

## 시판 한복지의 역학적 특성을 기본으로 한 봉제공정 예측에 관한 연구

문명희<sup>1)</sup> · 최석철<sup>2)</sup>

1) 동주대학 패션디자인계열

2) 부산대학교 의류학과

### A Study on the Estimate for Sewing Process by the Mechanical Properties of Commercial Korean Fabrics

Myung-Hee Moon<sup>1)</sup> and Suk-Chul Choi<sup>2)</sup>

1) Dept. of Fashion Design, College of Dongju, Pusan, Korea

2) Dept. of Clothing and Textile Design, Pusan National Univ. Pusan, Korea

**Abstract :** The primary objective of this study was to empirically explore the mechanical properties of marketing Korean fabrics by using KES-FB system and estimate the sewability of Korean clothes by the mechanical properties. From the empirical research, it was found that Korean fabrics for spring and summer has been transformed easier and less flexible by shearing Korean fabrics for autumn and winter. Also, it was found that there is a significant difference in the hand value as tensile, surface and compression. It was found that Korean fabrics for spring and summer has a stiffness and elastic properties of matter and Korean fabrics for autumn and winter has a bulky and abundant elasticity. Finally, it was found that Korean fabrics for autumn and summer in the joint of account of the mechanical properties. Also, the difficulties of process has been expected by sewability like seam-pucker, over feed, sewing and steam-press.

**Key words :** Korean fabrics, mechanical properties, sewability, hand values

## 1. 서 론

한복은 우리 민족의 생활문화가 깃들여져 있는 전통복식이다. 자연발생적으로 형성된 우리의 고유복식은 시대 흐름에 따라 점차 미적인 요소가 강조되어지면서 변화·발전되었다. 또한 산업기술의 발달에 의해 섬유산업은 획기적인 변화를 초래했으며 현대에 이르러 다양하게 생산되는 직물의 물리적 성질에 대해 과학적이고도 체계적인 방법으로 규명함으로써(김덕리와 박정환, 1984; 박성혜와 유효선, 1997; 이환덕등, 2000; 홍지명, 1996; Matsudaira *et al.*, 1984; Matsudaira & Kawabata, 1988) 소비과학적인 측면에서의 발전을 도모하게 되었다.

우리 민족의 전통적인 문화가 깃들여져 있는 한복은 형태의 고유성 때문에 디자인에 있어서는 변화가 별로 없었지만 섬유 자체는 외관과 성능에서 많은 변화를 가져오고 있다. 이렇게 다양해진 한복지의 발달로 인해 한복의 착용감과 실루엣, 형태 안정성 등의 봉제성에 긍정적인 발전을 초래하게 되었다(성수광등, 1987; 성수광과 권오경, 1989).

따라서 본 연구에서는 한복 기능인이 단순히 기술만 전수받

아 그들의 기술정도에 따라 품질이 좌우되어 버리는 양상에서 현재 시판되고 있는 한복지에 대한 역학적 특성을 과학적이고 객관적으로 관찰해 봄으로써 기존의 역학적 특성치(Stearn *et al.*, 1985; Kawabata, 1980)로 규명된 양호한 가봉성의 범위(丹羽, 1997; Ito, 1982; Ito & Kawabata, 1985)를 기준으로 한복지의 봉제성을 예측하고 여기서 얻어진 결과는 시판 한복지 표준화 작업을 위한 기초 데이터로 사용하고자 한다.

## 2. 실험

### 2.1. 시료

현재 국내에서 시판되고 있는 한복지의 주요 소재는 폴리에스테르, 견, 면/폴리에스테르, 라미·레이온/폴리에스테르 등으로 이들 가운데 성분에 관계하지 않고 132종 수집하여 춘·하 한복지 75종, 추·동 한복지 57종으로 분류하여 사용하였다.

### 2.2. 실험방법

KES-FB system에 의해 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 표면특성 및 두께와 중량의 6개 특성항목에 대하여 16개 특성치를 표준 계측조건으로 반복 측정하여 평균값을 내어 사용하였다.

