

スーツ地の物理特性と官能評価との関連

著者	知念 葉子, 大八木 紀子, 小田 明佳
雑誌名	京都光華女子大学京都光華女子大学短期大学部研究 紀要
号	55
ページ	21-28
発行年	2017-12-01
URL	http://id.nii.ac.jp/1108/00000843/

スーツ地の物理特性と官能評価との関連

知念 葉子
大八木 紀子
小田 明佳

I はじめに

現代生活においてスーツは、ビジネスシーンやオフィシャル・オケージョンで年齢層や男女を問わずグローバルに着用されているアイテムである。このため活動的で快適性が高く、機能・管理・デザイン面で優れた製品が、各種アパレルメーカーによって企画・製造されている。

スーツ用生地といえば、古くから Wool100%が高級素材であったが、現在では、新素材の開発が進み、天然繊維、合成繊維を問わず、製糸段階において物理的・化学的処理による高い性能を付加されて混紡や交織されている。また、布表面においても、最先端の技術が施され、優れた風合いに加えて、撥水加工、吸水・吸汗加工、ウォッシュャブル加工、防シワ加工、防汚加工、帯電防止加工など多くの性能が付与され、天然 Wool 100%の高級品を遥に超える高性能な素材が開発されている。

一方で、人が生地に触れたときの快適感は「風合い」とよばれ、以前より素材の品質を客観的に評価する場合の価値基準とされ、この風合いを計測する方法として、KESシステム (Kawabata's Evaluation System) が用いられてきた。この風合い測定は、このシステムが開発された当時のスーツの風合い感を基準とされているもので、現在は布地だけではなく、化粧品のクリームやパウダーなどの粒子、肌や髪、樹脂など多くの物質の風合い測定に応用されているようである。しかし、この測定法は、高性能を付与された新素材のスーツ地にも無理なく適合するものなのだろうか。この KES システムの評価基準や風合いについては、これまで多くの研究がなされている。例えば、譚ら¹⁾が、高収縮性ポリエステル糸を含む織物の風合いについて検討するため、KES 客観評価法に従い基本力学特性及び総合的な風合いを求め、直交実験計画により糸の構成や糸密度の影響を調べることで、羊毛織物に匹敵

する風合いが可能であることを証明している。また、金丸²⁾らは、ポリ乳酸のспан糸 (20s/1) で、太さ (590dtex) に引き揃えた編地を用いて、その編地の風合いを KES で測定し、羊毛、綿糸を柔軟加工したものと比較した研究がある。さらに、馬淵³⁾らの、KES データを用いた平織生地における糸番手の風合い等に対する影響などの研究など、多くの研究がなされてきている。本研究では、これらの先行研究を参考に、KES システムの評価基準が、現在市販されている既製品のスーツ地の風合い感にも適合しているのか、スーツの既製品試料 8 着を使って、KES 法による風合い測定と、これら 8 試料から 5 試料を選んで、一対比較法によるスーツ表面の官能検査を行うことで検討した。

II 研究方法

1. 実験試料

実験に用いた試料は、レディース 6 着 (オールシーズン 3 着、夏物 3 着) メンズ 2 着 (オールシーズン 1 着、夏物 1 着) の合計 8 種類である。測定や検査をしやすいように、試料サイズは全て 20cm 角とした。各試料の組成や色、加工の有無については、次の通りである。
No.1: レディース (オールシーズン)、Wool100%、Black、No.2: レディース (オールシーズン)、Wool100%、Black、表地と裏地 W ストレッチ加工、No.3: レディース (夏物)、Polyester93%、Polyurethane4%、Rayon3%、navy、Stripe、ウォッシュャブル加工、W ストレッチ加工、速乾加工、防シワ加工、No.4: レディース (オールシーズン)、Merino Wool100%、Black、No.5: レディース (夏物)、SummerWool51%、Polyester49%、Black、ウォッシュャブル加工、No.6: レディース (夏物)、polyester55%、Wool40%、polyurethane5%、Black、stripe 柄、No.7: メンズ (オールシーズン)、Wool170%、

Polyester30%、Black、帯電防止加工、耐久折り目加工、No.8：メンズ（夏物）、Wool50%、polyester50%、Black、Stripe 柄である。各試料の緒元を表1に示す。

2. KES 法による風合い測定

スーツ地の触感を評価するために、手で触ったり、撫でたりしたときの総合的な風合い感を用いた測定である KES システムを行う。これらの物理的測定については、京都市産業技術研究所（京都市下京区）で行った。KES システムとは、1972 年に川端氏らによって開発された、布の風合い（触感）の客観的評価を行うためのシステムである。もともと「風合い」の判断は、熟練者のプロ（特に紳士のスーツ地を扱う人）が手で布を触り、その感覚から、長年の経験をベースに主観的に行っていたものであったが、これでは、人の手触りによる感覚的、官能的な風合い判断に頼ってしまい数値的根拠がない。そこで、布のそのプロの触り方や判断基準を標準化して、測定したデータで数値化できるように、つまり、主観的であいまだった物性判断を誰もが共有できる客観的な数値というデータに置き換えることで、品質や衣服の性能設計基準を確立させ、同じ基準で布の風合いを評価できるシステムが考案された⁴⁾。具体的には「こし」「ぬめり」「ふくらみ」「しゃり」「はり」といった布の「基本の風合い」を10段階で数値化し、そのバランスから品質を表す「総合的な

