

Poly(trimethylene terephthalate) 섬유를 이용한 신축성직물의 제조 및 물성

최 회

전남대학교 의류학과

Preparation and Physical Properties of Stretch Fabrics Using with Poly(trimethylene terephthalate) Fiber

Hee Choi

Dept. of Clothing & Textiles, Chonnam National University, Kwangju, Korea

Abstract : The stretch fabrics were made by the use of PTT[Poly(trimethylene terephthalate)] fibers and changes in their physical properties were analysed. Tenacity and elongation of D-1(PTT DTY) yarn were 3.32 g/d and 50.4%, respectively, while these of D-2(PTT+CDP DTY) yarn were 2.46 g/d and 32.1%, respectively. The tenacity of PTT-1 and PET-1 fabrics was similar, but the elongation of PTT-1 and PET-1 fabrics was 75% and 44%, respectively. Thus, the elongation of PTT-1 fabric was two times higher than those of PET-1 fabric. In addition, the elastic recovery at 20% elongation of PTT-1, PTT-2 and PET-1 fabric was 85.0%, 80.5% and 60.0%, respectively, indicating that so PTT-1 fabric showed better elastic recovery. The light, wash, and abrasion fastness of PTT-1 and PTT-2 fabrics were above Grade 3, Grade 4-5, and Grade 4-5, respectively. Therefore, there was little effect of substance on the fastness.

Key words : PTT(poly trimethylene terephthalate) fiber, stretch fabric, elastic recovery

1. 서 론

PTT(poly trimethylene terephthalate)는 방향족 폴리에스테르 계 고분자의 하나로 1941년 Caligo Printing Ink社의 Winfield 와 Dickson에 의해 PET와 함께 처음으로 그 중합방법이 보고 되었다. 그러나 PET와 달리 제조원료인 프로판디올의 높은 가격 때문에 상업화가 50년 이상 늦어졌는데, 최근 프로판디올의 대량생산 계획이 발표되면서 PTT의 특성 및 용도에 대한 관심이 높아지고 있다(Kim et al., 2000; Ward et al., 1976, 1977; Jakeways et al., 1975, 1976; Desborough et al., 1979; Oh et al., 1999; Gonzalez et al., 1987; Cho et al., 2001; Dandurand et al., 1979; Park et al., 1999).

PTT는 TPA(terephthalic acid)나 DMT(dimethyl terephthalate)와 프로판디올의 축중합물로서 TPA(또는 DMT)와 EG(ethylene glycol)와의 축합물인 PET(poly ethylene terephthalate)와 중합방법뿐 아니라 그 화학적 구조가 매우 유사하다. 그러나 이런 제법상 또는 화학적 구조의 유사성과 달리 물리·화학적 특성에 있어 기존의 PET 또는 PBT(poly butylene terephthalate)]와 많은 차이를 나타내어 제품으로 만들었을 경우 신축성, 알

칼리 감량성, 촉감 및 염색성 등이 크게 달라진다(Kim et al., 2000).

PET나 PBT가 디올 부분에서 짹수(2개, 4개)의 메틸렌 단위를 갖는 PTT는 홀수(3개)의 메틸렌 단위를 갖고 있어 PET나 PBT에 비하여 전혀 다른 분자사를 입체형태를 갖는다. Ward와 Wilding은 메틸렌 단위가 홀수인 PTT가 짹수인 PET나 PBT에 비해 신축성이 뛰어나며, 이 세 가지 방향족 폴리에스테르의 신축성을 비교하면 PET<PBT<PTT의 순으로 증가한다고 했다(Ward et al., 1976, 1977; Jakeways et al., 1977).

