

PET직물의 감량율과 직물구조인자에 따른 열적 쾌적성 변화에 관한 연구

*이희준 · **이민수 · 김승진 · ***조대현 · ****김태훈

*감을 기술연구소 · **제원화섬(주) · 영남대학교 공과대학 섬유학부

*** (주)코오롱 기술연구소 · ****영남대학교 생활과학대학 의류학과

A Study on the Thermal Comfort to the Weight Reduction Rate and Fabric Structural Parameters of PET Fabrics

*Hee-Jun Lee · **Min-Su Lee · Seung-Jin Kim · ***Dae-Hyun Cho · ****Tae-Hun Kim

*Kabool Research Center, Taegu, KOREA

**Chewon Textured Co., LTD., School of Textile, Yeungnam University

***Textile Research Center of Kolon Ltd. Inc.

****Dept. of Clothing Science, Yeungnam University

(1998. 4. 9 접수)

Abstract

This study surveys the thermal property and air permeability to the weight reduction rate of PET fabrics. For this purpose, 12 kinds of satin and 18 kinds of plain weave fabrics are prepared with change of the physical properties such as weft yarn count, t.p.m. and density.

The weight reduction rate was 0%, 12%, 25% and 30%. The warm/cool feeling(Q_{max}), thermal insulating value(T.I.V.) and thermal conductivity(K) were measured by KES-F7 System and discussed in relation with the weight reduction rate, weft yarn linear density, t.p.m., weft density of fabric and weave structure.

Key words: Thermal insulating value(T.I.V.), Thermal conductivity, The warm/cool feeling(Q_{max});
보온율, 열전도율, 접촉냉온감

I. 서 론

의류용 布地가 피부에 접촉되는 순간 또는 접촉된 직후의 극히 짧은 시간내에 느껴지는 접촉냉온감은 피부부를 통한 물체와 열의 교환에 관계하며, 체온이 布에 흡수되는 過渡的인 열이동 현상(布의 열흡수)과 밀접한 관계가 있다고 알려져 있다¹⁾. 이와같은 접촉냉온감이 의복의 표면감각을 통하여 인간의 생리적인 면에도 영

향을 미치고 있지만 布에 대한 촉감이라든지 接觸感地를 통해서도 의외로 큰 영향을 미치고 있으며 또한 의복은 의복자체의 절연성과 주위의 기류 및 복사열을 막는 역할을 하기 때문에 의복의 재질, 또는 디자인에 따라 열전달량은 달라질 수 있다.

Kawabata²⁾는 냉온감과 열전도율 및 보온율을 신속 정확히 측정할 수 있는 측정장치를 개발하여 布의 열·수분이동 측정원리를 보고 하였으며, 이 장치를 이용하여 Niwa 등³⁾은 布와 인체의 접촉냉온감의 객관적 평가

치로써 초기 열이동인 초기 열유속 최대치(Q_{max})와 관능시험에 의한 접촉냉온감간의 연구를 통해 Q_{max} 가 접촉냉온감의 척도로 유의함을 발표하였다.

접촉냉온감의 척도인 Q_{max} 의 상이는 직물의 구조적 특성에 따른다고 예상되는데 소재가 같더라도 직물 조직에 따른 겉보기밀도, 커버팩터 등이 다양하며 더욱이 이들의 구조가 표면상태를 변화시키며, 이것이 열판과 천 표면과의 접촉면적에 영향을 주어 결과적으로 Q_{max} 값에 영향을 주는 것으로 Q_{max} 가 클수록 냉감이 강하고 그 값이 적을수록 온감이 강하다.

한편 보온성에 영향을 미치는 섬유인자는 표면특성, 단면형상, 크립프, 레질리언스, 섬도 등이 있고, 섬유 표면의 거친 정도에 따라 공기의 부착량이 달라질 수 있으며, 섬유의 단면이 이형이면 여러 섬유를 실로 패킹할 때 아무리 단단히 패킹이 되어도 그 사이에 공기를 포함할 수 있는 공간이 생기므로 보온성을 높일 수 있다. 또 섬유에 크립프가 있으면 공기를 부착시킬 수 있는 표면이 많이 생기고 레질리언스가 좋아야 일정한 두께를 항상 유지하므로 원하는 보온성을 계속 유지할 수 있으며, 섬유의 굵기가 가늘수록 단위면적당 실에 있는 섬유표면이 많아지므로 많은 양의 공기를 부착할 수 있다.

絲인자로는 꼬임 및 굵기 등이 있으며 꼬임이 많으면 섬유속에 있던 많은 양의 공기가 빠져나가므로 보온성은 떨어지고, 장섬유보다 단섬유로 제조한 실이 모우갯수가 더 많고 섬유표면이 증가하므로 보온성은 높아지게 된다.

직물인자로는 직물밀도, 두께, 무게, bulk density 등이 있으며 보온율, 열전도율은 직물의 종류나 구성에 관계되어 있기 때문에 두께에 따라 변화하는데 두께가 두꺼울수록 열전도율이 적어지므로 보온성이 크게 된다⁴⁻¹²⁾.

선행연구에 따르면 Backer⁶⁾는 직물의 기하학적 구조가 Obendorf⁵⁾는 기공도, Backer⁶⁾는 직물내 공기함량, Yoon⁷⁾은 기하학적 구조와 기공도가 보온성에 영향을 미치는 인자라고 보고하였다.

