

着心地評価のための上半身 可動性被服圧計測用ダミーの試作

鳥取大学	伊藤紀子
(共同研究者) 同	小竹美香
中国吉林工学院	陳東生
奈良女子大学大学院	山田智子
鳥取県工業試験場	門脇 互

New Measuring System of Clothing Pressure Using a Movable Body Dummy for Evaluating of Clothing Comfort

by

Noriko Ito

*Faculty of Education & Regional
Sciences, Tottori University*

Mika Kotake

*Graduate School of Education,
Tottori University Faculty*

Dongsheng Chen

*Department of Clothing,
Jilin Institute of Technology*

Tomoko Yamada

*Graduate School of Human Culture,
Nara Women's University*

Wataru Kadowaki

Industrial Laboratory, Tottori Prefecture

ABSTRACT

For designing comfortable men's suits, the measuring points and pressure levels of men's suit were investigated by using 10 subjects and 15 samples of suit. Furthermore, we made three movable dummies of the upper half body instead of the human body. The validities of these dummies were investigated with the values of the clothing pressure on dummies and subjects on 6 measuring points (shoulder, front and back armscye, scapular, front upper arm, elbow). The results are as follows.

- 1) There was significant correlation between the total comfort and mobility ($p < 0.01$). And, total comfort were correlated to the compressive sensation of each part of body on normal standing and flexing upper limbs 90° postures ($p < 0.01$).
- 2) The relationship between total comfort and clothing pressure of the back armscye and front upper arm were significant on flexing upper limbs 90° posture. These regression values were $r=0.725$ and $r=0.710$, respectively. Moreover, the suit of high total comfort can be obtained with low clothing pressure, and vice versa.
- 3) The clothing pressure on D2 and D3 of dummies was correlated to the subject's ones of the back armscye and front upper arm on flexing upper limbs 90° postures.
- 4) The dummy having the approximate compressibility of human body's was better for the dummy of measuring clothing pressure.

要 旨

着用感のよい男性用スーツ上衣を設計するために、10名の被験者と15着のスーツから着用感を左右する部位およびその被服圧を検討した。さらに、人体に代わる上半身可動性ダミーを製作し、その使用性を6部位（肩先部、前後腕付け根部、肩甲部、前上腕部、肘部）のダミーと被験者の被服圧から検討し、以下の成果を得た。

- 1) 総合的着用感は、動きやすさと高い相関があり、各部位の圧迫感とも立位正常姿勢、前挙 90° 姿勢のいずれにおいても、危険率1%以下で有意な相関が認められた。
- 2) 各部位の被服圧と総合的着用感との相関係数は、前挙 90° 姿勢で高く、後腕付け根部 $r = 0.725$ 、前上腕部 $r = 0.710$ であった。また、総

合的着用感の良いものの被服圧は低く、悪いものは高い。

- 3) 前挙 90° 姿勢時、D2とD3のダミーの被服圧は、後腕付け根部と前上腕部において被験者の被服圧と相関が高い。
- 4) 人体に近い圧縮特性のダミーほど被服圧測定用ダミーとして有効である。

緒 言

サラリーマンにとって、スーツ、ワイシャツ、ネクタイは、基本的な衣服として定着しており、男性の仕事着として欠かせないものである。男性用スーツは、ほぼ四季を通じて着用され、スーツの着心地の善し悪しが、仕事量や精神的疲労感に関係する。着心地には、色、形、風合いのように視覚的、接触感的快適性と実際に着用してわかる

快適性もある。その一つが被服により人体が受ける圧迫力、すなわち被服圧であり、被服の着心地を左右する要因である。

成人用スーツに関する研究のうち成人男子の体型に関する研究には、長谷部らと岡田らとの体幹部を対象としたもの^{1, 2)}、川上らの全身を対象としたもの^{3, 4)}、および武藤らの頸部や肩部を対象としたもの^{5, 6)}が見られるが、これらの研究は、計測値による体型特性の検討にとどまっている。スーツ設計に関する研究では、丹羽らのオーバーフィード量を計測したもの^{7, 8, 9)}があり、仕立て映えのよい被服設計のために、基本力学特性が適値をもつ必要があることを報告している。その他、成人男子の上半身の標準体型を対象とした体型特性とスーツパターンとの関係および適合の実態についての報告があるが^{10, 11, 12)}、スーツの被服圧に関する研究は、見受けられない。

