

Screen용 직물의 opening과 open area

이춘길, 신국철

경일대학교 공과대학 섬유패션학과

Opening and Open Area of Screen Fabrics

Choon Gil Lee, Kook Chul Shin

Department of Textile and Fashion Technology, Kyungil University, Kyungsan, Korea

1. 서 론

폴리에스테르 섬유는 의류용과 산업용으로 가장 많이 사용되고 있는 합성섬유종 하나이다. 폴리에스테르 날염 screen용 직물은 섬유산업에서 뿐만 아니라 전자재료 등의 첨단산업과 고정밀 산업 프린팅 등에 널리 보급되어 활용되고 있다. 최근에는 소비자들이 화려한 색상과 정교한 디자인을 선호함에 따라 이에 부응하는 의상을 만들기 위한 직물의 수요가 많아져, 날염 screen용 직물은 날염산업에 주요한 분야로 인식이 되어가고 있다.

날염 screen용 직물의 열처리 전 수축률과 열처리 후 수축률의 차이는 날염 screen용 직물의 물성에 중요한 영향인자가 된다. 그리고 mesh의 증가와 구성사의 굵기도 역시 중요한 영향인자이다. 본 연구에서는 이러한 영향인자들이 어느 정도 opening 및 open area의 변화에 그 영향이 미치는가 하는 것을 분석하였다.

2. 실험

2.1 시료

Monofilament 폴리에스테르 원사는 20d/10f, 30d/10f인 multifilament 폴리에스테르 사로부터 각각 분사한 후, 750 t.p.m. 꼬임을 부여하여 120℃에서 3시간 열처리를 하여 얻었다.

본 실험에서 사용한 날염 screen용 직물은 monofilament 폴리에스테르 원사를 셔틀직기(shuttle loom) [65inchs (1651mm), 130inchs(3302mm)]에 의하여 평직으로 제작한 것이다. 날염 screen용 직물은 20denier 및 30denier의 원사로 90, 110, 130 그리고 150mesh로 제작되었다. Figure 1은 날염 screen용 fabric을 제조하기 위한 공정도를 보인 것이다.

2.2 실험방법

2.2.1. Opening 및 open area 계산

Mesh opening과 opening area는 다음의 (1)식과 (2)식으로 각각 구하였다.

$$O_{w,f} = \frac{2.54}{M} \times 10^4 - d_{w,f} \text{ (micron)} \quad (1)$$

$$A = \frac{O_w O_f}{(O_w + d_w)(O_f + d_f)} (\%) \quad (2)$$

경사와 위사의 굵기가 같은 경우($d_w = d_f = d$)에는 다음의 (3)식과 같이 간단히 할 수 있다.

$$A = \frac{O^2}{(O + d)^2} (\%) \quad (3)$$

단, $O_{w,f}$: mesh opening(warp or filling)(micron)

M : mesh(threads/in)

$d_{w,f}$: thread diameter(warp or filling)(micron)

A : opening area(%)

3. 결과 및 고찰

3.1 날염 screen용 직물의 opening 및 open area의 변화

3.1.1. Opening의 변화

Figure 3과 4는 열처리 전의 20denier, 30denier 날염 screen용 직물의 opening을 각각 위사방향 및 경사방향으로 보여준 것이다. 이 그림에서 mesh opening은 mesh의 증가에 따라 감소하는 현상을 보여주고 있다. 그리고 20denier인 경우와 30denier인 경우를 비교하면, 20denier인 경우의 opening이 더 큰 값을 나타내고 있다. 이 경우 mesh에 따른 mesh opening은 다음의 실험식으로 주어진다.

$$O_{w(b20)} = -1.9M + 398 \quad (4a)$$

$$O_{w(b30)} = -1.9M + 385 \quad (4b)$$

$$O_{f(b20)} = -1.9M + 401 \quad (4c)$$

$$O_{f(b30)} = -1.9M + 390 \quad (4d)$$

이와 같이 mesh의 증가에 따라 감소하는 현상은 밀도 증가로 직물이 더욱 치밀하여져 경사와 경사 또는 위사와 위사 사이의 간격이 줄어들기 때문이며, 위사방향의 opening보다 경사방향의 opening이 더 커진 이유는 경사의 꼬임 부여에 따른 지름의 증가에 기인한 것이다. 그리고 구성사의 굵기가 굵을수록 구성사 간의 간격이 좁아짐으로, 20denier인 경우보다 30denier인 경우의 opening이 더 큰 값을 나타낸 것이다.

