

Velvet 직물의 역학적 특성과 태(態)

조 지 현 · 류 덕 환

계명대학교 의류학과

A Study on the Mechanical Properties and Handle of Velvet Fabrics

Ji-Hyun Cho · Duck-Hwan Ryu

Dept. of Clothing and Textiles, Keimyung University

(1996. 7. 1 접수)

Abstract

The purpose of this study is to examine and to evaluate the properties of pile materials to produce velvet fabrics which have excellent handle. In order to perform this purpose, the mechanical properties, hand value (H.V.), total hand value (T.H.V.), total appearance value (T.A.V.) of acetate, cuprammonium rayon, cotton materials for velvet as the typical commercial pile fabric were measured and analyzed by KES-F system.

The important results obtained by this study are as follows.

1. For acetate pile, elongational deformation was easy and bending rigidity of weft was high and elastic recovery was excellent compared with the other materials.
2. Cuprammonium rayon velvet was shown that pile bending rigidity and hysteresis were low. Cotton velvet was shown that compressional energy was high and compressional elasticity was excellent.
3. In the case that specimens were applied by men's winter suit program, H.V. was shown that Koshi of acetate velvet was similar to that of cotton. Numeri of cuprammonium rayon velvet was higher than the others and Fukurami values for all of the three fabrics were similar.
4. But in case that specimens were applied by women's winter suit program Koshi of cuprammonium rayon velvet was lower. But Numeri of that was higher than the others and Fukurami for all of the three fabrics were similar and Sofutosa of cotton velvet was lower than the others. T.H.V. of the acetate velvet was the highest in men's winter suit program while cuprammonium rayon velvet was the highest in women's winter suit program T.A.V. of acetate velvet was highest.

I. 서 론

유행 경향이 급변하고 소재의 고부가가치성 요구에 부응해 최근의 소재 개발 동향은 감각성을 중시, 인체의 곡면을 잘 유지하는 동시에 의복 형성 성능 및 봉제 성능에 있어서 우수성을 지닌 직물이 요구되고 있다. 그 중에 벨벳 직물은 부드러운 촉감 및 특유한 광택을 지니며, 착용감이 좋고 자연스러운 실루엣을 형성하므로 의류용 소재로 널리 이용되고 있다.

인체의 기능과 조화되는 의복을 만들기 위한 소재로서 구비해야 할 직물의 성능은 본질적인 성능과 실용적인 성능으로 크게 구분할 수 있는데, 직물의 태(handle), 의복 착용 성능 및 외관 특성에 관계하는 성능은 본질적인 성능으로 분류할 수 있다. 이 특성들은 직물의 역학적 성질과 깊은 관련이 있고 또한 직물의 역학 특성은 직물을 구성하고 있는 실의 역학 특성에 결정되기 때문에 우수한 봉제 성능과 의복 형성 성능을 가진 직물을 설계하기 위해서는 직물을 구성하고 있는 실의 구조와 그 역학적인 특성의 상관관계를 이해하여야 한다¹⁾.

직물의 태에 영향을 미치는 물리량이란 직물의 역학적 특성을 의미하는 것으로 직물의 역학적 인자에 대해서는 여러 가지가 제안되어 왔으나 현재는 중량, 두께, 인장, 압축, 굽힘, 전단, 그리고 표면 특성의 인자들을 중심으로 물리량과의 상관관계를 고찰하고 있다. 또한 태의 정량화는 직물이 태에 영향을 미치는 물리적 인자, 특히 직물의 역학적 변형의 히스테리시스(hysteresis) 특성에 주목하여 그 곡선의 패턴을 기준

으로 태를 결정짓는 방법들이 사용되고 있다.

직물의 성능에 관한 연구는 1930년대의 태에 관한 관능 검사를 위주로 한 주관적인 평가에서 오늘날에는 측정 기기를 이용해 얻어진 역학량으로 직물의 촉감(태)을 객관적으로 평가하기 위한 방법적 연구가 활발히 이루어지고 있다²⁾.

1970년대에 들어 Kawabata에 의해 직물의 품질을 역학적인 특성으로부터 객관적으로 평가하기 위한 연구로 KES-F system³⁾이 개발된 이후 직물의 조직과 역학적 특성치 간의 상관관계에 관한 연구는 Postle⁴⁾, Carnaby⁵⁾, Niwa⁶⁾ 등 많은 연구가 활발히 수행되어져 왔다. 또한 Kawabata, Niwa 등이 중심으로 구성된 "태의 계량화 및 규격화 연구 위원회"(Hand Evaluation and Standardization Committee; HESC)가 Kawabata에 의해 고안된 KES-F 시스템을 이용하여 직물의 역학량과 관능량을 단계별 블럭 회귀방식으로 대응시켜 기본 태의 변환식을 개발함으로써 태의 수치화 및 표준화를 시도하였다.

