

# 방염물품 및 방염제방염성능 시험연구

박 찬 철  
시험준 연구원

## 1. 서론

화재가 발생할 경우 초기 단계에서 불꽃이 전파되는 속도를 단 5분 정도 만이라도 지연시킬 수 있다면 경보설비 등을 이용하여 화재의 발생을 알리므로 사람들을 피신시킬 수 있고, 소화기·소화전 등 소화설비를 사용한다든지 또는 소방서 등에 연락하여 소방장비를 출동케 하는 등 화재가 확대되는 것을 막거나 화재를 진압할 수 있기 때문에 재산상의 손실도 줄일 수 있을 것이다. 불꽃의 전파속도를 지연시킬 수 있는 수단방법 중의 하나가 화재시의 불꽃 전파 매체인 카텐, 카페트, 내장합판, 의자, 소파 등 내장인테리어 제품의 방염화(난연화)라 할 수 있다. 따라서 미국·영국·일본·독일 등 선진국은 물론 우리나라에서도 이미 오래전부터 법 규제 등을 통해 일정규모 이상의 건축물에서는 방염(난연)성능을 갖지않는 이들 내장인테리어 물품에 대하여는 사용을 금하도록 하고 있다. 그리하여 당 시험소에서는 국내에서 사용되고 있는 방염물품(방염선처리물품, 난연성섬유등물품, 방염후처리물품 등) 및 방염제(방염액 및 방염도료 등)의 성능을 파악하기 위해 관련 시험기준에 의거 시험을 실시 하였다.

## 2. 시험체

시험체는 국내에서 생산되어 판매 되고 있는 것중 제품회사, 재료, 용도 및 형태 등을 감안하여 카덴 7개사 13개 제품, 카페트 7개사 22개 제품, 방염도료 2개사 2개 제품, 방염액 2개사 2개 제품을 선정하여 시중에서 임의 구입하였다.

## 3. 시험내용

### 가. 시험기준

시험기준은 국내 소방법을 위주로 하여 시험을 했으며 일본 소방법을 참고로 하였다.

### 나. 시험준비

#### 1) 카덴

##### 가) 가열시험용 시험체

임의 구입한 시료에서 가로 35cm, 세로 45cm의 크기로 자른 것을 KSK0114(위시 앤드 웨어 제품의 봉합 겹모양 시험방법 : 가정세탁법)에 규정하는 세탁 및 건조방법 중Ⅱ.C(기계세탁, 41±3℃, 텀블건조)를 선택하여 4회 세탁 및 건조한 후 크기 25×35cm로 잘라 50±2℃의 항온 건조기에서 24시간 건조한 다음 실리카겔이 들

어있는 데시케이터안에서 2시간 양생시킴.

나) 접염시험용 시험체

가) 에 의거 세탁 및 건조가 끝난것에서 폭 10cm 중량 1g의 크기(단, 폭 10cm 길이 20cm의 것으로서 중량이 1g 미만인것은 폭 10cm, 길이 20cm로한다.)로 잘라  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 항온건조기에서 24시간, 건조한 후 실리카겔이 들어있는 데 시케이터 안에서 2시간 양생시킴.

2) 카페트

임의 구입한 시료에서 크기 22cm×40cm의 것을 가로, 세로 양방향으로 자른다음 KSK 0114 (위시 앤드 웨어제품의 봉합 겉모양 시험방법 : 가정세탁법)에 규정하는 세탁 및 건조방법 중 IIc(기계세탁,  $41 \pm 3^\circ\text{C}$ , 텀블건조)를 선택하여 4회 세탁 및 건조한 후  $50 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 항온건조기에서 24시간 건조한 다음 실리카겔이 들어있는 데시케이터안에서 2시간 양생시킴.

3) 방염액

임의 구입한 방염처리되지 않은 Polyester 카텐지에 상온처리형 방염액을 상온에서 1회 1분 동안 침지시킨 후에 액이 흐르지 않을 정도로 손으로 짜서 직사광선을 피해 실내의 빨래줄에 널어 완전히 자연 건조 시킨다음 1) 카텐의 예

와같이 가열시험용 시험체와 접염시험용 시험체를 준비했음.

