

3



2012

Country Home & Life Monthly

전원주택

푸 른 삶 이 가 득 한

라이프

www.countryhome.co.kr

SPECIAL EDITION

나만의 게스트룸 꾸미기

게스트룸은 서재가 되기도 하고 공부방이 되기도 하고 다실茶室이 되기도 한다. 상황에 맞춰 용도를 달리 할 수 있다는 점은 게스트룸의 인기를 부르는 다른 요인이다. 직접 게스트룸을 꾸민 사람을 만나 꾸미기 요령에 대해 알아봤다.

Home & Garden

Kensington Roof Garden

정원을 위한 필수 도구

이명희의 정원 식물 이야기

양양 '다로산 펜션'

남양주 '미가담味佳談'

북으로 문을 낸 북비고택

전원 속 아름다운 집

COVER STORY / 종갓집으로 손색이 없는
양평 76.0㎡(23.0평) 4층 경량 목조주택

아담한 집 / 집안 전체에 구들을 깔아 온기 가득한
양평 28.6㎡(25.0평) 단층 경량 한옥

소박한 집 / 노후엔 마음도 집도 비우는 삶
양평 76.0㎡(23.0평) 단층 경량 목조주택

거대한 집 / 수려 절묘한 어울림
평창 77.9㎡(28.6평) 4층 목조주택

따뜻한 집 / 건축주 정성이 깃든
구미 115.5㎡(35.0평) 4층 ALC주택



문화체육관광부 선정
2011 우수콘텐츠잡지



ISSN 1228-5714



사진은 지난해 말 완공된 판교 운중동 31 하우스. 왕겨솥을
충전한 에코셀 공법으로 만들어졌다. 에너지 시뮬레이션을 통
해 단열과 채광, 환기에 유리하도록 창조 배치했다.
설계 및 시공 (FGIP·에너지시뮬레이션 미래환경정책도시연
구소·김리·우진건축

기존 건축물에 비해 에너지 소모량을 대폭 줄여주는 패시브하우스 *Passive House* 적용 사례가 늘어나면서 그에 따른 문제점 지적도 보다 명확해지고 있다. 과연 완공 직후 보여준 패시브 하우스 성능을 언제까지 고스란히 유지할 수 있을까? 과다 비용 부담을 안으면서까지 도전할 필요가 있을까-그만큼 투자 대비 효과를 얻을 수 있을까? 패시브하우스가 지향하는 것이 에너지 절감과 함께 쾌적한 공간인데 과연 건강에 이로운 주거환경을 마련해줄까? 그리고 우리나라 사람들의 몸에 밴 주거환경의 정서적 측면과 어떻게 융화할 것인가? 이 모두 유럽의 패시브하우스 방식을 국내 적용하는 과정에서 해결할 과제이며 국내 주거 양식에 적합한 에너지 절약 주택을 도출해야 하는 동기가 된다.

위와 같은 의문을 품고 생태적인 패시브하우스 건축 방식을 연구, 개발한 이들이 있다. 아주대학교 지속가능도시건축연구소 5명의 연구원 출신들이다. 이들은 친환경적이면서 에너지를 절감해

왕겨솥으로 둘러싸인 모듈 주택 '에코셀홈' 에너지 절약 · 건강성 모두 잡다

유럽의 패시브하우스를 국내 도입하면서 해결 과제는 우리나라 기후와 형편에 맞는 공법과 자재의 보급이다. 현재 다양한 방법과 자재를 시도하며 해결 방안을 모색하는 중으로 그 어느 것도 올바르다고 단정 지을 수 없는 시점에 있다. 독일에서 인증 받은 성공한 패시브하우스라도 추정치만 있을 뿐 실제 데이터를 얻으려면 아직 시간이 더 필요하다. 그런데 '한국형 패시브하우스 공법'을 자신하며 새로운 방법이 등장했다. 3년 전부터 건물을 올렸으나 최근 3/1 하우스에 이어 1.0/1 하우스를 완공해 이목을 집중시킨 (주)GIP의 에코셀홈이다.

