

Solospun 방적조건과 사의 물성(Ⅱ)

박수현, 김승진*

제일모직 기술연구소, *영남대학교 섬유패션학부

Spinning Conditions For Solospun And The Yarn Properties(Ⅱ)

Soo Hyun Park, Seung Jin Kim*

Chiel Woollen Textile Co. Research Center, Kumi, Korea

*School Of Textile & Fashion, Yeungnam Univ., Kyeongsan, Korea

1. 서 론

Solospun의 방적중 섬유 거동은 Solospun로라의 홈에 의해 여러가닥으로 나누어진 후 다시 합쳐집은 1999년 추계 학술발표회에서의 내용¹⁾과 같다. 이러한 섬유거동은 드라프트된 섬유가닥이 합쳐진 후 링의 꼬임을 받는다는 면에서 Sirospun의 사형성과 정과 유사하며 Sirospun의 사형성원리는 P.Dieter²⁾에 의하면 두가닥이 합쳐지는 지점에서 두가닥은 각을 이루며 합쳐진 실이 꼬일 때 각 가닥에는 herical변형이 생긴다.

The Wool Mark Company가 1997년부터 산업계에 보급을 시작한 solospun 방적 기술은 실이 링방적사보다 불균제하고, 제직중에도 다소 피는 문제가 있으나 단사제직이 가능하다는 큰 이점을 가지고 있다. 그러나 핵심 장치인 solospun로라의 형태가 실의 구조에 미치는 영향이 구체적으로 발표되지 않고 있어서 보다 제직성이 우수한 solospun yarn 제조를 위한 문제해결에 어려움을 겪고 있다. 이에 본 연구에서는 solospun roller의 형태에 따른 사의 형성 원리와 실의 성질을 연구하고, 개선방안을 연구코자한다.

2. 실 험

2.1 로라의 제작

solospun roller의 구조가 사의 특성에 미치는 영향을 알기 위하여 제작한 로라의 형태는 Fig.1과 같다.

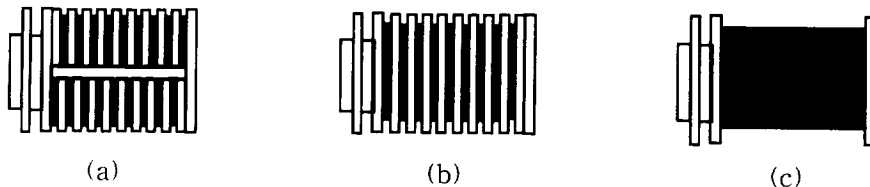


Fig.1 The shape of rollers. (a) solospun roller with the slots of width 0.4 mm & depth 2 mm. (b) 3 rollers were made in this shape with the width of 0.5 mm, 0.8mm & 1.2 mm and coded as roller '200', '300', '400' respectively. (c) the roller coded as roller '500' with smooth surface.

2.2 실의 제조

방적은 섬도 19, 20.5, 20.8, 22, μ 의 4가지 wool top으로 방출한 각 로빙을 보빈너의 1개 헤드만 사용하여 다시 2.2's의 로빙을 만들고, 방적은 링 직경이 51mm인 Zinser 319를 사용했다. 연계수(TM)는 120으로 하고, 19 μ 만 연계수를 100부터 140까지 10단 위로 하였다. RPM은 7300으로 하고, 정방기의 프론트 로라 아래에 거울을 설치하여 육안관찰 과 사진및 비데오 촬영을 하였다.

2.3 시험

방출한 실의 변수시험은 둘레가 1M인 reel을 사용하여 100m를 준비하고, 일본 A.N.D.사의 FA200 전자저울로 중량을 10회 측정하여 구하였다. 실의 내마모강도는 일본 대영과화정기계작소의 T/M식 사포합력시험기를 사용하여 LOT별로 가닥 절단 횟수를 60회측정 하였다. 사의 잔털 개수 측정시험은 Zweigle G 565로 KS K 0406의 B방법으로 측정하였다.

3. 결과 및 검토

3.1 solospun 絨 형성 미케니즘

홈이 없는 로라에서는 링에 의한 꼬임이 프론트 로라의 넘 포인트까지 전달되지만, 그외 로라에서는 꼬임이 홈에 의해 저지되었다. 홈폭을 달리한 로라들에서는 홈의 폭이 넓어질수록 각 홈에 있는 섬유량의 차이가 컸다. 이는 로라의 홈에 의해 드래프트된 섬유가닥이 나누어질 때 로라의 변쪽에 있는 섬유량은 적기 때문이기도 하지만, 공급되는 로빙의 트라버스 때문에 트라버스 방향쪽에 있는 홈에서는 섬유량이 증가되고, 멀어지는 쪽에서는 홈내 섬유량이 적어지는 것이 주 요인 이었다.