따라서 본 연구에서는 KES-F system에 의해 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성의 기본 역학적 특성 및 표면특성, 두께 및 중량의 6특성 16항목의 특성치를 벨벳 직물의 역학적 성질 및 H.V.(Hand Value), T. H.V.(Total Hand Value), T.A.V.(Total Appearance Value)를 소재별로 비교 검토하였다.

II. 실 험

1. 시 료

국내에서 시판중인 벨벳 직물 가운데 아세테이트 파

Table 1. Characteristics of samples

Item	Samples	Acetate pile	Cuprammonium rayon pile	Cotton pile
Ground Fabric		Polyester	Polyester	Cotton
Pile Yarn		Acetate	Cuprammonium rayon	Cotton
Yarn count	Ground warp	121.0(D.)	121.0(D.)	36.34('s)
	Ground weft	121.0(D.)	121.0(D.)	36.34('s)
	Pile warp	121.0(D.)	121.0(D.)	36.34('s)
Ground density	Warp(ends/in.)	62	62	50
	Weft(picks/in.)	98	98	68

일(Acetate pile), 구리암모늄 레이온 파일(Cuprammonium rayon pile), 면 파일(Cotton pile)의 세 가지 종류를 선택해 실험하였다. Table 1에 제시되어 있는 바와 같이 지조직은 폴리에스테르와 면을 사용하여 제작된 것이었으며, 여기에 입모(立毛)된 파일의 형태는 W형의 fast pile이었다.

2. KES-F system에 의한 측정 및 계산방법

1) 역학적 특성의 측정

KES-F system(KATO TECH CO., LTD.)을 사용하여 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 표면특성 및 두께와 중량을 표준 제측 조건하에서 측정하였다.

측정조건은 표준상태에서 한 개의 시료마다 각 특성치에 대해 4회씩 실험하여 평균에서 가장 근접한 측정치 세가지를 취하여 평균치로 사용하였으며 이방성이 있는 인장특성, 굽힘특성, 전단특성 및 표면특성은 경·위사 방향별로 측정하였다.

2) H.V.(Hand Value), T.H.V.(Total Hand Value), T.A.V.(Total Appearance Value) 측정

각 역학적 특성들을 측정된 후, KES-F system의 계산 조건 MEN'S WINTER SUIT 및 WOMEN'S WINTER SUIT 계산 program에 따라서 각각의 기본태 값을 계산식 KN-101-W를 적용해 Hand Value (Koshi, Numeri, Fukurami, Sofutosa) 값을 계산하였고, NK-301-W를 적용하여 Hand Value(Koshi, Numeri, Fukurami, Sofutosa) 값을 계산하여 종합태 값인 Total Hand Value를 각각 산출하였다⁸⁾.

그리고 KES-F system을 이용해 봉제성 측 외관 특성을 평가할 수 있는데 이것은 1980년대에 Kawabata가 개발한 이래 최근에 수정된 식 eq. 3 [KN(eq. 10)]을 사용해 Total Appearance Value를 구할 수 있다^{9,10)}. 이에 가장 기본적으로 관계되는 요소로 Z_1 , Z_2 , 그리고 Z_3 을 선택하고 이들에 관계되는 역학인자를 Table 2에 나타내었는데, 이들의 관련성은 물론 봉제 공정에서 이들이 받는 변형을 해석하여 이들의 역학량과 관련시켰다.

Z_1 는 역학특성치 X_{ij} 를 이용하여 주관 측정치 T.A.V.와 다중 회귀(multiple regression) 시키고 그리고 이들 Z_1 와 T.A.V.를 다시 다중 회귀시켜 다음 식을 얻는다.

$$T.A.V. = C_0 + \sum(C_{1i}Z_1 + C_{2i}Z_2^2) \dots\dots(1)$$

Table 2. Three component relating to T.A.V. and related fabric mechanical property

Component relating to T.A.V.	Related fabric mechanical property
Z_1 Formability component	Fabric Weft-bending stiffness, weft extensibility and shear stiffness
Z_2 Elastic potential component	Elastic stored energy in the deformed fabric under the bending and shear deformation
Z_3 Drape component	Fabric bending stiffness, shear stiffness and fabric weight

$$\text{여기서, } Z_1 = C_{10} + \sum(a_{ij} + b_{ij}X_{ij}^2) \dots\dots(2)$$

단, C_0, C_{10} ; 상수

$C_{1i}, C_{2i}, a_{ij}, b_{ij}$; 계수

($i=1, 2, 3, j=1, 2, \dots\dots m$)