風合い」を測定する方法である。この測定結果は、ブロの風合い判断の主観的な評価とほぼ一致するとされている。この KES システムは、布の基本的な力学的性質、すなわち、引張り・曲げ・せん断・圧縮・表面に対する性質を測定するもので、現在自動化されている。計測値は、布の風合い設計や制御がしやすいように、すべて基本力学量としているが、布は特有の非線形挙動を示すことからパラメータの数は16個を扱う。これらの基本力学量は、繊維の力学特性、糸や布の繊維の集合構造を与えて誘導する理論的研究も併行して進められてきた⁵⁾。KES システムの測定機器の画像については、図1に示す。次に、風合い測定5つの測定項目と、各種計測値の単位について述べる。

「引張り試験」は、自動化引張り・せん断試験機（KES-FB1-AUTO-A）を用いる。測定は、0.2mm/sの一定速度で最大荷重500gf/cmまで引張り、その間の力を計測することで、引張りかたさや伸びに対する回復性を評価する。特性値の（LT）は、直線性を意味し、数値が高いほど、変形しにくく硬いということになる。（WT）は、単位（gf・cm/cm²）で、引張り仕事量を意味しており、数値が高いほど、よく伸びることを示している。（RT）は、単位（%）で、弾性回復率を意味しており、数値が高いほど、回復性がよいことを表す。（EM）は、単位（%）で、伸び率を意味しており、この数値が高いほど、伸びやすいことを

表1 スーツ地試料の緒元

試料名	官能検査	用途	組成	色・柄	目付 (mg/cm ²)	加工
No.1	A	レディース (オールシーズン)	Wool 100%	Black	16.9	加工なし
No.2	B	レディース (オールシーズン)	Wool 100%	Black	20.5	Wストレッチ加工
No.3	C	レディース (夏物)	Polyester 93% Polyurethane 4% Rayon 3%	navy Stripe	20.6	ウォッシュャブル加工、 Wストレッチ加工 速乾加工、防シワ加工
No.4	-	レディース (オールシーズン)	Merino Wool 100%	Black	17.1	加工なし
No.5	-	レディース (夏物)	Summer Wool 51% Polyester 149%	Black	15.7	ウォッシュャブル加工
No.6	D	レディース (夏物)	Polyester 55% Wool40% Polyurethane 5%	Black Stripe	17.1	加工なし
No.7	E	メンズ (オールシーズン)	Wool 70% Polyester 30%	Black	17.4	帯電防止加工 耐久折り目加工
No.8	-	メンズ (夏物)	Wool 50% Polyester 50%	Black Stripe	18.9	加工なし

表している。

「せん断試験」は、引張試験と同一の装置を用いる。測定は、試料に10gf/cmの張力を与え、せん断速度0.468deg/sで最大せん断角±8°までせん断し、その間の力を計測することで、せん断かたさやせん断によるひずみの戻りにくさを評価する。特性値の(G)は、単位(gf/cm・deg)で、せん断剛性を意味しており、計測値は、数値が高いほど、変形しにくく硬いということになる。(2HG)は、単位(gf/cm)で、せん断角0.5度におけるヒステリシス幅を意味し、数値が高いほど、回復性が悪いと示している。(2HG5)は、単位(gf/cm)で、せん断角5度におけるヒステリシス幅を意味しており、数値が高いほど、回復性が悪いことを表している。

「曲げ試験」では、自動化純曲げ試験機(KES-FB2-AUTO-A)を用いる。測定は、曲げ速度0.5cm⁻¹/sで最大曲率2.5cm⁻¹まで曲げ、その間の力を計測することにより、曲げかたさや曲げによるひずみの戻りにくさを評価する。特性値の(B)は、単位(gf・cm²/cm)で、曲率0.5cm⁻¹から1.5cm⁻¹の間の曲げモーメントの傾きであり、曲げ剛性を意味し、計測値の読み方については、数値が高いほど、曲げにくく硬いということになる。(2HB)は、単位(gf・cm/cm)で、曲率1.0cm⁻¹のときのヒステリシス幅を意味し、数値が高いほど、回復性が悪いことを表している。

「圧縮試験」では、ハンディ圧縮試験機(KES-G5)を用いる。測定は、2cm²の円盤状端子で圧縮速度20μm/sで最大圧縮荷重50gf/cm²になるまで圧縮し、その間の力を計測することにより、圧縮かたさや圧縮に対する回復性を評価する。特性値の(LC)は、単位は無く、直線性を意味して、計測値は、数値が高いほど、弾力があり柔らかさに欠けるということになる。(WC)は、単位(gf・cm/cm²)で、圧縮仕事量を意味し、数値が高いほど、柔らかいことを表している。(RC)は、単位(%)で、圧縮レジリエンスを意味しており、数値が高いほど、回復性がよいことを示している。(TO)は、単位(mm)で、圧縮荷重が0.5gf/cm²のときの厚みを意味している。

