薄手布を対象とした客観的風合い 評価法の改良

(第1報) 力学量測定における変形量の検討

京 都 大 学 工 学 部 川 端 季 雄 (会員)
奈良女子大学家政学部 丹 羽 雅 子 ()

Improvement in the Objective Evaluation of Fabric Hand for Thin Dress Fabrics.

Part 1 : Selection of the Fabric Deformation Range in the Measurement of Mechanical Properties.

Sueo Kawabata* and Masako Niwa**,

* *Department of Polymer Chemistry, Kyoto University, Kyoto.*

** *Department of Clothing Science, Nara Women's University, Nara.*

Abstract

For the objective evaluation of primary hands of women's thin-dress fabrics, the improved equations converting fabric mechanical properties into hand values are presented. The purpose of this improvement is to improve the accuracy of an evaluation of primary hand "Fukurami" of which objective evaluation has not been so successful in the past for the thin-dress fabrics.

The improvement is done by the use of the mechanical data measured by the "high-sensitivity condition" for tensile and compressional properties of fabric. In the high sensitivity conditions, the tensile property is measured in the very small deformation region where the maximum tensile load is 50 gf/cm instead of 500 gf/cm of the standard condition which has been used for men's suitings also for the compressional property, the maximum pressure is 10 gf/cm² instead of 50 gf/cm² pressure in the standard condition.

It has been also found that the other mechanical parameters in the total 16 parameters of KES-F measuring system can be used to obtain the best result.

The new equations **KN202-LDY** derived on the basis of the new measurement condition provide the higher accuracy in the objective evaluation of the primary hand of "Fukurami" of the thin-dress fabrics.

(Received January 7, 1984)

摘 要

目的 婦人外衣用薄手布の基本風合いの客観評価のために、すでに導かれている布の力学量—風合い値変換式 KN 201-LDY では精度のよくなかった基本風合い“ふくらみ”の評価精度を向上させるため、新たに改良された式を導く。

成果 布の引張りと圧縮特性に“高感度条件”による力学量の計測データを用いることによって改良式 KN 202-LDY を導いた。

高感度条件においては、引張特性は従来の標準条件の最大引張荷重 500 gf/cm に代って 50 gf/cm、圧縮特性は最大圧縮荷重 50 gf/cm² に代った 10 gf/cm² の小変形域で測定され、他の力学量パラメータは変換式の精度向上のために変更を必要としないことがわかった。

KN 202-LDY 式はすべての基本風合い項目において精度向上がみられ、特に“ふくらみ”の向上が顕著に認められた。

(昭和59年1月7日受理)

1. 緒 言

力学的性質を用いて布の風合いを客観的に評価する力学量—基本風合い値変換式は、まず男用スーツ布地を対象として1975年に開発され¹⁾、すでに現在、繊維・糸・布および衣服生産の各部門で実用段階に至っている。

ここで、基本風合いとは布のかたさなどその性格を表わすいくつかの基本的な風合いで、日本繊維機械学会風合い計量と規格化研究委員会において標準化された風合いである¹⁾。また、風合い値とはそれら風合いの強さを表す数値表示で、HV (Hand Value) とも表され、強さの順に10～0に分けられている。

次いで、1979年に婦人外衣用服地の薄手布に対して同変換式 KN 201-LDY^{2,8,9)}が導かれた。ここで定義する薄手布とは、風合い計量と規格化研究委員会において分類された婦人用外衣材料、特にワンピースドレスやブラウスを用途とする布地で、重量は35から235 g/m²まで分布し、分布の中心は99.5 g/m²にある²⁾。男用ドレスシャツなど近い用途のものや類似的の布地もこれに含めることにしている。これらの布に対する基本風合いについては、すでに上記委員会において標準化され、標準試料集¹⁰⁾が出版されている。そして、KN 201-LDY 式も実用に入っているが、まだ基本風合い“ふくらみ”に対しては十分な精度が得られていなかった²⁾。ここで婦人用スーツ地(中厚手布)に対しては男用スーツ地の客観評価式である変換式 KN 101-W²⁾がよく適用し得ることもわかっていたので、薄手布の風合いの特に“ふくらみ”評価が残された問題であった。