이들 (1)식과 (2)식을 다시 나타내면 (3)~(6)식으로 표현된다.

$$Z_1 = 1.660 + 1.885 \log EL_2 - 3.838 \log BS_2 - 0.805 \log SS + 0.310(\log EL_2)^2 - 4.405(\log BS_2)^2 - 2.260(\log SS)^2 \dots\dots(3)$$

$$Z_2 = 1.671 - 1.349 \log BP + 3.594 \log SP - 5.435(\log BP)^2 - 2.260(\log SP)^2 \dots\dots(4)$$

$$Z_3 = -24.379 + 21.064 \sqrt[3]{BS/W} + 2.497 \sqrt[3]{SS/W} - 4.361(\sqrt{BS/W})^2 - 0.381(\sqrt[3]{SS/W})^2 \dots\dots(5)$$

$$\begin{aligned} * T.A.V. &= 1.112 - 0.470 Z_1 + 0.134 Z_1^2 \\ &\quad - 0.0304 Z_2 + 0.166 Z_2^2 + 0.345 Z_3 \\ &\quad + 0.010 Z_3^2 \dots\dots(6) \end{aligned}$$

이때 이들 식들에 나오는 역학특성치들의 역학적인 의미는 Table 3에 나타내었다.

H.V., 즉 Koshi, Numeri, Fukurami, Sofutosa 등은 태(態)의 인지어(認知語)들이며, 1을 weak, 10을 strong으로 하여 1부터 10 사이의 값으로 나타낸 것이다³⁾.

T.H.V.는 5를 excellent, 1을 poor로 하여 1부터 5 사이의 값으로 나타낸 것이며 T.A.V.는 10을 excellent, 1을 poor로 하여 1부터 10 사이의 값으로 나타낸 것이다¹¹⁾.

Table 3. Mechanical meanings of mechanical parameter on T.A.V.

역학 파라메타	역학적 의미
Formability (Z_1)	X_{11} : 위사 방향의 초기 신장 = $\log_{10}(EL_2)$, 여기서 $EL_2 = EM_2/LT_2$ X_{12} : 위사 방향의 굽힘성 = $\log_{10}(BS_2)$, 여기서 $BS_2 = M_2(1) + HB_2(1)$, $M_2(1) = B_2 \cdot K (K=1)$ X_{13} : 전단강성 = $\log_{10}(SS)$, 여기서 $SS = F_s(1) + HG_5$, $F_s = G(\phi=1^\circ)$
Elastic potential (Z_2)	X_{21} = 굽힘 강성 potential (천의 단위면적당) = $\log_{10}(BP)$, 여기서 $BP = B(2.5 - HB/B)^2/2$ X_{22} : 전단 강성 potential (천의 단위면적당) = $\log_{10}(SP)$, 여기서 $SP = G'(8 - HG/G')^2/2G' = G + (2HG - 2HG_5)/5$
Drape (Z_3)	X_{31} : bending length에 영향을 주는 굽힘 강성과 관계된 역학량 = $(BS/W)^{1/3}$ X_{32} : bending length에 영향을 주는 굽힘 강성과 관계된 역학량 = $(SS/W)^{1/3}$

III. 결과 및 고찰

1. 시료의 역학적 특성

KES-F system에 의하여, 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 표면특성 및 두께와 중량 등 6특성 16항목 특성치를 표준 계측 조건하에서 측정하였으며,

각 특성치의 경사 방향과 위사 방향의 측정 결과 및 평균치를 소재별로 Table 4에 나타내었다.

1) 인장특성

직물에 있어서 늘어지기 쉬움 및 회복성과 관련된 인장특성치 즉, 인장특성의 선형성(LT) 및 레질리언스(RT)가 적은 것은 힘으로 늘어지기 쉬움을 뜻하며, RT가 큰 것은 늘어지기 어렵고 회복성이 커서 안정성

