

# Center for Sustainable Housing

- 02 권두언
- 04 연구원 기고
- 15 해외출장 후기
- 18 언론활동 및 연구단 소식
- 25 연구단 주요일정
- 26 편집후기
- 27 SB07 SEOUL



저에너지친환경 공동주택 기술개발





강원대학교  
Kangwon National University



국민대학교  
KMU



서울대학교  
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY



성균관대학교  
SEUNGKYUNKWAN UNIVERSITY



이화여자대학교  
EWhA WOMANS UNIVERSITY



연세대학교



중앙대학교  
CAU



한국건설기술연구원  
Korea Res. Inst. of Construction Technology



한국에너지기술연구원  
Korea Institute of Energy Research



한국환경건축연구소  
KREIA



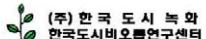
한밭대학교  
HANSUNG NATIONAL UNIVERSITY



CERIK  
한국건설안전연구원



포항산업  
과학기술연구원  
RIST



(주) 한국 도시 녹화  
한국도시비옴연구소센터  
환경부국책사업개발기술실시사업



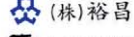
(株) 豪騰 ENGINEERING



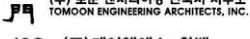
깨끗한 공기, 맑은 물, 풍요로운 땅  
(주) 일신종합환경



이앤에이엔지니어링  
EAN



(株) 裕昌  
TOMOON ENGINEERING ARCHITECTS, INC.



(주) 제이앤에스 한백  
HANBAEK ALUMINUM ENGINEERING & CONSULTING



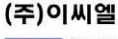
경남알미늄



KCC



대산뉴켄  
DAE SAN NEW CHEM



(주) 이씨엘



(주) 연우  
YOUN WOO



BAS Korea  
Building Automation System



Ventopia



벽산



솔라테크



솔라테크(주)  
SOLAR TECH CO., LTD.



(주) 제인상사  
JH ZEIN SANG SA



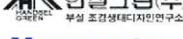
SPACE GROUP



HIMEC  
HIMEC ELEC CONSULTING  
BEST MEP SYSTEM DESIGN, FIRE PROTECTION, BMS/PHOT



한솔그룹(주)  
부설 조경생태디자인연구소



미림미션  
Best Value, Better Life



Samwoo ANC  
Acoustic & Noise Consulting



ALU Enc



(주) S.I.PAN  
Sound Insulation Plastic And Noise Control



MAT  
MICRO ARCHITECTURE TECHNOLOGIES



TELDA



대한주택공사



(주) 지에스에이컨설팅



SAE:C  
Sustainable Architecture & Environmental Engineering Consultants

“건강한 인간과  
건강한 자연이 만나는  
저에너지 친환경 공동주택”

Center for  
Sustainable  
Housing

## 세계적인 핫 이슈는 “지구온난화”라고 생각합니다.



안녕하십니까?

2006년 10월에 출범한 <저에너지 친환경 공동주택> 연구단이 1차년도 연구를 정리하는 시점에서 두 번째 뉴스레터를 발간하게 되어 매우 기쁘게 생각합니다.

요즘 신문기사나 매체를 통해 제가 느끼는 세계적인 핫 이슈는 “지구온난화”라고 생각합니다.

이미 유럽(독일)에서는 1990년대부터 패시브하우스의 개념을 정립하여, 2007년 현재 10,000채의 초에너지절약 주택이 보급되어 있습니다.

고유가와 탄소규제로 인해 유럽에서는 저에너지 친환경 주택에 대한 관심이 고조되어 있으며 이번 4월에 치러진 패시브하우스 국제컨퍼런스(오스트리아 브레겐즈)에서는 1,000 여명의 회원이 참석하는 높은 관심을 보였습니다.

이러한 중요한 시점에 시기적절하게 <저에너지 친환경 공동주택> 연구단이 출범하여 대한민국 주택문화에 큰 획을 긋는 일에 저희 대림산업이 참여할 수 있다는 것은 큰 영광이며, 또한 막대한 책임감을 느낍니다.

2세부 과제 주관사로서 대림산업(주)은 저에너지 친환경 공동주택의 모델개발의 역할을 맡고 있으며, 저에너지주택의 시공노하우를 바탕으로 주택보급 및 활성화 역할을 하고자 열심히 매진하고 있습니다.

<저에너지 친환경 공동주택> 연구단은 주변 환경변화로 볼 때 이미 절반의 성공을 했다고 생각합니다. 나머지 절반의 성공은 친환경 요소기술의 개발과 그 요소기술의 적용 그리고 정책적지원의 3박자를 갖춘 저희 연구단의 팀웍이라고 제가 감히 말씀드립니다.

연구단의 출범부터 이제까지 물신양면으로 도와주신 모든 분들께 감사드리며, 저희 대림산업은 열심히 성심껏 하겠다는 다짐으로 인사를 갈음하고자 합니다.

감사드립니다.

2007. 4

**백기성**

저에너지 친환경 공동주택 2세부 책임자



## ❖ 국외 가변형 주택 개발의 시대적 흐름

-네덜란드와 일본의 가변형 주택 개발 현황-



연세대학교 건축공학과 이상호 교수  
1-4세부과제 책임자

### 1. 서론

최근 가변성을 가지는 주거는 1980년대 이후 지구차원의 환경보전의 움직임과 더불어 오픈하우징(Open Housing)이라는 이름으로 더욱 활성화되어 확대 적용되고 있다.

1920년대에 건설된 네덜란드의 슈뢰더 하우스(Schroeder House)는 한정된 주거공간을 효율적으로 활용하기 위하여 공간의 가변성을 활용하는 계획이 적용된 최초의 사례이다. 이를 계기로 한정된 주거 공간을 효율적으로 이용하기 위한 가변성의 적용에 대한 관심이 고조되었다.



◀ <슈뢰더 하우스>



◀ <슈뢰더 하우스 2층 평면도>

1960년대부터는 세계 각국에서 경제발전예 따른 인구증가와 도시화로 인하여 공동주택이 대량으로 건설되었고, 양적인 주택공급이 만족됨에 따라 질적인 주택공급에 대한 인식이 높아지게 되었다. 그 결과 획일화된 대량 주택 공급에서 벗어나 개인의 개성과 자유를 존중하는 주택 건설에 대한 관심이 고조되었고, 이를 만족시키기 위하여 가변성을 가지는 주택 건설이 각국에서 활기를 띄게 되었다. 그 중에서도 네덜란드와 일본에서의 대표적인 가변형 주택의 개발 동향을 소개하고자 한다.

### 2. 네덜란드와 일본의 가변형 주택 개발 현황

#### 1) 네덜란드의 SAR (Society of Architecture Research)

네덜란드에서는 1964년에 하브라켄(Habraken)을 중심으로 결성된 비영리 건축연구재단 SAR(Society of Architecture Research)의 결성을 계기로 가변형 주거에 대한 연구가 본격적으로 이루어지게 되었다.

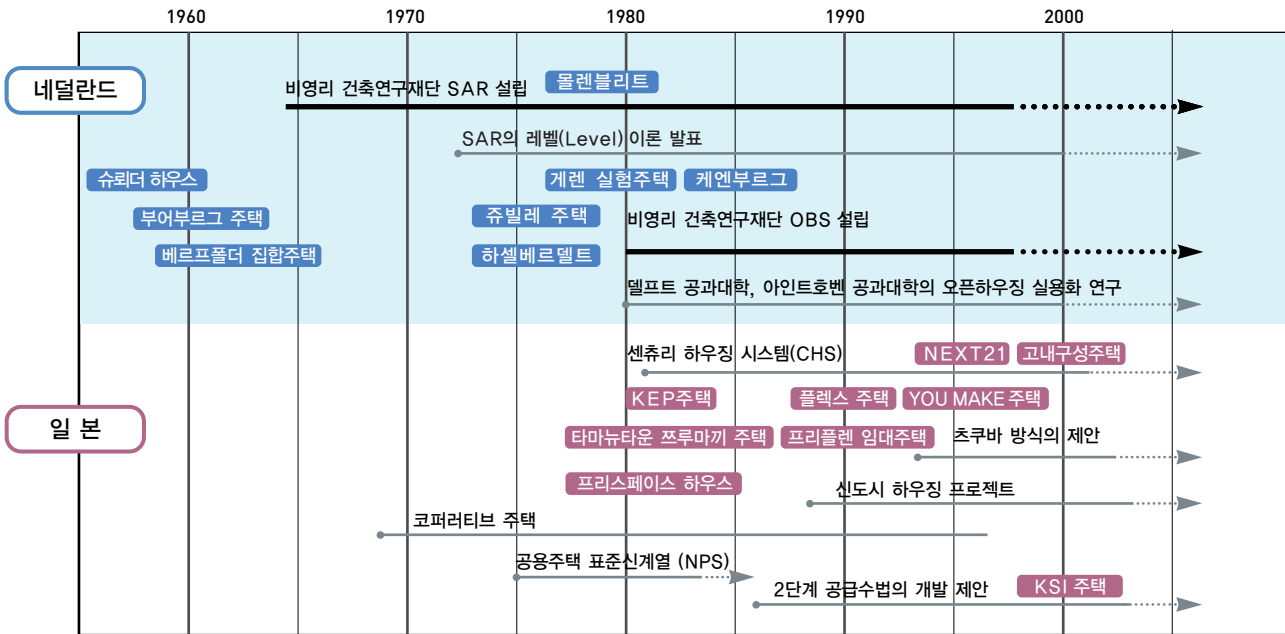
SAR은 주거공간에서 거주자의 개성화, 개별화를 도모하기 위해 공공의 의사에 따라 주로 제어되는 범위인 고정 요소(Support)와 개인 거주자에 의해 자유로이 선택 결정되는 이동 가능한 범위인 가변요소(Infill)의 개념을 도입한 오픈 빌딩(Open Building)을 제안하였다. 이 오픈 빌딩의 이론을 주거에 한정된 것이 오픈 하우스(Open Housing)이며, 이것을 계기로 하여 본격적으로 주거공간의 가변성에 대한 연구가 활발하게 진행되었으며 이것은 일본, 독일, 미국을 비롯한 북유럽 여러 국가에 많은 영향을 주었다.

#### 2) 일본의 SI 주택

일본에서도 1960년대 말 주택의 대량공급에 따른 공간의 획일화 문제가 대두되었고, 이에 대한 반성으로 주거의 개별성·다양성에 대한 관심이 고조되었다. 오픈하우징에 대한 관심은 네덜란드 SAR에 대한 탐구로 이어졌고, 이후 SAR의 설계방식과 모듈러 코디네이션(Modular Coordination)방식, 거주자 참여 등의 방식을 혼합하여 일본의 실정에 맞춘 가변형 주택을 개발하였는데, 이를 SI 주택(Skeleton 또는 Support의 머리글자 'S'와 Infill의 'I'를 사용)이라 부른다.

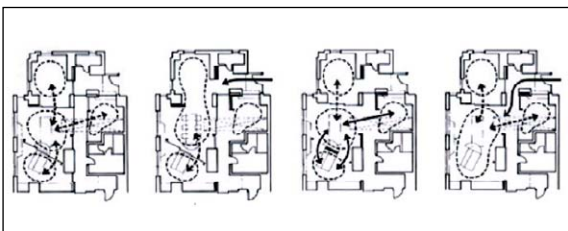
이러한 노력은 일본 주택도시정비공단의 실험주택 KEP(Kodan Experimental Project), 공용주택 표준설계 신계열 NPS(New Planning System), 이 2가지를 결합한 건설성의 CHS(Century Housing System)로 이어졌으며,

네덜란드와 일본의 가변형 주택 개발 현황



연구 및 평가의 단계를 거쳐 공동주택에 확대 적용되고 있다. 또한 일본에서는 다양한 거주자의 주요구를 수용하기 위한 메뉴방식, 2단계공급방식, 프리플랜 임대주택 등 선진 주택공급방식을 시도해오고 있다.

