

(Vol.7)

Newsletter

2008 NOVEMBER

Center for Sustainable Housing



저에너지 친환경 공동주택 사례:
Old People's Home of District Weiz (오스트리아)

- 03 권두언
- 04 연구원기고
- 14 해외출장후기
- 21 국제공동연구
- 24 연구단 주요소식



저에너지친환경 공동주택 기술개발

건강한 자연과
건강한 인간이 만나는
저에너지 친환경 공동주택



제로에너지 건축물 가능한가?



건축물의 에너지효율화를 시장에서 어떻게 활성화할 시킬 것인가에 대한 고민이 필요한 시점이다. 기본적으로 건축물의 에너지 효율화는 개인의 선택 영역으로 국가가 강요하기 쉬운 분야가 아니다. 에너지 문제가 법 또는 규제의 관점에서 다루어 진 것은 1970년대 1차 및 2차 오일쇼크로 인한 국제유가의 급등 이후이다. 그 이전에는 선진국에서도 에너지절약이라는 개념을 건축물에서 별로 중요시 하지 않았다. 1970년대까지는 국제적으로도 단열, 환기 등의 문제는 건축물의 내구성 증진의 관점에서 다루어져 왔으며 단열의 경우도 결로 방지를 위한 최소한의 조치로, 환기의 개념도 습기에 의한 재료와 구조체의 열화를 막는 차원에서 다루어져 왔다. 이후 에너지 문제가 국가 경제에 미치는 영향이 가속화됨에 따라 국가차원에서 에너지절감이 필요했고, 국가 경제 및 안보 차원에서 개인 소유물인 건축물의 에너지절약을 법에 반영하기에 이르렀다.

건축물 에너지효율화가 등장한 이후 거의 30년이 지난 시점, 기후변화대응을 위한 건물부문 에너지 효율화가 재차 강조되고 있다. 이제 제로에너지 또는 에너지를 추가 생산하여 외부에 공급하는 플러스 에너지 건축물이 미래의 이야기가 아닌 당면 과제로 국제에너지기구(IEA) 등 국제사회에서 구체화되고 있다. 제로에너지주택은 건축물에 필요한 냉난방 및 기타 부하를 최소화 시키고, 최소화 된 에너지 요구를 신재생에너지로 충당한다는 개념이다. 제로에너지 건축물 구현의 현실성에 대한 질문에 대해서는 “경제성과 시장의 합리성을 논외로 한다면 기술적으로 가능하다.”라고 정리할 수 있다. 문제는 “경제성과 시장의 합리성”을 보장하여야 한다는 것이다.

당장 또는 10년 내에 모든 건축물을 제로에너지 건축물로 하겠다는 것은 물론 아주 어렵다. 그러나 목표 설정은 중요하다. 목표 설정이 된다면 단계별 목표가 나오고 단계별 추진계획과 필요 기술의 우선순위 그리고 필요한 예산이 책정될 수 있기 때문이다. 기술개발의 속성상, 언젠가는 제로에너지건축물이 시장에서 일반화되는 것은 분명한 사실이다. 문제는 속도이다. 50년 후에 될 것을 30년, 20년, 10년으로 단축하여야 한다는 것의 결정, 그것을 실현하기 위한 정책 수단과 예산 지원, 그것이 정책의 역할 이다. 제로에너지 건축물이 시장에서 자율적으로 보급되기 위해서는 소비자의 차원에서 일단 경제성, 신뢰성이 확보되어야 한다. 현재 그렇지 않다면 그 갭을 어떻게 비용효율적으로 빠른 시간에 해소할 것인가에 대한 구체적 논의가 “종합적”으로 고려되어야 할 시점이다.

글 · 이승언 | 저에너지 친환경 공동주택 3세부 과제 책임자 | 한국건설기술연구원 기획실장

저에너지 친환경 건축기술의 적용

C E N T E R F O R S U S T A I N A B L E H O U S I N G



이승복 교수
연세대학교 건축공학과
저에너지 친환경 공동주택 연구단장

고유가와 에너지 소비

최근 국제 유가의 고공행진 때문에 전 세계에서는 에너지 전쟁에 돌입하고 있다. 미국에서는 송유관 절도가 극성이고 주유소에서 기름값을 치르지 않은채 뺑소니치는 차주들이 늘고 있다. 석유 대신 석탄 생산량을 늘려 일본의 올해 석탄 채굴량은 최근 40년 중 최대치를 기록하고 있으며 심지어 아시아 국가에서는 유가 현실화로 정국불안 상황을 보이고 있다. 그렇다면 과연 현재의 대한민국은 어떤 상황인가. 한국은 GDP 세계 12위, 총 에너지 소비량 10위로 소득에 비해 소비하는 에너지 수준이 높고 에너지 효율은 일본의 3배나 낮은 수준이다. 1인당 에너지 소비량 또한 선진국인 독일, 일본, 영국보다도 높다. 선진국들이 70년대 석유 파동 이후 지속적인 에너지 효율화 대책을 추진하여 원단위를 낮추고 석유를 대체할 수 있는 신재생 에너지 개발에 힘써오는 동안 한국은 눈앞의 발전에만 집중한 나머지 장기적인 에너지 대책을 적극적으로 추진해 오지 못한 결과라 할 수 있다. 실제 한국의 에너지 원단위는 1980년대 초 그대로이며 신재생에너지의 비중은 전체 에너지의 2.2% 수준에 머물고 있다. 이에 비해 우리나라보다 에너지 효율이 3배나 높은 일본은 현재의 상황을 30여년 같고 닮은 신에너지 기술을 발휘할 수 있는 절호의 기회로 여기고 적극적으로 세계시장을 공략하고 있다. 이미 태양광이나 연료전지 분야는 일본의 기업들이 선도하고 있는 상황이다.

탄소 제로 도시

에너지 절약 기술뿐만이 아니다. 전세계에서는 도시 전체를 저에너지 도시로, 나아가 탄소 제로 도시(Zero-Carbon City)로 만들기 위한 노력들로 분주하다. 아랍에미리트(UAE)의 수도인 아부다비의 '마스다르 시티' 건설 계획은 220억 달러가 투입되는 세계 최대 규모의 프로젝트이다. 거대한 태양광 발전소와 태양열, 폐기물 에너지, 풍력, 지열 등을 활용하여 에너지를 공급하며 보행자 위주의 도시 설계와 전기 자동차 운행으로 공해를 없애고 도시 전역에 에너지 사용량을 확인할 수 있는 유비쿼터스 센서를 설치하여 시민들의 에너지 절약을 유도하도록 하는 계획을 발표하였다. 국내에서도 이러한 흐름에 따라 기후변화대응 시범도시 협약과 행정중심복합도시와 무안 기업도시의 탄소중립도시화 계획 등이 진행중이다. 이제는 이러한 계획을 실현시킬 수 있도록 도시 전체의 에너지 공급과 소비 계획, 물과 폐기물과 같은 자원의 순환 체계를 효과적으로 구축할 수 있는 구체적인 설계가 필요한 때이다. 온실가스를 고려한 에너지, 물, 폐기물 등의 도시 전체의 자원의 공급과 사용에 대한 부문별, 자원별 목표의 설정, 자원의 공급계획과 처리계획, 열섬 현상을 방지하기 위한 도시의 설계, 에너지, 대기오염, 생활편의를 고려한 교통시스템의 계획, 물과 녹지 등 생태계 순환체계의 구성, 건물의 설계와 시공, 운영에 필요한 기술 등 미래 저에너지 탄소제



그림 1 서울 부문별 에너지 사용비율(2006)

로 도시 계획에 필요한 광범위한 기술들을 연구하고 실제 프로젝트에서 검증해 나가야 한다.

특히 저에너지 친환경 건축물의 건설계획은 도시계획의 핵심이다. 도시에서 사용되는 에너지는 건물과 자동차에 집중되어 있으며 서울의 경우에는 건물분야에서 약 60%의 에너지가 소비되고 온실가스의 43%를 배출한다. 건물에서는 냉난방, 환기 등 인간의 생존을 위한 에너지를 사용하며 편안한 생활을 위해 필요한 부가적인 기기들의 사용이 증가하면서 에너지 사용이 증가하고 있다. 고밀도 개발로 인한 열섬효과 또한 건물의 에너지 소비를 증가시키고 기후변화를 유발하는 원인이다.

건물 에너지

2006년 국내 최종에너지 소비에서 건물부문이 차지하는 비율은 23%정도이다. 그러나 선진국으로 갈수록 건물부문의 에너지 소비 비중이 커지는 현상이 나타나며 앞서 서울의 예에서 나타난 것과 같이 도시화될수록 건물 에너지 소비의 비중이 커지는 것을 알 수 있다. 전국적으로도 2020년에 이르면 현재의 1.5배 수준으로 상승할 것으로 예측된다.¹⁾ 이러한 증가추세를 완화시키기 위해서는 건물 자체의 에너지 효율화가 관건이다. 세계 각국에서도 건물의 에너지 효율화, 심지어 제로에너지 건물, 에너지를 생산할 수 있는 건물에 대한 연구와 실제 보급화를 위한 프로젝트가 활발하게 진행 중이다. 바레인의 World Trade Center와 중국 광저우의 Pearl River Tower와 같은 랜드마크적인 초고층 건축물 계획도 활발하며 EU의 Passive House와 같이 소규모 주택을 대상으로 하지만 유럽 전역에서 실시되는 프로그램도 있다. 이에 비해 현재 국내 건물분야 에너지 효율 현황을 살펴보면 그림에서와 같이 일본에 비해서는 4배 이상의 에너지를 사용해야 같은 난방효과를 얻을 수 있는 것으로 나타나 국내 건축물의 상황을 짐작할 수 있다.

