風合い客観評価法の応用研究；ニュージーランド羊毛夏服地の開発 —HESC/WRONZ 共同研究の報告—

会 員 川 端 季 雄*

1. 緒 言

風合い計量と規格化研究委員会では風合い評価の標準化に続き、風合いの客観評価法技術の開発、そして風合いからもたらされる布品質の客観評価技術の開発などの高品質布設計に関わる基礎研究を進めてきており、すでに応用技術は我国を始め世界各国で広く実用されている。

当委員会 (HESC) でも応用技術を援助するため、いろいろの試みがなされているが、その1つにニュージーランド羊毛研究所 (WRONZ, Wool Research Organization of New Zealand) との共同研究として、標題の研究が進んでいる。この研究の発端は、布地の風合いと品質の研究が進み、夏服地については、“はり”、“こし”、“しゃり”の3つの基本風合いの重要性和それらの布品質への関与の仕方が明瞭になってきたところ、筆者と WRONZ の G. Carnaby 博士との間で高品質の夏スーツ地にニュージーランドの太い羊毛繊維を応用しては、との話題が持上がったことによる。これは上記の3つの基本風合いの制御に太い繊維が効果的であることが考えられるため、伝統的なモヘア繊維の夏スーツ地への使用もこのあたりに理由があるものと思われる。

初期の頃は WRONZ の Carnaby 博士の側で試作が始まり、これには第2回日豪合同シンポジウム¹⁾での「日本の夏服地」と題する森岡益徳、森 益一

Application of Fabric Objective Evaluation of Fabric Hand and Quality : A Report of the Joint Research Project with HESC and WRONZ for Developing High Quality Summer/Spring Suitings From New Zealand Corriedale Wool

The Hand Evaluation and Standardization Committee, Chairman, Sueo Kawabata
The Textile Machinery Society of Japan, Osaka Science and Technology Center, Utsubo hommachi, Nishi-ku, Osaka

As an application of fabric objective evaluation of fabric hand and quality which has been developed with the Hand Evaluation and Standardization Committee (HESC), a joint research project with the HESC and the Wool Research Organization of New Zealand (WRONZ) has been carried out to develop high quality summer suitings using New Zealand Corriedale wool of 35 micron. After the first and the second trials, the third trial was organized in 1985 and 13 tropical suitings and 14 summer/spring jacket fabrics have been developed. These fabrics were woven and finished in Japanese companies using the yarns sent from WRONZ on the basis of the results obtained in the preceding two trials. The objective method has been fully used through the research process and monitored the product of the trial. High quality fabrics have been obtained and their characteristics have been inspected by the objective method. Some of these fabrics were tailored to inspect the wearing comfort. In the mid-summer in this year, the suit showed high performance and high coolness in wearing. The forth trial is now going on the basis of this result and 40 kinds of various type of suitings will be produced and inspected their performance with market survey.

両氏の発表内容²⁾が試作の指針となった。これまでもニュージーランド羊毛の応用についての試みがなされたことは過去に何度かあったと聞く。しかし近年の事情は過去とは一変している。すなわち、1) 開発中の布地の性格、風合いが力学量の精密な測定によって常にモニタできるようになり、かつ、基本風合いや布品質が客観評価できるようになっていること。

2) 開発に当る HESC 関係委員、WRONZ がすでに

* S. Kawabata, 日本繊維機械学会風合い計量と規格化研究委員会委員長, 京都大学

布力学量について共通の尺度を持ち、結果の理解と次への対策についての方針が直ちに相互に認識できるようにになっており、開発速度を速め得る状況にあること。

3) 又、関係 HESC 委員や WRONZ ではすでに布力学量と工程操作との関係をかなりの水準まで知ってきていること、原毛 (NZ) と工程 (日本) との連絡も容易になっていること。

以上が、これまでの試作で、短い期間に布地を高級水準にまでもってこれたものと思われる。

第 1 回試作は WRONZ 側で行われ、研究所での全くの半手作りの試作布であったが、将来の可能性を感じさせる試作品であった。第 2 回は、倉敷紡績津工場の故斎藤廉委員の努力で日本より経糸を供給、緯糸にニュージーランドの糸を用いて試作が進み、各種仕様の布地が製作され、日本で仕上及び丹羽雅子委員により奈良女子大学で以上の布の力学量の測定と評価の分析が併行して進められ、WRONZ へ日本の各委員のコメントとともに結果が送られた。もちろん、WRONZ 側でも測定が進んでおり、これらコメントとともに第 3 回試作の指針が得られた。ここまでの経過は、Carnaby 博士により第 3 回日豪合同シンポジウムで報告されている⁴⁾。これまでの段階で、日本での夏スーツ地の標準仕様も考慮し、WRONZ でとった方針は経糸にメリノ羊毛、緯糸にコリデル種のニュージーランド羊毛 (35 μ) 60%、メリノ 40% の混紡糸使用であった。

2. 第 3 次試作研究

これらの試作結果を検討し、糸むらからくる布地の表面欠陥が目立つこと、夏スーツ地は日本の技術、経験を生かして日本で織ることが、HESC で当時すでに編成されていた専門部会で方針として立てられ、栗原 進委員 (三星染整) を世話人として織計画が立てられ、第 3 回試作へと進んだ。こうして第 3 回試作は日本側が主体になることとなった。緯糸として WRONZ より 35 μ コリデル 60%、20 μ メリノ 40% 混紡糸 1/24 メトリック番手、R 40/1 tex の、(1) 染色していない白糸、(2) トップ染 (グレイ) 糸が供給され、次のような計画の下に試織が進んだ。

第 3 回試作計画—Part I :

緯糸に上記ニュージーランド (NZ) 糸を用い経糸は適切なメリノ種を用いて夏用トロピカルスーツ地を試作。主に白糸を用い、染色はあと染で紺色とする。

第 3 回試作計画—Part II :

NZ 糸を自由に使用して NZ 糸の特性を生かした

風合いの布を試作。ジャケット地も含み、必ずしも夏スーツ地にこだわらない。フリースタイル計画と称した。

試作には一宮地区の HESC 委員が総参加して下記のような計画ができ、栗原 進委員にまとめ役をお願いして進展した。又、でき上がった布の計測は丹羽雅子委員の下で奈良女子大学グループ、縫製テストは枚方地区 HESC 委員の伊藤鬼歳氏 (三幸衣料)、新田 勝氏 (大賀クロージングヒラカタ)、植村正治氏 (メルボ紳士服工業) らが当たった。