PET와 PBT는 디올 내 탄소가 짹수로 인하여 결정 C 방향의 길이나 사슬이 완전히 펼쳐진 길이가 거의 같은[PET 98%, PBT 88% (α 형) 96% (β 형)] 반면 PTT의 경우 탄소 수가 홀수로 모노머와 모노머가 약 60°정도로 각도를 가진 나선형 구조가 되어 결정 C 방향의 길이가 사슬이 완전히 펼쳐진 길이의 75%에 불과하다. 이러한 이유로 PTT의 경우 신장을 시키면 마치 스프링이 늘어나는 것처럼 결정의 bond angle rotation과 bond angle이 변하면서 늘어나 우수한 신축성을 나타낸다(Desborough et al., 1979; Jakeways et al., 1976).

또한 낮은 초기탄성계수에 의해 우수한 소프트성을 나타내며, 상압염색이 가능한 점 등 다양한 장점으로 인해 산업용 용도의 엔지니어링 플라스틱, 필름 이외에도 흡인테리어용 등 용도개발에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

그러나 의류용 용도 개발에 있어서는 그 타당성을 검토하고 있는 수준에 머물러 있고, 대부분 니트분야에 집중하고 있는 실정이어서 직물분야의 의류 용도는 미개척 분야로 생각된다.

현재 신축성직물의 경우 고가의 스판덱스 커버링사를 주로 사용하는데, PTT섬유의 열고정 특성을 이용하면, draw textured PTT 복합사의 사용이 가능할 것으로 생각되며, 이렇게 될 경우 신축성직물의 제조원가가 상당히 낮아지리라 예상된다.

따라서 본 연구에서는 draw textured PTT 복합사 및 직물을 제조하고 신축특성을 고찰해 보았다.

2. 실험

2.1 시료 및 시약

시료 : 본 연구에서 사용한 PTT 및 CDP(cationic dyeable polyester) 섬유는 시판품을 정련 등 별도의 공정 없이 그대로 시험에 사용하였다. Table 1에 원사의 제원을 나타내었다.

염료 및 시약 : PTT 섬유 염색용 분산염료는 Foron Yellow RD-4 GRL, Foron Red RD-RLS(Sandoz, 스위스), Lumacron Blue S-GL(LG화학, 한국)을 적절하게 혼합하여 사용하였고, CDP 염색용 캐티온염료는 Kayacryl Blue HRL(Nippon Kayaku, 일본)을 사용하였다. 또한 정련제, 분산제 등을 사용하였는데, 모든 염료 및 시약은 별도의 정제과정 없이 시판품 그대로 사용하였다.

2.2 제조설비

본 연구에서 사용된 설비는 모두 섬유 제조업체에서 현재 사용되고 있는 설비로서 Draw Textured PTT 복합사 제조에 신합성 복합사제조기를 사용하였고, 경사준비에는 부분정경기를 사용하였으며, 에어젯트직기를 사용하여 제작하였다.

또한 염색공정에는 Rapid 축소기, Rapid 염색기 및 텐터기를 사용하였다.

Table 2에 각 공정별 사용설비 내역을 나타내었다.

Table 1. Specification of raw fibers

Raw fibers	Fineness	Maker
PTT	SDY 75d/72f	Huviv (Korea)
CDP	SDY 50d/24f	Huviv (Korea)
PET	DTY 75d/36f	KTDI (Korea)

Table 2. Facilities by process

Process	Facilities	Maker
False twist	False twist texturing m/c	MURATA(Japan)
Warping	Sectional warper	KARL MAYER(Germany)
Weaving	Air jet loom	TOYOTA(Japan)
Relax	Rapid relaxer	SINIL(Korea)
Dyeing	Rapid dyeing m/c	SAMIL(Korea)
Heat setting	Tenter	ILSUNG(Korea)

2.3 시험방법

사 인장강신도 : KS K 0412(필라멘트사의 강도 및 신도시험법) 시험방법에 따라 정속신장식인 Uster Tensorapid 4(Zellweger Uster Ltd., UTR-SP, 스위스)를 이용하여 시료길이 25 mm, 인장속도 1000±3 m/min의 조건으로 측정하였다.