そこで、本研究では、着用感のよい男性用スーツ上衣を設計可能とするために、被服圧を指標とした評価法の確立を目指し、着用実験による主観的評価と立位正常姿勢および前挙90°姿勢での被服圧測定を行い、着用感を左右する部位およびその被服圧レベルを明らかにした。さらに、立位正常姿勢および前挙90°姿勢の人体の被服圧計測のために、人体に代わる上半身可動性ダミーを試作し、その使用性を検討した。

1. 実験方法

1. 1 実験用被服

実験に使用した男性用スーツ上衣は、JIS規格¹³⁾ (JIS L 4004-1996 成人男子用衣料のサイズ) の平均的な体型とされているA体型 (ドロップ: チェストとウエストの差が12cm) とし、92A5サイズ (チェスト92cm, ウエスト80cm, 身長170cm) を基準とした。着心地評価に大きく影響すると考えられる要因として、ゆとり量, 被服重量, 布の力学特性が考えられる。

そこで、実験用試料布として、平面重, 厚さの異なる5種類の織物を使用し、サイズは、92A5を基準とし、やや大きいサイズの94A6と、やや小さいサイズの90A4の3サイズを各試料布ごとに製作し、計15種類を着用実験に供した。なお、一部に95A6サイズのスーツ上衣も存在する。着用実験に使用したスーツ上衣とその構成繊維およびサイズを表1に示す。各試料布の力学特性は、KES-FBシステムを用い、引っ張り, せん断, 圧縮, 表面の諸特性を織地の基準¹⁴⁾に従って測定した。試料の詳細と主要な力学特性値を表2に示す。スーツ上衣の縫製にあたっては、紳士服縫製メーカーのG社に依頼した。各スーツの仕上がり寸法を表3に示す。縫製時のわずかなずれから、同一サイズでも仕上がり寸法にわずかな差が認められた。

表1 Details of men's jacket

Samples	Fibers	Yarn density (ends/cm)	(picks/cm)	Thickness (mm)	Weight (g/m ²)
No.1-S					
M	Wool 100%	38.1	33.0	0.378	151.0
L					
No.2-S					
M	Wool 100%	28.8	24.4	0.580	191.3
L					
No.3-S					
M	Wool 100%	31.3	26.8	0.499	200.9
L					
No.4-S					
M	Wool 100%	41.3	25.3	0.785	251.7
L*					
No.5-S	Polyester 55%				
M	Wool 45%	28.0	22.5	0.347	133.7
L*					
S:90A4 M:92A5 L:94A6 L*:95A6					

1. 2 着用実験

1. 2. 1 被験者および上半身ダミー

被験者は、勤務に男性用スーツを常用している年齢が20歳から35歳の92A5前後の成人男子10名である。また、被験者と比較するために、92A5に近似した成人男子用上半身ダミー3種類を試作した (D1, D2, D3)。そのうちD2とD3は、1体の左右の圧縮硬さを変化させたものである。

表2 Mechanical properties of men's jacket

Textile	Tensile				Bending		Shearing			Surface			Compression			Thickness&Weight	
	EMT	LT	WT	RT	B	2HB	G	2HG	2HG5	MIU	MMD	SMD	LC	WC	RC	T	W
No.1 Wale	5.44	0.571	7.76	80.0	0.0655	0.0128	0.52	0.27	0.92	0.148	0.0183	6.48	0.359	0.083	69.1	0.378	15.10
Course	9.11	0.561	12.79	76.0	0.0407	0.0064	0.49	0.31	0.89	0.156	0.0297	4.35					
No.2 Wale	9.15	0.537	12.28	71.1	0.0852	0.0138	0.42	0.43	0.87	0.153	0.0172	3.53	0.360	0.119	60.5	0.580	19.11
Course	8.16	0.572	11.66	69.2	0.0919	0.0132	0.37	0.29	0.66	0.162	0.0204	8.72					
No.3 Wale	4.24	0.621	6.58	77.2	0.1275	0.0336	0.62	0.53	1.34	0.136	0.0146	3.01	0.374	0.115	70.4	0.499	20.10
Course	8.32	0.579	12.06	69.4	0.0922	0.0199	0.57	0.56	1.27	0.138	0.0122	2.73					
No.4 Wale	7.47	0.536	10.01	72.9	0.1634	0.0405	0.45	0.54	0.98	0.147	0.0098	2.16	0.372	0.215	60.8	0.785	25.34
Course	6.03	0.598	9.01	74.8	0.1454	0.0269	0.43	0.45	0.89	0.190	0.0142	4.17					
No.5 Wale	4.88	0.615	7.50	77.1	0.0628	0.0157	0.59	0.74	1.62	0.141	0.0328	7.55	0.344	0.073	62.5	0.347	13.42
Course	3.65	0.674	6.09	80.2	0.0639	0.0193	0.55	0.61	1.50	0.164	0.0204	7.85					