「表面試験」では、自動化表面試験機(KESFB4-AUTO-A)を用いる。測定は、試料に20gf/cmの張力を与え、直径0.5mmのワイヤーを20本並べた1cm角の摩擦端子50gfを試料と接触させ、1mm/sで

表面を滑らせたときの摩擦力を測定することで、摩擦係数やその偏差を評価する。同時に、直径0.5mmのワイヤー1本の粗さ端子10gfも試料と接触させ、同じ速度で走査させたときの凹凸を測定することで、その偏差を評価する。特性値の(MIU)は、単位は無く、摩擦係数の平均値を意味し、数値が高いほど、滑りにくいということになる。(MMD)は、単位は無く、摩擦係数の変動を意味しており、数値が高いほど、ざらついた感触になると示している。(SMD)は、単位(μm)で、表面粗さの変動を意味しており、数値が高いほど凸凹が激しいことを表している⁶⁾。

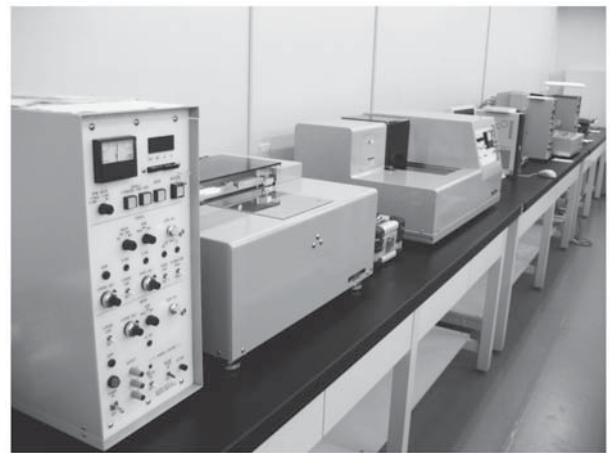


図1 KESシステムによる測定機器

2. 一対比較法による官能検査

スーツ地の手触り感について官能検査から検討するため、KES法で測定した8試料のうち、組成や、オールシーズン/夏物、加工の有無、レディース/メンズなど、特徴の似ている素材を、どちらか1種類にしぼり、5種類を選択した。5枚の試料は、No.1をA、No.2をB、No.3をC、No.6をD、No.7をEとし、シェツフェの一対比較法・浦の変法で官能検査を行った。この方法は、複数の対象の中から2つを取り出し比較評価するもので、2つを比較する順序を考慮し、評点を用いて評価するものである。また、今回の検査では、視覚情報を遮断した状態(試料と顔の間に衝立をたてる)で検査を行い、先に渡された試料が後に渡された試料に対して、どの程度、各感覚が「強い」のかを評価してもらった。被験者は、本学女子大学生(20歳~21歳)8名である。検査の様子を図2に示す。この検査に用いた感性語は、「さらっと感」、「やわらか感」、「のび感」、「ふんわり感」の4ワードである。こ

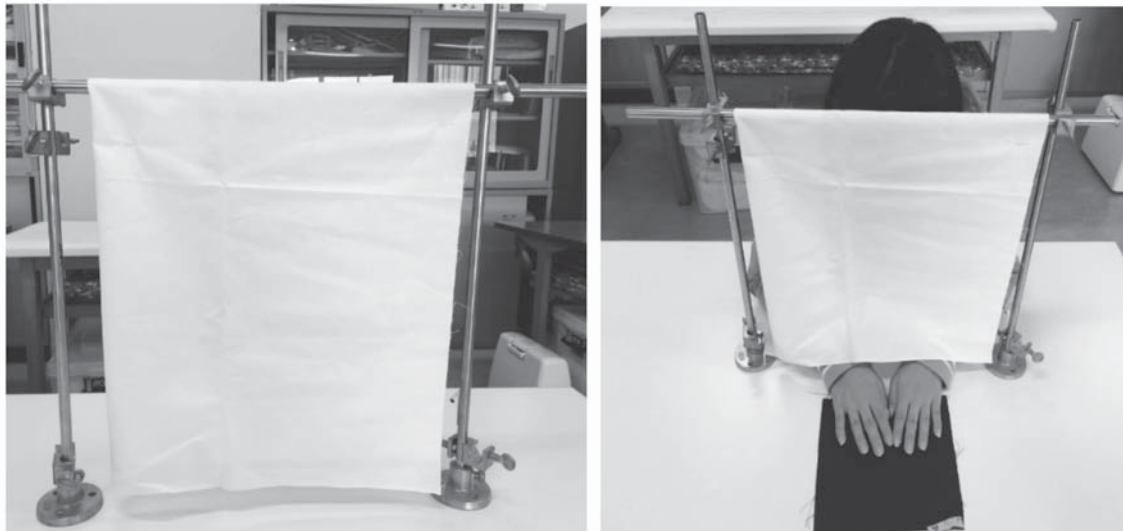


図2 一対比較法による官能検査方法

れら4ワードを質問用紙に作成し、非常に強い(+3)、かなり強い(+2)、やや強い(+1)、同じ(0)、やや弱い(-1)、かなり弱い(-2)、非常に弱い(-3)、の7段階で評価した。

