

# 건축 내장재료의 난연성

이 덕 준

〈방재시험소 연소시험실장〉

## 1. 머리말

건물의 아름다움은 인간의 아름다움과 같이 외적미와 내적미로 대별할 수 있으며 내장재료는 건물 내적미의 큰 비중을 차지하게 된다.

인간의 아름다움도 건강하지 못하면 그 빛을 잃듯이 안전하지 못한 건물의 아름다움도 이와 마찬가지로 일 것이다.

내장재료의 난연성은 건물의 안전성과 밀접한 관련이 있고, 건축법상 특수한 용도와 일정규모 이상의 건물에 사용하는 내장재료에 한하여 소정의 난연성이 있는 재료를 사용하도록 규제되어 있다. 실제로 난연성은 화재라는 재난을 염두에 둔 특수한 성질이므로 평상시엔 이 성질의 가치를 느낄 수가 없을 것이다.

그러나 내장재료는 대부분이 내구성 재료로서 사용년한이 길고 재시공이 어려우므로 만일의 경우 화재사고가 발생하더라도 피해를 경감시키고 안전성을 증대시키기 위해서 난연성의 중요도는 강화하여야 한다고 생각되어, 이와 관련된 사항들을 설명하고자 한다.

## 2. 건축내장재료

내장재료란 광의로 해석하면 실내에 노출된 천정, 벽, 바닥재료 등 모든 재료를 의미하며 협의로는 바닥재료를 제외한 기타의 내부장식재료를 말한다.

실제의 각국 시험방법에서도 바닥재료에 대하여는

카페트의 방염도시험 등과 같이 별도의 시험방법으로 연소성능을 파악하고 있으므로 일반적으로 난연성이 요구되는 건축내장재료는 벽, 천정부분의 내부장식재료라 할 수 있다.

## 3. 관련기준 및 고시

내장재료의 난연성과 관련된 기준 및 고시의 주요 내용은 다음과 같다.

가. KSF 2271(건축물의 내장재료 및 공법의 난연



성 시험방법): 1973년 12월 28일에 제정되었으며, 내장재료의 난연성을 1급, 2급, 3급으로 구분하여 난연 1급은 기재시험과 표면시험, 난연2급은 표면시험과 부가시험, 난연3급은 표면시험으로 판정함을 기술하였고 각 시험항목별로 시험방법을 상세히 기술하였다.

나. 건설부고시 제94호(불연재료의 기준) : 1980년 4월 8일에 고시되었으며 KSF 2271에 의해 난연1급으로 판정되는 재료가 불연재료임을 기술하였다.

원래 난연2급이 준불연재료, 난연3급이 난연재료와 같다는 내용도 있었으나 하기의 건설부고시 제310호의 부칙조항에 의하여 삭제되었다.

다. 건설부고시 제310호(준불연재료 및 난연재료의 지정기준) : 1988년 6월 28일에 고시되었으며 준불연재료 및 난연재료의 지정을 받고자 할 경우, 재료의 시험방법과 신청 및 심사방법 등에 관하여 기술하였다.

특히 시험항목에서 준불연재료는 표면시험, 부가시험, 가스유해성시험으로 난연재료는 표면시험, 가스유해성시험으로 합격여부를 판정하며 각 시험방법에 대하여 상세히 기재하였다. 이 시험방법 중 가스유해성 시험을 제외하고는 KSF 2271의 난연성 시험방법과 동일하다.

#### 4. 각 시험방법의 주요내용

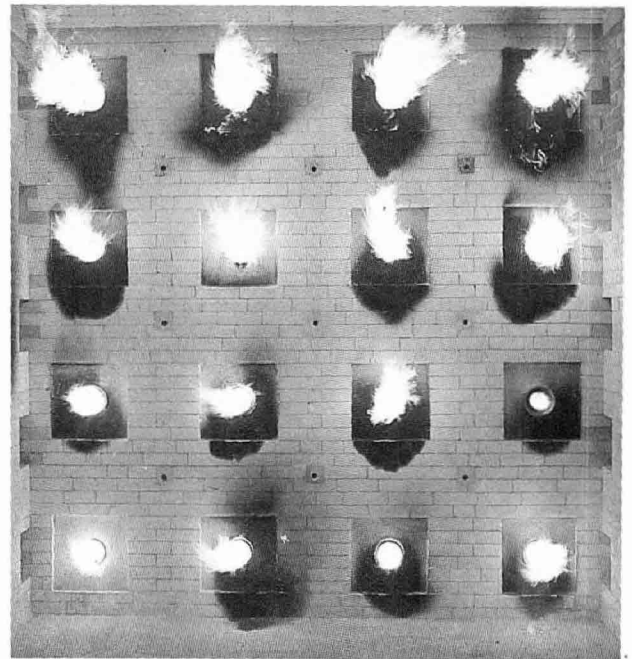
가. 표면시험 : 시험체의 일정표면(18cm×18cm)을 주어진 시간동안(10분, 6분) 일정한 가열조건으로 태워서 난연성을 측정하는 화재시험으로서 배기온도, 발열량, 잔염시간, 균열, 용융, 변형 등으로써 그 성능을 판정하며 모든 난연성재료에 적용되는 시험이다.

나. 부가시험 : 표면시험의 일종으로서 시험체에 직경 25mm 구멍을 3개 설치하여 일정한 가열조건으로 태워보는 시험이며 시험체의 표면재 뿐만 아니라 이면재의 난연성능도 파악해 보는 시험이라 할 수 있다.

배기온도, 발열량, 잔염시간으로 성능을 판정하며 준불연재료 및 난연2급의 성능시험에 한하여 이용된다.