薄手布においては、“ふくらみ”は布の手触りによる品質の良否を決定する重要な基本風合いであるが、この“ふくらみ”を中心にして薄手布の風合い

客観的評価法の精度向上をめざして一連の研究を行ったのでその結果を報告する。

薄手布の“ふくらみ”の客観評価に際して、これまで高い精度が得られなかった理由としては、薄手の布に対しても男用スーツ地と同じ計測条件を採用しているところにその一因があると考えられる。薄手の布の触感には、厚手に比べて、さらに繊細な外力の下での布の力学的性質が対応していることが、最近、絹織物を対象にして見出されており^{3,4)}、測定条件を厚手測定時のそれと比較して、さらに高感度化した条件⁵⁾が提案されている。

本研究では、この条件を用いて薄手布の力学量を測定し、力学量—風合い値変換式を導いてその評価精度の検討を行った。

2. 力学量の測定条件と試料

布の力学量測定は KES-F 方式^{2,6,7)}では、1) 引張特性(一軸拘束方式二軸伸長)、2) 曲げ特性(純曲げ変形)、3) せん断特性(定伸長下でのせん断)、4) 圧縮特性(厚み方向への圧縮)、5) 表面特性(幾何学的表面粗さおよび表面摩擦係数の平均値とその変動係数)を計測する。

薄手の布を対象とする場合の基本力学特性の計測条件として提案されている新条件⁵⁾が標準条件⁶⁾と比較して表1に示されている。ここで新しい測定条件を高感度条件、これに対して、これまでの標準測定に用いられている測定条件を標準計測条件⁶⁾(表1の付表参照)と呼ぶことにする。

高感度条件をまとめるとつぎのようになる。測定は KES-F 方式^{6,7)}によるが、引張特性では上限引張り荷重を標準の1/10である50 gf/cmとし、引張速度は標準の1/2として測定精度を向上させている。圧縮特性については、上限圧力を標準の1/5、10 gf/cm²として圧縮速度を1/3に減じている。

Table 1 High sensitivity condition⁵⁾

Properties		Condition for KES-F	
		Standard	High-sensitivity
Tensile	Maximum tens. force, $F_{\max}$	500 gf/cm	50 gf/cm
	Strain rate	4×10^{-3} /sec	2×10^{-3} /sec
Compression	Maximum pressure, $P_{\max}$	50 gf/cm ²	10 gf/cm ²
	Compressional disp. rate	20 μ m/sec	20/3 μ m/sec
Bending	Maximum curvature, $K_{\max}$	± 2.5 cm ⁻¹	± 1.0 cm ⁻¹
Shear	Maximum shear angle, $\phi_{\max}$	± 8 degree	± 2 degree
Other items		The same as standard condition	

[APPENDIX of Table 1] KES standard condition for mechanical properties measurement of fabrics

