

# 인조피혁의 촉감평가

이 정 순 · 신 혜 원\*

충남대학교 의류학과, \*동국대학교 가정교육과

## The Sense of Touch of Man-made Leather

Jung Soon Lee · Hye Won Shin\*

Dept. of Clothing and Textiles, Chungnam University

\*Dept. of Home Economics Education, Dongguk University

(1999. 10. 28 접수)

### Abstract

The purpose of this study was to quantify the relationship between the sense of touch and mechanical properties of man-made leather. The first was to develop the five conversion equations which convert mechanical properties of man-made leather into five factor scores, which express five factors of the sense of touch(surface property, stretchiness, thickness & weight, thermal property(warmth & coolness), and moisture property(sticky & clingy)). The second was to develop the conversion equation which converts five factor scores into score of the sense of touch.

Five factor scores were predicted by the following mechanical properties; surface property factor by  $\log_2HB$  and  $(\log_2HB)^2$ , stretchiness factor by  $\log EM$ , thickness & weight factor by  $\log T$ ,  $\log_2HB$ ,  $\log W$ , thermal property factor by  $\log T$ ,  $\log_2HB$ ,  $\log SMD$ , and moisture property factor by  $\log MMD$ ,  $RC$ ,  $RC^2$ ,  $(\log EM)^2$ ,  $RT^2$ . Subsequently, these five factor scores were converted into score of the sense of touch. The predictive abilities of the developed equations were satisfied.

**Key words:** man-made leather, objective evaluation, the sense of touch, mechanical properties, conversion equation  
인조피혁, 객관적 평가, 촉감, 역학적 성질, 예측식

## I. 서 론

인조피혁은 직물, 편성물 또는 부직포의 기포 위에 PVC, 폴리아미드, 폴리우레탄 등의 수지를 가공하여 천연피혁과 유사한 외관 및 촉감을 갖게 한 제품이다. 이러한 인조피혁은 최근 들어 다양한 합성수지의 개발, 새로운 가공기술과 더불어 초극세섬유 제조기술의 발달로 천연피혁보다 가볍고, 표면강도

가 크고, 내마모성이 우수하며, 투습방수성, 방부성이 좋고, 색상이 다양하며, 재단, 봉제 등의 작업이 용이하고, 제품이 균일하며, 대량생산이 가능하다는 특징을 가지고 있다<sup>1)</sup>.

최근 인조피혁은 천연피혁과 대등 또는 능가할 만큼의 고품질이면서, 저렴한 가격으로 많은 물량이 봉제업체에 공급됨으로써 인조피혁의 인지도가 날로 높아지고 있으며 천연피혁의 대체 소재로 자리잡아 가고 있다.

인조피혁의 성능은 두 가지 측면에서 평가될 수 있는데, 첫째는 실용적 측면으로 인조피혁의 기능적인 성능평가이고 둘째는 감각적 측면으로 직물의 태에 관계되는 촉감의 평가이다. 의생활이 다양해지고 의류소재의 차별화가 요구되면서 인조피혁은 생활에 밀접하게 되었고, 이에 따라 기능적인 성능 못지 않게 촉감과 같은 감각적인 측면도 중요하게 다루어져야 된다. 최근 소재의 감각적인 성능이 중요시되면서 인조피혁과 유사한 신소재의 감각적인 면인 태, 촉감, 선평도 등을 정의하려는 노력이 행하여지고 있다<sup>3-6)</sup>. 직물의 태는 인간의 감각에 의한 주관적인 평가 특성으로 넓은 의미로는 촉감과 시각에 의한 직물과 섬유제품의 평가를 말하나, 좁은 의미로는 촉감을 중심으로 한 주관적인 평가로 볼 수 있다. 의복의 태는 소비자의 섬유제품 평가에 영향을 주는 중요한 요소인데 주관적인 평가는 개인의 감성에 따라 제각기 다르며 촉감에 대해서는 더욱 그러하다. 그러므로 객관적인 실험을 통하여 태를 정량화 하려는 노력은 1930년대에 Pierce<sup>7)</sup>를 시작으로 현재까지 지속적으로 진행되어 왔다. 직물의 태는 직물의 물리적 성질과 관련된 요소의 조합에 의해서 이루어지며 이러한 요소들은 직물의 종류나 최종용도에 따라 달라져야 되므로, 특히 부직포나 접합포, 인조피혁과 같은 특수한 소재들의 촉감이나 태와 같은 감각적인 성능을 물리적인 요소를 통해 정의하는 것은 의미 있는 연구라고 할 수 있다. 그러나 이와 관련하여 인조피혁에 관해서는 물성에 관한 연구<sup>8,9)</sup>만 약간 있을 뿐 촉감에 관련된 연구는 본 연구자의 선행연구<sup>10)</sup> 이외는 거의 이루어지고 있지 않은 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 인조피혁의 촉감을 객관적으로 평가하기 위해 첫째, 인조피혁의 객관적인 역학적 특성치로 촉감의 각각의 구성요인점수를 예측하고, 둘째, 각각의 촉감의 구성요인점수로 촉감의 예측식을 개발하였다. 셋째, 개발된 촉감의 예측식의 정확도를 평가하였다.

