

E-4

진공가압식 목재방화문의 내화특성 연구

김인범 · 차정민 · 현성호

경민대학 소방행정과

A Study on Fire Resistance Characteristics of the Vacuum Pressurized Wood Fire Door

Kim, In Beom · Cha, Jeong Min · Hyun, Seong Ho

Dept. of Fire Protection Administration, Kyungmin College University

요 약

건축물에서 방화, 방음, 기밀, 단열 등의 용도로 사용되어지는 방화문은 외관의 단순함과 재질의 제한성 때문에 선택의 폭이 넓지 않았으나 최근에는 외관의 미려함을 고려하면서도 친환경성을 부여한 방화문들이 등장하고 있다. 하지만 방화문으로서 갖추고 있어야 하는 화재발생 시에 일정시간이내로 내화성을 부여해야 하는 측면에서는 어려움이 있다고 하겠는데 특히 목재방화문의 경우에는 경량화되면서도 내화성을 지닐 수 있는 방화문이 더더욱 요구되어지고 있기 때문에 목재방화문에 관한 내화특성을 실험을 통해 측정하였으며 화재안전성을 평가해 보았다.

1. 서 론

방화문이란 주택의 화재 시 거주자 또는 피난자의 대피시간을 확보하기 위하여 문에 불이 옮겨 붙는 시간을 지연시키거나 차단하기 위해 사용되는 문으로서 화염에 일정시간 견딜 수 있도록 만들어진 문으로 갑종 방화문과 을종 방화문으로 구분되며 갑종방화문은 비차열 1시간 이상, 을종은 비차열 30분으로 화염에 견디는 시간과 사용된 철판의 두께에 따라 분류된다. 이러한 방화문의 구성 재료는 대부분 철판으로 외형을 구성하고 내부에 무기물질들로 심재를 구성하여 전체적인 방화문의 무게가 증가함에 따라 방화문의 사용에 어려움이 발생하고 방화문을 시공하는 작업자와 사용하는 사용자 모두 사용에 불만을 제기하고 있으며 실내에 사용되는 을종 방화문의 경우 미관상의 문제와 일정시간 사용 후엔 무거운 무게로 인해 문과 문틀의 변형이 발생하는 문제와 일반문과 비교하였을 때 가격적인 면에서 경쟁력을 잃고 있기 때문에 화재와 같은 긴급한 상황이 발생한 경우 크나큰 피해가 예상되어지고 있다.

이번 연구에서는 목질계 방화문에 사용되어지는 목재에 대해서 방염처리방법을 달리하

여 적용하였을 때 두 종류의 목재 방화문의 내화특성에 대한 부분을 비차열 1시간을 기준으로 실험을 진행하여 비교해 보았으며 일반적인 방화문의 경우 건축물의 방화구획을 구성하는 요소이기 때문에 화재안전성에 대한 부분을 평가하기 위해 차염성과 차열성 등에 대해서도 평가하여야 하지만 목재방화문의 경우 울중 방화문로서의 사용 가능성과 적용되는 방염방법에 따른 내화특성을 비교하기 위하여 실험을 진행하여 평가해 보았다.

2. 실험

2.1 실험시료

본 연구에 사용되어진 목재 방화문은 너비 840 mm × 높이 2035 mm × 두께 46 mm의 규격을 가지며 방염 처리된 목재 합판이 앞뒤에 위치하고 방화문의 심재로서 규산 울과 마그네슘 보드가 사용되어진 제품을 실험에 사용하였으며 프레임과 문틀에 불연발포제를 사용하여 고정하였으며 문 주위의 벽체는 벽돌을 쌓고 경량 기포 콘크리트로 처리하였다. 목재 합판의 방염처리는 목재에 대해 일반적으로 사용되고 있는 도포법과 진공가압을 사용한 침지법을 사용하여 준비된 두께 7.5mm의 합판을 사용하여 방화문의 방염성능을 비교해 보고자 하였다.



