

강철재 도어의 내화, 기밀성 향상을 위한 이중틈새 차단장치에 관한 연구

A Study on the Double Gap Blocking Device for the Improvement of Fire Resistance and Airtightness of Steel Door

이주원¹ · 임보혁² · 조성권³ · 이해열^{4*}

Lee, Joo-Won¹ · Lim, Bo-Hyuk² · Cho, Sung-Kwon³ · Lee, Hae-Yeol^{4*}

Abstract : Steel doors, which are common in general buildings, do not seal the gap between the door and the floor, so drafts, noise, dust, and lights flow from the outside, and shielding devices are installed in various materials and methods, such as adding magnetic gate paper to the side of the door or installing a gasket under the door, but performance is limited. Accordingly, in order to fundamentally solve these problems, we researched and developed a double gap blocking device that can improve fire resistance and airtightness performance in steel doors. Unlike general products, the double gap blocking device has the advantage of maximizing airtight performance by forming an air layer in the center when the door is closed, as well as greatly improving the fire resistance performance, which is the basic performance of the fire door.

키워드 : 강철재도어, 이중틈새, 차단장치, 내화성능, 기밀성능

Keywords : steel door, double gap, blocking device, fire resistance, airtight performance

1. 서론

일반적으로 모든 건축물에는 사람이나 물품 등의 출입을 위한 도어가 설치되는데, 이때 도어의 구조상 문짝 하부와 바닥사이의 틈새가 필연적으로 발생할 수밖에 없다. 이렇게 발생한 틈새는 소음이 전달되거나 먼지 또는 이물질 등이 여과 없이 실내로 유입되어 실내 오염의 주범이 되고 있고, 단열문의 경우 냉난방 효율이 떨어지면서 에너지 낭비 요인이 되고 있으며, 방화문의 경우 화재발생시 화염이 통과하여 대형인명사고가 발생하는 등 많은 문제점이 발생되고 있다.

강철재 도어는 일반적인 강재도어 이외 단열문, 방화문, 방음문 등 다양한 형태와 재질의 도어가 존재하고 있으므로 화재 시 귀중한 생명과 재산을 보호해야 하는 기능을 가진 방화문에 대하여 이중틈새 차단장치를 연구 개발하여 방화문에 대하여 기밀성 및 내화성을 향상시킬 수 있는 방안을 찾고자 한다.

2. 본론

2.1 시제품 연구개발

방화문은 항상 닫혀 있는 구조이지만 평상시 상시 개방되어 있다가 화재 시 감지 센서의 작동에 의하여 닫히는 구조인 상시개방형 방화문이 있다. 또한 일반적인 방화문은 사면이 문틀로 구성되어 있지만 하부에 문틀이 없는 무턱방화문이 존재한다. 본 연구는 하부에 문틀이 없어 화재 시 화염이 쉽게 외부로 통과하는 무턱방화문에 대하여 이중가스켓을 적용하여 방화문의 내화성능을 향상할 수 있도록 연구 개발했다.

무턱방화문의 경우 고정형 가스켓보다는 도어하부에 승강식 구조인 오토도어버팀이 주로 장착되는데 일반적으로 상부가스켓과 연결되지 않아 화염이 쉽게 통과되어 F자 형태로 하고 가장자리에 원통형 주가스켓을 설치하고 측면에 일자형 보조가스켓을 추가로 설치하여 상부 가스켓이 끊어짐이 없도록 연결하여 무턱방화문에서 내화성과 기밀성이 향상되도록 개발했다.

2.2 시험계획 및 시험방법

시험은 방화문 시험체로 동일하게 제작하여 첫 번째 시험체는 중앙부에 설치되는 이중가스켓을 적용하여 방화문의 기밀성능 및 내화

1) (주)동광명품도어 연구원

2) 건축자재시험연구원 책임연구원

3) (주)창신자동문 연구원

4) (주)동광명품도어 연구소장, 교신저자(hylee@dkdoor.net)

성능 시험을 시행하고 두 번째 시험체는 본 연구 개발제품을 적용하여 방화문에 대한 기밀성능 및 내화성능 시험을 시행하였으며 시험 방법은 KS 규정에 의한 아래 표 1과 같이 시험을 시행했다[1,2].

표 1. 방화문 기밀성능 및 내화성능시험 방법

구분	기밀시험	내화시험	차연시험	문세트시험				
				연직하중강도	개폐반복성	개폐력	내충격성	비틀림강도
KS규정	KSF2292	KSF2268-1	KSF2846	KSF2631	KSF4534	KSF2237	KSF2236	KSF2630

2.3 시험결과 분석

내화성능 시험결과 기존제품을 적용한 시험체는 60분의 내화성능시험은 진행하였으나 22분에 도어 하부에서 화염이 외부로 유출되어 불합격 판정을 받았으며, 본 연구 개발제품은 70분의 내화성능 시험에 통과되고 차연시험도 합격하였다. 그리고 기밀성능의 경우 기본제품은 $5.52\text{m}^2/\text{hm}^3$ 의 값으로 8등급 판정을 받았는데, 개발제품의 경우 $0.94\text{m}^2/\text{hm}^3$ 의 값으로 1등급 판정을 받아 기존 제품에 비하여 성능이 매우 우수한 결과를 도출하였다.

표 2. 방화문 성능시험 결과

구분	기존제품	개발제품
기밀시험	$5.52\text{m}^2/\text{hm}^3$ (8등급)	$0.94\text{m}^2/\text{hm}^3$ (1등급)
내화시험	60분(불합격) 22분 화염발생	70분(합격) 이상없음
차연시험	$0.52\text{m}^3/\text{min}\cdot\text{m}^2$	$0.54\text{m}^3/\text{min}\cdot\text{m}^2$
문세트시험	이상없음	이상없음



그림 1. 내화시험 사진(비가열면)

3. 결론

일반적인 방화문의 경우 사면이 문틀로 구성되어 있지만 본 연구에서는 피난 시 대피가 용이한 방화문 하부에 문틀이 없는 구조로 무턱방화문의 하부에 생기는 틈새에 대하여 생기는 문제점에 대한 연구를 진행하였다. 무턱방화문의 하부 틈새로 인해 공기의 이동으로 화염이 통과되거나 기밀성능이 확보되지 않는 문제점이 발생한다. 이에 따라 본 연구에서는 무턱방화문의 하부구조의 문제점을 해결하기 위해 도어하부에 승강식 구조인 오토도어버텀을 사용하면서 이중가스켓을 적용하여 가스켓이 끊어짐이 없도록 연결하여 틈새를 차단하는 연구를 진행하였다. 성능시험의 결과 기존에 일반적으로 사용되는 제품을 적용했을 경우 화염이 외부로 유출되는 문제점이 발견되었으며, 본 연구 개발 시제품을 적용하였을 경우 틈새를 차단하여 70분의 내화성능 시험을 합격하여 문제점을 해결하였다. 또한, 기밀성능도 기존제품은 공기의 통과로 인해 기밀성능이 떨어지지만 본 연구 개발 시제품의 경우 1등급의 우수한 성능을 발휘하여 이중틈새차단장치의 우수성을 입증하여 문제점을 해결하였다.

참고문헌

1. Seo HW. A Study on the Fire Resistance Performance of the Steel Fire Doors Depending on Core Material. Journal of KOSHAM. 2013. pp. 247-253.
2. Choi DH. A Study of Improving Way about the Fire Door Performance Criteria in Buildings. Journal of KOSHAM. 2013. pp. 281-287.