検査する試料は、A、B、C、D、Eの5枚の試料から2枚の試料を取り出し、その組み合わせとしては、 ${}_{5}P_{2}$ の計算式から算出した20パターンを準備した。さらに、Excelによる乱数表機能を用いて、全員が異なる順番で行った。検査結果の入力方法は、ExcelにA-BからE-Dの20パターンについて集計し「さらっと感」、「やわらか感」、「のび感」、「ふんわり感」のシートに分けて入力した。また、用紙に、検査結果をA、B、C、D、Eと記入し、強いと感じた方に矢印を記入した。20パターンの中には、例えば、A-BとB-Aのように、同じ試料での比較を2回ずつ5回行うことになるので、それぞれ強く感じる方を選択することに矛盾した回答がないかの確認のための作業を行った。つまり、A-Bの場合でAの方が強いと感じたらAに向かって矢印を書き、Bの方が強いと感じればBに向かって矢印を記入した。また、AもBも同じと感じた場合は両側に矢印を書き、太線で示した。この作業例を図3に示す。

Ⅲ 結果と考察

1. KES法による物理特性の測定結果

8枚の試料の物理特性の値を表2に示す。また、一対比較法で用いた5枚の試料について、物理特性測定

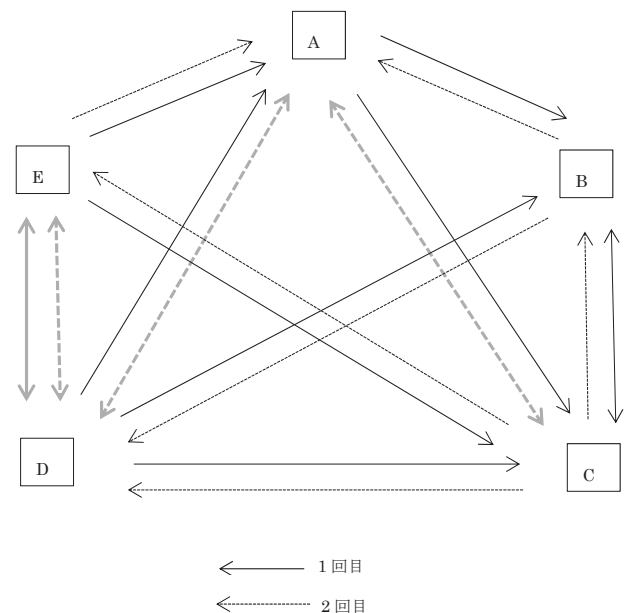


図3 一対比較による官能検査の測定順序

の結果を比較しやすいようグラフを作成し、図4～図6に示す。引張り特性のたてとよこ(図4)では、No.3のよこが大きく伸びることを示し、WTが 53.2gfcm/cm^2 と高かった。また、No.5とNo.6も、たてに比較してよこのWTが高いと分かった。せん断特性のたてとよこ(図5)は、No.8のよこのGが $1.12\text{gf/cm} \cdot \text{deg}$ と高く、かたいことを示している。また、2HG5も 2.7gf/cm と高くなっており回復性が悪いことが分かった。曲げ特性は、No.8のたてのBが $0.94\text{gf} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ と高く曲げかたいことが分かった。一方、No.3のよこのBが $0.029\text{gf} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ と低くやわらかいと考えられる。圧縮特性(図6)は、No.1とNo.6

表2 KESシステムによる測定結果 (No.1 ~ No.8)

	No.1		No.2		No.3		No.4		No.5		No.6		No.7		No.8		
	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ	
引張	LT	0.719	0.687	0.602	0.593	0.655	0.665	0.616	0.611	0.732	0.764	0.685	0.571	0.677	0.652	0.624	0.699
	WT(gf/cm/cmf)	8.95	15.3	11.9	21.3	16.15	53.2	9.55	15.6	9.3	22.7	9.15	36.45	11.65	14.95	8.3	8.7
	RT(%)	66.48	58.82	62.18	61.97	58.82	44.64	63.35	62.82	70.97	60.13	66.67	45.82	61.37	63.21	69.28	68.97
	EMT(%)	4.98	8.91	7.91	14.37	9.86	32.01	6.2	10.22	5.08	11.88	5.34	25.55	6.88	9.17	5.32	4.98
せん断	G(gf/cm·deg)	0.68	0.64	0.55	0.48	0.47	0.33	0.5	0.48	0.97	0.96	1.02	0.62	0.55	0.54	1.08	1.12
	ZHG(gf/cm)	0.8	0.73	0.43	0.35	0.33	0.25	0.35	0.35	0.88	0.88	1.08	0.6	0.73	0.63	1.05	0.93
曲げ	B(gf·cm/cm/cm)	0.0774	0.0476	0.0839	0.063	0.0623	0.0286	0.072	0.06	0.0669	0.0388	0.0649	0.0337	0.0686	0.0644	0.0937	0.0725
	ZHB(gf·cm/cm)	0.0454	0.0176	0.0226	0.0191	0.027	0.0075	0.0284	0.0213	0.0272	0.172	0.0248	0.0119	0.0273	0.0264	0.0465	0.036
圧縮	LC	0.318		0.243		0.549		0.385		0.365		0.331		0.286		0.239	
	WC(gf·cm/cm ²)	0.241		0.188		0.081		0.106		0.115		0.255		0.192		0.181	
	RC(%)	51.41		68.74		61.4		64.28		59.37		51.35		58.37		57.83	
	TO(mm)	0.657		0.688		0.442		0.432		0.439		0.625		0.662		0.659	
表面	MIU	0.171	0.164	0.152	0.165	0.156	0.154	0.137	0.151	0.142	0.137	0.168	0.164	0.14	0.162	0.161	0.165
	MMD	0.0069	0.0064	0.0064	0.0094	0.0071	0.0045	0.0068	0.0085	0.0087	0.0093	0.0077	0.0097	0.0118	0.0212	0.0249	
	SMD	5.115	2.15	2.455	2.975	4.595	2.945	1.935	2.565	4.755	5.49	2.135	2.465	3.435	4.12	3.49	5.27