한편 직물의 열적 특성에 관한 연구를 살펴보면 Fonseca^{13,14)}는 직물의 밀도, Rees, Baxter와 Cassie, Nordon과 Brinbrige¹⁵⁻¹⁷⁾ 등은 직물의 두께, Niven과 Babbit¹⁸⁾는 직물의 함기율, 그리고 Horries와 Bogaty^{19,20)}는 직물의 무게와 열전도율과의 관계에 대

해 보고한 바 있다. 또한 Peirce와 Larose^{21,22)} 등은 풍속이 클 때 통기성이 큰 직물은 대류에 의해 열전달이 크며, 통기성이 작은 섬유일수록 열차단효과가 크다고 하였고, Fonseca²³⁾ 등은 풍속에 따른 직물의 열차단은 풍속이 빠를수록 작아지며 열손실은 풍속의 평방근에 비례한다고 하였다.

Obendore²⁴⁾ 등은 부직포의 열전달에 관한 연구에서 부직포의 열저항은 두께에 직선적으로 비례하나 밀도가 낮은 부직포에서는 두께에 의한 영향은 작다고 하였고, Martin²⁵⁾ 등은 부직포가 압축될수록, 구성 fiber가 미세할수록 열전도는 감소한다고 하였다.

선행연구에 의하면 Yoon²⁶⁾ 등은 공기투과성에 영향을 미치는 주된 인자는 직물구조 사이의 공간(interyarn pores), 즉 기공크기와 분포라고 하였고, Edward²⁷⁾는 직물전체의 기공도와 Bulk density, Black과 Clayton²⁸⁾은 직물밀도가 영향을 미치는 인자임을 밝혔으며, 직물밀도가 감소할수록 실의 굵기가 증가할수록 공기투과도는 증가한다고 하였다. 그리고 Pollitt²⁹⁾와 Booth³⁰⁾는 직물의 피복도가 증가할수록 공기투과도는 직선적으로 감소함을 밝혔다.

그러나 지금까지의 연구결과를 살펴보면 직물의 의복 재료로서의 기능을 평가하는데 중요한 열적 쾌적성에 대해 폴리에스테르 직물의 직물구조인자와 감량을 변화에 따른 영향은 연구된 바가 없다. 따라서 본 연구에서는 폴리에스테르 직물의 가공공정에서의 감량을 변화에 따른 열적 쾌적성에 영향을 미치는 Q_{max} , 보온율, 열전도도 및 통기도에 감량률과 직물구조인자가 미치는 영향을 조사함으로써 신합성 직물의 쾌적성 개선에 적용할 수 있는 기초연구를 수행하고자 한다.

II. 실험

1. 시료 제조

1) 원사

① 경사

경사는 PET(Polyethylene terephthalate) Filament 50D/24F(무연, Trilobal)를 사용하였다.

② 위사

위사는 50D/36F, 75D/72F 그리고 150D/96F 등 3종의 PET 필라멘트(Semidull)를 연수 1400, 1800, 2200, 2600 그리고 3000 T.P.M.으로 가연한 다음 세

Table 1. Preparation of specimen before scouring.

Group	No.	Plain		
		Denier	T.P.M.	Picks/in.
A	1	50	3000	78
	2			86
	3			94
	4	75	2600	74
	5			82
	6			90
	7	150	2200	58
	8			64
	9			70
B	10	50	1800	90
	11		2200	
	12		2600	
	13	75	1400	82
	14		1800	
	15		2200	
	16	150	1400	61
	17		1800	
	18		2600	
Group	No.	Satin		
		Denier	T.P.M.	Picks/in.
C	1	75	2600	80
	2			88
	3			96
	4	150	2200	61
	5			67
	6			73
D	7	75	1400	67
	8		2200	
	9		3000	
	10	150	1400	88
	11		1800	
	12		2600	

팅한 것을 사용하였다.

2) 제직

서틀 직기를 이용하여 직물의 위사밀도와 위사 T.P.M.을 달리한 평직과 1 up 4 down의 주자직을 각각 18종과 12종 제직하였다. Table 1에 이들 시료를 보인다. Table 1에서 A와 B는 평직이고 C와 D는 주자직

이며, A와 C는 위사의 선밀도와 꼬임수를 고정시키고 위사밀도를 변화시킨 그룹이며, B와 D는 위사의 선밀도와 직물밀도를 고정시키고 위사 꼬임수를 변화시킨 그룹이다. 그리고 경사밀도는 평직의 경우 162본/inch, 주자직은 240본/inch으로 하였다.

3) 가공

제작된 시료에 대해 일반적인 가공공정을 진행시켰다. 본 실험의 가공공정 진행은 다음과 같다.

① 정련

정련공정은 염색가공공정이 효율적으로 이루어지기 위해서 중요한 공정이며 직물의 수축에 미치는 영향이 크다. 직물은 제직시 발생하는 장력에 의해 내부응력이 존재하므로 다음 공정을 거치면서 외부로부터 열이 가해지면 내부응력이 제거되면서 수축하게 된다. 본 실험에서 사용한 시료는 사의 굵기와 꼬임수가 다르기 때문에 섬도와 꼬임수에 따른 수축률의 영향을 최소화하기 위해 수축률이 비슷한 시료를 같이 rotary washer에서 정련하였다.

② 전처리(Pre-set)

정련이 된 직물을 균일한 경·위사 밀도 및 원단폭을 유지시켜 다음 공정에서의 형태 변화를 최소화하기 위하여 Tenter기에서 원단폭을 42inch로 고정하고 200°C×60 m/min.로 전처리하였다.

