

(Vol.10)
Newsletter
2009 NOVEMBER

Center for Sustainable Housing

- 03 권두언
- 04 특집 저에너지 친환경 공동주택 기술 특허
- 14 해외연구소 소개
- 17 연구단 주요소식

- 저에너지 친환경 건축물 사례 : The Bond (호주)



저에너지 친환경 공동주택 기술개발

서울시 서대문구 성산로 262 연세대학교 산학협동연구관 524호 저에너지 친환경 공동주택 연구단
Tel. 02)2123-7830, 7831 Fax. 02)313-7831 <http://www.csh.re.kr>



건강한 자연과 건강한 인간이 만나는 저에너지 친환경 공동주택



- | | | | | |
|---|---|--|---|--|
| 강원대학교
Kangwon National University | 국민대학교
KMU | 서울대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY | 성균관대학교
SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY | 아주대학교
AJOU UNIVERSITY |
| 인동대학교
AJOU NATIONAL UNIVERSITY | 연세대학교
YONSEI UNIVERSITY | 이화여자대학교
EWHA WOMANS UNIVERSITY | 중앙대학교
CHUNG-ANG UNIVERSITY | 한밭대학교
HANBAT NATIONAL UNIVERSITY |
| 한국건설기술연구원
Korea Institute of Construction Technology | 한국환경건축연구소
Korea Institute of Eco-Construction Technology | RIST
국립포항산업과학연구원 | CERiK
Korea Institute of Eco-Construction Technology | 한국에너지기술연구원
Korea Institute of Eco-Construction Technology |
| (주) 런던 엔지니어링 건축사 사무소
LONDON ENGINEERING ARCHITECTS, INC. | KN WALLDEX
The heart of expert | 21세기
SPACE GROUP | 더바람만
Best Value, Better Life | 대동맥지(주)
DAEDONGMAEKJI CO., LTD. |
| EPCN
@서울시 디에이엔에스 그룹발전지 | 대한주택공사
대한주택공사 | 대신 뉴홈
DAEJON NEW HOME | 벚산 | (주)연우
YOUN WOO |
| (주)필삼중업협명
필삼중업협명 | pium | KCC | (주)솔리테크(주)
솔리테크(주) | (주)한국도시계획
한국도시계획연구원 |
| (주)제이엔에스 컨설팅
www.dh-hang.com.kr | 한실그린(주)
HAN-SIL GREEN CO., LTD. | 한일엠이씨
HAN-IL MECH.ELEC. CONSULTANTS | J&S (주)제이엔에스 컨설팅
HANBARK ALUMARK ENGINEERING & CONSULTANTS | (株)용일
YONGIL CO., LTD. |
| (주)제인상사(주)
제인상사(주) | ALUEnC | APACK | ain fine
Ain Fine Architecture | BAS Korea
Building Automation System |
| ECL
Eco Culture Leader | Ventona | GSA Consultants
GSA Consultants | MATI
MATI ARCHITECTURE TECHNOLOGIES | Segi |
| S-EG | (주)S.I.PAN
S.I.PAN | Samwoo ANC
Samwoo ANC | somfy. | SAE:C |
| TELDA | UNSW | UNIVERSITY OF MINNESOTA | 清华大学
Tsinghua University | Energysys |



세계는 지금 GREEN



조 균 형 교수
수원대학교 건축공학과

뉴욕타임스 칼럼니스트 토머스 프리드먼은 현재 지구촌을 위협하는 기후변화 및 에너지 문제 등을 “뜨겁고(hot) 평평(flat)하고 붐비(crowded)는 세계”라는 그의 최근 저작 제목에서처럼 단 3개의 형용사로 명쾌하게 설명하며 “코드그린” 즉, 21세기 글로벌 경제에서 에너지 절약과 지구환경의 보호가 이 시대를 주도할 가장 중요한 비즈니스라고 주장하고 있다.

이러한 상황과 주장은 어느 특정 개인이나 집단만의 의견으로서의 간주가 아닌 현재 우리가 직면하고 있는 환경 및 에너지문제 등에 대한 전 세계적인 공통의 관심사로서 선진국을 중심으로 미래를 주도할 “그린비즈니스” 시장을 선점하기 위한 산업체계 전환에 국력을 집중하고 있는 현실이다. EU에서는 신재생에너지법(03년)으로 녹색산업의 경쟁력강화를 위한 정책지원을 일본은 달성년도 2025년을 목표로 이노베이션 25(07년)를 통해 환경을 경제성장과 국가공헌의 엔진으로 활용하려 노력하고 있다. 그리고 미국 오바마 정부는 향후 10년간 1,500억 달러를 투자하여 신재생에너지 집중육성과 500만개 일자리 창출 등을 공약하고 있으며, 청정에너지에 투자하는 어떤 기업도 워싱턴의 동지가 될 것이며, 기후변화에 대해 행동하는 어떤 국가도 미국이라는 동맹을 얻을 것이라고 약속하는 등 환경문제에 있어서 미래 세계 지도자로서의 역량을 다시 한번 펼치려 하고 있다.

국내에는 현재 에너지와 환경위기 문제에 동시에 직면하고 있는 상황이며, 한국 등 기존 교토의정서에서 배제된 개도국을 포함하고 있는 2013년부터 교토의정서를 대체해 발효되는 발리로드맵은 국내에 온실가스저감에 대한 강력한 압박을 주고 있는 실정이다. 이러한 상황의 대비책으로 새로운 성장 패러다임을 위해 이명박대통령은 건국 60주년 기념사에서 “저탄소 녹색성장”을 향후 60년간의 새로운 국가비전으로 선언하고 “저탄소 녹색성장 기본법” 정부안의 확정과 “녹색성장 국가 전략” 및 “5개년계획을 작성·발표하여 2020년까지 세계 7대, 2050년 까지 세계 5대 녹색강국 진입을 목표로 하고 있다.

2006년 10월에 출범한 저에너지 친환경 공동주택 연구단은 “저탄소 녹색성장”의 국가비전에 맞추어 선택과 집중이라는 즉, 국가에너지의 1/3이상을 소비하는 건축산업에서 대표 적인 국내 건축물인 공동주택에서 거주환경 향상과 지구환경문제 해결을 위한 연구개발을 목표로 하고 있으며, 현재 4차년을 진행하는 단계에서 많은 실적과 최종연구결과의 밝은 비전을 제시하고 있다. 로버트 케네디가 말한 “세상을 바꾸는 작은 물결”처럼 큰 변화는 작은 시작에서 비롯되는 것처럼, 분명 “저에너지 친환경 공동주택 연구단”이 시도하는 바는 새로운 국가비전인 녹색성장을 위한 건축분야에서의 작은 시작이라 할 수 있으나, 현재 목표하는 바가 훗날 국가의 성장 동력이 될 수 있는 큰 비전으로 나타날 수 있기를 기대한다.

“저에너지 친환경 공동주택 기술 특허”



CENTER FOR SUSTAINABLE HOUSING

친환경 건축에 대한 시장의 수요가 높은 비율로 증가하고 있다. 따라서 관련 연구의 수행은 연구기술 성과의 실용화 수요에 따라 상당히 큰 기술 확산 효과를 가지게 될 것이며, 실증적인 연구를 토대로 관련 요소 기술을 국내 실정에 맞게 개발하도록 함으로써 기업의 해외 기술 의존도 역시 크게 개선할 수 있다.

이를 위해 저에너지 친환경 공동주택 연구단에서는 산업체와 연계하여 친환경 관련 기술 특허를 출원 및 등록하고 기술의 우선권을 확보하여 실용화 기반을 조성하고 있다. 다음과 같이 연구단에서는 기술적 성과를 공유하기 위하여 특허 출원 및 등록된 제품 및 프로그램 개발에 대하여 소개하고자 한다.