사 열수수축률 : KS K 0215(합성섬유 필라멘트사 시험법) A 법에 따라 측정하였고 수축률 결과는 식(1)에 따라 구하였다.

$$\text{열수 수축률} = \frac{500 - l}{500} \times 100 \quad (1)$$

여기서, l 은 두 점간의 길이(mm)

사 열응력 : Thermal Stress Tester(Kanebo Engineering Ltd., KE-2, 일본)를 사용하여 승온 범위 30~270°C, 승온 속도 2.2°C/sec로 설정하고 길이 50 mm의 시료를 제작하여 0.03 g/d의 초기 하중을 걸어 측정하였다.

직물 인장강신도 : KS K 0520(직물의 인장강도 및 신도시험방법)에 따라 정속신장식인 Universal Electronic Tester (The Testometric Co., Micro 500, 영국)를 사용하여 그래프법으로 측정하였으며, 이때 파지거리는 76 mm, 인장속도는 300±1 mm/min으로 하였다.

직물수축률 : KS K 0465(직물 및 편성물의 수축률 시험법)에 따라 가정용 가정세탁기법으로 처리하였으며, 직물의 수축률은 식(2)와 같이 계산하였다.

$$\text{수축률}(\%) = \frac{A - B}{A} \times 100 \quad (2)$$

여기서, A : 처리 전 측정값의 평균

B : 처리 후 측정값의 평균

직물 탄성회복률 : KS K 0541(직물의 탄성회복률 시험방법)에 준하여 정속신장식인 Universal Electronic Tester(The Testometric Co., Micro 500, 영국)를 이용, 그래프법으로 측정하였으며, 이때 파지거리는 200 mm, 인장속도는 150±1 mm/min으로 하였다. 클램프가 시험편을 20 mm(10%)와 40 mm(20%)를 신장시킨 후 클램프를 정지시키고 1분 동안 방치하였으며, 아랫부분 클램프를 시험편에서 떼어 낸 다음, 3분 동안 방치한 후 자의 눈금을 읽어 식(3)에 의해 탄성회복률을 구하였다.

$$\text{탄성회복률}(\%) = \frac{x - y}{x} \times 100 \quad (3)$$

여기서, x : 신장된 길이

y : 시험 후 길이 - 시험 전 길이

직물의 역학적특성 : KES-FB System(Kato Tech Co., Ltd., 일본)을 이용하여 bending, surface, thickness, compression, tensile, shear 등을 측정하였다.

2.4 염색견뢰도

세탁견뢰도 시험은 KS K 0430(세탁에 대한 염색견뢰도 시험방법)의 A-1법에 따라 Atlas Laund-o-meter(Atlas Electro-nic Devices Co., LAS/EF, 미국)를 이용하여 측정하였고, 일광견뢰도

시험은 KS K 0700(염색물의 일광견뢰도 시험방법)의 카본아크법에 따라 Atlas Fade-o-meter(Atlas Electronic Devices Co., 25/18-FT, 미국)를 이용하여 측정했다.

또한 마찰견뢰도는 KS K 0650(염색물의 마찰견뢰도 시험방법)의 크로크미터법에 따라 Crock Meter(James & Heal Co. Ltd., 255A, 영국)를 이용하여 측정하였다.

2.5 형상 관찰

가공사의 단면을 관찰하기 위하여 $75 \times 10^3 \text{ mmHg}$ 감압하에서 Au 코팅한 다음 주사전자 현미경(SEM, Hitachi Co., Ltd., 일본)을 이용하여 형상을 관찰하였으며, 신축성 직물의 표면관찰은 화상분석기(STEMI 2000-C, ZEISS, 독일)를 이용하여 형상을 관찰하였다.