③ 감량(Weight reduction)

직물의 역학적 성질과 열적 쾌적성에 대한 감량률의 영향을 알아보기 위해 현장에서 보편적으로 감량하는 범위내의 12%, 25% 그리고 30%로 감량시켰다. 감량률은 감량시간, 농도, 온도 등의 중요한 요인중에서 시간으로 조절하였으며 감량처리 시간에 따른 감량률 변화를 Table 2에 보인다. K社에서 사용되고 있는 Batch식 파일롯트 기계에서 실제 공정조건과 유사하게

Table 2. Conditions of weight reduction in the pilot plant

Weight Reduction(%)	Time(min.)	Remark
12	33~37	▶ NaOH 40g/l×98°C ▶ Batch type pilot plant
25	81~87	
30	100~112	

감량시켰다.

④ 후처리(Final-set)

감량한 직물을 최종적으로 형태를 안정화 시키기 위해 Tenter기에서 180°C×80 m/min.로 처리하였다.

2. 실험 방법

직물의 열적 쾌적성에 영향을 미치는 Q_{max} , 보온율 그리고 열전도율을 KES-F7 (Thermo Labo II Type : Kato Tech Co. Ltd.)을 사용하여 측정하였고, 공기투과도는 KES-F8-AP1(Kato Tech Co. Ltd.)을 사용하여 측정하였다. 이들의 측정방법은 다음과 같다. 그리고 본 실험은 외기와의 영향을 최소화하기 위하여 20°C, 65% R.H.로 유지된 인공기후실에서 측정하였다.

1) 접촉냉온감(Q_{max})

시료의 표면온도보다 높은 유한열량의 열원판인 T. Box를 시료에 접촉시킨 후 초기에 생기는 순간적인 시료로의 열흡수량의 최대치인 Q_{max} 를 측정하였다. 본 실험에서는 Water box에 실온(20°C)의 물을 순환시켜서 이 위에 놓인 시료 표면의 온도를 실온과 동일하게 유지하였고 피부온도와와의 차이를 고려하여 열원판과 시료의 온도차를 10°C로 하였다. 그리고 시료에 대한 열원판의 접촉압은 12.5gf/cm²으로 일정하게 하였다.

2) 보온율

열판 위에 시료를 놓고 열판(B.T. Box)으로부터 시료를 통과하여 공기중으로 발산되는 열손실을 측정하였다. 열판온도는 21.2°C로하고, 열손실은 열원판과 실온과의 차이 ΔT 에 거의 비례하는데 본 실험에서는 ΔT 를 10°C로 설정하였으며 보온율(TIV)은 다음 식에 의하여 계산하였다.

$$TIV (\%) = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100$$

여기서, W_0 : 시료를 덮지 않았을 때 열원판의 열발산량(Watt/100 cm²)

W_1 : 시료를 덮었을 때 열원판의 열발산량(Watt/100 cm²)

3) 열전도율

2매의 동판 즉, B.T. Box와 Water Box 사이에 시료를 삽입하여 B.T. Box를 열원으로 하고 온도를 일정하게 유지시키는데 필요한 열량과 그때의 시료 양면의

온도차를 측정하여 다음식에 의해 열전도율(K)을 계산하였다.

$$K = Q_s \frac{d}{\Delta T} [W/cm \cdot ^\circ C]$$

여기서, A : 시료의 면적(cm²)

d : 압력 6gf/cm²일 때의 시료 두께(cm)

ΔT : 시료 양면의 온도차(°C)

Q_s : 온도차를 일정치 ΔT 로 유지시키는데 필요한 열량(Watt)

4) 공기투과도

표준상태에서 24시간 이상 방치한 시료에 대하여 KES-F8-AP1(Kato Tech Co. Ltd.)을 사용하여 측정 한 통기저항도를 이용하여 아래 식으로부터 공기투과도를 계산하였다.

$$\text{공기투과도}(m/K_{pa} \cdot s) = \frac{1}{\text{통기저항도}} = \frac{Q}{\Delta P}$$

여기서, Q : 공기유량(m³/s)

ΔP : 압력차(K_{pa})

A : 시료면적(m²)

III. 결과 및 고찰

1. 감량률과 직물구조인자 변화에 따른 접촉냉온감의 변화

Fig. 1은 주자직의 위사밀도 변화와 꼬임수 변화에 대하여 감량률에 따른 접촉냉온감을 도시한 것이며, (a)는 위사밀도 변화 시료(C group)이고 (b)는 꼬임수 변화 시료(D group)이다. (a)와 (b)에서 볼 수 있듯이 주자직의 감량률에 따른 접촉냉온감은 감량률이 증가할수록 감소하는 경향을 볼 수 있으며, 특히 25~30%의 감량률 사이에서 크게 감소하는 것을 볼 수 있다. 이것은 감량율이 높아짐에 따라 필라멘트내의 구성섬유들 사이의 초기의 열이동을 구성섬유 사이의 공기층이 차단하므로써 Q_{max} 치가 작아져서 냉감이 감소하는 것으로 사료된다. 그리고 위사선밀도가 큰 값일수록 낮은 접촉냉온감을 보이며 직물밀도가 증가할수록 높은 접촉냉온감을 보인다. 이것은 실의 굵기가 가늘수록 직물밀도가 증가할수록 측정장치의 동판과 직물과의 접촉면적이 커지므로 열이동이 많아져서 접촉냉감이 증가하는

