

사이징 및 염색 · 가공공정 열처리 조건이 絲 및 직물 물성에 미치는 영향(V)

- 염 · 가공 공정열처리조건과 직물의 역학특성과의 상관성 -

김승진, *조대현, 홍성철, 장동호
영남대학교 공과대학 섬유학부, *(주)Kolon 섬유연구소

1. 서 론

본연구의 (I), (II)보에서는 sizing에서의 dry온도, 염색 · 가공공정에서의 습열 · 건열 처리 온도 변화에 따른 공정상에서의 직물의 수축률의 변화를 검토하였다. (III)보에서는 이들 직물에서 채취한 실의 인장특성을 분석 결과와 공정 열처리조건에 따른 섬유상 결정화 거동의 결과를 분석하였다. (IV)보에서는 이들 직물의 염색성 분석과 함께 앞의 현상에 관한 검증 실험을 실시 하였다. 본 연구에서는 본 연구의 최종목표가 되는 직물의 촉감(hand)에 관계하는 직물역학 물성을 분석하므로써 (I)보 (II)보, 그리고 (III)보에서의 실과 직물수축과의 상관성을 조사해 보고자 한다.

2. 시료 및 실험 방법

2. 1 시료 준비

(I)보에서 준비한 직물을 본 연구의 시료로 사용하였다.

2. 2 실험 방법

46개의 시료를 각각 KES-FB System에서 16가지 역학량 분석을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 공정에 따른 직물의 역학 특성 변화

염 · 가공공정에서의 직물의 길이변화는 경사 방향의 수축을 야기시키고 여기서 수축률은 직물의 역학물성과 촉감의 변화에 큰 영향을 미친다. (I)보에서 직물 수축률이 공정변화에 따라 증가하는 결과로 인해 각 공정에서의 경사방향의 직물의 extensibility는 선형적으로 증가하는 경향을 보인다. Fig. 1은 공정변화에 따른 직물의 전단강성의 변화를 보인다. scouring후의 직물의 전단강성이 크게 감소하며 pre-set에서 열처리에 의해 약간 커지나 거의 scouring후의

전단강성치가 그다음 공정에서 그대로 유지된다. 이러한 현상은 굽힘강성, 굽힘 히스테리시스, 전단 히스테리시스에서도 동일한 현상을 보여준다.

SHEAR

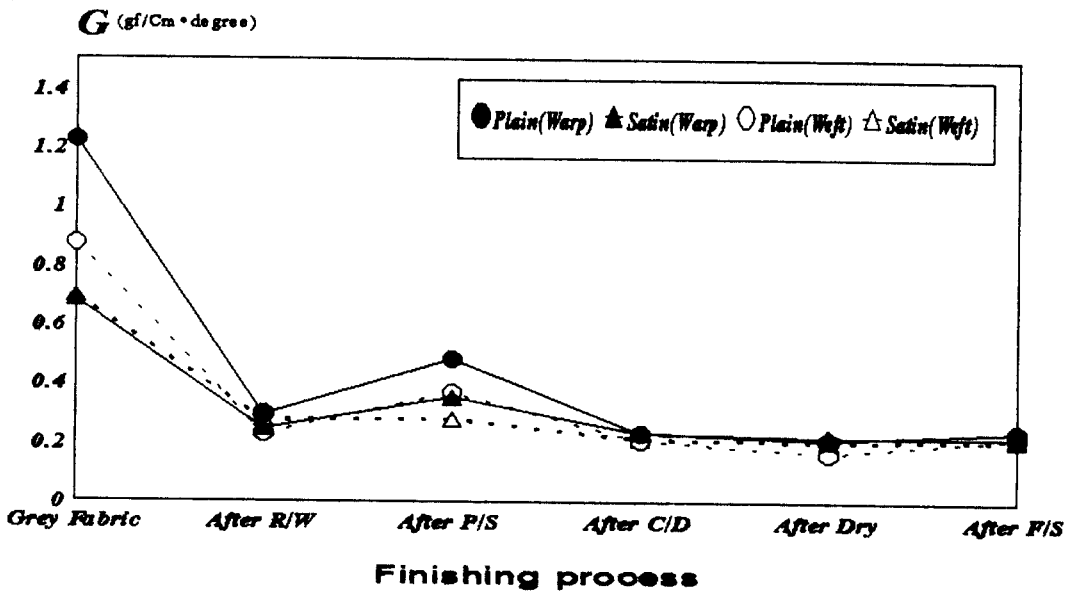


Fig. 1 Effect of Finishing Process

3.2 Sizing 온도와 Scouring 온도변화에 따른 직물 역학특성 변화

sizing 온도 변화에 따른 직물역학특성은 경사방향의 extensibility가 온도 증가에 따라 약간 감소하나 위사방향은 증가한다. Fig. 2는 sizing 온도 변화에 따른 직물의 경사 방향 extensibility를 도시한 것이다. 이 현상은 (I)보에서 보여준 sizing 온도 증가에 따른 직물수축률의 감소 현상과 잘 일치하는 경향을 보인다. scouring 온도 변화에 따른 직물 역학량의 변화는 sizing 온도와 반대로 온도 증가에 따라 경사방향 extensibility는 증가하나 위사방향은 감소하는 경향을 보이며 다른 역학량의 변화들은 sizing의 결과보다 다소 그 변화량이 큰 것을 볼 수 있다. Fig. 3은 scouring 온도변화에 따른 직물의 경사방향 extensibility의 변화를 보인다. scouring 온도가 증가함에 따라 직물 수축은 증가하는 경향을 보이며 이러한 현상은 (I)보에서 나타난 scouring 온도 변화에 따른 직물 수축률의 변화와 일치하는 경향을 보여준다.

