

## 흡습유연 처리에 의한 PET 소재의 성능 변화 분석

권영아

신라대학교 패션산업학부

### The Effects of Water-Absorbent Softener Treatment on the End-Use Properties of Polyester Knitted Fabrics

Young-Ah Kwon

Div. of Fashion Industry, Silla University; Busan, Korea

**Abstracts :** Superior hydrophilic properties will allow varieties of polyester(PET) fiber materials, fabrics and industrial materials a broader scope of use. The purpose of this study was to investigate the effect of water-absorbent softener treatment on the end-use properties and the hand of polyester knitted fabrics. Two different fabrics were knitted for the summer ladies'outwear; PET jersey and PET mesh. Variables were softener treatment and stitch type(jersey and mesh). Mechanical properties of the fabric samples were measured by KES-FB system. From these, primary hand values(HV) were evaluated by the conversion equation (KW-403-KTU) and the total hand value(T.H.V) was calculated according to the KN-304 Summer. Both water-absorbent softener treatment and stitch types affected mechanical properties and hand values of PET fabrics. Mesh were thicker than single jersey stitch. As they became thicker, tensile, shear, and compressional energy increased. It appeared that coefficient of friction of mesh stitch was larger than that of single jersey stitch. The coefficient of friction and the mean deviation of surface roughness were decreased by softener treatment. After softener treatment KOSHI and SHARI of the both PET jersey and PET mesh decreased. However, FUKURAMI values of PET jersey increased and that of PET mesh decreased. The T.H.V. of the treated PET jersey was lower than that of the untreated one, while the T.H.V. of the treated PET mesh was higher than that of the untreated one. Overall T.H.V. of the single jersey was better than that of the mesh before and after softener treatment.

**Key words:** water-absorbent softener treatment, mechanical properties, handle, total hand values

## 1. 서 론

의류에 있어서 쾌적성은 중요한 소비성능 중의 하나이다. 쾌적성은 심리적 쾌적성, 열적 쾌적성, 태의 세 요소로 나눌 수 있다. 심리적인 쾌적성은 패션성 및 사회적 수용성과 주로 관계되며 의류소재의 특성과는 관계가 적은 편이다. 태는 의류소재의 표면 특성 및 역학적 특성과 관련되며, 열적 쾌적성은 의류소재가 인체로부터 발생하는 땀과 열전달을 통해서 피부온을 유지하는 성능과 관련된다. 열적 쾌적성은 의복이 여러 활동 시 열평형을 이룰 수 있는 방식으로 수분전달 및 열전달 특성이라고 할 수 있다. 수분관리는 열-심리 쾌적성을 제공하여 의류소재를 통해 공기 중으로 증기와 수분을 이동시키는 것이라고 정의된다. 최근 쾌적성을 추구하는 소비자들의 욕구로 섬유제품에서도 쾌적성을 향상시키는 각종 가공처리 기술이 개발되고 이를 활용한 섬유제품이 출시되고 있다.

소수성 섬유는 흡수성이 부족하여 정전기가 발생하고 유성 오염제거가 어려워서 쾌적한 의류소재로 사용하기에는 문제점이 있으므로 다양한 친수화 가공이 행해지고 있는데, 물은 비교적 높은 전도도를 지니고 있기 때문에 비교적 적은 양이 섬유에 부착되어도 현저하게 섬유의 전도성이 커지게 된다. 따라서 흡수성 화합물을 섬유표면에 부착시켜주면 대전방지성을 부여하게 된다. Tzanov et al.(1999)의 연구에서 직물가공 단계에서 행해지는 유연제 처리는 비스코스/폴리에스테르 혼방직물의 열과 수분 전달 특성에 영향을 미쳐 쾌적성 및 감각에도 상당한 영향을 줄 수 있다고 하였다.

최근 소수성 섬유에 내구적인 친수성을 부여하여 흡수성, 대전방지성, 방오성 및 오염제거성능을 복합적으로 향상시키는 목적으로 하는 다양한 실리콘 흡습유연 처리제(화학산업뉴스, 2007; OK fashion 뉴스클리핑, 2007; ORINSTAR SF-HPS, 2008)가 개발되어 상용화 되고 있다. 흡습유연제는 소수성 섬유표면에 친수성 폴리머의 가교화에 의해 내구적인 흡수성과 유연한 감촉이 부여되고 대전방지성의 향상에도 효과를 내는 것으로 보고되고 있다. 그러나 나일론 섬유 또는 면섬유의 발수유연제의 제조와 가공에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있

Corresponding author; Young-Ah Kwon  
Tel. +82-51-999-5063, Fax. +82-51-999-5808  
E-mail: yakwon@silla.ac.kr