表3 Dimension of men's jacket

Samples	Dress length	Chest circumference	Abdominal circumference	Shoulder length	Sleeve length	Sleeve length	Weight	
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	left(cm)	right(cm)		
No.1	S	72.5	104.0	95.0	45.8	57.5	57.5	537.2
	M	74.5	105.0	96.4	46.5	59.0	59.0	551.5
	L	76.5	110.0	99.0	47.5	60.5	60.5	559.9
No.2	S	72.5	105.0	94.0	45.5	57.5	57.5	611.6
	M	74.0	106.0	96.0	46.2	59.0	59.0	624.3
	L	76.5	109.0	98.0	46.8	60.7	60.5	642.6
No.3	S	72.5	104.0	94.6	46.0	57.5	57.5	621.7
	M	74.0	106.0	96.2	46.5	59.0	59.0	637.1
	L	76.5	108.0	98.0	48.0	60.5	60.5	656.3
No.4	S	71.0	106.8	96.3	45.8	57.2	57.0	738.6
	M	72.5	108.0	98.2	46.0	57.0	58.2	760.8
	L*	75.0	110.0	100.8	47.7	60.2	59.7	791.9
No.5	S	71.0	105.2	96.0	45.5	56.7	56.7	551.8
	M	73.0	109.4	98.5	46.2	58.3	58.3	563.4
	L*	75.2	110.0	101.1	47.3	60.2	60.2	580.5

S:90A4 M:92A5 L:94A6 L*:95A6

各ダミーの圧縮特性を図1に示す。各ダミーには、可動性の上肢部を取り付けた。被験者およびダミーの身体寸法は、表4の通りである。やや、D2とD3のダミーのサイズが大きい。また、本研究において、被験者を92A5に限定しないで体型の幅を広く取った理由は、着心地評価において被服圧がどの程度指標となりうるか検討するためである。

1. 2. 2 着用感評価

着用実験は、被験者10名に15種類のスーツ上衣をランダムに着用させ、着用感を肩先部、前腕付け根部、肩甲部（肩甲骨付近）、後ろ腕付け根部、前上腕部および肘部の6部位について、圧迫を感じる程度を立位正常姿勢と前挙90°姿勢の動

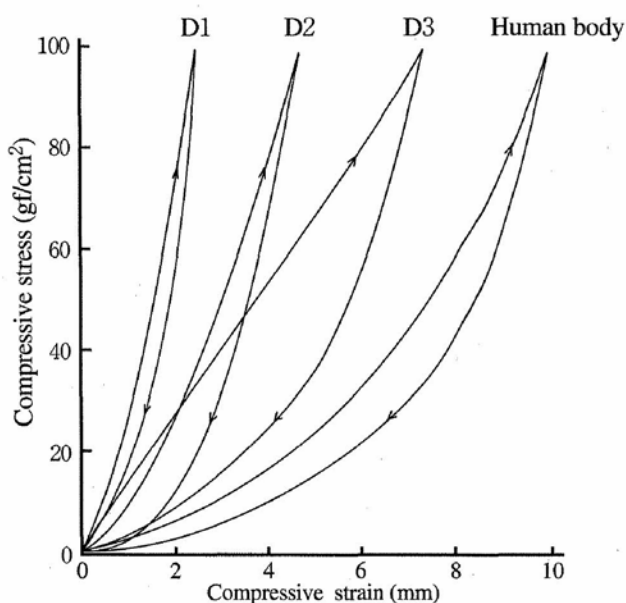


図1 Compressive properties of dummy (D1, D2, D3) and human body (subject, S)

表 4 Characteristics of subjects (N=10)