Property	Conditions of measurement	Symbol	Property	Unit	Apparatus
Tensile*	Strip biaxial deformation. Maximum load; $F_m=500\text{gf/cm}$, Tensile strain rate 0.4%/sec, Sample width; 20cm and length in the extension direction; 5cm.	LT	Linearity of load -extension curve	none	KES-FB1
		WT	Tensile energy	gf·cm/cm ²	KES-F1
		RT	Tensile resilience	%	
Bending*	Pure bending. Maximum curvature; $K_{\max}=\pm 2.5\text{cm}^{-1}$, Bending rate; $0.5\text{cm}^{-1}/\text{sec}$.	B 2HB	Bending rigidity Hysteresis of bending moment	gf·cm ² /cm gf·cm/cm	KES-FB2 KES-F2
Shearing*	Shear deformation under constant tension, $W=10\text{gf/cm}$. Maximum shear angle; $\phi_m=\pm 8$ degree, Rate of shear strain; $0.00834/\text{sec}$, Sample length; 5cm and width; 20cm. Shear deformation is applied to the width direction.	G 2HG 2HG5	Shear stiffness Hysteresis of shear force at 0.5° of shear angle Hysteresis of shear force at 5° of shear angle	gf/cm·degree gf/cm gf/cm	KES-FB1 KES-F1
Compression	Compression to fabric thickness direction by two circular plates having 2cm^2 area. Maximum pressure; $P_m=50\text{gf/cm}^2$, Rate of com- pression; $20\mu\text{m}/\text{sec}$ for suitings and $(20/3)\mu\text{m}/\text{sec}$ for thin-dress fabrics.	LC	Linearity of compression -thickness curve	none	KES-FB3 KES-F3
		WC	Compressional energy	gf·cm/cm ²	
		RC	Compressional resilience	%	
Surface*	Contactor for friction measurement: Ten parallel steel-piano-wires with 0.5mm diameter and 5mm length simulating finger skin geometry. Contact force; 50 gf. Contactor for geometrical roughness: A steel piano wire, with 0.5mm diameter and 5mm length, placed on fabric parallel to fabric surface with contact force of 10gf. Measured distance; 2cm, Velocity; $0.1\text{cm}/\text{sec}$, Tension of specimen; 20gf/cm . The signal of wave length being smaller than 1mm is allowed to pass by a high pass filter of 2nd order.	MIU	Coefficient of friction	none	KES-FB4
		MMD	Mean deviation of MIU	none	KES-F4
		SMD	Geometrical roughness	μm	
Thickness	Thickness at 0.5gf/cm^2 pressure.	T_0	Fabric thickness	mm	KES-FB3 KES-F3
Weight	Weight of specimen per unit area.	W	Fabric weight	mg/cm ²	Balance

Note: At the tensile, bending, shearing and compression measurements, deformation is applied up to the maximum value then recovered by the same velocity.

*: The mean value of warp and weft directions is taken as characteristic value.

曲げとせん断の特性については、最大曲率、最大せん断角をそれぞれ 1cm^{-1} 、 2° としてトルクやせん断力の計測感度を上げている。

引張特性、圧縮特性の標準計測条件下における特性と高感度条件における特性およびその範囲を図1、図2に示している。図1では標準条件よりも高

感度条件下で試料間のヒステリシス特性差をより顕著にすることがわかる。また、圧縮特性についても同様に、標準計測条件では現われなかった差が高感度条件によって捉え得ることが図2の例にみられる。曲げとせん断の両特性については必ずしも高感度条件が差を顕著にするとは限らないようであるが、ここでは点検の対象にした。

新しい変換式を得るために用いた120点の試料の内訳を表2に示している。この試料は標準計測条件下での変換式 KN 201-LDY²⁾を導いたときに用いたのと同じ試料群で、繊維組成はポリエステルフィラメント糸織物が大半を占め、他に絹、綿、その他で、組織ではデシン、パレス、ポンジー、揚柳、羽二重、富士絹などの平織が63%を占め、編布はインターロック、平織が含まれ、この用途の布が広く含まれるように配慮された集団である。これらの布は

フィラメント糸の撚糸使いが約50%で、紡績糸使いが約30%を占める。

高感度測定条件下で、KES-F計測システム^{6,7)}により引張り、圧縮、曲げ、せん断特性を計測したが、表面特性については条件を変える効果が認められない^{4,5)}ので標準条件での測定値を用いることにした。これらの結果と標準計測条件下での測定値との関係を相関係数で示したのが表3である。引張り、圧縮特性については、特に線型度を表わす LT , LC の相関が低く、レジリエンスの RT , RC についても相関が低い。これらの値が風合い客観評価において重要な役割を示すことを考えると標準計測条件と高感度条件下での力学量はかなりの独立性をもつことが示されている。曲げ、せん断特性については、いずれの力学量も相関係数0.94以上の強い相関をもっている。

Fig. 1 Tensile properties of two samples by standard (left) and high sensitivity conditions (right).