## II. 연구방법

### 2-1. 시료

인조피혁 중 현재 우리 나라에서 의류용으로 가

장 많이 생산, 사용되고 있는 합성피혁과 연구개발에 힘쓰고 있는 인공피혁을 대상으로 다양한 종류가 포함되도록 총 30개의 시료를 선정하였다. 선별된 시료의 물리적 특성은 Table 1과 같다.

### 2-2. 인조피혁의 역학적 특성치 측정방법

시료의 역학적 특성은 KES-FB시험기<sup>11)</sup> 사용하여, 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 표면특성 및 두께와 중량의 6개 역학적 특성항목에 대하여 EM을 포함한 17개의 역학적 특성치를 표준조건에서 측정하였다. 측정된 역학적 특성치는 <표 2>와 같다.

### 2-3. 촉감의 주관적 평가방법<sup>10)</sup>

선행연구<sup>10)</sup>에서 전술한바와 같이 자유 기술식 설문지를 통하여 얻은 언어를 분류하여 총 34쌍의 의미분척도로 구성된 설문지를 작성하였는데 각 문항은 값이 1에 가까울수록 왼쪽 언어에 가깝고, 9에 가까울수록 오른쪽 언어에 가깝다. 총 30종의 인조피혁을 1인당 3종류씩 주관적 평가를 하게 하였다. 조사대상자는 총 544명이었고, 조사시간은 1998년 5월부터 6월까지였다. 인조피혁의 주관적 평가 결과로부터 촉감의 구성요인 및 평가척도를 밝히고자 34개 문항 중 촉감과 관련된 16개 문항을 선택하여 요인분석을 실시한 결과 촉감은 표면특성, 신축성, 두께 및 무게, 온냉감, 수분특성의 5개 요인으로 구성되는 것을 알 수 있었다. 인조피혁의 촉감의 구성요인 및 평가척도가 <표 3>에 나타나 있다.

### 2-4. 촉감의 예측식 개발을 위한 통계적 방법

첫째, 역학적 특성치로 각각의 촉감의 구성요인점수 예측식을 만들었다. 각각의 구성요인점수 예측식은 30종 인조피혁의 촉감구성요인을 구하기 위하여 16개 문항을 요인분석을 한 뒤 얻어지는 요인점수를 종속변수로 하고, 30종 인조피혁의 17가지 역학적 특성치를 독립변수로 하여 다중회귀분석으로 구하였다. 분석방법은 예측력이 높게 나타나는 단계적으로 변수를 넣는 stepwise방법을 사용하였다. 또한 독립변수로 이용된 17개의 역학적 특성치들 중의 일부는 대칭형의 분포곡선을 위해 대수값으로 나타내었