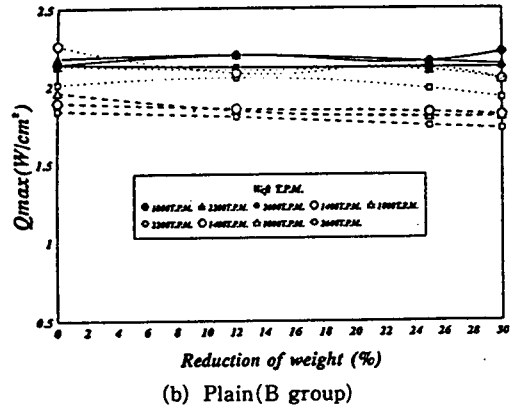
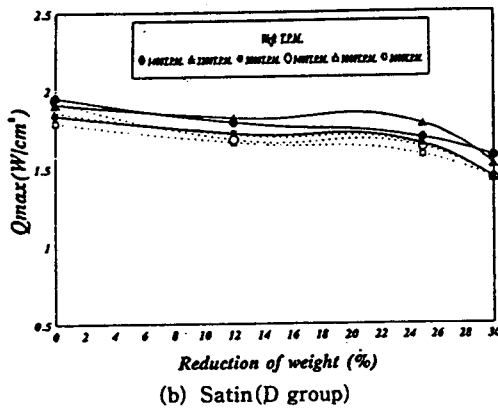
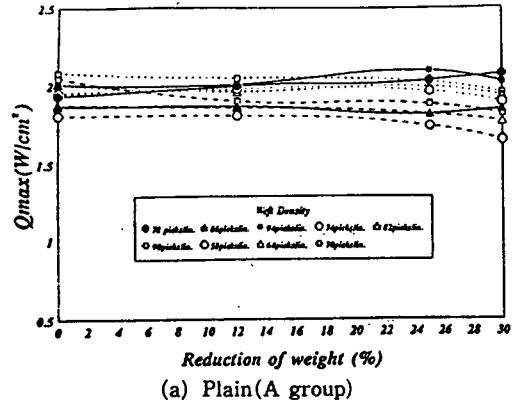
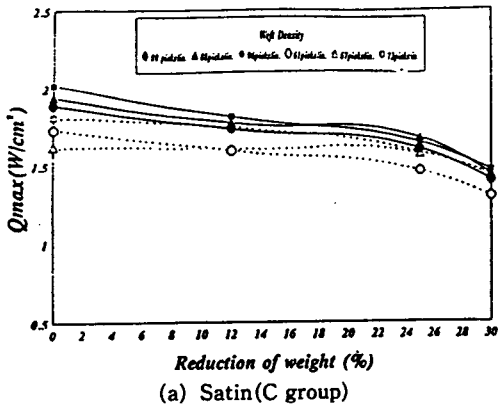


Fig. 1. Relationship between Q_{max} of satin and weight reduction rate with various fabric structural parameters. (— : 75d, ... : 150d)

Fig. 2. Relationship between Q_{max} of plain and weight reduction rate with various fabric structural parameters. (— : 50d, ... : 75d, --- : 150d)

것으로 사료된다. 또한 Fig. 1(b)에서 꼬임수가 증가하면 접촉냉온감이 다소 감소하는 것을 볼 수 있다. 이것은 꼬임수 증가에 따라 실내부의 공기층이 줄어들므로서 열이동에 따른 열차단이 줄어들고 열의 흐름이 증가하는 요인과 꼬임증가에 따른 접촉면적이 줄고 접촉압력의 감소로 인해 열의 흐름이 감소하는 요인이 동시에 작용하나 Q_{max}치는 초기 열이동의 척도이므로 접촉면적의 효과가 상대적으로 우선하므로써 열흐름의 감소로 인한 Q_{max}치의 감소현상을 보인다고 사료된다. 그러나 이러한 현상은 주자적에서 보여지는 현상이며 평직에서는 다소 다른 현상을 보여준다.

Fig. 2는 평직에 있어서 밀도변화와 함께 감량률 변화에 따른 Q_{max}값(Fig. 2(a))과 꼬임수 변화와 함께 감량률 변화에 따른 Q_{max}값(Fig. 2(b))의 변화를 도시한

것이다. 감량률 증가에 따른 Q_{max}값의 변화는 크게 보이지 않으며 오히려 위사의 굵기와 꼬임수 그리고 직물의 밀도 등과 같은 직물구조인자의 Q_{max} 값에 대한 영향이 더 큼을 알 수 있다. 이는 평직은 조직자체가 주자적보다 직물 단위길이당 floating 횟수가 많아져 실과 실 사이의 공극이 크므로써 감량에 의한 공극의 효과가 Q_{max}에는 크게 영향을 주지 못한다는 것을 보여준다. 그리고 위사밀도, 꼬임수, 실의 번수의 Q_{max}에 대한 영향은 주자적과 유사한 경향을 보인다.

