

2

동적 일사조절이 가능한 다가능 수퍼윈도우시스템

조동우 — 건축도시연구소 선임연구위원

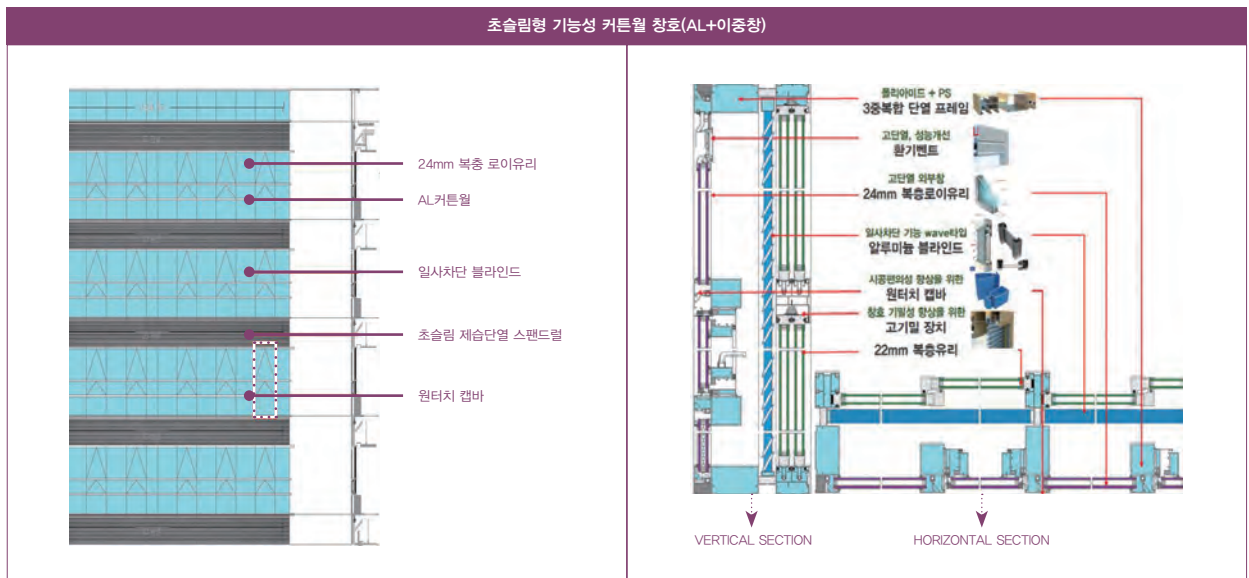
최근 사무소 및 초고층 주상복합 빌딩의 활성화와 대규모 개발사업이 추진되면서 국내외에서 커튼월 창호의 수요가 급증하고 있다. 유리나 금속재로 이루어진 커튼월 건물은 열적인 취약성으로 인해 통상적인 방법으로 단열기준을 충족시키는 데에 한계가 있고, 특성상 여름철 일사 유입에 따른 실내 과열로 인해 냉방에너지 소비가 크다.

2015년 5월 녹색건축물 조성지원법에 마련된 일사차단기준을 비롯하여 창호에너지효율등급제, 2017년부터 시장형 공공건축물 에너지효율 1++등급 의무화, 제로에너지빌딩 인증제 시행 등으로 유리 등의 투과체를 포함한 커튼월·창호 등 외피의 냉방부하 저감이 당면 핵심수요기술로 부상하고 있다.

현재 사무소 등 비주거용 건물 현장에서는 일반적으로 창세트 에너지소비효율 2~3등급 수준의 창호가 채택되고 있다. 국내에서 개발한 창호 중 최고 성능수준은 열관류율 0.7W/m²K, SHGC 0.2의 성능을 갖고 있으나, 이러한 고성능 창호의 경우 공급단가가 매우 높은 편이므로 시장 확산이 어렵다는 단점이 있다.

이번에 개발된 동적 일사조절이 가능한 다가능 수퍼윈도우시스템은 겨울철에 고단열·고기밀 확보로 난방에너지절감뿐만 아니라 여름철 일사조절을 통해 냉방에너지절감 기능을 동시에 갖고 있다.

그림 1 — 다가능 수퍼윈도우시스템



다가능 수퍼윈도우시스템의 기술적 특징

본 시스템은 주거용 건물과 비주거용 건물을 대상으로 창호형 이중외피 개념을 도입하여 비용 증가를 최소화하면서 에너지 절약 달성과 더불어 실제 현장에 적용할 수 있는 실용적인 시스템이다. 본 시스템은 기존 커튼월 구조와 달리 이중외피가 갖는 기능을 활용하여 겨울철 단열성능 향상, 차양에 의한 여름철 일사차단 및 중간기 개구부 통풍을 통해 냉난방에너지를 획기적으로 절감하는 것이 가능하다. 특히 비전부 및 스펀드러블부의 멀리언/트렌섬 최적화 설계를 통해 공사비를 일반 이중외피구조에 비해 획기적으로 줄일 수 있으며 기존 커튼월 건물의 비용과 동등 수준에서 경제성을 확보할 수 있다.