3.1.2. Open area의 변화

Figure 5와 6은 각각 열처리 전과 열처리 후의 20denier 및 30denier 날염 screen용 직물의 open area의 변화를 mesh에 따라 보여준 것이다. 이들 그림에서 보는 바와 같이 open area는 mesh 증가에 따라 감소하는 현상을 보여주고 있다. 그리고 20denier인 경우가 30denier인 경우보다 open area가 더욱 증가하는 경향을 나타내고 있다. 이와 같은 현상은 mesh의 증가가 mesh opening을 감소시킨 것에 기인한 것으로, mesh opening의 감소에 따라 open area가 적어진 것임을 의미하고 있다.

또한 구성사의 굵기가 클수록 open area가 작다는 것을 알 수 있다. 이는 동일한 mesh 밀도의 경우에 구성사가 굵을수록 mesh opening이 작아지기 때문이다. 따라서 high mesh 일수록 open area가 작아짐에 따라 인날량이 적어지므로 가는 선, 작은 점, 정교한 무늬 등을 나타내고자 할 때 사용될 수 있음을 말해주는 것이다.

열처리 전의 20denier 및 30denier 날염 screen용 직물의 open area는 각각 다음의 이차식으로 주어진다.

$$A_{(b20)} = -0.0019M^2 + 0.3M + 61 \quad (5a)$$

$$A_{(b30)} = -0.0019M^2 + 0.12M + 67 \quad (5b)$$

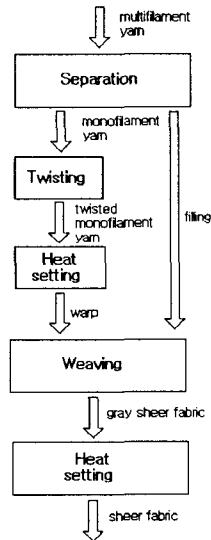


Figure 1. Schematic diagram of the manufacturing process of screen fabrics.

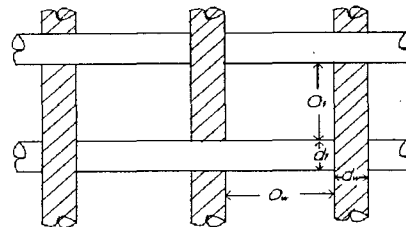


Figure 2. Mesh opening and opening area.

4. 결론

1. 열처리한 날염 screen용 직물의 mesh opening은 mesh가 증가함에 따라 일차식으로 감소하였다. 30denier 날염 screen용 직물인 경우와 20denier 날염 screen용 직물을 비교하면 전자가 더 낮은 값을 보여주었으나 mesh의 증가에 따라 같은 기울기로 감소하였다.

2. 열처리한 날염 screen용 직물의 open area는 mesh가 증가함에 따라 이차식으로 감소하였으며, 30denier인 경우가 20denier보다 낮은 값을 보여주었다.

Figure 5와 6은 각각 열처리 전과 열처리 후의 20denier 및 30denier 날염 screen 용 직물의 open area의 변화를 mesh에 따라 보여준 것이다. 이들 그림에서 보는 바와 같이 open area는 mesh 증가에 따라 감소하는 현상을 보여주고 있다. 그리고 20denier인 경우가 30denier인 경우보다 open area가 더욱 증가하는 경향을 나타내고 있다. 이와 같은 현상은 mesh의 증가가 mesh opening을 감소시킨 것에 기인한 것으로, mesh opening의 감소에 따라 open area가 적어진 것임을 의미하고 있다.

또한 구성사의 굵기가 클수록 open area가 작다는 것을 알 수 있다. 이는 동일한 mesh 밀도의 경우에 구성사가 굵을수록 mesh opening이 작아지기 때문이다. 따라서 high mesh 일수록 open area가 작아짐에 따라 인날량이 적어지므로 가는 선, 작은 점, 정교한 무늬 등을 나타내고자 할 때 사용될 수 있음을 말해주는 것이다.