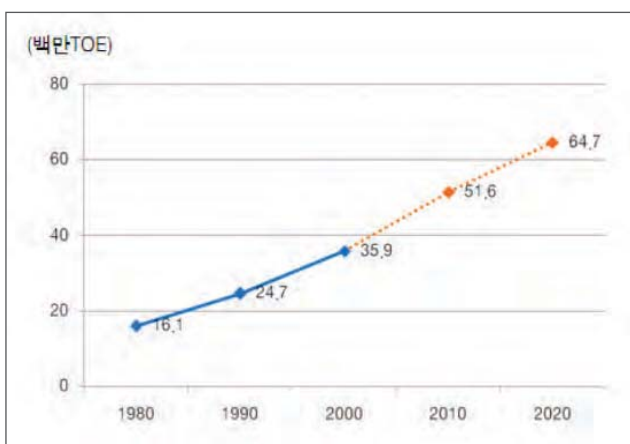


그림 2 건물부문 에너지 사용량



그림 3 주택 난방에너지 소비 원단위

이러한 건물 에너지 문제를 해결하기 위해서는 먼저 저에너지 건축 기술의 개발로 에너지 효율적인 건축물의 건설과 비효율적인 기존 건물의 에너지 소비 형태를 개선시킬 필요가 있다. 한 번 건설된 건물은 20년 이상의 수명을 가지며 낡은 건물은 에너지 효율도 떨어지게 마련이다. 두 번째는 사용자의 인식 수준 향상과 운영관리 기술의 보급이다. 저에너지 건축 기술을 적용하여 효율적인 에너지 소비가 가능한 건물에서도 사용자의 소비 행태와 시스템 운영에 따라 크게는 2배까지 차이를 보이는 경우도 있다. 세 번째는 정책적인 지원이다. 에너지 가격의 폭등으로 저에너지 건축 기술의 개발과 국민 에너지 절약 의식 제고를 촉진할 수 있는 기회가 왔다고 볼 수 있으나 아무래도 어려운 경제 상황에서 시장원리에 의한 개발과 더불어 정책적인 지원이 있어야 에너지 효율화의 속도를 높일 수 있으며 시장에서 소외되는 저소득층에게도 혜택을 줄 수 있을 것이다. 또한 국제 공동의 노력이 필요한 기후변화에도 국가 차원에서 대응할 수 있을 것이다.

* 한국건설교통기술평가원 뉴스레터(vol.14) & 웹진 (2008.8)

1) 국내의 에너지 정세와 정책과제, 에너지경제연구원, 동해안 에너지클러스터 포럼 2007.10

선진국의 ‘탄소제로’ 주택 만들기

| 태양열 · 지열 이용한 녹색설계의 지혜

“녹색 성장”, “그린 홈” 어쩌면 일반 대중들에게는 생소할 수도 있는 용어들이 갑자기 쏟아져 나오고 있다. 산업혁명 이후 화석 연료를 사용한 급속도의 산업 발달은 지구의 자원들을 무분별하게 훼손하고 지구가 정화할 수 있는 한계를 넘는 오염물질들을 배출해왔다. 그 결과 지구온난화에 따른 기후변화라는 위기에 봉착했고 시급한 대책을 논의하게 되었다. 그러나 1992년 전 세계가 기후변화에 공동으로 대응하자는 리우 환경회의 이후에도 정부의 기후변화 대응 정책은 경제성장이라는 벽에 갇혀 있었다. 경제 성장으로 에너지 소비가 꾸준히 증가하는데 비해서 에너지 효율화를 위한 노력이라든지 신재생에너지를 보급하기 위한 노력은 우선순위에서 한참 뒤로 밀려 있었다. 그 동안 선진국들은 에너지 효율화를 위해 노력하고 신재생에너지에 대한 투자에 매진해왔다. 지금은 세계적으로 “녹색 성장”은 피할 수 없는 시대적 요구라고 볼 수 있다. 그렇다면 우리 정부가 선택한 첫 번째 주자가 왜 “그린 홈”인가?

| 영국 · 캐나다 등 앞다퉀 친환경 주거단지 건설

건물분야는 우리뿐만 아니라 전 세계가 에너지 효율화의 최우선 과제로 주목하고 있는 분야다. 전 세계 에너지 소비의 1/4정도를 차지하며 산업분야, 수송분야에 비해 단열과 같은 단순한 기술 적용으로 큰 효과를 얻을 수 있기 때문이다. 특히 “그린 주택”은 국민들의 에너지 비용을 감소시키고 삶의 질을 높이는 한 편 홍보효과 또한 크기 때문에 우선 실시 대상이라고 할 수 있다.

특히 유럽은 이러한 에너지 효율적인 건물의 건설 기술에 선두에 서 있다. 독일은 일찍부터 환경 의식이 발달한 국가로 80년대부터 샤프웰 주거단지, 아라메 주택단지, 킬 하세 등의 친환경 단지들이 나타나기 시작했으며 EU의 Action Plan 2020 에 따라 유럽 전역에 “Passive House”¹⁾를 보급하는 활동에 선도적 역할을 하고 있다. 영국 또한 오랫동안 “그린 빌딩”을 실현하고 있는 국가다. 91년 영국 건축연구소에서 캐나다의 R-2000에 이어 세계에서 두 번째로 BREEM(BRE Environmental Assessment Methods)이라는 친환경 건축물 인증 제도를 만들어 체계적인 친환경 건축물 보급 활동에 들어가는 한편 런던 서튼지구의 “BedZED”²⁾와 같은 친환경 주거단지를 건설하는 실제 프로젝트들을 통해 전 세계적으로도 명성을 널리 알리고 있다. 1982년 가장 먼저 친환경 인증 제도를 만든 캐나다는 환경 부하를 제로로 목표로 한 “Equilibrium Housing”을 보급하고 있으며 빅토리아 섬의 “Dockside Green”³⁾ 프로젝트 등과 같이 종합적인 단지 계획도 시행하고 있다.

| 설계만 바뀌도 에너지 절감 큰 효과

그린 빌딩은 넓은 범위에서 지구환경에 주는 부하를 최소화하는 것을 목적으로 한다. 지구환경 부하는 화석연료의 사용에 따른 탄소발생에만 국한되는 것이 아니라 대지의 개발에 의해 생태계나 수자원에 미치는 영향, 심지어 건물에 사용되는 자재의 원료와 생산, 운송, 시공방법에 이르기까지 환경에 부담을 주는 모든 요소들을 고려해야 한다. 그러나 기후변화 협약의 이행 시기가 다가오고 있는 지금 가장 중요한 것은 두 가지, 건물에서 사용되는 에너지의 절감과 신재생에너지를 활용한 탄소발생량 저감일 것이다.

건물에서의 에너지 절감은 대부분 저에너지 건축 설계에서 이루어진다. 저에너지 설계는 냉난방, 조명 등 쾌적한 환경을 유지하는 데 필요한 냉난방 부하를 줄일 수 있도록 건축물 자체를 계획하는 것을 의미한다. 특히 전 세계 건물에서 사용하는 에너지 중 75%는 난방과 급탕에 사용되고 있다. 유럽에서 보급하고 있는 “Passive House”는 이러한 에너지를 최소한으로 줄일 수 있도록 설계된 집이다. 건물의 형태나 배치

이승복 교수
연세대학교 건축공학과
저에너지 친환경 공동주택 연구단장



에서부터 일사와 바람을 이용할 수 있도록 계획하며, 겨울에는 벽과 창의 단열을 강화하고 기밀성을 높여서 내부의 열이 바깥으로 빠져나가지 못하도록 하고 여름에는 외부의 열을 차단하는 동시에 통풍설계를 통해 내부의 열을 외부로 배출하도록 한다. 이렇게 하면 냉난방 에너지가 전혀 필요없는 주택을 설계하는 것도 그리 어려운 일만은 아니다.

그 다음은 에너지 사용에서 발생하는 탄소를 줄이는 것이다. 전 세계 에너지 사용량의 90%에 육박하는 화석연료를 당장 대체할 수 있는 에너지는 없다. 태양열과 태양광, 풍력, 지열 등 자연에너지를 사용하기 위한 노력은 과거 석유파동 이후 지속적으로 이루어져왔지만 그 영향력은 아직도 전체 에너지 사용량의 5% 미만에 머무르고 있다. 저에너지 주택에서 미래에 각광받는 '탄소제로 주택'을 만들기 위해서는 주택에서 사용하는 에너지를 모두 이러한 신재생에너지로 교체해야 한다. 다행히도 주택을 비롯한 건물들은 자동차와 같이 움직이는 에너지 시스템이 필요한 것이 아니다. 대지에서 얻을 수 있는 지열에너지와 태양에 노출된 지붕과 벽 등을 이용한 태양열, 태양광 에너지는 현재 건물에서 가장 쉽게 이용할 수 있는 신재생에너지면서 이미 상당부분 기술개발이 이루어진 에너지 시스템들이다.

| 그린홈으로 만드는 지속 가능한 사회

그린홈 보급 사업이 성공적으로 이루어지기 위해서는 무엇보다도 그린홈의 모델을 명확하게 정의하고 중장기적인 목표를 가지고 지속적으로 상황에 따라 뒷받침할 수 있는 제도를 갖추는 것이 중요하다. 에너지 성능 목표를 명확히 하고 사업 시행 년도에 따라 성능 목표를 강화하여 산업분야를 선도하는 것도 필요하다. 당장은 신축주택에만 해당된다고 하더라도 나머지 기존 주택을 개보수 하지 않는 이상 국가 전체 에너지 소비에 미치는 영향이 눈에 띄게 나타나기는 힘들다.