**Table 1.** Characteristic value of commercial Korean fabrics according to seasons

Characteristic value by use	Tensile				Bending		Shearing			Compression			Surface			Thic- kness Weight	
	EM	LT	WT	RT	B	2HB	G	2HG	2HG <sub>5</sub>	LC	WC	RC	MIU	MMD	SMD	T	W
spring/summer korean fabrics	1.581	0.871	3.393	84.860	0.191	0.052	0.647	0.531	2.375	0.525	0.041	34.632	0.112	0.037	5.133	0.185	4.987
fall/winter korean fabrics	1.919	0.812	3.661	81.386	0.172	0.098	0.678	1.109	2.614	0.502	0.070	27.699	0.141	0.020	3.594	0.284	9.351

시료는 20×20 cm크기로 경·위사를 달리하여 만들어서 표준상태(20±2°C 65±2% RH)에서 24시간 이상 조정한 후 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 한복지의 역학적 특성

시료를 KES-FB system에 의해 인장특성, 굽힘특성, 전단특성, 압축특성, 표면특성 및 두께와 중량의 6개 특성 16항목을 측정하여 계절별로 분류한 후 특성치를 평균한 값은 Table 1과 같다.

Table 1에 의하면 인장의 경우 인장변형률(EM)과 인장에너지(WT)는 추·동복지가 큰 값을 나타내었으며 인장특성의 선형성(LT)과 레질리언스(RT)는 춘·하복지가 크게 나타나 추·동복지에 비해 늘어나는 성질이 적어서 치수안정성이 있는 것으로 나타났다. 굽힘성질의 굽힘강성(B)은 춘·하복지가 크게 나타났고, 굽힘히스테리시스(2HB)는 추·동복지가 크게 나타났다.

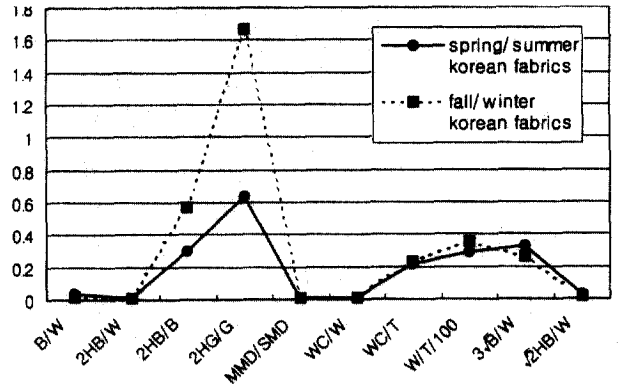
전단성질에서는 전단강성(G), 전단히스테리시스(2HG, 2HG<sub>5</sub>) 모두 추·동복지의 수치가 커서 전단탄력이 풍부한 것으로 나타났다. 압축성질에서의 압축에너지(WC)는 추·동복지가 컸으며 압축선형성(LC), 압축레질리언스(RC)는 춘·하복지가 큰 값을 나타내었다. 표면성질에 있어서 마찰계수(MIU)는 추·동복지가, 마찰계수의 평균편차(MMD), 표면요철의 평균편차(SMD)는 춘·하복지에서 크게 나타났다.

#### 3.2. 시판 한복지의 계절별 역학적 특성의 조합치 비교

의복착용시 형태 및 변형거동에 관계하는 역학적 특성의 조합치를 비교해본 결과는 Fig. 1에 나타난 것과 같다.

단위중량에 대한 굽힘강성의 비(B/W)와 단위중량에 대한 굽힘히스테리시스의 비(2HB/W)는 계절에 관계없이 거의 비슷하게 나타났으며, 굽힘강성에 대한 히스테리시스의 비(2HB/B)와 전단강성에 대한 히스테리시스의 비(2HG/G)는 추·동복지의 수치가 크게 나타나서 춘·하복지에 비해 착용에 의한 형태보존성이 좋지 않으며, 구김이 잘 가는 것으로 나타났다.