Table 1. The characteristics of man-made leathers

sample no.	thickness (mm)	weight(mg/cm <sup>2</sup> )			base fabric	
		total	resin part	base fabric part		
1	synthetic leather	0.9	17.9	7.2	10.8	polyester tricot brushed: 75d 60" 155g/yd
2	"	0.4	18.7	7.7	11.1	viscose rayon yarn woven: 30's×30's 68×68 63" 163g/yd
3	"	0.8	47.7	11.3	36.4	cotton carded yarn woven: 10's×10's 74×42 63" oxford 533g/yd
4 19 22	synthetic leather (different surface)	0.7	24.0	9.0	15.0	cotton carded yarn woven: 20's×20's 60×60 63" 220g/yd
5 10	"	0.5	19.1	9.0	10.1	polyester circular knit: 75d(sd) 60" 140g/yd
6	synthetic leather	0.8	17.8	8.1	9.7	nylon tricot: 40dx15d 60" 135g/yd
7	"	0.8	33.5	11.2	22.3	polyester/cotton(65/35) carded yarn circular knit: 30's 60" 330g/yd
8	wet type synthetic leather (smooth type)	0.8	25.2	15.6	9.6	nylon tricot: 60" 135g/yd
9	synthetic leather	0.7	22.2	8.6	13.6	polyester interlock knit: 75d 60" 190g/yd
11	"	0.2	12.3	6.1	6.1	nylon taffeta: 70d×70d 104x86 60" 86g/yd
12	"	0.4	13.3	6.4	6.9	nylon tricot: 40d(sd) 57" 92g/yd
13	wet type synthetic leather (suede type)	0.9	24.4	10.2	14.2	cotton carded yarn woven: 20's×10's 40×42 63" 250g/yd
14	synthetic leather	0.4	15.0	6.4	8.6	nylon tricot: 40d(sd) 60" 120g/yd
15 16 17	synthetic leather (different surface)	1.0 1.0 1.0	24.6	9.0	15.6	cotton carded yarn woven: 20's×10's 40×42 63" 250g/yd
18 21 23	"	0.4	15.3	7.4	7.9	polyester/cotton(65/35) spun yarn woven: 45's x45's 88x64 63" 115g/yd
20	synthetic leather	1.8	29.5	8.0	2.2	polyester circular knitted cut pile: pile (polyester 150d(sd)), ground(polyester 150d(sd)) 60" 300g/yd
24	wet type synthetic leather (suede type)	1.3	25.8	6.0	19.8	cotton carded yarn woven: 20's x10's 70×60 63" 290g/yd
25	synthetic leather	0.4	12.0	5.6	6.5	polyester mesh tricot: 90g/yd
26	"	0.3	8.5	5.6	2.9	nylon tricot brushed: 75d 60" 155g/yd
27	wet type synthetic leather (suede type)	1.1	47.5	32.6	15.0	cotton carded yarn woven: 20's×20's 60×60 63" 220g/yd
28	"	0.7	21.5	6.9	14.6	nylon tricot: 48" 150g/yd
29	artificial leather (suede type)	0.9	18.7	5.6	13.1	nylon nonwoven: 0.07d
30	"	0.9	18.8	5.6	13.2	nylon nonwoven: 0.04d

〈표 2〉 기본적인 역학적 성질들의 역학적 특성치

Properties	Symbol	Description	Unit
Tensile	LT	Linearity of load-extension	none
	WT	Tensile energy	gf cm/cm <sup>2</sup>
	RT	Tensile resilience	%
	EM	Extensibility, strain at 500gf/cm of tensile load	none
Bending	B	Bending rigidity	gf cm <sup>2</sup> /cm
	2HB	Hysteresis of bending moment	gf cm/cm
Shearing	G	Shear stiffness	gf/cm degree
	2HG	Hysteresis of shear force at 0.5° of shear angle	gf/cm
	2HG5	Hysteresis of shear force at 5° of shear angle	gf/cm
Compression	LC	Linearity of compression -thickness curve	none
	WC	Compressional energy	gf cm/cm <sup>2</sup>
	RC	Compressional resilience	%
Surface	MIU	Coefficient of friction	none
	MMD	Mean deviation of MIU	none
	SMD	Geometric roughness	μm
Construction	T	Fabric thickness	mm
	W	Fabric weight/unit area	mg/cm <sup>2</sup>

으며, 예측력을 높이기 위하여 17개의 역학적 특성치 이외에 17개 역학적 특성치의 제공항도 첨가되었다. 이러한 방법을 각 요인마다 실시하여 촉감의 구성요인 5개에 대한 각각의 요인점수 예측식을 구하였다. 이때 각 요인점수는 값이 작을수록 표면특성이 매끄럽고, 부드럽고, 거칠지 않으며, 미끈거리며, 유연하며, 신축성이 좋으며, 얇으며 가볍고, 따뜻하며, 끈적거리고 달라붙는 것을 의미한다.

