

MTS 絲와 Ring 絲의 역학적 특성에 관한 연구

김영호·*김승진·**홍성철
 제일모직(주) 방적생산부, *영남대학교 섬유학부, **영남대학교
 지역협력연구센터(RRC/PDRC)

1. 서론

방적 기술의 발전은 ring 정방법, self twist 방적법, open end rotor 정방법 등이 개발되어 공정에서 생산에 이용되어 오다가 80년대에 마찰정방법과 결속 정방법이 개발되어 현업 공정에서 생산에 이용되고 있다. 이중 MJS 기계는 일본의 Murata 에서 개발이 되어 현재 세계 30여개국에서 2,000 대 이상 가동되고 있으나 이 기계는 섬유 장이 2" 이하 면방적 공정에 적용이 한정되는 단점이 있어 2" 이상의 장섬유 방적에 적합한 MTS 가 개발되었다.

이 방법은 공정의 단축이라는 큰 장점이 있지만 모직물의 중요한 물성인 직물의 촉감에 다소 나쁜 영향을 주기 때문에 이에 대한 최적 공정 조건에 관한 연구의 필요성이 요구되고 있다. 따라서 본 연구에서는 동일한 원료를 사용하여 즐모, 전방, 연사 공정을 동일한 기계에서 통과시켜 슬라이버를 만들고 이를 RING 정방기와 MTS 방적기에서 2합사를 제조하여 이들 2가지 실의 물성을 비교 분석함으로써 MTS 사용 직물의 상품화에 기여하고자 한다.

2. 실험

2.1 원료

본 실험에 사용된 섬유 원료 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Physical properties of wool and polyester fibers

WOOL			POLYESTER		
Fineness	MEAN U (%)	19.6	Fineness	MEAN U (%)	17.6
	CV (%)	-		CV (%)	-
Fiber Length	H (mm)	72	Fiber Length	H (mm)	70
	CV (%)	48		CV (%)	36
	25mm below (%)	7.3		25mm below (%)	8.3
Sp. burr No/250g	> 10 mm (개)	0	Cleanness No / 50g	nep> 3 mm (개)	0
	3-10 mm (개)	0		1-3 mm (개)	0.5
St. burr No/250g	> 10 mm (개)	0.2		< 1 mm (개)	3.5
	3-10 mm (개)	5.8		fused f. (개)	0
Moisture Content	%	13.9	Moisture Content	%	0.35
Oil Content	%	0.66	Oil Content	%	0.23

2.2 絲의 제조

RING 絲와 MTS 絲의 제조 공정 조건은 Table 2와 Table 3과 같다.

Table 2. Process machine and condition of ring yarn

	PROCESS	ITEM	CONDITION	EVENNES (U %)
COMBING NSC M/C	MELANGE	DOUBLING DRAFT G / M	T/W 9/7 9 45	
	2P	DOUBLING DRAFT G / M	4 7.6 24	
	3P	DOUBLING DRAFT G / M	4 7.6 12.5	
	COMBER	DOUBLING FEED LENGTH NIPS	24 5.0 175	
	5P	DOUBLING DRAFT G / M	7 7.3 22	
DRAWING NSC M/C	A/L	DOUBLING DRAFT G / M	7. 7.3 21	U% 1.69
	2P	DOUBLING DRAFT G / M	3 7.3 8.6	
	3P	DOUBLING DRAFT G / M	3 7 3.7	U% 2.12
	4P	DOUBLING DRAFT G / M	4 11 1.34	
ROVING SANT' M/C	BOBBINER	DOUBLING DRAFT G / M	2 10.22 0.263	U% 4.51
SPINNING COGNE M/C	RING	DRAFT TR RPM RING 직경	19 RF 31 10500 51	U% 16.92 HAIRINESS 4.25
WINDER MACHCONER	WINDER	SPEED(m/min)	700	
DOUBLER SSM M/C	DOUBLER	SPEED(m/min)	500	
TWISTER MURATA M/C	TWISTER	RPM	8000	

Table 3. Processing condition of MTS yarn

ITEM	CONDITION	ITEM	CONDITION
SLIVER G/M	0.7×2	SPEED	170 M/MIN
TOTAL DRAFT	110	MAIN DRAFT	25
FEED RATIO	0.97	TAKE UP RATIO	0.99
CONDENSER (F - B)	2-6 MM	N1 - F/R	35 MM
RECESS R/O (F - B)	0.6-1.0 MM	AIR P. N1 - N2	3.0-3.5
NOZZLE TYPE	N1-N2 : C-S	TRAVERSE ANGLE	14.5°
TENSER CLIP	1-2 MM	DRAFT SYSTEM	SINGLE APRON

2.3 絲의 物性 실험

제조된 絲의 物性 실험 항목은 Table 4 에 보인다.