는 한편, 폴리에스테르(이하 PET로 칭함) 섬유의 흡습유연 가공에 관한 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 나일론 섬유에 태와 탄성회복성을 좋게 하기 위해서 지방산 폴리아미드계 유연제 제조(홍의석 외, 1995; 정충호 외, 2002) 및 알킬지방산 에스테르계 내구성 유연제의 제조와 물성(김승진 외, 1995)에 관한 연구 등이 행해진 바 있다. 선행연구에서 개발된 나일론용 유연제는 유연성, 대전방지성 및 물세탁에 의한 내구성이 있는 것으로 나타났다. 한편 PET섬유에의 유연성 부여를 위해서 유연제 처리보다는 알칼리 감량가공에 의한 연구가 주로 이루어져 왔다(김경애, 1998; 이정순 1996; 송석규, 김삼율, 1983; 신혜원, 1996). PET 직물은 면직물에 비해 구김이 잘 가지 않고 세탁 후 수축으로 인한 형태변형이 잘 일어나지 않으며 건조가 빠르다는 장점이 있으나 흡수성이 부족하여 쉽게 유성오염이 쉽게 타며 정전기를 발생하여 의류소재로 사용하기에 적격하지 못하여 PET 직물의 쾌적성 향상을 위하여 친수화 가공이 주로 행해져 왔다. PET 직물의 가공 중에서 알칼리 처리에 의한 감량가공은 PET 직물의 흡수성은 물론 유연성 및 태를 변화시키며(김경애, 1998; 신혜원, 1996; 송석규, 김삼율, 1983) 열적 쾌적성(이희준 외, 1997)에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 그러나 흡습유연 가공 처리가 PET 직물의 역학적 특성 및 태에 미치는 영향에 관한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 PET 편성물의 흡습유연처리 전후에 수분전달 특성 및 대전 방지 특성을 측정, 평가하여 PET 편성물의 수분전달 특성 및 대전방지성의 개선효과에 대한 기초자료를 축적하는데 도움을 주고, 역학적 특성치 및 태 변화를 분석함으로써 의류용 소재 개발 및 소재 기획 시 활용할 수 있는 기초자료를 제시하고자 하였다.

## 2. 실험

### 2.1. 시료

본 연구를 위하여 PET 150 denier를 사용하여 편성조직을 달리하여 2종의 PET 편성물을 편성하였다. 여름용 티셔츠 소재로 넓게 사용되고 있는 편성 조직으로 싱글저지와 메쉬를 시직하였다. 본 연구에서 사용된 흡습유연제는 타 약제와의 병용성이 용이하고 염색견뢰도를 열화시키는 요인도 없이 PET 섬유에 강한 접착성을 갖는 친수성 가교 폴리머로서 염색가공업계에서 널리 사용되고 있는 고분자계 실리콘 흡습유연제(K사

Q)이다. 시판 흡습유연제를 2% 농도로 물에 분산시켜 준비한 처리 욕에 PET 편성물을 침적시킨 다음 wet pick up 80%가 되도록 패딩(압력 1.6 kg/cm<sup>2</sup>, 속도 2 m/min) 하였다. 건조 및 큐어링은 각각 110°C 2분 및 180°C 1분간 실시하였다. 각 시료는 편성 후 24시간 이상 표준상태(20°C, 50% Rh)에 방치한 이후 실험에 사용하였다. 실험에 사용한 PET 시료는 미처리 싱글저지 S 및 메쉬 M, 흡습유연 처리 싱글저지 SS 및 흡습유연 처리 메쉬 SM의 총 4종이다.

### 2.2. 수분전달 특성 및 대전방지성 측정

시료의 기본적 특성으로 직물의 무게, 두께, 편성밀도를 측정하였다. 시료의 기본적 특성은 Table 1에 나타난 것과 같다. 수분전달 특성은 수분율(KS K 0220:2006 오븐법)에 따라 항온항습기(Yasuda, 일본)를 사용하여 측정하였고 백분율(%)로 표시하였다. 흡수도(AATCC 79-00)는 편평한 시료 1 cm 위에서 1 ml의 증류수 방울을 떨어뜨려서 물방울이 시료표면에서 스며들 때까지의 시간(초)을 스톱워치로 측정하였다. 투습도(ASTM E 96-2000, Water법)는 투습시험기(Phillips, DH-40N)를 사용하여 24시간 동안 시료의 단위면적당 투습된 양을 측정하였다. 대전방지성 평가를 위해 KS K 0555의 B법(마찰대전압 측정법)에 따라 휴대형 정전기 측정 장치(Daiei, Japan)를 사용하여 시료의 마찰 후 대전압(volt)을 측정하였다.

