



목재의 방염 선처리를 위한 진공가압장치에 대한 연구

김 인범 · 차 정민 · 현 성호

경민대학교 소방행정과

Study for Vacuum Pressure Device for Flame Retardancy Pre-process of Wood

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

Dept. Fire Protection Administration, Kyungmin College

요약

본 연구는 일상적으로 사용되고 있는 목재류와 섬유 및 플라스틱 등의 방염처리방법 중에서 목재와 같은 방염처리대상물을 방염화하는 방법으로 사용되고 있는 방염선처리 공정을 기준으로 하여 내장재 및 다양한 목재 활용제품에 대해 판매자가 사전에 방염처리를 진행할 수 있는 방염처리장치의 개발과 이를 활용한 제품의 방염성능 확인에 대한 결과를 설명하고 있으며 현장에서의 요구에 맞도록 설계된 장치를 통해 제품의 방염성능이 개선됨을 확인할 수 있었다.

1. 서 론

건축물의 내장재 및 다양한 건축자재와 실내가구 및 인테리어 제품 등으로 많이 활용이 되고 있는 목재는 화재의 발생 시 화재확산 및 위험성이 매우 크기 때문에 화재의 확산을 지연시키고 거주자의 피난시간을 확보하기 위해 대부분의 경우 방염처리를 하고 있다. 또한 일반적으로 목재에 사용되고 있는 방염처리방법은 일반목재나 합판 등에 방염도료 또는 방염액을 표면에 도포시키거나 방염성능이 존재한다고 예상되는 방염시트를 부착하여 사용하고 있는데 방염액이나 방염도료를 현장에서 도포하여 사용하는 경우 도포 과정 후 건조에 일정시간이 소요되고 많은 휘발성 유기화합물(VOC)을 포함하는 유기용제로 인한 화재발생가능성과 시간이 경과함에 따라 방염성능이 저하되는 문제점이 있으며 방염시트를 부착하는 방법에 의한 처리방법은 방염처리현장에서 작업성은 좋은 것으로 나타나지만 주로 폴리염화비닐(PVC, Poly Vinyl Chloride) 시트를 사용하는 방염필름으로 인해 화재발생 시 유독가스의 발생이 거주자 및 피난자에게 문제를 유발할 수 있는 치명적인 단점이 있기 때문에 이를 대체할 수 있는 방법의 도입이 필요한데 본 연구에서는 내장재 및 건축자재로 사용되기 전의 목재에 대하여 사전에 방염처리를 진행시켜 목재 내부로 방염액이 침투하게 함으로서 최종적으로 사용되는 대상물에 대하여 방염성능을 적절히 발휘

할 수 있는 설비에 대한 개발과 이를 통해 처리되어진 제품 및 목재재료에 대한 방염성능을 검토하여 보았다.

2. 실험방법

본 연구에서 사용되어진 목재로는 목조건물 보수공사에 일반적으로 많이 사용되어지는 육송과 건축물의 내장재 등에 사용되는 MDF(Medium Density Fiberboard) 등을 가로 20 cm × 세로 25 cm × 두께 1 cm 의 크기로 사용하였으며 사용되어진 방염액은 목재에 주로 많이 적용되는 인 화합물계 방염액을 사용하였다.

건조된 목재와 MDF 등은 일반적인 도포방식의 선처리를 통해서는 내부로의 방염액의 침투가 쉽지 않기 때문에 사용되어진 방염액의 침투가 용이할 수 있도록 방염선처리 방식을 개선할 필요성이 있어 목재 내부로의 침투를 위해 목재와 방염액을 함께 투입한 후 진공과 가압의 공정을 반복하여 처리할 수 있는 장치를 개발하여 적용하였는데 본 연구에 사용되어진 장치를 그림 1에 나타내었다.



그림 5 . 진공가압장치

그리고 이를 적용하여 방염처리되어진 제품들의 공정에 대해서는 다음의 그림 2와 같이 도식적으로 정리하여 나타내었다. 또한 이를 통해 처리되어진 재료의 방염성능에 대해서는 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제20조 제2항 규정에 따라 방염대상물의 방염성능 기준에 관한 사항을 기술한 방염제의 형식승인 및 검정기술기준에 근거한 45° 연소시험방법에 의해 확인해 보았다.



그림 6 . 진공가압장치 처리공정

3. 결 과

일반적으로 목재와 MDF 등의 방염처리대상물에 대한 방염성능의 평가에 경우에는는 잔염시간, 잔신시간, 탄화길이, 탄화면적의 방염성능기준 중 대부분 만족될 수 있는 항목은 잔염시간과 잔신시간으로 탄화길이 및 탄화면적의 항목에서 불만족한 결과가 도출됨으로서 기준을 통과하지 못하는 경우가 많다.

본 연구에서도 진공과 가압공정을 통해 방염선처리가 진행되어진 목재와 MDF에 대하여 기존의 방염후처리 방식에 의해 처리된 목재와 MDF 시료와의 방염성능을 비교하였을 때 잔염시간과 잔신시간 및 탄화길이 등에서는 큰 차이를 보이지 않았고 탄화면적에 있어서도 그림 3에 나타난 것과 마찬가지로 방염성능기준 내에 모두 합격하는 것으로 나타났으나 방염선처리의 경우 목재 내부로의 방염액의 침투가 보다 확실하게 이루어지기 때문에 외형적인 탄화면적 등이 크게 줄어드는 것으로 나타나기 때문에 보다 효과적인 방염성능 및 방염처리기술로 사용되어질 수 있을 것으로 판단되어지며 보다 다양한 재료와 대상물에 대해 적용될 수 있는 조건과 장치의 설계가 이루어진다면 적용의 대상을 크게 확대시킬 수 있을 것으로 판단되어진다.



그림 7. MDF 탄화면적(왼쪽; 비방염, 중간; 방염후처리, 오른쪽; 방염선처리)

4. 결 론

방염선처리를 통해 처리될 수 있는 장비와 기술이 효과적인 결과를 도출할 수 있다면 방염처리를 준비하고 적용하는 측면에서도 보다 효과적인 결과와 화재로부터 생명과 안전 및 재산을 보호하는데 보다 효과적인 결과를 얻을 수 있을 것으로 판단되며 본 연구과정에서 개발한 진공가압방식의 장치의 적용을 통해 방염성능 개선에 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단한다.

참고문헌

1. 한국소방검정공사, “방염제도에 관한 연구”(2001)
2. 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제 19조 및 제 20조
3. 소방용 기계·기구의 형식승인 등에 관한 규칙 제2장
4. 소방방재청 고시 제 2009-31호, “방염제의 형식승인 및 검정기술기준”
5. 차정민, 현성호, 김인범, 윤명오, “방염처리방법에 따른 MDF 목재의 방염성능에 관한 연구”, 한국화재소방학회 논문지, Vol. 25, No. 6, pp146-155, (2011)