로라에 의해 나누어진 섬유가닥들이 합쳐지는 현상을 보면 가장 굵은 섬유가닥은 합일점 아래 쪽의 실과 직선을 이루고, 가는 가닥일수록 굵은 가닥쪽으로 먼저 꺾여져서 합쳐졌다. 그래서 홈폭이 1.2 mm로 넓은 경우, 합일점의 위치가 2~4mm 정도 이동되는 데, 홈폭이 0.5mm인 경우는 합일점의 이동이 거의 없었다. 그러나, 홈폭이 0.4mm인 solospun roller에서는 홈내 섬유량이 균일함에도 불구하고 합일점의 이동거리는 육안관측시 1~1.5cm정도로 크게 변하고, 그 변화 주기도 매우 짧았다. 이는 로라에서 홈이 없는 부분이 홈내의 섬유를 띄워서 쉽게 이전할 수 있기 때문이다.

또 정방기 드래프트 로라에 흰실 3본과 검은 실 3본을 1가닥씩 교대로 배열하여 프론트 로라에 바로 공급하여 꼬임이 들어가는 모습을 촬영한 결과, 합일점 아래의 실과 직선인 홈의 내부에 있는 실은 꼬임을 받고, 직선에 있지 못한 홈의 실은 꼬임이 없었으며, 홈을 벗어나는 지점과 합일점 사이에는 꼬임이 있었다. 이는 SIROSPUN의 사형성 원리에서 드래프트된 두 개의 섬유가닥이 가지는 꼬임을 갖는 것과 같다고 할 수 있다.

3.2 실의 구조

Solospun로라를 사용하여 흑백색으로 반분할 수 있는 로빙으로 jasje yarn을 방적했는데 흑백이 뚜렷한 영역과 그렇지 못한 영역간에 주기성이 있었다. 주기는 로라의 둘레 $24 \times 3.14 = 75.36$ (mm)의 1/2인 37.9mm보다 약간 긴 3.8~4.2cm에서 강하였고, 1/4 둘레의 주기에서는 약하였다. 이는 solo-spun 롤라가 4개구간의 홈으로 되어 있기 때문이지만, 홈이 있는 부분이 프론트 보텀 로라에 압착되어 변형된 것과 합일

점의 이동 거리가 1~1.5cm정도인 것이 복합적으로 작용하기 때문이다. 또, 뚜렷한 부분은 흑색 가닥과 백색가닥이 잘 분리되지만, 뚜렷치 못한 부분은 잘풀리지 않았다. 이는 뚜렷한 부분은 섬유 이전이 없었거나 매우 적었고, 다른 부분은 섬유이전이 비교적 많았던 부분이라하겠다. 따라서 solo-spun사는 링방적사 구조와 섬유이전이 많은 구조로 이루어졌다고 하겠다.

3.3 solospun絲의 성질

사의 성질은 99년 추계학술발표회¹⁾에 이어 사의 번수, 내마모성 및 hairiness에 대하여 알아보기로 한다. Fig. 2는 Solospun roller 종류에 따른 사의 번수를 도시한 것이다.

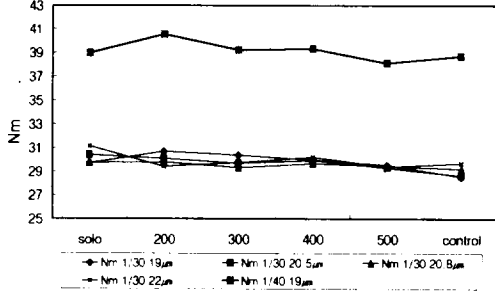


Fig. 2 The effects of roller type on the yarn count

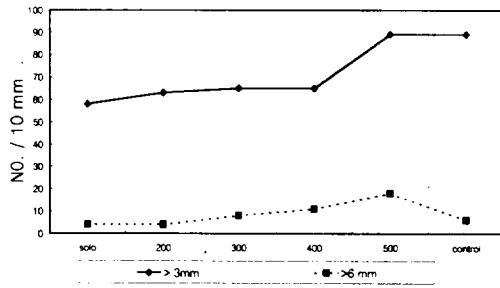


Fig. 3 The effects of roller type on No. of hair

Fig. 2는 solospun roller 종류에 따른 絲의 번수를 도시한 것이다. 번수 시험 결과, 흠이 있는 로라에서는 모두 control분 보다 세번수이다. 이는 드라프트된 섬유가닥이 로라의 흠에 들어갈 때, 흠을 형성하는凸의 윗부분에 걸리는 상당량의 섬유들이 飛散하기 때문이다. 실제 로라 200~500에서는 흠이 넓을수록 태번수화하는 경향이있다. 즉, 흠의 밀도가 낮을수록 태번수화되는 경향이다. Solo-spun로라분과 로라 200간에는 19μ 사용분은 30수나 40수나 모두 Solospun이 태번수인데 20.5μ~22μ인 경우는 경향이 보이지 않는다. 또 세번수로되는 경향은 섬유 직경이 가늘수록 뚜렷하여 섬유가 가늘수록 비산이 잘되기 때문이라고 생각된다 그래서 19μ 양모로 로라 200으로 방적한 실이 흠이 없는 지역이 있는 Solospun의 실보다 세번수로 되었다고 생각된다. Fig 3은 solospun roller 형태에 따른 絲의 잔털 개수를 도시한 것이다. Fig 3의 잔털 개수 시험 결과에서 Solospun은 로라 200보다 잔털이 어느 경우나 적다. 그러나 로라 200~500까지는 흠폭이 넓어짐에 따라서 섬유의 이전은 많았음에도 불구하고 잔털은 증가하고 있다. 이 현상은 첫째로, 섬유이전이 많았다고 하더라도 합일점의 이동량의 차이는 미약하고, 둘째로, Sirospun에서 가닥간 거리(strand space)가 적으면 가닥꼬임이 적게 되는데, Solospun은 가닥간 거리가 0.4mm로 적으므로 가닥꼬임도 적으며, 셋째로 흠이 넓음에 따른 태번수화 경향이므로 잔털이 증가한다고 생각된다. 흠이 없는 로라 500과 control을 비교하면 로라의 마찰 때문에 로라500쪽이 잔털이 많다