Table 4. Experimental method of physical properties of specimens

항목	시험기	방법	비고
번수	번수시험기	100M×5회	
연수	연수시험기	50cm×8회	
균제도, 모우	USTER EVENNESS TESTER III	200M×1분×25회	
강신도	USTER DYNAMAT II	50cm×100회	
인장실험	INSTRON	6cm×25회	

그리고 絲의 역학 특성은 직물의 드레이프성과 구김 회복성에 밀접한 관계가 있는 굽힘 특성과 압축 특성을 계측하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 RING 絲와 MTS 絲의 일반 물성 비교

RING 絲와 MTS 絲의 일반 물성 실험 DATA를 Table 5 에 보인다.

Table 5. RING 絲와 MTS 絲의 일반 물성 DATA

	번수(Nm)	T.P.M.	U(%)	모우균제도(%)
RING	35.2	839	10.83	6.26
MTS	34.4	803	12.31	5.96
비고	·5회 실험 ·C.V.(%): 0.8(R) 2.4(M)	·10회 실험 ·C.V.(%): 4.5(R) 6.4(M)	·5회 실험 ·C.V.(%): 1.6(R) 1.9(M)	·5회 실험 ·C.V.(%): 0.79(R) 0.51(M)

絲의 번수 data에서 MTS 絲의 변동율이 높은 것은 MTS 기계의 높은 draft ratio 에 기인되며 특히 동일추에서 동시 합사가 되므로써 단사의 부동이 그대로 나타나는 반면 RING 絲의 경우는 습絲를 하므로써 단사의 부동이 감소하는 것으로 보여진다. 絲의 연수도 MTS 絲가 RING 絲보다 부동율이 다소 높게 나타나나 번수 및 연수의 부동율이 제직성에는 크게 영향이 없는 것으로 확인되었다. 絲의 균제도도 MTS 絲가 RING 絲 보다 다소 불균제하며 균제성 향상을 위해서는 MTS 絲用 원료는 다소 fine 한 섬유를 사용하여 단면 본수를 증가시킬 필요가 있다. 모우의 경우 MTS 絲가 RING 絲보다 5% 정도 적은 것으로 나타나며 이는 MTS 絲의 경우 단사의 섬유는 평행한 상태에서 변부 섬유만 감게 되므로 나타나는 현상으로 해석된다.

3.2 RING 絲와 MTS 絲의 역학 물성 비교

RING 絲와 MTS 絲의 인장 탄성률과 강신도 결과를 Fig. 1에 보인다.

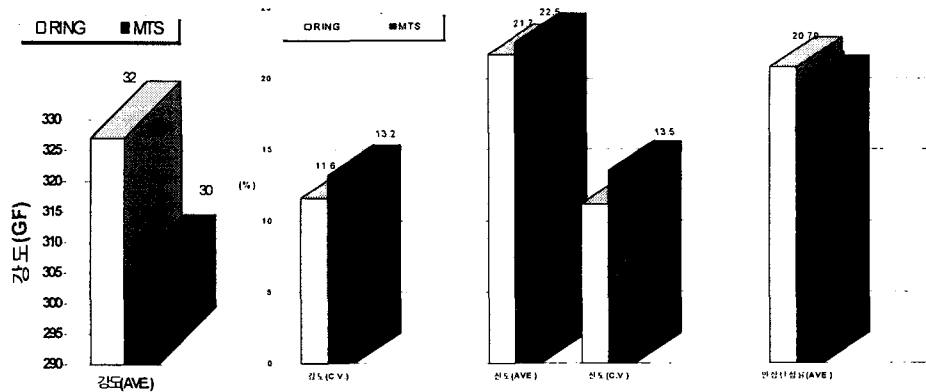


Fig.1 RING 絲와 MTS 絲의 인장탄성률, 강신도 비교

Fig. 1에서 MTS 絲가 RING 絲 보다 강도가 7% 낮으며 신도는 4% 정도 높으나 제직성에 영향을 줄 정도는 아니며 변동이 큰 값을 보이는 것은 絲의 균제성의 요인과 동일한 것으로 생각된다. 인장탄성률도 MTS 絲가 RING 絲 보다 7% 정도 낮은 값을 보이며 변동은 더 큰 값을 보인다. Fig.2는 RING 絲와 MTS 絲의 굽힘 특성 결과를 도시한 것이다. MTS 絲가 RING 絲 보다 굽힘 강성은 낮은 값을 보이며 히스테리시스치도 낮은 값을 보인다.