▶01. 친환경 · 기능성 건축자재 개발 - 무기질도료

- 조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 - 특허출원 10-2008-100348호
- 조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 조성물질의 제조방법 - 특허출원 10-2008-100350호

▶02. 인공지반녹화

- 지붕녹화용 식생유니트 - 특허등록 10-0876938호
- 지붕녹화용 식생유니트를 이용한 지붕녹화 시스템 - 특허출원 10-0880016호
- 초박형 옥상녹화시스템 - 특허등록 10-2008-0126410호

▶03. 가변형 벽체시스템

- 가변형 건식벽체의 런너구조 - 특허출원 10-2007-935757호
- 건식 벽체 용강재 패널 및 이를 사용한 건식 벽체 - 특허출원 10-2008-0108563호

▶04. 환기시스템 - 디스크형 필터

- 디스크형 필터 - 특허등록 10-2007-0049367호

▶05. 재생에너지이용 시스템 - 지열

- 지열 및 우수 열원을 이용한 히트펌프 시스템 - 특허등록 10-2007-0007647호
- 지열원 히트펌프최적제어 시스템 - 특허출원 10-2007-0007638호

▶06. 생태적 통합단지 계획을 위한 프로그램 개발

- Archi Solar - 등록번호 2009-01-121-004699호
- Archi Flow - 등록번호 2009-01-121-004698호
- Archi Surface - 등록번호 2009-01-121-004700호

친환경 · 기능성 건축자재 개발 - 무기질도료

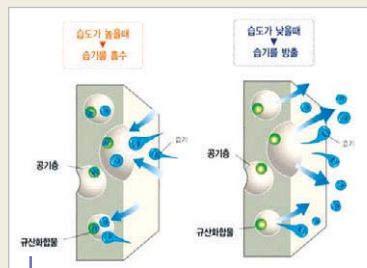


조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 - 특허출원 10-2008-100348호
 조습과 유해물질 저감기능이 있는 무기질 도료 조성물질의 제조방법 - 특허출원 10-2008-100350호

본 발명은 실내유해물질을 저감하고 습도조절효과가 있는 무기질 도료에 관한 것이다. 천연 광물과 고기능성 분말을 무기액상결합제로 배합한 제품으로 실내마감재나 발코니, 주차장, 계단실 등에 사용이 된다. 본 발명의 목적은 시멘트독성의 차단, 휘발성 유기화합물 등 유해물질의 농도 저감 및 탈취 · 항곰팡이 기능이 있는 무기질 도료를 제공하는데 있다.

일반적으로 실내 도료는 안료, 수지, 첨가제로 구성된 수성페인트를 일반적으로 사용하고 있다. 최근에는 건축물 내부 실내 공기의 유해성에 대한 관심이 고조되고, 생활수준 향상에 따른 건강에 대한 관심 때문에 오염물질이 적게 함유된 친환경 수성 페인트를 일반적으로 사용하고 있다. 그러나 제품 자체에 포함된 유기화합물로 인하여 실내 재실자들이 장기간 고통받고 있는 실정이다. 따라서 재실자의 건강을 위협하지 않으며, 특히 실내에 발생하는 휘발성유기화합물 및 암모니아의 농도를 저감하고 습도를 조절할 수 있는 도료로서 사용할 수 있는 조성물의 제공이 절실히 필요한 상황이다. 또한 결로현상을 줄여주고 곰팡이 발생을 억제할 수 있으며 단열효과도 높일 수 있는 도료가 필요한 상황이다. 본 발명은 실내의 습도를 조절하고 유해물질을 흡착하는 기능을 하는 무기질 도료에 관한 것으로 보다 상세하게는 시멘트 콘크리트 등 실내에서 발생하는 휘발성 유기화합물(VOCs)과 포름알데히드 농도를 저감시켜주고, 습도조절, 흡착탈취효과, 항곰팡이 기능을 갖는다.

- 무기질도료의 기능 및 메커니즘

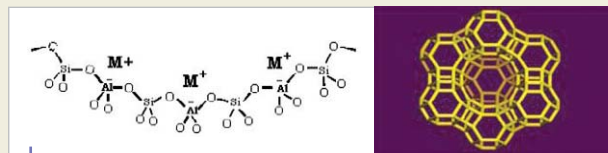


무기질도료의 흡 · 방습 메커니즘

01 >> 탈취, 유해물질 흡착

비표면적이 매우 큰 합성분체를 적용하여 적합한 크기와 형태의 무기 및 유기분자들을 선택적으로 흡착함으로써 결과적으로 서로 다른 분자들을 각각 분리할 수 있는 뛰어난 분자체의 특성을 갖게 된다. 선택적 흡착특성은 구조상의 공동과 흡착되는 분자들의 형태와 크기뿐만 아니라 극성 정도에 따라서도 달라진다. 이러한 흡착 및 분자체 특성을 이용하여 실내 유해 냄새를 흡착시켜 쾌적한 환경을 만들어 준다.

02 >> 습도조절



습도조절 원료의 화학구조와 골격구조

분자체 특성을 나타내는 공동을 무수히 가진 소재를 접촉시켜 공동내에 불석수를 15~25% 함유하고 환경에 따라 탈수와 재흡수를 반복함으로써 실내의 습도를 조절할수 있다. 소재 내부에 무수한 미세기공을 가지고 있어, 이 기공을 통하여 실내의 물분자를 흡수하거나 방출할수 있다.

03 >> 단열효과

열전도는 하나의 물체내에 온도차가 있을 경우 그 내부에서 인접하는 물질을 경유하여 물질 이동을 동반하지 않고 발생하는 열의 이동을 말하며, 열전도율은 물질을 통해 열에너지가 전달되는 정도를 나타내는 것으로 열전도율이 낮은 건축 자재일수록 단열의 효과가 크다.



“건축으로 인해 파괴된 토양 생태계를
인공지반 위에 복원”

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

_ 인공지반녹화 (Green Roof)

 한국건설기술연구원
  (주) 한국도시녹화
 Korea Urban Forestation Co., Ltd.

지붕녹화용 식생유니트 - 특허등록 10-0876938호
 지붕녹화용 식생유니트를 이용한 지붕녹화 시스템 - 특허출원 10-0880016호
 초박형 옥상녹화시스템 - 특허등록 10-2008-0126410호

도시의 지붕을 초록으로 만들어 녹색도시로의 변화를 도모하기 위하여 시작된 옥상녹화는 해를 거듭함으로써 그 기능성과 유용성이 널리 알려지고 적용 공간도 서울뿐만 아니라 지방으로 보급되어지고 있다.

도시의 열섬현상 완화, 건축물의 단열, 심미성 증진, 대기질의 개선 등을 위한 기술로써 콘크리트 건물의 옥상에 방수층을 설치하고 식물의 뿌리로부터 방수층을 보호하는 방근시트와 배수층 및 토양층 등 식재기반층을 설치한 다음 옥상의 환경특성을 고려한 식물들을 식재함으로써 친환경적인 도시환경을 확보하기 위해 옥상녹화는 시행되어지고 있다.

현재 우리나라에서는 옥상녹화에 관련된 여러 가지 다양한 기술들이 개발되어지고 있으며 현장적용 또한 활발히 이루어지고 있다. 그러나, 아직까지 옥상조경은 특화 되지 못하고 단지 일반조경의 관점에서와 같이 정원을 가꾸고 꾸미는 정도로 인식되어 지고 있으며 현장의 시공자 또한 건축물에 대한 지식이 없이 실시되어지는 경우가 많다. 또한, 설계 및 저예산 등의 원인으로 토심의 확보가 충분하지 않은 상태에서 식물을 식재하게 되며 배수 및 유지관리에 대한 인식의 부족으로 발생되어지는 구조적인 문제들이 늘 상존해

있으며 농장에서 출하된 식물의 생육환경변화에 대한 부적응으로 인한 고사, 하자, 시공시의 토양비산 등의 문제도 대두되어지고 있다. 현재 대부분의 옥상녹화에 적용되어지고 있는 포설형 옥상녹화공법의 경우 위와 같은 문제점들을 가지고 있으며 이러한 문제 점들에 대한 대안 기술로써 식생유니트를 활용한 지붕녹화공법을 소개하고자 한다.