3. 신축성직물의 제조 및 고찰

3.1 신축성직물의 제조

Draw Textured PTT 복합사 제조 : 필라멘트사의 벌기성과 스트레치성을 향상시키기 위해 가장 널리 사용되는 가공방법이 가연법이다. 그런데 가연법을 이용한 가공사는 가연시 100%의 해연이 되지 않고, 잔류 토르크가 남아 있어 스날현상이 발생하게 된다. 이 현상은 제직준비공정 특히 정경 및 제직시 효율저하를 가져오는 원인이 된다. 그러나 S/Z 동시 가연 복합사 제조기술을 이용하여 두 가닥의 PTT 섬유를 디스크 양쪽에서 서로 다른 방향으로 가연 함으로서 양쪽 실에 잔류되어 있는 S 방향과 Z 방향의 토르크가 반대방향으로 존재하게 되고, 이들을 가연영역의 하단에서 에어 교락시켜 한 가닥의 가공사를 만들면 S 방향과 Z 방향의 잔류 토르크가 상쇄되어 토르크가 전혀 없는 가연 가공사를 생산할 수 있게 된다.

D-1(PTT+PTT DTY) 복합사 제조 : 신합섬 복합사제조기를 이용하여 PTT 75d/72f 섬유 두 가닥을 시속 400 m/min, 트위스트 각도 110° , Heater 온도 160°C 에서 1 Heater 가연가공을 행하였다. 가연 후 0.8 kg/cm^2 의 공기 압력으로 두 가닥의 실을 합사, 권취하여 D-1(Draw Textured PTT 150d/144f) 복합사를 제조하였다. 그 제조조건을 Table 3에 나타내었다.

D-2(PTT+CDP DTY) 복합사 제조 : CDP 섬유의 경우 분산

Table 3. Manufacturing condition for D-1(Draw Textured PTT 150d/144f).

Item	Unit	Data
Yarn speed	m/min	400
Draw ratio	-	1.05
Velocity ratio	-	1.39
Twist angle	θ	110
H1 Heater	$^\circ\text{C}$	160
Twist	-	S, Z
T2/T1	-	0.6
Air comp	kg/cm^2	0.8

염료는 물론 화려한 색상 표현이 가능한 캐티온염료에 염착력이 우수한 특징으로 인하여 two-tone 및 chambray 효과를 발현하기 위해 일반 PET와 교직, 혼섬으로 널리 사용되고 있다.

그러나 CDP 섬유는 염색온도가 PET에 비해 약 15°C 정도 낮고, 일반 PET에 비하여 일칼리 감량속도가 빨라 감량률에서 강도저하 및 CDP loss의 우려 등으로 PET와 복합하여 사용할 때 다양한 트러블이 발생한다. 따라서 PTT 섬유의 특성인 PET와 사용염료의 동일성(분산염료), 저온염색성($100\sim110^\circ\text{C}$) 및 감량가공 불필요성 등의 특성을 최대한 발휘할 수 있는 PTT/CDP non-torque two-tone 발현 복합 가연사를 제조하였다. 우선 PTT/CDP 복합가연사를 제조하기 위해 Table 4의 조건에서 D-a(Draw Textured CDP 50d/24f) 가연사를 제조하였다.

제조된 D-a 가연사와 D-1 복합사를 신합섬 복합사제조기를 이용하여 사속 400 m/min, 공기 압력 3.5 kg/cm^2 에서 두 가닥의 실을 합사 한 후, 160°C 의 H2 Heater를 통과, 권취하여 D-2(Draw Textured PTT/CDP 200d/168f) 복합사를 제조하였으며, 제조조건을 Table 5에 나타내었다.

제직 : 경사용 원사는 D-1을 사용했고, non-sizing으로 최대한 신축특성을 발휘하도록 배려했으며, 위사용 원사는 D-1과 D-2를 사용하였다. 또한 비교를 목적으로 경사에 D-3(Draw Textured PET 75d/36f) 가연사를, 위사에 PTT를 사용하여 제직하였다. Table 6의 조건에 따라 제직하여 3종의 직물을 제조하였으며, 제직시 PTT 섬유 원사 자체의 신축특성 때문에 발생하는 정경기 및 에어젯트직기에서의 다양한 경사장력 트러블 관리에 특히 주의하였다.