Part I 計画 (夏トロピカル布地の試作)

〔織〕 ( ) 内は担当委員名		〔仕上〕 ( ) 内は担当委員名	試作品番号
岩 仲 毛 織 (渥美充和)	A, B	艶金興業 (森 益一)	1, 3
	A, B	クラウン整絨 (内藤清逸)	2, 4
	C	三星染整 (栗原 進)	9
中 伝 毛 織 (棚橋正巨)	D, E	薛東興業 (松井義夫)	5, 11, 12
	D, E	日本毛織 (藤原弘行)	6
倉敷紡績津工場 (山内勝博)	F	倉敷紡績津工場 (山内勝博)	7a, 7b,
		関絨 (保野良介)	8
三 星 毛 糸 (栗原進委員)	G	三星染整 (栗原 進)	10

〔力学量計測、風合い客観評価、仕立て映え予測〕

奈良女子大学 (丹羽雅子、坂口晴子、辻美佐子)

〔スーツ試作〕

試料番号 担 当

No. 1, 6, 8 ; 大賀クロージングヒラカタ (新田 勝)

2, 4, 9 ; メルボ紳士服工業 (植村正治)

5, 9, 10 ; 三幸衣料 (伊藤鬼歳)

Part II 計画 (自由設計布地の試作)

〔織〕	〔仕上〕	試料番号No
岩 仲 毛 織 (渥美充和)	A	クラウン整絨 (内藤清逸) 21, 22
		艶金興業 (森 益一) 29, 30
中 伝 毛 織 (棚橋正巨)	B, C	薛東興業 (松井義夫) 23, 25
		日本毛織 (藤原弘行) 24, 26
三 星 毛 糸 (栗原 進)	D	三星染整 (栗原 進) 27, 28
倉敷紡績津工場 (山内勝博)	E	倉敷紡績津工場 (山内勝博) 31, 32, 33
	F	関絨 (保野良介) 34
ニュージーランド での試作	G	三星染整 (栗原 進) 35

〔力学量計測、風合い客観評価、仕立て映え予測〕

奈良女子大学 (丹羽雅子、坂口晴子、辻美佐子)

Part II では、布の設計の詳細は後述する表 2 に示しているように、経、緯糸とも NZ 糸を用いたものが多い。又、厚地の春用ジャケット地が多い。

布設計の目標は後述の図 2 に示しているような、これまでに高品質 (高 THV 値) の布のとり力学量

Table 1 Fabric design of New Zealand summer suiting, the 3rd trial, part-I, Dec.1985

Code No.	Ref. at factory	Woven by:	Weaving Design			Const- ruction	Gray fabric yarn density (yarn/inch)		Finished by:	Size of finished fabric (cm)		Remarks
			Warp	Weft	Acting reed width, Number of dent		warp	weft		width	length	
1	SH-4637-T	Iwanaka	2/60 metric counts, first twist 655t/m, ply twist 550t/m, Toyobo "Victoria"	Not dyed* white	67 inch, 25/inch X2	plain	53	56	Tsuyakin kogyo	76	513	
2	SH-4637-C	"	"	"	"	"	"	"	Crown seiju	75	575	
3	SH-231-T	"	"	"	66.5 inch, 24/inch X2	"	50	52	Tsuyakin kogyo	76	520	
4	SH-231-C	"	"	"	"	"	"	"	Crown seiju	75	578	
5	M-103-S	Nakaden	2/48 metric counts, first twist 590t/m, ply twist 560t/m, Sunfine	"	67 inch, 24/inch X2	"	50	51	Soto kogyo	76	640	
6	M-103-N	"	"	"	"	"	"	"	Nihon keori	77	675	
7a	BT-5373-K1	Kurabo	2/60 metric counts, S1R0 31W Kurabo	"	68 inch, 25/inch X2	"	50	52	Kurabo	76	287	
7b	BT-5373-K2	"	"	"	"	"	"	"	"	76	178	Standard finish
8	BT-5373-KN	"	"	"	"	"	"	"	Kanju	75	514	
9	SH-4638-M	Iwanaka	2/60 metric counts, first twist 655t/m, ply twist 550t/m, Toyobo "Victoria"	"	67 inch, 22.5/inch X3	2/2 twill	70	69	Mitsuboshi sensei	76	563	
10	Exp-1268-M	Mitsuboshi shi keito	2/47 metric counts, Nihon keori AG	"	70 inch, 27/inch X2	derivative plain	58	60	Mitsuboshi sensei	76	446	
11	M-104-S1	Nakaden	2/48 metric counts, first twist 590t/m, ply twist 560t/m, Sunfine	Top dyed** gray	66 inch, 24/inch X2	Plain	50	51	Soto kogyo	76	326	Standard finish
12	M-104-S2	"	"	"	"	"	"	"	Soto kogyo	76	300	
13	M-104-N	"	"	"	"	"	"	"	Nihon keori	75	685	

*, ** weft yarn composition; 40/60, 20µm/merino wool/35µm/ corriedale wool,
linear density; 1/24 metric counts, R 40/1 tex.

Table 2 Fabric design of New Zealand summer/spring jacket fabric, 3rd trial, part-II, March 1986