이는 MTS 絲의 경우 단사의 섬유 배열이 평행한 상태에서 두가닥이 합해져서 그대로 꼬이기 때문에 單絲內에서 섬유의 배향이 絲 축에 평행한 상태가 되면서 단사와 단사가 helic 형태로 compact 하게 되므로써 굽힘강성이 낮은 값을 보이며 섬유간 마찰이 적어 히스테리시스치도 낮은 값을 보인다. 反面에 RING 絲의 경우는 단사에서 Z 꼬임이 연사공정에서 S 꼬임으로 꼬여지므로써 단사 內의 섬유꼬임이 흐트러지면서 꼬임 방향도 여러갈래로 되어 다소 BULKY한 絲 구조를 가지며 섬유간 마찰이 커지게 되어 굽힘 강성과 히스테리시스 모두 MTS 絲 보다 큰 값을 보이게 된다.

Fig.3의 압축 특성의 결과에서는 MTS 絲가 RING 絲보다 絲의 측면 방향의 압축일(WC)과 회복성(RC)이 큰 값을 보인다. 이러한 현상 역시 굽힘 특성에서와 같은 絲의 구조에 기인된다고 사료된다. 따라서 MTS 絲의 굽힘 특성을 개선하고 탄성을 높이기 위해서는 연계수를 낮추어야 하나 압축 특성을 고려하여 적절한 연계수를 찾아야 한다.

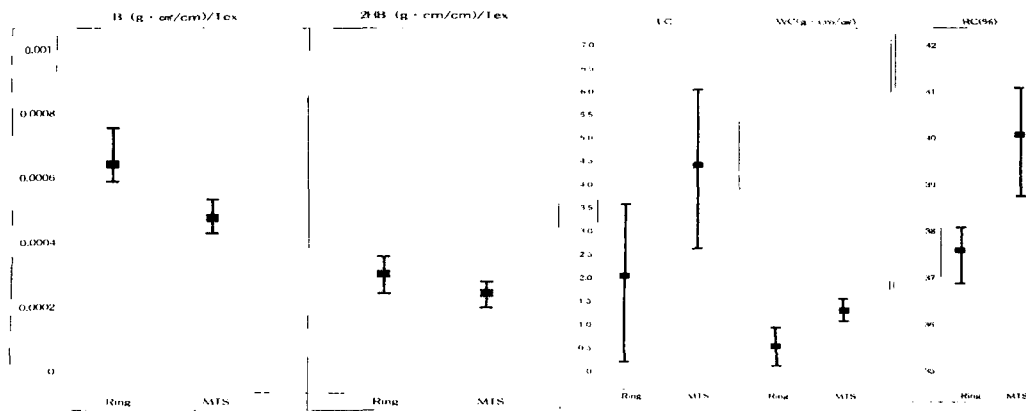


Fig.2 Comparison of bending properties between RING and MTS yarn

Fig.3 Comparison of compression properties between RING and MTS yarn

4. 결론

1. WOOL/POLYESTER 혼방사에 있어, 원료와 작업설비 등 제반조건을 동일하게 할 때 MTS 絲가 RING 絲에 비하여 변수부동율, 연수부동율이 높으며, 균제도(U%)는 떨어지고 모우는 감소한다.
2. 동일조건에서 MTS 絲가 RING 絲에 비하여 굽힘강성 및 굽힘이력이 적은 반면, 압축강성은 크고 압축 회복성은 유사한 수준이다. 따라서 MTS 직물의 태를 RING 絲와 유사하도록 만들기 위해서는 작업성이 가능한한 변부 섬유 의 갯수를 줄이고 이합사의 연수를 줄여 딱딱함을 개선하는 검토가 필요하며 원료 선정도 단면 본수가 많은 쪽으로 검토함이 필요하다.

5. 참고문헌

1. MORIHASHI, OHTA, YAMAGUCHI, "일본섬유학회지" P252, VOL.49(1993)
2. MASUI, OKAWA, TOMITA, "일본섬유학회지" P256, VOL.49(1993)
3. 이대훈, 전봉수, 김승진, "한국섬유공학회지" P1, VOL.27(1990)
4. H.W.KRAUSE, J.TEXT.INST, 76, 185(1985)
5. 오애경, 김한성, 김승진, "한국섬유공학회지" P431, VOL.30(1993)
6. 이윤희, 이대훈, 김의화, "한국섬유공학회지" P44, VOL.29(1992)