

# 패시브하우스 구축을 위한 건물외피시스템 단열성능 평가 기법 개발에 관한 연구

## A Study on the Thermal resistance Performance Evaluation Method of Building Exterior System for Passive House Construction

김 영 봉\*                      문 재 식\*\*                      박 동 천\*\*\*  
Kim, Young-Bong              Moon, Jae-Sik                  Park, Dong-Cheon

### Abstract

Due to the recent depletion of natural resources and global warming, a passive house type building exterior system has been developed and applied. For this purpose, we developed a building exterior thermal resistance performance evaluation system and verify the feasibility of this system for evaluation of passive house building system.

키 워 드 : 패시브하우스, 건물외피, 단열성  
Keywords : Passive House, Exterior, Thermal resistance

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

최근 천연자원의 고갈과 지구 온난화로 인하여 건설 분야의 경우 새로운 국면으로 접어들고 있다. 이에 지속 가능형 건축을 위한 에너지 절감의 일환으로 패시브하우스형 건물외피시스템이 개발되어 적용되고 있으나, 패시브하우스의 단열 및 사용성능(기밀, 수밀, 내풍압 등)에 대한 정량적 검증 방법이 적립되지 않고 있어 개발 및 사용자에게 혼란을 주고 있는 현실이다. 이와 같은 문제를 개선하기 위하여 실제 환경조건(실부재 크기, 설치조건 등)의 적용이 가능한 건물외피시스템 단열성능 평가 장비를 제안하고 이에 대한 검증을 통해 패시브하우스 건물외피시스템 평가를 위한 적정성을 확인하고자 한다.

## 2. 연구 개요

### 2.1 평가 장비 개발

패시브하우스 건물외피시스템 단열성능 평가를 위한 장비 사양은 표 1과 같으며, 실제 환경조건 적용을 위한 시험가능 시험체 크기 및 성능을 향상시킨 장비를 개발 및 제작하여, 이에 대한 적정성을 검증하였다.

### 2.2 비교 시험

22개의 시험기관이 참여하고 참가한 시험기관이 일상적으로 시험하는 것과 유사하게 비교 숙련도시험을 수행하도록 업계에서 일반적으로 사용하는 KS표준(KS F 2278)에 의해 시험이 가능한 숙련도시료를 제작(2,000mm×2,000mm×50mm, 발포 폴리스티렌 단열재)하여 적용하였다. 제작된 시료에 대해 ISO 13528 및 ISO Guide 35의 평가방법에 따라 시료의 균질성 및 안정성을 확인하였으며, 측정된 데이터 통계처리 방법은 ANOVA(분산분석) 일원배치법을 따랐다.

또한 수행도 평가 scores로서 그림 1과 같이 z scores에 의한 수행도 평가를 진행하였다.

$$z_i = \frac{(x_i - x_{pt})}{\sigma_{pt}} \quad \text{여기서, } x_i : \text{참가기관 측정결과}, \quad x_{pt} : \text{설정값}, \quad \sigma_{pt} : \text{숙련도시험표준편차}$$

\* 한국건설생활환경시험연구원 건물외피기술센터 연구원  
\*\* 한국건설생활환경시험연구원 건물외피기술센터 연구원  
\*\*\* 한국해양대학교 건축공학과 부교수, 교신저자(dcpark@kmou.ac.kr)

표 1. 개발장비 적정성 확인

규격 조건(KS F 2278 : 창호의 단열성 시험방법)			개발 장비		
구분	시험범위 및 요구정밀도		설비명	시험범위 및 정밀도	비고
온도	(20±1)℃		항온실	(15 ~ 60)℃/0.1℃	메뉴얼
돌레벽	치수	(2,000 × 2,000) mm 이상	보호 열상자	(2,200 × 2,400)mm	메뉴얼
	안깊이	700mm 이상		800mm	메뉴얼
	열저항	(2.6 ~ 4.3) m <sup>2</sup> K/W		2.85 (m <sup>2</sup> K/W)	메뉴얼
온도	(0±1)℃		저온실	(-40 ~ 60)℃/0.1℃	메뉴얼
열전대	측정온도	0.1℃ 이내	T-type 열전대	0.1℃	교정성적서
	지름	0.25mm 이하		0.25mm	교정성적서
전력	KS C IEC 60051-3에 규정하는 정밀도가 0.5 V, 0.5 A 이하		전력 측정기	0.1 V, 0.1 A	교정성적서
부착물	두께	(150 ~ 400)mm	시험체 부착물	400mm	메뉴얼
	열저항	4.3 (m <sup>2</sup> K/W) 이상		8.82 (m <sup>2</sup> K/W)	메뉴얼
표준물질	KS M 3808에서 규정하는 비드법 단열판 1종 1호 또는 2호 이상		단열 표준판	비드법 단열판 1종 1호	시험성적서
적용 가능 시료	2,000(W) × 2,000(H)		카트리지	최대 4,000(W) × 3,000(H)	-

### 3. 결 론

개발 장비에 대한 검토 결과 시험규격에서 요구하는 시험방법과 정밀도를 확인 하였으며, 기존의 장비와의 차이가 없음을 확인하여 개발 장비의 조건이 충족함을 확인하였다. 향후 다양한 형태의 건물외피시스템 적용을 위한 평가 방법의 개선과 보완이 이루어질 수 있도록 지속적인 연구를 진행하도록 하겠다.

### Acknowledgement

본 논문은 2017년도 산업통상자원부 국제상호인정시험 평가능력기반구축사업(과제번호: 10062063)의 일환으로 수행된 연구를 밝히며 이에 감사를 드립니다.

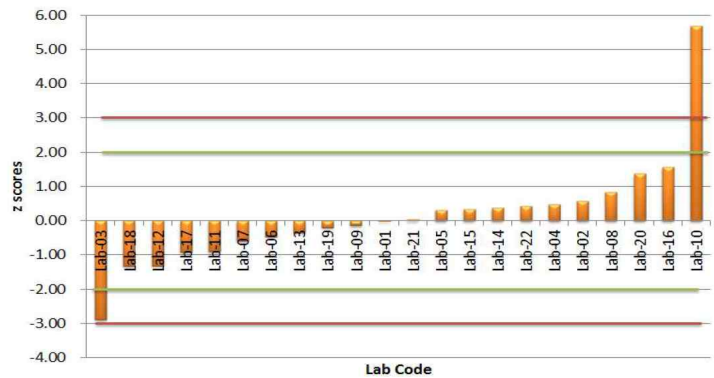


그림 1. 비교 시험 (Lab-04)

### 참 고 문 헌

1. 주택문화사, 패시브하우스 설계&시공 디테일, 2015,2
2. 도서출판 발언, 지속가능한건축의 패시브디자인, 2011,3