Table 4. Characteristic values of winter suit for velvet pile textiles

Blocked property	Symbol	Acetate pile			Cuprammonium rayon pile			Cotton pile		
		Warp	Weft	mean	Warp	Weft	mean	Warp	Weft	mean
Tensile	LT	0.368	0.325	0.347	0.386	0.734	0.560	0.560	0.331	0.493
	WT	4.645	2.747	3.696	5.669	4.181	4.925	5.374	4.680	5.027
	RT	64.918	69.871	67.395	63.547	71.137	67.342	55.945	55.114	55.529
Bending	B	0.127	0.171	0.149	0.025	0.058	0.042	0.149	0.069	0.109
	2HB	0.125	0.195	0.160	0.033	0.059	0.046	0.224	0.132	0.178
Shear	G	0.568	0.578	0.573	0.517	0.463	0.490	1.134	0.656	1.395
	2HG	0.294	0.407	0.350	1.166	0.995	0.995	3.548	3.929	3.739
	2HG5	1.896	1.798	1.847	1.637	1.637	1.637	5.458	7.375	6.414
Surface	MIU	0.315	0.300	0.307	0.275	0.298	0.287	0.409	0.393	0.401
	MMD	0.012	0.007	0.010	0.007	0.009	0.008	0.020	0.013	0.016
	SMD	6.294	1.684	3.989	1.820	3.115	2.467	6.592	4.575	5.585
Compression	LC	0.458			0.422			0.316		
	WC	0.144			0.273			0.352		
	RC	62.502			43.697			38.849		
Thickness	T	1.660			1.912			2.070		
	Weight	23.728			23.318			27.540		

이 있음을 의미한다¹⁾.

따라서 Table 4에서 LT 및 RT의 평균치를 소재별로 비교해 보면 아세테이트 파일이 0.347, 67.395이고 구리아모늄 레이온 파일은 0.560, 67.342이며 면 파일은 0.493, 55.529로서 아세테이트 파일은 구리아모늄 레이온 파일과 면 파일에 비해 신장변형이 용이한 것으로 나타났다.

2) 굽힘특성

직물의 굽힘특성 즉, 굽힘 강성(B) 및 히스테리시스(2HB)의 값이 적으면 신체의 곡선이 강조되는 실루엣을 형성하며, 반대로 큰 값을 가지면 굽히기 어렵고 신체로부터 공간을 유지시켜 주며 이른바 상자형의 실루엣을 형성한다²⁾.

B 및 2HB의 평균치를 소재별로 비교해 보면 아세테이트 파일이 0.149, 0.160이고 구리아모늄 레이온 파일은 0.042, 0.046이며 면 파일은 0.109, 0.178로서 구리아모늄 레이온 파일이 아세테이트 파일과 면 파일에 비해 굽힘강성과 히스테리시스 값이 적어서 신체의 곡선을 강조하는 실루엣 형성능이 큰 것으로 나타났다. 일반적으로 동일한 조건에서는 아세테이트 직물의 실루엣 형성능이 크다고 하겠으나, 여기에서는 파일 구성사의 데니어가 동일하기 때문에, 비중이 큰 구리아모늄 레이온사가 아세테이트에 비하여 섬도가 낮기 때문에 이러한 결과가 나온 것이라고 생각된다.

또한, 인체의 둘째 방향에 부합되는 위사방향의 굽힘강성은 아세테이트 파일이 0.171이고 구리아모늄 레이온 파일은 0.025이며 면 파일은 0.069로서 소재 구리아모늄 레이온 파일이 적은 값을 가지므로 곡면 형성성이 우수함을 알 수 있다.

3) 전단특성

2축 이상의 인장특성이 수반되는 전단특성치의 결과를 소재별로 비교하면 G 및 2HG5는 아세테이트 파일이 0.573, 1.847이고 구리아모늄 레이온 파일은 0.490, 1.637이며, 면 파일은 1.395, 6.414로서 면 파일 직물이 아세테이트 파일과 구리아모늄 레이온 파일에 비해서 전단탄력이 풍부하며 볼륨감 있는 실루엣 형성성이 우수한 것으로 보여진다.

4) 압축특성

직물의 풍만감도 관련되는 압축특성치, 즉 압축에너지(WC) 및 레질리언스(RC)의 평균치는 아세테이트 파일이 0.144, 62.502이고 구리아모늄 레이온 파일은

0.273, 43.697이며 면 파일은 0.352, 38.849로서 면 파일은 압축에너지에 있어서 큰 값을 지니므로 압축에 더 유연하고 압축탄성이 풍부한 것으로 나타났다.