TENSILE

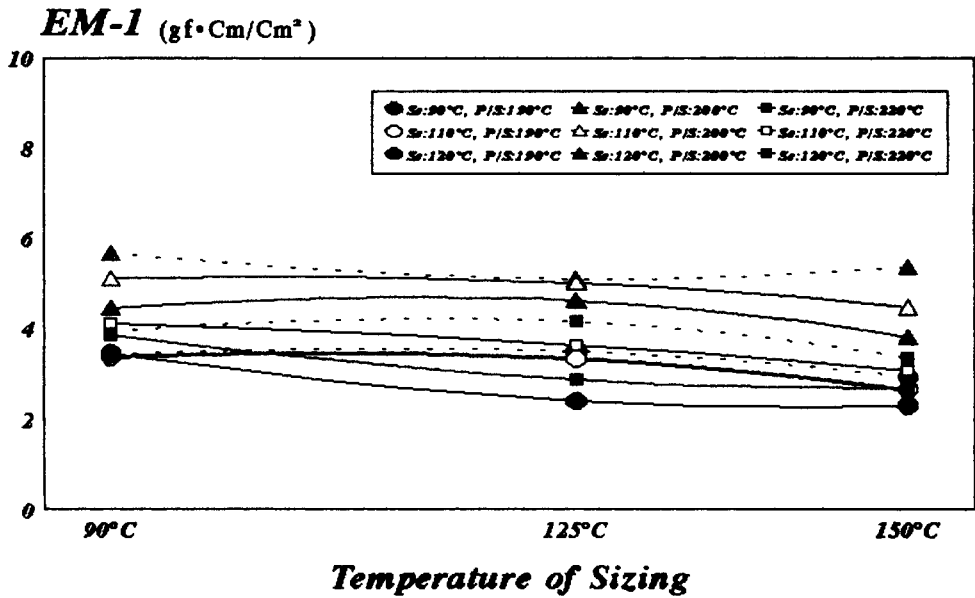


Fig. 2 Effect of Sizing

TENSILE

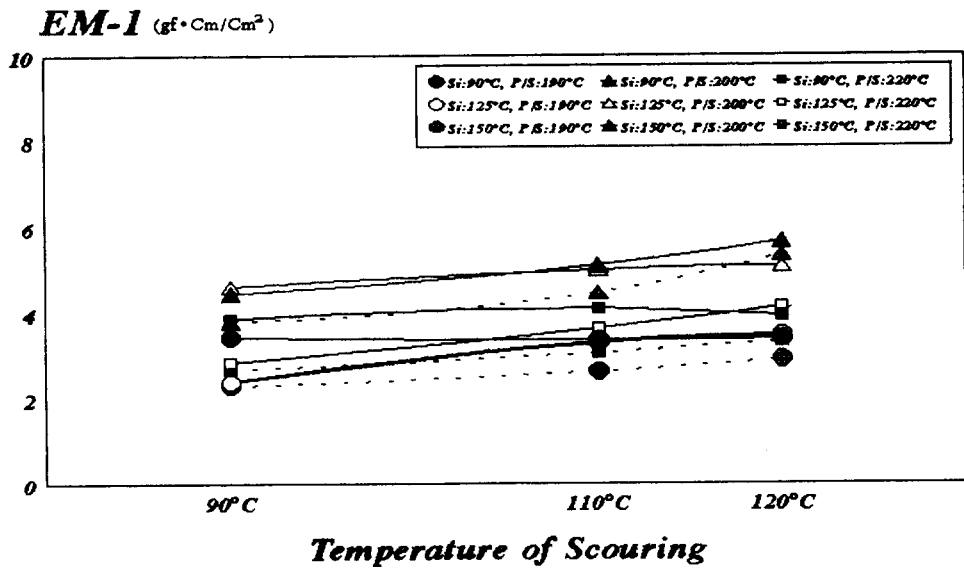


Fig. 3 Effect of Scouring

3.3 Pre-set, Final-set의 건열처리온도 변화에 따른 직물 역학특성 변화

pre-set에서의 건열처리온도는 (II)보에서의 직물의 수축률에도 크게 영향을 미치는 것으로 나타난다. 이들의 영향이 직물의 역학특성치에도 그대로 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 직물의 인장특성은 pre-set 온도증가에 따라 증가하다가 감소하는 경향을 보이며 이는 (II)보에서의 직물의 수축률 (III)보에서의 실의 extensibility의 결과와 잘 일치하는 경향을 보인다. Fig. 4는 이들 결과를 보인다. 그리고 위사 방향은 반대의 경향을 보인다.