2. 감량률과 직물구조인자 변화에 따른 보온율의 변화

Fig. 3은 평직의 위사밀도와 꼬임수 변화에 대한 감량률에 따른 보온율을 도시한 것이며, (a)가 위사밀도

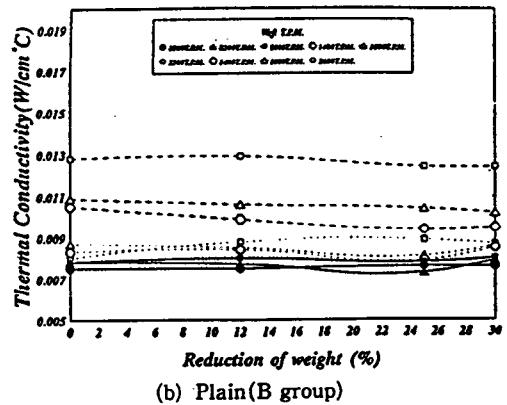
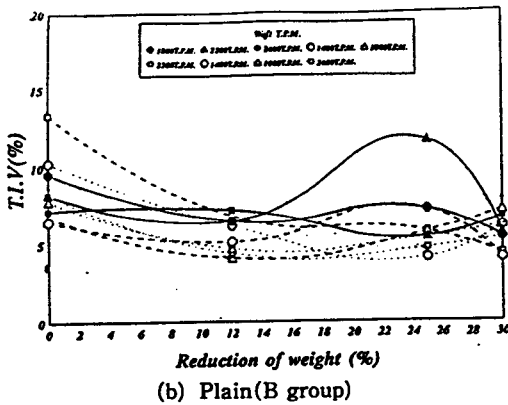
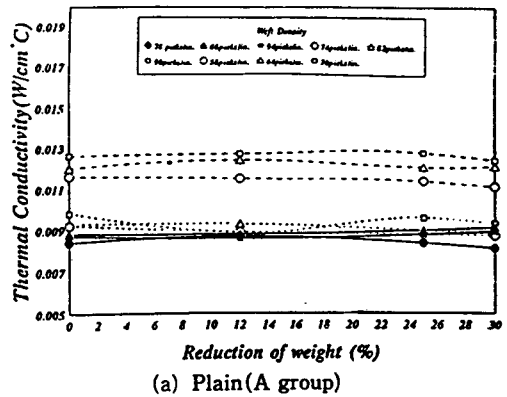
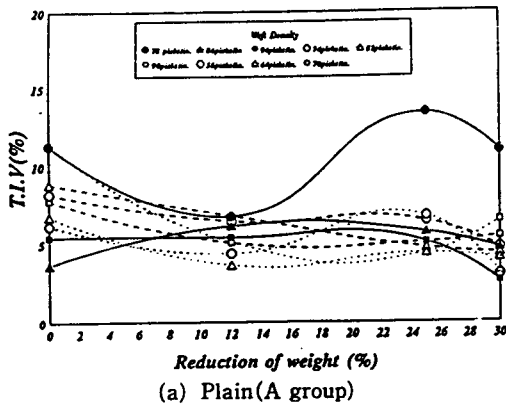


Fig. 3. Relationship between T.I.V. of plain and weight reduction rate with various fabric structural parameters.
(- : 50d, ... : 75d, --- : 150d)

Fig. 4. Relationship between thermal conductivity of plain and weight reduction rate with various fabric structural parameters.
(- : 50d, ... : 75d, --- : 150d)

변화 시료(A group)이고 (b)는 꼬임수 변화 시료(B group)이다. 그리고 실선은 위사선밀도가 50d, 작은 점선은 75d이고 굵은 점선은 150d이다. (a)와 (b)에서 볼 수 있듯이 위사선밀도가 50d를 제외하고 75d와 150d일 때는 감량률이 증가할수록 보온율이 감소하는 것을 볼 수 있다. 이러한 현상은 감량율이 높아짐에 따라 필라멘트내의 구성 섬유들 사이의 공극이 증가하여 공극내의 공기층이 열이동을 차단하므로써 보온율이 증가하는 현상과 감량률 증가에 따라 필라멘트와 필라멘트 사이의 공극이 증가하므로써 열이동이 쉽게 일어나는 현상이 복합적으로 발생하게 된다. 그러나 앞의 Q_{max} 치는 초기 0.2초 내외의 순간적인 접촉시의 열이동량임에 대해 T.I.V.치는 정상적인 상태에서의 열흐름량을 나타내

므로써 필라멘트와 필라멘트 사이의 공극의 증가로 인한 열이동량의 증가가 T.I.V.에 더 영향을 미치므로써 감량률의 증가에 따라 T.I.V.가 감소하는 현상을 보인다고 생각된다. 또 이러한 현상은 Fig. 1과 2에서 보인 Q_{max} 치와는 반대로 Fig. 3에 보인 평직에서는 감량률 증가에 따라 T.I.V.의 감소를 보이는 반면 주자직에서는 그 변화를 볼 수 없었다. 이것은 평직이 1up 1down 조직이므로 감량에 따른 필라멘트와 필라멘트간의 공극의 증가빈도가 주자직 보다는 더 많이 나타나므로 인해 보여지는 현상으로 해석된다. 그리고 평직과 주자직 모두 직물구조인자 변화에 따른 T.I.V.의 효과는 일정한 변화를 보여주지 못하였다.

