

사이징 및 염색·가공공정 열처리 조건이 絲 및 직물 물성에 미치는 영향(1)

- Sizing 건조온도와 Scouring 습열온도가 직물 수축율에 미치는 영향 -

김승진 · *조내현 · 장동호 · 이희준

영남대학교 공과대학 섬유학부, *(주)Kolon 섬유연구소

1. 서 론

국내 폴리에스테르 직물의 염색·가공에서의 제품개발은 絲의 물성에 적합한 염·가공 공정에서의 공정조건이 적절하게 설정되어야 한다. 특히, 사이징 공정과 Pre-Set 그리고 Final-Set 공정에서의 건조온도와 Scouring 및 감량공정에서의 습열처리온도 및 감량율은 직물의 물성에 많은 영향을 미친다. 본 발표에서는 Sizing 공정의 건조온도 3가지, 정련공정의 습열처리온도 3가지, Pre-Set와 Final-Set 공정에서의 건조온도 3가지 그리고 감량을 5가지로 공정인자를 변화시킨 후의 각 공정에서의 직물의 수축률과 실의 물성을 측정하였다. 이들 실험 Data를 분석하여 아래 항목을 고찰함으로써 현장실무에 응용 및 실용화할 수 있는 연구결과를 도출 하고자 한다.

- 염·가공 열처리 온도변화에 따른 공정별 직물 수축 거동
- Sizing 공정의 건조온도와 직물 수축 거동 분석
- Scouring 습열처리온도와 직물 수축 거동 분석

2. 실험

본 실험에 사용한 사 및 직물구조인자를 Table 1에 보인다. 이들을 직기에 제직하여 Table 2에 보이는 가공조건과 process를 통과시켰다. 수축률 실험은 경사밀도를 측정하여 계산하였다.

Table 1. 絲 및 직물구조인자 및 제조

구 분	원 사		평 직		주 자 직	
	W _p	W _f	W _p	W _f	W _p	W _f
섬 도(d)	50/24(SPK)	75/72(SD)				
꼬임수(t.p.m)	100	2240				
직물밀도(본/inch)			160	82	240	92
성통폭(inch)			53		66	
성 밀 도			40×4		47×5	
총경사본수			8,400	(SWL)	15,680	(AJL)

Table 2. 시료제조를 위한 가공공정설계

공정	조건	시료 1	시료 2	시료 3	시료 4	비고
Sizing	90℃ 125℃ 150℃	○ △	각 9개 각 9개 각 9개	○ △	○	2 chamber 5 cylinder
정련	90℃×20분 110℃×20분 120℃×20분	○ △	각 3개 각 3개 각 3개	△ ○	○	rotary type 정련기(삼일기계)
Pre-Set	190℃×60mpm 200℃×60 mpm 220℃×60mpm	○ △	각 1개 각 1개 각 1개	○△	○	Sun super 6 chamber (일성기계)
감량	0% 11% 18% 23% 30%	○△	[고정]	5가지	○	CDR 日本 Onomori社 연속감량기
염색	130℃×40분 [고정]					rapid 염색기 日本 Onomori社
Net-Dry	150℃×40mpm [고정]					비접촉 2 chamber 日本 Onomori社
Final-Set	170℃×50mpm 180℃×50mpm 200℃×50mpm	○△	[고정]	○△	3가지	日本 Ichikin社 6 chamber Victex
비고	평직 ○ 주자직 △					
시료갯수	10개		27개	10가지	3가지	합계 50개

3. 결과 및 고찰

3.1 염·가공 열처리 온도변화에 따른 공정별 식물 수축거동

Fig. 1은 시료 1을 각 공정별로 통과하면서 식물밀도를 측정하여 각 공정별 수축율을 나타낸 것이다.