정리 박지혜 기자 사진제공 (주)GIP 031-259-7520 www.ecocellhome.com

일반 표준주택에서 1㎡ 난방 시 소비하는 연간 난방등유 소비량을 16~22ℓ로 보며 패시브하우스 기준은 1.5ℓ 이하이므로 패시브하우스는 난방에너지 90% 이상 절약하는 주택이다. 3/1 하우스는 80% 정도 절약 효과를 얻는다.

주는 건축 방법을 7년간 연구한 끝에 왕겨솥 패널 'EcoCell'을 사용하는 건축 방법을 고안, (주)GIP를 설립하고 3년 전부터 현재까지 7동의 에코셀 건축물을 완공했다.

GIP 이장욱 공동대표는 영국에 거주할 당시 '모드셀'이라는 모듈 공법을 접하게 됐다. 지역에서 구할 수 있는 친환경 재료인 구조목과 벧짚(Strawbale)을 사용해 공장에서 모듈 제작 후 현장 조립하는 방식이다. 이 대표는 여기에 착안해 생태적이면서 간편한 방식의 패시브하우스 구현이 가능하다고 기대했다. 왕겨솥 채용 배경을 이 대표는 이렇게 설명한다.

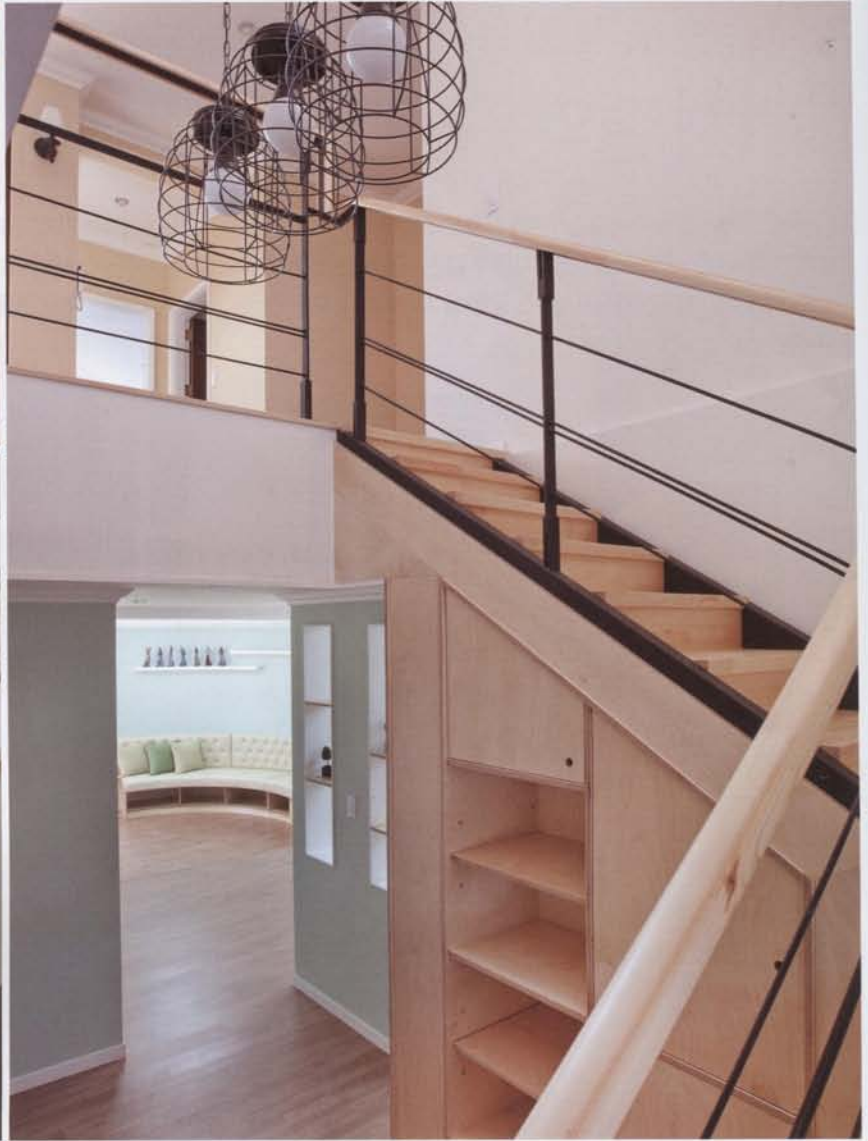
"패시브하우스를 짓되 건강에 유익한 생태 재료가 핵심이라 여긴 우리는 스트로베일과 왕겨 사용을 고민했습니다. 그러나 친환경성과 단열 면에서 우수한 두 재료 모두 별레가 생긴다는 단점이 있었고 그 대안으로 왕겨솥을 찾게 됐습니다."