“녹색성장”은 어려운 경제상황 속에서도 탄소배출권 등 앞으로 닥칠 문제 때문에 더욱 더 어려워지지 않도록 꼭 필요한 선택이다. IT산업이 단순히 우리 경제의 주력 산업이 되었던 것처럼 녹색 산업의 잠재적 성장 가능성 또한 그 이상일 것으로 보인다. 무엇보다도 녹색 성장은 건강하고 쾌적한 생활 환경을 만들고 지구환경을 복원해 나간다는 측면에서 우리의 정신적 육체적 삶의 질을 높이는데 크게 기여할 것이다. 과거와 같이 그대로 생활하다 보면 멸망할지도 모르는 지구를 지속가능하게 만드는 것이 “녹색 성장”, “그린 홈”이다.

※ 대한민국 정책포털 녹색성장(green.korea.kr) '세계는 지금' (2008.11.10)

1) Passive House

- 연간 단위면적당 난방에너지를 15kWh/m² 이하로 사용하는 주택
- 난방, 급탕, 전력 사용량을 모두 포함하여 연간 에너지 사용량이 120kWh_{primary}/m² 이하인 주택

2) BedZED

- 1999년부터 2001년에 걸쳐 세워진 'BedZED' 단지는 화석 에너지를 소비하지 않는다는 목표 하에 계획된 고밀도 복합 용도 개발(high-density mixed-use development) 사례이다.

3) Dockside Green

- 캐나다 브리티시 컬럼비아주 빅토리아시에 위치한 지속가능한 종합커뮤니티 개발지역이다.
- 사회, 환경, 경제적으로 건설한 커뮤니티로 성장하고, 생활과 일, 여가, 의료, 복지가 조화롭게 디자인된 인간과 환경, 도시 모두 친환경도시로 탈바꿈 되고 있다.

녹색성장 시대의 저에너지 친환경 공동주택 연구단의 역할과 가능성



김지영 연구원
저에너지 친환경 공동주택 연구단
연구지원팀 2세부 담당

저에너지 친환경 공동주택 Pilot Project

2006년 “저에너지 친환경 공동주택 연구단”이 출범할 당시에만 해도 비용 상승을 10%로 최소화한 채로 냉난방 에너지 40% 모델을 전국에 보급하겠다는 목표가 달성 가능한지 의문을 가지는 사람들이 상당수 있었다. 주거비용에서 차지하는 에너지 비용이 얼마 되지 않는 상황에서 에너지 절감에 대한 국민들의 인식이 낮은 수준이었고 보수적인 건설업계의 관심도 크지 않았다. 그러나 2년이 지난 지금, 하늘 높은 줄 모르고 상승하던 유가의 고공행진과 이에 따라 높아진 에너지에 대한 관심 덕분에 연구단의 연구 결과에 대한 기대치도 높아졌다. 게다가 올 여름 정부에서 선언한 “저탄소 녹색성장”의 선두로

“그린홈” 100만호 보급 사업이 발표된 상황에서 공동주택에서 사용되는 냉난방, 조명 에너지 40% 절감이라는 연구단의 목표는 아직 Pilot Project를 통한 검증 단계를 앞두고 있지만 계획을 앞당겨 당장 실행에 옮겨지는 상황이 되었다. 그리고 또 한 가지, 이러한 상황 변화에 여러 형태의 40% 에너지 절감 모델의 검증이라는 Pilot Project의 역할 또한 변경할 필요성이 대두되었다. Pilot Project가 개발된 기술을 통합하여 검증하는 역할에서 나아가 관련업계와 국민들을 대상으로 저에너지 친환경 주택 기술을 교육·홍보하고 한국 주택의 중장기적 비전을 보여주는 역할을 할 수 있도록 계획 방향을 수정하고 SH-2011 40% 에너지 절감 모델에서부터 SH-2015 60% 절감 모델, SH-2020 80% 절감 모델, SH-2030 화석에너지 제로 모델까지 실제로 구현하여 검증하는 계획을 진행 중이다.

아래 그림2는 현재 진행 중인 SH-모델들의 성능기준(안)이다. 건물의 에너지 절감 가능성은 실제로 에너지를 소비하는 설비 시스템의 성능 이전에 에너지를 필요로 하는 부하를 저감시키는 건축적 부분의 단열성능과 기밀 성능에 따라 가장 큰 영향을 받는다. 현재 에너지절약 설계에

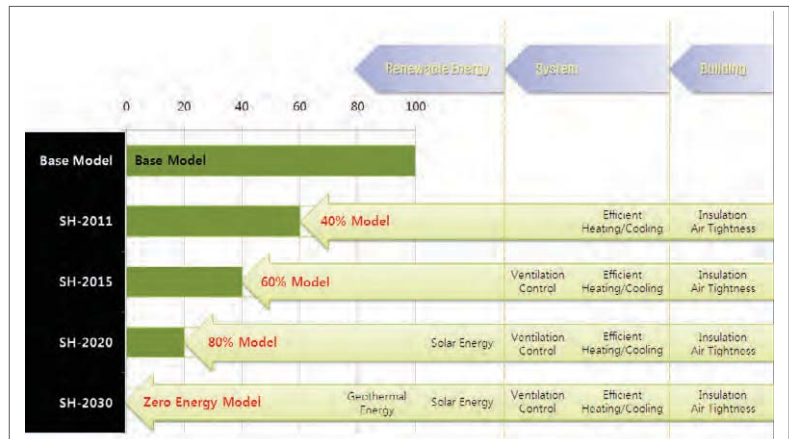


그림 1 Pilot Project Design Strategies

적용되고 있는 기존의 단열 기준을 향상시키고 국내에 아직 기준으로 설정된 바가 없는 기밀 성능을 추가함으로써 1차적으로 냉난방 부하를 저감시키는 효과를 도모한다. 이와 더불어 설비 시스템의 설계 이전에 실내 공기질 향상을 위해 제정된 환기기준을 오염물질 저방출 마감재를 사용하여 현행 시간당 0.7회에서 0.35회까지 낮춤으로써 환기로 인한 냉난방 에너지 부하를 최소화 하는 방안을 채택하고자 한다.

냉난방 부하를 저감하는 방안 이후에는 시스템의 효율을 향상

시키는 방안이 사용되어야 한다. 현재 SH-2011 모델을 목표로 연구단에서 개발된 냉난방, 환기 시스템을 적용함은 물론이고 우수한 성능을 가지고 있으나 높은 비용이라든지 국내 기술이 존재하지 않는다는 이유로 구현하지 못했던 최신의 기술을 실험적으로 구현해 보고, 국내 상황에 대한 적합성을 시험함으로써 향후 미래 주택에 적용 가능성을 검토해보고자 한다. 특히 냉난방 시스템에 있어서는 각 모델별로 현재 개발 중인 FCU 냉방기와 바닥복사 냉난방 시스템과 함께 제습 냉방 시스템, 캐필러리 튜브 시스템(Capillary Tube System) 등 다양한 시스템을 적용함으로써 성능을 검토하고 향후 시장에 따라 변화하는 국내 상황에 적합한 시스템의 선택이 가능하도록 할 예정이다.

아무리 고효율 시스템이 적용된다 하더라도 시스템을 구동하기 위해서는 에너지가 사용된다. 이렇게 사용되는 에너지를 기존의 석탄이나 석유, 도시가스 등의 화석연료가 아닌 신재생에너지로 대체하여 설계하는 것이 SH-모델을 만들기 위한 세 번째 방안이다. 현재 기술로 비교적 고효율을 낼 수 있는 태양열과 지열 시스템을 기본으로 태양광발전과 풍력발전, 신에너지로 주목받고 있는 수소연료전지의 사용도 검토 중에 있다.

에너지 저감 관련 수단과 함께 우수와 중수 재활용시스템을 활용하여 상수 사용량과 하수 발생량을 감소시키는 목표도 설정되어 있으며 이를 이용한 조정 관수시스템, 생태연못의 수순환 시스템을 구성하는 것도 Pilot Project의 일부로 포함되어 있다.

저에너지 친환경 공동주택 지원 정책 개발

얼마 전부터 정부 부처에서 연구단으로의 연락이 부쩍 늘었다. 녹색성장이 정부의 성장 전략으로 채택되었고 “그린홈” 100만호 보급 사업이 발표된 이후다. 그린홈의 정의에서부터 해외의 개발 사례, 정책 사례, 보급 방안, 정책 제언, 심지어 비용과 시장 예측까지, 요구하는 내용도 다양하고 연구단의 연구 범위와 지금까지의 결과로는 답변이 불가능한 경우도 종종 있다. 국가의 중요한 정책에 도움이 되고 그만큼 연구단의 연구 주제가 주요 이슈가 되고 있어 반가움에도 불구하고 너무 급박하게 진행되는 상황이 우려스럽기도 하다.