지붕녹화용 식생유니트 및 식생유니트를 이용한 지붕녹화 시스템

강한 바람과 뜨거운 햇볕에 그대로 노출되어있는 옥상공간에 식물을 도입하기 위해서는 식물 생장에 필수적인 수분공급과 충분한 토양 등이 필요하며 지상과는 달리 세심한 관리는 필수적이다. 원활한 수분공급을 위해서는 관수시스템의 도입을 권장하며 식물에 사용되어지고 남은 여분의 수분을 건물 밖으로 배출하고 정체수로 인한 식물뿌리의 부패를 방지하기 위한 배수시스템도 옥상 녹화 시공 시 시공자가 주의해야할 사항 중에 하나이다. 또한, 식물의 뿌리가 배수층을 상하게 하는 일이 없도록 방근층도 필히 설치 해야 한다. 지금까지 설명한 옥상녹화 시스템을 자세히 살펴보면 구조체>방수층>방근층>배수층>분리막>토양층>식재층>멀칭층의 적층구조로 이루어져 있다. 이러한 포설형 옥상녹화 공법에서는 토양을 포설할 때 다량의 물이 필요로 하게 되며 서두에서 언급한 것과 같이 농장에서 직송된 식물을 화분에서 분리하여 식재하기 때문에 식물을 뿌리가 공기와 접촉하게 되고 주변환경의 변화에 적응하지 못하며, 초기 관리가 이루어지지 못하는 등의 이유로 식물고사에 대한 하자 요구가 빈번하게 발생되어지고 있다. 이러한 것들은 결국 발주처나 시공사의 경제적손실로 이어지며 옥상녹화에 대한 신뢰도가 떨어지는 결과를 가져오게 된다.

따라서, 한국기술연구원과 (주)한국도시녹화가 공동으로 개발 특허출원한 공법으로써 기존의 포설형 공법에서 한단계 더 진보된 유니트를 활용한 공법을 소개하고자 한다.

먼저, 유니트공법에 사용되어지는 유니트는 500mm×500mm×80mm규격의 정방형 플라스틱 박스형태이며 일정기간의 갈수기를 견딜수 있도록 담수구조를 가지고 있으며 시스템구조는 방근층>배수층>토양층>식재층>멀칭층으로 이루어져 있으며 가장 큰 장점으로 옥상바닥면 뿐만 아니라 고정용 콘을 활용하여 경사지붕, 공장지붕 등에 활용 가능하도록 설계되어 범용성을 가지고 있다. 밑면은 배수가 용이하도록 요철로 이루어져 있으며 기존의 옥상녹화시스템에서 배수층의 설치를 생략할 수 있다.



또한, 유니트는 현장포설의 경우 발생되어지는 토양의 비산을 방지할 수 있으며 선재배방식을 채택하여 현장에 설치하기 전 식물의 뿌리가 유니트안에서 충분히 활착되어 지도록 하여 주변 환경변화에 따른 식물의 생육불량 및 고사를 방지 한다. 간단한 설치, 조립만으로 초기피복율이 높은 녹색공간을 창출할 수 있기 때문에 비전문가가 시공 하여도 결함이 없는 시스템이다. 그리고, 설치만으로 모든 공정이 완료되기 때문에 공사기간이 크게 단축 되며, 시공비절감효과가 기대되어지며 손쉽게 탈착이 가능하여 향후 유지관리 보수비용도 절감할 수 있는 저관리, 경량형 시스템이다.



FRIENDLY ENVIRONMENT

서울시 추진 사업

: 2002년 3월부터 녹화 가능 면적 30~200평 건물을 대상으로 공사비의 50%까지 지원.

정부 추진 사업

: 녹색 뉴딜 정책 추진, 2009년부터 2012년간 건물 옥상 및 벽면 녹화사업분야에 1130억원의 재정 투입계획.



“재설치 시 유관 공정에서의 자재 손실 및 공사 간섭 최소화”

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

_ 가변형 벽체 시스템

RIST 리스트 포항산업과학연구원

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

YOOCHANG
FOR A BETTER SPACE

가변형 건식벽체의 런너구조 - 특허출원 10-2007-935757호
건식 벽체 용강재 패널 및 이를 사용한 건식 벽체 - 특허출원 10-2008-0108563호

본 발명은 가변형 건식벽체의 런너구조에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 천장 및 바닥에 고정설치되어 가변형 건식벽체의 상부 및 하부를 천장 및 바닥에 결합시키는 가변형 건식벽체의 런너구조에 관한 것이다.



그림 1. 런너 및 프레임 패널

본 연구에서는 Open Plan을 구현하는 기술적인 요소로서 건식공법 기반의 가변형 벽체 시스템을 개발하였다. 본 가변형 벽체 시스템은 천장 및 바닥에 고정 설치되어 구성방법에 따라 세대내 가변을 위한 간막이벽 이외에도 세대간 경계벽에 대하여 적용이 가능하며, 벽체를 구성하는 기본 부재의 재활용 및 해체, 재설치 시 천장 및 바닥 마감 공사 등 유관 공정에서의 자재 손실 및 공사 간섭 최소화가 가능하도록 고안되었다.

_ 공사 비용 절감 및 공사기간 단축 효과

본 발명은 메일런너와 가이드런너로 구성되어 가변형 평면에 적용되는 건식벽체의 시공 시 바닥과 천장공사 간섭을 최소화하여 건식벽체의 해체공사의 마감재 및 마감공사의 비용을 절감하고 공사기간을 단축할 수 있다. 또한, 건식벽체의 해체 및 설치 시 천장 및 바닥공사가 최소화되어, 건식벽체 주변의 마감재 손상 없이 건식벽체를 다수 회에 걸쳐 해체 및 재시공할 수 있는 효과를 제공한다.

가 변 형 벽 체 의 특 징

가변형 벽체 시스템은 ±1.0mm 내외의 박판강재를 소재로 한 프레임 패널 및 마감바탕용 패널, 가이드 런너 및 런너 등을 주요 부재로 활용한다. 프레임 패널의 배열 방식에 따라 단일구조 및 이중구조 벽체로 구성 가능하며 용도적 특성에 따라서 배열을 달리함으로써 간막이벽, 세대간 경계벽으로 적용한다.

▶ 표 1. 가변형 벽체 시스템 구성 방법

구 분	프레임 패널 배열방법	용도별 벽체 구성 방법
간막이벽		
세대간벽		

본 시스템은 프레임 패널의 연결 방식에 따라 지그재그 형태, 연속 형태로 강판면을 형성할 수 있다. 패널 타입으로서 기존의 현장 절단/가공 및 시공 중심의 스틸스터드 벽체와 달리 일정 규격의 패널을 상부 및 하부 런너 사이에 삽입, 시공할 수 있으므로 시공이 용이하며, 해체 및 재사용이 가능하다는 장점이 있다.

강판면을 활용하여 양방향에서 전기배선용 설비의 설치를 용이하게 할 수 있으며, 연속된 강판 차폐면이 형성되므로 종래의 스틸스터드 건식벽체에 비하여 더욱 우수한 차음성능을 기대할 수 있는 효과를 제공한다.

향후 가변성, 차음 등 주거성능이 요구되는 제반 유형의 건물에서 폭넓은 적용을 기대한다.

가 변 형 벽 체 의 시 공

가변형 벽체 시스템은 런너 사이에 프레임 패널 삽입, 설치한 후 흡음재 및 마감 보드재를 취부하는 과정으로 시공된다. 프레임 패널은 스크류 등 긴결재를 사용하지 않고 런너 사이에 바로 삽입하여 설치한다. 패널 프레임의 양 스테드부터 프레임 패널의 탈락 우려가 없으므로 기존의 C형 스틸스터드를 설치할 때와 달리 스테랩 고정 등을 필요로 하지 않는다.