Code No.	Ref. at factory	Woven by:	Weaving Design			Const- ruction	Finished by:	Size of finished fabric (cm)		Remarks
			Warp	Weft	Acting reed width Number of dent Picks			Width	Length	
21	SH-4651-A-C	Iwanaka	(Warp & Weft) S twist x Z twist → Z twist 1/24 m.c.NZ* x 1/30 m.c.JA**Merino 24µm Top dyed grey x Top dyed light grey Top dyed grey x Top dyed dark grey	ply twist Z twist 24µm	67 inch, (total 2680)@ 20/inch x2 41 picks/inch	2/2 twill	Crown seiju	72	312	Wool NZ* 55.5% Merino JA** 44.5%
22	SH-4651-B-C	"	"	"	"	"	"	75	318	
29	SH-4651-A2-T	"	"	"	"	"	Tsuyakin kogyo	73	280	clear finish and shrunk
30	SH-4651-B2-T	"	"	"	"	"	"	76	280	milled finish and shrunk
23	Y-178-S	Nakaden	2/30 m.c. JA** Merino, white ply twist S 380t/m	2/24 m.c. NZ* Top dyed grey Z 300t/m	70 inch, (total 2800)@ 20/inch x2 36 picks/inch	3/3 twill	Soto kogyo	78	304	
24	Y-178-N	"	"	"	"	"	Nihon keori	78	321	
25	Y-179-S	"	2/24 m.c. NZ* White	2/24 m.c. NZ* Top dyed grey	70inch, (total 2520)@ 18/inch x2 32 picks/inch	2/2 twill	Soto kogyo	79	330	
26	Y-179-N	"	"	"	"	"	Nihon keori	79	372	
27	EXP-1286-A1-M	Mitsuboshi keito	2/24 m.c. x Loop yarn, 1/24 m.c.NZ* yarn dyed black x 1/24 m.c.NZ* yarn dyed white	2/24 m.c. x 1/18 m.c. JA**Woolen yarn dyed black x 1/24 m.c.NZ* yarn dyed black	71 inch, (total 2556)@ 36/inch 42 picks/inch	Derivative twill	Mitsuboshi sensei	79	348	NZ* 67 JA**33
28	EXP 1286-A2-M	"	"	"	"	"	"	78	346	"
31	BT 5394-1W-K	Kurabo	2 / 1/24 m.c. NZ* top dyed grey 40/1 c.c. JA** Rayon white (17.6 m.c.) ply twist S 400t/m	1/24 m.c. NZ* top dyed grey	67 inch (total 2680)@ 20/inch x2 44 picks/inch	plain R/W tropical clear-cut	Kurabo	77	350	conventional finish Wool NZ* 85, Rayon JA** 15%
32	BT 5394-1W-K	"	"	"	"	"	"	77	350	milled finish
33	BT 5393-1W-K	Kurabo	(Warp & Weft) 2/24 m.c. NZ* white 2/24 m.c. NZ* top dyed grey ply twist S 280t/m	"	71 inch (total 2414) @ 17/inch x2 32 picks/inch	2/2 twill	Kurabo	77	350	semi milled finish
34	BT 5393-1W-KN	"	"	"	"	"	Kanju	79	350	a 4 and 4 order of colouring in warp and weft.
35	399286-B	New Zealand				Plain	Mitsuboshi sensei	64	466	

m.c.; metric counts c.c.; cotton counts @; total number of warp yarns

* New Zealand yarn composition; 40/60, 20µm/merino wool / 35µm/corriedale wool. linear density, 1/24 metric counts, R 40/1 tex. ** Japanese yarn

範囲としてわかっている範囲に布の特性を接近させること、基本風合いの範囲も望ましいゾーンに入れてTHVを高めること、縫製しやすく着用の快適性

Fig. 1 Fabrics woven from New Zealand corriedale wool, No. 13, 1, 35, 34 and 25, from left to right.

Fig. 2 Characteristics of the fabrics of part- I trial. The snake zone shown in this chart is the zone of high quality fabric properties. The fabrics of the trial are included in this snake zone. The small circle symbol shows the fabric before sponging process (filled circle) and the others are those of after sponging for tailoring.

が得られる特性範囲に接近させることであって、織設計、仕立計画にこのことが考慮された。織仕様は表1に示しているように各委員の意見を集め、最終的には織設計に当る委員の判断によって決まった。

表1にPart I 夏トロピカル布地の設計仕様の概要を示す。基本的には緯糸にニュージーランド糸を、経糸にメリノ羊毛糸を用い、ほぼ近い設計で、少しずつ仕様毛糸を変化させている。表2はPart IIの自由設計であり、ほとんどが夏、春用ジャケット地となっている。

3. 試作布の性能

Part Iの全試作布についてそれらの力学特性、基本風合い値 (HV, 10~1, 10段階)、品質風合い (THV, 優秀5~劣1まで5段階)、仕立て映え予測値 (TAV, 優秀5~劣1)などを表3に示して

Fig. 3 Characteristics of the fabrics of part- II trial. Because of the fabric weight of these fabrics, data are plotted on winter suiting chart for their mechanical data and on the summer chart for the hand characteristics. These data are also included in the good zone. Note that the surface properties are out of the zone, because of the summer/spring fabrics. These properties are included in the good zone of the summer fabric chart.