염색 : PTT 섬유는 분자구조의 특이성으로 PET 섬유에 비하여 T_g , T_m 등 여러 가지 열적 특성이 $20\sim30^\circ\text{C}$ 정도 낮은 관계로 염색가공 관련 후처리도 PET에 비하여 $20\sim30^\circ\text{C}$ 낮은 온도에서 처리하였으며, PET에서 촉감 개선을 목적으로 실시

Table 4. Manufacturing condition for D-a(Draw Textured CDP 50d/24f).

Item	Unit	Data
Yarn speed	m/min	400
Draw ratio	-	1.05
Velocity ratio	-	1.42
T2/T1	-	0.73
H1 Heater	$^\circ\text{C}$	175
Twist	-	Z
Twist angle	θ	110
P1/P2	-	1.33

Table 5. Manufacturing condition for D-2(Draw textured PTT/CDP 200d/168f).

Item	Unit	Data
Yarn speed	m/min	400
H2 Heater	$^\circ\text{C}$	160
Air comp	kg/cm^2	3.5

Table 6. Warp and weft yarn for weaving fabrics item.

Item	Warp	Weft	Design	Fabric count	Loom	Loom speed(r.p.m.)
PTT-1	D-1	D-1	5H Satin	126×71	A.J.L.	500
PTT-2	D-1	D-2	5H Satin	126×71	A.J.L.	500
PET-1	D-3	D-1	5H Satin	195×95	A.J.L.	670

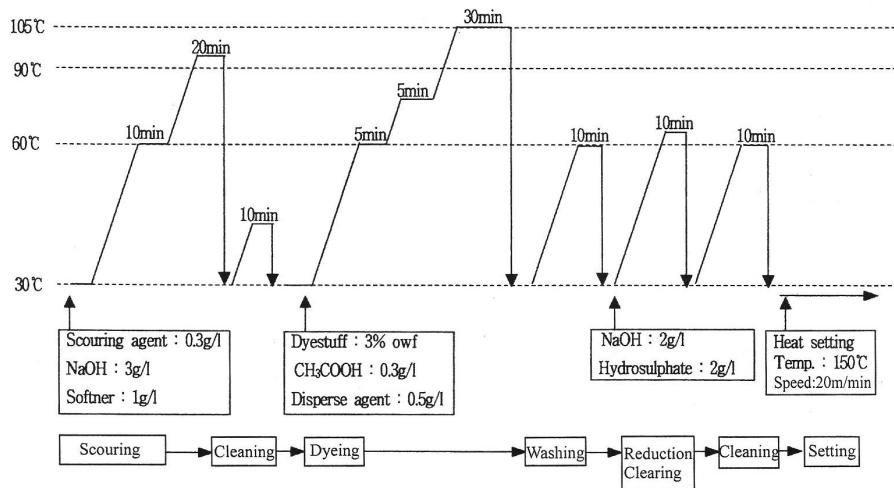


Fig. 1. Flow chart for dyeing.

하는 알칼리 감량가공은 실시하지 않았다.

특히 PTT 섬유의 신축성이 열적조건에 민감하다는 기존의 보고에 따라 열고정 온도에 특별한 주의를 기울였으며, 최종 제품의 품위결정에 지대한 영향을 미치는 정련 축소공정 역시 세심하게 공정을 관리하였다. 염색공정의 경우 PET 섬유의 염색과 달리 저온에서의 염착율이 높기 때문에 온도조절 영역 부근에서 승온속도를 PET의 절반 수준인 0.7°C/min으로 유지하였다. Fig. 1에 염색공정을 나타내었다.

3.2 고찰

사물성 : 제조된 PTT 복합사 4종의 강도, 신도 그리고 수축률 물성 값 분석결과를 Table 7에 나타내었으며, 단면형상을 Fig. 1에 나타내었다. 동종의 PTT 섬유를 사용, 신합섬복합사제조기를 이용하여 제조한 D-1의 경우가 강도와 신도 면에서 가장 우수한 3.32g/d와 50.4%를 각각 나타내었다. PTT와 CDP를 사용하여 제조한 D-2의 경우는 CDP 섬유특성에 영향을 받아 2.46 g/d와 32.1%로 낮은 값을 나타내었다.