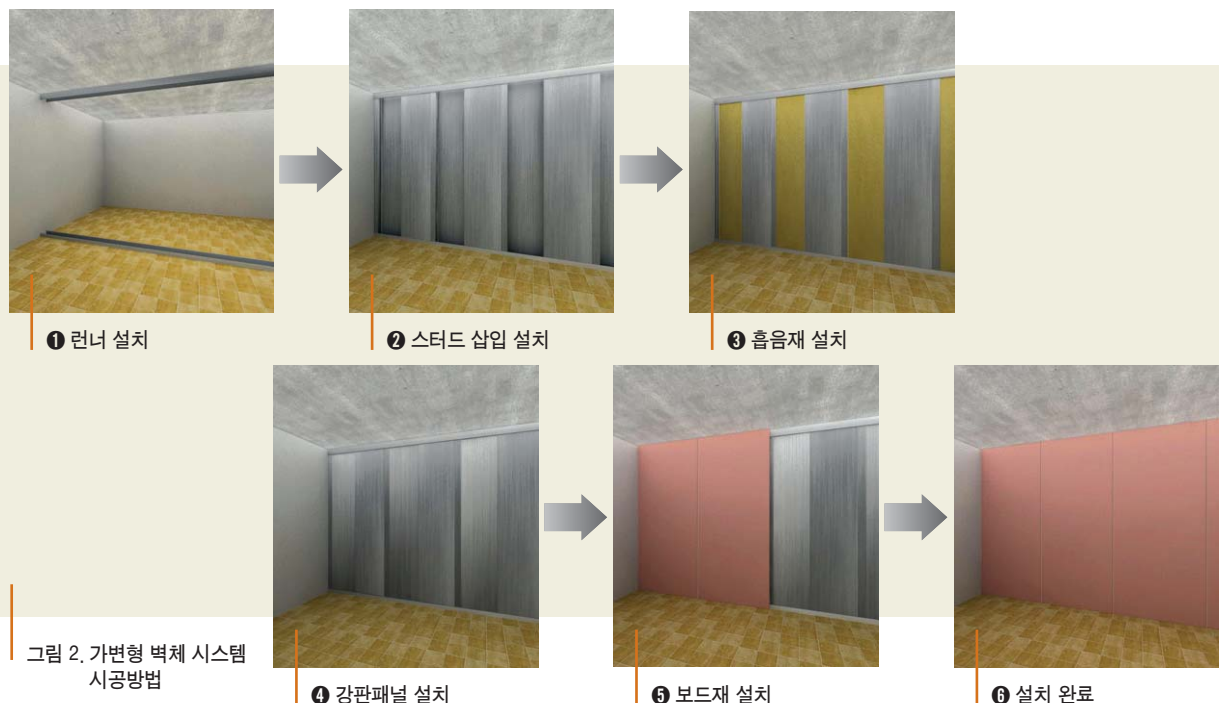


그림 2. 가변형 벽체 시스템 시공방법

_ 환기시스템 - 디스크형 필터



디스크형 필터 - 특허등록 10-2007-0049367호

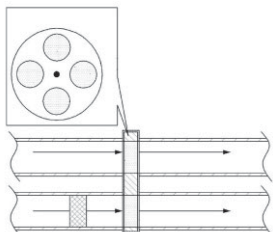


현대 인들은 냉방 및 난방, 방음 등의 고효율화와 에너지 절약이라는 차원에서 외부 공기와 더욱 더 차단된 밀폐도가 증가된 실내에서 생활하는 시간이 늘어남에 따라 내부 생활환경과 밀접한 관련이 있는 각종 오염물질에 노출되고 있으며, 이러한 이유로 인하여 두통, 안질, 집중력 저하, 어지러움, 마스크 착용 등과 같은 내부공기 오염에 의한 증상을 호소하고 있다. 또한, 에너지 보존을 위한 새로운 건축재제의 등장으로 오염물질, 즉 포름알데히드 및 악취의 방출이 더욱 증가하는 추세이다.

“밀폐된 실내의 오염물질 제거 및 공기정화”

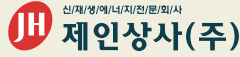
따라서 오염된 실내공기는 오염된 대기와 함께 인체 치명적인 해를 입히기 때문에 실내공간에서 활용함에 따라 자연 배출되는 공기 중의 각종 오염물질을 인체에 해가 없이 안전하게 제거할 수 있는 공기정화용 필터의 사용이 증대되고 있는 실정이다. 그러나 종래 기술에 따른 공기정화용 필터는 내부의 흡착제를 일정 시간이 지나면 교체해주어야 하는 번거로움이 있고, 흡착제의 교체에 따른 비용증가로 인해 비경제적이고 비효율적이다. 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, **흡착제의 흡착과 탈착이 동시에 이루어질 수 있어 효율적이고, 장기간 사용하여도 무리가 없으며, 장시간 VOC의 분리가 가능한 디스크형 필터를** 제공하는 데 그 목적이 있다. 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 디스크형 필터는 디스크 필터 부자와 덕트부재와 히터부재와 구동수단 과 제어부를 포함한다. 상세이미지는 아래와 같다.

_ 디스크형 필터의 작동



디스크형 필터의 작동 상태는 덕트부재의 입구로 VOC가 포함된 공기가 흡입된다. 흡입된 공기는 디스크 필터부재의 흡착제를 통과하면서 흡착제에 흡착이 이루어지면서 VOC를 포함한 오염공기가 청정공기로 배출된다. 이와 동시에 덕트부재에 공기가 흡입되고, 흡입된 공기는 덕트부재 내부에 배치된 히터부재에 의해 가열되며, 가열된 가열공기는 흡착제를 통과하여 흡착제에 포함된 VOC를 탈착한다. VOC를 포함한 공기는 반대 측의 출구를 통하여 배출된다.

_ 재생에너지 이용 시스템 - 지열



지열 및 우수 열원을 이용한 히트펌프 시스템 - 특허등록 10-2007-0007647호
 지열원 히트펌프최적제어 시스템 - 특허출원 10-2007-0007638호

본 발명은 지열 천공 대체용 우수열원을 이용한 히트펌프 시스템에 관한 것으로, 지열은 물론 우수로 인한 빗물을 저장하였다가 히트펌프 시스템의 열원으로 사용하는 지열 및 우수열원을 이용한 히트펌프 시스템에 관한 것이다.

지열원 열펌프 시스템은 크게 지중 열교환기와 열펌프 유닛으로 구성된 시스템으로 냉난방 기능을 냉매의 흐름을 조절함으로써 하나의 단일 시스템으로 운전이 가능하다. 냉방 운전시에는 열펌프의 히트싱크로 지중을 이용하고 난방 운전시에는 열펌프의 열원을 지중열을 이용함으로써 기존의 냉난방 설비보다 에너지소비량이 적고 기존 상용의 외기 열원 열펌프 시스템에 비해 냉매양과 에너지 소비량이 적은 신재생에너지 설비로 최근 크게 부각되는 시스템이다. 지열히트펌프 시스템은 다른 열원을 사용하는 히트펌프 시스템에 비하여 효율이 높은 시스템으로써 특히 다른 대체에너지 설비에 비해 실외로 노출되는 기기가 없어 설치공간에 이점이 있고 냉방 운전 시 응축열을 대기 중이 아닌 지중으로 버리기 때문에 도시지역의 열섬현상을 차단 할 수 있다.

1. 지열원 시스템의 천공비용에 따른 제고와 우수시스템 사용을 하여 친환경성 향상이 가능하다.
2. 지열 및 우수열원을 이용한 히트펌프는 지열히트펌프 시스템 보다 설비 규모를 줄일 수 있다.
3. 우수 전용 열교환기를 사용함으로써 우수 저장 조 내에 설치를 용이하게 할 수 있다.

