

# 초에너지절약 주택 에코 3ℓ 하우스 개발

대림산업이 ‘냉·난방 에너지 소비량 제로’에 도전한다. 대림산업은 대덕연구단지 내 건축환경연구센터에서 개최한 ‘친환경·저에너지 비전 선포식’에서 오는 2012년 까지 냉·난방 에너지 소비량을 최소화한 ‘ECO-3ℓ House(에코 3ℓ 하우스)’를 개발한다고 밝혔다.

ECO-3ℓ House는 냉·난방 에너지 소비량에 갖아 큰 영향을 미치는 열, 빛, 소음, 공기질 등의 요인들을 제어하는 최고 수준의 친환경·저에너지 건축기술들을 집약시킨 에너지 자립형 주택기술의 결정체이다. 이 기술을 완벽하게 적용할 경우 냉·난방 에너지 소비량 제로를 뛰어 넘어 자체 생산한 전기를 한국전력에 되팔아 냉·난방 에너지 소비량을 마이너스 수준으로 만들 수 있다.

## 3ℓ 하우스란?

3ℓ 하우스는 연간 난방에 소비되는 등유량(발열량 8,600kcal/ℓ)이 3리터 미만인 주택으로, 이는 일반주택대비 80% 이상의 난방에너지를 절약할 수 있는 주택을 말한다.

3리터 하우스는 통상적인 냉·난방설비 없이 겨울과 여름철 쾌적한 실내환경을 제공한다. 이를 구현하기 위해 건물의 최대 난방부하는 10W/m<sup>2</sup>를 초과해선 안되며 최소 연간난방부하는 15Kwh/(m<sup>2</sup>a)-약 1.5ℓ / m<sup>2</sup>·year- 이내가 돼야 한다.

이 요건이 성립 됐을 때 80% 이상의 에너지를 절감할 수 있다.

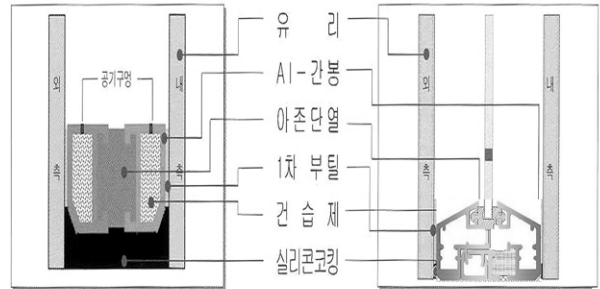
## 3ℓ 하우스 구현을 위한 건축요소



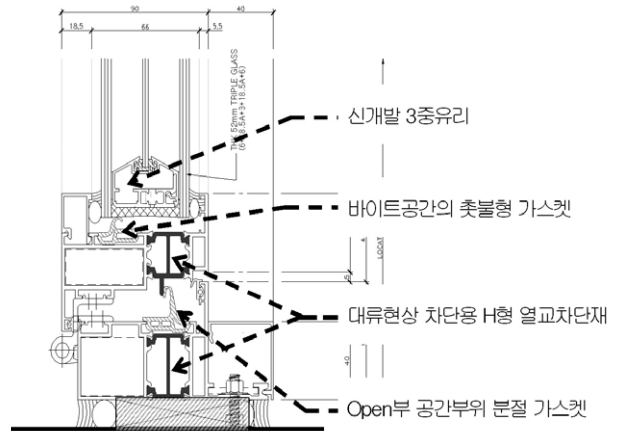
▲ 3ℓ 하우스 개념도

1. 태양광 발전 시스템 (신재생에너지)  
: 태양광을 반도체로 활용하여 발전
2. 풍력 발전 시스템 (신재생에너지)  
: 바람의 힘을 회전력화 하여 유도전기력으로 발전
3. 지열시스템 (신재생에너지)  
: 지하에 존재하는 지하수 등의 열을 활용하는 에너지기술
4. 지중덕트시스템 (신재생에너지)  
: 동결심도 이하의 지열을 공기로 열교환하여 활용
5. 옥상녹화 (부하저감 / 녹지확보)  
: 식생을 활용한 건축물의 단열효과, 빗물 저장기능 향상
6. 빗물이용시설 (수자원활용)  
: 빗물을 저장하여 위생용수, 조경용수 등으로 활용
7. 자연채광시스템 (부하저감 / 빛환경)  
: 지하실 등 암실에 자연의 태양빛을 공급하여 전기에너지 절약
8. 슈퍼외단열 (부하저감)  
: 결로·열교현상을 최소화하고 단열성능의 대폭 향상
9. 고성능 창호 (부하저감)  
: 삼중유리 등 고성능 유리와 기밀성 등이 확보된 시스템창호로 성능 향상
10. 환기시스템 (공기환경 / 부하저감)  
: 실내공기와 신선한 외기를 CO<sub>2</sub>센서에 의해 자동운전
11. LED조명 (부하저감 / 빛환경)  
: 에너지 효율이 기존 등기구 대비 최대 20배 향상
12. 바닥충격을 저감재 (부하저감 / 음환경)  
: 층간소음을 최소화하고, 층별 열 이동을 차단