Sizing dryer 온도 125℃, Rotary washer 120℃×20min., Pre-Set 200℃, 감량을 18%, Dryer 온도 150℃, Final-Set 170℃×50mpm으로 처리한 식물의 경사방향 수축률은 평직과 주자직의 식물조직에 따른 차이는 크게 보이지 않는다. 생지에서 Rotary washer후 공정에

서의 경사방향 수축률은 약 10%~12%, Pre-Set에서 12% 정도 수축한 후 감량공정에서 5% 이완되고 Dryer 공정에서 5% 수축되며 Final-Set 공정에서 5% 정도 이완현상이 일어난다. 이러한 수축률과 이완률은 Sizing 건조온도, Rotary washer 온도, Pre-Set 온도, Final-Set 의 온도에 따라 크게 변한다.

3. 2 Sizing 공정의 건조온도와 직물 수축 거동

Fig. 2는 rotary washer 90℃×20min., 감량을 18%, dry 온도 150℃, Final-Set 170℃×50mpm 처리조건에서 Sizing 온도와 Pre-Set 온도변화에 따른 각 공정에서의 직물의 수축률을 도시한 것이다.

Sizing 건조온도가 낮을수록 염색·가공공정 진행중 경사방향 수축(이완)이 큰 값을 가지며 특히 Sizing 건조온도를 150℃ 처리한 lot는 rotary washer에서 거의 수축이 일어나지 않는다. 그리고 Rotary washer에서의 수축은 Sizing 온도에 절대적인 영향을 받으며 Sizing 온도가 낮을수록 큰 수축률을 보인다. 특히, Sizing 125℃ 처리한 lot는 Pre-Set 온도에 관계없이 Pre-Set에서의 직물 수축률이 그대로 유지된다.

Sizing 온도를 낮게 90℃로 처리하고 Pre-Set 온도를 높게(200℃, 220℃) 처리한 lot는 공정중 수축과 이완이 잘 일어난다. 그러나 Sizing 온도를 낮게 90℃ 처리하고 Pre-Set 온도를 190℃로 처리한 lot는 rotary washer의 수축률에서 공정을 지나면서 이완만 일어난다.

3. 3 Scouring 습열처리온도와 직물 수축 거동

Fig. 3은 Scouring 공정에서의 습열처리온도에 따른 직물 수축 변화를 Sizing 건조온도를 구분하여 도시한 것이다.

Scouring 후의 직물수축은 Rotary washer 온도상승에 따라 선형적으로 직물수축이 증가한다. Sizing 온도를 낮게하고 Scouring 온도를 증가시키면 15~18%의 경사방향의 직물 수축률을 얻을 수 있다. rotary washer 온도를 높게(120℃) 처리한 lot에서 Pre-Set 처리온도가 낮거나(190℃) 높으면(220℃) 각 공정에서의 수축의 변화가 적다.

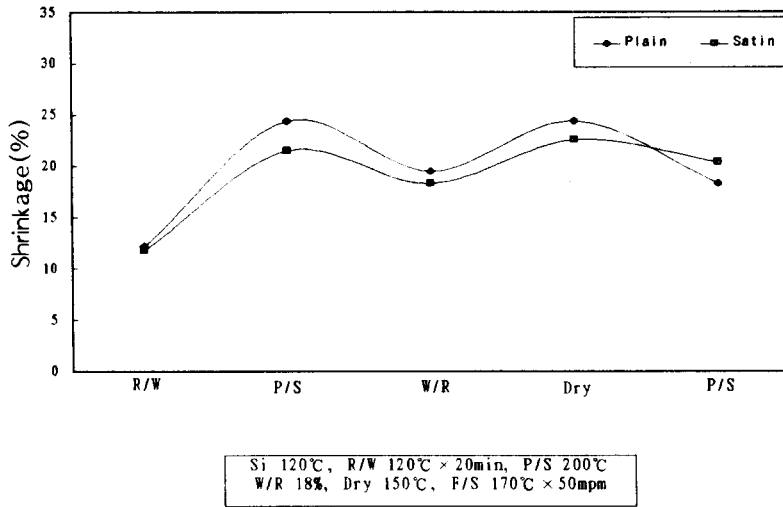


Fig. 1. Effect of Processing Step.

