



와포드의 건축 연구소 'Innovation Park'를 찾아서

정부와 민간이 손잡고 만들어낸 지속 가능 주택 시범 단지

현재 주택 분야에서 이산화탄소 배출 저감이나 지속 가능 주거의 개발은 어느 나라를 막론하고 큰 관심을 끌고 있다. 아직까지 친환경 주택이나 지속 가능 건축물과 관련한 시범 사업이 이루어지지 않고, 기업의 참여도나 인식도가 낮은 국내 실정에 비해 영국의 지속 가능 주택 시범 단지는 어떠한지 살펴보자. 글 채창우(한국건설기술연구원 선임연구원)



1 Innovation Park는 건축연구소 내에 건립된 지속 가능 주택 시범 단지로 총 7개의 건축물이 자리하고 있다. 사진은 단지의 전경 모습. 2 낮은 유지 비용과 좋은 디자인으로 친환경 건축을 나타낸 에코테크 제작의 오가닉 하우스. 3 시범 단지의 전경 모습. 최첨단의 기술과 친환경 디자인을 보기 위해 많은 방문객들이 시범 단지를 찾고 있다.



영국의 건축연구소(BRE : Building Research Establishment)는 100여 년의 역사를 지닌 세계 최고의 건축분야 연구 기관으로 건설, 건축 및 환경, 화재 및 재난, 인증 등의 분야에서 연구, 교육 · 훈련, 컨설팅 등의 업무를 수행하고 있다. 1990년대 후반부터는 건축물의 환경 성능을 향상시키기 위해 BREEAM(BRE Environmental Assessment Methods) 등과 같은 프로그램을 개발해 건축 및 건설 환경에서 기술 구축을 선도하고 있다. 'BRE Innovation Park'는 런던 북쪽와포드(Watford)에 자리하고 있는 건축연구소 내에 건립된 지속 가능 주택 시범 단지로, 지난 2005년 6월 문을 열었다. 이 시범 단지에 조성된 6개의 주택과 1개의 학교 건축물에는 기후 변화에 대응하기 위한 최신 시공 기술과 200여 가지의 혁신적인 주택 기술들이 적용됐다. 이를 통해 주택과 학교 대상으로 시행되는 지속 가능 주택을 확산시키고자 함이다. 7개의 건축물은 실제 생활에도 이용 가능하도록 모든 시설이 완비되어 있으며, 이러한 준비를 통해 관람자들의 이해도 및 공감을 높이는 효과를 거두고 있다.

정부의 철저한 계획과 다양한 혜택이 기업의 참여를 이끌어내다

영국의 2007년 국가 보고서(Budget 2007)를 보면, 영국 국가 정책의 장기 목표 중 하나를 '환경 보호와 기후 변화 대응'으로 정하고 이에 대한 대책 중 하나로 지속 가능 주택 인증 제도(Code for Sustainable Home)를 건축법에 명문화해 2007년 10월부터 시행하고 있다. 더불어 지난 5월부터 모든 신규 주택 구입 시 지속 가능 주택 인증서를 제출하도록 의무화하고, 최상위 등급을 획득한 주택에 대해서는 등록세(Stamp Duty Land Tax)를 면제해주고 있다. 이런 지속 가능 주택의 궁극적인 목표는 이산화탄소 무배출(제로 카본, Zero Carbon)이며, 제도의 활성화를 위해 영국 정부는 50만 파운드 이하 신규 주택에 대해서는 등록세를 면제하고, 그 이상 주택은 1만 5000파운드의 등록세를 공제해주고 있다.

BRE Innovation Park는 이러한 정부의 지원과 다양한 기업의 협조, 그리고 건축연구소의 기술적인 배경을 바탕으로 성공리에 마무리된 사례다. BRE Innovation Park는 지역 · 지방 정부부(Department of Com-



munities & Local Government), 상무부(Department of Trade and Industry) 등의 지원에 듀폰(Dupont), 오스본(Osborne), 한센(Hanson) 등 기업들의 투자와 시공 지원으로 완성된 것이다.