이렇게 탄생한 에코셀 공법은 공업화 건축 시스템으로 골조와 단열이 혼합된 SIP(Structural Insulated Panel)공법이다. 2'×4" 경골 목구조로 틀을 짜고 그 안에 고온에서 간접 탄화시킨 왕겨솥을 충전하고 구조 합판으로 마감해 모듈을 이룬다. 에코셀 공법은 경량목구조, 중량목구조, 철골조 건축이 가능하다.

생태적인 에너지 절약 건축 에코셀홈

에코셀은 '한국형 생태 패시브하우스'를 표방하고 있다. 이장욱 대표는 "에코셀 공법은 한국형 패시브하우스의 해법을 제시하고, 업계 최초로 이 분야 특허 등록과 더불어 녹색기술 인증을 추진하고 있습니다"라며 "우리 기술로 에너지 성능 뿐 아니라 건강 성능까지 달성하는 진일보된 공업화 건축을 일궈내는 토대를 마련한 것입니다"라고 설명한다.





판교 운중동 3! 하우스 내부. 식물로 공기 정화가 되도록 중정 온실에 접이식 유리문을 달았다. 친환경 소재로 마감하고 채광을 북측 계단실까지 끌어들이는 설계를 했다.

에코셀 공법의 핵심은 왕겨솥에 있다. 패시브하우스는 열 이동이 발생하는 자연환기 대신 폐열 회수 환기장치를 통해 에너지 이동을 극소화하면서 쾌적한 실내공기 유지를 요구한다. 이와 달리 에코셀 공법으로 지은 에코셀홈은 왕겨솥이라는 자연 재료가 가진 공기 정화 및 조습 기능 등으로 기계 환기의 힘을 빌리지 않더라도 쾌적한 공기를 유지한다는 게 GIP 측 설명이다. 또한 에코셀은 건축물의 성능과 쾌적성과도 직결되는 결과 발생에도 강한 특징이 있다.

친환경 재료 사용 외에 에코셀홈이 가진 장점은 에코셀을 공장에서 정교하게 생산한 후 현장에서 정밀 조립을 통해 완성하는 공업화 건축 시스템으로 공사기간과 비용 절감 효과를 얻는다는 점이다. GIP 측에 따르면 기존 건축 대비 약 1/3의 공사기간이 소요돼 각종 비용을 절감한다. 지난해 에코셀 공법으로 지은 판교 운중동 205.79㎡(62.36평) 복층 주택의 경우 골조공사에 3일, 마감까지 총 한 달 소요됐다.

GIP 측은 소비자의 선택 폭을 넓히는 차원에서 기존 주택 대비 난방에너지 절약 정도에 따라 150 30 70 90 하우스로 공급하고 있다. 에너지 절약 정도에 따라 벽체 두께 및 재료가 달라지며 그에 따른 비용 증감이 가능하다. 에코셀 골조 공사에 30 이상의 경우 평당 115만~120만 원, 70 이상의 경우 평당 90만~95만 원 수준이다.