3. 감량률과 직물구조인자 변화에 따른 열전도율의 변화

Fig. 4는 평직의 위사밀도와 꼬임수 변화에 대하여 감량률에 따른 열전도율을 도시한 것이며, (a)가 위사 밀도 변화 시료(A group)이고 (b)가 꼬임수 변화 시료 (B group)이다. 평직의 경우 감량률에 따른 영향은 볼 수 없으며 선밀도가 높을수록 높은 열전도율을 가지는 것을 볼 수 있다. 그리고 (a)에서 특히 위사 150d의 경우 위사밀도가 높을수록 높은 열전도율을 가지며, (b)에서는 꼬임수가 증가할수록 높은 열전도율을 가진다. 평직의 경우 감량률의 열전도율에 대한 영향보다 직물 구조인자인 실의 굵기와 꼬임수 그리고 직물의 밀도의 영향이 훨씬 크다는 것을 알 수 있다. 즉 실의 굵기, 꼬임수 그리고 위사 밀도가 높을수록 필라멘트내의 공기

층은 감소하며 이는 열의 이동을 촉진시켜 열전도율의 증가를 보임을 알 수 있다. 그리고 이러한 현상은 주자 직의 경우 감량률이 증가함에 따라 열전도율이 감소하는 경향을 보임으로써 평직과는 다른 현상을 보여준다. Fig. 5에 주자직의 열전도율 결과를 보인다. 이러한 현상은 직물조직에 따른 결과를 볼 때 Fig. 2에 보인 Q_{max} 치의 결과와 비슷한 경향으로 해석 할 수 있다. 즉, Q_{max} 치 결과에서도 평직에서는 감량률 증가에 따른 큰 변화를 보이지 않은 반면 Fig. 1에 보인 주자직에서는 감량률 증가에 따라 감소하는 결과를 보여주었다.

4. 감량률과 직물구조인자 변화에 따른 공기투과도의 변화

Fig. 6은 주자직의 위사밀도와 꼬임수 변화에 대하여 감량률에 따른 공기투과도를 도시한 것이며, (a)가 위

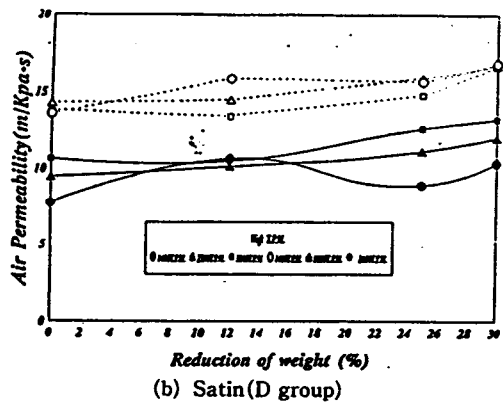
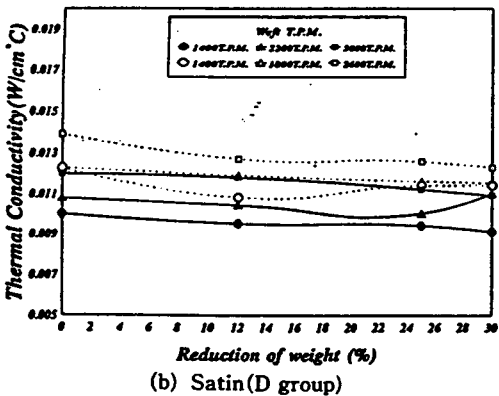
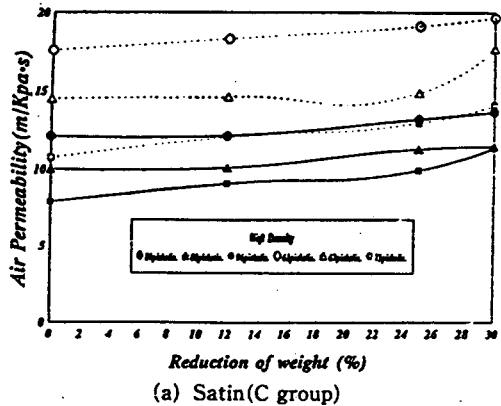
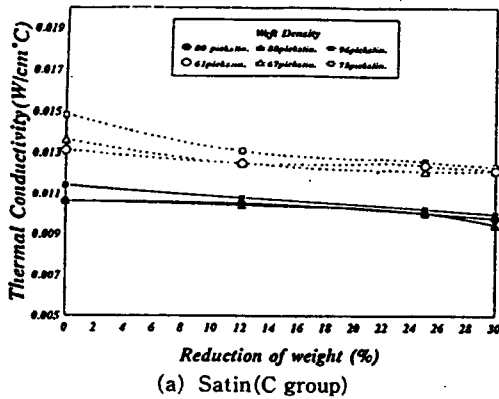


Fig. 5. Relationship between thermal conductivity of satin and weight reduction rate with various fabric structural parameters.
(- : 50d, ... : 75d, --- : 150d)

Fig. 6. Relationship between air permeability of satin and weight reduction rate with various fabric structural parameters.
(- : 50d, ... : 75d)