다. 기재시험 : 재료를 구성하는 기본재료(주원료)가 일정한 가열온도(750±10℃)속에 20분동안 있을 때, 어느 정도 발열연소하는가를 온도로서 측정하여 판정하며 불연재료(난연1급)의 성능시험에 이용된다.

라. 가스유해성시험 : 시험체의 일정표면을 일정한



가열조건으로 6분간 태웠을 때 발생하는 연소가스를 15분동안 시험용 쥐에게 흡입시켜 행동정지현상이 나타날 때까지의 시간을 파악하고 이 시간이 9분을 초과할 때 합격으로 한다.

참고로 연소가스의 CO가스, CO<sub>2</sub>가스, O<sub>2</sub>가스 등의 농도를 가스분석기로서 측정할 수 있다.

#### 5. 난연성 용어의 의미

건축법, 소방법에서 사용하는 난연성 용어는 불연재료, 준불연재료, 난연재료이며 건설부고시 제310호에 선 준불연재료 및 난연재료를 방화재료로 표현한다.

이외에 3항에서 알 수 있는 바와 같이 난연2급, 난연3급의 난연성이 있는 재료도 있다.

가. 불연재료 : 타지 않는 재료를 의미하나 실제로는 타더라도 KSF 2271의 난연1급성능에 적합한 것을 말하며, 벽돌, 기와, 유리, 석면판 등으로써 그 성분이 대부분 무기질로 구성된 재료를 의미한다.

나. 준불연재료 : 타지 않는 정도가 불연재료에 준하는 성능을 가진 재료로서 건설부고시 제310호의 준불연재료의 성능에 합당하여 그 성능을 인정받아 지정된 재료를 의미한다.

다. 난연재료 : 타기 어려운 성질을 가진 재료로서 건설부고시 제310호의 난연재료성능에 합당하여 그 성능을 인정받아 지정된 재료를 의미한다.



## 6. 실무상 느낀 점

가. 각종 재료에 대한 연소시험결과는 가열원의 종류, 가열방식, 가열시간 등 가열조건에 따라 성능값이 다르지만 결과표현에서 유사한 용어를 사용함으로써 인하여 이해하는데 혼동을 초래할 수 있다.

예를들면 KSM 3305(강화플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르수지)의 내연성 시험결과 그 성능이 우수하면 불연성으로 표기한다. 이는 난연성내장재료인 불연재료와는 전혀 다른 성질이지만 일반수요자들에게 혼동을 줄 수 있다.

그러므로 어떤 기준의 시험방법에 의한 시험결과인지를 정확히 알아야 한다.

나. 우리나라에서 내장재료의 난연성능을 측정하는 시험방법들은 양쪽 표면을 금속판으로 구성하고 속을 우레탄폼 등의 단열재로 충전한 복합재료에 대하여는 정확한 성능을 파악할 수 없어 경우에 따라선 준불연재료 수준의 난연성이 있는 재료로 평가될 수 있다.

그러나 이러한 재료들은 화재발생시 단열재의 발연량, 유독성 등으로 인해 위험성이 큰 것으로 고려되고 있으며, 이 위험성을 배제하기 위하여 일본에서는 새로운 시험방법인 모형상시험(약1m×1m×2m 크기의 상자속에 시험재료를 실제 시공상태로 설치하고서 일정량의 나무조각을 가열원으로 하여 태워보는 시험으

로서 시험결과는 산소 소비법에 근거를 둔 발열속도와 합계발열량으로 판정하며 준불연재료에 한하여 적용한다)을 개발하여 이용하고 있다.

그러므로 우리나라에서도 이 복합재료에 대한 해결방안이 강구되어야 하겠다.

다. 시험도중에 탈락, 붕괴하는 현상이 심하게 발생하는 재료들은 가열조건에 지장을 줄 수 있으므로 정확한 성능과약을 할 수 없게 된다. 이러한 성질을 나타내는 재료에 대해선 현재의 판정기준에 예외조항을 삽입하였으면 한다.

라. 건축법상 난연성 내장재료의 사용장소(건축법 시행령 제34조 참조)를 살펴보면 불연재료와 준불연재료는 동일하게 사용된다. 이 두 재료는 시험결과 측면에서 보면 성능의 차가 크므로, 동일장소에서 준불연재료로 내장된 곳과 불연재료로 내장된 곳의 화재위험도는 상당한 차이가 있을 것이다.

그러므로 이들 재료의 사용장소도 화재위험도에 따라 별도로 구분되어 적용되어야 한다.

마. 우리나라의 시험방법들은 모두가 일정시간동안 시험체를 가열하고나서 그 성능을 파악하므로 시험도중의 연소진행상황에 대해선 관심을 가지지 않는다. 이 진행상황도 중요한 연소성질의 하나이므로 이러한 표면의 연소진행성능을 측정하는 시험방법이 마련되었으면 한다.

## 7. 맺는말

내장재료의 난연성은 시험재료에서 채취한 시험체에 대해서 일정한 가열조건으로 태워 본 결과이므로 실제 화재속의 상태와는 차이가 클 것이다.

그렇지만 가열원의 종류, 가열방식, 가열시간 등 가열조건은 계속 반복된 실험을 통해 정해졌으므로 난연성도 중요한 재료성질의 하나로 인식되어야 한다.

또한 내장재료는 한번 시공되면 오랫동안 존속되고 교체시 경비가 많이 들고 어려우므로 사전에 시험성능을 파악하여 위험요소를 미리 방지하는 것이 합리적인 자세일 것이다.

나아가선 내장재료들에도 난연성능에 대한 품질보증마크를 부착함으로써 실무요자들이 안심하고 선택, 사용하도록 해야 할 것으로 생각되며 이는 건전한 사회 환경조성에도 기여하게 될 것으로 믿는다. ㉞