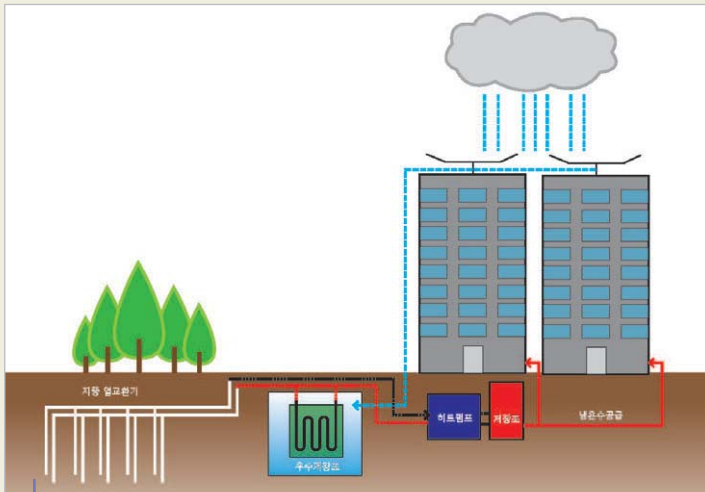


그림 1. 시스템 개념도

“우수열원”이란 공동주택이나 대단위 건물에 설치되어 있는 빗물저장시설의 우수를 히트펌프에 열원으로 활용하는 것으로 신도시나 일정규모의 아파트 단지를 조성 할 때 빗물을 잠시 저장하였다가 흘려보내는 저류 설치가 의무화 되며 이러한 빗물을 직접 재사용하는 기술(화장실, 조경수) 등이 개발 및 적용되어지고 있으며 이를 열원으로 활용하는 기술이다.

지중 열교환기 설계 시 보통 냉방 용량을 기준으로 설계하게 되면 난방시에는 지중 열교환기의 용량은 필요 이상으로 크게 되며이러한 문제는 지중 열교환기 설치가 고가인 현실에서는 큰 문제점으로 지적되고 있다.

_ 에너지 절약 및 적은 전력소비

지열원 히트펌프 시스템은 기존의 주거용 및 비주거용 냉·난방 시스템에 비해 높은 에너지 절약 효과 및 신재생에너지를 이용하는 친환경적인 시스템이다. 시스템의 가장 큰 장점은 기존 공조시스템에 비해 25~30%의 적은 전력을 소비한다. 지열원 히트펌프 시스템은 공기 열원 시스템에 비해 44%까지 그리고 냉·난방을 전열기기로 사용하는 경우와 비교하면 72%까지 에너지 소비를 절감 할 수 있다.

“열쾌적성 판단” “친환경 단지 조성”



생태적 통합단지 계획(Integrated Site Plan)의 프로그램 개발

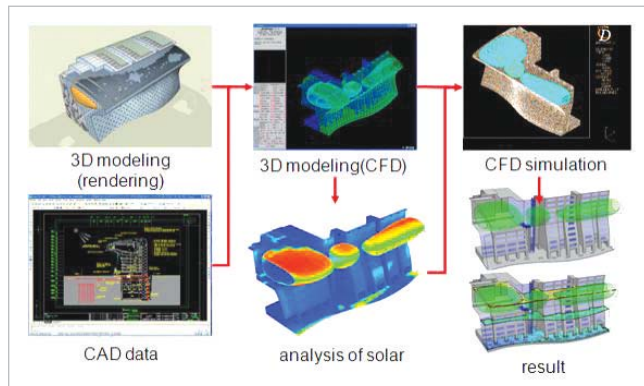
 연세대학교 YONSEI UNIVERSITY 김태연 교수

친환경적인 건축에 대한 관심이 증가되고 있는 가운데 건축물뿐만 아니라 건축 외부공간의 중요성이 새롭게 대두되고 있다. 건축 외부공간은 열, 빛, 공기, 소음의 이동하는 공간으로 실내 환경의 변화에도 많은 영향을 주고 있다. 따라서 환경 친화적 건축물 설계전략과 함께 외부 환경부하를 최소화 할 수 있는 외부공간 설계가 중요하다.

기존의 CFD 프로그램은 전문지식이 필요하고, 복잡한 수치결과를 비교, 분석해야 하는 난점이 있다. 그러나 소개할 통합단지계획에 대한 프로그램 Archi Solar, Archi Flow, Archi Surface은 이러한 난점을 극복하고, 열쾌적성을 손쉽게 판단할 수 있는 프로그램으로 친환경 단지를 조성하는데 큰 도움이 될 것이다.

1. Archi Solar

등록번호 2009-01-121-004699호



유리를 통해 입사하여 확산되는 확산일사를 고려할 수 있는 상용 프로그램이 없어 대부분의 대공간 CFD 해석에서는 이를 무시하는 경향이 있다. 이를 해석할 수 있는 일사해석프로그램 Archi solar를 개발하였다. 이 프로그램은 View factor 계산, Gebhart Absorption Coefficient 계산, 직달일사 입사량 계산, 천공 및 반사일사 입사량 계산, 다중 반사 계산이 가능하다. 이 프로그램을 이용해 서울시청의 에코플라자에 적용된 공조시스템 및 상부의 가열된 공기를 배출시키기 위한 자연환기의 성능을 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 검토하였다. 옆 그림은 서울시청의 에코플라자의 해석 순서를 나타내었다.

해석결과 하계의 경우, 태양의 고도가 높고 상부의 구조물에 의해 차폐가 되기 때문에 에코플라자 바닥에 일사가 도달하고 있지만, 건물 벽면에는 도달하지 않고 50W/m² 이하의 낮은 일사취득열량만을 나타내고 있다. 동계의 경우, 건물벽면 및 바닥에 60W/m² 전후의 균일한 일사취득분포를 보이고 있다. 전반적으로 일사량의 강도가 약한 만큼 일사취득량도 가장 적게 나타났다.

2. Archi Flow

등록번호 2009-01-121-004698호

이 프로그램은 standard k-epsilon model에 기반을 둔 외부 열환경 해석 프로그램이다. Laminar flow, Standard k-epsilon model이 포함되어 있는 3차원 CFD 해석 프로그램으로 건물의 내부 및 외부의 기류의 움직임, 온도분포, 농도분포 등을 분석할 수 있다. 프로그램의 입력조건은 Windows 프로그램을 기반으로 구축되었으며 관련된 입력 조건 등을 설정할 수 있게 구성하였다. ArchiFlow GUI 프로그램으로 형상 및 boundary condition 입력한 후 Solver를 통해 프로그램을 실행. 실행된 결과는 파일로 저장되며 가시화하여 사용한다.

Archi Flow 프로그램 사양

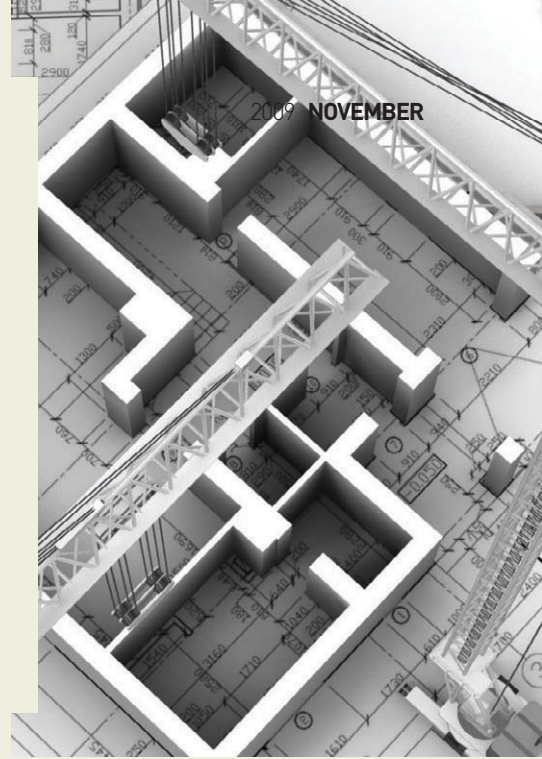
가) CFD 관련 사양 및 User Interface

계산 도중 상세한 계산조건의 변경, 계산의 종료 및 기동도 가능하도록 설계되었다. 계산 과정은 윈도우 창에 있는 텍스트 박스에 출력되어 확인할 수 있다.