국내에서 “녹색성장”과 “그린홈”이라는 단어가 정부를 통해 언론에 등장하기 전까지 “친환경 건축”, “생태건축”, “그린 빌딩”과 같은 단어들은 관련 산업에 종사하거나 연구소나 학교에서 연구를 하고 있는 전문가들이 아니면 접할 기회가 별로 없었을 것이다. 그나마 2000년대 들어 환경부와 건설교통부가 친환경 건축물 인증제도를 시행하면서 일부 공식적인 이슈가 되긴 했지만 대규모 건설사들이나 소비자들의 이목을 집중시키는 데는 실패했다. 크게 필요성을 느끼지 못했었던 것이 분양가 상한제가 시행되고 친환경건축물 인증을 받은 공동주택에 3%의 분양가 인센티브가 주어지면서 인증에 대한 관심이 높아졌다. 그러나 인센티브 획득이 인증의 목적이 되면서 점수 획득이 쉬운 항목의 기술들만 채용하게 되었고 친환경 건축물의 목적인 환경 부하 저감에 중요한 요소인 에너지나 자원 절감 항목은 거의 소외되다시피 하는 상황에 이르렀다. 그 결과 지금은 상징적으로 친환경 건축물임을 홍보하기 위한 수단으로 사용되거나 서울시에서 제시하듯이 ‘에너지 효율등급 인증제도’와



		SH-2011	SH-2015	SH-2020	SH-2030
단열	벽	0.30W/m²K	0.20W/m²K	0.15W/m²K	0.08W/m²K
	지붕	0.20W/m²K	0.17W/m²K	0.15W/m²K	0.08W/m²K
	바닥	0.20W/m²K	0.17W/m²K	0.15W/m²K	0.08W/m²K
	창	1.8W/m²K	1.2W/m²K	1.2W/m²K	0.8W/m²K
기밀성	n50	3ACH	2ACH	1ACH	0.5ACH
냉난방 피크 부하	난방	30W/m²	20W/m²	15W/m²	10W/m²
	냉방	40W/m²	35W/m²	30W/m²	25W/m²
환기	환기량	0.7ACH	0.5ACH	0.5ACH	0.35ACH
	현열교환	60%	75%	75%	85%
신재생에너지		태양열, 지열, 태양광, 연료전지 등			
수자원	상수 공급량	45% ↓	50% ↓	50% ↓	60% ↓
	하수 발생량	50% ↓	60% ↓	80% ↓	100% ↓
생태면적률		30%	35%	35%	40%

그림 2 SH-모델들의 성능기준(안)

함께 사용하는 등 보완 수단이 필요한 실정이다. 또한 그 동안 '주택 성능등급 인증'이라든지 '지능형 건축물 인증'과 같은 친환경 건축물 인증과 중복된 항목을 가진 인증제도들이 여럿 생겨나 제도의 보완이나 기준 향상 등의 지속적인 관리가 이루어지지 못한 것도 큰 문제점으로 지적되고 있다.

국내의 친환경 건축물 인증제도가 이러한 문제점을 가지고 큰 반향을 불러일으키지 못하는 반면 선진국에서는 이러한 인증제도가 친환경 건축 시장을 형성하는데 큰 역할을 하고 있다. 특히 미국 그린빌딩협회에서 주관하고 있는 친환경 건축물 인증제도인 LEED의 경우 에너지와 기후 변화 문제를 인식한 시장의 움직임에 따라 매년 인증 건축물이 기하급수적인 곡선을 그리며 증가하고 있으며 LEED-AP 자격증 제도를 통해 빠른 속도로 건축계에서 저변을 확보하고 있다. 지방정부들도 건물 신축시에 LEED 인증을 필수 요건으로 정의하는 등의 지원 활동으로 확산 속도를 가속화 하고 있다. 그러나 현재 국내 상황에서는 시장이 먼저 움직이기를 기대하는 것은 어렵다. WGBC(World Green Building Council)가 친환경 건축 시장에 대해 조사한 결과 친환경 건물을 만드는 가장 큰 동기가 선진국들은 그것이 해야 할 일이기 때문이라거나 수요에 따른다고 답한 반면 아시아 국가들은 내부적 요인이라든지 홍보를 위한 것이라고 대답했다. 우리나라의 수준도 이 같은 아시아 국가들과 다르지 않다. 그러나 선진국과 같이 시장이 먼저 인식을 전환하고 수요를 창출해내기를 기다리는 것은 현재와 같이 문제의 해결이 급한 상황에서는 적당한 해결책이 아니다. 이와 같은 상황을 정부에서도 인지하고 이러한 정책적 결정들이 급박하게 이루어지고 있는 것이라 생각할 수 있다. 그러나 이러한 상황에서도 절대 간과해서는 안될 것은 선도적 역할을 기대하면서도 시장상황을 고려한 적절한 "그린홈"의 성능 기준의 설정과 지속가능한 제도적 시스템 구축이다.

여기서 다시 한 번 연구단의 역할을 기대하게 된다. 연구단의 2개의 최종 목표 중 하나는 저에너지 친환경 공동주택의 지원 정책 프로그램인 SH-2011 Program의 개발이다. SH-2011 공동주택 모델에 대한 보급 확산 정책과 지속적으로 이러한 정책을 보완·수정하고 관련 산업을 활성화 시킬 수 있는 지원 시스템의 구축이 SH-2011 Program 개발의 목적이었다. 정책 프로그램도 SH-Model과 마찬가지로 "그린홈"의 등장과 함께 앞당겨 연구 결과를 요청받고 있는 상황이다. 연구단의 당초 계획대로라면 4차년도 결과 정도로 예상하고 진행되고 있던 연구 결과가 3차년도 초반에 요구되고 있는 상황이라 미흡한 결과가 영향을 미치지 않을까 하는 걱정도 있는 것이 사실이다. 그러나 다른 한 편으로는 연구결과를 정부와 국민들의 관심 속에 바로 현실로 옮길 수 있는 상황에 놓인 것이 연구의 파급효과로 보면 환영해야 할 일임에 틀림없다. 지금 국내외의 불안정한 경제 상황에서 사람들은 새로운 시도나 향상된 생활환경보다는 안정적인 상황을 유지하는 것에 가장 우선시 하면서 이러한 새로운 시도들을 거부할 수도 있다. 그러나 지속가능한 건축은 지구가 살아남기 위한 선택이 아닌 필수가 되었고 선진국들의 행보를 살펴보면 이미 시장성을 인지하고 국내시장뿐만 아니라 해외시장 확보를 위한 전쟁에 돌입했다고 볼 수 있다. 이미 국내에도 인천 송도 신도시의 건물은 LEED 인증을 의무화하고 기타 기업들에서 이미지 향상을 위해 신축건물의 LEED 인증을 받으려는 사례도 생겨나고 있다. 2008년 3차년도 연구가 시작된 이후 "녹색성장"과 "그린홈"에 대한 관심으로 수면 위로 떠오른 "저에너지 친환경 공동주택 연구단"의 역할과 가능성을 다시 한 번 재정립하고 2011년까지 연구단에서 나오는 결과물이 정말 에너지 비용이나 탄소 배출에 관련된 경제적 효과와 국민 삶의 질 향상에 기여할 수 있도록 노력해야 할 시점이다. 또한 이러한 노력들이 헛되지 않고 지속적으로 이루어질 수 있도록 정책 자문, 전문 인력의 교육, 대중적 인식 전환 등 관련 전문가로서 국내에 지속가능한 건축 문화를 만들어 내고 나아가 해외 시장까지도 진출할 수 있도록 역할을 해야 할 것이다.





선진국의 Sustainable Building 관련 동향



정창현 연구원
연세대학교
1-5 세세부

“지속가능성 – Sustainable”이란 말이 세계적인 유행어이다. 지속가능한 도시, 지속가능한 발전, 지속가능한 건축 등 다양한 분야에서 언급되고 있으며, “지속가능성”의 중요성이 수없이 강조되고 있다. 이 짧은 단어는 세계적인 발전의 패러다임을 대체할 새로운 개념으로 부각되고 있다.

건축분야에서의 지속가능성에 대한 요구 역시 어느 때보다 활발하다. 전세계적으로 건물분야에서 소비되는 에너지는 전체 에너지 소비량의 48%를 차지한다. 우리가 소비하는 에너지의 절반에 가까운 양이 보다 나은 거주 환경 조성을 위해 사용되고 있는 것이다. 일반적으로 경제 성장과 에너지 소비는 비례하기 때문에, GDP의 증가와, 생활수준의 향상에 따른 에너지 소비량의 증가가 불가피하다고 생각할 수 있다. 그러나 현 시점에서 이미 에너지 소비량은 지구가 버틸 수 있는 한계를 벗어났으며, 전세계적 에너지 효율의 향상과, 에너지 소비량에 대한 총량 규제가 실시되지 않는다면, 한국을 포함한 전 세계는 생각하기 싫은 파국을 맞이하게 될지 모른다. 이 때, 우리는 심각한 딜레마에 빠지게 된다. 에너지 소비량을 줄이고 경제성장을 포기할 것인가? 아니면 환경파괴와 온난화로 인한 공멸의 길을 갈 것인가? 건축분야에서 에너지 소비량을 절감하는 것은 이러한 딜레마를 해결하거나, 또는 그렇지 못하더라도, 최소한 두 가지 문제점의 해결책을 모색할 수 있는 효과적인 전략 중 하나이다.

이러한 관점에서 건물분야의 에너지 절감을 위해 선진국들은 예상외로 발빠르게 대처하고 있다. 독일과 영국을 위시한 유럽 국가와, 일본, 미국 등은 이미 자국 내 건축물의 성능 강화를 위한 중장기적 계획과 함께, 성능 평가 시스템 구축, 관련제도 정비, 대중의 교육 등 다각적인 분야에서 접근하고 있다. 그리고 이와 더불어 개도국 및 후진국에 대한 자국의 영향력 강화에 부단히 노력하고 있다. 왜냐하면, 선진국만의 노력으로는 전지구적인 지속가능한 성장이란 불가능하며, 인도, 중국과 같은 개도국의 동참은 필수적이기 때문이다. 다른한편으로는, 지속가능성이란 이름하에, 자국의 건설인력을 수출하고, 세계시장에서의 입지를 강화할 수 있기 때문이다. 지속가능한 발전이라는 것 역시 기획에 있어서는 공평하지만, 시장을 선점하고 선도 하는 주체에게는 분명한 이점이 있고, 후발주자에게는 그만큼의 패널티가 돌아가게 된다. 지속가능성이란 변화하는 패러다임 이면에는 이러한 경제적 의도가 숨어 있을지도 모른다.

아래와 같은 선진국의 최근 동향은 이러한 의도를 반영한다고 판단된다.

