

4장. 기능성 시험

32. 내수도(수압법)

1. 개요

(1) 시험의 필요성 및 목적

물의 누수 또는 침수에 대한 원단의 저항성을 내수도라고 하며, 우의, 우산지, 천막지 또는 방수복 등을 예로 들 수 있으며, 이런 방수가공직물이 물에 대해 어느 정도의 침투저지성능을 가지고 있는지를 알아보기 위한 시험이다. 위와 같은 기능성 직물들이 의류용이나 산업용재료로 폭 넓게 사용되고 있으며 이들 섬유제품은 방수성, 방우성, 투수성 등 용도에 따라서 여러 가지 형태의 물의 대한 저항성이 요구되고 있기 때문에 이에 따라 시험 방법도 그 용도에 적합하게 사용해야 할 것이다.

(2) 시험 원리

천에 의해 지지되는 수압 헤드는 천에 대한 물의 통과 저항을 측정한다. 표준상태에서 시험편의 한쪽면에 대해 3곳에서 물의 침투가 일어날 때까지 점차 수압을 증가시키고 3곳에서 물의 침투가 일어났을 때의 압력을 기록한다. 수압은 시험편의 아래쪽이나 위쪽에서 가할 수 있으며, 선택한 가압 방법은 시험 보고서에 기록한다. 더 이상 커지지 않는 미세한 방울이나 같은 곳에서 발생한 후속 물방울은 세지 않는다. 세 번째 발생한 물의 침투 부분이 파지부 가장자리인지 기록하고, 동일한 시료의 경우 다른 시험편에서 측정된 가장 낮은 압력보다 더 낮은 압력에서 이러한

현상을 보이는 시험은 제외한다.

(3) 적용 범위

이 표준은 섬유의 내수도를 측정하기 위한 수압 시험에 대하여 규정한다.

이 방법은 범포지, 방수 외투, 텐트용 직물 같은 고밀도 직물의 시험에 적용하는 것을 원칙으로 한다.

2. 인용표준

KS K ISO 139 섬유-컨디셔닝과 시험을 위한 표준상태

3. 용어

파지부 : 시료편에 수압을 가하기 위한 시료 파지 장치

4. 장치

- ① 시험에 사용되는 물은 $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 또는 $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ 로 증류수 또는 탈이온수를 사용한다.
- ② 수압의 증가 속도는 $(10 \pm 0.5) \text{ cmH}_2\text{O/min}$ 또는 $(60 \pm 3) \text{ cmH}_2\text{O/min}$ 을 유지한다.
- ③ 수압계는 $0.5 \text{ cmH}_2\text{O}$ 까지 읽을 수 있는 것으로 한다.



- 코팅된 원단에 대한 내수도를 측정하는 시험기기로서 주요 부품은 클램프와 자동 압력 측정 장치 등임.

5. 안전 수칙

- ① 시험편을 파지할 때 물과 접촉하는 면에 공기가 들어가지 않도록 유의한다.
- ② 파지부와 시험편이 완전히 밀착하도록 파지부 레버를 당겨서 완전히 고정시킨다.
- ③ 시험하는 동안 파지부에 물의 누수가 없는지 확인하고, 시험편 가장자리의 물 침투 발생을 최소화하여야 한다.
- ④ 수압의 계속된 증가로 시험편이 터져 시험편 파편과 물이 튀길 수 있으므로 항상 안전 덮개를 사용한다.

6. 시험편 준비

- ① 날카롭게 접거나 다림질 처리 같은 방법은 피한다.
- ② 원단의 손상이 없는 부분에서 채취하고 심한 주름이나 접힌 곳에서는 시험편을 채취하지 않는다.
- ③ 최소한 각각 다른 곳에서 5개를 채취한다.

7. 절차

- ① 파지부 표면의 물을 닦고 원단의 조작하고자 하는 면이 물과 접촉하도록 파지부에 고정시킨다.
- ② 수압을 증가시키고 시험편에 물이 침투하는지를 관찰한다.
- ③ 시험편의 뒷면 3곳으로부터 물방울이 보이기 시작할 때의 수압을 cmH₂O 단위로 측정한다.
- ④ 더 이상 커지지 않는 미세한 방울 및 같은 장소에서 발생한 후속 방울은 측정에서 제외한다.
- ⑤ 동일 시료의 경우 다른 시험편에서 측정된 가장 낮은 압력보다 더 낮은 압력에서 세번째 물방울이 파지부 가장자리에서 발생한 시험편은 제외한다.

8. 결과 및 계산

5개의 각각의 수치와 그에 대한 평균값을 소수점 첫째 자리까지 계산한다.

(참고) $1 \text{ cmH}_2\text{O} \approx 1 \text{ mbar}$

$$1 \text{ cmH}_2\text{O} \approx 98.0665 \text{ Pa}, 1 \text{ mbar} \approx 100 \text{ Pa}$$

9. 시험 보고서

- ① 시험 규격 번호
- ② 시험 시 수온(20 °C 또는 27 °C, 혹은 그 밖의 조건)
- ③ 수압의 증가 속도(10 cmH₂O/min 또는 60 cmH₂O/min)
- ④ 천의 시험면(표면 또는 이면)

⑤ 개개 값 및 평균값

10. 국가별 시험법 비교

시험법	ISO 811-1981 JIS L 1092 : 2009	AATCC 127-2008
적용 범위	코팅된 원단이나 방수 원단	코팅된 원단이나 방수 원단
시료 준비	최소 5개	최소 3개
조작	• 파지부 표면의 물을 닦고 원단의 조작하고자 하는 면이 물과 접촉하도록 파지부에 고정시킨다. • 수압을 증가시키고 시험면에 물이 침투하는지를 관찰한다. • 시험면의 뒷면 3곳으로부터 물방울이 보이기 시작할 때의 수압을 센티미터 단위로 측정한다. • 더 이상 커지지 않는 미세한 방울 및 같은 장소에서 발생한 후속 방울은 측정에서 제외한다. • 동일 시료의 경우 다른 시험면에서 측정된 가장 낮은 압력보다 더 낮은 압력에서 세 번째 물방울이 파지부 가장자리에서 발생한 시험면은 제외한다. (AATCC 127-2008에서는 Option 1과 Option 2로 나누어지지만 기기 장치가 다를 뿐 시험방법은 동일하다)	
결과 표시	• 시험 규격 번호 • 시험시 수온(20 °C 또는 27 °C) • 수압 증가율(10 cmH₂O/min 또는 60 cmH₂O/min) • 시험한 원단 면(표면 또는 이면) • 개개 값 및 평균값	• 시험 규격 번호 • 시험시 수온(20 °C 또는 27 °C) • 수압 증가율(10 cmH₂O/min 또는 60 cmH₂O/min) • 시험한 원단 면(표면 또는 이면) • 개개 값 및 평균값