난류모델	(1) Laminar (2) Standard k-epsilon model
Algorithms	SIMLPE 법
Solver type	(1) TDMA (Tri-Diagonal Matrix Algorithm) (2) CGSTAB (Conjugate Gradient Stabilized Method)
Grid system	Staggerd Grid System

나) 해석결과

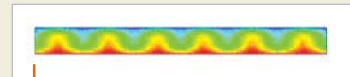
계산 도중 상세한 계산조건의 변경, 계산의 종료 및 기동도 가능하도록 설계되었다. 계산 과정은 윈도우 창에 있는 텍스트 박스에 출력되어 확인할 수 있다.



Welcome to ArchiFlow (c) Program 1.0., Feb 2007.
본 프로그램은 연세대학교 건축공학과 김태연 교수에 의해 개발되었습니다.
본 프로그램에 사용되고 있는 모든 기술과 노하우는 김태연 교수에게 소속되며 임의로 프로그램 수정 및 배포를 할 수 없습니다.
프로그램에 관한 문의 사항은 아래의 연락처로 주시기 바랍니다.
▶ e-mail : tkim@yonsei.ac.kr



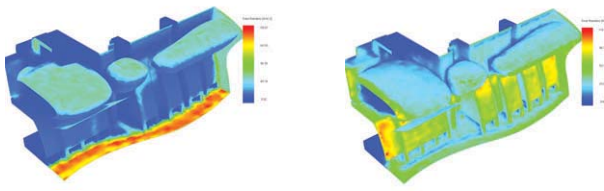
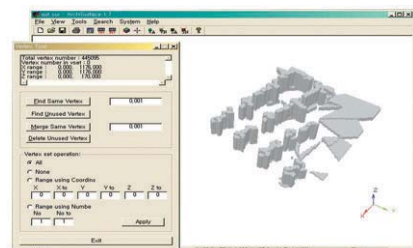
기류 유동



온도장

3. Archi Surface

등록번호 2009-01-121-004700호

프로그램의 특징	형상의 표면에 관련된 데이터의 가시화 프로그램
주요 기능	형상의 가시화, 형상의 표면에 관련된 데이터의 가시화
사용 방법	지면 또는 건물의 형상을 입력, 관련된 표면 데이터를 입력한 후 가시화
프로그램의 사용 예	 

INTEGRATED SITE PLAN

University of California at Berkeley의 Center for the Built Environment 소개



김태연 교수
연세대학교 건축공학과
1-C세세부

1. 서론



사진 1.
버클리 대학의 Wurster hall

필자는 2009년 8월부터 Visiting Scholar 자격으로 1년간 미국 버클리 대학(University of California at Berkeley)의 부속 연구소인 CBE(Center for the Built Environment)를 방문하게 되었다. CBE는 건축환경과 관련된 다양한 연구를 활발하게 진행하고 있어 보다 폭 넓은 식견을 얻을 수 있으며 LBL (Lawrence Berkeley Laboratory)과도 밀접한 관계를 가지고 있어 미국에서 일어나고 있는 각종 이벤트와 주요 연구 흐름을 알 수 있을 것으로 기대하고 있다. 또한 학부 및 대학원 프로그램을 관찰할 수 있어 향후 학과의 교육과정을 개선하는 데 이바지 할 수 있다는 장점도 가지고 있다.

CBE는 버클리 대학의 가장 높은 동쪽 언덕에 있는 Wurster Hall의 2층과 3층의 한쪽 모서리에 위치하고 있다. 이 건물은 건축, 도시, 예술 관련 학과가 거주하고 있는데 노출 콘크리트와 절제된 외장을 사용하고 있어 주변 건물에 비해 다소 건조하고 딱딱한 느낌을 주고 있다.

필자가 연구소를 방문한 지 이제 3개월이 되어가고 있다. 그 동안 이곳 연구소의 연구 활동 및 연구시스템에 많이 익숙해 졌으나 아직도 간혹 발생하는 이벤트(세미나, 회의, 파티 등)에 당혹스러운 경우가 적지 않다. 이러한 시점에서 CBE에 관련된 소개 글을 쓰는 것이 다소 부담스럽기만 하지만 본 연구소의 조직 및 형태, 연구분야 등은 참고될 수 있을 것으로 판단되어 과감히 펜을 들기로 하였다. 본 원고는 CBE의 소개 책자, 홈페이지 및 개인적인 경험을 바탕으로 작성되었음을 참고로 알린다.

2. CBE 연구소 조직

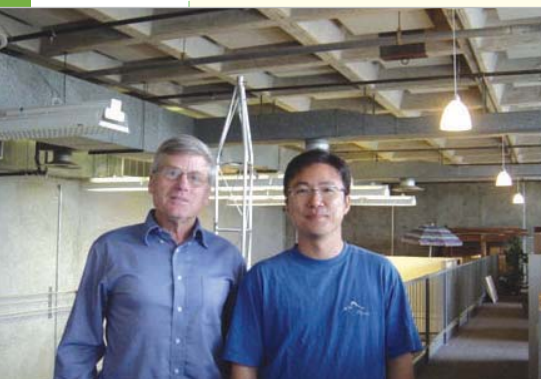


사진 2.
Adward Arens 교수와 실험실에서...

CBE는 National Science Foundation (NSF) Industry/University Cooperative Research Center(I/UCRC) Program에 의해 운영되고 있다. CBE는 관련 분야의 산업체 전문가, 건축가, 엔지니어, 정부 관련 담당자 및 대학 교수로 구성되는 Industry Advisory Board (IAB)에 의해 관리되고 있는데, 이 위원회는 연구에 관련된 평가, 연구비 집행 등에 관한 조언을 하게 된다. 이 위원회는 1년에 1, 2회 만나 CBE에 관련된 전반적인 의사결정을 하게 된다.

연구소의 연구진은 Director인 Adward Arens 교수를 비롯하여 Associate director, Research staff, Director of Communications, Program administrator, 그리고 Berkeley 대학의 석, 박사 과정 학생들로 구성된다. 몇몇의 교수 및 연구원이 하나의 연구팀을 조직하고 이 연구팀이 관련된 연구 프로젝트를 담당하는 방법으로 조직이 운영되고 있는데, 연구의 효율적인 측면에서는 긍정적이나 그 팀에 소속된 연구원이 아닌 경우에는 프로젝트의 내용을 파악하기가 어려워 간접적인 지식 습득이 불가능한 단점을 가지고 있다. 현재 CBE는 크게

환경계획과 관련된 연구팀, 건축설비와 관련된 연구팀으로 크게 나눌 수 있으며 2개 연구팀 사이의 일부 인적 교류가 있는 듯 하다.

CBE는 관련 분야의 산업체로 구성된 Industry partner를 두고 있다. Industry partner는 일정 금액 비용을 CBE에 지불하고 그 대가로 IAB로서의 활동뿐만 아니라 CBE에서 수행한 연구결과에 대한 공유, 정보교환을 할 수 있다. 이러한 활동을 위해 Director of Communications라고 하는 전임 스텝을 두고 있다는 것 또한 특이할 만한 사항이다.

3. CBE의 설립목적

CBE는 건물과 디자인 기술에 관련된 적절한 정보를 제공함으로써 건물의 디자인, 운영 및 환경의 질을 향상시키는 것을 목적으로 하고 있다. 이곳에서 진행되고 있는 프로젝트는 크게 2가지 영역으로 나눌 수 있다. 첫 번째는 사람들이 공간을 사용하는 방법, 공간과 환경에 대한 호감도 등을 관찰하는 것이며, 이러한 사람들의 반응을 실제적으로 환경의 질을 측정하는데 연결시키는 것이다. 사람들의 반응은 건물을 유지, 운영하고 디자인 하는데 매우 중요한 요소이다. 또 하나는 건물이 환경 친화적이고 생산적이며 경제적으로 운영될 수 있는 기술에 관해 연구하는 것이다. 이러한 연구는 산업체에서 제품을 생산하고 새로운 기술을 효율적으로 적용할 수 있도록 도와준다.