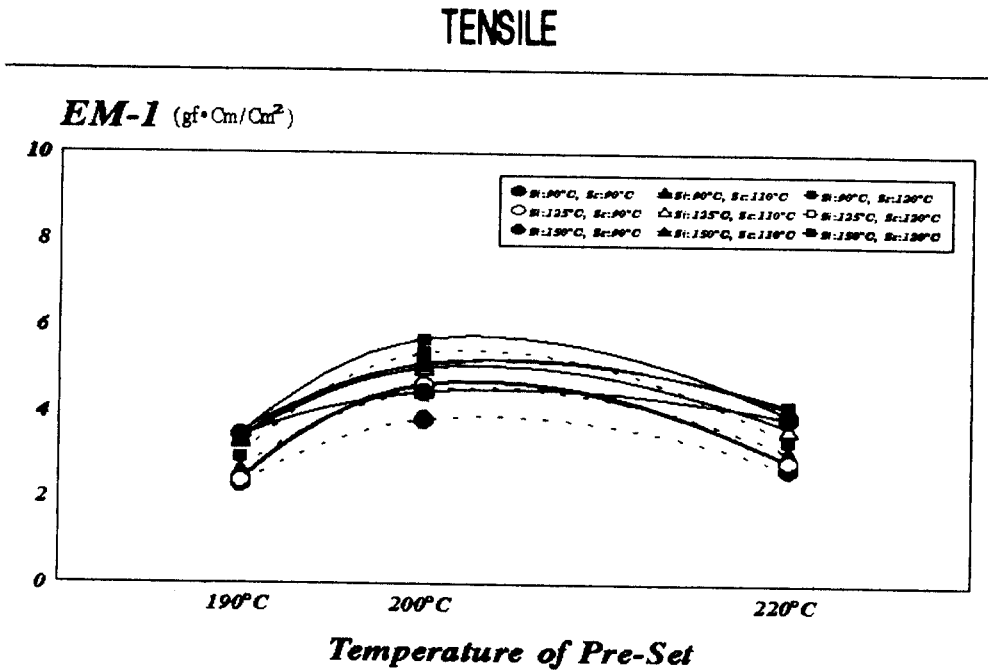


Fig. 4 Effect of Pre-Set

그리고 굽힘강성의 변화는 없는 반면 굽힘 히스테리시스는 pre-set온도 증가와 함께 감소하며 전단강성 역시 감소하며 전단 히스테리시스는 경사, 위사모두 감소하다가 증가하는 경향을 보인다. 그러나 final set온도 증가에 따른 직물역학특성의 변화는 sizing, scouring, pre-set에 비해 별로 크게 나타나지 않고 있다. 단지 직물의 전단 강성과 히스테리시스가 증가하는 현상을 보인다.

3.4 염·가공 공정에서의 열처리 온도가 직물 촉감에 미치는 영향

각 공정의 열처리 온도가 직물의 촉감에 미치는 영향은 Table 1과 같이 비교할 수 있다.

Table 1. 각 공정의 열처리온도에 의한 촉감의 변화

공정	Stiffness	Anti-drape	Flexibility	Fulness	Crispness	Silk touch	TAV
Sizing	×	→	↘	↘	↘	→	↘
Scouring	×	↘	↘	↘	→	→	↘
Pre-set	×	↘	↘	↘	↘	↘	↘
Final-set	×	→	↘	↘	↘	→	↘

4. 결론

1. 사이징 공정과 염가공 공정의 공정 변화와 함께 직물의 extensibility는 증가하며 이는 직물 수축률의 증가현상과 실의 수축률의 증가 현상과 잘 일치하는 결과를 보인다.
2. sizing공정의 열처리 온도증가는 직물의 extensibility는 감소시키며 이는 직물의 수축률 감소와 絲의 modulus증가 현상과 비교하면 잘 일치하는 현상을 보여준다.
3. scouring공정의 열처리 온도 증가는 직물의 extensibility증가를 가져오며 이는 직물의 수축률 증가와 絲의 modulus감소와 잘 일치하는 현상을 보여준다.
4. pre-set공정의 열처리 온도 증가는 직물의 extensibility의 증가를 보이거나 220°C 근처에서는 오히려 감소 한다. 이러한 현상도 직물의 수축현상이 증가하다가 감소하는 현상과 잘 일치하는 현상을 보인다.
5. 각 공정의 열처리 조건이 직물 역학특성에 미치는 영향의 정도는 pre-set, sizing, scouring, final-set의 순서이나 직물의 촉감에 영향을 크게 주는 공정은 scouring공정이 중요하다.

참고문헌

1. R. Huisman and H. M. Heuvel, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 22, 943(1978)
2. Mitsuo Matsudaira and Masao Matsui, J. Text. Inst., No. 1, 83(1992)
3. G. M. Venkatesh, P. J. Bose, Rekha V. Shah, and N. E. Dweltz, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 22, 2357(1978)
4. V. B. Gupta and Satishkumar, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 26, 1877(1981)
5. V. B. Gupta and Satishkumar, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 26, 1897(1981)