Fig. 2 Compressional properties of two samples by standard (left) and high sensitivity conditions (right).

Table 2 Samples used for deriving the equations KN 201 and improved equation KN 202-LDY which convert mechanical data to hand values for women's thin-dress

Fabric classification according to fibre		Fabric classification according to fabric structure			
	Number of Fabrics	Number of Fabrics			
Cotton	16 (13%)	Woven-	Plain	75 (63%)	
Silk	21 (18)	Fabric	Twill	5 (4)	
Wool	1 (1)		Satin	6 (5)	
Polyester	66 (55)		Others	12 (10)	
Others	16 (13)	Knitted Fabric		22 (18)	
Total	120 (100%)				

Fabric classification according to yarn	
	Number of Fabrics
Filament Flat	12 (10%)
Twist	58 (48)
Textured	12 (10)
Spun	33 (28)
Spun & Filament	5 (4)

Table 3 Correlation coefficient between the data obtained by the high-sensitivity and the standard measurement conditions for each mechanical characteristic value of the 120 samples

Properties	Symbols	Characteristic value	Warp direction	Weft direction	Mean
Tensile	LT	(Linearity)	-0.074	0.167	0.033
	log ₁₀ WT	(Tensile energy)	0.818	0.837	0.850
	RT	(Resilience)	0.551	0.466	0.566
Compression	LC	(Linearity)	—	—	0.466
	log ₁₀ WC	(Compressional energy)	—	—	0.976
	RC	(Resilience)	—	—	0.772
Bending	log ₁₀ B	(Bending rigidity)	0.795	0.822	0.942*
	log ₁₀ 2HB	(Bending hysteresis)	0.830	0.882	0.944*
Shear	log ₁₀ G	(Shear stiffness)	0.966	0.960	0.951**
	log ₁₀ 2HG	(Shear hysteresis)	0.935	0.931	0.936**

*warp direction; warp-yarn bending mode

**warp direction; shear force along weft direction

3. 結 果

高感度条件データによる力学量—風合い値変換式とその精度

試料120点の高感度条件での測定による力学量を用い、KN 201 式の誘導のためになされた官能試験による風合い値^{8,13)}とから、段階的ブロック残差回帰方式⁹⁾で力学量—風合い値変換式を求めた。ここで官能試験による風合い値は、各基本風合いについて風合い計量と規格化研究委員会の熟練者によって作られた仮標準を基にして、鐘紡、クラレ、帝人、

ユニチカにおいてそれぞれ数名の熟練者が合議し、120点の布地の風合い値を各基本風合いについて評価し、さらにそれら4つの平均値を代表値とした¹³⁾。平均値と各4社判断値との相関係数は基本風合いによって若干異なるが0.83~0.93の値をとる一致性があった。

Yを風合い値、X_iは16個の特性値 (i = 1 ~ 16) で、これを変数として Y をつぎの線型式で求める。

$$Y = C_0 + \sum_{i=1}^{16} C_i \frac{X_i - \bar{X}_i}{\sigma_i} \dots\dots\dots (1)$$

ここで $\bar{X}_i$ は X_i の平均値、 σ_i は X_i の標準偏差である。表 6 -(1) に示すとおり X_i は力学量の対数即用

いられている場合と、真数が用いられている場合とがある。これはそれぞれの力学量の分布型を点検して正規分布化のために対数変換を必要とする特性項目について対数を用いているためである。高感度条件においても標準条件と同じ特性値について対数変換の必要が認められた。

C_0 , C_i は定数で、前述した段階的ブロック残差回帰方式で統計的に決める。変換式の誘導には、表面特性を除く全特性に高感度条件を用いるとき、いくつかの特性のみ部分的に用いる場合など、いくつかの場合について行い検討した。