젝트에 적용하고 있으며 가변형 주택을 대규모로 개발하여 공급의 확대를 꾀하는 것보다 일본주택에서 가변성을 부분적으로 실현하면서 그 폭을 점차 확대하여 장기적으로 가변성을 일반주택에 폭넓게 적용하는 것을 목표로 하고 있다.



〈NEXT21의 402호 가변형 주호 평면〉

일본의 가변형 주택은 공공단체가 주가 되어 정부 주도로 연구개발이 행해져왔으며, 네덜란드 SAR의 연구 성과를 기초로 하고 있으나 자국의 특성에 맞추어 독자적으로 연구 되고 있다. 현재 축적된 연구 성과를 기초로 실증적인 프로

### 3. 국내 가변형 주택 적용의 문제점 및 향후 과제

최근 국내에서도 주택건설 분야에서의 신상품 경쟁이 갈수록 치열해지면서 획일화 된 내부설계를 입주자의 취향에 맞게 언제나 고칠 수 있도록 가변형 공간구조를 도입하는 양상이 확대되고 있다.

이러한 거주자의 요구에 적합한 가변형 주택을 계획 하기 위해서는 주생활의 다양성과 변화에 대한 깊은 이해를 바탕으로 국내 실정에 적합한 가변성의 개념을 재정립 해야한다. 또한 가변에 대한 평면계획수법과 입체적인 가변수법, 다양한 구조방식의 적용에 대한 시도, 부품의 표준화, 구성재의 호환성을 위한 실질적인 기술 개발 등에 대한 노력이 필요할 것이며, 단계적인 개선을 통해 국내의 오픈 하우스가 활발하게 연구될 수 있도록 체계적인 기준의 마련과 정책적 차원에서의 정부 지원이 필요할 것이다.

## :: 저에너지 친환경 건축과 외피시스템



연세대학교 건축공학과 이승복 교수  
1-5세부과제 책임자

건물에서의 에너지 사용은 외부환경에 대하여 실내환경을 쾌적하게 유지하기 위한 냉·난방, 환기 및 조명 등에 사용되는 에너지가 대부분을 차지하고 있다. 에너지 소비가 집중되어 있는 현대도시의 건축물은 고층화되고 고밀화됨으로써 건물의 외부환경과 실내환경은 거의 단절된 채 인위적인 설비 시스템의 운영을 통해서 실내 환경을 유지하게 되며, 이는 결과적으로 막대한 에너지의 사용을 낳게 되었다.

건물을 외부환경과 소통하게 하고 가능한 외부의 자연 에너지를 사용하여 환경조절이 가능케 함으로써 인위적인 설비시스템에 의한 에너지 사용을 줄이려는 노력만이 건물 에너지 문제의 가장 중요한 해결책이라고 할 수 있다.

현대의 고층화·고밀화된 도시의 건물에서 외부환경과 소통할 수 있는 유일한 통로는 실내환경과 외부환경의 경계, 즉, 건물의 외피이다. 특히, 유럽을 중심으로 건물의 에너지 성능에 중요한 역할을 담당하고 있는 외피시스템에 대한 연구가 매우 활발히 진행되고 있다. 건물의 외피시스템은 외기조건에 다양한 변화에 따라ダイナ믹하게 반응함으로써 거주자들의 쾌적성 향상은 물론 에너지 소비를 최소화 하려는 방향으로 연구·개발되고 있는 추세이다.

본고에서는 공동주택 환경 조절에 유리한 외피시스템을 설계하기 위한 두 가지 외피 개념을 소개하고자 한다. 첫 번째는 이중외피시스템(Double-Skin Facade System)으로 여러 가지 외피의 기능을 효과적으로 수용할 수 있도록 개발된 외피 형태의 하나이며 두 번째는 지능형 외피(Intelligent Skin)로서 외피의 통합적인 설계와 실내 환경 조절 시스템과 통합된 제어를 통해 최적의 실내 환경 조성이 가능하도록 하는 외피의 유형이다.

### 1. 이중외피

취약한 외피의 열적성능을 개선하려는 연구와 시도는

환경 친화적 외피시스템의 개발로 꾸준히 지속되어 왔으며, 현재 이러한 시도의 결과물로 이중외피를 들 수 있다. 이중외피는 기존의 외피에 하나의 외피를 추가한 Multi-Layer의 개념을 이용한 것으로 외부환경과 맞닿은 외측 외피, 그 사이의 중공층, 내측 외피, 이렇게 크게 3부분으로 구성된다.

이러한 외피는 외부 기후의 영향에 대하여 내부를 보호하며, 중공층을 두어 단열에도 강하다. 또한 내·외측외피의 상하부에 개구부를 설치하여 자연환기가 가능하도록 한다. 그 외에도 이중외피는 방음과 방법에도 유리하며 냉·난방 부하를 줄이는 등, 외부 기후에 능동적으로 대처한다. 재생 가능한 자연에너지를 이용하여 거주자에게 쾌적한 실내를 제공할 뿐만 아니라 미적인 기능도 함께 지닌 이중 외피는 복합적 가치의 진보된 외피시스템이라 할 수 있다.

이중외피를 적용함으로써 형성되는 완충공간인 중공층은 외부환경을 효과적으로 조절할 수 있도록 한다. 고층 건물에서도 풍속에 관계없이 자연환기가 가능하며 소음을 완화해주는 역할을 하기도 한다. 유리 사이에 공기층을 형성해 외피의 단열성능을 향상시켜 실내 열쾌적성을 증가시키고 이는 냉난방에 사용되는 에너지를 감소시키는 역할을 한다. 문헌<sup>1)</sup>에 따르면, 이중외피를 사용할 경우 에너지 절감량은 연간 에너지 소비량의 약 20%에 달한다고 언급하고 있으며 또한 통상산업부 연구결과에 따르면 이중외피의 적용시 에너지 절감량은 하절기에 20%, 동절기에 약 25%에 이른다.<sup>2)</sup> 또한 중공층내 블라인드는 내부 블라인드에 비해 일사 조절에 효과적이다.

1) Oesterle, Lieb, Lutz, Heusler, Double-Skin Facades, Prestel, 2001

2) 통상산업부 연구결과, 통상산업부, 이중외피 설계 기술개발(1)에 관한 중간 보고서, 1995



〈그림 1〉 Stadttor (City Gate), Düsseldorf, Germany

〈그림 1〉은 이중외피의 적용 사례로서 독일 뒤셀도르프에 있는 Stadttor 건물이다. 이 건물은 양질의 조명과 근무환경을 재실자에게 제공하는 것을 목표로 디자인 되어졌다. 20층의 건물은 두 개의 삼각트러스트로 지지되며, 모든 사무실은 1.4m 정도 깊이의 이중외피에 면하고 있다. 이 건물에서는 주로 이중외피의 환기구를 통해 자연환기를 하며, 이러한 환기를 통해 냉방부하를 저감하고 일사획득에 의한 열 부하를 감소시킨다. 외측 외피는 강화 판유리를, 내측 외피는 수직으로 높은 나무로 된 창호를 사용하고 있다. 전체적으로는 로이유리를 사용하고 중공층에 블라인드를 사용하고 있다.

블라인드로 인해 조명과 일사량이 외부 조건에 따라 자동으로 조절 되고, 중공층은 야간에 단열재 역할을 한다. 외피면에 개구부를 두고 이를 자동조절하여 중공층에 공기를 유입 또는 배출 한다. 여름철, 외기온이 22°C를 초과하면 자연환기를 기계환기로 전환 하고, 중공층 안에 환기 날개를 개방하여 블라인드 과열을 예방한다.

## 2. 지능형 외피

지능형 외피 시스템은 건물 외피성을 향상시킬 수 있으며 자동제어와 환경조건 변화에 대응하는 방식을 통합적으로 구성함으로써 재실자의 쾌적감을 향상시키고 에너지 측면에서도 효율적인 운영을 가능하게 한다.

최적의 실내 환경을 구성하고 에너지 효율적인 운영이 가능하기 위해서 지능형 외피시스템은 건물 운영시스템

(Building management systems)이 제어하는 타 환경 조절 시스템과 통합되어 운영되어야 한다. 지능형 외피는 외부 환경 조건에 자동적으로 대응할 수 있는 시스템을 갖추고 있어야 하며 더 나아가 과거의 기후데이터와 운영 데이터를 분석하여 더 나은 조절 전략을 구사할 수 있도록 스스로 진화하는 기능을 가질 수도 있다. 이러한 자동제어 시스템이 구축된 상황에서도 쾌적의 범위를 하나의 조건으로 규정하지 않고 재실자에 맞춘 조절방식으로 각기 다른 재실자의 기준에서 에너지 소비와 이상적인 쾌적 조건 사이의 균형을 만족시키는 것은 지능형 외피가 가져야 할 요건 중 하나이다.

지능형 외피는 다음과 같은 장치들로 구성된다.

**Responsive artificial lighting** 조명 시스템은 실내의 센서에 의해 작동되고 외부에서 유입되는 태양광의 양과 내부 빛의 요구량에 따라 조명시스템의 조도가 조절된다.

**Daylighting controllers** 인공조명보다 자연채광을 최대한 이용하는 것은 에너지 소비 측면에서 이득을 준다. 자연채광의 조절은 일사의 강도, 내부 빛의 양 등에 센서가 반응하여 빛의 유입, 반사, 차양 등을 조절하게 한다.

**Sun controllers** 컴퓨터 알고리즘에 따라 시간, 위도, 경도 데이터를 받아들이어 건물에 필요한 일사량을 조절할 수 있게 한다. 적절한 일사량의 도입은 건물의 에너지 소비를 절감시키는 효과를 주며, 이는 일별, 년별 등 다양한 태양궤도에 맞추어 이루어진다. 컴퓨터로 작동되는 각종 차양시스템은 지나친 일사량을 차단하는 역할을 하는데, 이러한 시스템은 이중외피의 중공층에 위치하며 내부의 열 과부하 현상을 방지하고 일사량에 따라 각각 조절된다.

**Electricity generators** 건물자체가 자가발전을 하여 에너지 사용료를 절약하려는 노력은 태양, 윈드 터빈, 열 병합 시스템을 이용한 전기 발전을 도모하였다. 지능형 건물의 진화에 따라 발전시설과 더불어, 건물이 사용하는 모든 에너지를 자가발전으로 충당하도록 하고 있으며 외피 시스템은 특히 태양광 패널을 이용한 발전에 유리하다.

**Ventilation controllers** 자동제어가 가능한 창과 공기압으로 움직이는 댐퍼에 의한 환기는 재실자의 쾌적 조건을 만족시킨다. 날씨가 안 좋은 상황이나, 소음의 문제가 있는 곳에서는 자동적으로 문을 닫아 쾌적을 유지하고, 자연적인 환기로 실내 공기 질이 해결되지 않을 경우에는 기계 환기를 도입한다. 되도록 기계 환기보다는 자연환기를



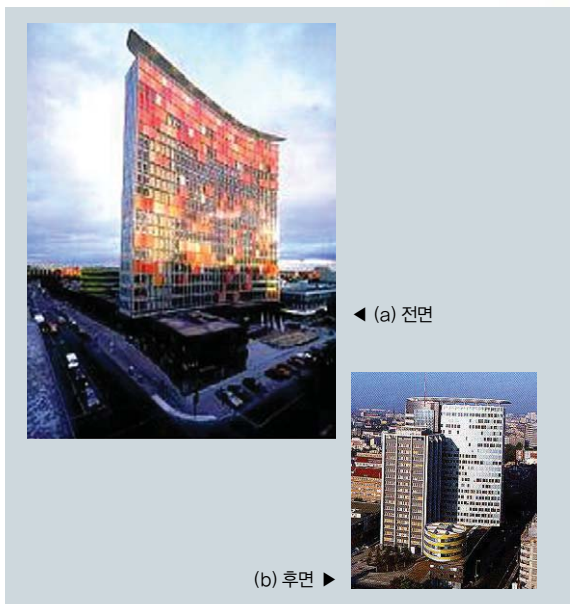
도모하여 에너지 사용을 최소화 하는 것도 이 장치의 특징이다.