'냉난방비 걱정 뚫~' 판교 30 에코-하우스

건축 연면적 205.79㎡(62.36평, 다락 4평)의 판교 주택은 경량 목구조 에코셀 공법으로 지어졌다. 에너지 절약 주택을 요구한 건축주는 클래식과 모던을 두루 갖춘 디자인을 원했다. 그리고 둥근 벽체에 옥상과 다락을 요구했다. GIP 설계 담당자는 건축주의 다양한 요구를 두 개의 매스 분할로 해결했다. 좌측 매스는 모던함을 연출, 둥근 외벽에 옥상을 계획하고 우측 매스는 클래식함을 연출, 오지기위를 인 박공지붕에 다락을 계획했다.

두 개의 매스를 잇는 중심부는 전이공간으로 현관과 계단실, 온실 중정을 배치했다. 천장과 벽체 모두 유리를 설치한 온실은 여름에는 실내온도를 내려주고 겨울 실내온도를 높이는 기능을 한다. 또한 단열을 위해 천장과 벽체를 감싸는 외부 차양을 계획했다. 온실 채광은 북측에 위치한 계단실까지 전달되도록 하고 온실 우측에 위치한 2층 가족실 사이에는 접이식 유리문을 설치해 마찬가지로 가족실에 풍부한 채광을 제공한다. 경우에 따라 문을 열어젖혀 자연에너지와 식물이 주는 다양한 효과를 누리고 개방감 또한 살리도록 했다.

1층 우측 매스에 드린 안방은 프라이버시 보호가 취약한 판교 신도시의 특징을 감안해 포치 안쪽으로 깊이 배치하고 창을 작게 냈다. 채광 효과가 줄어들었으나 수면 중심의 공간이므로 중요치 않다. 각 창호에는 외부 차양 설치로 단열 계획했다. 창호 배치 계획은 에너지 시뮬레이션을 통해 최적화된 채광과 환기 기능을 설계에 반영했다.

내부 마감재 또한 친환경 재료를 사용해 포름알데히드, TVOC 등 실내오염물질 방출량을 검사하는 공기질(AQ) 측정 결과 일반 경량 목구조에 실크벽지 마감한 경우와 비교해 상당히 우수한 결과를 얻었다. 친환경 페인트라도 약간의 냄새가 나기 마련인데 페인트를 바른 직후 거의 냄새가 제거됐다. 바로 왕겨숯의 효과인데 업체 측에 따르면 코팅 면이 있는 마감재라도 왕겨숯 효과가 차단되지 않는다고 설명한다. 공기는 지속적으로 순환하는데다 기밀 시공을 외부 쪽으로 하되 실내 쪽으로는 기밀 처리하지 않아 왕겨숯 효과를 보도록 하기 때문이다.

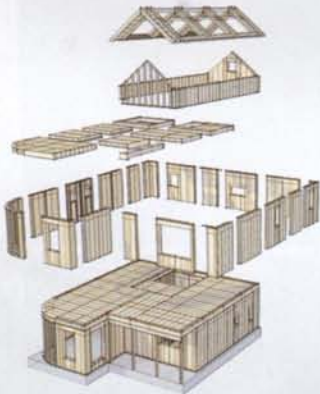


판교 운동동 에코셀홈 Blower Door Test, 창호 기밀성, 실내공기질 측정 장면.

판교 30 하우스 외벽 구성과 열관류율(U-value)

구분	재료	두께	열전도율	열저항	열관류율 W/m ² K
		mm	W/mh ² °C	m ² °C/W	
외부 마감	외표면 열전달저항			0.050	0.070
	STUC-O-FLEX	1.8	0.014	0.132	
	화이버메쉬+모르타르	5.0	1.204	0.004	
외단열	비드벌 2호(스티로폼)	70.0	0.032	2.200	
방수시트	TYVEK	0.0	0.430	0.000	
에코셀	EcoCell Standard	257.0	0.020	12.920	
-내단열	셀룰로오스폼 단열재	30.0	0.029	1.026	
내부 마감	석고보드 위 페인트	19.0	0.190	0.100	
	내표면 열전달저항			0.130	
합 계		382.8		16.562	

* 패시브하우스 외벽 열관류율 기준은 대체로 0.10W/m²K 내외다. 열관류율 수치가 낮을수록 단열은 높다.