### 2.3. 역학적 특성치 및 태 측정

시료의 역학적 특성치 측정은 KES-FB System(KATO Co. Ltd.)을 사용하여 인장, 굽힘, 전단, 압축, 표면, 두께 및 중량의 6개 특성치 16 항목을 표준계측 조건에서 측정하였으며 시료의 방향이 고려되는 인장, 굽힘, 전단, 표면 특성은 웨일과 코스 방향으로 계측하였다. 시료의 감각적 평가치는 변환식 KN-403-KTU를 이용하여 Stiffness(KOSHI), Fullness & Softness (FUKURAMI), Crispness(SHARI)에 해당하는 기본태 값(H.V.)을 산출하였다. 종합태값(T.H.V.)은 KN-304 SUMMER식에 의해 구하였다. KES-FB 시스템에 의한 편성물의 역학적 특성치 측정항목과 내용은 Table 2와 같다. Table 2에서 M은 S에 비해 무거우며, 흡습유연제 처리에 의해 각 편성물의 무게는 각각 증가하나 편성물의 두께는 오히려 감소한 것으로 나타났다. PET는 흡습유연제의 add-on 및 흡습에 의해 무게가 증가한 것으로 판단되며, 흡습유연가공 후 패딩과 텐더, 건조 공정을 거

Table 1. Characteristics of the knitted fabrics before and after water-absorbent softener treatment

Sample	Structure	Softner Treatment	Yarn	Weight (mg/cm <sup>2</sup> )	Thickness (mm)	W (/inch)	C (/inch)
S	jersey	untreated	polyester 150D	14.55	0.376	38	46
M	mesh	untreated	polyester 150D	19.54	1.130	38	46
SS	jersey	treated	polyester 150D	14.89	0.367	38	45
SM	mesh	treated	polyester 150D	20.05	0.915	38	45

W: Wale, C: Course

**Table 2.** Mechanical property parameters used by KES-FB System

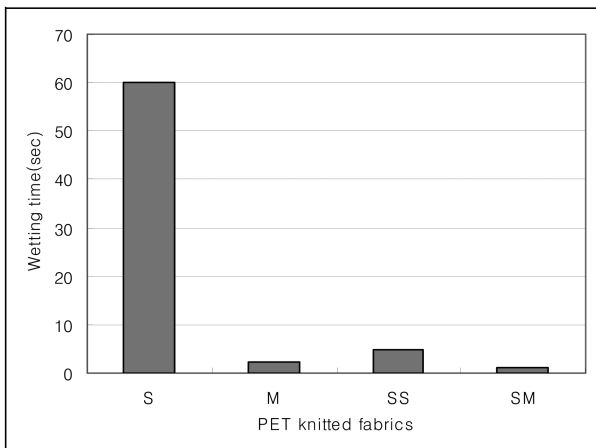
Properties	Symbols	Characteristics	Unit
Tensile	EM	Extensibility at 250 gf/cm	%
	LT	Linearity	none
	WT	Tensile energy	g·cm/cm <sup>2</sup>
	RT	Resilience	%
Bending	B	Bending rigidity	g·cm <sup>2</sup> /cm
	2HB	Bending Hysteresis	g·cm/cm
Shearing	G	Shear rigidity	g/cmdegree
	2HG	Hysteresis at $\Phi=0.5^\circ$	g/cm
	2HG5	Shear Hysteresis at $\Phi=5^\circ$	g/cm
Compression	LC	Linearity	none
	WC	Compressional energy	g·cm/cm <sup>2</sup>
	RC	Resilience	%
Surface	MIU	Coefficient of friction	none
	MMD	Mean deviation of MIU	none
	SMD	Geometrical roughness	$\mu\text{m}$
Thickness	T	Thickness at 0.5 gf/cm <sup>2</sup>	mm
Weight	W	Weight of unit area	mg/cm <sup>2</sup>

치면서 편성물이 납작해지므로 편성물의 두께는 오히려 감소한 것으로 판단된다.

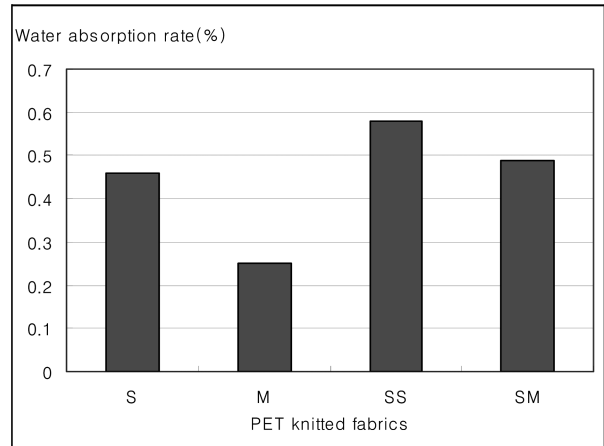
### 3. 연구 결과 및 고찰

#### 3.1. 흡습유연 처리에 의한 PET 편성물의 물성 변화

Fig. 1~ Fig. 4는 흡습유연제 처리 전후 PET 편성물의 흡수도, 수분율, 공기투과도 및 투습도 측정 결과를 나타낸 것이다. Fig. 1에서 흡습유연제 처리 후 S, M 두 소재의 흡수속도가 모두 빨라진 것을 알 수 있다. 특히 S는 60초에서 5초 이하로

