

방염처리된 목재의 방염성능평가방법에 대한 고찰

차정민 · 김인범 · 현성호

경민대학 소방행정과

Investigation about Flame-Retardant Performance Valuation Method of Wood treated by Flame-Retardant

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

Dept. of Fire Protection Administration, Kyungmin College University

요 약

방염대상물품의 방염성능을 평가함에 있어서 건축물의 내장재로 활용되어지는 목재의 경우 방염액 또는 방염필름 등을 활용한 직접적인 방염처리방법을 많이 활용하고 있는데 방염성능을 평가하는 기준으로는 잔염시간, 잔신시간, 탄화길이, 탄화면적 등의 수치가 기준을 만족하여야 하는데 목재를 활용한 합판에 적용되어지는 방염처리방법에 따라 성능기준의 모호성이 나타날 수 있기 때문에 방염성능의 적합여부를 판단하기 어려운 점이 있어 이에 대해 실험적으로 고찰한 결과를 살펴보았다..

1. 서 론

건축물 및 주거 공간에 대한 다양한 내장재가 사용되어지면서 작업의 편리성 및 사용자의 요구를 만족시킬 수 있는 제품들이 많이 사용되어지고 있지만 이와는 반대로 화재에 대해서는 많은 취약성을 나타내고 있고 다량의 연기 발생 및 유독성 가스의 피해를 나타내고 있다. 또한 불특정 다수가 이용하는 다중이용업소의 증가와 화재 안전성보다는 미려한 인테리어를 선호하는 특성으로 인해 화재위험성이 크기 때문에 이에 대한 대책으로 실내 내장재에 대해서는 방염처리를 함으로서 착화시간을 지연시켜 재실자의 피난시간을 확보하는 방법을 사용하고 있는데 소방대상건축물에 사용되는 목재나 합판의 경우에는 제품의 생산단계에서 방염처리가 이루어지지 않고 대부분 설치되는 현장에서 목재나 합판 위에 방염액이나 방염도료를 도포시키거나 최근에는 방염필름을 부착시키는 방법을 사용하고 있다. 또한 방염처리에 대한 검사방법은 방염처리대상물에 대한 시료 채취에 의해 일선 소방서에서 소방관이 현장 방문하여 검사하거나 시험검사를 소방서에 의뢰하여 진행하게 되는데 이 과정에 대해서도 여러 가지 논란이 있으며 방염대상물품의 성능기준은 “소방시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제 20조. 방염대상물품 및 방염성능기준”에 의해 잔염시간, 잔신시간, 탄화면적, 탄화길이 등이 적용되어지는데 목재나 합판의

경우 방염도료, 방염액, 방염필름 등의 적용에 따라 결과를 해석하는데 논란의 여지가 발생하고 있어 이를 실험을 통해 확인하고 방염성능평가방법에 대해 고찰해 보고자 한다.

2. 실험

2.1 실험시료

본 연구에 사용되어진 목재 시료로는 가로 29 cm × 세로 19 cm × 두께 0.9 cm의 MDF목재를 사용하였으며 MDF시료 위에 방염도료와 방염필름을 부착하여 방염성능을 비교하는 실험에 사용하였으며 사용되어진 방염도료는 시중에서 가장 일반적으로 사용되고 있는 방염성능이 부여된 제품으로서 수성방염도료와 유성방염도료를 1종씩 선택하여 사용하였으며 방염필름은 시중에서 일반적으로 사용되고 있는 제품들을 사용하였는데 실험에 사용하였으며 방염성능 측정실험 진행에 앞서 $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ 항온 건조기 안에서 24시간 건조한 후 실리카 겔을 넣은 테시케이터 안에서 2시간 동안 넣어둔 후 실험에 사용하였다.