Table 3 Fabric characterization of the NZ summer suitings

SAMPLE NO.	1 1SP		2 2SP		4 4SP		5 5SP		6 6SP		8 8SP	
FABRIC WEAVE	Plain		Plain		Plain		Plain		Plain		Plain	
TAV *	3.63	4.00	3.85	4.54	3.27	4.07	4.11	4.67	4.10	4.74	4.08	4.33
HAND VALUE												
THV	3.37	3.42	3.41	3.75	3.04	3.53	3.63	3.76	3.70	3.70	3.59	3.69
KOSHI	4.43	4.06	4.50	4.28	3.42	3.35	4.61	4.52	4.73	5.59	4.30	4.40
SHARI	4.62	4.53	4.67	5.32	3.80	4.81	5.40	5.53	5.63	5.84	5.01	5.23
FUKURAMI	4.57	4.91	4.62	4.98	4.33	4.82	4.49	4.84	4.87	5.12	4.80	4.85
HARI	4.82	4.31	4.68	4.17	3.76	3.48	5.07	4.90	5.50	6.37	4.50	4.39
MECH. DATA												
TENSILE												
EM-1	8.67	8.96	9.37	10.91	7.50	8.96	6.09	6.37	4.95	5.77	9.37	9.49
EM-2	5.32	5.31	6.85	7.67	8.04	8.63	6.96	6.12	5.59	6.16	8.17	8.99
EM*	6.99	7.14	8.11	9.29	7.77	8.80	6.53	7.25	5.27	5.97	8.77	9.24
LT-1	0.496	0.444	0.521	0.475	0.541	0.473	0.548	0.534	0.578	0.523	0.474	0.468
LT-2	0.805	0.783	0.724	0.675	0.682	0.630	0.716	0.650	0.712	0.734	0.727	0.710
LT*	0.650	0.613	0.622	0.575	0.611	0.551	0.632	0.592	0.645	0.628	0.600	0.589
WT-1	10.75	9.95	12.20	12.95	10.15	10.60	8.35	8.50	7.15	7.55	11.10	11.10
WT-2	10.70	10.40	12.40	12.95	13.70	13.60	12.45	13.20	9.95	11.30	14.85	15.95
WT*	10.72	10.17	12.30	12.95	11.92	12.10	10.40	10.85	8.55	9.42	12.97	13.52
RT-1	74.0	76.4	72.5	74.1	71.9	73.1	74.9	76.5	74.8	76.2	71.6	73.9
RT-2	78.5	79.8	73.0	74.5	67.9	70.6	72.3	73.9	75.4	75.2	72.4	72.7
RT*	76.3	78.1	72.8	74.3	69.9	71.8	73.6	75.2	75.1	75.7	72.0	73.3
BENDING												
B-1	0.0400	0.0415	0.0395	0.0400	0.0370	0.0365	0.0630	0.0645	0.0635	0.0600	0.0615	0.0420
B-2	0.1135	0.1110	0.1145	0.1160	0.0970	0.1005	0.1055	0.1065	0.1025	0.1040	0.1035	0.1050
B*	0.0767	0.0762	0.0770	0.0780	0.0670	0.0685	0.0842	0.0855	0.0830	0.1070	0.0725	0.0735
2HR-1	0.0090	0.0090	0.0090	0.0085	0.0085	0.0080	0.0130	0.0130	0.0170	0.0190	0.0075	0.0065
2HB-2	0.0150	0.0140	0.0160	0.0150	0.0145	0.0140	0.0155	0.0145	0.0175	0.0240	0.0145	0.0145
2HB*	0.0120	0.0115	0.0125	0.0117	0.0115	0.0110	0.0142	0.0137	0.0172	0.0215	0.0110	0.0105
SHEAR												
G-1	0.580	0.590	0.620	0.580	0.490	0.450	0.600	0.580	0.620	0.610	0.480	0.500
G-2	0.580	0.560	0.520	0.530	0.420	0.440	0.580	0.550	0.640	0.630	0.500	0.560
G*	0.580	0.575	0.570	0.555	0.455	0.445	0.590	0.565	0.630	0.620	0.490	0.530
2HG-1	0.440	0.490	0.500	0.450	0.490	0.460	0.480	0.480	0.620	0.520	0.310	0.310
2HG-2	0.530	0.420	0.380	0.420	0.350	0.420	0.490	0.490	0.620	0.590	0.340	0.400
2HG*	0.485	0.455	0.440	0.435	0.420	0.425	0.485	0.485	0.620	0.555	0.325	0.355
2HG5-1	1.230	1.230	1.260	1.180	0.970	1.000	1.300	1.290	1.510	1.470	0.920	0.960
2HG5-2	1.180	1.100	1.020	1.040	0.780	0.880	1.230	1.220	1.570	1.480	0.920	1.060
2HG5*	1.205	1.165	1.140	1.110	0.875	0.940	1.265	1.255	1.540	1.475	0.920	1.010
COMPRESSION												
LC	0.322	0.355	0.378	0.412	0.288	0.336	0.341	0.361	0.318	0.419	0.355	0.385
WC	0.091	0.102	0.076	0.098	0.099	0.098	0.103	0.111	0.111	0.110	0.074	0.076
RC	55.8	62.7	57.3	59.2	54.7	57.1	53.0	58.6	52.7	58.2	56.7	57.9
SURFACE												
MIU-1	0.183	0.208	0.189	0.212	0.201	0.229	0.211	0.219	0.194	0.203	0.201	0.200
MIU-2	0.184	0.196	0.178	0.199	0.193	0.219	0.200	0.204	0.190	0.189	0.157	0.166
MIU*	0.183	0.202	0.183	0.205	0.197	0.224	0.205	0.211	0.192	0.196	0.179	0.183
MMD-1	0.0667	0.0572	0.0602	0.0449	0.0388	0.0593	0.0730	0.0746	0.0643	0.0806	0.0552	0.0474
MMD-2	0.0329	0.0307	0.0281	0.0304	0.0696	0.0691	0.0809	0.0721	0.0532	0.0691	0.0338	0.0295
MMD*	0.0498	0.0439	0.0441	0.0376	0.0542	0.0642	0.0769	0.0733	0.0587	0.0748	0.0445	0.0384
SHD-1	5.69	6.43	6.22	9.69	4.77	9.15	8.89	11.57	8.76	7.63	7.01	7.79
SHD-2	5.70	6.83	5.68	7.16	6.34	8.45	6.34	5.76	7.91	8.05	6.55	6.77
SHD*	5.69	6.63	5.95	8.42	5.65	8.80	7.61	8.66	8.33	7.84	6.78	7.28
THICKNESS												
T	0.457	0.471	0.446	0.492	0.496	0.470	0.492	0.510	0.500	0.580	0.435	0.435
WEIGHT												
W	17.98	17.92	18.53	18.80	16.46	16.67	18.23	18.34	17.93	23.32	18.82	18.54

SP ; After sponging

* TAV Total Appearance Value is calculated by KN (eq.7-A)

いる。

THV はいずれも平均より優れており、特に TAV に優れ、衣服の形態の美しさを予測させている。同じく Part II の布地について表 4 に示している。いずれも夏服地としての評価であるが、傾向は Part I と同じで、美しい外観を示している。トロピカル布地では薄地のため糸むらの影響がやや目立つが、Part II 試作では中厚手のため糸むらの影響は全く外観に現れていない。

図 1 に Part I, Part II の試作布からのそれぞれ 2 点 (左), 3 点 (右) の布の外観を示す。

図 2 及び図 3 にそれぞれ Part I, Part II の全布地の特性をプロットしているが、折線で示した良特性ゾーンにはほぼ全部が入っている。特に普通の夏服地では伸長特性が伸びにくく、特にモヘアの高級夏服

地ではその傾向があるが、これら試作布は良く伸び、着用時の快適性を示している。事実、後述する着用試験においてもそれが証明された。風合い値もすべて“良ゾーン”に入り、試作が慎重になされたことにもよるが、糸の良さもこれらの特性を導いている。

図 4 と図 5 にスーツとしての縫製性、快適性、美しさをもたらす、引張、せん断特性ゾーン⁵⁾を示し、それぞれ Part I, Part II の布地の特性をプロットしているが、全布地は快適性、美しさの面で優れていることをよく示している。しかし、中央の Non-control ゾーン (全くコントロールなしで服が縫製できる易縫性範囲) から外れていることから、工業的縫製時には適切な工程コントロールが必要であることを示している。

表 5 に Part I の 14 点の布地のプレス収縮テスト

Table 3 continued.