가. 기술적인 성능 평가 시스템 구축

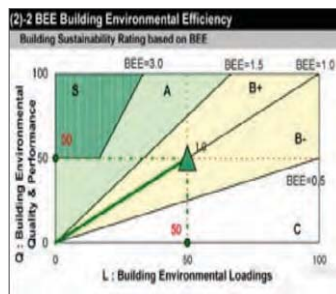
건축물의 환경 부하저감능력 평가를 위한 인증 시스템의 구축하고 이를 국내외 건물 성능 기준으로 제시하고 있다. 일반적으로 이러한 기준은 각국의 법적 기준보다 강화된 기준이며, 이 성능 기준에 준하게 건축된 건물에 대한 인증 시스템을 운영하고 있다. 이러한 평가 시스템은 영국의 BREEAM, 독일의 ENERGIE PASS, 일본의 CASBEE, 미국의 LEED 등이 있다. 선진국 각국은 대외적으로 자국의 성능 평가 기준의 우수성을 적극 홍보하고 이를 통한 시장 선점 효과를 유도하고 있다.



BREEM(영국)



ENERGIE PASS(독일)



CASBEE(일본)



LEED(미국)

나. 경제적 가치 평가 기법 개발

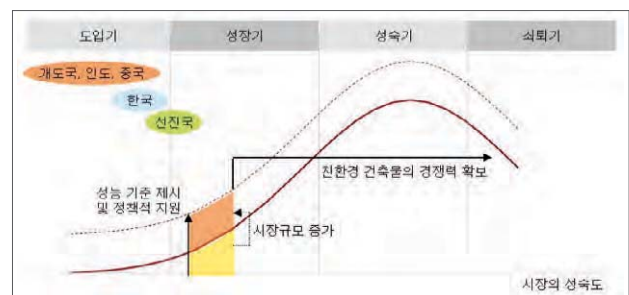
지속가능한 건축물 역시 경제논리에 위배된다면 시장에서 “지속가능” 할 수 없다. 따라서 선진국 국가에서는 친환경 건축물의 경제적 가치를 적절히 평가하고, 이해관계자들을 납득할 수 있게 설득할 수 있는 평가 방법의 구축에 매진하고 있다. 이러한 가치 평가 기법확립을 통하여, 건설 관련 이해관계자에게 매력적인 수익 모델을 제시하고 그들의 적극적인 동참을 이끌어낼 수 있다.

그러나 아직까지는 친환경 건축물과 지속가능한 건축물이 비용 상승 문제로 인하여 시장에서 실제적인 관심을 받지 못하고 있다. 국내에서도 친환경 건축물이 단지 건설회사의 전사적인 마케팅 측면에서 가지는 상징적인 의미 이외에 특별한 이점이 없다고 인식되는 경향이 강하다. 하지만 이러한 인식은 극복되어야 할 것이며, 이를 위해서는 지속가능한 건축의 모든 프로세스와 관련된 이해관계자가 공감할 수 있는 수익 모델과 이를 뒷받침 할 수 있는 경제적 평가 기법의 수립이 필수적이다.

다. 정책적 지원 강화

지속가능한 건축물이 소비자의 선택을 받고 시장의 한 축으로 활성화되기 이전에는 국가의 정책적 지원은 필수적이다. 현재까지 친환경 건축물은 기존의 건물에 비해 비싼 것이 일반적이기 때문에, 세금 감면, 건축비 지원 등과 같은 인센티브는 반드시 필요하다. 이러한 정책적 지원을 통해서 시장이 형성되고, 수요가 발생하게 된다. 이렇게 시장이 형성되기 시작하면, 친환경 관련 업체들도 생성되고, 관련 기술 개발도 이루어지기 마련이다. 양지 바른 곳에 수목이 자라고, 새와 동물들이 보금자리를 마련하는 것과 같은 이치이다.

친환경 건축물 인증을 받더라도 특별한 혜택이 없는 국내에 비해 외국에서는 세금 감면 등 적극적인 장려책을 시행하고 있다. 일례로써, 미국은 친환경 주거건물을 짓는 건축업자에 대하여 세대당 2000달러의 세금 감면 혜택을 주고 있다. 또한 태양광 발전 및 태양열 활용 시스템에 대하여 30%의 세금감면 혜택을 제공한다.



시장의 변화와 정책적 지원

라. 홍보 및 교육을 통한 친환경 건축물에 대한 일반인의 이해 증진

선진국에서도 홍보 및 교육을 통한 친환경 건축물의 이해 제고는 매우 중요한 사안이다. 지속가능한 발전이란 좁게는 개개인의 생활방식에서 넓게는 지속가능한 건축물, 지속가능한 도시에 까지 이르는 포괄적인 개념이기 때문이다. 미국과 호주의 경우 건물의 거주자의 삶의 방식이 에너지 소비적이기 때문에, 저에너지 건축물의 보급과 더불어, 에너지 소비적인 생활 패턴을 바꾸기 위한 홍보활동이 지속적으로 이루어지고 있다. 영국, 독일 등 유럽지역에서는 건설 산업 관련 이해관계자를 설득하고, 친환경 건축물 시장을 활성화 할 수 있는 방향으로의 홍보활동이 진행되고 있다.



호주의 공익광고

마. 새로운 에너지원과 건축물과의 통합

건축물의 에너지 소비량 저감은 크게 거주자가 특정 목적으로 소비하는 에너지와, 건축물의 냉난방, 조명 등으로 소비되는 에너지이다. 국내 통계자료에 의하면, 이 두 에너지 소비량 비율은 각각 40%, 60% 정도를 차지한다. 건축물의 냉난방, 조명등에 소비되는 에너지는 건축물의 열적 성능 및 고효율 냉난방, 조명 시스템을 적용함으로써 상당부분 절감이 가능하다. 그러나 거주자가 특정 목적으로 소비하는 에너지는 거주자의 생활패턴과 관련되어 있는 경우가 많아 좀처럼 줄이기 어렵다. 앞서 언급한 바와 같이 홍보 및 교육으로 이러한 에너지 소비량을 줄여나가는 것과 함께, 건축물에서 자체적으로 에너지를 생산 하여, 이러한 에너지 수요에 대응하는 방법이 적극적으로 검토되고 있다. 주로 채택되고 있는 것이 태양광 발전, 소규모 풍력, 소수력, 태양열을 이용한 급탕 부하 저감 등이다. 영국에서는 기존의 친환경 기술 및 에너지 생산 기술을 적극 활용하여 가정에서 사용되는 모든 에너지에서 배출되는 이산화탄소의 총량이 '0'인 Zero Carbon House를 공급한다는 과감한 계획을 세우고 있다.

바. 도시적, 지역적 범위로 확장

지속가능한 건축물은 독립적으로 활용될 때 보다, 지역사회 및 도시적 구조와 연계될 때 그 효과가 커진다. 지역사회 사회기반시설의 공유, 지역적 특징에 적합한 친환경 에너지원 이용, 교통망 및 수순환 시스템의 개선 등 연계가능한 범위는 무궁무진하다. 선진국에서는 이미 이러한 지속가능한 도시의 개발 및 기존 도시의 개선을 통한 지속가능한 도시로의 전환을 꾀하고 있다. 독일의 프라이부르크, 브라질의 꾸리찌바 등이 대표적인 사례이다.

이렇게 지속가능한 건축물의 개념을 도시적, 지역적 범위로 확장 시킬 때에는 다음과 같은 원칙을 고려하는 것이 권장된다.

- 건물·도시·지역에서 소비되는 에너지 자원을 지속가능한 것으로 변화시킬 것.
- 건축 프로세스에 지역적인 자원의 활용을 최대화하되 화석연료의 사용은 최소화 할 것
- 도시가 가지고 있는 기존 건축물과 도시구조를 최대한 활용한 개발을 추진할 것.
- 도시·지역의 생태적 자원, 문화적 자원을 보호하며, 이를 경제적인 발전의 원동력으로 활용 할 수 있는 방안을 모색할 것.

이러한 원칙들은 지역 내 재생가능한 자원과 생태자원, 문화적 자원 및 기존 도시구조들을 최대한 활용하는 것을 기본 개념으로 하고 있다. 그리고 결과적으로는 건축물과, 도시 스스로 자급자족 할 수 있는 상태로 진화하는 것을 이상적으로 보고 있다. 바로 “Think Globally, Act Locally” 라는 문구를 실천하는 것과 같다.

선진국에서의 지속가능한 건축물 관련 동향은 이와 같이 빠르게 변화하고 있다. 중국과 같은 후발국에서도 이러한 지속가능한 건축물의 필요성은 인식하고, 친환경 건축물 관련 인증 시스템과 관련 제도를 정비하고 있지만 유럽과 일본 미국과 같은 선진국에 비하면 아직 미진한 수준이다. 한국 역시 최근 녹색성장과 같은 정책적인 방향성은 제시되긴 하였지만, 구체적인 실행 방안과 성능 평가 기준 등 여러 분야에서 아직 기초적인 수준을 벗어나지 못하고 있다. 이러한 동안에도 선진 각국에서는 자국 내 시장을 활성화하는 동시에 자국의 기술 및 인증 기준을 개도국을 포함한 기타 국가에 확장 적용하려하고 있다. 이러한 노력은 기존의 지속가능하지 않은 발전에 기초한 패러다임에서 “지속가능성”이라는 새로운 패러다임으로 변화할 이후 시대에도, 발전의 주도권을 놓지 않으려는 의도일 것이다. 한국 역시 이러한 시대적인 흐름에 뒤처지지 않으려면, 과감한 결단을 내릴 필요가 있다.



SB08 Melbourn Conference 후기



이승연 연구원
저에너지 친환경 공동주택 연구단
연구지원팀 3세부 담당

2008년 9월 21일부터 25일까지 Australia Melbourn에서 'Sustainable Buildings 08 Conference'가 개최되었다. 'SB Conference'는 친환경 건축 관련 최대 규모의 국제적인 컨퍼런스로 많은 관련 기관, 기업, 전문 연구자들이 참여하고 있으며, 이번 SB08에는 한국도 약 30여명의 연구자들이 참여하였다. 우리 연구단 과제에서는 김태연 교수(연구단 총괄간사, 1-3세부 연구책임자), 이승연 연구원(연구단 연구지원팀), 문미라 연구원(1-3세부 연구원)이 참여하여 'A Research on the Assessment Method of the Sustainable Building Performance for a Developing Country'와 'A study of Outdoor Thermal Environment in Apartment Complex by Actual Measurement and CFD Simulation'의 주제로 2건의 포스터 발표를 하였으며, 연구단장인 이승복 교수도 다른 연구과제로 함께 컨퍼런스에 참여하였다. 또한 다른 과제로 참여한 우리 연구단 소속 연구원들도 많이 만날 수 있어서 우리 연구단이 각 분야의 국내 최고 전문 연구자들로 구성되어 있다는 자부심과 SB Conference가 이 분야 최대 컨퍼런스임을 실감할 수 있었다.