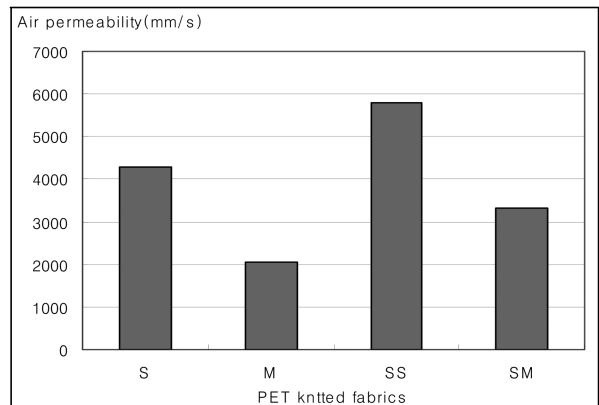


**Fig. 1.** Wetting time of PET knitted fabrics.



**Fig. 2.** Water absorption rate of PET knitted fabrics.

그 흡수속도의 향상이 매우 두드러진 것을 알 수 있다. 5초 이하의 흡수성이 우수한 것을 의미하는데 이 결과에서 소수성 PET의 표면이 친수화 되었음을 확인할 수 있다. Fig. 2에서 두 소재의 수분율이 모두 증가하여 PET의 흡습성이 향상되었을 알 수 있다. Fig. 3에서 흡습유연제 처리에 의해 S, M 두 소재의 공기투과도가 모두 향상되는 것으로 나타났다. 그러나 Fig. 4에서 흡습유연제 처리 후 M의 투습도는 증가되지만, S의 투습도가 감소되는 것으로 나타났다. 이 결과는 대부분의 수분이 직물의 기공을 통해 수증기 상태로 직접 통과하기 때문에 통기성이 큰 S가 통기성이 낮은 M에 비해 투습도가 큰 것과 연관이 있는 것으로 설명할 수 있다. 그러나 Fig. 1과 Fig 2에서 나타나듯이 SS의 경우 소수성 PET 섬유 친수화 영향이 기공의 영향에 비해 투습도에 더 큰 것으로 판단된다. 즉 흡습유연제 처리에 의해 친수화된 SS는 공기 중의 수증기도 흡수하여 직물내의 수분이 공기 중으로 확산이 지연된 것으로 사료된다. 반면, SM의 친수화 정도는 M 조직의 투습에 크게 영향



**Fig. 3.** Air permeability of PET knitted fabrics.

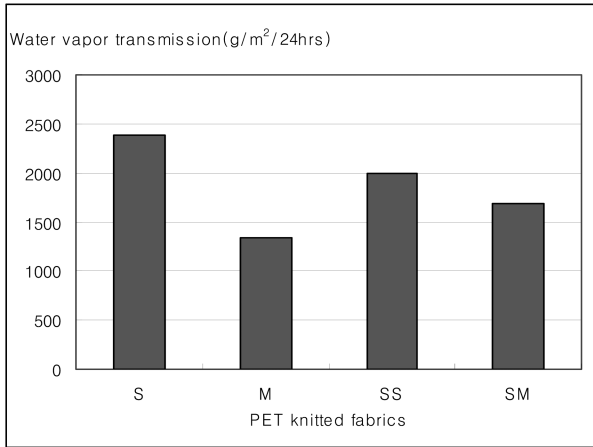


Fig. 4. Water vapor transmission of PET knitted fabrics.

을 미치지 않았기 때문에 직물의 투습성에 기공만큼 유의한 영향을 주지는 않은 것으로 판단된다. 그러나 얇은 싱글저지 조직으로 구성된 S 및 SS는 두꺼운 메쉬 조직으로 구성된 M, SM에 비해 흡습유연 처리 유무와 상관없이 투습성이 높은 것으로 나타났다. 이는 투습도가 수분전달특성 및 기공 이외에 편성조직과 편성물두께에 의해 더 큰 영향을 받았기 때문이라고 판단된다.

Fig. 5는 PET 편성물의 흡습유연 처리 전후 마찰대전압을 나타낸 것이다. Fig. 5에서 보이는 것과 같이 미처리 S, M의 마찰대전압이 3.9~6.5 KV 사이의 값을 갖는데 비해, 흡습유연제 처리한 SS, SM의 마찰대전압은 모두 1KV 이하의 매우 낮은 값을 나타냈다. 흡습유연 처리에 의해 PET 편성물의 마찰대전압이 유의하게 감소하였음을 확인하였다. 일반적으로 2KV의 마찰대전압을 가질 때 대전방지성이 있다고 하며, 1KV 이하이면 우수한 대전방지성을 가진다고 한다. 따라서 흡습유연 처리는 소수성 PET 편성물에 친수성을 부여하여 흡수성 및 대전방지성이 복합적으로 매우 향상되었다고 할 수 있다.