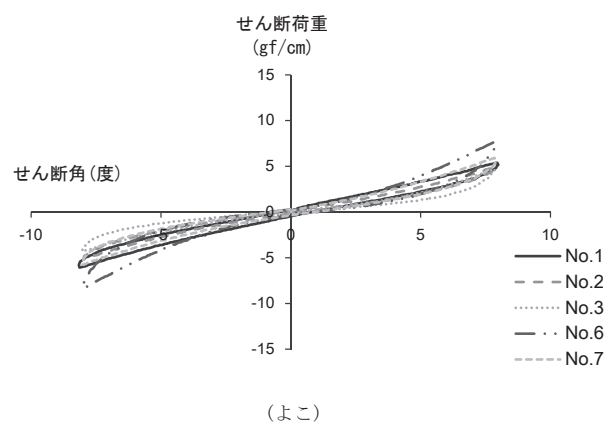
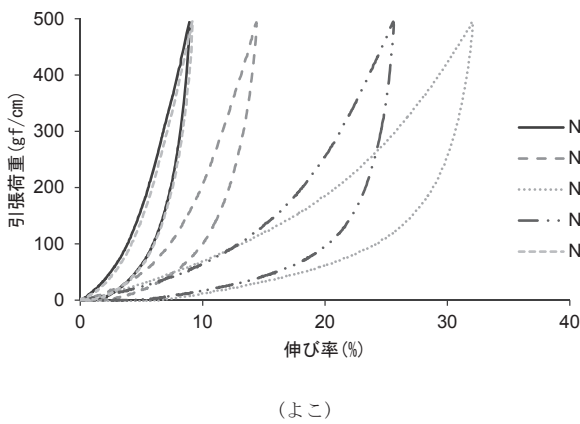
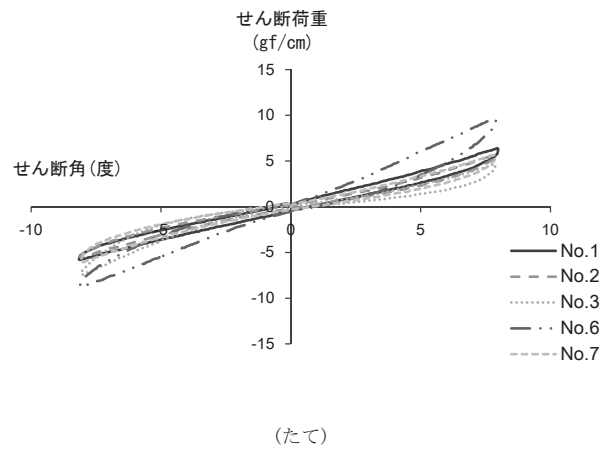
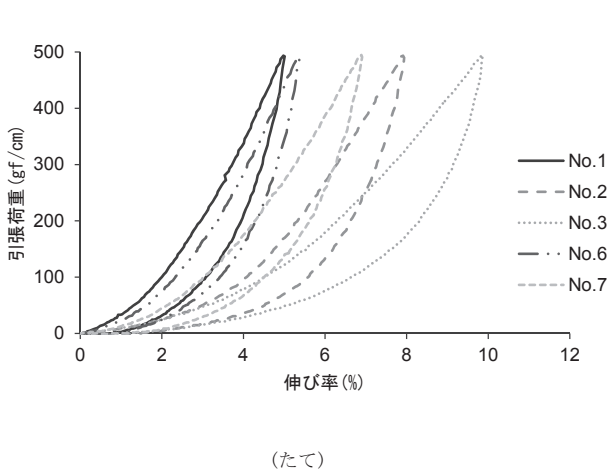


図4 引張り試験の結果

図5 せん断試験の結果

のWCが0.2gf・cm/cm²を超え高い結果となり、やわらかいことが分かった。また、No.3はLCが0.55と大きくより弾力性があると考えられる。表面特性は、MIUが平均0.15でとびぬけて高いものはなかった。MMDでは、No.8が0.25と高く、表面にざらつきがあることが考えられる。また、No.4のSMDがたて1.94、よこ2.57と低く、凹凸の少ない表面であることが分かる。さらに、No.1はたてとよこのSMDの差が大きく、方向によって粗さの異なる表面であると考えられる。