SAMPLE NO.	** 9	9SP	10	10SP	13	13SP	3	7A	7B	11	12
FABRIC WEAVE	2/2 twill		Derivative		Plain						
			plain				plain	plain	plain	plain	plain
TAV *	2.98	3.09	4.75	5.12	3.97	4.84	3.59	4.62	4.42	3.68	3.52
HAND VALUE THV	2.13	2.25	3.70	3.69	3.47	3.75	3.31	3.94	3.86	3.45	3.26
HV	KOSHI	5.04	4.34	5.49	5.23	4.92	5.34	3.42	4.20	3.87	5.95
	SHARI	2.04	2.08	5.76	5.50	4.99	5.92	4.42	6.20	6.00	5.96
	FUKURAMI	6.13	5.70	5.11	5.01	4.89	5.10	4.50	4.54	4.31	4.04
	HARI	5.80	4.64	6.22	5.68	5.73	6.26	3.98	4.74	4.25	6.86
MECH. DATA											
TENISTILE											
EM-1	4.28	5.81	3.70	4.56	4.77	4.95	5.72	6.95	6.36	3.67	5.22
EM-2	6.90	7.64	9.07	9.92	6.06	6.11	6.09	6.53	6.77	4.98	5.93
EM*	5.59	6.73	6.38	7.24	5.42	5.53	5.90	6.74	6.56	4.33	5.58
LT-1	0.556	0.506	0.605	0.579	0.553	0.537	0.542	0.532	0.560	0.692	0.594
LT-2	0.638	0.623	0.664	0.647	0.696	0.684	0.716	0.753	0.733	0.735	0.698
LT*	0.597	0.564	0.634	0.613	0.624	0.610	0.629	0.642	0.646	0.713	0.646
WT-1	5.95	7.35	5.60	6.60	6.60	6.65	7.75	9.25	8.90	6.35	7.75
WT-2	11.00	11.90	15.05	16.05	10.55	10.45	10.90	12.30	12.40	9.15	10.35
WT*	8.47	9.62	10.32	11.32	8.57	8.55	9.32	10.77	10.65	7.75	9.05
RT-1	73.1	72.9	75.0	76.5	75.0	76.7	72.9	71.9	71.9	74.0	72.5
RT-2	75.5	76.9	71.8	73.5	73.9	74.2	73.9	73.6	71.4	73.8	72.0
RT*	74.3	74.9	75.4	75.0	74.4	75.4	75.4	72.7	71.6	73.9	72.1
BENDING											
B-1	0.0610	0.0675	0.0865	0.0865	0.0645	0.0690	0.0370	0.0400	0.0425	0.0720	0.0670
B-2	0.1410	0.1080	0.1215	0.1190	0.0980	0.1030	0.0960	0.1050	0.0990	0.1040	0.1045
B*	0.1010	0.0877	0.1040	0.1027	0.0812	0.0860	0.0665	0.0725	0.0707	0.0880	0.0857
2HB-1	0.0240	0.0160	0.0285	0.0235	0.0145	0.0150	0.0090	0.0080	0.0070	0.0185	0.0165
2HB-2	0.0235	0.0155	0.0225	0.0370	0.0150	0.0135	0.0125	0.0155	0.0135	0.0165	0.0155
2HB*	0.0237	0.0157	0.0255	0.0302	0.0147	0.0142	0.0107	0.0117	0.0102	0.0175	0.0160
SHEAR											
G-1	0.650	0.580	0.630	0.580	0.680	0.750	0.460	0.480	0.500	1.050	0.790
G-2	0.580	0.550	0.570	0.550	0.650	0.720	0.410	0.470	0.470	0.970	0.810
G*	0.615	0.565	0.600	0.565	0.665	0.735	0.435	0.475	0.485	1.010	0.800
2HG-1	0.750	0.680	0.610	0.600	0.540	0.580	0.400	0.340	0.340	0.710	0.590
2HG-2	0.690	0.640	0.620	0.540	0.510	0.590	0.400	0.350	0.370	0.690	0.540
2HG*	0.720	0.660	0.615	0.570	0.525	0.585	0.400	0.345	0.355	0.700	0.565
2HG5-1	1.600	1.430	1.420	1.390	1.440	1.690	0.940	0.920	0.940	2.470	1.920
2HG5-2	1.440	1.320	1.360	1.250	1.380	1.580	0.830	0.890	0.890	2.480	1.980
2HG5*	1.520	1.375	1.390	1.320	1.410	1.635	0.885	0.905	0.915	2.475	1.950
COMPRESSION											
LC	0.335	0.426	0.358	0.449	0.330	0.410	0.317	0.311	0.372	0.362	0.320
WC	0.125	0.089	0.128	0.109	0.076	0.082	0.088	0.107	0.111	0.058	0.069
RC	53.0	59.6	54.4	59.6	58.8	70.7	56.8	56.8	57.9	59.1	57.8
SURFACE											
MIU-1	0.188	0.191	0.207	0.231	0.175	0.192	0.194	0.192	0.203	0.156	0.155
MIU-2	0.153	0.170	0.171	0.188	0.168	0.174	0.187	0.168	0.184	0.162	0.160
MIU*	0.170	0.180	0.189	0.209	0.171	0.153	0.190	0.180	0.193	0.159	0.157
MMO-1	0.0225	0.0241	0.0328	0.0328	0.0570	0.0625	0.0434	0.0626	0.0672	0.0619	0.0526
MMO-2	0.0147	0.0166	0.0551	0.0656	0.0733	0.0766	0.0580	0.0334	0.0498	0.0765	0.0552
MMO*	0.0186	0.0203	0.0439	0.0492	0.0651	0.0695	0.0507	0.0480	0.0585	0.0692	0.0539
SHD-1	3.28	3.47	7.93	8.02	5.91	8.40	5.09	9.63	10.06	7.21	5.96
SHD-2	2.47	2.82	8.47	8.91	6.94	7.61	8.23	10.57	9.52	6.24	4.63
SHD*	2.87	3.14	8.20	8.46	6.42	8.00	6.66	10.10	9.79	6.72	5.29
THICKNESS											
T	0.611	0.451	0.607	0.562	0.418	0.410	0.446	0.505	0.497	0.396	0.398
WEIGHT W	22.87	18.30	22.37	22.20	17.70	17.26	15.81	17.85	17.19	17.73	17.66