Table 5. Characteristic properties related with the deformation behaviour of winter fabrics for velvet pile clothes

Wearing property	Acetate pile	Cuprammoinum rayon pile	Cotton pile
G/W	0.024	0.021	0.051
2HG/W	0.015	0.043	0.036
2HG5/W	0.078	0.070	0.233
2HG/G	0.611	2.030	2.680
2HG5/G	3.222	3.339	4.597
B/W	0.006	0.002	0.004
2HB/W	0.007	0.002	0.007
$\sqrt[3]{B/W}$	0.185	0.122	0.158
$\sqrt[3]{2HB/W}$	0.082	0.044	0.080
2HB/B	1.073	1.096	1.635
WC/W	0.006	0.012	0.013
WC/T	0.087	0.143	0.170
W/T	14.292	12.198	13.302
MMD/SMD	0.002	0.003	0.003

Table 6. H.V., T.H.V. and T.A.V. obtained by KES-F system

(a) according to men's winter suit program

H.V., T.H.V., T.A.V.	Acetate pile	Cuprammoinum rayon pile	Cotton pile
Koshi	4.56	0.51	4.02
Numeri	4.63	7.11	2.93
Fukurami	5.39	6.95	6.02
T.H.V.	3.03	2.76	2.49
T.A.V.	3.42	1.23	1.66

(b) according to women's winter suit program

H.V., T.H.V., T.A.V.	Acetate pile	Cuprammoinum rayon pile	Cotton pile
Koshi	5.88	3.81	5.68
Numeri	4.83	6.18	3.79
Fukurami	4.90	5.63	5.11
Sofutosa	3.80	4.17	1.84
T.H.V.	3.22	3.56	2.89
T.A.V.	4.23	1.53	1.70

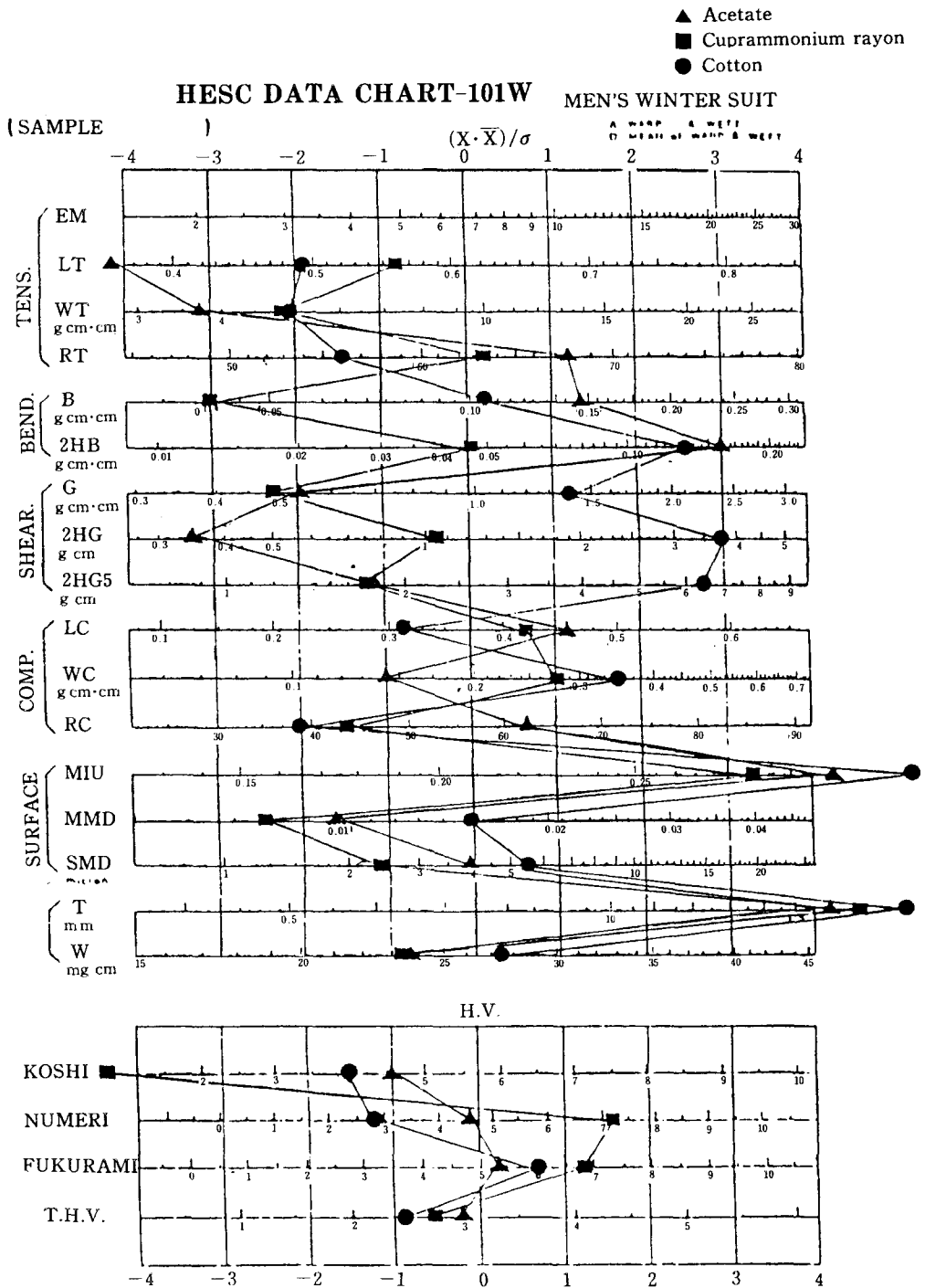


Fig. 1. The HESC chart of mechanical properties obtained by KES-F system according to men's winter suit.