Figure 1. A photo of 45° combustion tester

2.2 실험방법

MDF 목재의 방염 성능 평가는 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제 20조 제2항 규정에 의해 방염대상물의 방염성능 기준에 관한 사항을 기술한 방염제의 형식승인 및 검정기술기준에 근거한 45° 연소시험방법에 의해 진행하였으며 실험에 사용한 장치를 Figure 1에 나타내었다. 시료는 실험장비 내의 시험체 받침틀 내에 느슨하지 않게 고정시킨 후 버너의 불꽃길이가 65mm가 되도록 한 뒤 불꽃 끝이 시편 중앙하단에 접하도록 하였고 가열은 시료에 대해 2분간 진행하였으며 가열시간 중에 착염되는 시료에 대해서는 착염한 후부터 2초 후에 버너를 제거하였다, 방염성능 평가기준은 버너의 불꽃을 제거한 때부터 불꽃을 울리며 연소하는 상태가 그칠 때까지의 시간을 의미하는 잔염시간

이 10초 이내, 버너의 불꽃을 제거한 때부터 불꽃을 올리지 아니하고 연소하는 상태가 그칠 때까지의 시간(잔염이 생기는 동안의 시간은 제외)을 의미하는 잔신시간이 30초 이내, 불꽃에 의해 탄화된 면적이 0.005 m²이내, 불꽃에 의해 탄화된 길이를 의미하는 탄화길이가 0.2 m이내이어야 한다. 이 때 탄화면적의 측정은 digital planimeter인 KOIZUMI사의 KP-90N 기기를 이용하였다.

3. 결 과

방염대상물의 방염성능기준인 잔염시간의 경우 전반적으로 10초 이내의 결과를 나타내었으나 잔신시간의 경우 버너의 불꽃을 제거한 때부터 불꽃을 올리지 아니하고 연소한 상태가 그칠 때까지의 시간으로 규정하고 있기 때문에 방염대상물의 표면에서 불꽃이 존재하지 않는 상태이나 실험의 종료 후 MDF 목재와 방염필름 등에서 훈소 형태의 연소가 지속되는 시료가 존재함을 볼 수 있었고 특히 방염필름의 하부에서 지속적인 훈소가 진행되어지고 있으므로 인해 이를 잔신시간에 포함을 시켜야 하는지 여부가 방염성능평가의 적합여부를 좌우할 수 있으며 방염성능기준에 이를 규정하는 사항이 없기 때문에 평가자의 주관에 의해 평가될 수 있을 것으로 판단되어지며 방염필름이 도포된 상태의 탄화면적과 방염필름을 제거한 이후의 탄화면적에서도 차이를 나타낼 수 있음을 알 수 있었는데 방염필름이 부착된 시료의 경우 탄화되어진 방염필름에 의해 탄화된 면적이 가려지는 점이 있어 실제의 탄화면적이 방염도료를 사용한 시료에 비해 낮게 나오는 경향을 볼 수 있었으며 방염필름은 MDF목재에 부착하여 방염성능을 평가하기보다는 방염필름 단독에 대하여 방염성능을 평가하여 방염성능을 취득한 제품을 MDF 목재에 부착하는 경우 방염성능평가를 수행하지 않아도 되는 면이 있기 때문에 실질적인 방염성능평가와는 크게 다른 결과를 얻을 수 있기 때문에 방염성능기준의 평가와 평가방법 및 기준에 대해 보다 구체적인 적용이 요구되어진다.

4. 결 론

건축물의 내장재로 많이 사용되어지는 MDF 목재에 대해 적용되어지는 방염처리방법 중 방염도료 및 방염필름 등을 사용한 방염성능 기준 평가에 있어서 잔신시간의 경우 불꽃을 올리지 아니하고 연소한 상태가 그칠 때까지의 시간이라는 표현에 매우 모호한 면이 존재하기 때문에 잔신시간의 측정과 정의에 어려움이 있어 방염성능 판정에 논란의 소지가 크며 방염필름을 부착한 경우 필름 하단의 탄화면적 형성에 있어서도 필름제거 전후의 탄화면적이 차이가 나타날 수 있기 때문에 성능관정을 위한 방법적인 서술이 필요할 것으로 생각하며 방염필름 자체의 성능인증이 최종적인 제품으로서 사용되는 것은 방염처리의 목적에 부합하지 않기 때문에 보다 세밀한 방염성능의 평가와 이를 뒷받침하고 보완할 수 있는 성능기준의 마련이 필요하다고 판단되어진다.

참고문헌

1. 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제 19조 및 제20조.
2. 소방용 기계·기구의 형식승인 등에 관한 규칙 제2장.
3. Grexa, O. and Lübke, H., (2001) "Flammability Parameters of Wood Tested on a Cone Calorimeter", Polym. Degrad. Stab.
4. Grand, A. F.,(2000) "Fire Retardancy of Polymeric Materials", Marcel Dekker Inc.
5. 한국소방검정공사, "방염제도에 관한 연구" (2001)