

미국의 방화규제 · 방염규격

방화 및 방염규격과 관련하여 미국에서 통용되고 있는 각종 기준의 시험방법에 대해 알아보고, 연방, 주 및 주요 도시에서 채택하고 있는 기준을 검토해 본다.

1. 머리말

미국은 인구 2억7,264만명(1998년), 국토 939,4km² 크기의 나라이다. 48개 주에 알래스카와 하와이를 더한 50개 주나 되는 대국이고 연방법이 있으면서도 분야에 따라서는 주에 입법권이 있다. 각 주의 건축법 등이 그 예이며 민간단체가 작성함에도 불구하고 법적 구속력을 가지고 있다. (1) 미국의 규제, 규격에 대해서는 관보나 각 단체의 홈페이지(법령의 개정 경위 등)가 충실하고 자세한 내용에 대해 참고가 될 것으로 생각된다. 또한 어린이에 관한 방화사이트 등 그 정보의 공개성은 뛰어나다.

(1) 출전 : 「해외의 안전방재관련 법령 · 규제에 관한 조사 · 연구보고서」
일본손해보험협회(1999년)

2. 섬유제품에 대한 방화규제

가. 연방법에 의한 규제

미국에서 판매하는 특정 섬유제품은 연방의 규제와 정부기관이 규제에 준하여 작성한 규격에 적합하지 않으면 안 된다. Flammable Fabrics Act(가연성 직물에 대한 법령)는 대통령 직할 행정기관인 CPSC (Consumer Product Safety Commission : 소비자 제품 안전위원회)에 의해 시행되고 있다.

(1) 일반의류

CFR(Code of Federal Regulations) 16권 Part 1610에 의해 최소한의 연소시험이 의무화되어 있다.(전신은 Federal Method, Commercial Standard(미국상업규격) CS 191-53)

표1. 아동용 잠옷의 규제

잠옷의 종류 · 크기		개 요
딱 들어맞는 잠옷		CFR 16권 Part 1610의 Class 1에 적합해야 한다.
0~9개월의 유아용		
턱턱한 잠옷	크기 0~6 X	CFR 16권 Part 1615참조
	크기 7~14 X	CFR 16권 Part 1616참조

[시험방법]

45° 범(시료를 작은 불꽃에 1초간 점염한다)에 의해 섬유속도를 측정.

연소속도에 의해 Class 1~3으로 분류하고 Class 3은 착용·판매가 금지되어 있다.

(2) 아동용 잠옷

아동용 잠옷(나이트가운, 길고 헐렁한 옷 등 취침시와 관련된 섬유제품을 포함한다)에 대해서는 표1과 같은 연소시험을 행한다. 착용감이 넉넉한 잠옷에 대해서는 엄격한 연소시험이 행해지고 있다.

1970년대 아세테이트 및 폴리에스테르와 면 혼방의 어린이 잠옷에 발암성이 의심되는 2,3-디브롬 포스페이트를 난연제로 사용하여 문제가 됐던 적이 있고, CPSC는 시험기준에 있는 잔염시간 조항을 삭제했기 때문에 폴리에스테르제의 잠옷이라도 거의가 기준에 적합하게 되었다.

또한 1615.4 및 1616.5에 정해진 세탁후의 난연제 방염효과 확인시험(AATCC Test Method 124-69)은 현대의 세제·세탁방법 등에 적합하지 않아 새로운 Method 124-96(1996년)으로 바꾸도록 1999년 3월에 개정안이 나왔다

(3) 카페트· 깔개

CFR Part 1630, 1631에 따른다.

[시험방법]

시료를 발화시킨 정제에 약 1분간 점염하고, 불꽃이 확대되는 범위를 측정하여 평가한다. FF1-70, FF2-70 (소형의 카페트· 깔개의 경우)의 기준에 적합하지 않은 것은 라벨을 부착해서는 안 된다.

(4) 매트리스· 매트리스패드

CFR Part 1632에 따른다.