또한 단면형상 관찰 결과 DTY 복합사인 D-1과 D-2는 각각

의 단사 단면이 가연에 의해 찌그러져 있음을 볼 수 있고, 특히 D-2는 단사 데니어가 가는 PTT(1.04 d)가 단사 데니어가 굽은 CDP(2.08 d)에 비하여 내충에 편재되어 있음을 알 수 있었다.

직물 물성 : 경사 소재로서 D-1을 사용한 직물 2종과 D-3을 사용한 직물 1종의 물성 분석결과를 Table 8에 나타내었다. 경사 방향의 강도는 경사 소재로서 D-1을 사용한 PTT-1과 PTT-2의 경우와 D-3을 사용한 PET-1의 경우 큰 차이가 없었으나, 위사 방향의 강도는 위사 소재로서 D-1을 사용한 PTT-1의 경우 가장 우수하였으며, D-1을 사용한 PET-1이 그 뒤를 이었고, D-2를 사용한 PTT-2의 경우 가장 열악하였는데, 이것은 D-2의 구성 섬유인 CDP의 영향을 받은 것으로 생각된다. 경사 방향

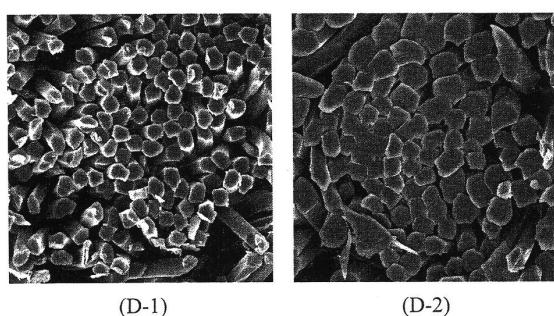


Fig. 2. Cross section of yarns.

Table 7. Properties of yarn.

Item	Unit	D-1	D-2	D-3
Tenacity	g/d	3.32	2.46	3.65
Elongation	%	50.4	32.1	30.2
Shrinkage(wet)	%	16.1	17.1	13.3

Table 8. Properties of fabrics.

Item		PTT-1	PTT-2	PET-1
Tenacity(kg/f)	Warp	101.3	111.5	102.0
	Weft	83.3	46.4	73.3
Elongation(%)	Warp	75.1	80.9	44.1
	Weft	91.5	54.3	65.0
Elastic recovery (%)	10%	Warp	96.0	95.0
	10%	Weft	100.0	90.0
	20%	Warp	85.0	80.5
	20%	Weft	93.3	63.8
Shrinkage(%)	Warp	0.0	0.0	0.0
	Weft	0.0	0.0	0.0

신도는 PTT-1과 PTT-2는 각각 75.1%와 80.9%를 나타낸 반면, PET-1의 경우는 44%를 나타내 큰 차이를 나타내었고, 위사 방향 신도는 PTT-1이 91.5%로 가장 우수하였으며, PTT-2가 54.3%로 가장 열악하였다. 신축특성을 예전할 수 있는 물성 테이터인 탄성회복률을 역시 PTT-1의 경우 10% 신장시 96.0%