표면요철에 대한 마찰계수의 변동의 비(MMD/SMD)는 표면의 매끄러움에 대한 값으로 비슷하게 나타났으며, 단위면적당 중량에 대한 압축에너지의 비(WC/W)와 드레이프성에 관계하



**Fig. 1.** Comparison to mixing value of characteristic commercial Korean fabrics according to seasons.

는  $\sqrt{2HB/W}$  역시 비슷하게 나타났다. 단위두께당 압축에너지의 비(WC/T)와 두께에 대한 단위면적당 중량의 비(W/T), 자체 중량에 의한 늘어나는 성질에 관계하는 값인  $\sqrt[3]{B/W}$  는 모두 추·동복지에서 큰 값을 나타내었다.

#### 3.3. 시판 한복지의 역학적 특성치와 태값의 상관성

시판 한복지의 역학적 특성치와 태값과의 상관성을 SAS package를 이용하여 고찰해본 결과 Table 2와 같이 나타났다.

Table 2에서 보면 KOSHI는 RT, B, G, 2HG<sub>5</sub>, SMD와 높은 정 상관 관계에 있고, EM, WT와는 역 상관 관계에 있는 것으로 나타났다. 또한 NUMERI는 WT, T와 정 상관 관계이고, LT, RT, MMD, SMD와 역 상관 관계에 있는 것으로 나타났다. FUKURAMI는 2HB, MIU, WC와 정 상관 관계이고, RT, MMD, SMD, LC와 역 상관 관계로 나타났다.

#### 3.4. 시판 한복지의 양호 봉제성 예측

봉제공정에서 어려움이 예상되는 역학적 성질의 범위를 Table 3에 나타냈다(Ito, 1982).

Fig. 2는 시판 한복지의 봉제공정에 문제가 생길 수 있는 확률을 나타낸 것으로 특히 오버피드와 재단공정에서 문제 발생률이 높게 나타났다(이환덕등, 2000).

Fig. 3은 의복을 만드는 봉제공정에서 의복의 우수한 외관을 갖출 수 있는 직물의 역학적 특성치 및 봉제공정에서의 문제 발생 범위를 나타낸 것으로(Ito & Kawabata, 1985) 특히 그

Table 2. Correlation Analysis between mechanical properties and hand values.