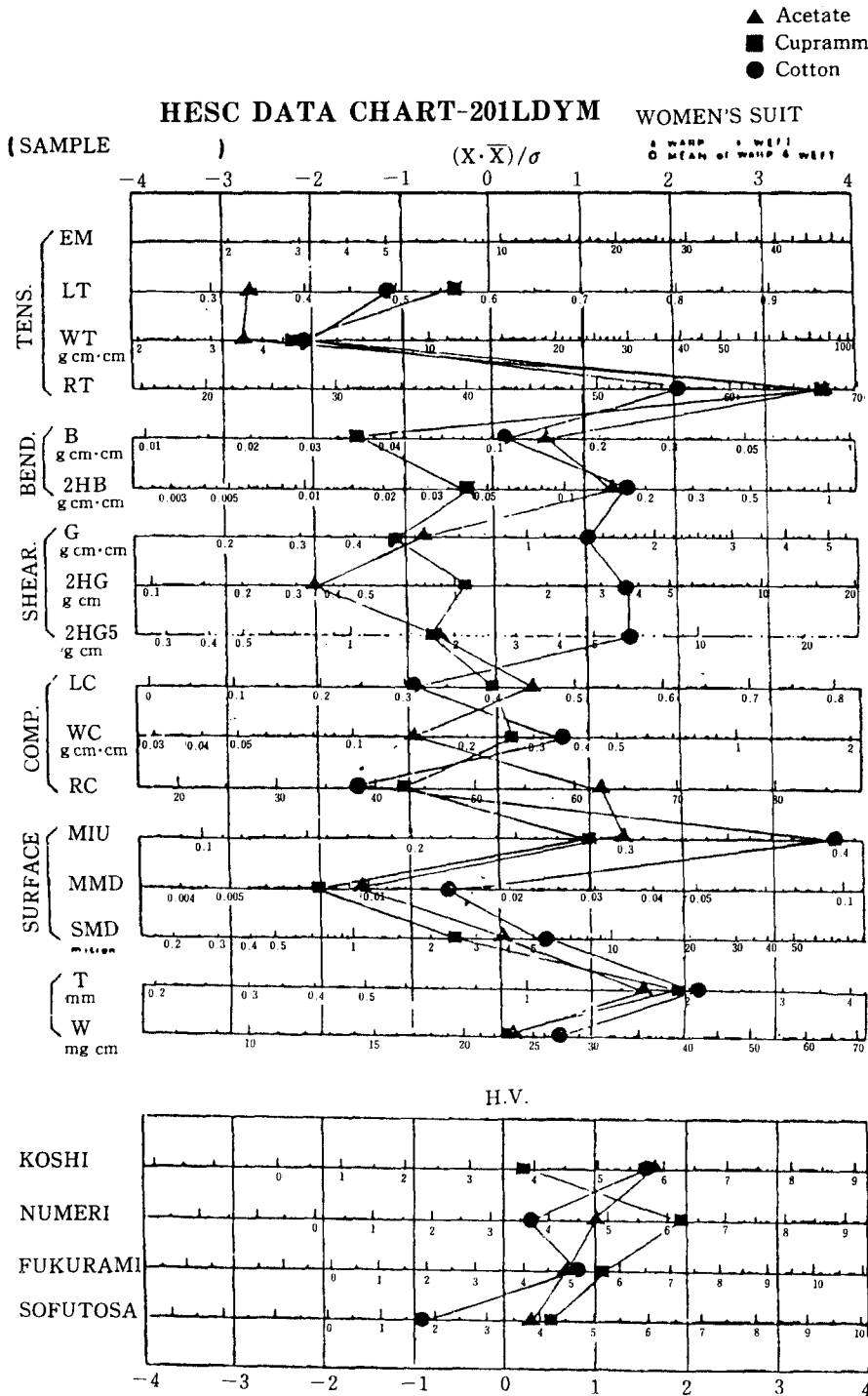


Fig. 2. The HESC chart of mechanical properties obtained by KES-F system according to women's winter suit.