**Heating and temperature controllers** 지능형 기술은 냉방, 난방, 환기에 소요되는 에너지를 최소화 한다는 목표를 갖고 있다. 태양에너지를 이용하여 온수를 사용하고, 실에 필요한 에너지를 충당하며 제어시스템은 낮은 온도로도 온수순환이 가능하게 한다.

**Cooling device** 냉방 장치는 지열 교환기, 지하수 등과 함께 기계가 작동하여 이루어진다. 대다수의 건물들은 축열체의 야간 환기를 통해 냉방으로 이용하며, 냉수의 분배는 온수 순환과 같은 방법으로 하고 있다.

**The double skin** 이중외피는 에너지의 이용을 향상시키고 일사를 최대한 이용하도록 고안된다.

여름에는 일사량을 감소시키고 중공층의 공기를 환기시켜 냉방 에너지를 줄여준다. 겨울철 이중외피는 빌딩과 외부의 완충공간의 역할을 하며 난방에너지를 줄여주고 중공층으로 u-value값을 증가 시킨다.



〈그림2〉 GSW Headquarters, Berlin, German

〈그림 2〉는 독일 베를린에 있는 GSW Headquarters 건물로 지능형 외피의 한 사례를 보여주고 있다. 위에서 살펴본 지능형 외피의 요건 중 환기 성능에 중점을 둔 것으로 이중외피를 적용하여 연돌효과를 이용한 환기로

풍향, 풍속에 관계없이 연중 70% 정도 자연환기가 가능하다. 이중외피의 댐퍼는 BMS로 제어하며, 빨강과 녹색 램프를 이용하여 재실자가 기계적 환기와 자연환기 중 적당한 것을 선택하게 한다. 자동환기 모드는 재실자의 의지에 따라 수동제어도 가능하게 하였다. 조명에도 지능형 기능을 부여하였는데 실내는 기본적으로 자연조명을 위주로 하지만, 300lux의 형광등으로 된 인공조명이 설치되어 있다. 태양광 센서에 의해 주광이 충분히 도입될 경우에는 인공조명은 자동으로 꺼지며, 이 역시 수동으로도 제어가 가능하다.

### 3. 미래의 외피

이중외피는 현재 우리가 가지고 있는 고층형 건물에서 자연에너지를 효과적으로 이용할 수 있는 외피의 유형이며 또한 미래 지능형 외피를 구현하기 위한 적합한 시스템을 갖추고 있다. 지능형 외피는 자연에 적응하고 반응하는 시스템과 흡사하며 이는 인공적이지만 지능성을 추구한다.

이는 일련의 자동제어 시스템이기라기 보다는 학습적이고 자율적인 반응 메커니즘을 건물외피에 통합시키는 것을 의미한다. 생물학적인 입장에서 지능형 외피를 보면, 적은양의 에너지로 가장 효율적으로 높은 활동량을 보이는 생물과 비교할 수 있겠다. 상황에 대한 적응과 대처방식이 적합한 생물만이 진화해 왔으며 현존하는 생물들은 모두 그 상황에서 가장 적은 양의 에너지를 이용하며 가장 활동적인 생활을 하고 있다. 즉, 진화라는 것은 가장 강한 적응력의 존재가 살아남는 것을 뜻하는 것이 아니라 조건에 충족하지 못한 존재들이 살아남지 못한 것이다.

건물의 외피는 더 이상 고정된 하나의 건물요소가 아닌, 보다 활동적인 환경필터로서 간주되어야 하며 이는 이러한 외피는 미래 고도로 발달된 건물에 나노 기술과 같은 새로운 기술을 이용할 수 있도록 디자인되고, 각 지역마다 기후적 특징을 반영하며, 기술적인 경쟁력으로 건축에 있어 새로운 아름다움을 제공하는 역할을 해야 한다.



## 가구류 등의 유해화학물질 방산량 측정 방법



한국건설기술연구원 이윤규 책임연구원  
1-6세부과제 책임자

한국건설기술연구원에서 2005년에 수행한 “신축 공동주택의 실내공기질 권고기준 연구”에 따르면, 새집증후군의 주요 요인으로 알려졌던 건축자재에서 방출되는 휘발성유기화합물과 포름알데히드 등의 방출량보다 신축시에 함께 설치되는 내장가구 등에서 더 많이 방출될 가능성이 있는 것으로 나타났다. 또한 신축 공동주택의 거주자들에게 이에 대한 문제점을 크게 인식하고 있는 것으로 조사되었다. 이와 더불어, 2006년에 환경부에서 발표한 “생활제품에서 방출되는 오염물질 현황 및 관리방안 연구” 결과에 따르면 가구 및 전기 전자제품 등에서 방출되는 유해화학물질도 재실자의 건강에 치명적인 영향을 줄 수도 있는 발암성이 높은 오염물질 등이 높은 농도로 검출되고 있는 것으로 나타나고 있다.

이와 같이 가구류, 전기전자제품 및 창호 등 대형 건축자재에서 방출되는 유해화학물질의 유형 및 특성과 실내공간에 미치는 영향에 대한 분석을 실시하고, 이에 대한 합리적인 저감대책을 수립하기 위해서는 대형챔버를 이용한 방산량 평가방법의 정립이 시급한 실정이다.

주요 선진국인 미국 및 유럽 등에서 운영되고 있는 Green Guard, Blue Angel 등의 친환경 인증제도에서도 대형챔버를 이용한 가구류 및 전기 전자제품 등에 대한 오염물질 방산량 평가방법 및 기준치의 제시 등을 통하여 유해 화학물질에 대한 허용 방산량 수준(Allowable Emission Levels)이 제시되고 있다. 한편 국제 표준화기구(ISO)에서도 대형챔버를 이용하여 오염물질방출량을 측정/분석할 수 있는 시험규격인 ISO 16000-9 등을 2006년 제정하였으며, TC146/SC6의 산하 WG에서는 이러한 제품들을 시험할 수 있는 시험규격과 기준치의 제정을 위한 국제적인 협의가 이루어지고 있는 실정이다.

이와 같이 주요 선진국의 관련기준 제정 및 연구 동향을

면밀히 검토한 결과, 향후 2-3년 이내에 대형챔버를 이용한 생활제품에서의 오염물질방출 관련 시험규격 및 기준치가 제시될 가능성이 매우 높은 것으로 판단되고 있으며, 이러한 국제적인 동향에 뒤처질 경우, 현재 우리나라가 세계적인 경쟁력을 갖고 있는 전기전자제품 뿐만 아니라, 침대, 가구 등 일부 제품에 대한 기술경쟁력 및 국가 환경정책의 선도성이 떨어짐으로서 국내 관련 산업에도 부정적인 영향을 줄 수 있는 것으로 사료되고 있다.

따라서, 가구 및 대형 전기전자제품 등 거주공간에 사용되는 다양한 생활제품으로부터 방출되는 유해화학물질(휘발성유기화합물, 포름알데히드, 오존 등)의 방산량에 대한 평가방법이 체계적으로 구축되고, 그에 따른 권고기준치가 정립된다면, 친환경 공동주택의 구현에 보다 큰 도움이 될 수 있을 것으로 판단되어, 국내외의 관련 규격과 기준 및 제도를 포함하여 최근 측정된 자료의 일부를 소개함으로써 이에 대한 관심과 이해의 폭을 넓히고자 한다.

### 가구류 등의 대형챔버 시험방법 관련

#### 국내외 연구동향

최근, 실내공기의 오염원이 건축자재에서 창호류와 같은 대형 건축자재와 내장 가구, 전기전자제품을 포함한 다양한 생활제품으로 확대되면서, 실제적인 실내 환경조건을 재현하여 실내공기환경에 대한 영향을 정량적으로 평가할 수 있는 대형챔버 시험방법 및 관련기준의 필요성이 제기되고 있다. 실제로 일본, 미국 및 유럽의 많은 국가의 관련 연구기관들은 대형챔버를 직접 운영하며, 건축자재뿐만 아니라 가구 및 가전제품 등 실물사이즈의 제품에서 방출되는 오염물질을 측정하고 평가하는 방법과 기준을 지속적으로 개발하고 있으며, 이와 관련된 구체적인 평가기준과 규격을 가구류를 심으로 정리하면 다음과 같다.



(표 1) RAL-UZ 119 기준치

물 질	초기값		
	3일	7일	28일
formaldehyde	-	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)
total aldehyde	-	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)
TVOC	-	≤ 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	≤ 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SVOC	-	≤ 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	≤ 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
C-substances	≤ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ total	≤ 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ single value	≤ 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ single value
Total VOC without LCI	-	≤ 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	≤ 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R-value	-	≤ 1	≤ 1

(1) ISO (International Organization for Standardization)

ISO는 실내공기질과 관련된 각종 WG에서 국제규격을 제정하고 있으며, 특히, 챔버법에 대한 표준 측정 및 분석 방법에 관해서 TC/146SC6/WG3에서 주관하고 있다. ISO에서는 그동안 논의되었던 챔버의 크기에 대한 부분은 별도로 규정하지 않고, 제품의 크기에 따라 적절한 부하율 범위에서 제품의 측정이 가능하도록 하는 챔버법 관련 국제 표준의 제정에 대하여 2005년 10월 27일 ISO/TC146/SC6 일본 동경미팅의 의결사항으로 채택하였다. 또한, 국제규격 (ISO Standard)으로의 제정 절차중에 일본에서 제안한 20ℓ 소형챔버의 규격화와 1m<sup>3</sup>이상의 챔버 크기에 대한 규격 설정이 검토되었으나, 참가국의 반대로 챔버크기는 별도의 규정을 두지 않는 사항으로 채택된 상태에서 ISO/FDIS 16000-9가 제시되었다. 그러나, 이러한 논의과정을 거쳐 2006년 2월 1일 최종 확정된 ISO 16000-9에서는 기존 FDIS 단계에서의 건축자재를 대상으로 하는 방출량 시험 규격에서, 대상 항목을 건축자재뿐만 아니라 가구 등으로 확대하였으며, 내부용적이 20m<sup>3</sup> 이상인 챔버를 대형챔버 (large chamber)로 최초로 규정하고, 별도의 배경농도 기준을 제시함으로써 ISO에서 대형챔버를 공식적으로 언급 하였다. 이는 향후 ISO에서 별도의 대형챔버 규격이 제정 될 가능성이 있음을 의미한다고 할 수 있다.

(2) 유럽

① BLUE ANGEL

BLUE ANGEL은 독일의 환경부 (UBA : Feteral Environmental Agency)와 BAM (Federal Institute for Materials Research and Testing)가 설립한 RAL(Deutsche Institute for Guetesicherung und Kennzeichnung)에서 제정하여 운영하고 있는 친환경 라벨링 제도로써, 실내공기 뿐만 아니라 거의 모든 친환경성

제품을 대상으로 하여 운영하고 있다. 환경보호측면과 기타 기능면에서 우수한 제품에 부여되며, 사무기기, 목재제품 등 약 90 여종의 제품이 인증대상이다. 이러한 인증대상 중 생활제품에서 방출되는 오염물질을 평가하는 것으로는, 사무실에서 사용되는 사무기기에 적용되는 RAL-UZ 122와 목재제품에 적용되는 RAL-UZ 38, 침대 매트리스에 적용되는 RAL-UZ 119, 직물 또는 가죽 가구에 적용되는 RAL-UZ 117 등이 있다.

▣ RAL-UZ 119

침대 매트리스를 대상품목으로 하는 RAL-UZ 119에서는 초기 3일에는 특정발암물질만을 대상으로 하고, 방출시험 실시 후 7일차 기준치를 만족하면 28일 시험을 진행하지 않고 그대로 시험이 끝나는 시스템으로 운영된다. 그러나, 7일 기준치를 만족하지 못하는 경우는 28일 장기간 시험을 진행하여 인증여부를 결정하게 된다. 2007년 2월 현재 RAL-UZ 119 규격의 인증현황은 총 9개 제품이 인증을 받은 상황이다.

