

5장. 안전성 시험

39. 어린이 잠옷의 가연성

1. 개요

(1) 시험의 필요성과 목적

가연성이란 특정 시험 조건에서 외부 열원의 영향으로 시편이 얼마나 쉽게 점화될 수 있는지를 나타내는 척도이다. 점화란 연소의 시작을 의미하고, 점화원이란 연소성 재료나 제품을 점화하는 데 사용한 열원이다. 이 규격은 어린이용 잠옷(Size 0~6X / 7~14)과 원단 및 어린이용 잠옷 용도로 사용된 재료의 가연성 측정을 위한 방법을 제공한다.

(2) 시험원리

8.9 cm × 25.4 cm (3.5 in × 10 in) 5개 시험편을 규정된 캐비닛의 홀더에 수직으로 하나씩 걸고 제한된 조건하에서 정해진 시간 동안 시험편의 바닥끝을 따라 불꽃을 가하여 탄화된 시험편의 길이를 측정한다.

(3) 적용범위

이 규격은 어린이용 잠옷(Size 0~6X / 7~14)과 원단 및 어린이용 잠옷 용도로 사용된 재료의 가연성 측정을 위한 방법을 제공한다.

2. 인용 표준

AATCC 124-1996 Appearance of fabrics after repeated home laundering

CS 191-48 Body measurement for the sizing of girls' apparel

CS 191-50 Body measurement for the sizing of boys' apparel

3. 용어

① 어린이용 잠옷(Children's sleepwear)

: 나이트가운, 파자마 또는 주로 잠을 자는 동안 입을 목적으로 사용하는 로브 또는 유사한 제품을 포함한 사이즈 9개월 ~ 14세의 의류용 제품을 의미한다.

② Trim

: 리본, 레이스 자수 또는 장식품과 같은 장식 목적의 물체를 의미한다. 이 정의는 아래에 해당하는 물체는 포함하지 않는다.

- 각각의 가장 긴 치수가 2 inch 이하의 트림이거나 전체 표면적이 20 inch² 이하의 트림

- 의류의 구성을 목적으로 사용된 지퍼, 단추, 고무밴드와 같은 기능성 부자재 (Finding)

③ 탄화 길이

: 불꽃에 노출된 시험편의 하단 가장자리부터 탄화되거나 불에 타거나, 또는 손상된 지점에서 시험절차에 따라 찢어진 끝 부분까지의 거리

④ 잔진(Afterglow)

: 불이 꺼진 후 시험편의 부분이 계속적으로 밝은 빛을 내는 현상

⑤ Fabric piece

: 하나 이상의 단위(Unit)를 만드는 연속적인 심이 없는 길이의 원단

⑥ Fabric production unit

: 색상 또는 프린트 패턴을 제외하고는 변하지 않은 완전한 단위를 유지하는 구체적 특성을 갖는 가공된 원단의 양. Normal sampling은 5,000 야드까지 이며, Reduced sampling은 10,000 야드까지이다.

⑦ Garment production unit

: 크기, 트림, 파인딩, 색상, 프린트 패턴을 제외하고는 변하지 않은 완전한 단위를 유지하는 구체적 특성을 갖는 가공된 6,000개까지의 봉제품의 수량

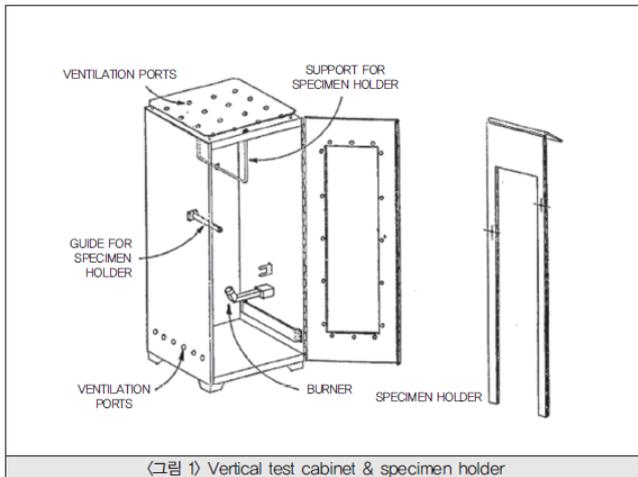
⑧ Sample : 5개의 시험편을 의미한다.

4. 장치, 기구 및 재료

① The chamber

시험 장치는 폭 $32.9 \text{ cm}(12\frac{15}{16} \text{ in})$, 깊이 $32.9 \text{ cm}(12\frac{15}{16} \text{ in})$, 높이 $76.2 \text{ cm}(30 \text{ in})$

의 철제 캐비닛이어야 한다. 홀더는 캐비닛 중앙부분에 걸릴 수 있도록 틀을 가지고 있어야 하고, 홀더의 밑 부분은 가스 버너 최고점과 수직이어야 하며, 그 높이는 $1.7 \text{ cm}(3/4 \text{ in})$ 가 되어야 한다. 캐비닛 정면은 모든 시험과정을 관찰할 수 있도록 적절하게 차단된 유리문이어야 한다. 캐비닛 바닥은 캐비닛 바닥길 이보다 길이와 폭이 약 $2.5 \text{ cm}(1 \text{ in})$ 작은 석면 종이로 덮여 있어야 한다. 이 시험에 사용되는 캐비닛은 <그림 1>에 나타나 있다.