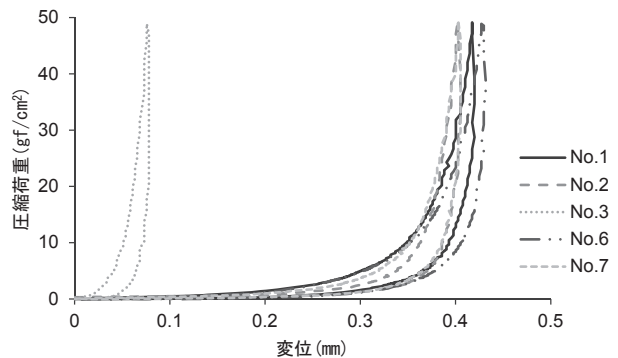


図6 圧縮試験の結果

2. KES 法による風合い評価結果

スーツ地の試料 8 種類について、KES 法による測定値を用いた風合い換算式で導かれた結果を「KOSHI、HARI、SHINAYAKASA、FUKURAMI、SHARI、KISHIMI」の形式用語で示す。図 7 に No.1 の風合い評価プロットの結果を示す。先ず、No.1 では、「KOSHI」6.19、「HARI」8.04、「SHINAYAKASA」3.13、「FUKURAMI」7.13、「SHARI」1.84、「KISHIMI」3.96 であった。No.2 では、「KOSHI」6.61、「HARI」8.11、「SHINAYAKASA」2.95、「FUKURAMI」6.80、「SHARI」2.91、「KISHIMI」4.26 であった。No.3 では、「KOSHI」5.76、「HARI」7.05、「SHINAYAKASA」4.12、「FUKURAMI」6.03、「SHARI」2.77、「KISHIMI」3.56 である。No.4 では、「KOSHI」6.82、「HARI」8.30、「SHINAYAKASA」2.99、「FUKURAMI」5.96、「SHARI」2.88、「KISHIMI」4.44 である。No.5 では、「KOSHI」6.17、「HARI」8.00、「SHINAYAKASA」3.00、「FUKURAMI」5.80、「SHARI」2.12、「KISHIMI」3.11 であった。No.6 では、「KOSHI」5.87、「HARI」7.37、「SHINAYAKASA」3.43、「FUKURAMI」6.83、「SHARI」1.83、「KISHIMI」3.60 という結果であった。No.7 では、「KOSHI」6.48、「HARI」8.12、「SHINAYAKASA」2.87、「FUKURAMI」6.26、「SHARI」3.17、「KISHIMI」3.86 であった。No.8 では、「KOSHI」7.16、「HARI」9.24、「SHINAYAKASA」1.49、「FUKURAMI」5.42、「SHARI」3.85、「KISHIMI」3.61 であった。以上の結果から、No.1～8 のすべての生地において「HARI」の評価が高く、次に「KOSHI」、「FUKURAMI」の順であった。これらから、オールシーズン着用のできるスーツ地や夏物のスーツ地は、はりやこしが強い素材で、シワになりにくく、シルエットを綺麗に見せるための特性が付与されていると考察できる。この一方で、野々口氏の研究結果と比較してみると、秋冬の素材のウールクレープでは、「FUKURAMI」9.19 と非常に高い評価で、「KOSHI」3.29 と低かった。また秋冬の素材のツイードでは、「FUKURAMI」7.10、「KOSHI」4.61、という結果であった。このことから、秋冬用の生地は、ふくらみ感や、やわらか感が高い素材で、これにより保温性の高い素材特性を付与されていると考えられる⁷⁾。今回測定した KES システムによる全試料のプロット結果から、共通している特徴として、引張の特性が当時の平均より高いことが挙げられ、特に RT が

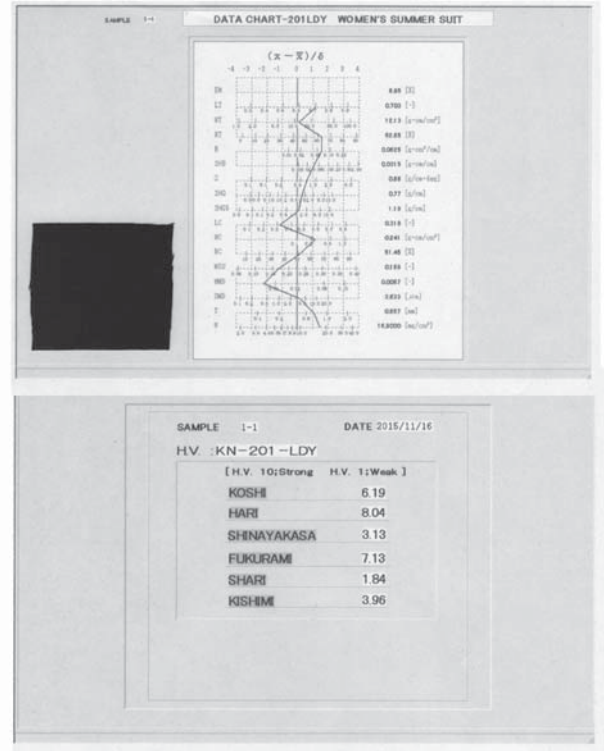


図 7 KES 法による風合い評価結果 (No.1)