▣ RAL-UZ 117

RAL-UZ 117은 직물 또는 가죽으로 마감된 가구를 대상으로 하며, 소파 또는 의자 등이 포함된다. 시험체 전체를 챔버 안에 설치하여 시험하는 방법으로, 표면 마감자재에 따라서 기준치가 다르게 적용된다. 3일차에는 독성학적 평가를 위하여, 특정발암물질의 농도를 규정하고, 이 시험을 통과하면 28일 장기간 방출시험을 실시하여, 인증여부를 결정한다.

(3) 미국

① ASTM (American Society for Testing and Materials)

미국 ASTM에서는 2001년도에 ASTM D 6670-01을 제정하여 별도의 대형챔버규격으로 운영하고 있다.

〈표 3〉 RAL-UZ 117 기준치 - 직물마감

물 질	초기값	최종값
	3일	28일
formaldehyde	-	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)
total aldehyde	-	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)
TVOC	-	≤ 450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SVOC	-	≤ 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
C-substances	≤ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ total	≤ 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ single value
Total VOC without LCI	-	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R-value	-	≤ 1

〈표 2〉 RAL-UZ 117 기준치 - 가죽 마감

물 질	초기값	최종값	
	3일	28일	28일
	test chamber concentration	Product-specific emission rate per armchair	test chamber concentration
formaldehyde	-	≤ 240 $\mu\text{g}/\text{h}$	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)
total aldehyde	-	≤ 240 $\mu\text{g}/\text{h}$	≤ 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (≤ 0.05 ppm)
TVOC	-	≤ 1800 $\mu\text{g}/\text{h}$	≤ 450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
SVOC	-	≤ 320 $\mu\text{g}/\text{h}$	≤ 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
C-substances	≤ 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ total	-	≤ 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ single value
Total VOC without LCI	-	-	≤ 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
R-value	-	-	≤ 1

ASTM에서 실내공기질 문제는 TC/D22/SC5의 Indoor Air 에서 담당하고 있으며, 가구 등에서 방출되는 화학오염물질은 주로 WG3에서 다루고 있다. ASTM D 6670은 사무실이나 주거용 건물의 일반적인 환경과 실사용 조건의 자재, 제품과 각종 사무기기로부터 방출되는 휘발성유기화합물의 방출량을 측정하는 시험방법이다. ASTM D 6670에는 휘발성 유기화합물의 방출시험을 위한 실물크기 챔버(Full-scale Chamber)의 설계, 시공과 챔버의 하드웨어와 성능평가 부분을 포함하고 있어, 어떠한 규격보다 상세하게 대형챔버 자체의 성능부분을 규정하고 있어 다른 시험규격과 차별화된다. 하지만, 동 규격이 다양한 시험 대상을 다루고 있는 것과는 달리, 실질적으로 대형챔버 시험진행시에 중요하게 고려되어야 하는 시험체 준비, 시험과정 등과 같은 구체적인 시험방법에 대한 규정이 너무 포괄적이어서 이 규격만으로 방출시험을 진행하기에는 어려움이 있다.

② EPA /TRI Large Chamber Test Protocol

본 측정방법은 실내환경에 영향을 주는 제품을 대상으로 환경조건을 실내와 동일하게 유지하였을 때, 제품으로부터 방출되는 알데하이드류와 총 휘발성유기화합물(TVOC)를 평가하기 위한 시험방법이다. 폼 알데하이드와 TVOC

뿐만 아니라 개별 물질 정량도 규정하고 있다. 측정대상제품을 일정한 측정조건을 유지하고 있는 대형챔버에 설치하고 정해진 시간 간격으로 챔버 내부의 알데하이드와 VOCs의 농도를 측정하여 제품으로부터 방출되는 오염물질 농도를 평가한다. 이 시험방법 GREENGUARD에서 일부 시험체에 적용되고 있다.

③ GREENGUARD - 2006년 11월 개정

GREENGUARD는 비영리 단체로서, GREENGUARD 인증프로그램을 운영하여 실내서 사용하는 제품군에 대한 환경성능 인증을 위한 기준과 측정방법을 확립하고 있다. GREENGUARD 인증 프로그램은 제품에 대한 환경성능을 인증함으로써 보다 안전하고 우수한 제품의 생산과 공급을 유도하는 것이 목적이다.

GREENGUARD Certification Standard에서는 대형챔버법을 이용하여 오염물질 저방출 제품을 평가하고, 각 제품 특성을 반영하여 target 물질과 기준을 제시하고 있다. GREENGUARD Certification Standard는 기존에 기타 건축자재와 사무용 가구와 사무용 전자제품을 대상으로 인증을 실시하였으나, 2006년 11월 개정되면서, 가정용 가구, 침대 등이 추가되면서, 대상제품을 사무공간에서 주거 공간으로 확장하는 경향을 보이고 있다.





또한, 2006년 1월 시험대상 확대와 더불어, GREENGUARD Product Emission Standard for Children & Schools 인증프로그램을 추가하였다. 이러한 인증제도는 성인보다 면역력이 떨어지는 성장기의 유·청소년들이 타 용도의 실내보다 재실 밀도가 높은 열악한 학교의 실내환경에 노출 되었을 때, 매우 심각한 영향을 미칠 수 있다는 다양한 연구 결과가 보고되고 있기 때문에 이를 해결하려는 EPA(미국환경보호청)의 학교 실내공기질 개선 의지와 함께 진행되고 있는 인증프로그램이다. GREENGUARD Product Emission Standard for Children & Schools의 시험기

간은 7일로, GREENGUARD Certification Standard의 시험기관이 4일 임을 감안할 때 보다 강화된 기준으로 인증을 주고 있다고 할 수 있다.

GREENGUARD Product Emission Standard for Children & Schools은 미국 내에서도 환경규제가 가장 강화된 지역으로 유명한 California의 생활제품 방출농도 규격인 California 01350의 14일 기준치를 적용하고 있어, 어떤 규격보다도 한층 강화된 기준으로 친환경 인증을 부여하고 있다. 이로 인하여 GREENGUARD Certification Standard를 인증을 받은 제품수가 2007년 1월까지

〈표 4〉 GREENGUARD Certification Standard의 생활제품 오염물질 방출기준

	TVOC	benzene	styrene	4-phenylcyclohexene	Total aldehyde	formaldehyde	Total phthalates	ozone	restirable particle	Total dust
접착제	0.50	-	0.07	0.0065	0.10	0.050	-	-	-	-
가전제품	0.50	-	0.07	-	0.10	0.050	-	-	-	-
천장판재	0.50	-	-	-	0.10	0.050	-	-	-	-
청소시스템	0.50	-	-	-	0.10	0.050	-	-	-	-
소비재	0.50	-	-	-	0.10	0.050	-	-	-	-
바닥재	0.50	-	0.07	0.0065	0.10	0.050	-	-	-	-
일반건재	0.50	-	0.07	0.0065	0.10	0.050	-	-	-	-
단열재	0.50	-	0.07	0.0065	0.10	0.050	-	0.08	0.05	-
사무기기	0.40	-	-	-	-	0.040 mg/m <sup>3</sup>	-	0.08	-	0.15
사무가구	워크 스테이션	0.50	-	-	0.0065	0.10	0.050	-	-	-
	의자	0.25	-	-	0.00325	0.05	0.025	-	-	-
	책상	0.25	-	-	0.00325	0.05	0.025	-	-	-
	책장	0.25	-	-	0.00325	0.05	0.025	-	-	-
	테이블	0.25	-	-	0.00325	0.05	0.025	-	-	-
	파일	0.25	-	-	0.00325	0.05	0.025	-	-	-
	캐비닛	0.25	-	-	0.00325	0.05	0.025	-	-	-
	금속케이스제품류	0.25	-	-	-	0.05	0.025	-	-	-
	이동식 벽	0.50	-	-	0.0065	0.10	0.050	-	-	-
방음판넬	0.25	-	-	0.00325	0.05	0.025	-	-	-	
페인트	0.50	-	0.07	-	0.10	0.050	-	-	-	
직물	0.50	-	-	0.0065	0.10	0.050	-	-	-	
벽재	0.50	-	-	0.0065	0.10	0.050	-	-	-	

1) California Proposition 65, 미국국립독성프로그램(NTP)과 국제암연구기관(IARC)에 의해 규정되어있으나, 측정된 발암물질과 재생성 독소의 목록은 반드시 제공되어야한다.

2,225개로 많은 제품이 인증을 받은 반면, GREENGUARD Product Emission Standard for Children & Schools은 총 322개로 다소 적은 수의 제품이 인증을 받은 것으로 나타났다.

제품군별로 살펴보면, GREENGUARD Certification Standard은 가구류가 1,202개로 가장 많은 인증제품 수가 많았고, 가구 중에서는 의자 889개, 교육용 가구 130개로 인증제품 수가 많은 것으로 나타났다. GREENGUARD Product Emission Standard for Children & Schools은 총 322개가 인증을 받았으며, 가구 중 교육용 가구가 130개로 가장 많은 인증제품 수를 보였고, 그 뒤를 이어서 Visual Display Product가 44개 제품이 인증을 받은 것으로 나타났다. 인증목적이 학교 실내공기질 개선에 집중되어있는 만큼 학교 납품용 가구들이 인증제품의 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

#### (4) 일본

##### JIS (Japanese Industrial Standard 가구, 건축자재) “2006월 12월 제정”

일본의 국가 규격인 JIS에서는 사무기기 측정을 위한 JIS X 6936이 2004년 3월에 제정되었고, 2006년 12월에 대형챔버를 이용한 가구에서 방출되는 폼 알데하이드 측정을 위한 시험규격인 JIS A 1911을 제정하였다. 또한, 2007년에는 가구에서 방출되는 VOCs 측정을 위한 시험규격인 JIS A 1912를 확정하여 제정할 계획이다.

또한, 챔버를 이용한 VOCs 측정과 SVOC 측정 및 분석 방법, 흡착/방출 재료적 특성에 대한 챔버 평가 방법 등을 ISO 기준으로 제정하기 위하여 TC146/SC6의 WG에, NWIP(new working item proposal)로 제시한 상태이다.

#### (5) 국내현황

우리나라에서는 최근 2004년 5월 시행된 환경부의 『다중이용시설 등의 실내공기질 관리법』과 더불어 2004년 2월부터 건축자재에서 방출되는 휘발성유기화합물과 폼 알데하이드를 평가하여 HB마크를 부여하는 인증제도를 공기청정협회에서 실시함에 따라 건축자재에서 방출되는 오염물질을 측정하는 방법 중 하나인 챔버법에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 현재 국내에서는 소형챔버를 이용한 측정방법을 통하여 친환경상품진흥원과 한국공기

청정협회에서 건축자재만을 대상으로 친환경제품에 대하여 인증을 주고 있다.

그러나, 건축자재만으로는 실내공기오염원을 제어할 수 없다는 인식과 소비자들의 친환경 제품에 대한 욕구와 더불어 대형챔버를 이용한 다양한 생활제품에서 방출되는 오염물질 측정의 필요성이 제기되어, 친환경상품진흥원과 공기청정협회에서는 국내 대형챔버 도입을 위한 시험규격 제정에 앞장서고 있다. 특히, 공기청정협회에서는 2004년 6월 대형챔버를 이용한 사무기기 가전제품, 가구 등에서 방출되는 오염물질 측정을 위한 시험방법의 개발을 목표로 표준화 포럼을 조직하여 현재까지 계속 진행 중에 있다. 2006년 12월 대형챔버 시험을 위한 시험규격(초안)이 도출하였고, 2007년 내로 가전제품과 가구 시험을 위한 대형챔버 시험규격을 최종적으로 도출할 예정이다.