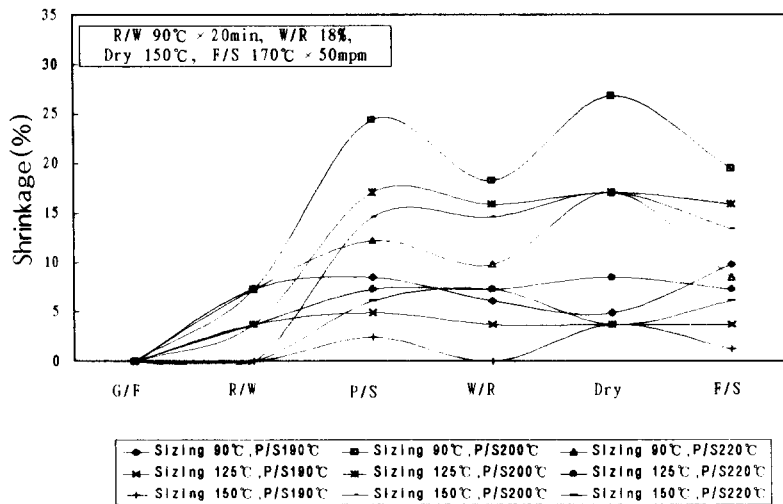


Fig. 2. Effect of Sizing Temperature.

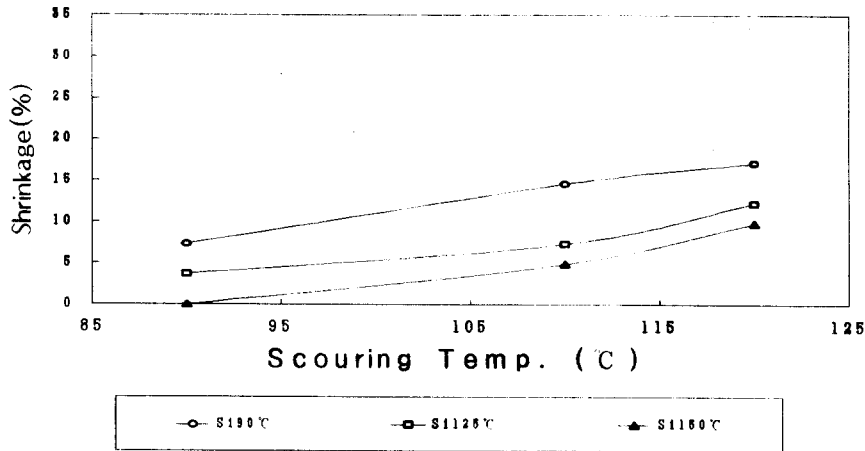


Fig. 3. Effect of Scouring Temperature.

4. 결 론

1. Sizing 온도의 영향은 직물수축에 대단히 중요하며 온도가 높아질수록 직물의 수축이 줄어든다. 특히 Sizing 건조온도를 150°C로 높게 처리하면 rotary washer에서 거의 수축이 일어나지 않는다.
2. Scouring 후의 직물수축은 Rotary washer 온도 증가와 함께 선형적으로 증가하며 특히 Sizing 온도를 낮게하고 Scouring 온도를 증가시키면 15~18% 경사방향 수축을 얻을 수 있다.
3. 특히 Sizing 건조온도 125°C 처리한 lot는 Pre-Set 온도에 관계없이 Pre-Set에서의 직물 수축률이 그대로 유지된다.
4. Sizing 온도를 낮게 처리하고 Pre-Set 온도를 높게 처리한 lot는 공정中 수축과 이완이 잘 일어나지 않는다.
5. Sizing 온도를 낮게 처리하고 Pre-Set 온도도 낮게 처리하면 Rotary washer에서 수축이 일어나고 다음 공정에서는 이완이 일어난다.

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)