열처리 전의 20denier 및 30denier 날염 screen 용 직물의 open area는 각각 다음의 이차식으로 주어진다.

$$A_{(20)} = -0.0019M^2 + 0.3M + 61 \quad (5a)$$

$$A_{(30)} = -0.0019M^2 + 0.12M + 67 \quad (5b)$$

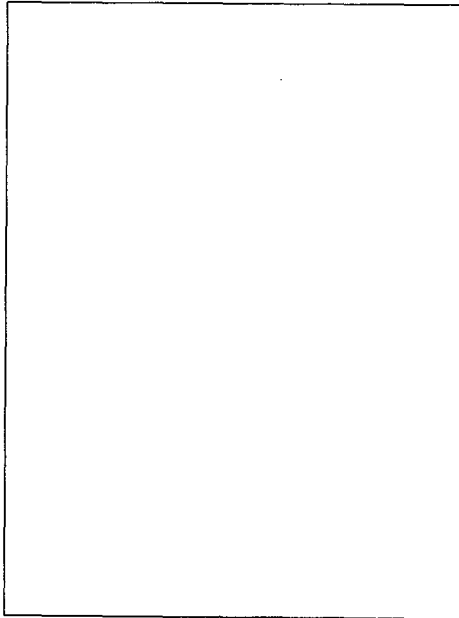


Figure 1. Schematic diagram of the manufacturing process of screen fabrics.

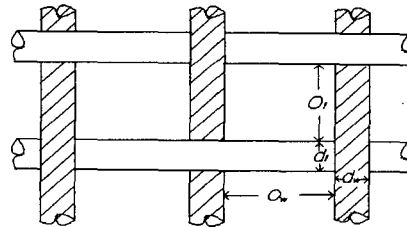


Figure 2. Mesh opening and opening area.

4. 결론

1. 열처리한 날염 screen 용 직물의 mesh opening은 mesh가 증가함에 따라 일차식으로 감소하였다. 30denier 날염 screen 용 직물인 경우와 20denier 날염 screen 용 직물을 비교하면 전자가 더 낮은 값을 보여주었으나 mesh의 증가에 따라 같은 기울기로 감소하였다.

2. 열처리한 날염 screen 용 직물의 open area는 mesh가 증가함에 따라 이차식으로 감소하였으며, 30denier인 경우가 20denier보다 낮은 값을 보여주었다.

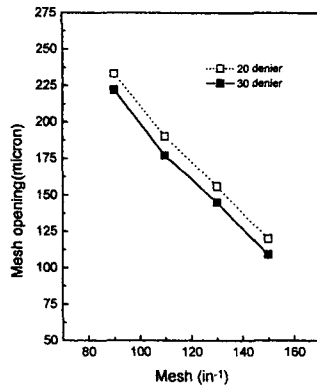


Figure 3. Opening of the screen fabrics before heat setting for the direction of filling.

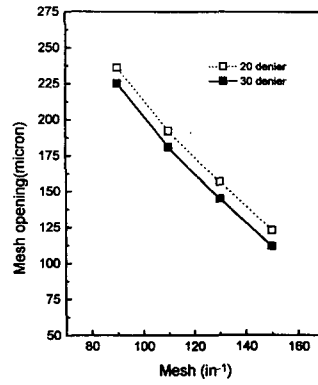


Figure 4. Opening of the screen fabrics before heat setting for the direction of warp.

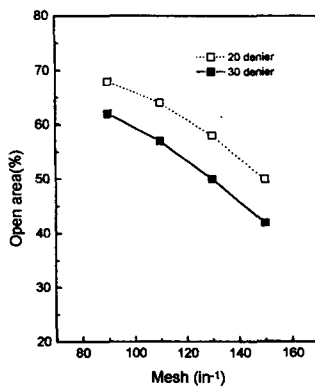


Figure 5. Open area of screen fabrics before heat setting.

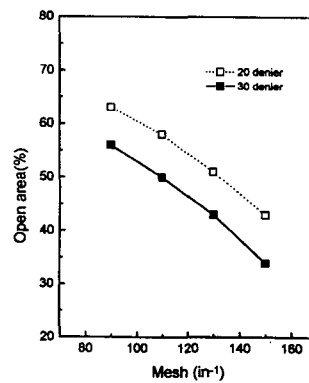


Figure 6. Open area of screen fabrics after heat setting.

5. 참고문헌

1. Ernest W. Flick, "Printing Ink Formulations", Noyes Publication(1985).
2. Albert Kosloff, "Screen Printing Techniques(Third Edition)", The Signs of the Times Publication, Ohio, U.S.A(1985).
3. V. G. Gupta and Satish Kumar, *J. of App. Polymer Science*, **26**, 1897(1981)
4. M. Matsudaira, *J. Text. Inst.*, **85**, 158(1994).
5. M. Wei and Rongjuan Chen, *J. Text. Inst.*, **85**, 359(1994).