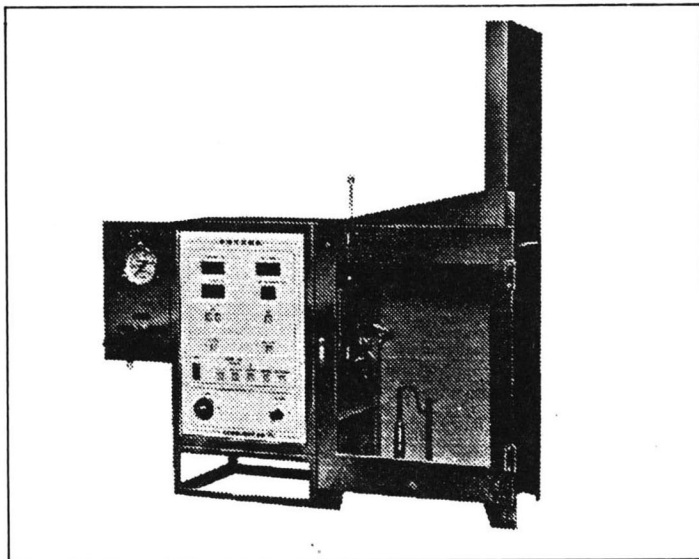
4) 방염도료

한국공업규격 KSF 3101(보통합판)에 규정하는 2중 합판을 구입하여 합판의 앞면에 제조자가 제시하는 량의 도료를 제조자가 제시하는 도장방법으로 도장한 다음 크기 19×29cm로 자른 후  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 항온건조기에서 24시간, 실리카겔이 들어있는 데시케이터안에서 24시간 양생시킴.

다. 시험기기

본 시험에 사용한 시험기기는 그림 1에서 보는 것과 같이 일본 Suga 시험기(주)에서 제작한 45°연소성 시험기로 시험체를 시험기속에 45°로 고정시켜 버어너 불꽃을 시험체 윗쪽 또는 아래쪽에서 접염 할 수 있도록 되어 있으며 얇은포 시험용 Micro Burner, 두꺼운포 및 합판 시험용 Meker Burner와 카페트 시험용 Airmixer Burner를 갖추고 있으므로 카텐 등 천 제품과 카페트 및 합판 등의 방염성능을 측정할 수 있음.

〈그림 1〉

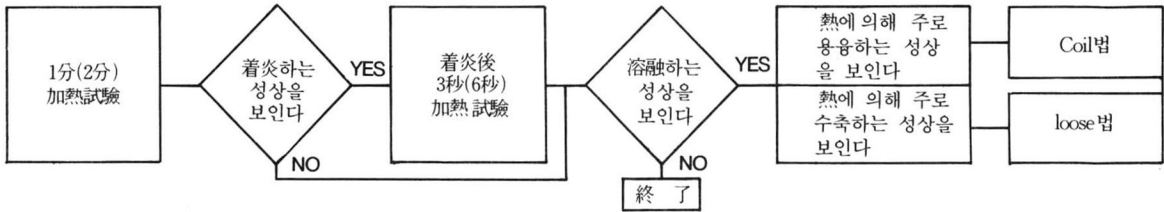


## 라. 시험방법

### 1) 카텐

3, 나, 1), 가)에 의해 양생이 끝난 시험체 3개를 하나씩 그림 1에 표시하는 시험기 속에 45°로 고정시키고 Micro Burner (두꺼운 포는 Meker Burner)를 사용하여 1분(두꺼운포는 2분) 동안 가열한 다음 잔염시간, 잔진시간 및 탄화면적을 측정한다. 가열중 착염하는 것에 대하여는 다시 2개의 시험체에 대하여 1분(두꺼운포는 2분)가열하며, 불꽃을 접했을 때 용융하는 성상의 물품으로서 주로 열에 의해 수축하

여 구멍이 뚫리는 물품은 시험체받침들에 시험체를 5%정도 느슨하게 고정시켜 가열한 후 탄화깊이를 추가로 측정하여, 주로 열에 의해 녹아서, 구멍이 뚫리는 물품은 3, 나, 가), 나)에 의해 양생이 끝난 시험체 5개를 하나씩 시험체받침코일속에 넣어 45°로 고정시키고 Micro Burner(접염시험용 버너)의 불꽃끝이 시험체 하단에 접하도록 하여 시험체가 용융을 정지할 때까지 가열한다. 이와같은 동작은 시험체 하단부터 9cm 지점까지 시험체가 용융할 때까지 반복한다.