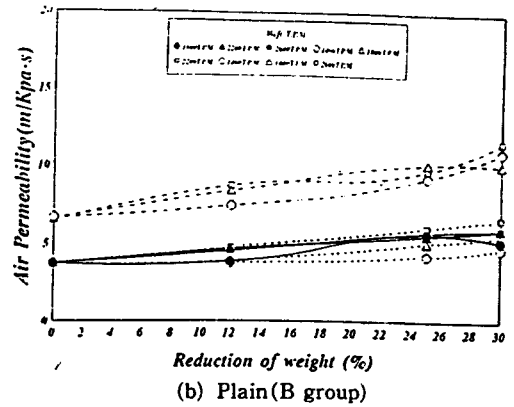
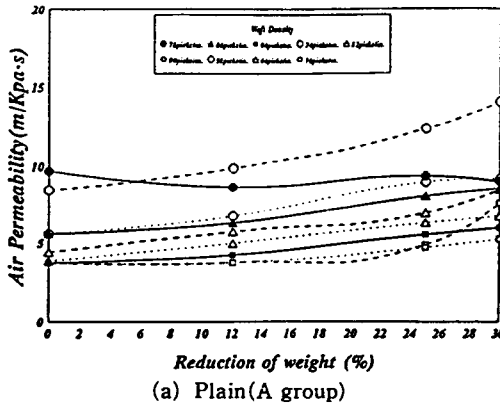
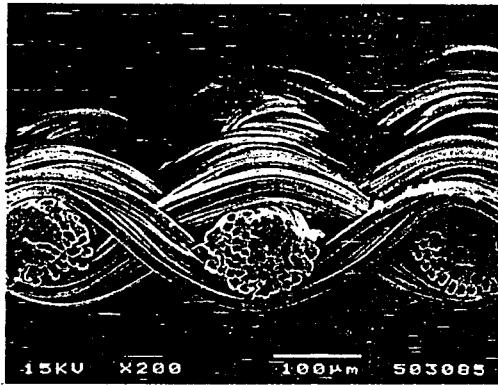
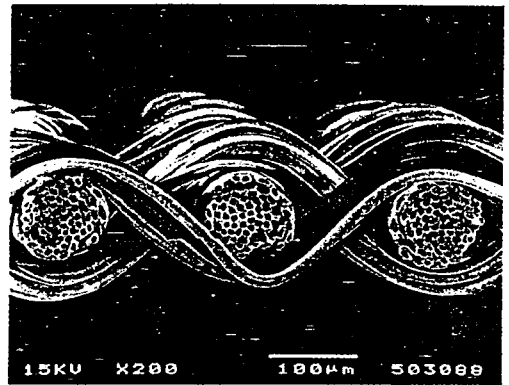


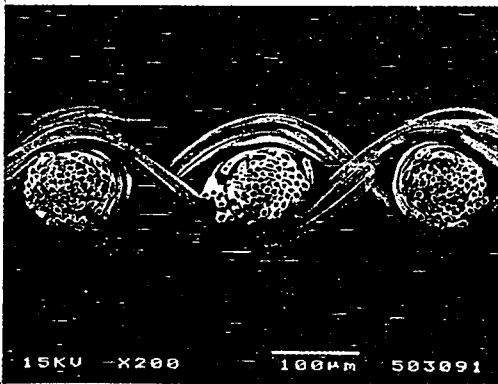
Fig. 7. Relationship between air permeability of plain and weight reduction rate with various fabric structure parameters. (— : 50d, --- : 75d, ··· : 150d)



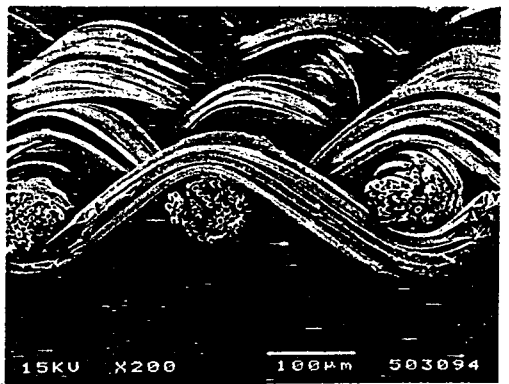
(a) 0%



(b) 12%



(c) 25%



(d) 30%

Fig. 8. SEM photographs of weft sections with various weight reduction rate of PET fabric.

사밀도 변화 시료(C group)이고 (b)는 꼬임수 변화 시료(D group)이다. 감량률이 증가함에 따라서 공기 투과도 값이 증가하는 경향을 볼 수 있는데, 이것은 감량

률이 증가하면 직물의 경·위사 간의 공극이 커지기 때문에 통기가 용이해지기 때문으로 보인다. 그러나 감량률의 영향보다 직물구조인자인 실의 굵기, 직물밀도의

효과가 더 크게 나타난다. 즉, 위사밀도 변화 시료인 (a)에서 볼 수 있듯이 위사밀도가 증가하면 직물의 커버팩터가 증가하여 통기저항이 커지므로 공기투과도가 낮아진다. 그러나 꼬임수 변화 시료인 (b)에서는 꼬임수의 영향은 거의 볼 수 없는 반면 위사의 굵기의 영향이 더 크게 나타남을 알 수 있다.

그리고 Fig. 7에 보인 평직에서도 주자직과 마찬가지로 감량율이 증가할수록 공기투과도 값이 증가하며, 위사밀도가 높을수록 낮은 공기투과도를 보이거나 꼬임수의 영향은 거의 볼 수 없다. 따라서 직물의 공기투과도에는 밀도나 실의 굵기가 꼬임수보다 더 큰 영향을 미치며 열적특성 변화와 비교해 볼 때 감량률의 영향보다 직물 구조인자의 영향이 훨씬 크다는 것을 알 수 있다. 그리고 Fig. 8은 감량률의 변화에 따른 직물의 단면사 진이며 감량률이 증가함에 따라 위사 직경이 감소하며 絲内の 공극이 증가하는 것을 볼 수 있으며, 앞에서 설명된 열적특성의 현상을 잘 설명 해 주고 있다.

4. 결 론

1. PET 직물의 접촉냉온감은 평직의 경우 감량률이 증가함에 따라서 감소현상을 볼 수 있고, 25~30% 감량률에서 그 감소가 뚜렷하게 나타난다. 그리고 주자직에서 직물의 밀도가 커지면 접촉면적이 커지므로 접촉냉온감이 증가하며, 필라멘트의 굵기와 꼬임수가 증가하면 접촉냉온감은 감소하는 현상을 보이며 평직에서는 주자직보다 Q_{max} 에 대한 효과가 직물의 구조인자가 감량률보다 더 큰 영향을 미친다.