高い傾向にあり、伸びの回復率がよいものが多い傾向があった。また、曲げ剛性が、KES システム構築当時の平均より高いことや、摩擦の特性が当時の平均より低いこと、特に、MIU や MMD が低い傾向にあり、摩擦感の少ないものが多いことが分かった。つまり、現在のスーツ地は、着用時の快適性を向上させるためストレッチ性に富み、地合いがしっかりして着くずれしにくく、布表面がなめらかな布地が用いられていると考えられる。

3. 一対比較法による官能検査の結果

一対比較法による手触り感について官能検査の結果を以下に示す。先ず、官能検査で得られた結果を

Excel に入力し、(株) エスミ「EXCEL 官能評価」の Excel アドインソフトを用いて計算した。得られた平均嗜好度は、「さらっと感」では、A「-0.23」、B「-0.03」、C「0.35」、D「0.38」、E「-0.48」という結果となり、A-C、A-D、C-E、D-E で有意差が認められ、D が最も「さらっと感」が強く、E が最も弱いことが分かった。「やわらか感」では、A「-0.24」、B「0.14」、C「0.29」、D「0.24」、E「-0.43」という結果で、A-C、B-E、C-E、D-E 間で有意差が認められ、C が最も「やわらか感」が強く、E が最も弱いことが分かつ

た。「のび感」では、A「-0.20」、B「-0.09」、C「0.20」、D「0.48」、E「-0.39」であり、A-D、B-D、C-E、D-E間で有意差が認められ、Dが最も「のび感」が強く、Eが最も弱いことが分かった。「ふんわり感」では、A「0」、B「0.25」、C「0.00」、D「0.21」、E「-0.46」で、B-E、D-E間に有意差が認められ、Bが最も「ふんわり感」が強く、Eが最も弱いことが分かった。図8に示す。すべての項目でD-E間に有意差があることから、No.6とNo.7の手触り感には明確な違いがあることが考察できた。

4. 物理特性の特徴と官能検査との関連

KESによる物理特性の測定によって分かった各試料（官能検査に用いた5種類）の特徴は、次のとおりである。No.1 (A) は、圧縮方向にやわらかく、表面摩擦に方向性がある。No.2 (B) は、厚みがあり、圧縮やわらかく回復性がよい。No.3 (C) は、よこによく伸び、曲げやわらかく弾力がある。No.6 (D) は、伸びやすさに方向性があり、圧縮やわらかい。No.7 (E) は、圧縮やわらかく回復性がよい。これら現在のスーツ地の物理特性は、KESが開発された1970年頃に流通していたスーツ地と比較すると、伸びや曲げ剛性が高くなり、表面がなめらかになっていることが分かった。これらの特徴は、新素材との混紡などによる糸素

材の違いや、帯電防止加工や耐久折り目加工などの加工の有無によって発現しているものと考えられる。なお、今回得られた物性値は、当時の物性値から大きく逸脱はしていないが、やはり平均値に差異があることが考えられ、より現在のスーツ地に適した評価をするためには、新たな換算式の導出も必要であると考えられる。

風合い値では、No.1 (A) と No.6 (D)、No.2 (B) と No.7 (E) でそれぞれ共通点があり、No.3 (C) は、他の4種類とは異なった。しかしながら、大学生による官能検査では、No.1 (A) と No.6 (D)、No.2 (B) と No.7 (E) を比較しても特徴が異なり一致しなかった。すなわち、熟練者の判断と現在のユーザーである大学生の判断では差異があることが示唆された。

IV おわりに

今回の研究では、現在市販されているスーツ地8点を用いて、KES法による風合い測定を行い比較測定した。さらに、一対比較法による官能検査を行い、物理量と心理量の両面から分析を行った。