Parameters	Dummys			Subjects	
	D 1	D 2	D 3	Mean	S.D.
Height(cm)	-	-	-	170.0	2.75
Weight(kg)	-	-	-	64.4	7.53
Chest circumference(cm)	93.5	99.0	99.0	91.1	4.13
Abdominal circumference(cm)	84.0	84.0	84.0	79.4	8.29
Buttock circumference(cm)	-	-	-	96.1	4.94
Neck base circumference(cm)	40.0	42.0	42.0	39.8	2.38
Armscye circumference(cm)	43.0	43.0	43.0	42.8	3.78
Upper arm circumference(cm)	28.2	30.5	30.5	26.0	5.22
Waist back length(cm)	38.5	40.0	40.0	46.7	3.62
Sleeve length(cm)	-	-	-	56.0	2.43
yuki*(cm)	-	-	-	68.7	2.60
Bideltoid breadth(cm)	15.0	15.0	15.0	15.7	1.21
Biacromial arc(cm)	44.0	44.5	44.5	43.5	2.31
Interscye(cm)	40.0	41.0	41.0	37.8	2.66
Anterior chest arc(cm)	37.0	40.0	40.0	37.2	1.63
Chest breadth(cm)	32.2	34.0	34.0	31.0	2.06
Chest depth(cm)	21.7	23.5	23.3	20.8	1.16
Waist breadth(cm)	28.3	28.5	28.5	25.3	4.62
Waist depth(cm)	21.5	22.0	22.0	19.7	2.84
Shoulder slope (right)	21.0	19.0	19.0	21.0	2.45
Shoulder slope (left)	-	-	-	20.9	2.13

* : Length from cervicale to styliion ulnare

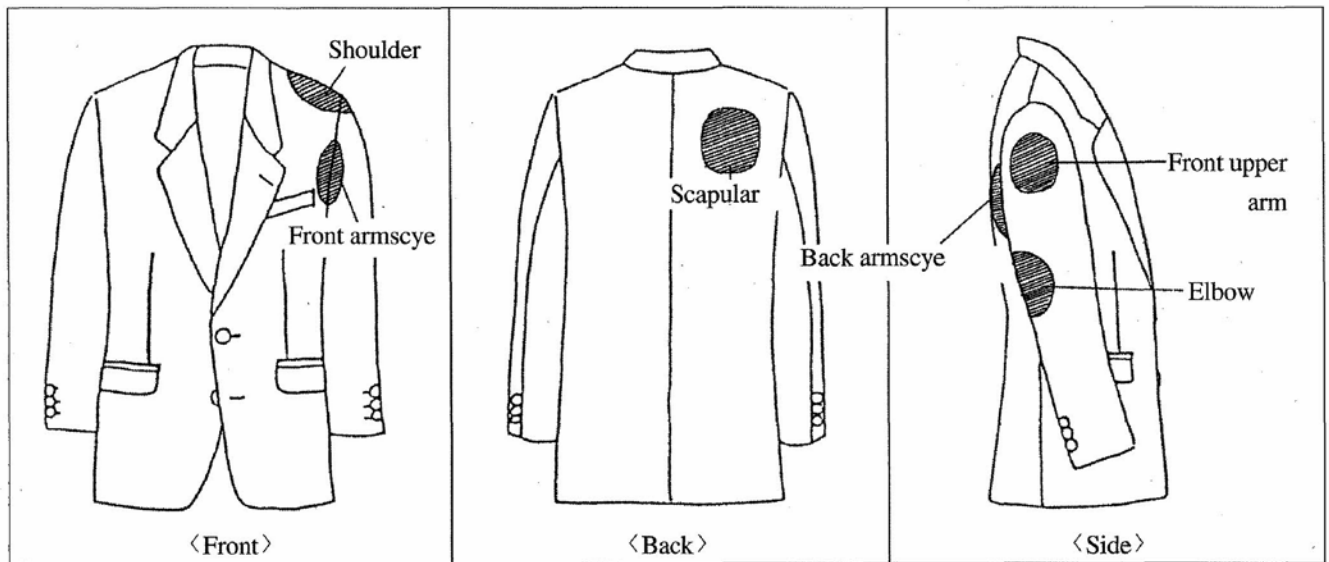


図 2 Measuring points of clothing pressure

作時について、5段階評価させた。また、総合的な着用感について、重さ、動きやすさおよび総合評価についても被験者に回答させた。評価は、SD法による単極尺度であり、相反する表現を用い、+2~-2の5段階に得点化して分析した。