에코셀 공법은 공장에서 제작한 건축 요소 패널을 현장 운반해 조립 방식으로 짓는 공업화 건축 시스템이다. 벽체 구성 단위 패널 에코셀은 한국건설생활환경시험연구원 시험 결과 단열효과가 있음이 입증됐다(2011년 11월). 시험성적서에 에코셀 두께 257mm는 열관류율 0.09W/(mK)로 나타났다.



판교 30 하우스 Green 요소

채광 대형 창을 지양하고 남향과 동향의 빛을 고루 받을 수 있도록 계획. 가족실과 아이 방, 다락방이 위치한 2층에는 남쪽 중앙에 관입형 온실을 두어 채광을 극대화했다. 북측에 위치한 아이 방은 남쪽으로 천장을 높이고 고창을 내어 채광을 살렸다.

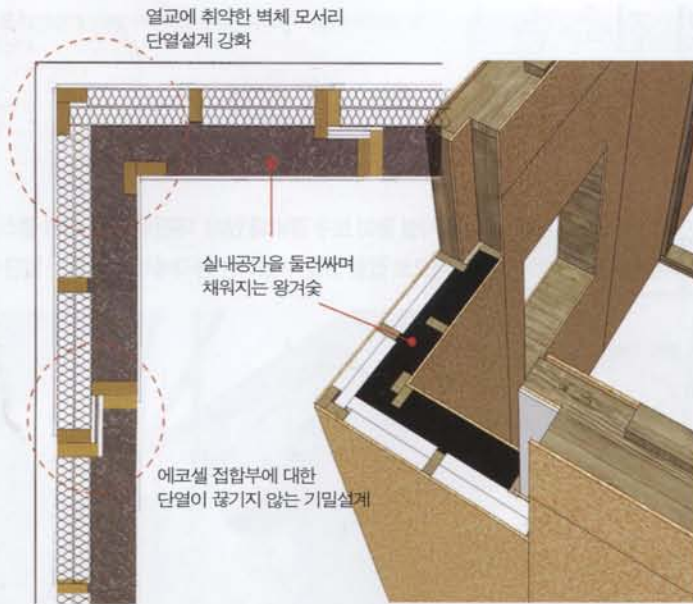
자연환기 창호의 위치는 시뮬레이션을 통해 주변 기류에 의한 자연환기를 고려해 설계, 창을 통한 환기 시 맞통풍이 가능하도록 고려. 북측에 계단실을 두어 건물 내부의 기류가 자연환기에 유리하도록 설계. 독일 패시브하우스의 '열교환 효율이 높은 환기장치로 강제 환기' 규칙에 어긋나는 부분이나 우리 정서에는 순응하는 부분이다.

고효율 시스템창호 국내 우수 창호 전문 기업의 시스템창호를 적용. 프레임은 열전도율이 낮은 u-PVC 소재이며 EPDM 가스켓을 사용해 단열을 높이고 소음에 강하며 개폐방식은 기밀성에서 뛰어난 Tilt/Turn 방식. 유리는 Low-E코팅에 아르곤가스를 주입한 2중 유리.

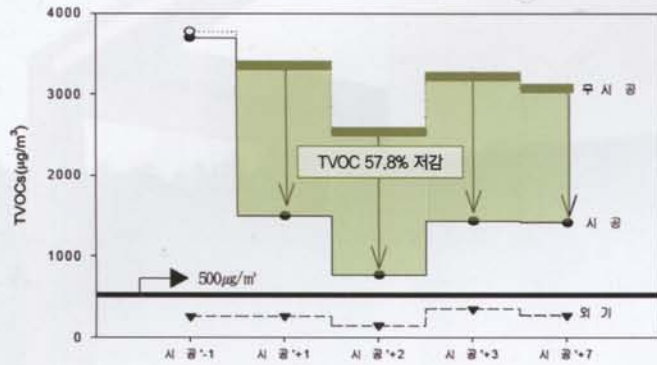
아토피 제로 친환경 마감 친환경 도료로 유명한 B사의 휘발성유기화합물이 전혀 없는 Zero VOCs 페인트를 적용. 냄새가 나지 않을뿐더러 광촉매 원료인 TiO₂(이산화티타늄)이 함유돼 내구성이 우수하며 유해물질 분해, 오염 방지, 탈취, 곰팡이 억제 기능이 있다. 방에 사용한 100% 천연 소재 옥수수 벽지는 환경호르몬 유발 물질이 없어 인체에 안전하며 화재 시 유독가스를 발생하지 않는다.