▶ Sustainable Building Conference

지속가능한 건축을 실현하기 위한 문제의식 하에 1994년 Green Building에 관한 최초의 국제회의가 건축연구국제협의회(CIB)주최로 영국에서 개최되었으며, 이후에 'Sustainable Building (SB)'으로 회의 명칭으로 바꾸어 제 1회 캐나다 밴쿠버 대회(1998, 600여명 참석)를 시작으로 2008년 멜버른 대회까지 이어져 오고 있다.

최대 규모의 국제 친환경 컨퍼런스인 'SB Conference'는 관련 국제기관인 'iiSBE(International Initiative for Sustainable Built Environment)', 'UNEP(United Nations Environment Programme)', 'cib(International Council for Research and Innovation in Building and Construction)' 공동 주관으로 시작되었으며, 이후에 WGBC(World Green Building Council)도 동참하여 공동으로 주최하고 있다.

▶ SB08 Melbourn

이번 SB08 Melbourn의 Program은 'Plenary', 'Special Forum', 주제별로 분류된 'Oral Presentation' 등 세션별로 나누어 진행되었으며, 참여 기관과 기업을 홍보할 수 있는 부스와 포스터 발표를 위한 부스가 따로 마련되어 관련 동향을 살피고 정보를 얻는데 도움이 되었다.

▶ Plenary

Plenary Session은 아래의 주제로 진행되었다.

- Sustainable Future and the Built Environment: Towards a Connected, Viable and Liveable Planet
- Advancing Sustainable on All Fronts: Stakeholder Perspectives and Actions;
- Climate Change and the Asia-Pacific Partnership (APP)



▶ Special Forum

Special Forum은 20개의 주제로 4일에 걸쳐 진행되었다. 최근 기후변화 등과 관련된 문제제기, 강화되는 국제적인 요구와 이에 따른 정부의 역할과 정책의 강조, 환경의 변화와 커뮤니티/도시 등의 사회적 변화와 요구, 친환경 건축이 시장에 수용되기 위한 객관적인 평가방법과 시장의 변화, 같은 맥락에서 벨류에이션 (Valuation)과 파이낸싱(Financing)의 중요성, 친환경 건축이 시장에서의 위치를 공고히 하기 위한 기준(Standards)과 인증 (Certification), 친환경 건축의 미래 등이 이번 SB08 Special Forum의 주요 이슈였다.



▶ Oral Presentation

컨퍼런스 기간 동안 여러 주제와 부문별로 나누어 진행되었으며, 친환경 건축과 관련된 각 국의 동향과 정보를 얻을 수 있는 좋은 기회가 되었다. 좀 더 다양한 분류로 나누어 진행되었는데 주요 분류와 내용을 살펴보면 다음과 같다.

주요분류	주요내용
Enhanced Sustainability Assessment Methods-Buildings & Components	<ul style="list-style-type: none"> - 기후변화에 대응하기 위한 CO₂ 탄소 및 에너지 계산법 - 건물생애주기관점에서의 에너지 효율적인(제로에너지) 빌딩 디자인 등
Sustainability Assessment Case	<ul style="list-style-type: none"> - LEED, BREEAM, CASEBEE 등 국제적인 평가방법과 사례
Studies-Buildings & Components	<ul style="list-style-type: none"> - 호주, 이탈리아, 스웨덴, 터키, 인도 등에서 운영되는 평가방법을 통한 인증사례 등
New Products, Technologies & Systems, Construction Products	<ul style="list-style-type: none"> - 각국에서 제작·활용되고 있는 친환경 자재 및 기술 소개, 태양에너지 이용, 외피시스템 적용을 통한 에너지 효율 추구 등
New Concepts in Sustainability	<ul style="list-style-type: none"> - 지속가능성에 대한 개념의 계획 초기 단계의 적용 - 도시와 커뮤니티의 지속가능성에 대한 제안 - 그린빌딩 디자인 과정의 최적화 등
Policy Making & Regulation	<ul style="list-style-type: none"> - 각국의 정책과 효과 - 세제 지원의 효과 및 사례 - 기후변화협약에 대응한 정책 소개
Market Transformation	<ul style="list-style-type: none"> - 시장의 자발성을 이끌어내기 위한 정책, 평가방법, 경제적 효과 분석 등

이번 SB08에서는 지난 SB05와 비교하여, 기후변화협약 강화 등의 시대적인 요구에 따라 탄소 저감과 에너지 효율이 강조 되었으며 지속가능 개념이 적용된 통합적인 디자인 과정, 정책적인 드라이브와 지원을 위한 정부의 역할, 시장을 고려한 객관적인 평가방법 제안 등의 주제가 대세를 이루었다.

▶ Smart Market Report

각 기관에서 제공된 정보 중, McGraw-Hill Construction과 WGBC(World Green Building Council)에서 발간한 'Global Green Building Trends'라는 친환경 건축 시장에 관한 보고서 중 일부 내용을 소개 하고자 한다. 이 보고서에서는 향후 친환경 건축 시장이 성장력이 있는 거대 시장이 될 것으로 전망하면서 각종 통계 자료를 제공하고 있다. McGraw-Hill Construction의 자료에 의하면(그림 1. 참조), 세계적으로 관련 기업의 67%가 Green Building 제품을 16% 이상 생산하고 있다. 유럽의 경우, 관련 기업의 44%가 Green Building 제품을 60% 이상 생산하고 있다.



그림 1



그림 2

또한 2013년에는 Green Building 개념의 제품이 전체 생산량의 16% 이상인 기업이 약 94%가 될 것이라고 전망하였다. (그림 2. 참조) 또한 이 보고서는 아시아 시장의 잠재력을 주목하고 있는데 2008년에서 2013년에 관련 시장이 3배 이상 성장할 것으로 전망하고 있다. 이 점은 향후 아시아 시장을 공략하고자 하는 우리 연구단의 비전과도 일맥상통하는 부분이다.

이번 SB08 Conference에 우리 연구단의 연구성과 2건을 포스터 발표하고 참여 관련 연구자들과 정보와 의견을 교류 하였으며, 저에너지·저탄소 사회로의 도약을 치밀하게 준비하고 있는 전 세계적 동향을 살필 수 있는 기회가 되었다.

Center for
Sustainable HousingWorld Water Congress and
Exhibition 참가 후기한무영 교수
서울대학교 건설환경공학부
1-2 세세부

9월 7일부터 9월 12일, 6일간 세계 물 관련 이슈들의 동향을 한눈에 볼 수 있는 World Water Congress and Exhibition이 IWA의 주최하에 오스트리아 비엔나에서 개최되었다. 이 행사는 2년에 한 번씩 열리는 행사로 물에 관련된 전반적인 이슈들을 종합적으로 다루고 있다. 2006년에는 중국 베이징에서 개최되었으며 2010년에는 몬트리올, 그리고 2012년에는 부산에서 개최될 예정이다. 이번 행사에 세계 물 관련 연구의 동향을 파악하고 9월 11일에 열린 “Rainwater Harvesting” 세션을 운영하기 위해 참가하였다.

이번 Congress에서 가장 중점적으로 다루어진 주제는 바로 기후변화 문제였다. 기후 변화와 관련된 세션이 매일 2~3개씩 꾸준히 개설되면서 기후변화에 대한 관심이 매우 크다는 것을 알 수 있었다. 기후변화의 영향은 홍수와 가뭄과 같이 물 환경을 통해 인간에게 가장 먼저 영향을 미치기 때문에 물 관련 전문가들의 가장 큰 이슈가 될 수밖에 없다. 이러한 기후변화에 대응하고 적응하기 위한 방안 모색을 위하여 전 세계의 물 관련 전문가들과 함께 “Rainwater Harvesting and Management for Climate Change Adaptation”이라는 주제로 세션을 개최하였다.

이 세션에서는 독일, 일본, 호주 등 8개국에서 각국의 빗물이용을 통한 기후변화 대응방안에 대한 내용이 발표되었고, 총 26건의 포스터가 전시되었다. 100명이 넘는 참석자로 인하여 세션장의 좌석이 부족했을 정도로 큰 관심을 불러일으킨 이유는 “Rainwater Harvesting”이 물 환경을 다루는 데 있어서 기본적인 패러다임을 변화시키는 것으로 가장 근본적이고 적극적인 기후변화 대응방안이기 때문이다. 많은 참석자들이 기후변화와 빗물관리에 대해 적극적인 관심을 표명하는 모습에서 빗물관리 분야가 세계 여러 사람들에게 많은 관심을 받고 있음을 확인할 수 있었다.



Congress는 비록 4일간의 일정이었지만 물과 관련된 세계적인 이슈들을 모두 확인할 수 있었던 자리였으며, 특히 기후변화 문제는 물과 관련된 모든 분야에서 심각한 문제로 받아들여지고 있으며 이에 대한 우리의 액션이 시급함을 알 수 있었다. 또한 성공적인 “Rainwater Harvesting” 세션 운영을 통해 전 세계가 우리를 주목하고 있으며, 우리나라가 전 세계를 선도해 나갈 수 있는 가능성을 확인하는 중요한 시간이었다.



IEA ECBCS 63차 국제회의 및 Technical Tour에 다녀와서..