둘째, 촉감의 5개 구성요인점수로부터 촉감의 예측식을 개발하였다. 촉감의 예측식은 30종 인조피혁의 촉감에 대한 주관적 평가결과인 '촉감이 좋다-

〈표 3〉 촉감의 구성요인 및 평가척도

구성요인	평가척도	요인적재값
요인1: 표면특성	매끄럽다-매끄럽지 않다	.819
	부드럽다-부드럽지 않다	.648
	거칠다-거칠지 않다	-.622
	미끈거리다-미끈거리지 않는다	.576
	유연하다-유연하지 않다	.471
요인2: 신축성	신축성이 있다-신축성이 없다	.905
	늘어난다-늘어나지 않는다	.753
	탄력성이 있다-탄력성이 없다	.717
요인3: 두께 및 무게	얇다-두껍다	.884
	부피감이 있다-부피감이 없다	-.709
	가볍다-무겁다	.693
요인4: 온냉감	폭신하다-폭신하지 않다	-.481
	따뜻하다-따뜻하지 않다	.703
요인5: 수분특성	차갑다-차갑지 않다	-.686
	끈적거리다-끈적거리지 않는다	.779
	달라붙는다-달라붙지 않는다	.642

촉감이 좋지 않다' 문항의 점수를 종속변수로 하고, 30종 인조피혁의 촉감구성요인을 구하기 위하여 16개 문항을 요인분석을 한 뒤 얻어지는 요인점수를 독립변수로 하여 다중회귀분석으로 구하였다. 분석

〈표 4〉 인조피혁의 역학적 특성치의 평균과 표준편차(n=30)

	평균	표준편차
logEM	0.91	0.27
logLT	-0.083	0.06
logWT	1.23	0.30
RT	46.9	9.31
logB	-0.71	0.36
log2HB	-0.81	0.43
logMIU	-0.85	0.17
logMMD	-2.08	0.23
logSMD	0.18	0.21
G	4.36	1.09
log2HG	0.81	0.16
log2HG	50.80	0.15
logLC	-0.26	0.14
logWC	-0.95	0.37
RC	53.5	12.1
logT	-0.19	0.22
logW	1.31	0.16

〈표 5〉 역학적 특성지 간의 상관관계

	logEM	logLT	logWT	RT	logB	log2HB	logMIU	logMMD	logSMD	G	log2HG	log2HG5	logLC	logWC	RC	logT	logW
logEM	1.000																
logLT	.360	1.000															
logWT	.979 <sup>***</sup>	.537 <sup>***</sup>	1.000														
RT	-.684 <sup>***</sup>	.123	-.593 <sup>***</sup>	1.000													
logB	-.342	-.448 <sup>*</sup>	-.407 <sup>*</sup>	.038	1.000												
log2HB	-.325	-.457 <sup>*</sup>	-.394 <sup>*</sup>	.007	.950 <sup>***</sup>	1.000											
logMIU	.103	.165	.136	-.036	-.132	-.221	1.000										
logMMD	-.084	.242	-.020	.283	-.196	-.261	.518 <sup>***</sup>	1.000									
logSMD	-.087	.273	-.012	.014	-.241	-.195	.001	.306	1.000								
G	-.526 <sup>***</sup>	.017	-.461 <sup>*</sup>	.489 <sup>***</sup>	.482 <sup>***</sup>	.465 <sup>***</sup>	.090	.000	-.095	1.000							
log2HG	-3.43	.087	-.289	.142	.525 <sup>***</sup>	.582 <sup>***</sup>	-.222	-.103	.147	.615 <sup>***</sup>	1.000						
log2HG5	.585 <sup>***</sup>	-.164	-.558 <sup>***</sup>	.310	.678 <sup>***</sup>	.756 <sup>***</sup>	.175	.138	.079	.785 <sup>***</sup>	.813 <sup>***</sup>	1.000					
logLC	.419 <sup>*</sup>	.277	.438 <sup>*</sup>	-.171	-.393 <sup>*</sup>	-.323	-.019	-.009	.361	-.423 <sup>*</sup>	-.317	-.327	1.000				
logWC	-.167	-.349	-.222	-.071	.478 <sup>*</sup>	.574 <sup>***</sup>	-.018	-.555 <sup>***</sup>	-.395 <sup>*</sup>	.406 <sup>**</sup>	.239	.466 <sup>***</sup>	-.384 <sup>*</sup>	1.000			
RC	-.012	-.017	-.009	.015	-.237	-.331	.087	-.266	.155	.029	.105	-.146	.245	.000	1.000		
logT	.026	-.434 <sup>*</sup>	-.074	-.203	.642 <sup>*</sup>	.767 <sup>***</sup>	1.88	-.507 <sup>***</sup>	-.379 <sup>*</sup>	.185	.155	.430 <sup>*</sup>	-.130	.796	-.283	1.000	
logW	-.157	-.477 <sup>***</sup>	-.253	-.227	.800 <sup>***</sup>	.829 <sup>***</sup>	-.230	-.453 <sup>*</sup>	-.229	.168	.388 <sup>*</sup>	.490 <sup>***</sup>	-.327	.582 <sup>***</sup>	-.184	.757 <sup>***</sup>	1.000