원목 천장 마감 강도가 강하고 무늬가 아름다운 국내산 낙엽송. 욕실 천장은 천연 방부목이자 고급 친환경 자재인 적삼목을 적용, 조습 기능과 욕실 공기를 쾌적하게 유지.

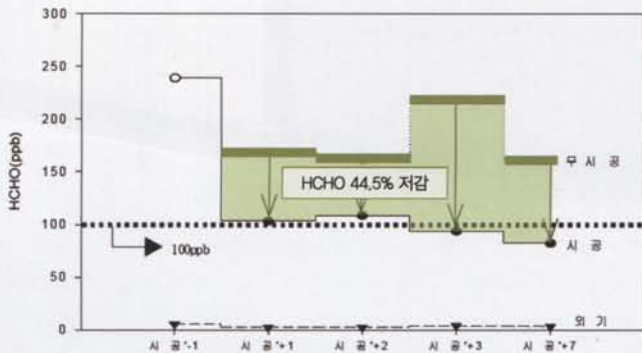
원목 도어와 수납장 나뭇결이 미려하고 가벼운 물푸레나무를 적용해 고급스러운 도어와 부드러운 미색으로 세련된 느낌을 주는 자작나무 합판으로 짠 수납장. 자작나무 합판은 피톤치드 함량이 우수하며 변형이 적다.田



에코셀 공법 벽체 구조 단면(예), 외단열 추가 및 기밀설계로 고단열 실현을 설명하고 있다.



총휘발성유기화합물(TVOCs)의 농도 비교



포름알데히드(HCHO)의 농도 비교

서울시립대 대학원 환경공학과 왕겨숯 성능 실험 결과 도표. 왕겨숯 패널을 시공한 후 밀폐된 방 안에서 새집증후군 유발물질 측정 결과 일반 목조주택에 비해 TVOC 발생 57.8%, HCHO 발생 44.5%가 각각 감소하는 것으로 나타났다. 일반 목조주택(도표에서 '무사공')이란 벽 단열재로 글라스울 R-19, 실크벽지 마감한 경량 목조주택.

왕겨숯의 효과

판교 3l 에코셀홈에는 총 4.2톤의 왕겨숯이 실내 공간을 둘러싸고 있다. 에코셀홈의 왕겨숯은 어떤 효과를 발휘할까.



- 단열 효과. 우리나라 전통건축 공법에서 단열재로 사용해온 재료.
- 자동 조습 기능. 왕겨숯은 자신의 무게의 680%까지 수분을 흡수하며 건조한 실내로 발산한다.
- 왕겨숯 제작 과정에서 생기는 수많은 미세한 구멍들은 강한 흡착력을 발휘, 인체에 해로운 바이러스나 독소, 악취 등을 선택적으로 흡수한다.
- 원적외선 방출. 왕겨숯에서 방사하는 3.6~16마이크론의 원적외선은 피부 속으로 침투, 신체의 온열작용을 통해 모세혈관을 확장시켜 혈액순환과 인체 물질들의 순환을 원활하게 해준다.
- 음이온 발생. 왕겨숯의 탄화 과정에서 생성된 탄소 성분에서 음이온이 발생해 인체 노화를 유발하는 활성산소의 과잉 발생과 세포의 산화를 억제시키는 작용을 한다.
- 벌레, 해충을 제거하는 방충 기능이 있으며 무기질 재료로 썩지 않는다.