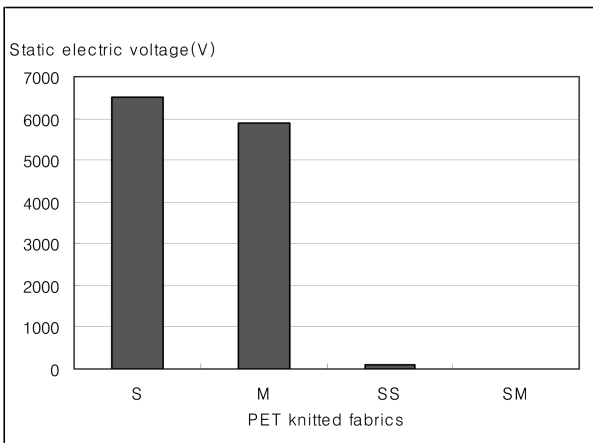


Fig. 5. Static electric resistance of PET knitted fabrics.

Table 3. Tensile property of knitted fabrics

Property	S		M		SS		SM	
	W	C	W	C	W	C	W	C
EM(%)	4.68	5.42	4.93	5.12	5.47	6.00	6.59	5.56
LT(-)	0.63	0.52	0.63	0.50	0.70	0.52	0.55	0.50
WT (g-cm/cm <sup>2</sup> )	0.74	0.70	0.78	0.64	0.96	0.78	0.90	0.70
RT (%)	51.35	57.14	48.72	43.75	54.17	53.85	57.78	54.29

W: Wale, C: Course

### 3.2. 흡습유연 처리에 의한 PET 편성물의 역학적 특성 및 태 변화

KES-FB 시스템으로 측정된 역학적 특성치 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 표면특성의 변화를 웨일방향과 코스방향으로 고찰하였으며 압축특성과 종합태값의 변화를 고찰하였다.

#### 3.2.1. 인장특성

인장특성은 소재의 늘어지기 쉬움 및 회복성에 관계하는 특성치이다. Table 3에서 소재의 편성 방향별 초기인장성(EM)과 인장에너지(WT)의 차이를 살펴보면 웨일 방향에서는 M이 S에 비하여 EM 및 WT가 큰 것으로 나타나지만, 코스 방향에서는 S가 M에 비하여 더 큰 것으로 나타났는데 이는 M은 웨일 방향으로, S는 코스 방향으로 각각 상대적으로 더 쉽고 크게 늘어난다는 것을 의미하는 것이다.

편성물의 방향별로 인장특성의 차이를 살펴보면 LT와 WT는 전체적으로 웨일 방향이 코스 방향에 비하여 큰 것으로 나타났다. 이는 편성물의 길이방향으로 편환과 편환이 연결된 안정한 구조 때문에 웨일 방향으로 인장하는 데 더 큰 힘이 작용한다는 것을 의미한다.

흡습유연 처리에 의한 인장특성의 변화를 살펴보면 흡습유연 처리에 의해 EM, WT, RT는 증가하는 경향을 보이는 반면 LT는 큰 변화를 보이지 않았다. RT는 소재별 흡습유연제 처리에 따라 변화의 정도에 차이를 나타내었는데, 흡습유연제 처리 후 M의 RT가 크게 증가된 반면, S의 RT는 웨일 방향으로 약간 증가되었으며 코스 방향은 오히려 감소하는 경향을 보였다.

#### 3.2.2. 굽힘특성

편성물의 굽힘특성에 관한 시험결과는 Table 4에 보이는 것과 같다. M의 굽힘 강성(B)과 굽힘 히스테리시스(2HB)은 S의 것에 비하여 유의하게 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과의 이유는 M이 S에 비하여 두껍고 편환이 안정한 구조로 형성되어 굽힘에 의한 변형이 어려워진 때문이라고 생각된다.

흡습유연 처리 전 편성물의 편성조직별로 굽힘특성의 차이를 살펴보면, M의 경우 웨일 방향이 코스 방향에 비해 B가 작은 반면, S의 경우 편성물의 방향별 차이가 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 M의 코스방향에 비해 웨일방향으로 잘 굽혀지는 구조이기 때문이라고 생각된다.

**Table 4.** Bending property of knitted fabrics

Property	Sample		S		M		SS		SM	
	W	C	W	C	W	C	W	C	W	C
B (g·cm <sup>2</sup> /cm)	0.01	0.01	0.09	0.10	0.01	0.01	0.04	0.08		
2HB (g·cm/cm)	0.01	0.01	0.07	0.05	0.01	0.01	0.04	0.05		

W: Wale, C: Course

흡습유연 처리에 의한 M의 B와 2HB는 유의하게 감소하였다. 반면 흡습유연 처리에 의한 S의 굽힘 값의 변화는 보이지 않았다. 이러한 결과는 두껍고 뻣뻣한 M의 경우 흡습유연 처리에 의해 뚜렷하게 유연해지고 굽혔다가 회복이 쉬워지는 반면, S의 경우 흡습유연 처리 전에 상당히 유연한 상태이기 때문에 흡습유연 처리가 굽힘 특성에 미치는 영향이 상대적으로 적기 때문인 것으로 생각된다.