Fig 4는 연계수에 따른 絲의 잔털 개수를 도시한 것이다. 연계수의 증가에 따라 잔털의 수는 모두 감소하고 있다. 마모강도는 어느 연계수에서나 Solospun이 control분보다 우수하다. 이는 드라프트된 섬유가닥이 흠에 의해 작은 가닥으로 나뉘어진 후

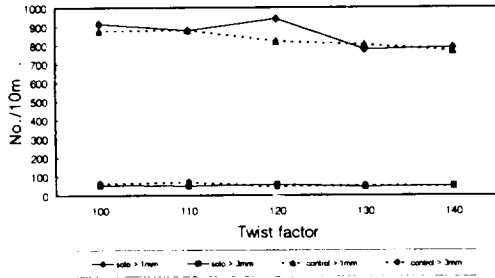


Fig. 4 The effects of twist factor on No. of hair

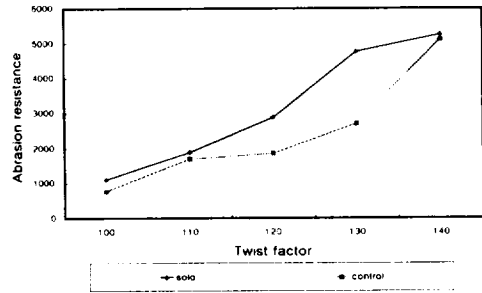


Fig. 5 The effects of twist factor on No. of hair

각 가닥이 꼬임을 가지면서 섬유들을 포집하고, 다시 랜덤하게 합쳐지면서 작은 가닥의 표면섬유가 합쳐지는 꼬임에 또 포집되며, 사 내부에서도 섬유이전이 활발하여 내마모성이 우수하게 되기 때문이다. Fig. 5는 solospun roller와 연계수에 따른 絲의 마모강도를 나타낸 것이다. 연계수가 적으면 가닥 꼬임도 적고, 연계수가 높으면 가닥 꼬임도 높아지므로 연계수 증가에 따라 내마모성은 향상된다. 그러나, 링방적사도 연이 높으면 내마모성이 급속히 증가되어 연계수 110이하와 140이상인 경우는 내마모성이 링방적사보다 크게 높지는 않다. 이상에서 solospun은 우수한 내마모성을 가지므로 경사로 사용이 가능하지만, 링방적사보다 불균제하고 결점이 많고, 섬유손실이 많은 단점이 있다. 이는 홈을 형성하는 凸의 형태로 인한 것이므로 이 형태를 둥글게 하여 방직한 결과 Table 1과 같이 균제도와 결점수에 많은 향상이 있었으나, 섬유의 비산량이 감소되는 정도는 적어서 변수는 여전히 링 방적사보다 세번수 이었다.

Table 1 The improved solospun yarn quality with the modified solospun roller

		yarn count	irregularity	Thin Places	Thick Places	Hairiness > 3 mm	Strength	Elongation
		Nm	(CV%)	no/Km	no/Km	no. / 10m	gf	%
Solo		30.7	14.1	3.67	2	50	256.8	23.4
spun		30.6	13.9	2.33	1.33	48	263.2	23.7
Control		29.8	13.8	2.33	01.33	118	267.7	21.7

4. 결론

solospun 방적법에 사용되는 로라의 형태와 규격을 달리한 로라를 제작하여 방적하여 사형성원리를 알 수 있었으며, 사균제도와 결점수를 향상시키기 위해서는 홈을 형성하는 凸의 끝을 둥근 형태로 하는 것이 좋음을 확인하였다.

참고문헌

- 1) S.H.Park, S.J.Kim, S.C.Hong, W.S.Han, Proceedings of the Korean Textile Conference, 81, 1999
- 2) Dieter Plate, Textile Horizons, V2, N2, 1982

*감사의 글) 본 연구는 RRC(과제명:의류용 천연/PET 복합사 및 직물개발을 위한 최적 생산조건 연구)의 연구결과의 일부로써 관계기관에 감사의 뜻을 전한다.