表4に各場合について回帰値と官能値との相関係数 R 、回帰誤差 RMS (両者の間の誤差の自乗平均) を表5に示している。同時に示されている標準条件を用いた KN 201-LDY 式での R 、 RMS と比較すると高感度条件の適用はすべての基本風合い項目にわたって回帰精度の向上が認められるが、特に高感度計測条件を引張特性と圧縮特性測定にのみ適用した場合が全体的にみて精度向上が最も高い。この式を第2の薄手布の力学量—風合い値変換式として KN 202-LDY 式と名付ける。

KN 202-LDY 式のための、変換式(1)式のパラメータ C_0 , C_i ならびに $\bar{X}_i$, σ_i を表6に示している。 C_i 表では力学量がそれぞれの基本風合い項目について寄与度の高い力学特性順に並べており、 R はこの順に Y の計算を進めたときの各段階での Y と手触り判定値との相関係数で、順に増加を示し飽和に至る。

KN 202-LDY 式の回帰精度は、予想されたように“ふくらみ”の判断精度の向上が著しく、回帰誤差 $RMS=1.169$ は表5の右欄に示す熟練判定者間の判定値のばらつき1.182にほぼ等しいところに至っている。これは、特に圧縮特性の高感度測定条件の寄与が著しいものと思われる。また、従来の KN 201-LDY 式で比較的精度よく判断できた基本風合い“こし”、“はり”、“しなやかさ”にも一様に高感度条件の適用により改良が認められる。

4. 考 察

KN 202-LDY 式の点検

残差回帰方式で導かれる係数 C_i の並ぶ順位は、力学量の風合い値への寄与の強さの順位と考え、こ

Table 4 Correlation coefficient between experimental and regressed hand values of women's thin-dress fabric

Primary hand	KN 201-LDY	KN 202-LDY	KN 202 (B)-LDY	KN 202 (C)-LDY
KOSHI	0.941	0.955	0.925	0.942
HARI	0.938	0.947	0.946	0.936
SHINAYAKASA	0.898	0.910	0.925	0.907
FUKURAMI	0.639	0.759	0.756	0.706
SHARI	0.856	0.874	0.859	0.865
KISHIMI	0.743	0.766	0.776	0.769
Mechanical data measurement condition	Standard	High sens: Tensile and Comp. Standard: The others	High sens: Tensile, Comp., Bend. and Shear Standard: Surface	High sens: Compression Standard: The others

Table 5 Comparison between regression errors(RMS^*) and scattering between individual judge's subjective evaluations

Primary hand	Regression errors(RMS^*)		Standard deviation within judges
	KN 201-LDY	KN 202-LDY	
KOSHI	0.559	0.478	0.734
HARI	0.723	0.685	0.893
SHINAYAKASA	0.912	0.865	0.885
FUKURAMI	1.403	1.169	1.182
SHARI	1.021	0.961	1.258
KISHIMI	1.042	1.002	1.806

* RMS : Root mean square of regression errors

Table 6 Formula KN 202-LDY

(1) Table for $\bar{X}_i$, σ_i

Block	i	X_i	$(N=120)$ $\bar{X}_i$ σ_i		Unit
1 (Tensile)	*	1 LT	0.7485	0.0830	—
		2 $\log WT$	-0.2822	0.3527	gf·cm/cm ²
		3 RT	62.5188	11.7627	%
2 (Bending)		4 $\log B$	-1.7749	0.3592	gf·cm ² /cm
		5 $\log 2HB$	-2.0351	0.5126	gf·cm/cm
3 (Shear)		6 $\log G$	-0.3731	0.3044	gf/cm·degree
		7 $\log 2HG$	-0.2733	0.5586	gf/cm
		8 $\log 2HG5$	0.0295	0.4506	gf/cm
4 (Compression)	*	9 LC	0.7049	0.0676	—
		10 $\log WC$	-1.7106	0.3439	gf·cm/cm ²
		11 RC	48.1520	7.8931	%
5 (Surface)		12 MIU	0.2258	0.0452	—
		13 $\log MMD$	-1.6832	0.2191	—
		14 $\log SMD$	0.4892	0.3999	micron
6 (Thick. & Weight)		15 $\log T$	-0.4127	0.2058	mm
		16 $\log W$	0.9623	0.1768	mg/cm ²