3.2.3. 전단특성

전단특성에 관한 시험결과는 Table 5에 나타난 것과 같다. 흡습유연 처리 전후 편성조직별 전단강성(G)의 변화는 일관되지 않는 것으로 나타났다. 흡습유연 처리 이후 전단회복(2HG)은 M의 웨일, 코스 방향별로 0.75, 0.60에서 0.55, 0.45로 각각 감소하였고, S의 웨일, 코스 방향별로 1.60, 0.95에서 0.90, 0.60으로 각각 유의하게 감소하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 흡습유연 처리에 의해 PET 섬유 표면의 친수성 가교화로 인해 편성물의 전단 변형에 의한 회복이 쉬워졌다고 사료된다. 편성물의 방향별 2HG 차이를 살펴보면 코스 방향이 웨일 방향에 비해 뚜렷하게 작은 값을 보였다. 즉 흡습유연 처리 유무와 상관없이 편성물의 코스 방향이 웨일 방향에 비해 전단변형 후 회복이 더욱 쉬워짐을 알 수 있다.

3.2.4. 표면특성

편성물의 표면특성에 관한 시험결과는 Table 6과 같다. M 소재의 평균마찰계수(MIU) 및 마찰편차(MMD)는 S 소재의 경우에 비하여 크게 나타났다. 이 결과는 M 소재의 경우 평편한 표면과 투공 부분의 두께 차이에 의해 MIU 및 MMD가 크게 나타난 것으로 사료된다. 흡습유연 처리에 의해 PET 편성물의 MIU 및 MMD가 감소하는 경향을 보이는데, 이는 흡습유연 처

**Table 5.** Shear property of knitted fabrics

Property	Sample		S		M		SS		SM	
	W	C	W	C	W	C	W	C	W	C
G (g/cm·deg)	1.16	1.26	1.05	1.06	1.11	1.11	1.13	1.01		
2HG (g/cm)	1.60	0.95	0.75	0.60	0.90	0.60	0.55	0.45		

W: Wale, C: Course

**Table 6.** Surface property of knitted fabrics

Property	Sample		S		M		SS		SM	
	W	C	W	C	W	C	W	C	W	C
MIU(-)	0.146	0.222	0.202	0.285	0.146	0.226	0.20	0.27		
MMD (-)	0.012	0.015	0.009	0.0153	0.004	0.011	0.007	0.014		
SMD (µm)	5.36	4.37	3.44	6.17	4.48	6.86	2.36	7.19		

W: Wale, C: Course

리로 인해 PET 섬유 표면이 전체적으로 매끄러워졌기 때문에 마찰이 감소한 것이라고 사료된다. 그러나 편성물의 기하학적 요철(SMD)은 편성물의 방향 및 편성조직의 상호작용 효과가 있는 것으로 분석된다. 즉 S는 웨일 방향의 기하학적 요철이, M은 코스 방향의 기하학적 요철이 각각 상대적으로 크게 나타났다. 흡습유연 처리 전후 방향별 SMD의 차이를 살펴보면, 흡습유연 처리 이후에 웨일 방향으로 편평해지면서 웨일 방향의 SMD는 감소하고 코스 방향으로 SMD는 증가하여 웨일과 코스 방향의 SMD의 차이는 흡습유연 처리 이전에 비하여 더욱 뚜렷해진다는 것을 알 수 있다.

편성물의 방향별로 표면특성 값의 차이를 살펴보면 웨일 방향의 값이 코스 방향의 값에 비하여 대체로 낮게 나타났다. 이는 편환과 편환이 이어져서 웨일 방향으로 매끄러우며 표면 요철이 낮게 나타난 반면, 코스 방향은 골과 골 사이의 골곡 때문에 더 거칠게 측정된 것으로 판단된다.

3.2.5. 압축특성

편성물의 압축특성에 관한 시험결과는 Table 7과 같다. M 소재는 S 소재에 비하여 압축선형도(LC) 및 압축에너지(WC)에서 유의하게 큰 값을 나타내고 있다. 이러한 결과의 이유는 M이 S에 비하여 유의하게 두껍기 때문인 것으로 사료된다. 편성물두께가 두꺼울수록 WC가 증가한다는 것은 선행연구(조혜진 등, 2004)의 연구 결과와도 일치하는 것이다. 그러나 흡습유연 처리 후 WC는 편성물의 편성물두께 변화뿐만 아니라 편성조직의 영향도 받은 것으로 보인다. 즉 S는 흡습유연 처리에 의해 WC 및 LC 값이 증가하였으나, M은 감소하는 결과를 나타냈다. 이는 얇은 S는 흡습유연 처리에 의해 더욱 얇아져서 압축변형이 적어지는 반면, 두꺼운 M은 흡습유연 처리공정에 의해 두께가 감소되더라도 친수 가교된 섬유표면이 상대적으로 많기 때문에 압축변형이 더 쉬워졌다고 사료된다.