5) 표면특성

표면특성은 직물의 평활함과 관련되는 것으로 표면특성치 즉, 표면의 마찰계수(MIU), 마찰계수의 평균편차(MMD) 및 표면요철의 변동(SMD)에 있어서 SMD에 대한 MMD의 비를 소재별로 비교하면 아세테이트 파일이 약 0.002이고 구리암모늄 레이온 파일, 면 파일은 약 0.003로서 비교적 소재에 관계없이 거의 비슷한 값을 가지므로 표면특성은 유사하다고 볼 수 있다.

2. 벨벳 직물의 역학적 특성과 변형거동과의 관계

인체의 각 부위에 따라서 또한 피부의 여유량 및 소재의 역학적 특성에 따라서 피부 착용 중에 직물이 받게 되는 변형은 다르다. 이들 변형거동과 관련해 착용 성능에는 직물의 자체 하중이 작용한 기본 역학적 특성이 영향을 미칠 뿐만 아니라 특성치들의 조합값이 관여하는 것으로 알려져 있다²⁷⁾.

Table 5는 벨벳 직물의 역학적 특성치의 조합값을 소재별로 나타낸 것이다. 이들 조합 특성치는 의복의 외관 특성인 형태안정성, 드레이프성, 구김성 등에 영향을 미치는 요소들로서 소재별로 각각의 특성치에 대해 비교 고찰해 보았다.

2HG/G와 전단강성(G)과의 관계를 보면 아세테이트 파일 직물이 구리암모늄 레이온 파일과 면 파일에 비해서 대체로 낮은 값을 가지므로 매끄러운 굽힘 형태를 갖고 신체의 곡면을 살려 융합하기 쉬운 특징을 가지고 있는 반면에 면 파일 직물은 그 값이 다른 직물보다 높아 불확정한 굽힘형태로서 볼륨감 있는 실루엣을 형성하는 것을 볼 수 있다.

또한 드레이프성에 관계되는 $\sqrt{2HB/W}$ 를 소재별로 비교하면 아세테이트 파일이 0.082이고 구리암모늄 레이온 파일은 0.044이며 면 파일은 0.080로서 구리암모늄 레이온 파일이 적은 값을 지니므로 드레이프성이 우수함을 알 수 있으며 착용성능인 단위 면적당 중량에 대한 압축에너지의 비(WC/W)와 단위 두께당 압축에너지의 비(WC/T)를 소재별로 비교하면 아세테이트 파일이 0.006, 0.087이고 구리암모늄 레이온 파일은 0.012, 0.143이며 면 파일은 0.013, 0.170로서 면 파일이 아세테이트 파일과 구리암모늄 레이온 파일에 비해서 큰 값을 가지므로 압축에 더 부드러운 성질을 가지고 풍기의 함량이 커서 볼륨감을 지님을 알 수 있다.

3. KES-F system에 의해 측정된 시료의 H.V., T.H.V. 및 T.A.V.

벨벳 직물은 남성용과 여성용 외의에 모두 사용되는 소재이기 때문에 KES-F 프로그램에서 MEN'S WINTER SUIT 및 WOMEN'S WINTER SUIT의 두가지 방법에 따라서 구한 H.V., T.H.V. 및 T.A.V.를 소재별로 Table 6에 나타내었다.

Fig. 1, Fig. 2는 KES-F system에 의해 측정된 역학적 특성치들과 정규분포를 고려한 대수(로그)값으로 계산한 물리량을 HESC 차트로 나타낸 것이다.

Fig.를 보면, MEN'S WINTER SUIT program 식을 따른 결과는 구리암모늄 레이온 파일이 Koshi 값과 Numeri 값이 다른 직물에 비해 높은 값을 나타내었으며, 면 파일은 다른 H.V.에 비해서 Numeri 값이 낮은 값을 나타내었고 아세테이트 파일은 구리암모늄 레이온 파일과 면 파일에 비해서 큰 값을 가지는 것으로 나타났다. 이에 비해서 WOMEN'S WINTER SUIT program 식을 따른 결과는 구리암모늄 레이온 파일이 다른 직물보다 Koshi 값이 낮았고 Numeri 값이 높게 나타났다. 그리고 면 파일은 Sofutosa 값이 다른 직물보다 낮은 값을 나타내었다.

