

신규 고효율 단열재 및 창호시험용 열관류율 시험장비 소개

양승진 화재환경시스템팀

1. 개요

우리나라는 온실가스 감축 및 녹색성장을 위해 에너지 관련 법령 개정 시마다 효율 향상을 위한 건물의 단열 성능 기준을 강화하고 있다.

Table 1. 중부지방 거실외벽이 외기에 직접 면하는 부위의 법령 개정 시 기준치 강화 추이

구분	1992.6.1	2001.1.17	2008.7.10	2010.11.5	2013.9.1
강화비율	기준	20 %	변화없음	23.4 %	30.56 %

에너지 소비 비용이 증가함에 따라 에너지 효율이 높은 제품이 적용된 건물의 선호도가 높아지고 있으며, 공동주택의 발코니 확장 등으로 인한 겨울철 창호 결로에 관한 문제가 크게 대두됨에 따라 결로에 대한 관심 또한 높아지고 있다. 또한, 2012년 7월부터 시행된 창호 효율등급제와 2013년 12월 제정된 공동주택 결로방지를 위한 설계기준에 따른 열관류 및 결로방지성능 시험수요 증가가 예상됨에 따라 방재시험연구원은 열관류 시험장비를 추가로 구축하게 되었다.

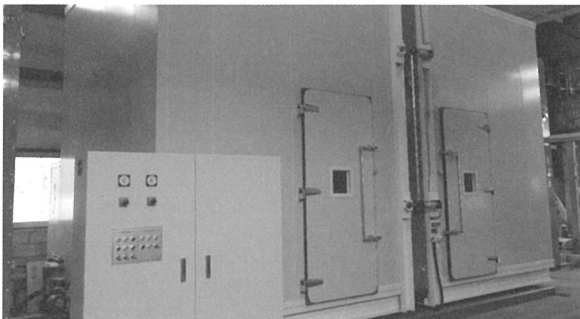


Fig. 1. 신규 열관류·결로방지성능 시험 장비 전경

2. 측정원리

가. 열관류

저온실과 항온실에 통상적인 실외·실내와 같은 환경으로 조성하고 시험체를 그 사이에 설치한다. 저온실과 항온실의 온도차이를 20 K로 두고 항온실 내에 설치된 가열상자의 공기온도를 20 °C(293 K)로 유지시키기 위한 열량을 공급한다. 이 때 그 열량을 측정하여 열관류 값으로 환산한다.

나. 결로방지성능

결로방지성능 시험은 실내 온습도 조건을 재현한 챔버(항온실)와 겨울철 외기조건을 재현한 챔버(저온실) 사이에 시험체를 설치하여 표면의 온도를 측정하고 각 지점의 온도저하율을 산출한다. 구하는 지점의 온도 저하율이 낮을 수록 결로방지성능이 높은 것으로 평가한다.

$$\text{온도차이비율} = \frac{\text{실내온도} - \text{적용대상부의 실내 표면온도}}{\text{실내온도} - \text{외기온도}}$$

3. 신규 장비 특징

구분	장비 특징
시험가능규격	단열성 KS F 2273, KS F 2277, KS F 2278 (ISO 8990, JIS A 1420, JIS A 4710 ASTM C 1363)
	결로 방지 성능 KS F 2295 LH 전문시방서 44520 외 공동주택 결로방지를 위한 설계기준 (국토교통부고시 제2013-845호)
보유 시험체를 종류	창 : 2 000 × 2 000 × 300 (mm) 벽체 : 1 500 × 1 500 × 300 (mm) 문 : 1 000 × 2 100 × 300 (mm) (신규장비 구축 시 문세트 전용 시험체를 신규 제작)
시험체를 형식	상하분리형 시험체들을 사용함. 특히 중량물의 설치 해체 작업이 용이
공동주택 결로방지를위한 설계기준	- 현재 진행 중인 열전대 증설작업 완료 시 표면 온도저하율을 최대 50 지점 동시 측정 가능 - 다분할 창호에 대한 결로방지성능 시험 가능할 것으로 예상
장비 신뢰성 확보	기존 열관류 시험장비를 포함하여 해외 기관과 비교시험을 실시 하였으며, 이를 통해 측정 신뢰성을 확보

4. 신규 열관류 시험 장비 구축 효과

고효율 에너지 기자재의 개발 수요가 증가함에 따라 단열 및 결로방지성능 시험의 의뢰가 증가하고 있는 상황이다. 방재시험연구원은 시험 장비 증설을 통해 시험 대기 기간을 단축하여 고객서비스 향상에 기여할 예정이다.

5. 방재시험연구원 단열성능 측정장비 현황

장비명	구축연도	비고
열관류율 시험기 (신규장비)	2014	- 부착틀 6 EA (벽체용 2 EA, 창호용 2 EA, 문세트 전용 2 EA) - 열관류, 결로 시험
열관류율 시험기 (기존장비)	2006	- 부착틀 4 EA (벽체용 2 EA, 창호용 2 EA) - 열관류, 결로
열전도 시험기	1992	- KS L 9016 평판열류계법 시험
기밀·수밀·내풍 압성 시험기	2004	- 창호의 기밀·수밀·내풍압성 시험

[참고]

시험체 크기 및 시험 관련 비용은 방재시험연구원 홈페이지 (<http://www.kfpa.or.kr/filk/>) '주요시험서비스' 에서 확인 가능