\*: Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

\*\* : Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

방법은 촉감의 구성요인 5개가 모두 포함되게 하는 enter방법을 사용하였다.

2-5. 촉감 예측식의 검증방법

첫째, 시료는 예측식 개발에서 사용되지 않았으나 예측식 개발에 사용된 인조피혁의 역학적 특성치 범위 안에 포함되는 새로운 인조피혁 4종을 선택하였다. 촉감의 주관적 평가를 위해 '촉감이 좋다-촉감이 좋지 않다'의 9점척도 한 문항으로 구성된 설문지로 1인당 4종의 인조피혁을 자유롭게 만져보게 한 후 주관적 평가를 하게 하여 촉감의 주관적 평가치를 구하였다. 이 문항은 9점 척도로 점수가 1에 가까울수록 촉감이 좋다가 가깝다. 조사대상자는 총 50명으로 의류학과 교수, 대학원생, 학생으로 구성되었으며, 조사기간은 1999년 5월부터 6월까지였다.

둘째, 4종의 인조피혁에 대해 17가지 역학적 특성치를 측정하였다.

셋째, 4종의 인조피혁에 대해 역학적 특성치로부터 5개 촉감 구성요인점수를 예측식에 따라 계산하고, 그 값으로 다시 촉감 예측식에 따라 촉감 예측치를 계산하였다. 촉감예측식의 정확도를 살펴보기 위하여 주관적 촉감 평가치와 예측식에 의한 계산된 촉감값의 상관계수를 구하였다.

III. 결과 및 고찰

3-1. 인조피혁의 기본 역학적 특성

본 연구에 사용된 인조피혁의 17개 역학적 특성치의 평균과 표준편차는 <표 4>에 나타낸 바와 같으며, 역학적 특성치들 간의 상관관계는 <표 5>에 나타내었다. 인장성질 중 logEM은 logWT와 매우 높은 상관을 나타내며, RT와 전단성질 중 G, log2HG5와는 역상관을 나타낸다. logLT는 logWT와 순상관을 logW, logT 그리고 굽힘성질과는 역상관을 보인다. logWT는 RT, log2HG5와 역상관을 나타내며, RT는 G와 상관이 있다. 굽힘성질은 서로 높은 상관이 있으며, logW, logT, 전단성질, logWC와 순상관이 있으며, logLT, logWT와는 역상관이 있다. 표면성질 중 logMIU는 logMMD와 상관이 있으며, logMMD는 logWC, logT, logW와 역상관이 있

고, logSMD는 logWC, logT와 역상관이 있는 것으로 나타났다. 전단성질은 서로 높은 상관관계를 나타내며 log2HG5는 logW, logWC와 상관이 있는 것으로 나타났다. 압축성질중 logWC는 logW와 상관이 있는 것으로 나타났으며, logT는 logW와 높은 상관이 있는 것으로 나타났다. 이러한 몇몇 역학적 성질들간의 높은 상관은 인조피혁의 경우 역학적 성질로 새로운 다른 성질을 예측할 때 몇몇의 자료만으로도 충분하다는 것을 시사한다고 할 수 있다.