EM	EM	LT	WT	RT	B	2HB	G	2HG	2HG <sub>3</sub>	MIU	MMD	SMD	LC	WC	RC	T	KOSHI	NUME-RI	FUKU-RAMI
EM	1.0000																		
LT	0.0	1.0000																	
WT	0.94605	-0.17209	1.0000																
RT	0.0001	0.0485	0.25468	-0.54277	1.0000														
B	0.0001	0.0032	0.10263	0.0001	0.33461	1.0000													
2HB	0.0035	0.2416	0.0016	0.0001	0.47642	-0.25992	1.0000												
G	0.07402	-0.11878	0.04274	-0.25992	0.47642	0.19547	0.68437	1.0000											
2HG	0.3990	0.1749	0.6266	0.0026	0.0001	0.19547	0.0029	0.0001	1.0000										
2HG <sub>3</sub>	0.09172	0.21926	0.16828	0.02997	-0.08893	0.27000	0.94726	0.76590	0.0029	1.0000									
MIU	0.2956	0.0115	0.0538	0.7330	0.3106	0.0017	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	1.0000								
MMD	0.27445	-0.09351	0.30139	-0.16361	-0.24491	0.25731	0.68437	0.80225	0.28209	0.0010	0.0010	1.0000							
SMD	0.0014	0.2863	0.0004	0.0609	0.0046	0.0029	0.0001	0.0001	0.0010	0.0010	-0.11378	-0.08724	1.0000						
LC	0.23591	0.04598	0.27768	-0.04935	-0.10160	0.27000	0.94726	0.76590	-0.16166	0.01068	0.19399	0.31999	0.19399	1.0000					
WC	0.0065	0.6006	0.0013	0.5742	0.2464	0.0017	0.0001	0.0001	0.0640	0.8979	0.17870	-0.00995	-0.21703	0.53309	1.0000				
RC	0.08486	0.13576	0.11449	0.14609	0.37544	0.05585	0.06429	-0.09654	0.08004	0.00184	0.00004	0.00098	0.0124	0.0001	0.0404	1.0000			
T	0.3333	0.1206	0.1912	0.0946	0.0001	0.5247	0.4639	0.2708	0.3616	0.5549	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	1.0000		
KOSHI	-0.09426	-0.05903	-0.12698	0.14797	-0.07458	-0.36253	-0.16833	-0.19201	-0.21027	-0.22865	-0.11378	-0.08724	0.05600	0.05600	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	1.0000
NUMERI	0.2823	0.5014	0.1468	0.0904	0.3954	0.0001	0.0537	0.0274	0.0155	0.0084	0.19399	0.31999	0.39360	0.39360	0.39360	0.36433	-0.38049	-0.38049	0.0001
FUKU-RAMI	0.31277	-0.32804	0.27636	-0.40810	0.06431	0.44964	0.05481	0.33347	0.16877	0.53309	-0.17870	-0.00995	-0.43677	0.79736	0.79736	0.02758	0.0001	0.0001	0.0001
THV	0.0003	0.0001	-0.0013	0.0001	0.4638	0.0001	0.5325	0.0001	0.0799	0.0001	0.0754	0.3052	0.0001	0.0001	0.0001	0.7536	0.0001	0.0001	0.0001
	0.21887	0.22012	-0.18931	0.14445	0.41247	0.04609	-0.22089	-0.23868	-0.27698	-0.33952	0.15309	0.25542	0.35124	-0.15446	0.24997	0.00236	0.0001	0.0001	0.0001
	0.0117	0.0112	0.0297	0.0984	0.0001	0.5998	0.0109	0.0059	0.0013	0.0001	0.0660	0.0797	0.0001	0.0770	0.0038	0.9786	0.0001	0.0001	0.0001
	0.32233	-0.34125	0.27072	-0.28871	0.29362	0.60456	0.04261	0.34891	0.15296	0.51205	-0.15530	0.08992	-0.43677	0.79736	0.02758	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	0.0002	0.0001	0.0017	0.0008	0.0006	0.0001	0.6276	0.0001	0.0799	0.0001	0.0754	0.3052	0.0001	0.0001	0.7536	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	-0.31983	0.24396	-0.31170	0.54678	0.73401	0.23879	0.38238	-0.01682	0.31200	0.27389	0.19364	0.35124	-0.01023	-0.15446	0.24997	0.00236	0.0001	0.0001	0.0001
	0.0002	0.0048	0.0003	0.0001	0.0001	0.0058	0.0001	0.9482	0.0003	0.0015	0.0261	0.0001	0.9073	0.0770	0.0038	0.9786	0.0001	0.0001	0.0001
	0.15297	-0.34678	0.08363	-0.38356	-0.19871	0.25869	-0.16777	0.10680	-0.12602	0.20537	-0.87925	-0.69669	-0.13646	0.39360	0.39360	0.36433	-0.38049	-0.38049	0.0001
	0.0799	0.0001	0.3404	0.0001	0.0224	0.0027	0.0545	0.2229	0.1499	0.0182	0.0001	0.0001	0.1187	0.0001	0.2427	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	0.27540	-0.32586	0.22472	-0.41941	0.2233	0.49687	0.01044	0.26195	0.08843	0.38050	-0.60255	-0.38612	-0.36781	0.74872	0.00749	0.72157	-0.21958	-0.21958	0.82972
	0.0014	0.0001	0.0096	0.0001	0.7993	0.0001	0.9054	0.0024	0.3133	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.9321	0.0001	0.0114	0.0001	0.0001
	0.23187	-0.34067	0.17827	-0.45528	-0.47726	0.03072	-0.26380	0.11841	-0.21089	0.29888	-0.62031	-0.62538	0.00349	0.20337	-0.23860	0.20337	-0.23860	-0.23860	0.46177
	0.0075	0.0001	0.0408	0.0001	0.0001	0.7266	0.0009	0.1763	0.0152	0.0005	0.0001	0.0001	0.9684	0.0193	0.0078	0.1134	0.0001	0.0001	0.0001