[시험방법]

시료를 담뱃불에 점염하고, 불꽃이 확대되는 거리를 측정하여 평가한다. FF4-72의 기준에 적합하지 않은 것은 미국에서는 판매가 금지되어 있다.

이상은 연방법에 의한 규제인데 훨씬 엄격한 시험을 행하고 있는 州와 포장가구에 대하여 규제하고 있는 州도 있다. 주요 州, 譯에 대하여 기술하겠다.

나. 주요 州 및 譯의 규제

(1) 캘리포니아 州

미국 내에서도 캘리포니아 州는 방염에 열심히 대응하고 있는 州이다. 포장 가구류(의자· 소파류)에 담뱃불로 인한 화재가 많았기 때문에 1969년 NBS(상무성 연방규격국)의 의뢰에

표2. 기술기준의 시험법

기술기준	구분	시험대상	시험법	
No.116	임의	포장가구 (완성품·막조품)	정위치에 놓인 담배로부터 어느 방향으로의 탄화 길이도 2인치 이하일 것	
No.117	강제	가구의 충전물	회원: 불꽃	FTMS(Federal Test Method Standard) No.191-5903 · 어린이 잠옷용 장치를 사용 · 수직법으로 12초 점염
			회원: 담배	CPSC FF(Federal Flammability Standard) 6-78에 준한다.

미국의 방화규제 · 방염규격

의해 시험이 시작되었다. 1979년 11월, UFAC(Upholstered Furniture Action Council : 포장가구류의 자주규제협의회)는, CPSC가 법규제를 행하기 전에 업계의 자주규제를 제안하여, 인정되었다. 그후 CPSC에 의한 추적조사 결과가 관보나 리포트로 공표되고 있다.

(가) 포장가구(의자 · 소파류)

소비자 행정성인 State Bureau of Home Furnishings and Thermal Insulation(가정용 가구 조도국)이 포장 가구류를 담당하고 있다.

- ① 캘리포니아에서 판매되고 있는 포장 가구류는 방염성일 것.
- ② 포장의자 등은 가구 조도국의 기준에 적합할 것.

등이 정해지고 1975년에 그러한 취지의 법안이 시행되었다.

그후 1977년 법규제 재개에 즈음하여 기술기준 California Technical Bulletin No.116, No.117(for Upholstered Furniture)의 개정과 함께 표시규제가 추가되었다.

표2는 기술기준 No.116, No.117의 시험법이다.

또한 걸감(No.117 Section E)은 가연성 직물 법과 동일하게 CS 191-53(최소한의 시험) (CFR 16 Part 1610.61참조)의 Class 1이 요구된다.

충전물은 그 재질?형상에 의해 판단기준이

다르다.

- ① 찢어진 충전물 : Section A Part II
- ② 폴리에스틸렌·구슬 : Section A Part III
- ③ 인공의 것이 아닌 면 이불솜 : Section A Part I
- ④ 깃털, 솜털 : Section B Part II
- ⑤ 폼 이외의 인공충전물(합성 이불솜 등) : Section C
- ⑥ 폼 이외의 모든 충전물 : Section D Part I

(나) 매트리스

캘리포니아 규격과 Federal Flammability Standard(연방연소규격) FF4-72(CFR 16장 Part 1632의 전신)를 병행하여 참조한다.

(시험방법)

매트리스 표면에 불을 붙인 담배를 놓고 내화성을 측정한다

① California Technical Bulletin No.116-No.117 Section A에 적합하지 않은 폴리우레탄을 사용할 때는 난연성이 아님을 표기한 라벨을 붙일 필요가 있다

② 형무소용 매트리스는 방화에도 견딜 수 있도록 No.121(1980년 4월)을 적용한다.

③ 큰불(방화를 포함한다)에 노출된 의자류의 불에 대한 성질을 측정하기 위해 No.133(1999년 1월)을 참조한다.