note (1)* : Data by High sensitivity measurement condition

(2) : log means log₁₀(3) : Each of these characteristic values which belongs to blocks 1, 2, 3 and 5 is the mean value of these of warp and weft directions. After mean value is calculated from the characteristic values of both directions then the mean value is transformed into its logarithm to obtain X_i , for each sample.(2) Table for C_i Regression improvement is also shown by R with the progress of steps.

KOSHI			HARI			SHINAYAKASA			FUKURAMI			SHARI			KISHIMI		
i	C_i	R	i	C_i	R	i	C_i	R	i	C_i	R	i	C_i	R	i	C_i	R
0	5.1991		0	5.0816		0	5.3474		0	4.7891		0	4.6833		0	4.0158	
4	1.2622	0.794	4	1.8527	0.906	4	-1.6807	0.821	11	-1.0256	0.571	13	1.0850	0.550	7	-0.8711	0.560
5	-0.3961	0.870	5	0.0462	0.906	5	-0.2870	0.839	9	-0.1197	0.575	14	0.3082	0.578	8	0.1120	0.569
7	-0.4317	0.906	2	-0.4025	0.931	13	-0.3788	0.862	10	-0.0559	0.576	12	-0.1014	0.577	6	-0.1765	0.576
8	0.1781	0.920	1	0.1618	0.938	14	0.2827	0.869	13	-0.4397	0.627	6	-1.1854	0.832	14	-0.4783	0.653
6	-0.0247	0.920	3	-0.0456	0.938	12	0.0648	0.869	12	0.4891	0.683	7	-0.0112	0.832	13	-0.1089	0.659
2	-0.4843	0.938	6	0.1293	0.943	3	0.3894	0.891	14	-0.0911	0.685	8	0.0012	0.832	12	0.0834	0.660
1	0.1379	0.939	7	-0.0509	0.943	1	-0.1456	0.898	3	0.3424	0.712	11	0.3593	0.856	2	-0.4020	0.713
3	0.1340	0.941	8	0.0231	0.943	2	0.0562	0.899	1	-0.2127	0.722	9	0.0561	0.857	3	0.1110	0.722
15	0.0737	0.943	13	0.0930	0.945	7	-0.1545	0.906	2	0.0606	0.722	10	0.0826	0.857	1	-0.0850	0.724
16	-0.0273	0.943	12	-0.0265	0.945	6	0.0110	0.906	16	0.3946	0.754	3	-0.2746	0.866	11	-0.3634	0.753
9	0.1475	0.949	14	-0.0477	0.945	8	0.0526	0.904	15	0.0163	0.754	2	-0.1643	0.869	9	0.1113	0.755
11	0.1401	0.953	11	0.1812	0.947	11	-0.3074	0.912	4	0.1453	0.758	1	-0.0268	0.869	10	0.1064	0.757
10	0.0400	0.953	9	0.0755	0.947	9	-0.0713	0.912	5	0.0092	0.758	5	-0.0623	0.870	16	-0.0819	0.760
13	0.1114	0.955	10	-0.1413	0.947	10	0.0570	0.911	6	-0.0397	0.759	4	0.1016	0.871	15	0.0239	0.759
14	-0.0129	0.955	16	0.0449	0.947	15	0.0494	0.910	7	0.0354	0.759	16	0.1327	0.873	4	0.1600	0.766
12	-0.0116	0.955	15	-0.0069	0.947	16	0.0131	0.910	8	-0.0299	0.759	15	-0.0676	0.874	5	-0.0138	0.766