시스템의 구성은 이중외피형 창호로써 폭이 250mm 이내로 외측 및 내측 유리, 차양, 중공층, 환기용 개구부로 구분된다. 내측창 및 외측창에 설치되는 개구부는 미서기, 여닫이, 프로젝션 (projection), 틸트앤턴(tilt & turn) 등 다양한 개폐방식으로 조합이 가능하며, 차양은 기능성 베니션 블라인드를 적용하였다. 프레임

은 폴리이미드 점단열, PS 면단열의 3중 차단구조로 단열성을 향상시켰다.

커튼월구조에서 겨울철 난방에너지 절감을 위한 단열성능은 1.0W/m²K 이하로 확보 가능하고, 여름철 기능성 블라인드 차양 장치를 이용하여 태양열취득률(Solar Heat Gain Coefficient)을 0.07까지 낮출 수 있다. 일반적인 이중외피 창호시스템은 여름철에 중공층이 과열되어 실내온도가 상승할 수 있으나 본 시스템은 외측창 개구부를 통한 충분한 통풍효과에 의해 중공층 온도가 상대적으로 낮게 유지될 수 있다.

그림 2 — 다가능 수퍼윈도우시스템 개구부와 차양의 운영방안

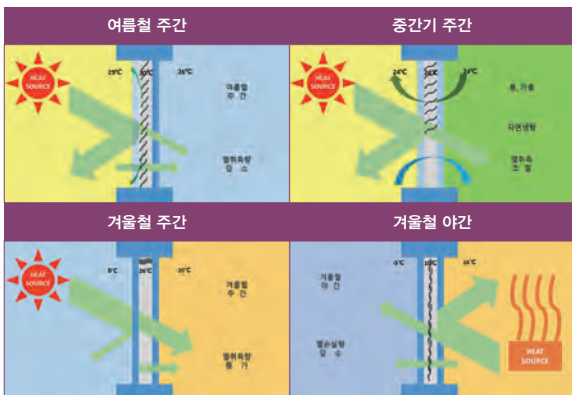


그림 3 — KS L 9107에 의한 태양열취득률(SHGC) 시험



그림 4 — 다기능 수퍼윈도우시스템의 열유동 분포



맺음말

세계 건축 외장재 공사 관련 시장 규모는 연 50조 원에 이르고 있으며, 국내 창호시장 규모는 연 10조 원대로 최근 정부의 친환경 에너지 절약 정책이 강화되면서 지속적으로 시장이 성장하는 추세이다(한국에너지기술평가원, 2011).

건축물 부문은 우리나라의 에너지 사용량 중 약 21%를 사용하고 있으며 그 중 약 30~40%가 창호를 통한 에너지로 소비되고 있어, 국가 온실가스 배출의 주요인으로 작용하고 있다.

온실가스 배출 저감과 더불어 에너지 절약적이면서 쾌적한 실내 환경이 유지될 수 있는 건물이 보급 확산되기 위해서는 고성능 창호의 사용이 요구된다. 고성능 창호가 건축시장에 조기 정착되

기 위해서는 충분한 성능과 더불어 경제성 확보가 필수적이다.

본 일사조절이 가능한 다기능 수퍼윈도우시스템은 보급형 수준의 가격으로 난방 및 냉방에너지를 절감하는 비용 효율적인 고성능 창호시스템으로 정부정책 목표달성과 더불어 새로운 녹색건축시장을 창출하는 데에 기여할 수 있을 것으로 보여진다.

본 시스템은 업무용 건물, 공공건물뿐 아니라 오피스텔, 주상복합 건물 용도에 적용 가능하다. 현재, 본 개발기술은 국내 신축 건축물 및 기존 건축물의 설계 및 현장에 반영되어 있을 뿐 아니라 기술 업그레이드를 통해 동남아 등 해외 진출을 위한 준비도 진행되고 있다.


녹색건축시대에 경제적 가치가 탁월하면서 성능이 향상된 많은 에너지 절감 기술들이 시장에 보급되어 모두에게 이익이 될 수 있는 많은 친환경적인 건물들이 보급되기를 기대해 본다. 

그림 5 — 오피스텔 건물 반영 사례



참고자료 —

- 한국에너지기술평가원(2011), 그린에너지전략 로드맵-에너지절약형 건물
- 기술표준원(2014), KS L 9107 솔라 시뮬레이터에 의한 태양열 취득률 측정 시험방법
- 산업통상자원부 고시 제2015-195호(2015), 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정
- 조동우 외 (2014) 제로카본 그린홈 실증 및 최적화 운영방안. 한국건설기술연구원 보고서