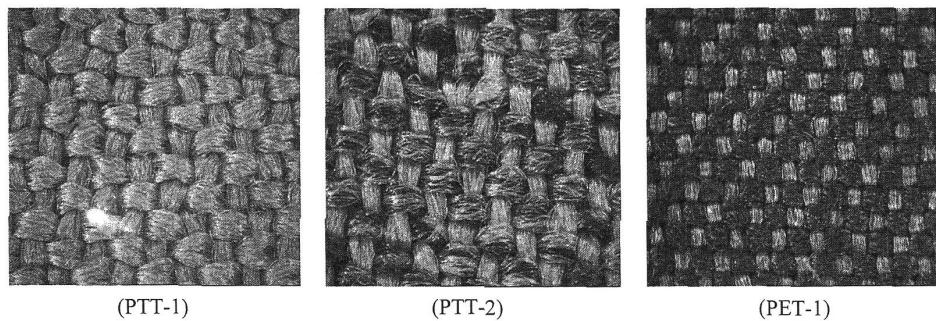
(경), 100.0%(위)을 나타내었고, 20% 신장시 85.0%(경), 83.3%(위)를 나타내어 PET-1의 경우에 비하여 매우 우수하였다.

한편, PTT-2의 경우는 10% 신장시 95.0%(경), 90.0%(위)로서 PTT-1과 PET-1의 중간 정도의 결과를 나타내었으나, 20% 신장에서는 80.5%(경), 63.8%(위)를 나타내어 위사 방향 탄성회복률이 가장 열악한 것으로 평가되었다.

수축률은 PTT-1, PTT-2 그리고 PET-1의 경우 경·위사 모두 0.0%를 나타내어 세탁에 의한 치수안정성이 우수함을 보였다. 직물의 역학적 특성(tensile, bending, shear, surface, compression, thickness, weight) 분석 결과를 Table 9에 나타내었으며, 직물의 표면형상을 Fig. 3에 나타내었다.

직물 표면형상 관찰 결과 PTT-2는 PTT(경)/PTT+CDP(위)의 복합에 따른 염료 종속 차이로 two-tone이 발현되었고, PET-1의 경우는 PET(경)/PTT(위)에 의한 동일염료 농담 차이로 two-tone이 발현됨을 확인할 수 있었다.

염색견뢰도 : 일광견뢰도, 세탁견뢰도 및 마찰견뢰도를 측정하여 Table 10에 나타내었다. 일반적으로 일광견뢰도는 염료의

**Fig. 3.** Surface of fabrics.**Table 9.** Mechanical properties of fabrics.

Item		Unit	PTT-1	PTT-2	PET-1
Tensile	EM	%	7.1250	3.0100	1.2200
	LT	-	0.0680	0.0800	0.0580
	WT	gm/cm	1.2100	0.6000	0.1800
	RT	%	49.3150	45.8400	56.1150
Bending	B	gm/cm	0.0264	0.0438	0.1415
	2HB	gm/cm	0.0304	0.0379	0.0952
Shear	G	g/cmeg	0.3550	0.4700	2.3050
	2HG	g/cm	1.2600	1.5250	3.2900
	2HG5	g/cm	1.3950	2.0000	8.5500
Surface	MIU	-	0.2765	0.2408	0.2315
	MMD	-	0.0109	0.0141	0.0137
	SMD	micron	2.4300	2.3125	2.6650
Compression	LC	-	0.1961	0.1897	0.1518
	WC	gm/cm	0.0780	0.0660	0.1130
	RC	%	48.7179	51.5151	49.5575
Thickness	T	mm	0.7031	0.6592	0.7617
Weight	W	mg/cm	0.1988	0.1970	0.1863

Table 10. Dye fastness of fabrics.

Fastness	Light	Washing			Rubbing	
		Off shade	Staining(C)	Staining(P)	Dry	Wet
PTT-1	3-4	4-5	4	4-5	4-5	4-5
PTT-2	3-4	4-5	4	4-5	4	4-5
PET-1	3-4	4-5	4	4-5	3-4	4-5

성능(염료의 구조 및 분자량)에 따라 좌우되고, 세탁견뢰도는 염료의 성능과 염색 후 수세공정 등 후공정에 의해 좌우되며, 마찰견뢰도는 염료 종속, 직물의 조직 및 후공정에 따라 좌우된다. 경사 소재로서 D-1을 사용한 PTT-1과 D-3을 사용한 PET-1의 일광견뢰도는 모두 3-4급을 나타내었다. 일반적으로 기재의 변화에 따라 일광견뢰도가 변화하는 것으로 알려져 있으나 동일한 폴리에스테르 계열인 PTT와 PET의 경우는 기재의 변화에도 불구하고 일광견뢰도의 변화는 없었다.