3-2. 역학적 특성과 촉감과의 관계

(1) 역학적 특성치에 의한 촉감의 구성요인점수 예측식 개발

촉감을 구성하는 5개의 요인들의 요인점수와 역학적 특성치간의 상관계수가 <표 6>에 나타나 있다. 표면특성 요인은 굽힘성질, 무게, log2HG5, 두께와 높은 순상관을 가지는 것으로 나타났다. 신축성 요인은 logEM, logWT와 높은 역상관을 나타내며, RT, G, log2HG5와는 순상관을 나타냈다. 두께 및

<표 6> 촉감 구성요인점수와 역학적 특성치간의 상관관계

	표면특성	신축성	두께 및 무게	온냉감	수분특성
logEM	-.370*	-.878**	-.186	-.179	-.120
logLT	-.234	-.282	-.515**	.018	-.290
logWT	-.398*	-.855**	-.280	-.150	-.170
RT	.040	.566**	-.071	.099	-.155
logB	.644**	.361	.797**	-.100	.359
log2HB	.683**	.298	.884**	-.191	.493**
logMIU	-.234	-.099	-.204	-.012	-.599**
logMMD	-.303	.011	-.410*	.485**	-.697**
logSMD	-.048	-.060	-.293	.541**	-.105
G	.288	.534**	.282	.011	.085
log2HG	.419*	.406*	.310	.166	.306
log2HG5	.575**	.554**	.566**	.006	.356
logLC	-.195	-.425*	-.258	-.127	.071
logWC	.396*	.142	.710**	-.548**	.340
RC	-.178	.067	-.284	.018	-.167
logT	.522**	-.045	.908**	-.570**	.496**
logW	.600**	.109	.866**	-.202	.525**

\*: Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

\*\* : Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

무게 요인의 경우 logT, logW와 높은 상관을 가지며 그 외에 굽힘성질, logWC, log2HG5와도 높은 순상관을 가지나 logLT와는 역상관을 갖는 것을 볼 수 있었다. 온냉감 요인은 logT, logWC와는 역상관을 나타내었고, logMMD와 logSMD와는 순상관을 나타내었다. 수분특성 요인은 logMMD, logMIU와 역상관을 나타내며 logW, logT, log2HB와는 순상관을 나타내었다.

이상과 같은 특징을 갖는 촉감의 5개 구성요인을 역학적 특성치로 예측하는 예측식을 얻기 위하여 각 요인의 요인점수를 종속변수로, 역학적 특성치들을 독립변수로 하여 회귀분석을 한 결과가 <표 7>에 나타나 있다. 촉감의 구성요인 5개 중에서 역학적 특성치로 가장 잘 설명되는 것은 두께 및 무게

요인이었고, 수분특성 요인, 신축성 요인, 표면특성 요인, 온냉감 요인의 순서로 설명됨을 알 수 있었다. 각 요인을 설명하는데 기여하는 역학적 특성치를 살펴보면, 표면특성 요인은 log2HB와 (log2HB)<sup>2</sup>의 제곱항에 의해서 53%가 설명되었다. 신축성 요인은 logEM에 의해서 76.3%가 설명되었고, 두께 및 무게 요인은 logT, log2HB, logW에 의해서 91.7%가 설명되었다. 온냉감 요인은 logT, log2HB, logSMD에 의해서 50.6%, 수분특성 요인은 logMMD, RC, RC<sup>2</sup>, (logEM)<sup>2</sup>, RT<sup>2</sup>에 의해서 82.4% 설명되어졌다. 특히 표면특성 요인과 수분특성 요인의 경우 각 물성치의 제곱항이 포함되어졌다. 이상에서 알 수 있듯이 촉감을 구성하는 5개 요인의 요인점수는 몇 개의 역학적 특성치 만으로도 쉽게 예측이 가능하며, 비교

<표 7> 5개의 촉감 구성요인점수 예측식

구성요인	variable	Unstandardized Coefficients(B)	Standardized Coefficients(β)	R	Adjusted R <sup>2</sup>
표면특성	constant	.910		.750	.530
	log2HB	1.828	1.758		
	(log2HB) <sup>2</sup>	.596	1.118		
$f(x) = 0.91 + 1.828\log2HB + 0.596(\log2HB)^2$					
신축성	constant	1.445		.878	.763
	logEM	-1.602	-.878		
	$f(x) = 1.445 - 1.602\logEM$				
두께 및 무게	constant	-.441		.962	.917
	logT	1.219	.491		
	log2HB	.389	.312		
	logW	.776	.235		
$f(x) = -0.441 + 1.219\logT + 0.389\log2HB + 0.776\logW$					
온냉감	constant	-3.228E-02		.747	.506
	logT	-2.072	-.849		
	log2HB	.640	.523		
	logSMD	.807	.321		
$f(x) = -0.03 - 2.072\logT + 0.640\log2HB + 0.807\logSMD$					
수분특성	constant	-.777		.924	.824
	logMMD	-1.307	-.801		
	RC	-4.788E	-02-1.576		
	RC <sup>2</sup>	4.160E-04	1.274		
	(logEM) <sup>2</sup>	-.413	-.571		
	RT <sup>2</sup>	-1.211E-04	-.285		
$f(x) = -0.777 - 1.307\logMMD - 0.048RC + 0.0004RC^2 - 0.413(\logEM)^2 - 0.0001RT^2$					

적 높은 결정계수를 갖는 것을 알 수 있다.