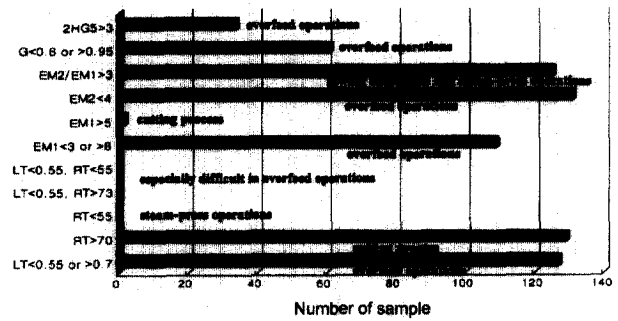
\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001 (Spearman Coefficients/Prob>|R| under Ho: N=132)

**Table 3.** Interrelation between difficulties in sewing process and ranges of mechanical parameter

range of mechanical parameter	difficultes in sewing precess
LT<0.55 or >0.7	overfeed
RT>70	cutting
RT<55	steam-press
LT<0.55 and RT>73, or LT<0.55 and RT<55	overfeed
EM <sub>1</sub> <3 or EM <sub>1</sub> >8	overfeed
EM <sub>1</sub> >5	cutting
EM <sub>2</sub> <4	overfeed
EM <sub>2</sub> /EM <sub>1</sub> >3	cutting, steam-press
G<0.6 or G>0.95	overfeed
2HG <sub>5</sub> >3	overfeed

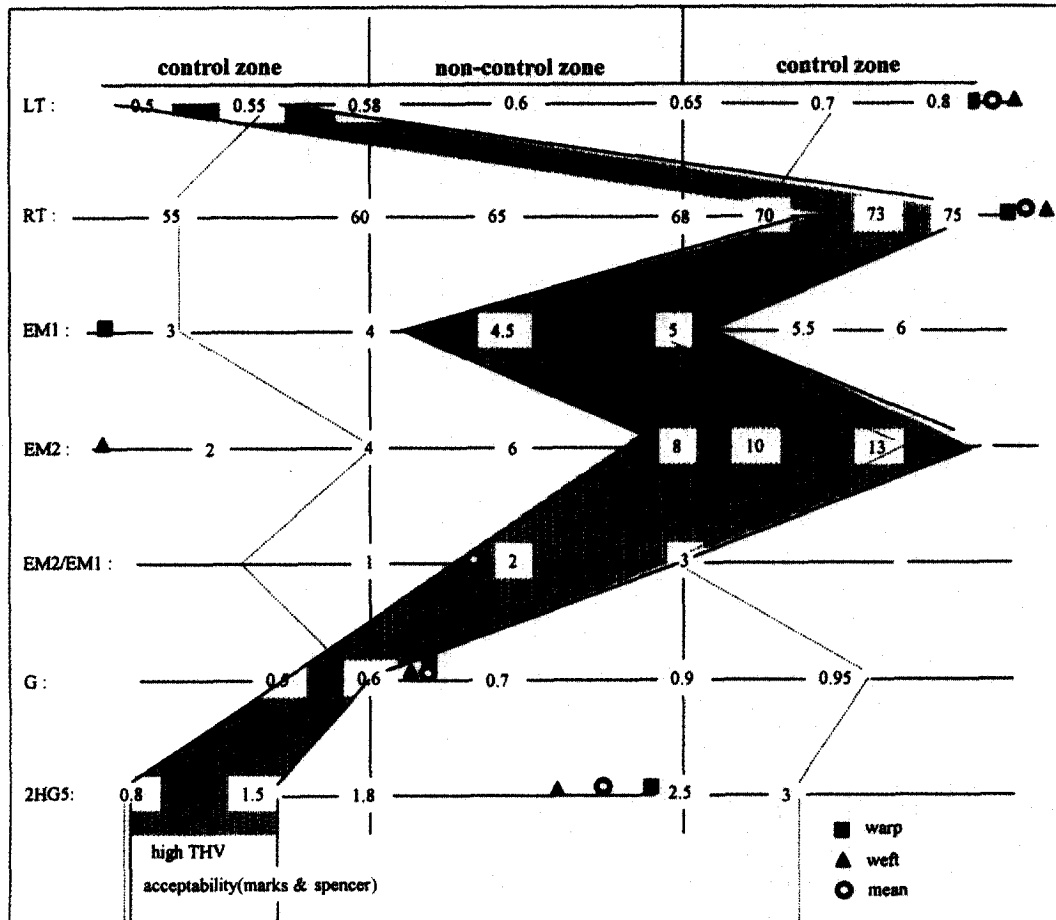
수치가 실선 안에 있을 때는 봉제상 문제가 발생되지 않는 고품질의 의복 제작이 가능하다 하겠다(이환덕등, 2000).