4. 연구시설

CBE는 20년 이상 된 연구기관으로 그만큼 축적된 연구시설을 갖추고 있다. CBE는 풍동, 소형챔버, 인공천공을 구비하고 있다. 풍동은 최근에는 사용하지 않고 있지만 이전에는 Thermal Manikin을 이용한 대류열전달계수 측정 및 열환경 측정 등에 사용되었다고 한다. 소형챔버는 개인공조, 바닥공조 등의 실험에 사용되는데 최근까지 Thermal Manikin을 이용한 오피스 열환경 실험에 사용되었다.



그림 3.
CBE 실험실 전경

5. 주된 연구분야

(1) Indoor Environmental Quality (IEQ)

CBE는 거주자의 쾌적과 생산성, 에너지 효율 및 운영에 관련된 건물 성능을 측정할 수 있는 방법을 개발해 왔다. 예를 들면 web 상에서 구동되는 Occupant IEQ Surface 프로그램은 거주자 측면에서의 건물 성능을 평가할 수 있도록 한다. IEQ와 관련된 정보는 건물주, 운영자에게 즉각 제공되며 건축가, 엔지니어, 건설업자가 향후 건물을 디자인할 경우 참고로 할 수 있다. 이러한 프로그램들은 친환경 건축물에 관련된 연구, 실내 열환경, 음환경 및 관련된 연구에서 활용하고 있다.

(2) Building HVAC Systems

CBE는 새로운 HVAC 기술에 관심을 가지고 있으며 특히 기존의 천정방식과 비교해 많은 장점을 가지고 있는 Underfloor Air Distribution (UFAD) 연구분야에서 선도적인 역할을 하고 있다. 또한 다양한 운영 모드의 환기방식과 복사냉방 시스템을 사용하는 건물에 관해서도 연구를 진행하고 있다.

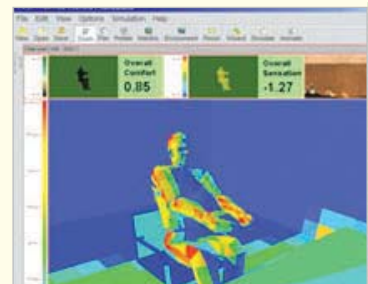


그림 4.
UC Berkeley Thermal Comfort Model 프로그램

(3) Building Envelope Systems

건물 외주부에 거주하는 거주자는 소음, 온도, 일사 등 외부환경 및 외부환경을 조절하는 건물 시스템에 많은 영향을 받는다. CBE는 거주자의 쾌적 및 에너지 효율을 근거로 한 외피 성능을 평가할 수 있는 도구와 기준을 개발하고 있다.

(4) Controls and Information Technology

새로운 Information Technology를 통해 건물 시스템 성능을 최적화 할 수 있다. CBE에서는 무선 통신 기술, Micro-electromechanical system (MEMS), 웹기반 기술 등을 이용해 건물을 측정하고 제어할 수 있는 기술을 개발하고 있다.

6. CBE에서의 필자의 연구

CBE에서 필자는 CFD (Computational Fluid Dynamics) 방법을 이용한 다양한 열환경 평가방법의 개발 및 적용에 관한 연구를 수행하고 있다.

(1) 실내 열쾌적 평가 방법의 개발

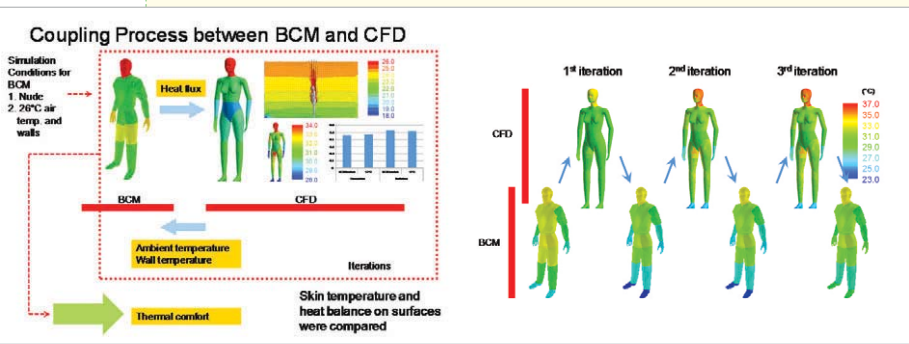


그림 5. 연구 결과 사례

인체의 열손실 정보를 CFD에 제공할 수 있다. 불행히도 우리나라에서는 이와 관련된 그다지 연구가 진행된 적이 없는데 아마도 학술적인 목적 이외에 연구 결과를 산업에 적용할 수 있는 시장이 활성화되어 있지 않았기 때문이 아닌가 생각된다.

CBE에서의 열쾌적 평가 연구는 학술적인 목적 이외에도 HVAC 시스템의 평가는 물론 자동차 분야, 섬유분야, 군사목적, 우주개발 등 산업분야에도 널리 활용되고 있다. 우리나라에서도 한정된 응용분야를 보다 다각화 시킬 필요가 있을 것으로 생각된다.

(2) 외부 열환경 평가

도로 포장, 식재에 따른 외부 열환경 평가 방법 개발 및 열 쾌적성의 평가를 목적으로 하고 있다. 일반적으로 외부 열환경에 관련된 연구는 지구 온난화 및 도시 열섬현상과 밀접한 관계를 가지고 있는데 CBE에서는 지구 온난화 방지 및 열섬현상 완화라는 전통적인 목적 이외에 외부환경을 쾌적하게 조성함으로써 사람들의 외부 생활을 촉진시키고, 특히 근거리에서의 자전거 이용을 늘리려는 목적까지도 포함시키고 있다.

CBE에서 개발한 BCM(UC Berkeley Thermal Comfort Model) 프로그램과 CFD (Computational Fluid Dynamics) 방법을 연동시키는 방법을 개발하고 있다. 이러한 방법을 통해 보다 정확하고 신뢰성 있는 인체 열적 쾌적성을 평가할 수 있다. BCM 프로그램은 인체 생리모델이 포함되어 있으며 주변 환경에 따른 인체의 열손실, 표면온도 및 심부온도를 정확히 예측할 수 있으며 이에 따른 열적 쾌적성도 함께 평가할 수 있다. CFD는 BCM의 주변 환경에 관련된 상세한 정보를 제공할 수 있고, BCM은 이에 따른

7. 마무리

CBE는 연구조직과 교육 프로그램이 일부 융합된 형태로 운영되며 Industry partner를 통해 연구결과가 산업체에 활용될 수 있도록 조직을 운영하고 있어 대학과 산업체가 함께 연구를 진행하고 있는 “저에너지 친환경 공동주택 연구단”과 다소 비슷한 형태를 지니고 있다. 저에너지 친환경 공동주택 연구단이 공동주택이라는 단일 연구주제를 연구하는 기관이라는 한계를 지니고는 있지만 연구단에서 연구개발한 결과를 어떻게 활용하고 산업에 응용할 것인가 하는 하나의 유형을 보여주고 있는 듯 하다.