그림 1. 방화문 시험체

2.2 실험방법

본 실험은 방화문의 내화시험방법인 KS F 2268-1에 의한 시험방법을 준용하여 내화시험을 실시하였는데 방화문 시험체를 시험체 틀에 설치한 후 방화문의 정상개폐여부를 확인한 후 가열면적이 가로 3m × 세로 3m인 수직 가열로에 고정시켜 건축부재의 내화시험방법인 KS F 2257-1 시험방법에 규정되어진 표준 가열온도곡선에 의하여 열리는 방향의 면이 가열로 쪽으로 향하도록 하여 1시간 동안 가열하여 시험체의 비차열성을 실험하였으며 가열시험 중 가열로 내의 압력은 시험체 하단면에서 위로 0.5 m 높이에서 압력이 0 Pa이 되도록 하고 시험체 상단에서의 압력이 20 Pa이하가 되도록 조정하였고 차염성에 대한 성능기준을 파악하기 위해 시험체에 6mm 균열 게이지가 시험체를 관통하여 150mm

이동하거나, 25mm 균열게이지가 시험체를 관통하여 가열로 내부로 삽입될 수 있는 개구부가 발생하지 않는지 여부를 확인하고 시험체 이면에서 10초 이상 지속되는 화염이 발생하지 않는지 여부를 확인하는 실험을 진행하였다. 본 실험에 사용되었던 방화문 시험체에 대한 실험환경을 그림 1에 나타내었다.

3. 결 과

비차열 방화문의 경우는 1) 시험 중 문지방 부위를 제외하고 이면에 발생하는 모든 개구부에 6mm 균열 게이지를 적용하고 게이지가 시험체를 관통하여 길이 150mm이상 수평 이동되지 않아야 하고 2) 시험 중 이면에 발생하는 모든 개구부에 25mm 균열 게이지를 적용하고 게이지가 시험체를 관통하지 않아야 하며 3) 시험 중 이면에 10초 이상 지속되는 화염발생이 없어야 하는데 본 실험에 사용되었던 두 종류의 목재 방화문의 경우 균열 게이지를 적용하였을 때는 개구부의 발생이 나타나지는 않았으나 도포법에 의해 제작된 방화문은 비차열 실험이 시작되어진지 40분이 경과한 상태에서 방화문의 상부에서 화염이 발생한 후 급격히 확대되어 이면으로의 화염이 10초 이상 지속되었던 결과를 나타내었으며 진공가압방식에 의한 침지법으로 제작된 목재방화문의 경우 비차열 실험이 진행되어진지 40분이 경과한 시점에서 시험체의 이면이 발포되기 시작하였으며 55분이 경과한 시점에서 방화문의 손잡이측 상부에서 화염이 발생하여 10초 이상 지속되는 모습을 보였다.

4. 결 론

1) 본 실험에 사용되었던 두 종류의 목재 방화문의 경우 비차열 방화문을 기준으로 한 내화성능실험에서 갑종 방화문의 기준인 1시간을 모두 만족시키지는 못하였으나 을종 방화문의 기준인 30분은 충분히 만족시킴을 확인할 수 있었다.

2) 목재 방화문에 사용되었던 방염처리방법을 동일한 조건과 시험체에 기초하여 비교하여 본다면 일반적인 도포법에 의해 제조된 제품보다는 진공가압 방식에 의한 침지법에 의해 제조되었던 목재 방화문의 비차열 성능이 보다 우수함을 알 수 있었다.

3) 목재 방화문에 사용되어지는 내부의 심재의 종류와 방염목재를 적절하게 조합한다면 보다 우수한 방화성능을 갖춘 방화문을 제작할 수 있을 것으로 판단되어진다.

참고문헌

1. 건축법 시행령 제64조 “방화문의 구조”
2. 건축물의 피난, 방화구조 등의 구조에 관한 시행규칙 제 26조, “방화문의 구조”
3. KS F 2268-1 (2006) “방화문의 내화시험방법”
4. KS F 2257-1 (2005) “건축부재의 내화시험방법”
5. 안재홍, 여인환, 인기호 (2007) “목재방화문의 내화성능에 관한 실험적 연구”, 한국화재소방학회 2007년도 추계학술논문발표회 논문집.
6. 박일규, 장동식, 이연원, (2000) “고열을 받는 방화문의 비정상 열전달 고열을 받는 방화문의 비정상 열전달”, 한국산업안전학회지