흡습유연 처리는 두 소재의 압축회복도(RC)를 모두 증가시키는 것으로 나타났는데, 이러한 결과의 이유는 흡습유연 처리에 의한 PET 섬유표면의 친수가교화로 인해 편성물이 압축되었다가 다시 회복하기 쉬워지기 때문인 것으로 사료된다. 선행연구(오경화, 1996)에서 고분자 실리콘계 유연제는 촉감을 좋게 하는 유연성분이 많이 함유되어 있음을 밝혔다. 본 연구에서 사용한 고분자 실리콘계 유연제는 하이드록실기를 갖는 고

**Table 7.** Compressional property of knitted fabrics

Property	Sample	S	M	SS	SM
LC (-)		0.683	0.734	0.722	0.720
WC (g/cm <sup>2</sup> )		0.006	0.054	0.042	0.007
RC (%)		37.14	35.81	41.66	47.92

W: Wale, C: Course

**Table 8.** Hand value property of knitted fabrics

Property	Sample	S	M	SS	SM
Koshi		7.97	9.43	6.80	8.96
Fukurami		-12.55	-1.48	-10.20	-2.22
Shari		7.56	4.74	6.92	4.34
T.H.V.		8.07	2.84	6.71	2.95

W: Wale, C: Course

농축 액상 흡습유연제로서 수용액에 희석 처리하면 유연제의 하이드록실 그룹에 의해 PET 섬유에 친수성을 부여할 뿐만 아니라 레질리언시를 증가시켜 압축회복성이 향상되어 우수한 감축을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

3.2.6. 태와 종합 태의 특성

PET 편성물의 기본태(H.V.)와 종합태값(T.H.V.)을 구한 결과는 Table 8과 같다. H.V.를 편성조직별로 살펴보면 S가 M에 비해 Koshi(stiffness, crispness)와 Fukurami(fullness, softness)가 낮고 Shari(anti-drape stiffness)는 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 무게와 두께, 압축특성이 더 작은 편성조직이 Fukurami값이 더 작다는 선행연구(조혜진 외, 2004)의 결과와 일치하는 것이다. 결과적으로 PET S가 M에 비해 T.H.V.가 더 우수한 것으로 나타났다. 흡습유연 처리 이후 S의 Koshi와 Shari는 감소하나 Fukurami는 증가하는 반면, M의 모든 기본태 값은 감소하는 것으로 나타났다. 이에 따라 흡습유연 처리는 S의 T.H.V.를 감소시키는 반면, M의 T.H.V.는 다소 향상시키는 결과를 나타냈다. 그러나 흡습유연 처리 이후에도 M의 T.H.V.에 비하여 S의 T.H.V.가 여전히 더 우수한 것으로 나타났다.

4. 결론 및 제언

PET 싱글저지 및 메쉬의 2개 편성조직의 편성물 시료를 편성하여 흡습유연제 처리 전후의 각 시료의 물성 및 역학적 특성치를 측정하고 기본태 값과 종합태값을 구하여 여름용 의류 소재로서의 적합성과 편성물 제품 소재 기획 시 활용할 수 있는 기초 자료를 제시하고자 한 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 흡습유연제 처리에 의해 PET 편성물 소재의 수분전달 특성 및 대전방지성이 향상되었다.

둘째, 흡습유연제 처리 후 M의 RT가 크게 증가된 반면, S의 RT는 웨일 방향으로 약간 증가하고 코스 방향은 오히려 감소하는 경향을 보였다. 흡습유연 처리에 의해 굽힘에 의한 변형 및 굽힘 회복이 쉬워지는 것으로 나타났다. 흡습유연 처리 후 편성물의 전단회복(2HG)이 유의하게 감소하여 전단 회복도 쉬워진다고 사료된다. M 소재는 S 소재에 비하여 G 및 2HG가 큰 것으로 나타났다. 흡습유연 처리 이후 MIU와 MMD가 감소하였고, SMD는 웨일 방향으로 감소하면서 코스 방향으로 SMD는 증가하였다. S의 WC 및 LC 값이 증가한 반면, M의 값은 감소하였으나, 압축회복도(RC)는 두 소재 모두 증가하였다.

셋째, 흡습유연 처리 이후 S의 Koshi와 Shari는 감소하였으나 Fukurami는 증가하여 S의 종합태는 감소하였고, M의 모든 기본태 값은 감소하여 종합태가 오히려 향상되었다.