れについて改良式 KN 202 と旧式 KN 201 を“ふくらみ”について比較して表 7 に示している。“ふくらみ”とは熟練者の定義²⁾によれば『かさ高で良くこなれたふくよかな布の手触り感覚。(圧縮に弾力性があり、暖か味を伴う厚み感で判断される)』で

あるが、改良式では、まず圧縮特性が第 1 に、次いで表面特性、引張特性の順となり、熟練者の“ふくらみ”に対する認識内容とよく一致することになる。すなわち“布の厚みに関せず空気を含んだふくらみとこなれた感じを持つやわらかさのある感覚”をよ

Table 7 Equation KN 202-LDY for calculating objective value of a primary hand “FUKURAMI”*: (Fullness and softness)

KN-202					KN-201				
Steps	<i>i</i>	<i>X_i</i>	<i>C_i</i>	<i>R</i>	<i>i</i>	<i>X_i</i>	<i>C_i</i>	<i>R</i>	
1 st	0		4.7891		0		4.7891		
	11	RC	-1.0256	0.571	13	Log MMD	-0.6889	0.384	
	9	LC	-0.1197	0.575	12	MIU	0.5535	0.516	
	10	Log WC	-0.0559	0.576	14	Log SMD	-0.1246	0.513	
2 nd	13	Log MMD	-0.4397	0.627	10	Log WC	0.4589	0.581	
	12	MIU	0.4891	0.683	9	LC	-0.2820	0.603	
	14	Log SMD	-0.0911	0.685	11	RC	-0.1401	0.601	
3 rd	3	RT	0.3424	0.712	16	Log W	0.3154	0.616	
	1	LT	-0.2127	0.722	15	Log T	-0.1367	0.629	
	2	Log WT	0.0606	0.722	3	RT	0.1264	0.641	
4 th	16	Log W	0.3946	0.754	1	LT	0.0399	0.642	
	15	Log T	0.0163	0.754	2	Log WT	0.1015	0.644	
5 th	4	Log B	0.1453	0.758	6	Log G	-0.0018	0.644	
	5	Log 2HB	0.0092	0.758	7	Log 2HG	0.0134	0.643	
	6	Log G	-0.0397	0.759	8	Log 2HG5	0.0104	0.642	
6 th	7	Log 2HG	0.0354	0.759	4	Log B	0.0474	0.641	
	8	Log 2HG5	-0.0299	0.759	5	Log 2HB	0.0199	0.639	
(RMS=1.169)					(RMS=1.403)				

*A feeling come from a bulky, rich and well formed feeling. Springy property in compression and thickness accompanied with warm feeling.

く説明しており、係数の順位と極性とからの説明では圧縮やかさ、次いで表面のなめらかさ、引張変形のやわらかさ、弾力性などである。

“ふくらみ”の回帰精度を図示すると、手触り値と計算値とは図3のようになり、熟練者の判断のばらつきと同程度の回帰誤差になっている。

このKN 202-LDY式の実力を確かめるために、回帰式の誘導に用いた表2の試料とは別の新しい試料グループ（風合い標準試料^{10）}として選定した布を用いた）に適用して基本風合い値を予測した結果を表8に示している。旧式KN 201-LDY式で問題を残していた“ふくらみ”，ついで“しゃり”について予測精度が向上することを確かめた。

Fig. 3 The regression of “FUKURAMI” hand values by the KN 202-LDY equation.

さらに、KN 202-LDY式では“こし”，“しなやかさ”の各基本風合い項目についても表6からわかるように力学量との対応がより明確になっていることが、力学量の寄与の順や係数の大きさからわかる。

“こし”では高感度測定による引張特性が3番目の寄与となり回帰精度を高めていることがわかる。また、図4のように“こし”は従来の式KN 201-LDYですでに計算値の方が判定者間のばらつきより小さい計算誤差を示していたが、KN 202-LDY式ではさらに改良されていることもわかる。

“しゃり”についても一様に精度向上がみられ、これには圧縮と引張りの高感度測定が寄与しているようである。

Fig. 4 The regression of “KOSHI” hand values by the KN 202-LDY equation.