### 2) 카페트

3, 나, 2)에 의해 양생이 끝난 시험체를 그림 1의 연소시험상자속 퍼라이트판 위에 45°경사지게 설치하고 불꽃깊이가 24mm인 Airmixer Burner를 시험체 윗쪽에서 30초 동안 가열한 다음 잔염시간 및 탄화깊이를 측정했음

받침들에 45°경사지게 고정시키고 Meker Burner로 2분 동안 가열한 다음 잔염시간, 잔진시간 및 탄화면적을 측정했음

### 3) 합판

3, 나, 4)에 의하여 방염처리 및 양생이 끝난 시험체를 그림 1의 연소시험상자속 시험체

## 4. 방염성능 기준

방염성능의 기준은 물품의 종류에 따라 표1에 표시하는 기준에 적합해야 한다.

표1 물품의 방염성능시험항목 및 기준치

측정항목	카 텐 등 포 제 품				카 페 트	합 판
	용 용 성		비 용 용 성			
	얇은포	두꺼운포	얇은포	두꺼운포		
잔염시간	3초이내	5초이내	3초이내	5초이내	20초이내	10초이내
잔진시간	5초이내	20초이내	5초이내	20초이내	—	30초이내
탄화면적	30cm <sup>2</sup> 이내	40cm <sup>2</sup> 이내	30cm <sup>2</sup> 이내	40cm <sup>2</sup> 이내	—	50cm <sup>2</sup> 이내
탄화깊이	20cm이내		—		10cm이내	—
접염회수	3회이상		—		—	—

## 5. 결과 및 분석

### 가. 카텐

카텐의 경우 대부분의 제품이 시험결과 양호하였으나 일부 제품은 기준에 미달되는 것도 있었다. 그 내용을 측정항목으로 구분해 볼 때 잔염시간 및 잔진시간 이었으며 제품의 소재별로 구분해 볼 때는 난연소재와 가연소재를 혼용한 제품이었다. 난연소재에 방염성능이 손상되지 않을 정도로 가연소재를 혼용하여 제품을 제조할 경우 난연재료의 난연정도에 비례하여 가연소재를 혼용하며, 이 경우 가연성소재의 혼용율이 기준치 이하이어도 무늬 등의 관계로 부분적으로 치우치면 그 가연성 소재가 집중하여 있는 곳은 착화하면 연소해 버리기 때문에 방염성능이 저하될 수 있으므로 제작방법 등에 대한 충분한 연구 검토가 필요하다고 사료됨.

### 나. 카페트

카페트의 경우 시험결과 대부분은 양호하였으나 일부 Tufting제품과 Wilton제품에서 기준에 미달되는 것이 있었다. 그 내용을 측정항목으로 구분해 볼 때 잔염시간이었고 제품소

재별로 보면 Nylon BCF와 Acryl사 이었으며 Pile의 형태로 보면 Loop type이었다. 한편 시험준비 단계의 하나인 세탁의 결과 Tufting제품 및 Wilton제품은 제품의 외형 변화가 있었으며 특히 수용성의 방염약제를 Latex에 섞어 Pile의 접착제로 사용한 일부 Tufting제품의 Loop type은 외형의 변화가 심했다. 이 외형의 변화가 심한 것 중에서는 기준에 미달되는 것이 있었기 때문에 제품의 제조시 세탁으로 인한 외형 변화가 심하게 발생하지 않도록 제조방법의 개선이 강구 되어야 할 것으로 사료된다.

### 다. 방염액

Polyester 카텐지용 상온처리형 방염액은 방염성능시험결과 양호한 것으로 나타났음.

### 라. 방염도료

방염도료의 경우 시험결과 발포성도료는 양호하였으나 비발포성의 경우 제조자가 제시하는 최소량의 도포량(도포두께)을 도장한 경우 일부 시험체에서 기준에 미달되는 것이 있었으며 측정항목은 잔염시간 이었다. 따라서 비발포성 도료의 경우 최소 도포량의 상향조정이 바람직하다고 생각한다.