배누리 연구원
한국건설기술연구원
3-2 세세부

지난 6월 11일부터 14일까지 오스트리아 그라츠(Graz)에서 열린 IEA(국제에너지기구, International Energy Agency) ECBCS(Energy Conservation in Building and Community Systems)의 63차 국제회의와 Technical Tour에 참가하였다. IEA는 산유국 모임인 APEC에 대응하기 위한 OECD 국가들로 구성된 최상위 국제기구이며, IEA 산하의 ECBCS는 건물 에너지 연구위원회로 EU 및 미국, 일본, 호주 등 24개국의 전문가가 참가하는 국제회의이다. 행사 첫 날은 관련 전문가 및 일반인을 대상으로 하는 Public Workshop이 개최되어 IEA ECBCS에서 연구되고 있는 각 Annex에 대한 내용을 파악하는데 도움이 되었다.

12일과 13일 양일간 열린 회의에서는 먼저 ECBCS 회장의 보고

가 있는 뒤 건물의 에너지절약 및 효율화, 지속가능한 건물 및 도시의 개발에 관한 새로운 Annex의 제안과 각 Annex 별 진행사항 보고 및 논의가 이루어졌으며, 참가국 전문가 및 정책 담당자들 간의 기술 교류와 건축물 에너지 관련 국제 정보를 파악하는 장이 되었다.

행사 마지막 날인 14일에 이루어진 Technical Tour는 건축가 혹은 설비업체 담당자의 설명을 직접 들으며 오스트리아 Graz 시내와 근교에 위치한 저에너지 친환경 관련 건물을 답사하는 좋은 기회였다. 공동주택, 학교, 체육관 등 총 6개의 건물을 방문하였으며, 그 중 두 곳을 본 뉴스레터에 소개하고자 한다.



IEA/ECBCS 국제 회의

(1) Project "Theodor Kröer Straße" in Graz

처음으로 방문한 건물은 Graz 시내에 위치한 공동주택이었다. 2004년 12월에 완공된 건물로 58세대가 거주하고 있으며, 그 외에도 4개의 사무실과 카페가 입주해있었다. 공동주택 최상층에는 태양열 집열판이 설치되어 있어 난방과 급탕에 사용되는 태양열 에너지를 집열할 뿐만 아니라 아래층의 일사를 차단하는 차양의 역할까지 하고 있었으며, 총 에너지 소요량의 14%를 태양열 에너지로 충당하고 있었다. 집열판의 면적

은 245㎡이며 에너지 저장 용량은 20㎡이고, 그라츠시의 지역난방을 보조열원으로 사용한다고 한다. 옥상의 일부 부분에는 옥상녹화가 이루어져 있었으며 나머지 공간은 세대별로 부여되어 최상층 거주자가 자유롭게 화분을 내놓고 기르고 있었다.

건축가와 함께 기계실에 들어가 볼 수 있는 기회가 있었다. 이 건물은 라디에이터를 사용하는 난방방식을 채택하고 있었는데, 난방 온수의 공급 온도는 약 65℃, 회수 온도는 약 40℃로 설정되어 있었다. 각 세대 별로 계량기가 설치되어 사용량에 따라 요금이 청구되며, 난방수와 음용수를 분리하여 운운한다고 하였다. 난방과 급탕을 위한 물탱크가 각 세대의 욕실에 있을 경우 미관상 좋지 않아 거주자들이 꺼려하기 때문에 중앙에서 처리한다고 하였다.

각 세대 뿐만 아니라 계단실 등 공용 공간에도 상당한 두께의 고단열 이중유리를 사용함으로써 단열에 신경을 많이 썼음을 짐작케 하였으며, 창호 외부에 차양 장치를 설치하여 태양 일사 유입을 통한 냉방 부하를 저감할 수 있도록 하는 등의 에너지 절약 기법도 함께 도입하고 있었다.



(1) Project "Theodor Kröner Straße" in Graz



공동주택에 설치된 태양열 집열판



고단열 유리 사용



외부 차양 설치

(2) Old People's Home of the District Weiz

이 건물은 1973년 완공되었으며 약 10개월간의 리모델링을 통해 2006년에 에너지를 80%나 절감하도록 다시 태어난 노인 거주 시설이다. 특히 이 건물은 개인이 아닌 Social Benefit Association Weiz 소유로써 건축가가 건축주인 시장을 설득하여 에너지 효율적인 리모델링을 실시할 수 있도록 허가를 받아낸 사연을 가지고 있었다.

리모델링 후 난방에너지 소요량이 157kWh/m²a에서 24kWh/m²a로 감소하였을 뿐만 아니라 건물 미관이 향상되는 효과를 거두었다. 환기 시스템을 설치하여 실내공기질을 향상시켰으며, 내부 면적도 4,321㎡에서 4,978㎡로 넓어지는 효과를 거두어 삶의 질을



IEA/ECBCS 국제 회의

향상시켰다. 환기 시스템의 경우 열회수 장치를 설치하여 에너지를 절약할 수 있도록 하였다. 또한 발코니 외부의 단열벽 추가와 열교 차단으로 인해 내부 벽면 온도가 상승하여 거주자의 쾌적감을 향상시켰다고 한다. 블라인드 통합형 창호를 설치하여 일사 유입으로 여름철 실내 온도가 과다 상승되는 것을 방지하였다. 열원은 지역난방을 이용하며 지붕에 설치된 160㎡ 면적의 태양열 집열판으로 태양에너지를 급탕에 사용하고 있었다.

가장 인상적이었던 부분은 건물 전체를 한꺼번에 리모델링 공사를 실시한 것이 아니라 한 세대씩 부분적으로 실시하여

거주자가 다른 건물로 이주하지 않고 자기 집에 살면서도 리모델링이 이루어질 수 있도록 배려했던 부분이었다. 특히 이러한 노인 거주 시설의 경우 거주자의 이주가 더욱 불리하므로 꼭 필요한 조치라고 생각하였다.



건물 앞마당의 환기구



발코니 외부에 단열벽 설치



건물 내부 공용 공간

이번 해외출장에서는 IEA ECBCS 회의를 통해 각 국의 지속가능한 건물 및 도시의 개발을 위한 국제적 동향 및 선진국의 건축물 에너지효율화 정책 및 기술에 대한 정보를 수집할 수 있었고 아울러 참가한 저에너지 친환경 건물의 답사를 통해 선진사례에 대한 적용기술 및 그 실현에 대한 견문을 넓힐 수 있는 기회가 되었다.



DESIGN GUIDELINES FOR SUSTAINABLE HOUSING

Professor John Carmody
Director, Center for Sustainable
Building Research (CSBR)
University of Minnesota, U.S.A



Summary

The University of Minnesota is in the process of completing a study of sustainable housing design guidelines, rating systems and standards in the US and throughout the world. The purpose of the work is to identify desired performance outcomes and recommended options for best practices, processes and guidelines in Korea.

It is clear that an urgent, major transformation needs to happen in the design of the built environment in response to impending climate change and other environmental degradation. While there are many programs, emerging technologies, and motivated individuals in the design and construction community, there is a danger that systemic change will not occur quickly enough.

Environmental assessment systems, ratings systems, and guidelines have played an important role in raising public awareness and transforming the market for more sustainable building practices throughout the world. These systems define criteria for sustainable building and may be used as the basis for establishing requirements or incentives. Voluntary, market-based guidelines may be viewed as a precursor to more formal changes to standards and codes.

Most guidelines developed so far address the building scale and can be categorized into new commercial, existing commercial and new residential buildings. The introduction of new assessment and rating systems and the continuous updating of existing ones represent an evolution driven by several factors. These include the expansion of guidelines into new scales of development, additional phases of the process, and customized versions for specific building types. The evolution of guidelines is also driven by the desire for regional variation as well as accommodating new knowledge developed about best methods and practices. A key question in the development and use of these systems is whether they lead to the desired environmental outcomes when applied to real projects.

A review is being conducted of selected US and international guidelines, rating systems and standards. The survey identifies the some of the following characteristics of the systems: history and evolution, intended audience and scope, market penetration, topics addressed, actual performance indicators, certification method or other enforcement, and innovations as well as successful and unsuccessful features.



Study on Energy Features of Residential and Commercial Buildings in China



Professor Yingxin Zhu
zhuyx@tsinghua.edu.cn
Tsinghua University, Beijing, China

Summary

In the interim report-1 'Current Status of Residential and Commercial Buildings in China', authors illustrate general situation of energy consumption in building sector and current status of residential and commercial buildings in China including:

- Overall situation of energy consumption in building sector in China as well as urbanization and construction in cities and towns;
- Status of energy consumption of heating in cities and towns in north China;
- Status of energy consumption in residential buildings in China excluding heating;
- Status of energy consumption in commercial buildings in China, especially in large-scaled commercial buildings (LSCB);
- Evolution of energy consumption and construction of residential buildings and commercial buildings in China in the future.

The data used in this report come from two major sources: data published by government such as China Statistical Yearbook (1997 to 2007), and data collected by large scales of investigation on energy consumption in residential and commercial buildings in China by Tsinghua University.

There are findings in this report may helpful to understand the current situation of China construction industry and energy consumption in building sector :

- By the end of year 2006, Gross Floor Area (GFA) of existing building in towns and cities of China reaches 17.5 billion m², consumed 374 Mtce (Million tons of coal equivalent) of energy;
- There are 11.3 billion m² of residential buildings and 6.2 billion m² of commercial buildings in towns and cities in China. Among them, 7.5 billion m² of buildings in north of China are served with heating in winter;
- The energy consumption in buildings in towns and cities in China can be cataloged into five divisions: heating in north of China; heating in Yangzi river basin; energy consumption in residential buildings except heating; energy consumption in ordinary commercial buildings; energy consumption in large-scaled commercial buildings;
- The building construction industry kept 8% to 10% of AMGR (Annual Mean Growth Rate) during last 10 years and it is predicted to keep this rapid growth in the coming 10 years.