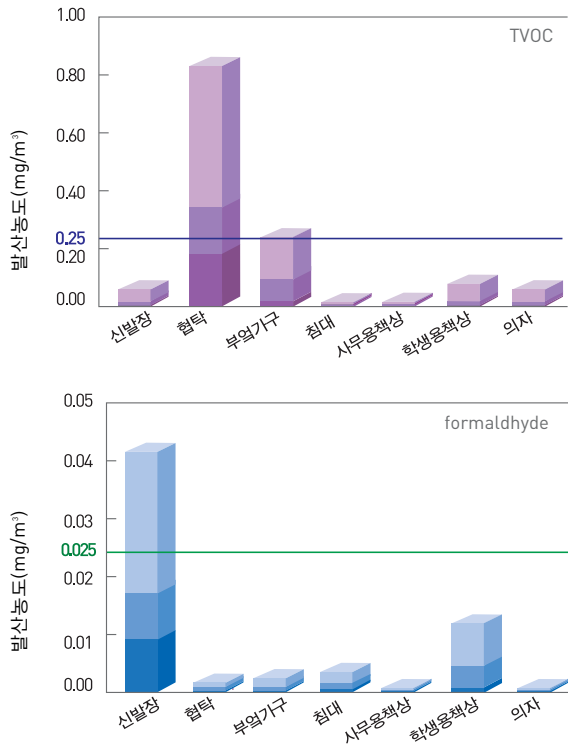
#### 가구류 등에서 방출되는

##### 오염물질 측정 및 평가결과

본 연구팀에서 수행한 기존 연구에서 주요 가구에서 방출되는 TVOC와 폼 알데하이드의 방출농도를 비교한 결과는 다음과 같다. 가구의 측정결과를 GREENGUARD의 일반 가구<sup>1)</sup>기준치와 비교하여 나타내었다. TVOC의 경우, 협탁과 부엌가구가 높은 농도값을 보였는데, 이는 협탁의 경우 다른 가구와 다르게 도장으로 마감처리가 되어 높은 농도값을 보인 것으로 사료되며, 그 뒤로 부엌가구가 높은 농도값을 보였는데, 이는 33평형 아파트에 설치되는 가구로, 시료 크기 즉 시료부하율이 다른 가구들보다 크기 때문에 높은 농도값을 보인 것으로 사료된다.

폼 알데하이드의 경우, 신발장과 학생용 책상이 높은 농도값을 보인 것으로 조사되었다. 가구에서 방출되는 오염물질의 양은 가구의 종류보다는 가구의 마감재가 어떠한 종류로 이루어졌는지, 가구의 원재료가 등급이 어떠한 지, 어떠한 종류의 접착제가 쓰였는지에 따라 달라지는 것으로 판단되며, 가구 관련 기준제정 시 이러한 부분에 대한 충분한 고려가 있어야 할 것으로 사료되고 있다.

1) GREENGUARD 일반 가구 폼 알데하이드 기준(시스템 가구제외) = 0.025mg/m<sup>3</sup>



▲ 다양한 종류의 가구에서 방출되는 TVOC와 폼 알데하이드 농도 비교

### 가구 및 전기전자제품 관련 인증제도 및 관리방안

주요 선진국에서도 가구 및 전기전자제품 등에 대한 기준과 관련 규격이 이제 막 제정되고 있는 실정임을 감안할 때, 생활제품에 대한 오염물질방출량 평가기준 등을 개발의 신중하고 체계적인 접근의 시도가 필요하다. 특히, 관련 인증제도와 관리방안에 대한 대책이 평가기준과 동시에 제시되어야 실제 기준의 적용이 효과적으로 이루어질 것이기 때문에 다음과 같은 관리방안에 대한 검토가 필요하다.

- 대상 제품군의 명확한 분류체계의 확립과 이를 통한 적용 부품 및 소재의 오염물질 함유량에 대한 규제방안의 검토가 반드시 요구됨.
- 또한, 생활제품의 출고 전에 주요 오염물질이 효과적으로 방출될 수 있도록 하는 제품 유형별 전처리 방안의 제시가 필요함
- 특히, 제품의 사용시에 방출되는 오염물질의 특성에 대한 체계적인 분석을 통하여 오염물질 발생량을 줄일 수 있는 제품의 적절한 운용방법의 도출이 요구됨

- 생활제품에서 발생할 수 있는 오염물질의 방출 가능성 및 유해성 등에 대한 대국민 홍보와 관련 인증제의 활성화를 통하여 사회적 기반 및 분위기의 조성
- HB마크 등에 생활제품에 대한 규격이 포함될 수 있도록 생활제품에 대한 친환경성능의 확보방안 모색이 요구됨

### 대형챔버를 이용한 성능평가방법 및 평가기준 제정의 필요성

국제보건기구(WHO)는 2000년 5월 『모든 사람은 건강한 공기를 마실 권리가 있다.』라고 선언하였는데, 이는 유럽과 미국, 일본 등 주요선진국에서는 제반 분야의 친환경제품의 개발과 더불어 실내 환경에 영향을 주는 미량의 유해화학물질 방출에 대한 관심이 높아지고 있음을 반영하는 것이라고 할 수 있다. 현재까지는 소형챔버를 이용한 건축자재의 오염물질방출량에 대한 성능등급화 기준이 국가별로 추진되고 있으며, 가구류 및 전기전자 제품과 소형챔버로 시험/평가할 수 없는 대형건축자재 등을 위하여 대형챔버 시험법 및 이에 따른 각종 제품의 지침치가 제정되고 있는 실정이다.

따라서, 세계적으로 쾌적한 실내거주공간의 확보와 거주자 건강에의 영향이 초미의 관심을 보이는 이 시점에서 새집증후군 문제의 주요 발생원인 가구류 및 전기전자제품에 대한 평가방법을 제안함으로써 국내에서 생산/판매되는 각종 가구류 및 전기전자제품 제품군에 대한 환경성능을 정량적으로 평가할 수 있는 기틀을 확립하고, 국내에서 기초적인 기술자료의 준비와 시험방법 및 관련 평가기준을 도입할 수 있는 기반을 구축함에 따라 추후 세계시장의 주도권을 행사할 수 있을 것으로 판단된다.

이제 친환경성능이 모든 국제무역 현장에서 다양한 제품의 주요 평가항목으로 등장하는 점을 고려하고, 우리나라의 주력산업중 하나라고 할 수 있는 전기전자제품과 침대, 부엌가구, 창호류 등 관련 제품의 친환경성능을 확보하는 것은 국내의 생산과 판매는 물론 수출 분야에서도 큰 영향을 미칠 수 있다는 점을 감안할 때, 기술적, 정책적, 사회적, 환경적 측면에서 매우 중요한 기술요소의 하나로 판단된다.



## ❖ Materre Anou를 다녀와서



호서대학교 건축공학과 정재훈 교수

오랜만에 일본을 방문했다. 오랜만이라고는 하나, 학위 받고 나서 처음이니 3년만이다.

일본에서 10여년을 생활했는데, 대부분 교토(京都)를 중심으로 한 관서(關西)지역에서였다. 이번 견학지는 한국에서 가장 가까운 큐슈. 그래서인지 공항 이곳저곳에 한글이 눈에 띄었다. 큐슈에는 일본건축학회 학술발표 건으로 한번 가본 적이 있었다.

3박4일의 짧은 일정이었지만, 인상에 남은 것이 있다. 키타큐슈(北九州)시 시청에서 Ishibashi씨와 만난 데서부터였다. 씨와의 만남은 친환경 공동주택 Materre Anou 견학에 도움을 요청하는 메일로 이루어졌다. 요청메일에 대해 한 달 정도의 준비기간이 있으니 세미나 및 견학준비를 잘 하여 견학일정을 성사시키자는 고마운 답장이 왔다.

그런데 당일 세미나에서 Ishibashi씨는 공동주택 Materre Anou에 대한 설명에 들어가기 전에 키타큐슈시에 대해서 자세하게 설명하기 시작했다. 1963년에 다섯 개의 시가 합병하여 키타큐슈시가 탄생했다는 것을 시작으로, 키타큐슈시의 면적이 얼마고, 인구는 얼마이며, 평균기온은 얼마라는 등 시에 대한 설명을 늘어놓았다. 친환경 공동주택을 보러왔는데 왜 자기네 시 선전만 하는가 불평스런 마음이 일기 시작했다.

그러나 Ishibashi씨의 설명을 들으며 점차 마음이 풀렸다. 씨의 설명에 의하면, 키타큐슈시가 발전하게 된 것은 1901년에 야하타제철소가 들어서고부터였다. 이 제철소를 중심으로 중화학공장이 차례차례 건설되었고 키타큐슈시는 일본의 4대공업지역 중 하나로 발전할 수 있었다. 그러나 반면, 공업도시로의 발전은 대기오염, 수질오염 등의 마이너스 유산도 안겨주었다. 씨는 키타큐슈시가 생길 당시인 1960년대의 대기사진, 공장에 접한 해안의 사진들을 보여주었다. 누런 연기가 치솟는 굴뚝들과 뿌연 하늘, 거품으로 가득찬 탁한 바다의 모습이 눈에 들어왔다.

씨는 당시의 사진과 현재의 키타큐슈시의 사진을 대조해 보이며 이제는 새파란 하늘을 회복했고, 바다도 물고기가

살 수 있을 정도로 깨끗해졌다고 했다. 공해를 극복했다고 자랑스럽게 말했다.

공동주택 Materre Anou가 서있는 Anou지구에는 과거 야하타제철소가 모체인 신일본제철의 사택이 있었으나, 1970년대 중반 기업의 이전과 더불어 고스트타운화되었다. 1980년대 중반 재개발사업이 시작되고, 1990년대 초 재개발사업의 착수와 함께 Materre Anou가 세워졌다. Materre Anou는 산업화로 인한 대기오염, 수질오염 등의 낭패를 겪고 난 후, 인간은 자연과 더불어 살아야 한다는 배움을 바탕으로 일본에서 처음으로 초고층 공동주택에 친환경기술을 도입한 건물이다.

Materre Anou를 방문해서 보니 풍력발전기를 설치했었다는 곳에 날개는 없고 기둥만 덩그러니 남아있었다. 바람이 세차게 분 어느 날 날개가 꺾여 날아갔다고 한다. 다행히 사람이 다치지지는 않았으나, 민원이 들어오고 소음 문제도 있어 이제는 발전기를 가동하지 않는다고 했다. 이곳에도 도전과 낭패의 모습이 있었다. 키타큐슈시에서는 이와 같은 경험을 바탕으로 새로운 친환경 공동주택 개발, 도시조성 프로젝트를 계속 진행하고 있었다.

도전과 낭패, 그리고 재도전의 사이클을 반복하며 전진해가는 그들의 모습을 보며 오랜만에 가슴이 뜨거워졌다. 교육과 연구에 열정을 가지고 임해야겠다는 다짐을 새롭게 해보았다.

친환경 공동주택 연구단이 발족되고 이제 반년이 지났다. 4년 반 뒤의 멋진 작품을 기대하며 성원을 보낸다.



Materre Anou와 풍력발전기 기둥의 모습

# 11<sup>th</sup>

## International Conference on Passive House 2007을 다녀와서



대림산업(주) 원종서 선임연구원



▲ 학회 전시품 (1)



▲ 학회 전시품 (1)

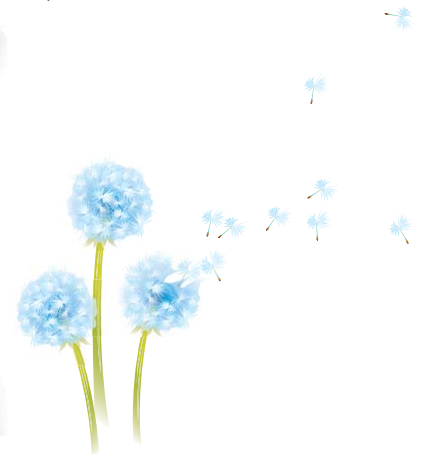


▲ Conference가 개최된 브레겐즈의 Festival House의 전경

이번 출장은 11th International Conference on Passive House 2007에 참석하여 저에너지 친환경 주택의 기술 및 동향파악과 에너지절약주택 시공을 위한 자재를 탐색하는데 그 목적이 있었다.