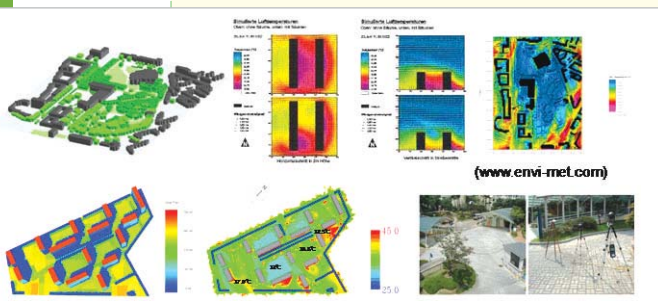


그림 6. 관련 이미지

연구단 주요소식

01 강동구 연세대학교 친환경 연구센터와 상호협력을 위한 MOU체결

- 대상기관 : 서울시 강동구청
- 내 용 : 강동구는 10일 오후 4시 강동구에서 연세대학교 친환경건축 연구센터와 “저에너지 친환경 공동주택단지 조성을 위한 양해각서”를 체결했다.



02 MOU체결 관련 언론보도

고덕·둔촌동 주거 재건축 친환경으로

강동구·연세대 양해각서 교환..에너지 저사용 아파트 등 조성



서울 강동구가 연세대 친환경건축연구센터와 손잡고 국내 처음으로 재건축 친환경주거단지 조성에 뛰어 들었다. 강동구는 10일 구청 소회의실에서 이해식 구청장과 친환경건축연구센터 관계자들이 참석한 가운데 ‘저에너지 친환경 공동주택단지 조성을 위한 양해각서(MOU)’를 교환했다. MOU 교환에 따라 연구센터 측은 ▲친환경 공동주택단지 가이드라인 설정 ▲친환경 공동주택 설계안에 대한 기술검토 및 자문 ▲연구 및 교육 프로그램의 공동개발과 정보교류 등을 강동구에 제공하게 된다.

강동구는 현재 재건축 사업이 예정된 고덕·둔촌 8개 단지를 대상지역으로 염두에 두고 있다. 특히 이번 MOU 교환이 정부의 그린홈 계획을 재건축개발계획에 도입하는 첫 사례가 되도록 하겠다는 복안이다.

에너지 사용과 이산화탄소 절감을 목표로 한 재건축 아파트 단지는 이르면 2013년쯤 첫 모습을 드러낼 예정이다. 1단계에선

창호·벽체·지붕에서 손실되는 에너지를 최소화해 난방에너지 소비량과 이산화탄소 배출량을 현재의 절반 수준으로 줄이게 된다. 이어 태양에너지나 지열에너지 같은 신·재생 에너지를 활용해 에너지를 자급하는 단계로 발전한다. 박희오 강동구 재건축과장은 “공사비를 110%로 늘리는 대신 이산화탄소 배출량은 40% 절감한다는 게 목표”라며 “관·학 협동뿐 아니라 민간 재건축 조합의 협조도 필요하다.”고 전했다.

앞서 강동구는 자연과 하나 되는 생태도시건설을 위해 지난해 12월 고덕택지지구 재건축 정비계획 가이드라인을 수립했다. 한편 연구센터는 이번 가이드라인을 지난 7월 발표한 정부의 그린홈 디자인 계획보다 상세하게 만들 계획이다. 연구센터는 2006년부터 국토해양부와 한국건설기술평가원의 지원을 받아 저에너지 친환경 공동주택 기술개발을 수행해 오고 있다. 이 구청장은 “정부의 저탄소 녹색성장 정책과 그린홈 사업이 재건축 사업에 적용되는 첫 사례”라고 말했다.

서울신문 오상도기자 sdoh@seoul.co.kr 2009-08-11 27면

03 4차년도 제1차 워크숍

- 주 제 : 4차년도 연구 계획과 Pilot Project 평가 계획에 대한 논의
- 일 시 : 2009년 8월 21일 (금)
- 장 소 : 연세대학교 제2공학관 지하 1층 B039



연구단 주요소식



_ 연구원 동정

01. 이승복 단장은 2009년 9월 24일 대림산업과 한국 FM학회에서 주관하는 녹색건축세미나에서 저에너지 친환경 건축물의 시공사례 및 설계안에 대하여 연세대 송도캠퍼스 에너지 절약 건축사례에 대한 발표를 하였다.
02. 김태연 교수(1-C 세세부 연세대학교)는 2009년 8월부터 미국 버클리 대학의 부속연구소인 CBE(Center for the Built Environment)에서 약 1년동안 Visiting Scholar 자격으로 1년간 머물 예정이다.
03. 송두삼 교수(1-C 세세부 성균관대학교), 김정수 연구원(1-D 세세부 연세대학교) 외 4명은 2009년 10월 15일부터 2009년 10월 21일까지 스위스 취리히에서 개최된 Ventilation 2009, The 9th International Conference on Industrial Ventilation에 참석하여 환기관련 '에너지 효율성과 지속가능성'(Energy efficiency and sustainability), '산업 작업 공간'(Industrial working place), '자연환기, 대공간'(Natural ventilation, large spaces) 세션에서 연구결과를 발표하였다.



_ 공지사항

01. 저에너지 친환경 공동주택 연구단의 국제업무 및 홍보 담당이었던 서현주 연구원은 개인사정으로 인하여 2008년 1월부터 2009년 6월까지 1년 반 동안 근무하시고 퇴사하셨습니다. 그리고 3세부 담당하셨던 박병용 연구원은 2008년 12월부터 2009년 9월까지 10개월간 성실하게 근무를 하다 일본 동경대학 생산기술연구소에서 학업을 계속하게 되었습니다.
02. 연구단 인력보강 : 심아람 연구원
03. 공동연구기관인 대한주택공사가 2009.10.01부로 한국토지공사와 통합하여 한국토지주택공사로 출범하였습니다.
04. 최근 신종인플루엔자 A(H1N1)의 확산에 따라 9.29(화)~30(수) 삼성동 코엑스에서 개최예정이던 '2009 건설교통R&D 성과 포럼'이 연기되었습니다. 내년 상반기에 '국토해양R&D' 행사를 진행할 예정이오니 적극적인 참여와 관심을 부탁드립니다.
05. 한양대 친환경건축연구센터(ERC)가 주최하고 저희 저에너지친환경공동주택연구단이 공동주관하는 SB10 SEOUL International Conference on Sustainable Building Asia가 2010년 2월 24일~26일 개최됩니다. 홈페이지 공지사항을 참조하여 주시기 바랍니다.
06. 뉴스레터에 읽고 싶은 자료가 있거나 연구원 동정에 실으실 자료가 있으시면 연구단 E-mail: csh2006@yonsei.ac.kr로 메일을 보내 주시기 바랍니다.



_ 연구지원팀



황석호

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



김지영

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



심아람

- 연락처 : 02-2123-7830
- E-mail : aramshim@yonsei.ac.kr
- 담 당 : 연구성과



_ 행정지원팀



송정윤

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



이미영

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

**International Conference on
Sustainable Building Asia**



**Sustainable Building Technology
Thinking Earth for Next Generation**

SB10 SEOUL

**February 24-26, 2010
Conference hall, Erica campus
Hanyang University, Korea**

SUSTAINABLE



EDUCATION



EVALUATION



TECHNOLOGY



HOSTED BY



SUSustainable Building Research Center Funded by MEST/KOSEF,
Hanyang University, Ansan, Korea, <http://susb.hanyang.ac.kr/>

ORGANIZED BY



Architectural Institute of Korea
<http://www.aik.or.kr>

SUPPORTED BY



CO-ORGANIZED BY



Center for Sustainable Housing (CSH)
<http://www.csh.re.kr>



Sustainable Architecture Professional Education Center (SAPEC)
<http://cmic.hanyang.ac.kr/sapac>



Korea Institute of Ecological Architecture and Environment
<http://www.kieae.org/>



Korea Green Building Council (KGBC)
<http://www.greenbuilding.or.kr/>



BIOHOUSING RESEARCH INSTITUTE
<http://www.biohousing.re.kr/>



Center for Sustainable Healthy Buildings
<http://www.sustainablehealthybuildings.org/>

<http://sb10seoul.org>



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, 심아람, 송정윤, 이미영

· 발행처 : 저에너지 친환경 공동주택 연구단 · E-mail : csh2006@yonsei.ac.kr