The energy features of residential and commercial buildings in China hereby are briefly introduced in this interim report. Detailed data and findings of energy consumption features will be illustrated in the final report and discussed in workshops during research.

Building integrated photovoltaics (BiPV) opportunities for Korea and future prospects for contributing to zero-energy buildings and climate change mitigation.

Professor Deo K. Prasad
Director, Centre for a Sustainable
Built Environment(CSBE)

University of New South Wales, Sydney, Australia



Dr. Mark Snow

International Energy Agency (IEA) expert

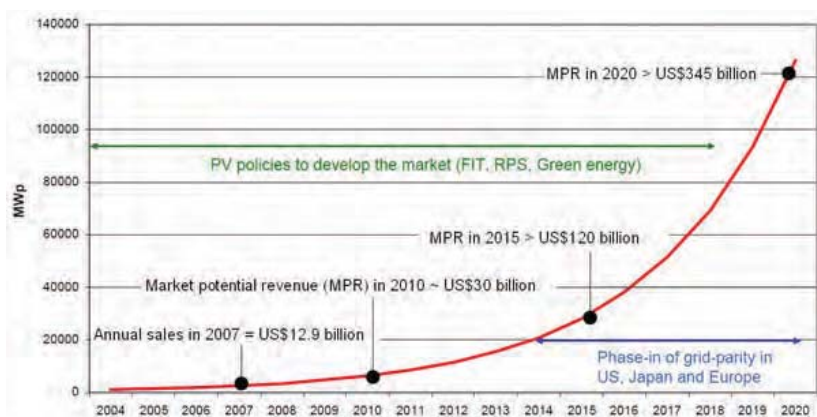


Summary

Professor Prasad and Dr. Snow from the distinguished University of NSW, Australia are international collaborative partners with Professor Seung-Bok Leigh at the Centre for Sustainable Buildings (CSB), Yonsei University. Professor Prasad is the director of the UNSW Centre for a Sustainable Built Environment and a buildings expert for the UNDP. Dr. Snow is currently the International Energy Agency (IEA) expert for Australia on PV in buildings and co-edited the international publication, *Designing with Solar Power*.

The underlying aims of the project are to identify the benefits, opportunities and barriers for integration of photovoltaics into Korean Buildings. The work involves assessing the role and opportunities for BiPV in moving towards smart zero-energy buildings of the future and its contribution to mitigating detrimental climate change impacts. It will provide a current global and Korean status review of building integrated PV (BiPV) drawing on

International Energy Agency (IEA) content and national activities and programmes. The next project component will be to conduct a practical case study review for a typical Korean Apartment Complex with the view to assessing future replicability and market growth of BiPV in Korea's extensive high rise built environments. PV has experienced exponential growth, especially in urban areas as demonstrated below. Future growth towards grid parity is anticipated within 6–8 years where BiPV will be a mainstream whole building approach.



연구단 주요소식

01. 대한토목학회 – 제2회 사회기반시설 국가자산관리 및 심포지엄

- 주제 : '저에너지 친환경 공동주택 연구단 소개, 연구내용 및 성과' 전시
- 주최 : 대한토목학회
- 일시 : 2008년 7월 11일 (금) 09:00~18:00
- 장소 : 양재동 aT센터



02. 3차년도 제1차 연구단 워크숍

- 주제 : 3차년도 연구개발 계획 논의
한국건설기술연구원 Plus 50 환경공생주택 답사 및 세부 연구팀 세미나
- 일시 : 2008년 7월 18일 (금)
- 장소 : 한국건설기술연구원 본관 지하 1층 다목적 홀



03. 3차년도 Pilot Project 워크숍

- 주제 : Pilot Project 구축을 위한 워크숍 및 대림산업 건축환경연구센터 견학
- 일시 : 2008년 9월 19일 (금) 10:00 ~ 17:00
- 장소 : 대전 대덕 대림산업 주거환경연구센터
- 참석대상 : 각 세세부 연구분야별 책임연구원



04. 한국건축친환경설비학회

– 에너지절약형 건축물 홍보 및 건축 환경설계의 영역확보 방안강구

- 주제 : '저에너지 친환경 공동주택 연구단 소개, 2차년도 연구내용 및 성과' 포스터 발표
- 주최 : 한국건축친환경설비학회
- 일시 : 2008년 10월 10일 (금) 09:00 ~ 18:00
- 장소 : 단국대학교 죽전캠퍼스



연구단 주요소식

연구원 동정

01. 이승연 실장(한국건설기술연구원, 3세부 연구책임자)과 배누리 연구원(한국건설기술연구원, 3-2세세부)은 2008년 6월 11일부터 6월 14일까지 오스트리아 그라츠(Graz)에서 열린 IEA(국제에너지기구, International Energy Agency) ECBCS(Energy Conservation in Building and Community Systems)의 63차 국제회의와 Technical Tour에 참가하였음. 상기 행사를 통해 미국, 일본, 유럽 등 선진국의 건물 에너지 분야 전문가 및 정책 담당자들과 만나 기술 교류와 건축물 에너지 관련 국제 정보를 파악하는 기회를 가졌으며, Technical Tour에 참가하여 오스트리아의 저에너지 친환경 건물을 견학하며 실제적인 적용 사례에 관한 자료를 수집하였음.
02. 김태연 교수(연세대, 연구단 총괄간사, 1-3세세부), 이승연 연구원(연구단 연구지원팀) 외 1명은 2008년 9월 21일부터 9월 25일까지 호주 Melbourne Exhibition & Convention Center에서 열린 SB08 Conference(The World Sustainable Building 2008 Melbourne Conference)에 참가하였음. SB08 Conference에서 'A study of outdoor thermal environment in apartment complex by actual measurement and CFD simulation'과 'A research on the assessment method of the sustainable building performance for a developing country'의 주제로 논문 등재 및 포스터 발표를 하였음.
03. 한화택 교수(국민대, 1-9세세부)는 10월 14일부터 17일까지 일본 코토에서 열린 AIVC (Air Infiltration and Ventilation Center)conference에 참석하여 본 연구과제 지원으로 수행한 Multi-tracer gas에 관한 논문을 발표하였음. 본 학술대회에는 전 세계에서 환기 및 침기 관련 전문가들 약 200여명이 참석하였는데 이들과 건물환기에 관련된 최신 정보 교환과 향후 연구 방향에 관한 토의가 있었으며 아울러 2009년 5월 부산에서 열리는 ROOMVENT 학술대회에 관하여 홍보하였음.
04. 정창현 연구원(1-5세세부), 강혜진 연구원(2-3세세부) 외 4명은 2008년 10월 15일부터 10월 17일까지 중국에서 개최된 제 7회 ISAIA(International Symposium on Architectural Interchange in Asia)에 참석하여 연구단의 연구결과를 발표하였음. 참가한 세션은 Urban Environment and Energy Efficient Building이며, 발표내용은 이중창호 성능 평가 결과 및 연구단에서 연구중인 친환경 요소 기술의 LCC 및 LCCO2 평가 결과임.



연구단 주요소식

언론보도

01. 주택저널 8월호

‘저에너지 친환경 공동주택 기술개발’ 관련 기사 및
‘저에너지 친환경 공동주택 연구단’ 소개

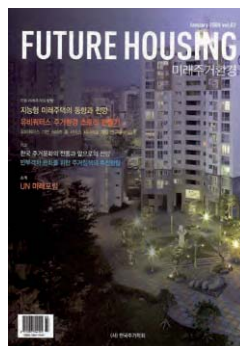


02. KDI 나라경제 10월호 (nara.kdi.re.kr) - ‘친환경상품 시장-건축’ 편

제목: 초기투자비용 < 에너지 절감, 자산 가치, 쾌적한 환경
글 · 이승복 교수(저에너지 친환경 공동주택 연구단장, 연세대학교 건축공학과)



03. 한국주거학회의 정기간행물인 Future Housing(vol.3) 발간예정.



‘저에너지 친환경 공동주택 기술개발’
관련 연구내용 기고
‘저에너지 친환경 공동주택 연구단’ 소개
저에너지 친환경 공동주택 사례모음 소개

연구단 주요소식

공지사항>>

01. 저에너지 친환경 공동주택 연구단의 송수원 박사가 지난 9월 30일에 미국의 건축 설비/환경 엔지니어링 회사인 Cosentini Associates/TETRA TECH Company 로 자리를 옮기게 되었습니다. 송수원 박사는 현재 인천 송도 국제화 업무단지와 관련하여 한국 송도지사서 Senior Energy Modeling Engineer로 근무하고 있으며 조만간 뉴욕 본사에 갈 예정입니다. 송수원 박사는 2006년 9월 연구단이 출범될 때부터 연구단에서 근무를 시작하여, 2년 동안 연구단의 국제공동연구 분야에서 많은 업적을 쌓았습니다.

02. 뉴스레터에 싣고 싶은 자료가 있거나 연구원 동정에 실으실 자료가 있으시면 뉴스레터 담당자 서현주 (E-mail: hyunjuseo@yonsei.ac.kr)에게 메일을 보내 주시기 바랍니다.

10월 1일부터 국제공동연구를 서현주 연구원이 담당하기로 하였습니다.

연구지원팀



송 수 원

연락처 : 02) 2123-7830
E-mail : swsong@yonsei.ac.kr
담당 : 연구교수



황 석 호

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



김 지 영

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



이 승 연

연락처 : 02) 2123-7830
E-mail : sylee_i@yonsei.ac.kr
담당 : 3세부

행정지원팀



송 정 윤

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



이 미 영

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



서 현 주

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



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, 송수원, 황석호, 김지영, 이승연, 송정윤, 이미영, 서현주
• 발행처 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단 • E-mail : csh2006@yonsei.ac.kr