Conference는 오스트리아 브레겐즈(Austria, Bregenz)에서 4월13일~15일 3일간 개최되었으며, 약 1,000여명이 참석하여 에너지절약과 지구온난화에 큰 관심을 나타내는 것을 알 수 있었다. 특히, Plenary session에서 Mark Zimmermann의 "The 2000-Watt Society" 컨셉은 CO<sub>2</sub> 방출에 대한 스위스의 노력을 잘 표현하였다.

보덴시(Bodensee lake)호수에 접해있는 브레겐즈는 오스트리아 서쪽에 위치에 비엔나로 들어가는 것보다 취리히(스위스)나 프랑크푸르트(독일)로 입국해서 이동하는 것이 거리상 가까웠기 때문에 취리히 국제공항을 이용하였다. 취리히에서 하루 밤을 묵고 다음날 브레겐즈로 출발하기 전에 Sunny Woods(스위스, 취리히)에 들러 스위스 건축가 Beat Kampfen씨와 면담을 가졌다.

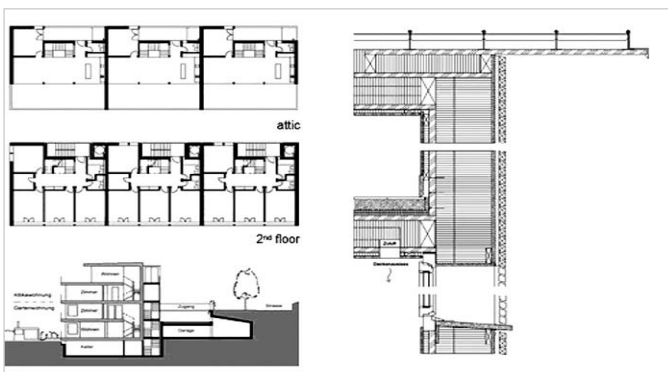


1) "The 2000-Watt Society"는 스위스연방기술연구소(ETH)에서 개발한 개념으로 지속가능한 에너지 공급을 위해 거주자 1인당 2000W의 에너지소비만을 허용하는 것이다. 이는 현재평균(6000W)의 1/3 수준으로 지구온난화와 천연자원 보존을 위해 화석연료는 500W, 신재생에너지로는 1500W를 사용해야 하며, 이를 충족시 IPCC(Intergovernmental Panel for Climate Change)의 목표(1 ton of CO<sub>2</sub> emissions per inhabitant)를 가능케 한다.

Sunny Woods는 이름에서 풍기듯이 태양에너지와 친환경 재료인 나무를 최대한 활용한다는 디자인 컨셉을 가지고 설계되었으며, 성능면에서는 패시브하우스의 개념이 적용된 제로에너지하우스로, 스위스와 유럽에서 Solar Prizes 2002 대상을 받은 공동주택이다. 이 건물은 6세대(세대별 바닥면적 200m<sup>2</sup>) 메조네틱형으로 아래층은 작은 정원이, 위층은 넓은 지붕테라스를 가졌으며, 각 거주자들은 뒤쪽 출입구를 통해 개별주택으로 직접 접근할 수 있게 설계되었다. 적용된 기술로는 고단열 고기밀 시공, 3중 창호(크립톤 가스), 지중덕트(150mm, 2EA, 30m), 폐열회수 환기시스템, 난방 및 급탕은 발코니에 설치된 태양열 진공 콜렉터를 이용하였으며, 백업시스템으로 수-공기방식의 히트펌프(PV 연계)가 설치되어 있다.

Sunny Woods는 진공관 콜렉터를 이용한 난방시스템과 일사 센서를 이용한 자동차양장장치 등 다른 건물과 다른 시스템들이 채용되어 있어 추가비용이 약 30~40% 더 들었으나, 주택구매자들은 이러한 시스템에 더 매력을 느끼고 있다고 Beat Kampfen씨는 전했다.

뉴스레터의 지면관계상 이후의 출장일정 (독일 카셀 대학내의 친환경연구센터 방문)에 대한 후기는 다음에 소개토록 할 예정입니다.



U-Values	[w/m <sup>2</sup> k]
Walls	0.12
Roof	0.10
Floor (cellar ceiling)	0.16
Windows (incl. frame)	1.00
(g-value:	60%)





## 1차년도 제 1회 세부과제 워크샵

- 일 시 : 2007년 2월 21~22일
- 장 소 : 대림산업(주) 주거환경 연구센터, 대전 유성 리베라호텔 토치홀
- 주 최 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단
- 참가인원 : 총 138명
- 주요내용 : 대림산업(주) 주거환경연구센터 견학,  
연구단 공지사항, 1세부 · 2세부 · 3세부 과제 연구진행 발표



## 저에너지 친환경 공동주택 개발방향 세미나

- 일 시 : 2007년 3월 2일(금) 13시 30분 ~ 17시 10분
- 장 소 : KINTEX(한국국제전시장) 209호
- 주 최 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단
- 주 관 : (사)한국환경건축연구소
- 후 원 : 건설교통부, 한국건설교통기술평가원

발표 주제	발표자
공동주택 지역냉방 시스템 적용 및 운영사례	김동준(안산도시개발공사 사업처장)
친환경건축물 인증제와 주택성능 등급 표시제의 평가기준 및 등급 비교	신지웅(EAN Tech 대표이사)
국내 에너지 수요현황 및 정책과 건물 에너지 효율등급 인증제도	신광섭(에너지관리공단 건물에너지 팀장)
친환경건축물을 위한 생태녹화기법의 적용과 효과	김철민((주)한국도시녹화 소장)
환경설비 설치기준의 개요 및 향후 보완 방안	이윤규(한국건설기술연구원 수석 연구원)



## 에너지 기술연구원 세미나

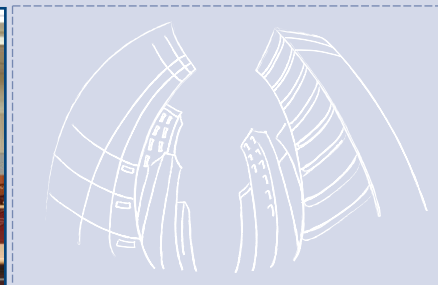
- 내용 : 에너지절약형 IAQ 개선용 습쉬는 외피 기술 연구 동향
- 일시 : 2007. 03. 22 (목) 13:00-
- 장소 : 예기원 재생부 회의실 (2연구동 322호)
- 참석자 명단 : Imbabi (Aberdeen Univ), 이윤규 (건기연), 이의준 (예기원)의 6명, 도근영 (해양대)의 1명, 안영철 (부산대)의 1명, 윤태권 (주)도원
- 세미나 목표 : 건물 밀폐화로 인하여 발생하는 실내 공기 질 악화 문제 및 환기로 인한 건물 냉난방 손실을 최소화 할 수 있는 BW 모듈 개발, 즉, 환기와 벽체를 통하여 이루어지면서 단열 성능이 향상되는 모듈 BW 개발
- 세미나 내용 : BW 국외 연구 동향 및 적용 사례 분석과 BW 단위 모듈 개발 진행 상황 발표 및 국내 환기 기준에 대한 분석

발표 주제	발표자
- BW 국외 연구 동향 및 적용 사례 - BW 성능 평가 방법 및 모니터링 기술	Imbabi (Aberdeen Univ.)
- 국내 환기 기준 및 기술 현황	이윤규 (건기연)
- BW 사업계획서 및 현 진행 상황 발표	이의준 (예기원)
- BW 단위모듈 개발 진행 상황 발표	도근영 (해양대)
- BW 단위모듈 개발 진행 상황 발표	안영철 (부산대)



## Center For Sustainable Housing

- 개최 목적 : 연구 성과를 보다 많은 사람들에게 알리고 이를 통한 <저에너지 친환경 공동주택>의 교육, 홍보를 함으로서 친환경 건축 및 주거에 대한 올바른 인식과 문화수준 향상, 국민 참여유도를 통한 저에너지 친환경 공동주택의 확대보급과 환경문제의 사전예방을 통해 지속가능한 주거문화의 정착을 이루고자 한다.



## CFD를 이용한 건축 · 환경해석기술 세미나

- 일 시 : 2007년 3월 23일(금) 13:00 ~ 17:00
- 장 소 : 연세대학교 제2공학관 201호 최고위자과정 회의실
- 주 관 : 저에너지 친환경 공동주택 기술개발 연구단, 연세대학교 건축과학기술연구소
- 후 원 : 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
- 협 찬 : CD-adapco Korea
- 주요내용 : 1-3세부과제에서는 CD-adapco Korea와 함께 연세대학교 최고위자과정 회의실에서 CFD를 이용한 건축환경해석 기술세미나를 개최하였다. 이 기술세미나는 연구원, 학생들을 대상으로 실시하였으며 CFD기술을 이용한 다양한 사례가 소개되었다. 이날 행사에서는 과제책임자 김태연 교수를 비롯하여 성균관 대학교 송두삼 교수, 동아대학교 이정재 교수, 영남대학교 양정훈 교수, 서울 시립대학교, CD-adapco Korea 에서 연구내용을 발표해주었으며, 많은 관련 기업에서 관심을 기울였다.

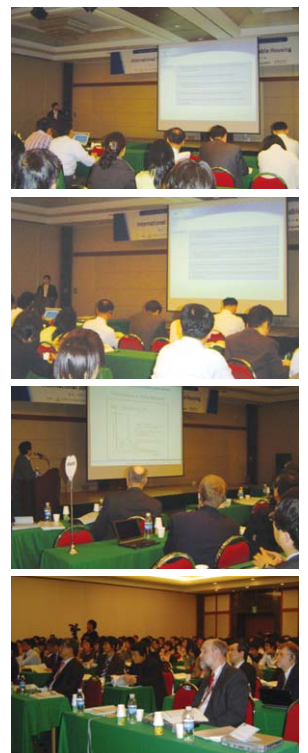


발표 주제	발표자
건축, 도시의 공기환경에 대한 해석	김태연 교수 (연세대)
Study on Hybrid Air-conditioning System coupled with Natural Ventilation and Radiation Panel Cooling	송두삼 교수 (성균관대)
Easy way to use CFD : STAR-CCM+, STAR-design	CD-adapco Korea
CFD를 이용한 S역사 난방환경 개선안 검토	이정재 교수 (동아대)
퍼스널 공조 이용시 인체 주변의 미기후 해석	양정훈 교수 (영남대)
실내 열환경과 환기성능-실험과 CFD 비교	노광철 박사 (서울시립대)
STAR-CD를 이용한 건축분야 해석 사례 및 모델링 기술	CD-adapco Korea

## 국제 심포지엄

- 일 시 : 2007. 4. 12(목) 12:30~5:00
- 장 소 : 서울 교육문화회관
- 주 최 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단
- 주 관 : 한국건설기술연구원
- 후 원 : 건설교통부, 한국건설교통기술평가원
- 발표내용 : "저에너지 친환경 공동주택 활성화를 위한 제도 및 정책에 관한 국제 심포지엄"은 일본, 영국, 미국, 한국의 관련 전문가를 초빙하여 각 국의 저에너지 친환경 건축물에 관련된 정책과 제도를 소개하고 이에 관련된 토론을 위해 개최되었다. 이 심포지엄에는 200여명의 관련 전문가가 참가 하였다.