④ 캘리포니아에서는 1992년 3월에 강제

표3. 커튼류의 시험법

시험명	번호	대상물
소규모시험	Paragraph 1237.1	자연직물
중규모시험	Paragraph 1237.3	합성제품
대규모시험	Paragraph 1237.2	텐트직물

표4. 보스톤市の 섬유제품에 관한 규격

대 상 물	규 격
커튼 · 주름장식물	BFD(Boston Fire Department) Test IX-1
내장마감재(벽재, 천장 등)	ASTM E 84(터널 시험)
마루 덮개	ASTM E 648(바닥 방사패널시험)
호텔, 기숙사, 병원의 매트리스	BFD IX-11
충진물	BFD IX-1
포장가구	BFD IX-10(California Technical Bulletin No.133 또는 UL 1056 규격을 참고로 함)

화 하였다. 보스톤이나 일리노이州에서도 이 시험법을 의무화했다.

(다) 커튼류

The California Administrative Code(캘리포니아 행정청 코드) Title 19에 따라 연소성의 제한이 있다

1982년 시점에서는 전제품에 대해 소규모시험을 적용했다.

(3) 일리노이州

일리노이州 가구화재안전조약에서는 특정 공공시설에 있는 포장 좌석의 연소성을 규제하고 있다.

※공공시설 : 구치소, 형무소, 병원, 동일한 보건관계시설, 양호시설, 요양소, 보육소, 공공의 홀이나 스타디움, 좌석이 10개 이상 있는 호

텔이나 모텔의 회의장.

스프링클러가 설치되지 않은 건물은 California Technical Bulletin No.133을, 스프링클러가 설치된 건물은 No.116, 117을 준수한다.

(4) 매사추세츠州

장식용 섬유제품(커튼, 주름이 있는 직물, 충전물재료, 건물 내장마감재 등)은 State of Massachusetts 527CRM21.00(1986년)(전신은 FPR-20)이 적용된다.

이 시험은 엄격하다. 수직으로 매달린 작은 시료에 대해 큰 불꽃을 10초간 점염한다. 잔염 시간은 최대 2초, 잔진시간은 최대 40초까지가 합격된다.

(5) 뉴욕州

표5. 미국의 건축법

건 축 법		작성 단체명
1	National Building Code(NBC)	The Building Officials and Code Administrators(BOCA)
2	The Uniform Building Code(UBC)	The International Conference of Building Officials(ICBO)
3	Standard Building Code(SBC)	The Southern Building Code Congress International(SBCCI)

1986년 New York State Uniform Fire Prevention and Building Code Article 15(통일방화건축법 제15조) Part 1120에 의해 건물(공공 또는 개인소유에 부관)내에 갖추어진 가구, 기타 제품이 연소할 때 연기의 독성시험(실험용 쥐를 사용)을 의무화했다.

규제되는 물건은 전선용 도관, 피복전선, 파이프, 덕트, 단열재, 내장마감재(벽·천장마감), 주름장식, 매달린 장식물, 내장바닥마감재이다. 그 중에서 불꽃의 확대를 측정하는 데는 ASTM E 84, 임계방사속을 측정하는 데는 ASTM E 648을 사용한다.

(6) 뉴욕市

공공 회의장에 설치된 주름장식 직물 등의 연소성은 1964년 Board of Standards and Appeals (규격청원회의)가 발행한 The City of New York Test-Bulletin #44(1964년)를 준수한다.

이것은 수직으로 매단 시료를 12초간 작은 불꽃에 접염하여, 잔염시간 최대평균 3초, 잔진시간 최대평균 20초의 것이 합격한다.

(7) 보스톤市

보스톤 소방청은 규칙이 견실하게 갖춰져 있는 것으로 평판이 있으며, 표4와 같은 규격이 있다.