현재 국내에서도 2000년에 한국건설기술연구원에서 친환경 건축물 평가 방법을 제시한 후, 건교부와 환경부 공동 시행으로 2002년부터 친환경 건축물 인증 제도를 시행하고 있고, 약 600여 개의 건축물이 인증 또는 예비 인증을 받았다. 이렇듯 우리나라도 점차 제도화되고 있는 시점에서 BRE Innovation Park의 7개 건축물에 대해 자세히 살펴보았다.

환경을 생각하는 기술과 디자인의 만남이 이루어낸 지속 가능 주택

킹스팬의 경량주택(Kingspan's Lighthouse)은 93.2㎡의 면적에 3층으로 이루어진, 침실 두 개짜리 주택이다. 이는 장수명 주택 개발 계획(LDS: Lifetime Homes and Scheme Development Standards)에 의해 설계됐으며, 건축 자재는 지속가능성 점수를 달성한 제품들이 사용됐다. 또한 재생 가능하고 지속 가능한 기술들이 적용된 설비 시스템과 주광(晝光)을 충분히 공급할 수 있는 설계의 적용, 패시브(Passive) 냉방 및 환기 시스템

등이 시공됐다. 이 주택은 탄소 제로를 목표로 하고 있으며, 건설 방법, 에너지 사용, 이산화탄소 배출과 탄소 발자국(Carbon Footprint)의 뛰어난 효율 수준과 함께 탁월한 외관을 선보이는 건축가 셰퍼드 랍슨(Sheppard Robson)의 신념이 어우러져 기술과 디자인적인 혁신을 이룬 주택으로 평가받고 있다. 이 경량주택은 지속 가능 주택 인증제의 가장 높은 등급인 6등급을 얻었다.

에코테크(ecoTech)가 제작한 스웨덴식 주택 오가닉 하우스(Organics House)는 단순한 생활을 위해 디자인된 완전한 모듈라(Modular) 주택이다. 이 주택은 낮은 유지 비용과 좋은 디자인의 친환경 건축에 대한 모범을 제시하고 있으며, 사회·경제적인 측면에서 지속 가능성을 달성하기 위한 설계를 적용했다는 점에서 설계자들이 참조할 만한 디자인적 요소가 많은 편이다.

탄소 제로 주택을 통해 깨끗한 환경 만들기

스튜어트 밀네(Stewart Milne)는 목재 프레임을 생산하는 회사로, 시범 단지에서 선보인 스튜어트 밀네 그룹의 시그마 하우스(Stewart Milne



5



6

4 지속 가능 주택 인증제에서 가장 높은 등급인 6등급을 얻은 킹스팬의 경량주택. 5 버렛사에서 시공한 그린 하우스는 탄소 제로 주택으로 등록세를 면제받은 첫 주택이다. 6 그린 하우스의 옥상에 도입된 녹화 시스템은 여름철 냉방 부하를 낮추는 역할을 한다.

Group's Sigma House)는 두 가구를 위한 4층짜리 주택으로, 영국 최초로 5등급에 근접하는 제로 카본 주택을 상업적으로 가능케 한 건축물이다. 천장을 높게 설계해 자연적인 채광이 잘 이루어지도록 했고, 탄소 제로 주택을 만들기 위해 다양한 기술들이 적용됐다. 적용된 기술로는 재생 에너지 사용 기술, 슈퍼 단열재를 이용한 고효율 에너지 달성, 습식 공사를 최대한 절감한 공기 단축 기술, 양중기를 사용한 현장 안전 성능 향상 기술, 대지비와 구입비를 최소화시킨 소규모 건축물 풋프린트(Footprint), 구조 변경 없이 미래 세대의 요구에 대응할 수 있는 가변성 확보 기술 등이 있다.