## ■ 자연형 태양열 획득(슈퍼창호)



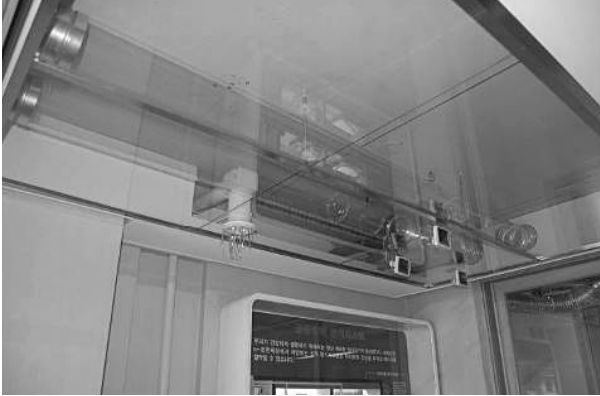
▲ 3ℓ 하우스에 적용된 창호 시스템



▲ 창호 시스템 단면도

- 3ℓ 하우스 난방요구량의 1/3은 창을 통한 자연형 태양열 획득에 의해 공급
- 창은 투과율 50%이상, 여름철 과열방지를 위해 개폐가능 및 차양장치 설치, 열관류율 0.8W/m<sup>2</sup>K 이하로 설계
- 이 값을 만족시키기 위해 3중 Low-e 유리를 사용하고 아르곤가스를 충전할 경우 열관류율을 0.6W/m<sup>2</sup>K 까지 낮출 수 있음
- 창틀의 경우 열관류율 0.8W/m<sup>2</sup>K 이하로 설계
- 창의 경우 외피 단열라인 이내에 설치하되 창틀 주위는 단열재를 증첩해 열교환 최소화

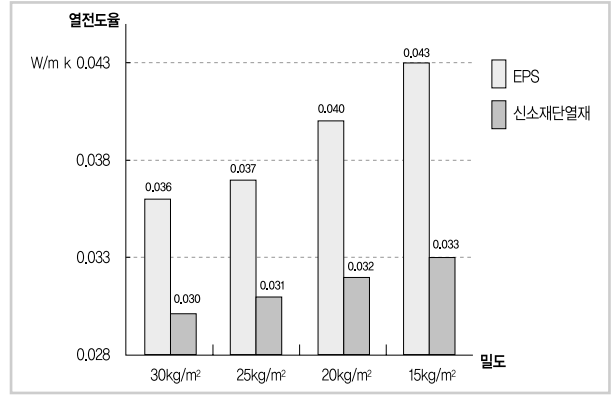
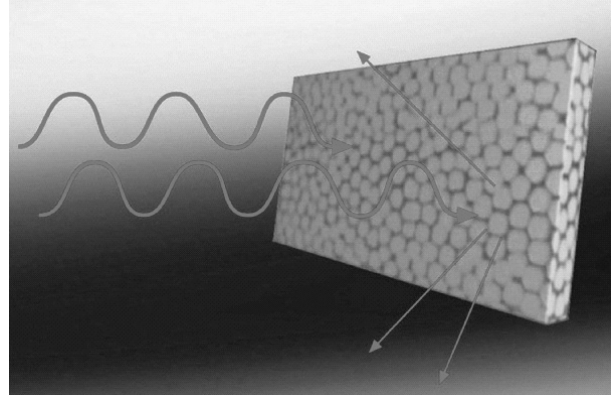
■ 고효율폐열회수



▲ 3ℓ 하우스에 적용한 환기시스템

- 3ℓ 하우스는 열손실을 최소화하기 위해 기밀시공하기 때문에 건강한 실내공기환경을 유지하기 위해 상시 소풍량 환기시스템 설치 필수
- 환기시스템의 환기율은 0.25~0.4회/h 이며, 이보다 환기율이 커지면 겨울철 건조공기 유입으로 실내환경이 쾌적하지 못하고, 에너지소비 증가
- 열교환기 효율(현열)은 75% 이상 이어야 하고 대향류형 열교환기 사용
- 외기부하를 줄이기 위해 지중덕트(sub-soil duct : 깊이 2m, 길이 25m 2EA)를 이용, 외기 도입

■ 고효율 단열



▲ 3ℓ 하우스에 적용한 고효율 단열기술

- 기존 EPS보다 단열성능이 향상된 네오폴 사용으로 연료절감 가능
- 네오폴은 내부구조상 적외선 복사열을 반사시키는 미세 그래파이트 입자 함유
- 건물 외피는 기밀성 유지를 위해 실내외 압력차가 50Pa을 유지토록 시공

■ 기대효과

- 에너지절약(save energy) 관련 건설기술의 보급 가속화
- 에너지 소비 억제로 장기적 비용절감 가능