1. Energy Conservation for Residential Building, Recent Movement in Japan and a Related National Research Project  
- Takao Sawachi, National Institute for Land and Infrastructure Management, Japan
2. US Energy Conservation Policies for Sustainable Housing  
- Jean J. Boulin, Department of Energy, USA
3. Measures & vision for Sustainable Housing in Korea  
- Seungeon Lee, Korea Institute of Construction Technology, Korea
4. Canada's EQUilibrium Housing initiative Towards Zero Impact Sustainable Housing  
- Mark Riley, National Resources Canada, Canada
5. Policy for Improvement in Sustainable Performance of Housing in Korea  
- Myong Suh, Ministry of Construction and Transportation, Korea



## 세부과제책임자 회의

날 짜	장 소	회의 주제
2007. 2. 1	연세대학교 산학협동연구관 524호	1-3 세세부과제회의
2007. 2. 5	국민대학교 제로원센터	1-9 세세부과제회의
2007. 2. 7	연세대학교 제1공학관 A563호	2-1 세세부과제회의
2007. 2. 8	에너지기술연구소 2연구동 322호	1-10 세세부과제회의
2007. 2. 16	서울대학교 공과대학 39동 434호	1-7 세세부과제회의
2007. 2. 20	연세대학교 제1공학관 A286호	1-8 세세부과제회의
2007. 2. 21	대전 리베라 호텔	1-9 세세부과제회의
2007. 2. 21	대전 리베라 호텔	1-6 세세부과제회의
2007. 2. 27	연세대학교	1-2 세세부과제회의
2007. 3. 9	EAN tech	1-3 세세부과제회의
2007. 3. 13	연세대학교 산학협동연구관 524호	1 세부과제책임자회의
2007. 3. 15	연세대학교 산학협동연구관 524호	1-2 세세부과제회의
2007. 3. 19	중앙대학교 제2공학관 세미나실	2-3 세세부과제회의
2007. 3. 20	에너지기술연구소 2연구동 322호	1-10 세세부과제회의
2007. 3. 20	서울역 그릴	1-9 세세부과제회의
2007. 3. 21	건기연 본관 5층 회의실	1-6 세세부과제회의
2007. 3. 27	연세대학교 산학협동연구관 524호	1-5 세세부과제회의



세부과제 책임자 회의 : 2007년 3월 6일



세부과제 책임자 회의 : 2007년 4월 3일



운영위원회 회의 : 2007년 4월 5일



운영위원회 회의 : 2007년 4월 6일



1 세부과제책임자 회의 : 2007년 3월 13일  
- 참석자 : 1세부과제  
- 장 소 : 연세대학교 산학협동연구관 524호



2 세부과제책임자 회의 : 2007년 3월 26일  
- 참석자 : 2-1, 2-2, 2-3세부 과제  
- 대림산업 주택문화관 2층 세미나실



## 일본 답사

일시 : 2007년 2월 12일 ~ 2007년 2월 15일

- 주요 일정 : 1. 키타큐슈 시립대학(Univ. of Kitakyushu Eco-Campus)  
 2. 아일랜드 시티 (Island City)  
 3. 아크로스 후쿠오카(Across Fukuoka)  
 4. 마테르 아노우 (Materre Anou)

답사 목적 : 일본의 공동주택 견학을 통해서 전체 에너지를 절감하는 실제사례를 데이터베이스화하고 다양한 요소기술을 통합화하는 방법을 각 과제의 연구에 응용하고자 하며, 일본의 사례를 기초로 2차년도부터 각 과제의 연구를 개발하는데 적극적으로 활용하는데 목적을 두었다.

### 키타큐슈 시립대학

(Univ. of Kitakyushu Eco-Campus)

- 지중열에 의한 예냉, 예열 (쿨튜브)
- 쿨튜브로 외기도입, 솔라칩니로 배기
- 태양전지



▲키타큐슈 시립대학



▲솔라칩니

### 아일랜드 시티

- 인공매립지로 자연과의 조화 및 환경유지
- Green-Green Park (자유곡면 셀구조, 자연채광, 옥상녹화)



▲아일랜드 시티 축소모형



▲그린그린파크

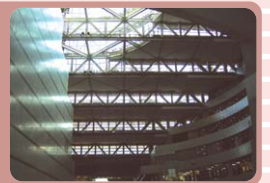
### 아크로스 후쿠오카

(Asian Crossroads Over The Sea Fukuoka)

- 인공지반 녹화
- 60m 아트리움 (자연채광)



▲아크로스 후쿠오카 전경



▲아트리움 내부

### 마테르 아노우

- 친환경 공동주택
- 태양전지 / 풍력 / 우수 활용
- 녹화 인공지반



▲마테르 아노우 전경



▲주차장 상부 인공녹화



## 연구원 동정



## 세계일류 친환경 모범도시로 만들기 위한 빗물관리시설 전시회 참여

**01** 대림산업은 지난 3월 26일~30일 서울시청앞 광장에서 열린 빗물관리시설 전시회에 참여하였습니다. 이번전시회는 전국 최초로 빗물관련 시설제작사 및 시공사만 참여하는 빗물전시회라는 점에서 의의가 컸습니다. 대림산업뿐만 아니라 우리 연구단 소속의 서울대학교 빗물연구센터도 참여 하였으며 기타 관련제품전시업체 20여개의 제품이 전시되었습니다. 대림산업은 기존의 친환경 아파트 이미지에 맞는 건축물에서의 빗물이용을 한눈에 확인할 수 있는 동작모형을 비롯하여 대림 e-편한세상 아파트에 빗물이용시설이 적용된 현장의 설계 및 시공 자료를 전시하여 일반인들뿐 아니라 전문가들이 필요한 자료를 제공하였습니다.

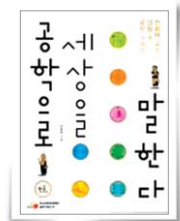
지붕면에 떨어진 빗물은 원심력 여과필터를 통해 지하 저장조에 저장되며, 저장된 빗물은 조경용수 및 연못유지용수, 소방용수 등 다양하게 이용됩니다. 빗물이용시설이 적용된 아파트는 여름철 집중 강우시 초기에 많이 오는 비를 지하저장조에 저류하므로 홍수를 예방할 수 있습니다. 또한 모아진 빗물을 조경용수로 이용하면 수돗물을 쓸 때보다 식물의 생장을 촉진시키는 효과도 있습니다.

빗물 이용시설은, 침수피해를 경감할 뿐 아니라 조경용수로 사용되는 물의 상당부분을 절감할 수 있으며, 이로 인한 관리비의 절감까지 도모할수 있는저에너지-친환경적 시설입니다.

**02** 이화여자대학교 건축학부 송승영 교수(1-5세부 과제 공동연구원)는 세계인명사전 (MARQUIS Who's Who) : 10th Anniversary Edition of Who's Who in Science and Engineering (2007.12 발간 예정) 등재 후보(Candidate for Inclusion)로 선정되었다.

**03** 대림산업(주) 원종서, 박선호 연구4/11~19 오스트리아 브레겐즈에서 패시브하우스 컨퍼런스 참석 및 독일의 저에너지 친환경 공동주택 사례조사를 위해 해외출장을 다녀왔다.

**04** 한화택 교수(국민대)는 대한설비공학회의 <설비저널>에 연재되고 있는 '생활속의 공학이야기'를 엮어 지난 3월 '공학으로 세상을 말한다' (도서출판 한승)를 출간하였다. (253쪽/A5)



**05** 이승복 교수(연구단장/연세대학교)는 2007년 4월 27일 서울시립대학교에서 개최한 대한건축학회 정기총회에서 유공자 표창을 받았다.

# news

## 언론보도

- **한국아파트신문** (2007년 3월 12일)  
3월 2일 “저에너지 친환경 공동주택 개발방향 세미나”에 대한 보도
- **한국아파트신문** (2007년 3월 21일)  
저에너지 친환경 공동주택 연구단 이승복 단장 인터뷰
- **한국경제신문** 2007년 4월 3일 취재  
“2007년 4월 25일 보도”  
한국경제신문 기획특집하여 저에너지 친환경 공동주택 연구단에 참여하는 기업 인터뷰
- **한국건설신문** (2007.4.10) ■ **뉴스 와이즈** (2007.4.10) ■ **가스산업신문** (2007.4.10)

# focus

## 한국경제

### D2 한복학예 **친환경 에너지주택 2011년 가시화**

에너지 효율을 높이고, 자원을 절약하며, 환경을 보호하는 친환경 공동주택 개발이 2011년 가시화될 전망이다. 한국아파트신문은 3월 2일 “저에너지 친환경 공동주택 개발방향 세미나”를 개최하고, “친환경 공동주택 2011년 가시화”를 주제로 한 기사를 실었다. 기사에는 친환경 공동주택의 중요성과 개발 방향에 대해 전문가의 의견을 소개하고 있다.

### 단일과 환기, 상선원 두 표가 중요하다

주택의 에너지 효율을 높이기 위해서는 단일과 환기, 상선원 두 가지가 중요하다. 전문가들은 이 두 요소를 충족시키지 않으면 친환경 공동주택의 효과를 기대할 수 없다고 지적한다.

### 41년 외걸... 국내 설비설계분야 이정표

친환경주택 '명품단지'가 41년 외걸... 국내 설비설계분야 이정표가 될 전망이다. 전문가들은 이 단지에서 선보일 기술과 노하우가 향후 친환경 주택 개발에 큰 역할을 할 것으로 기대한다.

### 친환경주택 '명품단지'가 41년 외걸... 국내 설비설계분야 이정표

친환경주택 '명품단지'가 41년 외걸... 국내 설비설계분야 이정표가 될 전망이다. 전문가들은 이 단지에서 선보일 기술과 노하우가 향후 친환경 주택 개발에 큰 역할을 할 것으로 기대한다.

### 친환경주택 '명품단지'가 41년 외걸... 국내 설비설계분야 이정표

친환경주택 '명품단지'가 41년 외걸... 국내 설비설계분야 이정표가 될 전망이다. 전문가들은 이 단지에서 선보일 기술과 노하우가 향후 친환경 주택 개발에 큰 역할을 할 것으로 기대한다.

### 3리터 하우스 로 미래 주거문화 선도

3리터 하우스가 미래 주거문화 선도를 이끌 전망이다. 에너지 효율이 높고, 쾌적한 주거 환경을 제공하는 3리터 하우스가 주목받고 있다.

### 친환경 공동주택 성공평가에 총력

친환경 공동주택의 성공 평가를 위해 총력을 기울일 예정이다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 평가 기준을 마련하고 있다.

### 친환경 공동주택 성공평가에 총력

친환경 공동주택의 성공 평가를 위해 총력을 기울일 예정이다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 평가 기준을 마련하고 있다.

### 친환경 공동주택 성공평가에 총력

친환경 공동주택의 성공 평가를 위해 총력을 기울일 예정이다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 평가 기준을 마련하고 있다.

### 친환경 공동주택 성공평가에 총력

친환경 공동주택의 성공 평가를 위해 총력을 기울일 예정이다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 평가 기준을 마련하고 있다.

## 한국건설신문

### 저에너지 친환경주택 활성화 방안

저에너지 친환경주택의 활성화를 위한 방안을 모색하고 있다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 방안을 마련하고 있다.

### 저에너지 친환경주택 활성화 방안

저에너지 친환경주택의 활성화를 위한 방안을 모색하고 있다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 방안을 마련하고 있다.

### 저에너지 친환경주택 활성화 방안

저에너지 친환경주택의 활성화를 위한 방안을 모색하고 있다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 방안을 마련하고 있다.

### 저에너지 친환경 공동주택 성과지표 체계

저에너지 친환경 공동주택의 성과지표 체계를 마련하고 있다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 체계를 마련하고 있다.

### 저에너지 친환경 공동주택 성과지표 체계

저에너지 친환경 공동주택의 성과지표 체계를 마련하고 있다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 체계를 마련하고 있다.

### 저에너지 친환경 공동주택 성과지표 체계

저에너지 친환경 공동주택의 성과지표 체계를 마련하고 있다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 체계를 마련하고 있다.

## 한국아파트신문

### “에너지 재활용 통한 지역방방 확대 필요”

“저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화. 에너지 재활용을 통한 지역방방 확대가 필요하다고 전문가들은 강조했다.

### “저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화

“저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화. 에너지 재활용을 통한 지역방방 확대가 필요하다고 전문가들은 강조했다.

### “저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화

“저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화. 에너지 재활용을 통한 지역방방 확대가 필요하다고 전문가들은 강조했다.