Table 8 A prediction accuracy
Eq. KN 202-LDY was applied to a new sample group
to predict primary hands. Correlation
coefficient between the experimental values and
the values calculated by Eq. KN 202-LDY formulas
are shown in this table. The values shown in
() are the results of old formulas KN 201-LDY.

	FUKURAMI	SHARI
Correlation coefficient between experimental and calculated hand values, <i>R</i>	0.897 (0.788)	0.942 (0.838)
Root mean square of calculated errors, <i>RMS</i>	1.71 (2.26)	0.84 (1.41)

最近、薄手の布に対してフィラメント糸織物と紡績糸織物とを分離してそれぞれについて“ふくらみ”を客観評価すると計算精度が高くなることがわかりつつある^{11,12)}。改良式 KN 202 においても、依然として図 5 のように紡績糸織物に対しては計算誤差が大きく、予測精度の低い傾向がみられ、今後は婦人

本報では、絹織物を対象にして見出されてきた高感度条件での力学量測定条件を適用し、引張特性と圧縮特性に高感度条件による力学量を用いることにより、旧 KN 201 式が改良されることがわかり、新しい式として KN 202-LDY 式を導いた。KN 201 式に比べて KN 202 式はすべての基本風合い項目において予測精度の高い計測値の得られること、特に“ふくらみ”の精度向上が顕著に認められた。

KN 202-LDY 式の回帰精度は、熟練者間の主観判断のばらつきとほぼ同程度、または同程度以下で、“こし”、“しゃり”、“はり”においてはより小さい誤差を示した。

以上の改良式は、基本風合い値の客観評価を通して薄手布の品質向上の研究の進展に寄与するものと思われる。

文 献

(2) 川端季雄; 風合い評価の標準化と解析, 繊維学会, p. 50 (1975)
2) 川端季雄; 風合い評価の標準化と解析, 第 2 版, p. 73 (1980)
3) 川端, 松平, 丹羽; 繊維学会第 36 回年次大会講演要旨集, p. 87 (1983)
4) 松平, 川端, 丹羽; 第 12 回繊維工学研究討論会講演要旨集, p. 17 (1983)
5) 松平, 川端, 丹羽; 繊維誌, 37, T49 (1984)
6) 川端季雄; 繊維誌, 26, P721 (1973)
7) 川端季雄; 繊維誌, (繊維と工業), 5, 277 (1972)
8) 川端, 丹羽; 繊維誌, 33, P164 (1980)
9) S. Kawabata and M. Niwa; Paper for the Textile Technology Symposium at Athens, Greece (1979)
10) S. Kawabata (Edit); H. E. S. C. Standard of Hand Evaluation, Vol. 2, Hand Evaluation and Standardization Committee, The Text. Mach. Soc. of Japan (1980)
11) 丹羽, 瀬戸, 松平, 川端; 第 12 回繊維工学研究討論会講演要旨集, p. 19 (1983)
12) S. Kawabata and M. Niwa; Proc. 2nd Australia-Japan Bilateral. Science & Technology Symposium on Objective Evaluation of Apparel Fabrics, p. 96 (1983)
13) 川端季雄; 繊維誌, 32, P172 (1979)

Fig. 5 The evaluation ability of “FUKURAMI” for spun yarn fabrics by KN 202-LDY is still poor.

外衣用薄手布において両者を分離して、別々の基本風合い変換式を導いてさらに力学量—風合い値変換式の改良をはかることも必要であり、これについて次報で報告する。

5. 結 語

従来、薄手布の基本風合いについて、力学量をもとにしたその客観評価式 KN 201-LDY が導かれていたが、特に薄手布の品質に大きな影響をもつ基本風合い“ふくらみ”の評価精度に問題を残していた。