IV. 결 론

인체의 여러 환경과 조화되는 의복을 만들기 위한 소재로 구비해야 할 역학적 성질과 태를 알아보기 위한 목적으로 시판되고 있는 벨벳 직물 중에서 아세테이트 파일, 구리암모늄 레이온 파일, 면 파일 세 종류의 역학적 특성을 KES-F system을 사용하여 각 특성치를 소재별로 측정, 고찰하였다. 그리고 이들의 특성치를 이용해 구한 H.V., T.H.V. 그리고 T.A.V. 값도 비교, 고찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 벨벳 직물 중에서 아세테이트 파일은 다른 소재의 직물에 비해서 신장 변형이 용이하고 위상방향의 굽힘강성이 크며 탄성회복률이 우수한 것으로 나타났다.

2) 벨벳 직물 중에서 구리암모늄 레이온 파일은 다른 소재의 직물에 비해서 굽힘강성과 히스테리시스 값이 적고 또한 두께에 대한 중량의 평균치가 적어서 함기량이 크고 볼륨감이 있으며 직물의 탄력성이 풍부하고 신

체의 곡선을 강조하는 실루엣 형성성이 좋은 것으로 나타났다.

3) 벨벳 직물 중에서 면 파일 직물은 전단탄력이 풍부하고 볼륨감 있는 실루엣 형성성이 우수하며 압축에 너지가 커서 압축에 더 유연하고 압축탄성이 풍부한 것으로 나타났다.

4) Hand Value 값은 벨벳 직물을 MEN'S WINTER SUIT 프로그램에 적용하면 Koshi 값은 아세테이트 파일과 면 파일 직물이 비슷했고, Numeri 값은 구리암모늄 레이온 파일 직물이 높았으며, Fukurami 값은 세 직물이 비슷한 값을 나타내었다. 이에 비해서 WOMEN'S WINTER SUIT 프로그램에 적용하면 Koshi 값은 구리암모늄 레이온 파일이 다른 직물에 비해 낮았고, Numeri 값은 구리암모늄 레이온 파일이 다른 직물에 비해서 높았으며, Fukurami 값은 세 직물이 비슷한 값을 나타내었으며, Sofutosa 값은 면 파일이 다른 직물에 비해 낮았다.

5) Total Hand Value를 비교하면 MEN'S WINTER SUIT 프로그램에 따라서는 아세테이트 파일이 다른 직물보다 높은 값을 나타내었고 WOMEN'S WINTER SUIT 프로그램에 따라서는 구리암모늄 레이온 파일이 다른 직물에 비해 높은 값을 나타내었다. Total Appearance Value는 아세테이트 파일이 다른 직물에 비해서 높은 값을 나타내었다.

본 연구의 제한점으로는, 아세테이트 파일 직물과 구리암모늄 레이온 파일 직물의 지조직은 동일한 폴리에스테르사로 제작되어 시판된 것이었으나, 면 파일 직물은 면섬유로 구성된 조직이었기 때문에 비교에 한계가 있었던 점을 들 수 있다.

참 고 문 헌

- 1) 박정환, 김덕리, 박정우, 피복재료용 소모 단사의 굵힘 거동에 관한 연구(I) — 이론, 한국의류학회지 18 (4), 443, 1994.
- 2) 권오경, 한복지의 역학적 특성과 착용성능에 관한 연구, 효성여자 대학교 대학원 박사학위 논문, 1991.
- 3) Kawabata, S. "The standardization and analysis of hand evaluation (2nd. Edition)", *The textile machinery society of Japan*. 19-24, 1980.
- 4) Postle et al., Proc. of 3rd Japan-Australia Joint Symposium on Objective Measurement Kyoto, Japan, 11, 1985.
- 5) Carnaby, G.A. & Curiskis, J.I., Continuum mechanics of the fiber bundle, *Textile Research Research*, 5 5(6), 334, 1985.
- 6) Niwa, M., Relationship between clothing materials and clothing performance, *Journal of Home Economics of Japan*, 34, 462-473, 1983.
- 7) Niwa, M., Data file of the mechanical properties of clothing materials (Part II)-Knitted fabrics used for outdoor, *Journal of Textile Machine Society of Japan*, 202, 1976.
- 8) Kawabata, S. & Niwa, M., Formulus KN-101, KN-201 and KN-301 used for hand value calculation, *Technical Report*, 57, 1-14, 1978.
- 9) Postle, R., Kawabata, S. & Niwa, M., Objective evaluation of apparel fabrics, 71, 1983.
- 10) Kawabata, S., Postle, R. & Niwa, M., Objective measurement: Application to product design and process control, 62, 1985.
- 11) 西松豊典, 澤木汀二(1982), *パイル織物に関する研究*, (第2報) *パイル織物の構造*, 日本纖維機械學會誌, 35(11), T163.