### “저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화

“저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화. 에너지 재활용을 통한 지역방방 확대가 필요하다고 전문가들은 강조했다.

### “저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화

“저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화. 에너지 재활용을 통한 지역방방 확대가 필요하다고 전문가들은 강조했다.

### “저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화

“저에너지 친환경 공동주택 개발 방향” 세미나 일화. 에너지 재활용을 통한 지역방방 확대가 필요하다고 전문가들은 강조했다.

## 헤럴드 경제

### “생태도시는 막대한 부가 가치 창출”

생태도시가 막대한 부가 가치를 창출할 것으로 기대된다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 기대를 하고 있다.

### “생태도시는 막대한 부가 가치 창출”

생태도시가 막대한 부가 가치를 창출할 것으로 기대된다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 기대를 하고 있다.

### “생태도시는 막대한 부가 가치 창출”

생태도시가 막대한 부가 가치를 창출할 것으로 기대된다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 기대를 하고 있다.

### “생태도시는 막대한 부가 가치 창출”

생태도시가 막대한 부가 가치를 창출할 것으로 기대된다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 기대를 하고 있다.

### “생태도시는 막대한 부가 가치 창출”

생태도시가 막대한 부가 가치를 창출할 것으로 기대된다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 기대를 하고 있다.

### “생태도시는 막대한 부가 가치 창출”

생태도시가 막대한 부가 가치를 창출할 것으로 기대된다. 관련 기관과 전문가들이 협력하여 기대를 하고 있다.



# Center For Sustainable Housing



## 주요일정 및 공지사항

2007년 05월 07일 ~ 08일 : 건설교통 R&D 성과포럼

2007년 05월 19일 : 평가위원회 회의

2007년 05월 28일 : 연차보고

2007년 06월 27일 ~ 29일 : SB07 SEOUL Conference

2007년 07월 26일 : 1차년도 협약총회

## 연구단 소식

“건강한 인간과 건강한 자연이 만나는  
저에너지 친환경 공동주택”

연구단 홈페이지 >>> [www.csh.re.kr](http://www.csh.re.kr)

OPEN



연구단 인력 보장

- 연구지원팀 김명신
- 행정지원팀 엄혜영



# 저에너지 친환경 공동주택 연구단에서는...

뉴스레터 창간호에 이어 2호를 발간하게 되었습니다.

저희 연구지원팀과 행정지원팀에서든 연구단의 모든 구성원의 여러분들이 더 좋은 연구성과를 달성할 수 있도록 가능한 모든 지원을 아끼지 않을 예정입니다. 연구에 관련된 요청사항이나 문의사항 등이 있으실 때에는 언제든지 연락주시기 바랍니다.

지난 창간호에 이어 2호에는 1세부 Building 팀의 원고를 게재하였습니다, 다음호에서는 1세부 System 팀의 원고를 게재하고자 합니다. 참여 연구원 여러분의 적극적인 참여를 부탁드립니다.



## 연구지원 팀



**송수원**

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



**김지영**

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



**김명신**

연락처 : 02) 2123-7830  
E-mail : mskim2011@yonsei.ac.kr

## 행정지원 팀



**이정숙**

연락처 : 02) 2123-4954  
E-mail : jslee780127@naver.com  
담 당 : 회계 / 정산



**민진경**

연락처 : 02) 2123-7831/7820  
E-mail : jkyoungm77@naver.com  
담 당 : 편집 / 출판



**송정윤**

연락처 : 02) 2123-7831/7820  
E-mail : jungyun43@naver.com  
담 당 : 행사



**성명 : 엄혜영**

연락처 : 02) 2123-7831  
E-mail : eleyda@naver.com  
담 당 : 예산관리



## International Conference on Sustainable Building Asia

# SB07 SEOUL

June 27-29, 2007 aT Center, Seoul, Korea

### HOSTED BY

-  Korea Green Building Council (KGBC), Seoul, Korea  
<http://www.greenbuilding.or.kr/>
-  SUSustainable Building Research Center Funded by MOST/KOSEF,  
Hanyang University, Ansan, Korea, <http://susb.hanyang.ac.kr/>

### ORGANIZED BY

-  SUSustainable Building Research Center Funded by MOST/KOSEF,  
Hanyang University, Ansan, Korea, <http://susb.hanyang.ac.kr/>
-  Korea Green Building Council (KGBC), Seoul, Korea  
<http://www.greenbuilding.or.kr/>

### CO-ORGANIZED BY

-  Center for Sustainable Housing (CSH)  
<http://www.csh.re.kr>
-  Sustainable Architecture Professional Education Center (SAPEC)  
<http://cmcic.hanyang.ac.kr/sapec>

### SUPPORTED BY



## ORGANIZATION

### International Scientific Committee

- Yingxin Zhu (Mainland China, Tsing Hua Univ.)
- Edward Ng (HongKong, Chinese Univ.)
- Chye Kiang Heng (Singapore, NUS)
- Chao Ching Yu (Taiwan, Chung Yuan Christian Univ.)
- Toshiharu Ikaga (Japan, KEIO Univ.)
- Leigh, Seung Bok (Korea, Yonsei Univ.)
- Kim, Jae Jun (Korea, Hanyang Univ.)
- Yeo, Young Ho (Korea, Korea Univ.)
- Song, Kyoo Dong (Korea, Hanyang Univ.)
- Kim, Yong In (Korea, Now Consul. Engineer co., Ltd.)
- Song, Seung Yeong (Korea, Ewha Womans Univ.)
- Choi, Chang Ho (Korea, Kwangwoon Univ.)
- Lee, Kyu In (Korea, Ajou Univ.)
- Cho, Young Sang (Korea, Hanyang Univ.)
- Song, Doo Sam (Korea, Sungkyunkwan Univ.)
- Lee, Han Seung (Korea, Hanyang Univ.)

## CONFERENCE TOPICS

- T1 Sustainable Urban Design & Regeneration
- T2 Sustainable Policies, Systems, Codes
- T3 Energy Use and Climate
- T4 Building Environmental System
- T5 Living Environment
- T6 Assessment Tools (Environment Performance, CO<sub>2</sub> and Amenity Evaluation, GBCC, CASBEE, GBTOOL, LEEDS, BREEAM etc.)
- T7 Sustainable Building Design
- T8 Sustainable Structural System
- T9 Sustainable Building Materials
- T10 Sustainable Construction Management
- T11 Facility Management of Sustainable Buildings
- T12 Sustainable System for High-rise Buildings
- T13 Sustainable Culture, Tradition and Heritage
- T14 Sustainable Building Education

## CALL FOR PAPERS

The conference scientific committee invites all contributions in accordance with the SB07 SEOUL general theme and topics. Paper should be innovative, challenging, and not published yet. They should reflect current knowledge and experience in all aspects of sustainable building.

### Submission Procedure for Abstract

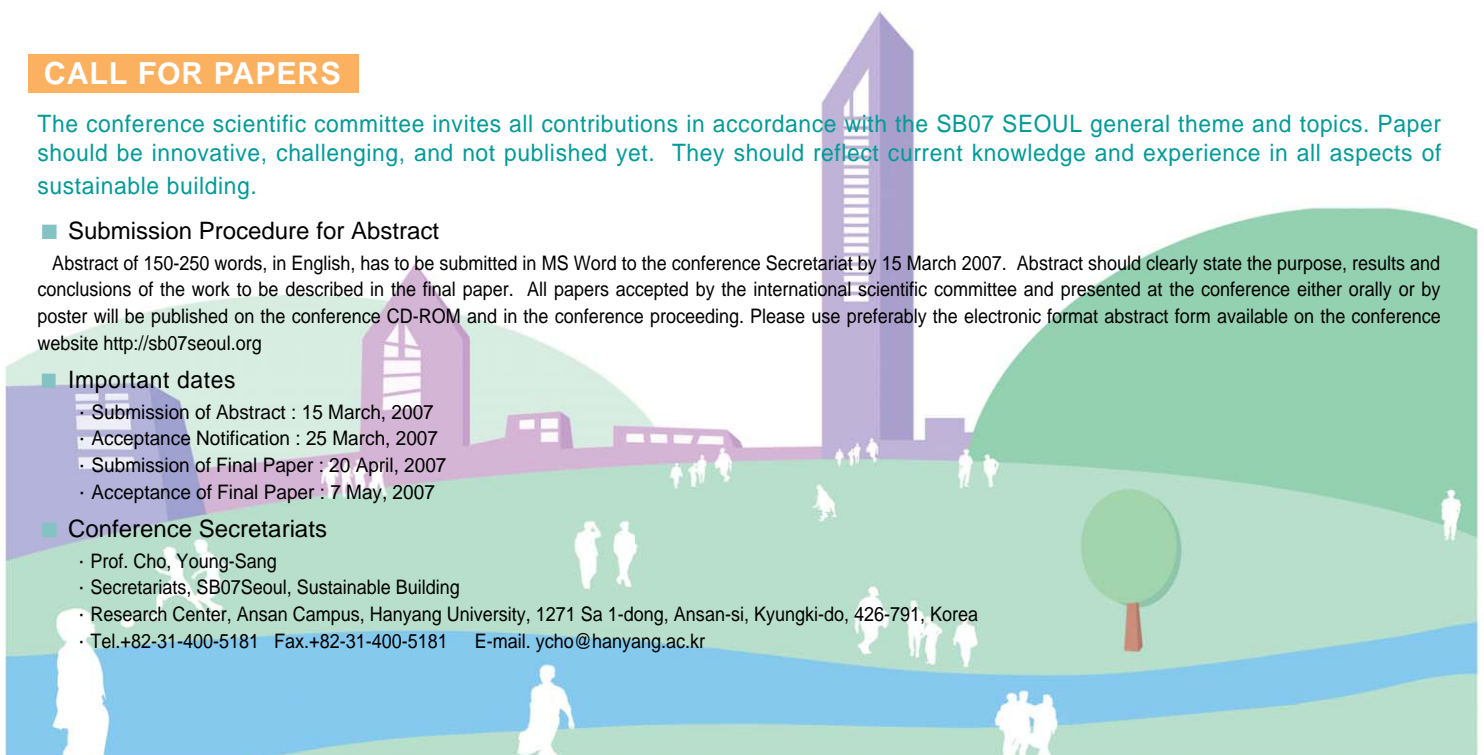
Abstract of 150-250 words, in English, has to be submitted in MS Word to the conference Secretariat by 15 March 2007. Abstract should clearly state the purpose, results and conclusions of the work to be described in the final paper. All papers accepted by the international scientific committee and presented at the conference either orally or by poster will be published on the conference CD-ROM and in the conference proceeding. Please use preferably the electronic format abstract form available on the conference website <http://sb07seoul.org>

### Important dates

- Submission of Abstract : 15 March, 2007
- Acceptance Notification : 25 March, 2007
- Submission of Final Paper : 20 April, 2007
- Acceptance of Final Paper : 7 May, 2007

### Conference Secretariats

- Prof. Cho, Young-Sang
- Secretariats, SB07Seoul, Sustainable Building
- Research Center, Ansan Campus, Hanyang University, 1271 Sa 1-dong, Ansan-si, Kyungki-do, 426-791, Korea
- Tel.+82-31-400-5181 Fax.+82-31-400-5181 E-mail. [ycho@hanyang.ac.kr](mailto:ycho@hanyang.ac.kr)



# Center For Sustainable Housing



건설교통부 · 한국건설교통기술평가원  
저에너지 친환경 공동주택 연구단  
Center for Sustainable Housing

120-749 서울특별시 서대문구 신촌동 134 연세대학교 산학협동연구관 524호

- 발행인 : 이승복 / 편집인 : 김태연, 송수원, 김지영, 김명신, 이정숙, 민진경, 송정윤, 엄혜영, 임상돈, 김윤재
- 발행처 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단 / <http://www.csh.re.kr> / E-mail : [cs2006@yonsei.ac.kr](mailto:cs2006@yonsei.ac.kr)