Fig. 3에서 보면 인장선형성(LT)은 경·위사 모두 0.8 이상으로 양호 봉제성 범위를 벗어나서 봉제공정상 특별한 배려가 필요할 것으로 생각된다. 인장레질리언스(RT)는 70보다 크면 재단공정에서 어려울 것으로 예측되는데(Ito & Kawabata,



**Fig. 2.** Interrelation between difficulties in sewing process and ranges of mechanical parameters.

1985) 모두 80이 넘게 나오므로 재단공정에서도 상당한 어려움이 예측된다 하겠다. 또 인장선형성(LT)이 0.55보다 작고 인장레질리언스가 73보다 크고 55보다 작으면 오버피드 공정에서 문제점이 예측되는데(Ito & Kawabata, 1985) 한복지의 경우 인장선형성에서는 0.55보다 크고 인장레질리언스는 모두 80이상이므로 문제점이 예측된다 하겠다. 인장변형량(EM)에 있어서도 인장변형량(EM<sub>2</sub>)의 범위가 4보다 작으면 봉제시 문제가



**Fig. 3.** Interrelation between fabric mechanical parameters and tailoring processability.

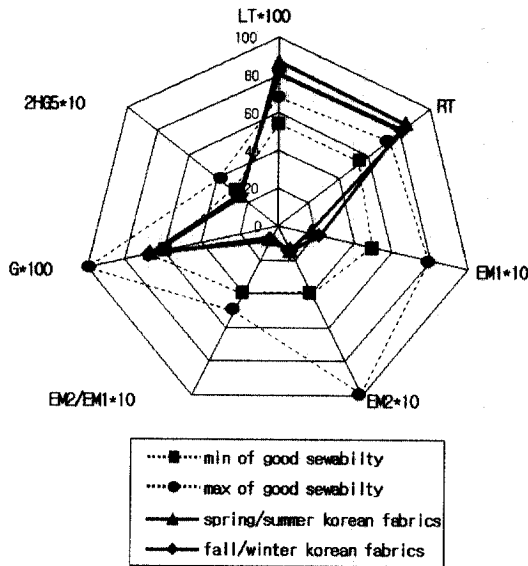


Fig. 4. Interrelation between fabric mechanical parameter and sewability according to seasons.

발생 예측되는 범위로 알려지고 있는데(Ito & Kawabata, 1985) 한복지의 경우 모두 3이하이므로 봉제할 경우 주의를 해야 할 것으로 생각된다. 또 인장변형량(EM<sub>1</sub>)의 범위가 3보다 작거나 8보다 크면 오버피드 공정이 어려운데(Ito & Kawabata, 1985) 모두 2이하이므로 오버피드시 주의를 필요하다. 한편 전단특성에 있어서 전단강성(G)과 전단히스테리시스(2HG<sub>5</sub>)는 양호 봉제성 범위 안에 들어있음이 나타났다.

Fig. 4는 한복지의 계절별 양호 봉제성 정도를 인장 및 전단 특성 7가지로써 나타내었다. 여기서 보면 4계절 모두 양호 봉제성 범위를 벗어나서 봉제공정에서 문제발생이 예측되어 한복 봉제시 세심한 주의를 필요하다 하겠다.