(2) 촉감 구성요인점수에 의한 촉감의 예측식 개발

30종 인조피혁에 대해 주관적 평가를 통해서 얻은 촉감값과 요인분석을 통해 얻어진 촉감을 구성하는 5개 요인들의 요인점수간의 상관계수가 <표 8>에 나타나 있다. 촉감을 구성하는 5개의 요인들간의 상관관계를 살펴보면 표면특성 요인은 두께 및 무게 요인, 신축성 요인과 순상관을 가지며, 두께 및 무게 요인은 수분특성 요인과 순상관을, 온냉감 요인과는 역상관을 갖는 것을 알 수 있었다. 온냉감 요인은 수분특성 요인과 역상관을 갖는 것으로 나타났다. 촉감과 촉감 구성요인과의 상관관계를 살펴보면 표면특성 요인이 촉감과 가장 높은 상관이 있었고, 다음으로 신축성 요인이 유의한 상관을 나타냈다. 촉감을 구성하는 5개의 요인으로 촉감을 예측하기 위하여 주관적 평가를 통해 얻어진 촉감값과 각 요인의 요인점수와 회귀분석을 한 결과가 <표 9>에 나타나 있다. 촉감 예측식은 5개의 촉감 구성요인점수에 의해서 85.8%가 설명되어 비교적 높은 결정계수를 갖는 것을 알 수 있다. β값을 볼 때 촉감에 가장

기여를 하는 요인은 표면특성 요인으로 나타났으며, 온냉감 요인, 수분특성 요인, 두께 및 무게 요인, 신축성 요인의 순이었다. 이처럼 촉감의 예측식에서 기여도가 가장 큰 요인은 표면특성 요인과 온냉감 요인인데 <표 7>에서 보면 여러 요인 중 표면특성 요인과 온냉감 요인이 역학적 특성치로 예측하기 가장 힘든 것을 알 수 있다. 그러므로 표면특성 요인과 온냉감 요인을 이것과 관련된 새로운 객관적인 물성치를 첨가하여 예측력을 높일 경우 촉감을 더 잘 예측할 수 있을 것으로 사료된다. 신축성 요인이 촉감과 높은 상관에도 불구하고 회귀식에서 낮은 기여도를 보이는 것은 표면특성 요인과 신축성 요인이 비교적 높은 상관을 가져 신축성 요인이 표면특성 요인에 의해 많이 설명되어지기 때문으로 생각된다.

3-3. 촉감 예측식의 평가

촉감 예측식의 정확도를 살펴보기 위하여 4종의 인조피혁의 주관적인 촉감 평가치와 예측식에 의한 촉감 예측치의 상관관계를 [그림 1]에 나타내었다.

<표 8> 촉감구성요인점수간 및 촉감구성요인점수와 촉감값간의 상관관계

	표면특성	신축성	두께 및 무게	온냉감	수분특성	촉감
표면특성	1.000					
신축성	.403*	1.000				
두께 및 무게	.515**	.113	1.000			
온냉감	-.217	.045	-.391*	1.000		
수분특성	.295	.094	.554**	-.393*	1.000	
촉감	.708**	.398*	.291	.358	-.177	1.000

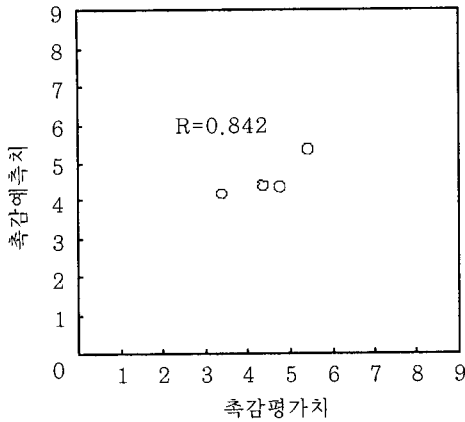
\*: Correlation is significant at the 0.05 level(2-tailed).