표6. NFPA 규격

규격번호	명칭 · 내용
NFPA 260 (1998)	Methods of Tests and Classifications System for Cigarette Ignition Resistance of Components of Upholstered Furniture (포장가구의 담뱃불에 의한 난연성 시험과 분류방법)
NFPA 261 (1998)	Methods of Tests for Determining Resistance of Mock-Up Upholstered Furniture material Assemblies to Ignition by Smoldering Cigarette (실물크기의 포장가구를 사용한 담뱃불에 의한 난연성 시험방법)
NFPA 265 (1998)	Methods of Tests for Evaluating Room Fire Growth Contribution of Textile Wall Coverings (벽포지의 실내화재성장 기여율 평가 시험방법)
NFPA 266 (1998)	Methods of Test for Fire Characteristics of Upholstered Furniture Exposed to Flaming Ignition Source (불꽃에 의한 포장가구 착화특성 시험방법)
NFPA 267 (1998)	Methods of Test for Fire Characteristics of Mattresses and Bedding Assemblies Exposed to Flaming Ignition Source (불꽃에 의한 매트리스 및 침대의 착화특성 시험방법)
NFPA 286 (2000)	Methods of Fire Test for Evaluation Contribution of Wall and Ceiling Interior Finish to Room Fire Growth (벽 및 천장내장재의 실내화재성장 기여율 평가 시험방법)
NFPA 701 (1996)	Methods of Fire Tests for Flame-Resistant Textiles and Films (방염가공섬유 및 필름의 화재시험방법) ※소규모 시험, 대규모 시험, 시험방법 #1과 #2가 있다.

다. 건축법

건축기준의 입법권은 州마다 있고, 민간단체가 Building Code(건축기준)를 작성하며 州齣으로 받아들인다. 각 州가 채용하고 있는 건축기준(방화를 포함)은 주로 아래 3가지이고 지역에 따라 어느 것을 채용하고 있는지 개략적으로 결정되어 있으나 확인이 필요하다

그러나 건축재료와 연소성 시험법 등에 대해

서는 건축기준 중에서조차 다른 단체가 작성한 규격을 지키도록 지정하고 있는 것이 많다.

포장가구제조자가 작성한 규격 등도 있으나 주로 섬유제품의 연소성에 관한 대표적 규격인 NFPA(National Fire Protection Association) 규격을 표6에, ASTM(American Society for Testing and Materials)규격을 표7에 나타냈다. ㉞

표7. ASTM 규격

규격번호	시험법	개 요
ASTM E 84 (1989)	터널시험	<ul style="list-style-type: none"> · 스프링클러가 있는 건물내의 섬유성 벽재에 대한 시험법 · 터널의 천장에 설치한 시료를 일정한 공기를 보내면서 가스버너의 격렬한 불꽃에 노출시킨다. · 불꽃전파속도와 발연성을 표준시험체인 적멸갈나무 바닥재와 비교 측정한다 · 스프링클러가 없는 건물내의 섬유성 벽재에 대해서는 룸코너(Room Corner) 시험을 하도록 되어 있다.
ASTM E 162 (1999)	방사패널 시험	<ul style="list-style-type: none"> · 전형적인 소규모시험보다도 엄격한 중규모시험 · 불꽃전파에 대하여, 어느 정도 빨리 시료가 연소하는지와 연소하는 시료로부터 방출되는 열량을 측정한다. · ASTM E 162는 E 84의 터널시험에서 얻은 불꽃 전파속도의 측정결과와 동일한 것임을 반복하여 조사하는 것을 전제로 하고 있다(그러나, 나무제품을 태울 때는 동일한 값이 얻어진다고 해도 다른 재료라면 E 162와 E 84에서 일관된 결과를 얻을 수 있을지의 여부는 의심스럽다.)
ASTM E 648 (1988)	바닥재에 대한 방사패널 시험	<ul style="list-style-type: none"> · 복도와 접한 방으로부터 불이 나서 바닥재에 착화, 방사열에 노출되는 상황을 상정하여 행하는 시험 · 바닥재시료의 한 끝에 프로판 토치 타입의 불꽃을 붙여 위로부터 방사열을 가한다. "임계방사속"의 값이 높을수록 시료의 등급은 좋게 된다. · E 84에서 미리 시험한 바닥재에 대하여 보다 현실적인 수치를 구하기 위해 작성한 시험법

— 汎尔ニュース(2001. 8)

— 발췌 : 기술지원부 차장대우 정광웅