〈그림 1〉 Vertical test cabinet & specimen holder



〈그림 2〉 캐비닛 내부

- 어린이 잠옷 방염 시험을 위한 시험기. 폭 32.9 cm, 깊이 32.9 cm, 높이 76.2 cm를 이루는 철제 캐비닛. 홀더는 중앙부분에 걸릴 수 있도록 틀이 갖추어져 있음.

② Specimen holder

홀더는 시험편이 수직 위치에 고정되어 걸 수 있고, 불꽃을 가해도 시험편이 말려 올라가지 않도록 설계되어 있다. 홀더는 두께 0.2 cm(14 ga. USS), 길이 42.2 cm($16\frac{5}{8}$ in), 폭 8.9 cm(3.5 in)로 핀들이 부착되어 있는 2개의 U자 모양의 금속 판으로 이루어져 있다. 개구부는 길이 35.6 cm(14 in), 폭 5.1 cm(2 in)이다. 시험편은 옆쪽에 집게로 집어 판 사이에 고정된다. 이 시험 방법에 사용되는 홀더는 <그림 2>를 참조한다.

③ Burner

내부직경이 1.1 cm(0.43 in)인 관이어야 한다. 버너에 공급되는 관에는 니들밸브 (needle valve)가 있어야 하고, 불꽃높이 조절이 용이한 입구라야 한다. 버너통은 수직에서 25° 각도여야 한다. 버너는 시험편 하단에서 재빨리 위치를 잡을 수 있도록 조절 가능한 Stop collar를 장치한다. 버너는 가스 공급원과 고무 또는 구부러지는 관으로 연결되어야 한다.

④ Gas supply system

버너의 입구에는 $(129 \pm 13) \text{ mmHg} [2\frac{1}{2} \pm \frac{1}{4}] \text{ lbs/in}^2$ 의 압력으로 가스를 공급할 수 있는 압력 조절기가 있어야 한다.

⑤ Gas

가스는 최소 97 %의 순수 메탄이어야 한다.

⑥ Hook and weights

금속 고리와 추는 탄화길이의 측정을 위해 사용한다. 금속 고리는 No.19 철사나 이와 동등한 것이 적합하며, 길이 7.6 cm(3 in)로 한쪽 끝의 1.3 cm(0.5 in) 정도가 45° 각도로 구부러졌다. 금속선의 긴쪽 끝은 사용되는 추의 목 부분에 고정되고, 다른 짧은 쪽은 태운 시험편의 한쪽 끝에 고정된다. 필요한 중량은 <표 1>을 참조한다.

<표 1> 원단 중량별 하중 추

g/m ²	oz/yd ²	하중	
		g	Pounds
101 이하	3 이하	54.4	0.12
101~207	3~6	113.4	0.25
207~338	6~10	226.8	0.50
338 이상	10 이상	340.2	0.75

⑦ Stopwatch

초 시계나 비슷한 시간 측정기로 0.1 초까지 측정할 수 있어야 한다.

⑧ Scale

mm나 0.1 in 단위로 탄화길이를 측정할 수 있어야 한다.

⑨ Circulating Air oven

시험편을 $(105 \pm 2.8) \text{ }^\circ\text{C}$ 로 유지할 수 있고, 시험편을 시험편 홀더에 끼운 채

건조할 수 있어야 한다.

⑩ 데시케이터

공기와 습기가 새지 않는 데시케이터 챔버는 건조 후 시험편을 식히는데 사용한다. 무수 실리카겔을 데시케이터 챔버내의 건조제로 사용한다.

⑪ 후드 (Hood)

후드나 다른 적합한 장치는 시험 장치에 통풍 가능한 환경을 제공한다. 이 후드는 시험으로 인해 발생하는 연기나 독성가스를 배출하는 팬이나 다른 적합한 장치가 설치되어 있다.

5. 안전 수칙

- ① 시험 완료 후 가스밸브를 확실히 잠근다.
- ② 시험 완료 후 환풍기를 작동시켜 냄새와 연기를 완전히 제거한 후 다음 시험을 실시한다.
- ③ 시험 진행시, 반드시 보호장갑과 보안경을 착용한다.

6. 시험편 준비 및 절차

(1) 시험편 준비

(a) 원단 샘플링

unit에서 처음 원단 piece의 시작부분에서 하나의 샘플(5개 시험편)과 마지막 piece의 끝 부분에서 하나의 샘플(5개 시험편)을 채취한다.

모든 원단 샘플링에 각 샘플(5개 시험편)은 불합격 후 추가 샘플 채취를 제외하고, 한 원단방향에서 2개(machine 또는 cross-machine), 다른 원단 방향에서 3개의 시험편을 채취한다. 다층구조(multi-layer)의 원단은 적절한 재봉사를 사용하여 시험편의 하단 가장자리에 약 2.5 cm 밀단 처리하여 시험한다.