物理特性では、8点の試料について、引張特性、せん断特性、曲げ特性、圧縮特性、表面特性などの測定値を比較した結果、引張特性では、No.3のよこ方向

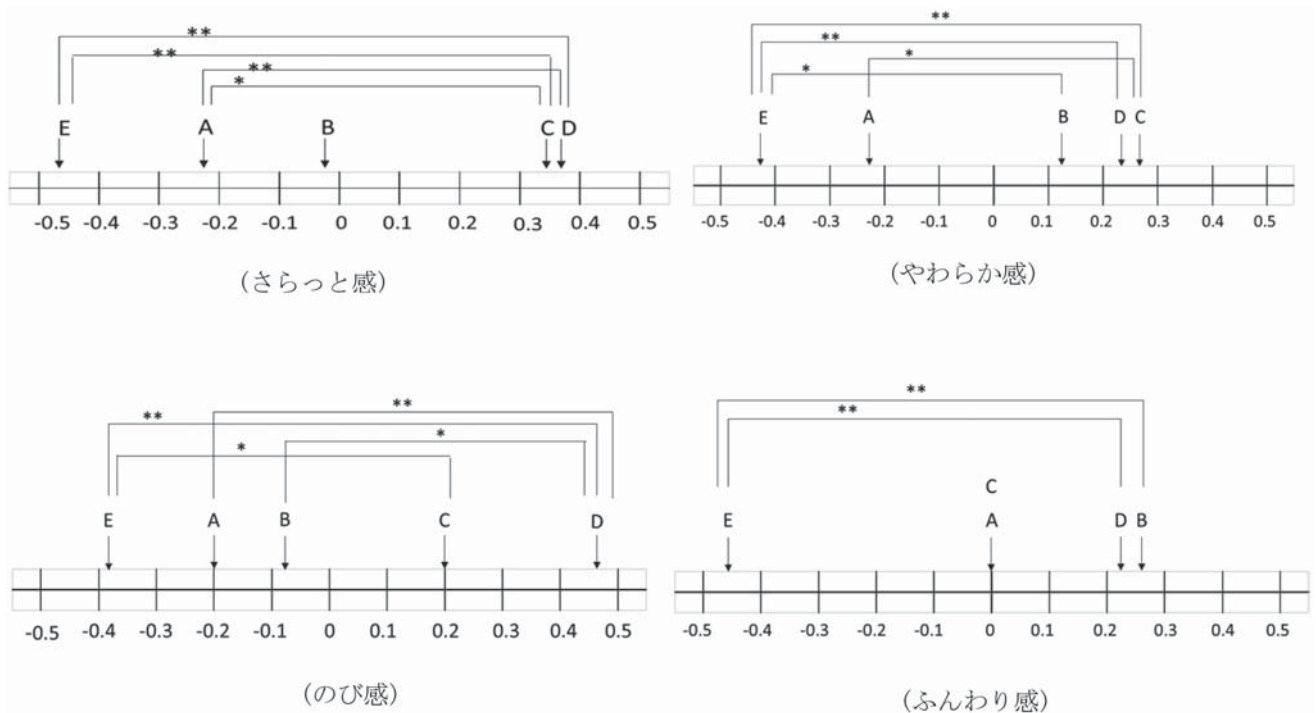


図8 一対比較法による官能検査結果

が大きな伸びを示した。せん断特性は、No.8のG (gf/cm・deg)が高く、かたいことを示している。曲げ特性は、No.8のたてB (gf・cm²/cm)が高にかたいことが分かった。また、No.3のよこBが低くやわらかいと考えられる。また、圧縮特性は、厚みのあるものがより変位が大きく、WCが高くなりやわらかいく弾力性があることを示した。表面特性は、No.8がMMDの数値が高く表面にざらつきがあるという結果であった。現在のスーツ地の物理特性は、KESが開発された当時に流通していたスーツ地と比較すると、伸びや曲げ剛性が高くなり、表面がなめらかになっていることが分かり、新素材との混紡や加工の有無によって現れていると考えられ、現在のスーツ地に適した評価をするためには、新たな換算式の導出も必要であると考えられる。

一対比較法による、スーツ地の官能調査では、「さらっと感」はA-D、A-C、C-E、D-Eで有意差が認められ、Dが最も「さらっと感」が強く、Eが最も弱いことが分かった。「やわらか感」ではA-C、B-E、C-E、D-E間で有意差が認められ、Cが最も「やわらか感」が強く、Eが最も弱いことが分かった。「のび感」ではA-D、B-D、C-E、D-E間で有意差が認められ、Dが最も「のび感」が強く、Eが最も弱いことが分かった。「ふんわり感」ではB-E、D-E間に有意差が認められ、Bが最も「ふんわり感」が強く、Eが最も弱いことが分かった。これにより総合的にみて、D-Eがすべての項目に含まれていることから、No.6とNo.7の試料には、明確な差があると考察できた。

以上の結果から、物理特性の特徴と官能検査との関連については、風合い値で、No.1 (A)とNo.6 (D)、No.2 (B)とNo.7 (E)で共通点があり、No.3 (C)は、他の4種類とは異なった。この一方で、官能検査では、No.1 (A)とNo.6 (D)やNo.2 (B)とNo.7 (E)も、特徴が異なり、熟練者の判断と一般ユーザーである被験者の感覚とでは差異があることが示唆された。このため、ユーザーに分かりやすく商品の特徴を伝えるためには、ユーザー目線での評価方法も必要であると考えられるが、試料数や被験者数が少なく、明確には分析できなかったため、今後も分析を進める予定である。

謝辞

本研究を行うにあたり、手触り感による官能調査ご協力いただいた、本学学生諸氏に深く感謝の意を表します。また、手厚いご指導をいただいた京都市産業技術研究所様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 譚雨生、松平光男：「KES客観評価法による高収縮ポリエステル織物の風合い解析」Vol.49、No.1、P47～52 (1993)
- 2) 金丸勝彦：「生分解性繊維を用いた編地の製品化に関する研究」山梨県工業技術センター 研究報告No.25、P124～P127 (2011)
- 3) 馬淵伸明：「羊毛織物の素材と風合い (KES) No.98042」(1999)
- 4) 丹羽雅子：「計測による風合い判断－最近の進歩とその応用－」繊維機械学会誌 Vol.28、No.9、P503～P518 (1975)
- 5) 丹羽雅子：「風合いの客観的評価とその応用」熱物性 Vol.6、No.3、P210～P217 (1992)
- 6) 川端季雄：「風合い評価の標準化と解析」日本繊維機械学会 (1975)
- 7) 野々口早織：「スーツ地の快適性に関する研究」京都光華女子大学キャリア形成学科平成26年度卒業論文 (2014)