結果 (HESC103A 法⁶⁾) を示している。これは伊藤鬼歳委員により三幸衣料枚方工場において、同工場でのテストルーチンに従って行われたもので、結果はいずれも安定な布特性であることを示している。

以上の結果から試作布の性能をまとめると、

- (1) THV はすべて 3 以上、3.5~4.0 の間にあり高級品といえる。又、すべての布が図 2、3 の高品質ゾーンに入る。
- (2) 仕立て映え THV は極めて高く、4.0~5.0 の間が多い。これは布の曲げ剛性、特に緯糸方向のそれが NZ 羊毛のために高く、このため“こし”や“はり”があり、弾性に極めて優れ、緯糸方向の布の伸びが大きい、ことなどが原因しているためである。
- (3) “しゃり”特性と“はり”のある布であるが、特に緯糸方向への伸長性がよく、仕立てもしやすく、着用時の快適性を与える優れた布となった。

(4) 2HB/B が異常に低く、極めて高い曲げ弾力性を示す (緯方向)。

(5) せん断特性は一樣に低い。これは(3)、(4)と同様、布にしなやかさと弾力をもたらしている。

4. 縫製と着用テスト

Part I から比較的全体を代表する 9 点を選んで、縫製テストが伊藤鬼歳委員 (三幸衣料)、植村正治委員 (メルボ紳士服工業)、新田 勝委員 (大賀クロージングヒラカタ) によって行われたが、2 例の外観を図 6 に示している。外観は予想されたように美しい。着用テストは、ニュージーランドと我国で行われているが、筆者が行った Part I No. 5, No. 13 の着用経験では本年の盛夏でも快適であり、涼しい服であった。他の夏服と着替えたくなることは全くなく、むしろほとんど連日この服を着用した。

Fig. 4 Tailoring control and comfort/good appearance characteristics of the fabrics of part- I trial.

Fig. 5 Tailoring control and comfort/good appearance characteristics of the fabrics of part- II trial.