#### 4. 결 론

이 연구는 시판되고 있는 한복지의 역학적 특성치를 KES-FB시험기를 사용하여 측정하였으며 여기서 얻어진 역학적 특성치를 이용하여 기존의 역학적 특성치로 규명된 양호한 가봉성 범위를 기준으로 한복지의 봉제성을 예측하고자 하였다. 실험에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 춘·하 한복지와 추·동 한복지의 역학적 특성치의 비교에서 전단과 압축, 무게, 중량에서 큰 차이를 보였으며, 이는 춘·하 한복지가 추·동 한복지에 비해 전단에 의한 변형이 쉽게 일어나며, 덜 유연함을 나타낸다.
2. 역학적 특성치와 태값과의 상관관계를 비교하면 KOSHI, NUMERI, HARI등의 태값에 인장, 압축, 표면 특성등이 상관을 나타내고 있었고, 춘·하 한복지는 뻣뻣하며 탄력적인 물성

을 가지며, 추·동 한복지는 벌키하며 풍부한 탄력감을 가지는 것으로 나타났다.

3. 역학적 특성치의 조합치에서 춘·하 한복지와 추·동 한복지를 비교하면 추·동 한복지가 춘·하 한복지보다 착용에 의한 모양의 흐트러짐과 구김이 생기기 쉬웠고, 압축이 부드러우며, 드레이프 계수가 크게 됨을 알 수 있었다.

4. 한복지에 있어서는 봉제공정상 오버피드와 재단공정상에서 문제발생률이 높게 나타났다.

5. 한복지에서 인장선형성(LT), 인장레질리언스(RT), 인장변형량(EM)의 값은 양호 봉제성 범위를 전부 벗어나서 봉제공정상 특별한 배려가 있어야 하며, 특히 재단공정 및 오버피드 공정시 주의가 필요함이 나타났다. 그러나 전단특성에서는 양호 봉제성 범위를 벗어나지 않은 것으로 나타났다.

#### 참고문헌

김덕리·박정환 (1984) 직물의 역학적 성질과 Handle에 관한 연구, 하복지의 혼방율과 중량을 중심으로. *한국의류학회지*, 8(2), 47-57.

박성혜·유효선 (1997) 시판 마흔방 직물의 역학적 특성에 관한 연구. *한국섬유공학회지*, 34(8), 496-506.

성수광·고재운·권오경 (1987) 한복지의 역학적 특성에 관한 연구(제1보) 여자용 여름한복지. *한국의류학회지*, 11(3), 79-88.

성수광·권오경 (1989) 한복지의 역학적 특성에 관한 연구(제3보) 코어 방적사 한복지. *한국의류학회지*, 13(1), 79-87.

이환덕·성수광·권현선 (2000) 스트레치 직물의 역학적 특성 및 봉제성능 평가. *한국의류산업학회지*, 2(2), 150-158.

홍지명 (1996) 한산모시의 역학적 특성 및 태에 관한 연구. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

丹羽雅子 (1997) *アパレル 科學*, 朝倉書店, pp.34-36.

A. E. Stearn, R. L. D. Arey, R. Postle and T. J. Mahar (1985) Statistical analysis of subjective and objective methods of evaluating fabric handle. *The Textile Machinery Society of Japan*, 38(8), 157-163.

K. Ito. (1982) Proc. 1st Japan/Australia Symposium on Objective Measurement (S. Kawabata, R. Postle and M. Niwa, ed.), the Textile Machinery Society of Japan. Osaka, Japan, p.331.

K. Ito and S. Kawabata. (1985) Proc. 3rd Japan/Australia Symposium on Objective Measurement (S. Kawabata, R. Postle and M. Niwa, ed.), the Textile Machinery Society of Japan. Osaka, Japan, p.175.

M. Matsudaira, S. Kawabata and M. Niwa (1984) 薄手布の風合いお評價するための力學特性測定に關する研究. *纖維機械學會誌*, 37(4), 49-56.

M. Saito, T. Harada (1987) 各種布における風合い判定方法の差異について. *纖維機械學會誌*, 40(6), 239-245.

M. Matsudaira and S. Kawabata (1988) A study of the mechanical properties of woven silk fabrics Part I: Fabric mechanical properties and handle characterizing woven silk fabrics. *J. Text. Inst.*, 79(3), 458-475.

S. Kawabata (1980) "The Standardization and Analysis of Hand Evaluation". 2nd Ed., The Textile Machinery Society of Japan. (2000년 12월 19일 접수)