\*\* : Correlation is significant at the 0.01 level(2-tailed).

<표 9> 촉감 예측식

	variable	Unstandardized Coefficients(B)	Standardized Coefficients(β)	R	Adjusted R <sup>2</sup>
촉감	constant	4.407		.940	.858
	표면특성	1.530	.737		
	온냉감	.852	.483		
	수분특성	-.957	-.380		
	두께 및 무게	.523	.302		
	신축성	.151	.081		
f(x)=4.407+1.53(표면특성)+0.852(온냉감)-0.957(수분특성)+0.523(두께 및 무게)+0.151(신축성)					





[그림 1] 촉감 평가치와 예측치의 상관관계

주관적 촉감 평가치와 계산에 의한 예측치간의 상관계수는 0.842로 계산치가 주관적 평가치에 매우 근접하여 본 연구에서 구한 촉감 예측식의 정확도가 높은 편이라는 것을 알 수 있었다.

#### IV. 결 론

본 연구에서는 인조피혁에 대해 KES-FB 시스템으로 측정된 역학적 특성치로 5개의 촉감 구성요인점수를 구하고 이로부터 주관적인 촉감을 예측하고자 하였다. 결과는 다음과 같다.

첫째, 인조피혁의 역학적 특성치로 5개의 촉감 구성요인점수를 예측한 결과, 표면특성 요인은  $\log 2HB$ 와  $\log 2HB$ 의 제공항에 의해서 53%, 신축성 요인은  $\log EM$ 에 의해서 76.3%, 두께 및 무게 요인은  $\log T$ ,  $\log 2HB$ ,  $\log W$ 에 의해서 91.7%, 온냉감 요인은  $\log T$ ,  $\log 2HB$ ,  $\log SMD$ 에 의해서 50.6%, 수분특성 요인은  $\log MMD$ ,  $RC$ ,  $RC^2$ ,  $(\log EM)^2$ ,  $RT^2$ 에 의해서 82.4% 설명되어졌다.

둘째, 인조피혁의 5개 촉감 구성요인점수로 촉감 예측식을 개발한 결과, 표면특성 요인, 온냉감 요인, 수분특성 요인, 두께 및 무게 요인, 신축성 요인의 순서로 촉감에 기여하는 것으로 나타났으며, 85.5%의 높은 설명력을 나타내었다.

셋째, 주관적인 촉감 평가치와 예측식에 의한 촉감 계산치 간의 상관계수가 0.842로 나타나 본 연구에서 개발한 촉감 예측식의 정확도는 높게 평가되었다.

#### 참 고 문 헌

1. 박인성, 인조피혁의 제조(1), 토프론 섬유, 11월, 14-17, 효성T&C.효성생활산업, 1994
2. 박인성, 인조피혁의 제조(2), 토프론 섬유, 12월, 12-15, 효성T&C.효성생활산업, 1994
3. Barker R. L., Scheininger M. M., Predicting the Hand of Nonwoven Fabrics from Simple Laboratory Measurements, *Textile Research Institute*, 52(9), 615-620, 1982
4. 김종준, Barker R. L., 직물의 질감에 관한 연구(1)-주관적 평가-, 한국섬유공학회지, 32(1), 89-94, 1995
5. 정성훈, 최영엽, Barker R. L., 의류심지 접착포의 성능에 관한 연구(II)-접착포의 태의 변화-, 한국섬유공학회지, 33(10), 905-911, 1996
6. Kawabata M., Niwa M., Wang F., Objective Hand Measurement of Nonwoven Fabrics, *Textile Res. J.*, 64(10), 597-610, 1994
7. Pierce F. T., The Handle of Cloth as a Measurable Quantity, *J. Text. Inst.*, 21, T377-416, 1930
8. 백천의, Collagen 단백질을 첨가한 합성피혁의 물성에 관한 연구(제1보), 한국의류학회지, 21(6), 970-976, 1997
9. 이정순 · 신혜원, 시판되는 폴리우레탄 코팅포의 물성, 한국의류학회지, 21(8), 1346-1352, 1997
10. 신혜원 · 이정순, 인조피혁의 촉감 및 선호도-주관적 평가-, 한국의류학회지, 23(4), 541-550, 1999
11. Kawabata, S., The Standardization and Analysis of Hand Evaluation 2nd ed, The Hand Evaluation and Standardization Committee, 1980