Table4 Fabric characterization of the NZ summer/spring jacket fabrics

SAMPLE NO.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35**
FABRIC	2/2	2/2	3/3	3/3	2/2	2/2	derl.	derl.	2/2	2/2	plain	plain	2/2	2/2	plain
WEAVE	twill	twill	twill	twill	twill	twill	twill	twill	twill	twill			twill	twill	
TAV*	4.81	4.76	4.98	4.81	5.32	4.82	4.52	4.58	5.00	4.80	4.34	4.36	5.29	5.34	5.46
HAND VALUF															
THV	3.47	3.44	3.39	3.45	3.63	3.64	3.50	3.56	3.60	3.47	3.68	3.77	3.78	3.72	4.04
KOSHI	6.07	5.73	4.65	4.69	5.09	5.30	5.41	5.39	5.22	5.68	5.79	5.42	5.69	5.06	5.01
SHARI	6.12	5.74	4.68	4.91	5.80	5.90	5.54	5.65	5.33	5.37	5.20	5.38	5.09	6.12	5.32
FIKURAMI	4.65	4.65	5.50	5.39	4.80	4.81	5.02	5.07	5.20	5.38	2.93	2.85	4.34	4.63	4.09
HARI	7.44	7.13	5.97	6.11	6.41	6.22	6.78	6.72	6.03	6.87	6.90	6.50	7.05	6.31	5.88
MECH. DATA															
TENSILE															
EW-1	3.08	3.65	5.54	6.76	3.88	4.68	4.80	4.85	6.02	5.92	2.40	2.63	2.45	7.75	4.52
EW-2	7.22	7.15	7.00	5.50	6.43	5.35	6.55	6.55	12.16	8.27	5.20	4.30	9.79	8.27	9.03
EW-3	5.15	5.46	6.27	6.13	5.16	5.02	5.67	5.70	9.39	7.09	3.80	3.46	6.12	8.01	6.79
LT-1	0.766	0.729	0.523	0.521	0.644	0.637	0.623	0.602	0.598	0.595	0.817	0.821	0.792	0.604	0.567
LT-2	0.643	0.635	0.558	0.618	0.594	0.639	0.611	0.617	0.511	0.578	0.781	0.805	0.580	0.614	0.627
LT-3	0.705	0.682	0.538	0.569	0.619	0.638	0.618	0.609	0.554	0.586	0.799	0.813	0.686	0.609	0.597
WT-1	5.90	6.65	7.25	8.80	6.25	7.45	7.50	7.30	9.00	8.80	5.40	4.85	11.70	8.12	8.32
WT-2	11.65	11.35	9.70	8.50	9.55	8.55	10.00	10.10	16.30	11.95	10.15	8.65	14.20	12.70	14.15
WT-3	8.77	9.00	8.47	8.65	7.90	8.00	8.75	8.70	12.65	10.37	7.52	7.02	9.52	12.20	10.30
RT-1	66.9	66.9	63.4	64.2	67.2	67.8	65.3	65.8	65.0	65.9	73.5	71.3	72.2	58.1	76.7
RT-2	59.2	59.9	56.7	57.6	61.2	61.4	59.5	58.9	62.0	62.3	73.9	71.6	58.5	53.9	73.2
RT-3	63.0	63.4	60.0	60.9	64.2	64.6	62.4	62.3	63.5	64.1	73.7	72.9	65.3	56.0	75.1
BENDING															
B-1	0.1890	0.1740	0.1380	0.1200	0.2120	0.2010	0.1770	0.1780	0.1770	0.1810	0.1210	0.1110	0.1840	0.1970	0.0685
B-2	0.1510	0.1540	0.2010	0.1880	0.1620	0.1640	0.1330	0.1360	0.1290	0.1520	0.0970	0.0990	0.1260	0.1470	0.0995
B-3	0.1700	0.1640	0.1695	0.1540	0.1870	0.1825	0.1550	0.1570	0.1530	0.1665	0.1090	0.1050	0.1550	0.1720	0.0840
2HR-1	0.0410	0.0230	0.0590	0.0430	0.0530	0.0505	0.0235	0.0535	0.0505	0.0575	0.0325	0.0270	0.0350	0.0510	0.0140
2HR-2	0.0480	0.0465	0.0640	0.0480	0.0440	0.0380	0.0410	0.0425	0.0375	0.0445	0.0140	0.0160	0.0245	0.0270	0.0135
2HR-3	0.0545	0.0492	0.0617	0.0555	0.0485	0.0212	0.0472	0.0480	0.0457	0.0510	0.0232	0.0215	0.0297	0.0340	0.0137
SHEAR															
G-1	0.840	0.706	0.420	0.440	0.430	0.470	0.670	0.650	0.660	0.640	0.950	0.910	0.630	0.470	0.890
G-2	0.810	0.700	0.420	0.410	0.430	0.470	0.600	0.610	0.570	0.640	0.960	0.840	0.530	0.420	0.810
G-3	0.825	0.706	0.420	0.425	0.430	0.470	0.635	0.630	0.615	0.640	0.955	0.875	0.580	0.445	0.850
2HG-1	1.230	1.080	0.830	0.780	0.750	0.760	1.210	1.310	1.100	1.170	0.790	0.730	0.780	0.640	0.330
2HG-2	1.370	1.190	0.880	0.990	0.840	0.760	1.040	1.140	0.980	1.110	0.790	0.730	0.810	0.680	0.330
2HG-3	1.300	1.135	0.855	0.885	0.795	0.760	1.135	1.225	1.040	1.140	0.790	0.730	0.795	0.710	0.330
2HG5-1	1.240	1.160	1.040	1.130	1.000	1.170	2.010	2.030	1.690	1.850	2.190	2.460	1.450	1.100	1.610
2HG5-2	2.260	1.810	1.100	1.100	1.040	1.130	1.690	1.740	1.540	1.740	2.150	2.350	1.350	0.980	1.450
2HG5-3	1.750	1.785	1.070	1.115	1.020	1.120	1.820	1.885	1.635	1.795	2.170	2.395	1.400	1.040	1.525
COMPRESSION															
LC	0.381	0.376	0.416	0.406	0.401	0.391	0.408	0.420	0.392	0.367	0.333	0.345	0.379	0.388	0.335
WC	0.262	0.258	0.471	0.350	0.353	0.254	0.297	0.299	0.258	0.260	0.089	0.126	0.198	0.316	0.088
RC	62.2	63.6	62.3	52.1	61.5	63.0	59.6	58.9	59.7	60.8	60.7	62.0	64.1	69.5	68.2
SURFACE															
MIU-1	0.177	0.149	0.226	0.208	0.223	0.194	0.186	0.190	0.238	0.209	0.175	0.173	0.171	0.202	0.208
MIU-2	0.175	0.187	0.228	0.195	0.229	0.211	0.198	0.203	0.223	0.191	0.156	0.162	0.193	0.222	0.165
MIU-3	0.176	0.188	0.227	0.201	0.226	0.202	0.192	0.196	0.230	0.200	0.165	0.167	0.192	0.212	0.184
MMO-1	0.0187	0.0195	0.0186	0.0191	0.0202	0.0187	0.0205	0.0169	0.0238	0.0185	0.0265	0.0281	0.0188	0.0198	0.0536
MMO-2	0.0175	0.0204	0.0187	0.0197	0.0205	0.0198	0.0205	0.0215	0.0191	0.0161	0.0301	0.0366	0.0353	0.0281	0.0559
MMO-3	0.0181	0.0201	0.0188	0.0194	0.0203	0.0192	0.0205	0.0192	0.0214	0.0173	0.0283	0.0323	0.0270	0.0239	0.0582
SHD-1	4.63	4.42	5.04	4.03	6.01	3.92	3.62	4.36	5.37	4.23	5.32	5.24	6.01	5.83	6.88
SHD-2	4.24	3.76	4.48	4.48	6.24	4.72	4.69	4.84	4.07	3.82	12.17	11.95	7.08	8.01	8.87
SHD-3	4.43	4.10	4.78	4.25	6.12	4.32	4.15	4.60	4.72	4.02	8.34	8.59	6.54	6.92	7.87
THICKNESS															
T	0.970	0.997	1.396	1.190	1.140	0.969	1.000	0.981	1.062	1.065	0.504	0.513	0.843	1.165	0.478
WEIGHT															
w	28.74	28.25	26.38	27.01	24.90	26.27	27.09	27.23	29.64	30.48	18.91	19.44	26.70	27.26	18.89

* TAV Total Appearance Value is calculated by KN(eq.7-A)

** Woven by New Zealand

Table5 Steam-press shrinkage test for the fabrics of part-I trial (after sponging)

Sample Code No.	Rate of moisture absorbing Q (%/2hr)	Shrinkage (%)							
		warp direction				weft direction			
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
1	33.5	2.29	0.37	1.24	-0.49	1.48	0.27	-0.94	0.78
2	47.8	2.76	1.58	1.40	1.04	1.27	1.13	-2.41	0.21
4	61.3	2.29	1.83	-2.13	1.12	1.32	1.10	-2.65	0.11
5	52.5	1.52	1.29	-1.80	0.58	1.67	1.28	-1.87	1.03
6	55.9	2.36	2.07	-0.68	1.89	1.47	1.23	-1.40	0.70
8	34.8	2.25	1.79	-2.41	1.19	1.66	1.66	-2.46	1.00
9	57.1	1.32	1.04	-1.76	0.33	1.40	1.27	-0.80	1.46
10	44.0	1.64	1.37	-0.76	1.09	2.32	2.18	-1.73	1.58
13	46.9	1.00	0.57	-1.20	0.07	0.67	0.67	-1.54	0.33

S₁ ; shrinkage after pressingS₂ ; shrinkage in the stage at moisture regain recovering after the pressingS₃ ; shrinkage after 2 hr moisturingS₄ ; shrinkage in the state at moisture regain recovering after the moisturing

Q ; rate of moisture absorbing

Fig. 6 Summer suits made by No. 10 (left) and No. 13 (right).