버렛(Barratt)사에서 시공한 그린 하우스(Green House)는 2007년 영국의 'Home for the Future Design Award'를 수상했다. 주택에 처음으로 상용화된 코드 레벨 6의 탄소 제로 주택으로 등록세를 면제받은 첫 주택이기도 하다. 이 주택을 통해 탄소 제로 주택의 대량 공급 가능성이 확인됐으며, 영국 정부는 2016년부터 신규 주택에 탄소 제로를 의무적으로 달성하도록 계획하고 있다. 그린 하우스는 단열 패널을 사용해 기밀성을 확보하고, 자동 환기 제어 시스템, 고효율 물 관리 시스템을 적용하고 있다. 옥상은 녹화 시스템을 도입해 여름철 냉방 부하를 낮추고, 삼중창의 적용과 콘크리트

매스를 활용한 난방 효율을 증가시키도록 하고 있다. 또한 친환경 기술의 적용으로 저하될 수 있는 디자인적인 측면을 보완하기 위해 새로운 외장재를 사용해 의장 디자인에도 신경 썼다.

주택을 넘어서 학교까지 쾌적한 환경을 만든다

베일리 가너(Baily Garner)가 설계한 오스본 모델 주택(Osborne Affordable House)은 구조용 단열 패널 시스템을 활용해 하루 반나절 만에 시공된 주택이다. 지속 가능 주택 인증 제도에서 요구하는 40% 이상화탄소 배출 저감 규정을 만족시키는 주택으로 2006년에 건설된 주택보다 냉난방 에너지를 2/3 정도 덜 사용한다고 한다. 단위 면적당 1℃의 온도를 높이는 데 들어가는 에너지량을 표시하는 U값은 수치가 낮을수록 단열 성능이 뛰어나고 에너지를 덜 소비한다는 뜻인데, 이 주택에서는 열 전도율 U값이 0.15W/m²K 이하인 벽체가 사용됐다. 그 밖에 영국에서는 드물게 바닥 난방을 사용하고, 태양열 온수와 실내 온도 회복을 위한 환기 시스템이 적용됐다.

한센은 지붕재, 바닥재, 외벽재 등을 생산하는 회사로 시범 단지에 한센 에코하우스(Hanson Eco-House)를 제공했다. 지속 가능 주택 4등급을 달성하기 위해 다양한 기술을 선보였다. 적용된 기술 중 가장 주요한 것은 환기를 디자인적으로 해결한 '지붕 랜턴'을 이용한 자연 환기 기술인데, 침실을 아래층에 배치하고, 부엌 및 식당은 2층에 배치해 거주 공간 특성을 반영해 환기를 해결하고 있다. 이 주택은 현장에 폐기물을 전혀 남기지 않는 시공법을 사용했는데, 외부 벽체는 공장에서 석조 패널로 제작되어 현장에서는 조립만 하는 방식을 채택했다. 또한 아르곤(Ar)이 채워진 3중 유리, 고성능 창호, 태양열 패널, 장애우를

위한 리프트 등이 설치됐다.

주택과 더불어 학교는 영국에서 가장 중요하게 여기는 건축 공간 중 하나다. 2015년까지 약 3000개의 학교를 리노베이션할 계획을 가지고 있으며, 시범 단지에 조성된 학교 건축물인 미래 학교(Re-thinking School)는 쉽게 변용이 가능한 벽체 등으로 상황에 맞게 사용할 수 있도록 가변성을 주었다. 더불어 지속 가능한 재료와 탄소 저배출 자재, 재활용 목재를 사용해 시공했고, 자연 환기와 주광 활용을 극대화시킨 설계 등 실내 환경을 쾌적하게 개선하는 데 중점을 두었다.

BRE Innovation Park는 지속 가능 주택이나 친환경 건축이 정착되기 위해서는 참여자를 위한 재정적 혜택 못지않게 그 사업에 참여하는 국민이나 기업, 정부가 하나의 목표를 위해 어떻게 협력해야 하는지를 잘 보여주는 사례라고 할 수 있다.

영국이 탄소 제로 주택의 보급 확대를 추진하며 고민하고 있는 문제들을 엿보면서, 우리나라도 외형적이고 다소 포괄적인 목표를 갖는 친환경 건축에서 벗어나 기후 변화에 대응하고 실현 목표가 뚜렷한 지속 가능 건축으로의 전환이 필요한 시점이다.