이상의 결과에서 흡습유연 처리는 PET 편성물의 흡수성 및 대전방지성을 향상 시키는 효과가 있으며 유연성 및 압축성이 증가하고 표면이 매끄러워졌다. 그러나 편성조직에 따라 역학적 특성 및 태에 미치는 영향이 다르다는 것을 확인하였다. 따라서 본 연구를 통하여 흡습유연처리 편성물의 구성 요소와 결합되어 다양한 역학적 특성 및 태를 갖는 쾌적성 PET 편성물의 개발이 가능함을 확인할 수 있었다.

본 연구에서 사용한 메쉬는 싱글저지에 비해 상대적으로 두꺼워서 편성조직은 물론 두께가 매우 중요한 영향을 준 것으로 사료된다. 본 연구에서는 편성조직별 직물두께를 다양하게 편성하여 준비한 시료를 비교 검토하지 못하였기에 편성조직별 시험 결과를 일반화하기 어려움을 밝혀둔다. 또한 향후 흡습유연제의 종류 및 농도, 세탁횟수 증가에 따른 성능 변화의 검토가 필요하다.

참고문헌

김승진, 박홍수, 강두환. (1995). 알킬지방산 에스테르계 나일론 섬유용 내구성 유연제의 제조와 물성. *한국유화학회지*, 12(1), 87-92.

김경애. (1998). 알칼리 감량가공 된 폴리에스테르 직물의 역학적 특성과 표면특성에 관한 연구. *대한가정학회지*, 36(8), 51-62.

신혜원. (1996). 폴리에스테르 직물의 알칼리 감량가공에 따른 촉감의 변화. *한국의류학회지*, 2(5), 783-791.

송석규, 김상률. (1983). 알칼리 처리에 의한 폴리에스테르 섬유의 유연가공에 관한 연구. *한국섬유공학회지*, 20(4), 206-216.

오경화. (1996). Effects of Silicone Softeners on the Performance of the In - Situ Polymerization and Crosslinking Treated Cotton Fabrics. *한국섬유공학회지*, 33(9), 761-770.

이정순. (1996). TiO<sub>2</sub>로 소광가공된 폴리에스테르 직물의 알칼리 유연가공에 관한 연구. *한국의류학회지*, 20(1), 157-169.

이희준, 이민수, 김승진, 조대현, 김태훈. (1998). PET 직물의 감량을 과 직물구조인자에 따른 열적 쾌적성 변화에 관한 연구. *한국의류학회지*, 22(7), 816-825.

정충호, 김성례, 박형진, 함현식, 김태욱, 박홍수. (2002). 지방산 폴리아미드 및 알킬이미다졸린을 이용한 나일론 섬유용 내구성 유연제의 제조. *한국유화학회지*, 19(4), 290-296.

조혜진, 이원자, 김영주, 서정권. (2004). 편성조직이 위편성물의 태

- 에 미치는 영향 -싱글 니트의 객관적 태평가를 중심으로-. *한국 의류학회지*, 28(8), 1153-1164.
- 홍의석, 고재용, 전영제, 박홍수, 안종일. (1995). 지방산 폴리아미드계 내구성 유연제의 제조와 나일론 섬유에의 응용. *한국유화학회지*, 12(1), 13-18.
- 바커, 흡습성 실리콘 섬유 유연제 신제품 출시. (2007. 10. 1). *OK fashion* 뉴스클리핑. 자료검색일 2007, 10. 1, 자료출처 [http://www.okfashion.co.kr/print\\_paper.cgi?action=print\\_paper&number=2247&title=%ED%94%84%EB%A6%B0%ED%8A%B8](http://www.okfashion.co.kr/print_paper.cgi?action=print_paper&number=2247&title=%ED%94%84%EB%A6%B0%ED%8A%B8)
- ORINSTAR SF-HPS. (2008, 6. 23). Semi-micro emulsion of hydrophilic silicones. Retrieved June 23, 2008, from <http://www.orinstar.com/copy-product.html#link31>
- Tzanov, T., Betcheva, R., & Hardalov, I. (1999). Thermophysiological comfort of silicone softeners-treated woven textile materials. *International Journal of Clothing Science and Technology*, 11(4), 189-197.
- Wacker, 실리콘 섬유유연제 공급. (2007, 10. 4). *화학산업뉴스*. 자료 검색일 2007, 10. 4, 자료출처 [http://www.chemlocus.co.kr/news/news\\_un\\_read.htm?menu=D32&Sequence=48679&searchdate=&searchtype=0505&searchkey=&key=&ttype=&research=&researchkey=&rekey=&MainSearch=&cpage=1](http://www.chemlocus.co.kr/news/news_un_read.htm?menu=D32&Sequence=48679&searchdate=&searchtype=0505&searchkey=&key=&ttype=&research=&researchkey=&rekey=&MainSearch=&cpage=1)

(2009년 12월 11일 접수/ 2010년 6월 3일 1차 수정/2010년 6월 8일 게재확정)