2. 직물의 보온성은 평직의 경우 감량율이 증가함에 따라서 직물의 공극이 커져 감소하는 것을 볼 수 있으나 주자직의 경우는 큰 변화를 보이지 않는다. 그리고 평직과 주자직 모두 밀도와 꼬임수의 영향은 일정한 경향성을 보이지 않는다.

3. 주자직의 열전도율은 감량률이 증가하면 감소하는 현상을 보이거나 평직에서는 변화를 보이지 않는다. 그리고 평직과 주자직 모두 밀도가 높을수록, 꼬임이 많을수록 열전도도가 높게 나타났다.

4. PET 직물의 통기성에 감량률의 영향은 감량률이 증가함에 따라 직물 경·위사간의 공극이 커져 공기투과도가 증가하며 감량률의 영향보다 직물 구조인자의 영향이 훨씬 크며 밀도와 위사번호가 증가하면 공기투

과도가 감소하며 꼬임수의 영향은 거의 볼 수 없다.

감사의 글

이 연구는 한국과학재단 지원의 영남대학교 지역협력 연구센터(과제번호: 96-10-02-02-A-3)와 영남대학교 연구조교 지원사업에 의하여 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- 1) S. Kawabata, Yoko Akagi, "Relation between Thermal feeling and Thermal absorption property of clothing fabrics", *The Text. Mach. Society of Japan*, 30(1), 1977.
- 2) S. Kawabata, "The Standardization and Analysis of Hand Evaluation", HESC, *The Text. Mach. Society of Japan*, Osaka, 1980.
- 3) J. Imal, M. Yoneda and M. Niwa, *J. Jap. Res. Assen. Text. End-Uses*, 28, 414, 1987.
- 4) Backer, S., The relationship between the structural geometry of a textile fabric and its physical properties(thermal resistance), *Text. Res. J.*, 18, 650, 1948
- 5) Obendorf, S. K. and Smith, J. P., Heat transfer characteristics of nonwoven insulating materials, *Text. Res. J.*, 25, 773, 1955
- 6) Backer, S., The relationship between the structural geometry of a textile fabric and its physical properties, Part IV: Interstice geometry and air permeability, *Text. Res. J.*, 21(10), 703, 1951
- 7) Yoon, H. N. and Buckley, A., Improved comfort polyester, *Text. Res. J.*, 54(5), 289, 1984
- 8) Black, C. P. and Matthew, J. A., The physical properties of fabrics in relation to clothing, Part III: Heat insulation by fabrics used as body clothing, *Text. Inst.*, 25, 249, 1934
- 9) Bogaty, H. Hollis, N. R. S., and Harris, M., Some thermal properties of fabric, Part I: The effect of fiber arrangement, *Text. Res. J.*, 27, 445, 1957
- 10) Morris, G. J., Thermal properties of textiles material, *Text. Res. J.*, 27, 445, 1957
- 11) Ocallaghan, P. W. and Probert, S. D., Thermal insulation properties of clothing fabrics, *J. Building Services Engineer*, 44, 71, 1976
- 12) Morris, M. A., Thermal insulation of single and multifil layers of fabrics, *Text. Res. J.*, 25(9), 766,

- 1955
- 13) H. J. Hoge and G. F. Fonseca, *Text. Res. J.*, **34**, 401, 1964.
 - 14) G. J. Morries, *J. Text. Inst.*, **44**, 449, 1953.
 - 15) W. H. Rees, *J. Text. Inst.*, **37**, 132, 1946.
 - 16) S. Baxter and A. B. D. Cassie, *J. Text. Inst.*, **34**, T41, 1943.
 - 17) D. Nordon and N. W. Brinbrige, *Clothing Res. J. Text.*, **58**, T429, 1967.
 - 18) C. D. Niven and J. D. Babbit, *J. Text. Inst.*, **29**, 161, 1938.
 - 19) R. S. Horries and H. Bogaty, *Text. Res. J.*, **35**, 187, 1965.
 - 20) A. H. Woodcock, *Text. Res. J.*, **32**, 628, 1962.
 - 21) E. T. Peirce and W. H. Rees, *J. Text. Inst.*, **37**, T181, 1946.
 - 22) P. Larose, Canadian, *J. Res. Sec.*, **A25**, 169, 1947.
 - 23) G. F. Fonseca and J. R. Breckenridge, *Text. Res. J.*, **35**, 95, 1965.
 - 24) S. Kay Obendore and J. Smith, *Text. Res. J.*, T691, 1986.
 - 25) J. Martin and G. E. R. Lamb, *Text. Res. J.*, T721, 1987.
 - 26) Yoon, H. N. and Buckley, A., Improved comfort polyester, *Text. Res. J.*, **54**(5), 289, 1984.
 - 27) Edward, G. B., Wakeham, H., Honold, E., and Skaw, E. L., Pore-size distribution in textiles, *Text. Res. J.*, **19**(9), 197, 1949.
 - 28) Clayton, F. H., The measurement of the air permeability of fabrics, *J. Text. Inst.*, **26**, 171, 1935.
 - 29) Pollitt, J., The geometry of cloth structure, *J. Text. Inst.*, **40**, 11, 1949.
 - 30) Booth, J. E., Principle of textile testing, *Butter Wirths*, 1983.