(b) 봉제품 샘플링

봉제품 샘플링은 prototype 시험과 production 시험 2개의 부분으로 구성되어 있다. 생산에 앞서 봉제품의 디자인 특성이 허용될 수 있는지를 확인하기 위하여 prototype이 시험된다. 옷단(hem) 또는 바인딩과 같은 가장자리 가공과 파인딩에 부착된 심은 시험에서 제외되나 가장자리에 사용된 트림은 prototype 시험에 적용한다.

(c) Prototype 시험

① Seams

봉제품에 포함되어 있는 가장 긴 심 형태와 10 inch 이상 되는 각각 다른 형태의 심을 사용하여 3개의 샘플(15개의 시험편)을 채취한다. 시험에 앞서 각 시험편에 3개의 샘플 번호 중 하나를 부여한다.

② Trim

봉제품에 포함되어 있는 3개의 샘플(15개의 시험편)을 채취한다. 만약 트림이 봉제품에 단지 수평배열로 사용된다면, 시험편은 트림이 없는 원단의 하단에 수평적으로 부착되거나 박음질해서 준비한다. 수평배열 이외의 트림의 경우, 시험편은 트림이 없는 원단의 적절한 부위의 수직축의 중앙에 각 시험편의 하단에서부터 부착 또는 박음질을 시작하여 준비한다. 다른 배열의 경우, 트림이 봉제품에 부착된 것과 같은 형태로 부착해야 한다. 시험에 앞

서 각 시험편에 3개의 샘플 번호 중 하나를 부여한다.

(d) Production testing

- ① 가장 긴 형태의 심으로부터 3개의 샘플(15개의 시험편)을 채취한다. 하나의 봉제품에서 5개를 초과하여 시험편을 채취하지 않는다. 시험에 앞서 각 시험편에 3개의 샘플 번호 중 하나를 부여한다. 하나의 봉제품에서 채취한 모든 시험편은 동일한 샘플에 포함한다.
- ② 봉제품의 가장 긴 심이 10 inch가 되지 않는다면, 3.5 inch 폭의 최대 길이의 심을 채취한다.

(2) 세탁 절차

- ① 방염 가공된 샘플의 경우, 원상태와 50회 세탁, 건조 후 시험을 진행한다.
- ② 세탁 과정은 AATCC 124 - 1996, Table II에 명시된 $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ 와 Table III의 "Normal/Cotton Sturdy"에 명시된 세탁시간, 스팀 속도, 최종 스팀 사이클에 따라 진행한다. 최대 세탁물의 하중은 3.64 kg이며, 무게 보정포와 샘플의 조합으로 구성된다.
- ③ AATCC 124 - 1996, Table IV의 "Durable Press"조건에 명시된 $(66 \pm 5)^\circ\text{C}$ 와 10분의 냉각 시간에 따라 건조한다.
- ④ 세탁과정을 견딜 수 없거나 "Dryclean only"로 세탁 취급표시를 가진 품목의 경우 dryclean 한다.

(3) 시험 방법

(a) 버너 조절

후드 팬의 작동을 멈춘 상태에서 니들 밸브를 사용하여 버너의 불꽃 크기를

3.8 cm($1\frac{1}{2}$ inch)로 조절한다.

(b) 시험편 접염 및 탄화길이 측정

- ① 한번에 하나씩, 시험편꽃이에 파지된 시험편을 데시케이터에서 꺼내어 캐비닛 안에 걸어 놓는다. 캐비닛 문을 닫고 (3.0 ± 0.2) 초 동안 시험편의 하단에 불꽃을 접염시킨다. 불꽃 접염은 시험편 아래에서 버너를 움직임으로써 이루어진다.
- ② 잔진이 멈춘 후 시험편을 캐비닛과 시험편꽃이로부터 제거한다. 그리고 평평한 표면에 놓는다. 탄화되거나 용융된 가장 높은 지점에서 길이 방향으로 선을 따라 시험편을 접는다. 시험편을 펼쳐서 시험편의 탄화된 지역의 한쪽 하단의 $6.4 \text{ mm}(\frac{1}{4} \text{ in})$ 지점에 직물의 무게에 따라 <표 1>에 표시된 추를 건다.
- ③ 시험편의 다른 한쪽 모서리를 잡고 시험편과 추를 표면으로부터 조심스럽게 들어 올려 시험편을 찢는다. 시험편의 찢어진 끝 부분부터 불꽃에 노출된 시험편의 하단부분까지의 거리를 탄화길이라고 측정한다.

7. 결과 및 계산

16 CFR Part 1615/1616의 규격을 따른다.

8. 시험 보고서

시험 보고서는 다음과 같은 사항들을 포함한다.

- ① 시험적용 규격 번호와 제(개)정 연도
- ② 시험한 시험편의 확인에 필요한 세부사항
- ③ 세탁조건
- ④ 각 시험편의 탄화 길이
- ⑤ 5개 시험편의 평균 탄화 길이
- ⑥ 각 샘플에 대한 평가(Accept/Reject)