適度な伸び特性は、着用中の仕事のしやすさ、快適性をもたらすことを認識し、アパレル関係委員の主張される伸長特性の重要性を改めて認識した。その他、着用じわの問題も着用中は特になく、又、最近の奈良女子大学での布地による、しわテストでも良好な結果が示されている。

5. 今後の研究計画について

第3回試作の結果を基に、さらにもう一度 HESC において第4回試作の研究を行う計画が始まっている。これは、さらに多様な40種類の布地を共同で試作し、最適設計を探るとともに委員関係各社の将来のコマーシャルベースでの開発のためのマーケティングも含めた検討の資料とすることを目的としている。委員会としてもこの段階まではまだ基礎研究として主導をとることになった。又、奈良女子大学丹羽雅子教授を代表とする文部省科学研究「客観的手法による衣料用高品質布地の風合い分析と高性能布地設計への応用」(総合A昭和61年度より開始)でも、試作布地の製造の過程での布分析、評価など同科学研究の研究計画の一環として組込んだの協力が第3回試作時と同様になされることになり、同研究グループ、HESC、WRONZの合同開発となる。

現在、予備研究として糸むらを軽減するため、又、メリノ羊毛との最適混紡比の点検のため、栗原委員によってすでに紡出実験が始まっている。なお、第4回試作計画には次に示す HESC 委員関係各社の協力研究となり、現在計画が立てられつつある過程で、

男、婦人各スーツ地を40種試作するための準備と設計の検討が進み始めている。

第4回試作計画の HESC 関連組織

紡績：三幸毛糸紡績

三星毛糸

倉敷紡績津工場

東洋紡績

製織：三星毛糸

東洋紡績

倉敷紡績

大同毛織

岩仲毛織

中伝毛織

染色仕上：東洋紡績

倉敷紡績

日本毛織

三星毛織

関絨

クラウン整絨

艶金興業

蘇東興業

東洋シュランク

縫製：三幸衣料

大賀クロージングヒラカタ

メルボ紳士服工業

他、流通関係企業の参加

布及び衣服の評価：京都大学

奈良女子大学ほか

又、11月5日、ニュージーランド政府より Rushworth 氏が来日され、HESC の関係委員と会合したとき、今後の全面的支援を申し出られた。

6. おわりに

夏服としての設計、性能は目標通りに達せられ、優れたものが得られ、成功であった。風合いからくる感覚として、やはりモヘアの布地とはややおもむきが違い、代用とはなり得ない。しかしモヘアにはない特色、羊毛のソフトさを残しつつなお“しゃり”に富み“はり”があり弾力がある性質はむしろ新しい布というべき新鮮さを持つ。今後の発展が期待される。

この開発を通じて得たいろいろのことがあるが、強く感じたのは、

1) 客観的方法が全面的に導入されたが、これが開発の速度を高めたこと、すなわち、当事者間の情報の交換がデータで行われ、WRONZ との技術的交換が難く行われ、方針が的確にたてられた。

2) HESC のたて割り組織で織—服仕立まで密な連携の威力。

3) 大学でも品質の追跡ができ、現場の研究の推進に介入できることが示されたこと。

以上は単にニュージーランド羊毛服地の開発が成功したことのみならず、今後の開発のテストケースともなったことの理由で貴重であった。HESC 委員会が進めてきた客観的方法が的確に応用され、威力を発揮したが、今後、例えばオーストラリアとの共同による高品質冬服地の低コスト化研究、ニュージーランド羊毛の混紡による布地性質のコントロール、高品質で快適な合繊維物の開発など、続けての応用研究を試みる方針である。

最後に、第3次試作布に対し、WRONZ から送られたテレックスによるメッセージを示し、ニュージーランドの反応を伝えておく。

要約：Part I の布地を受取りました。前回のポリエステル混の布地に比べてはるかに風合いが向上したことに我々は大変喜んでます。この度の発展に私共は大変興奮しています。今回関係いただいた会社のなかで今後の研究に関してニュージーランド羊毛局（政府機関）から研究予算をもらう手続きを望

む会社があれば貴殿から私あてお知らせ下さい。美しい、しゃり感風合いとすばらしい品質を作り出された HESC 委員の諸氏に心からお祝い申し上げます。敬具 Garth Carnaby, WRONZ (24/1, 1986 受信テレックス)

Part II に関し、

第3試作, Part II (フリースタイル試作, メンズジャケット) の布地を受取り、驚きかつ大喜びしています。WRONZ の何人かの熟練者は、何と興味ある風合いであろうと驚きました。すなわち、繊維直径の広い範囲 (35 μ ~20 μ) の使用が手触りでも感じられる。手指でしっかり押すとやわらかく、しかし軽く表面をこすると太い繊維から感覚が感じとられる。我々が、まず考えましたのは、もし40~42 μ 繊維を使えば上記感覚がどのように増幅されるだろうかということでした。我々はこの布を肌のすぐ上につける衣服としてでなく (not for wearing next to the skin), 軽量布としてのすばらしい外観を作るのに生かすべきではないかと考えます。Part I のトロピカル布地はOKです (注、ニュージーランドでもスーツ試着がなされた) くわしくは手紙で。Garth Carnaby, WRONZ (22/4, 1986 受信テレックス)

本報告の内容は HESC テクニカルレポート (Only 1986) の報告に基づいた。

文 献

- 1) S. Kawabata, R. Postle and M. Niwa (Eds.) 'Objective Evaluation of Apparel Fabrics', The Textile Machinery Society of Japan (1984)
- 2) M. Morioka and M. Mori, "Japanese Summer Suitings", in reference 1, pp. 373-380
- 3) S. Kabata, R. Postle and M. Niwa (Eds.) 'Objective Measurement: Application to Product Design and Process Control', The Textile Machinery Society of Japan (1986)
- 4) G. A. Carnaby, S. Kawabata, M. Niwa, M. Mori, the late K. Saito and R. J. Walls, "The Utilisation of New Zealand Wool in Tropical Fabrics", in reference 3, pp. 75-82
- 5) K. Ito and S. Kawabata, "Conception of the Automated Tailoring Controlled by Fabric Objective-measurement Data", in reference 3, pp. 175-181
- 6) HESC, "HESC-FT-103A, The Testing Method of Dimensional Instability of Fabrics", J. Text. Mach. Soc. Japan, **32**, P284 (1979)
- 7) HESC Technical Report, 風合い計量と規格化研究委員会, 日本繊維機械学会, No. 72, July (1986)