

집열창의 일사획득계수 산정기술 개발 연구

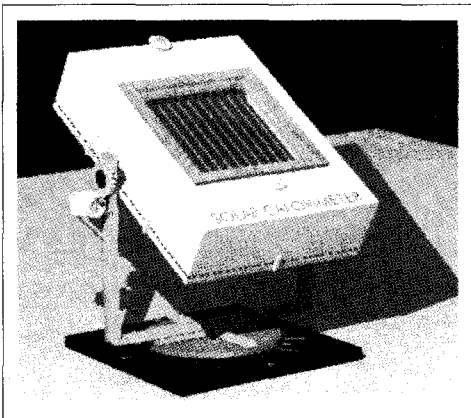
(Development of Solar Calorimeter for the Measurement of SHGC in Windows)

● 기술의 개요

건물의 에너지절약이나 태양열 응용에서 가장 핵심이 되는 요소기술 중의 하나인 건물 창호시스템에 대한 기술개발이 최근 세계적으로 급속한 발전을 보이고 있다. 특히 최근에 개발되고 있는 창호시스템은 첨단 신소재와 결합되어 투명단열재나, 일렉트로크로믹 유리, 포토크로믹 유리, 써모크로믹 유리, 에어로겔 유리, 저방사 특수 코팅유리 등이 응용된 형태는 물론, 이중유리 사이에 블라인드가 설치된 공기식 집열창이나 각종 차양장치 및 기능성 필름, 태양전지 등이 복합된 통합 창호시스템 형태로 개발되고 있다. 즉 기존 에너지절약 차원의 열손실을 감소노력에서 한단계 진보하여 태양에너지의 유입을 제어할 수 있는 일사조절기능에 주안점을 두고 있다.

창호의 에너지 성능은 온도차에 의한 열손실량을 나타내는 열관류율 값과 태양에너지의 광학적 투과특성에 따른 일사획득량을 나타내는 일사획득계수(SHGC : Solar Heat Gain Coefficient)의 지표로 결정된다.

현재 창호의 열관류율 값을 결정하는 이론적 계산방법 및 실험방법과 장치는 상당수준 정립되어 있으며 국내에도 측정할 수 있는 장치를 보유하고 있다. 그러나 일사조절성능을 나타내는 지표인 일사획득계수의 경우는 실험장치는 물론 이론적 방법도 제대로 수립되어 있지 못한 실정으로, 기존창호는 물론 각종 첨단창호의 효과적 건물 응용을 위한 일사 성능평가 기술의 확립이 시급하다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 각종 투과체 및 집열창과 차양장치를 포함한 임의의 창호시스템에 종합적 태양열 획득량을 평가할 수 있는 측정방법을 정립하고, 유입일사의 입사각별 분리측정이 가능한 태양투과율 및 일사획득계수 측정장치인 KIER Solar Calorimeter를 개발, 제작함으로써 집열창 시스템의 태양열 유입성능 평가 기술 및 측정 도구를 개발하였다.



▲ KIER Solar Calorimeter의 3D 설계결과

● 연구내용 및 결과

- 집열창의 일사획득성능 결정을 위한 성능기준의 국제 연구동향 분석 및 종합을 통해 현단계에서 시행가능한 국내의 창호 일사획득성능 기준수립방향성 제시.
- 각종 창호시스템의 일사획득계수 결정방법에 관한 체계적 기술확립.
- 옥외실험을 통한 창호 열성능 현장측정 방법 및 계측 기술의 개발.
- 집열창의 일사획득계수 현장측정용 KIER Solar

Calorimeter의 설계 및 제작

- KIER Solar Calorimeter 보정 및 일사획득계수측정 실험을 통한 검증기술 확립.
- 집열창의 일사획득계수 측정용 KIER Solar Calorimeter 계측장치의 개발 완료.

● 성과 및 활용가능 분야

가. 에너지 절약(대체, 청정, 자원)효과

- 기존유리는 물론 새로이 개발 시판되는 상용 유리제품으로 구성된 복층창 또는 집열창의 정확한 성능데이터 도출이 가능하며, 현재 연구 개발단계에 있는 모든 종류 첨단창호 시스템의 태양열 획득성능 측정 및 평가 가능.
- 건물에 실제 적용되는 형태(일반적으로 복층구조 이상의 형태)의 창호에 대해 표준화된 측정방법으로 통일된 성능 지표의 제시 가능
- 창호의 에너지 성능 등급제 시행 가능
- 차폐 조절장치 및 신재료가 복합된 집열창의 개발을 위한 기본적 평가도구로 활용하여 단시간 내에 시행착오를 최소화 하며 다양한 형태의 고성능 집열창 개발이 가능하고 정확한 성능평가와 에너지 절감량의 예측이 가능

나. 활용방안

- 복합 집열창 개발을 위한 기본적 평가도구용(연구소 및 대학)
- 투명 및 반투명성 신재료 개발시 일사투과성능 측정장치용(연구소 및 대학)
- 유리 제조업체의 신소재 및 신개발품 성능측정용(산업체)
- 창호 제작업체(복층창호, 시스템 창호 등)의 성능 평가용(산업체)
- 각종 창호의 차폐 조절장치(블라인드, 휘장, 스크린 등) 개발업체의 성능평가용
- 창호 등급제를 위한 정부 공인 평가기관의 기본 측정장치용

● 기타

- 일사획득계수의 측정과 관련된 기술은 선진국에서도 90년대 초반부터 새로이 연구 개발하고 있는 최신 연구분야이다. 또한 Solar Calorimeter를 이용한 실외측정 방식은 태양복사열이 들어간 전형적인 비정상(unsteady-state) 계측 시스템으로 외국에서도 가장 어려운 실험분야로 인정하고 있다. 창호성능평가와 관련된 국내 기술 수준의 낙후성은 물론, 체계적인 시스템을 통한 건물관련 요소시스템의 측정 계측사업의 불모성을 고려할 때 KIER Solar Calorimeter의 개발은 큰 의의를 갖는다고 판단된다.
- 국내 창호산업의 비체계성과 이에 따른 영세업체의 난립을 고려할 때 창호관련 성능기준의 수립이 시급한 상황이며, 이와 관련하여 본 연구에서 개발된 측정기술 및 측정장치는 국내 창호의 일사획득성능 기준의 수립 및 표준화 사업에 기본장치로 활용될 수 있을 것이다.



▲ 개발된 KIER Solar Calorimeter의 전경