PTT 및 PET 섬유는 분자구조의 치밀성과 섬유 자체의 소수성으로 인하여 세탁견뢰도와 마찰견뢰도가 우수한 것으로 알려져 있다. 모든 직물에서 세탁견뢰도 4-5급, 마찰견뢰도 4-5급을 나타내 매우 우수한 것으로 평가되었다.

4. 결 론

PTT 섬유를 이용하여 신축성직물을 제조하고 다양한 물성을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. D-1 복합사의 강도는 3.32 g/d, 신도는 50.4%를 나타내었고, D-2 복합사의 강도는 2.46 g/d, 신도는 32.1%를 나타내었다.

2. 20% 신장시 경사 방향 탄성회복률은 PTT-1, PTT-2, PET-1 직물이 각각 85.0%, 80.5%, 60.0%를 나타내었고, 위 방향 탄성회복률은 각각 93.3%, 63.8%, 77.5%를 나타내어 PTT-1 직물이 경·위사 방향 탄성회복률이 가장 우수하였다.

3. PTT-1 및 PTT-2 직물의 일광견뢰도는 3급 이상, 세탁견뢰도는 4-5급 그리고 마찰견뢰도는 4-5급을 나타내 기재의 변화에 따른 견뢰도 특성 변화는 없었다.

참고문헌

- Kim Y.H., Lee H.M. and Kim J.C. (2000) Alkaline hydrolysis behavior of poly(trimethylene terephthalate) Fiber. *J. Korean Fiber Soc.*, 37(2), 118.
 Ward I.M. and Wilding M.A. (1977) Infra-red and raman spectra of poly(m-methylene terephthalate) polymers. *Polymer*, 18(4), 327.
 Jakeways R., Ward I.M. and Wilding M.A. (1975) Crystal deformation in aromatic polyesters. *J. Polym. Sci., Phys. Ed.*, 13, 799.
 Ward I.M., Wilding M.A. and Brody H. (1976) The mechanical properties and structure of poly(m-methylene terephthalate) fibers. *J. Polym. Sci., Phys. Ed.*, 14, 263.
 Desborough I.J., Hall, I.H. and Neisser J.Z. (1979) The structure of poly(tri methylene terephthalate). *Polymer*, 20(5), 545.
 Jakeways R., Smith T., Ward I.M. and Wilding M.A. (1976) Reversible crystal deformation and conformational changes in poly(tetramethylene terephthalate). *Polymer Letters Edition*, 14, 41.
 Oh P.R., Kim K.J. and Kim Y.H. (1999) Dynamic mechanical analysis of drawn and annealed poly(trimethylene terephthalate) fiber. *J. Korean Fiber Soc.*, 36(2), 132.
 Gonzalez C.C., Perena J.M. and Bello A. (1987) Dynamic mechanical relaxation of polyterephthalate based on trimethylene glycols". *J. Polym. Sci., Phys. Ed.*, 26, 1397.
 Cho H.H., Joo S.H. and Kikutani T. (2001) Fine structure formation and property changes of poly(trimethylene terephthalate) fibers obtained by high-speed melt spinning. *J. Korean Fiber Soc.*, 38(9), 429.
 Dandurand S.P., Perez S., Revol J.F. and Brisse F. (1979) The crystal structure of poly(trimethylene terephthalate) by x-ray and electron diffraction. *Polymer*, 20(4), 419.
 Park Y.H., Noh S.K. and Kim J.H. (1999) Synthesis and characterization of poly(ethylene terephthalate) and poly(trimethylene terephthalate)Copolymer(I). *J. Korean Fiber Soc.*, 36(7), 501.

(2003년 1월 24일 접수)