1. 2. 3 被服圧測定

被服圧の測定には、エアパック式接触圧測定器(エイエムアイ・テクノ社)を使用した。ただし、

0.1 kPa以下の低い被服圧を測定可能とするため、出力電圧を増幅し、記録計に記録させ測定値を読み取った。この方法により校正すると、0.03 kPa程度の低い圧も精度よく測定できる。

測定部位は、圧迫感評価と同じ上半身ダミー上および被験者の肩先部、前腕付け根部、肩甲部、後ろ腕付け根部、前上腕部および肘部の図2に示す①~⑥の6部位である。測定に先立って、被験

者およびダミーに半袖のアンダーシャツおよび各被験者に適合した長袖ワイシャツを着用させ、ネクタイを結んだ状態で上記6部位に圧力センサを取り付け、15種類の実験用上衣を順次着用させ、立位正常姿勢および前拳90°姿勢時の被服圧測定を行った。これらの部位は、予備実験において、いずれの上衣においても人体と接触し、圧迫感を左右すると考えられる部位である。各部位の被服圧は、数値が一定となった時の値を読み取った。測定は、それぞれ繰り返し3回行い、平均値を求めた。使用したエアパックは、被服下挿入による形状変化と測定部の平均的圧を測定するため、直径3cmのエアパックを使用した。エアパックには約0.8mlの空気を封入し、エアパックの厚さが1mmとなるよう留意した。

なお、本実験は、日常生活においてスーツ上衣および長袖ワイシャツを着用する、平成12年11月中旬から平成13年11月上旬の、 $18 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 $55 \pm 10\%$ の環境条件の室内で実施した。

2. 実験結果および考察

2.1 男性用スーツ上衣の着用感

2.1.1 着用感評価

総合的着用感について、素材（5種類）、サイズ（3サイズ）、被験者（10名）を要因としてそれらが及ぼす影響について分散分析を行い、その結果を表5に示す。各要因および要因の交互作用とも1%水準で有意さが認められた。分散比から、総合的着用感に影響を及ぼす要因は、サイズが最も高く、ついで、素材と被験者およびサイズと被験

表5 Details of analysis of variance

Factor	Type III SS	DF	F Value	PR>F	Significance
Textiles	15.166	4	3.791	3.453	*
Size	44.356	3	14.785	15.414	**
Subject	37.167	9	4.130	2.864	*
Textiles × Size	3.6440	7	0.521	1.296	—
Textiles × Subject	35.246	36	0.979	2.437	**
Size × Subject	22.689	27	0.840	2.092	**

** : $p < 0.01$ * : $p < 0.05$

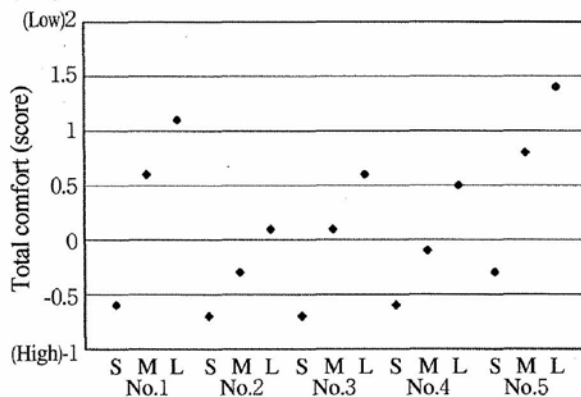


図3 Relationship between sample size and total comfort

者の交互作用である。

図3は、素材別スーツ上衣と総合的着用感との関係を示す。各素材ともサイズが大きくなると、総合的着用感も高くなり、サイズ効果が大きく、表5の分散分析結果を確認するものである。また、No.1,5とNo.2,3,4のサイズ効果は、No.1,5が大きい。この理由は、No.1,5が夏用素材であり、No.2,3,4に比較していずれも軽いことが考えられるが、力学特性も含めて更なる検討が必要である。

次に総合的着用感の最も高いもの（No.5L）と低いもの（No.2S, No.3S）の各部位の圧迫感評価を図4に示す。立位正常姿勢では、肩先部、前腕付け根部に少し圧迫を感じている。前拳90°姿勢では、肩先部、肘部を除いた部位で圧迫感があり、特に前上腕部ではかなりの圧迫を感じていることがわかる。総合的着用感の高低のスーツの違いは、どちらの姿勢においても、総合的着用感が最高で

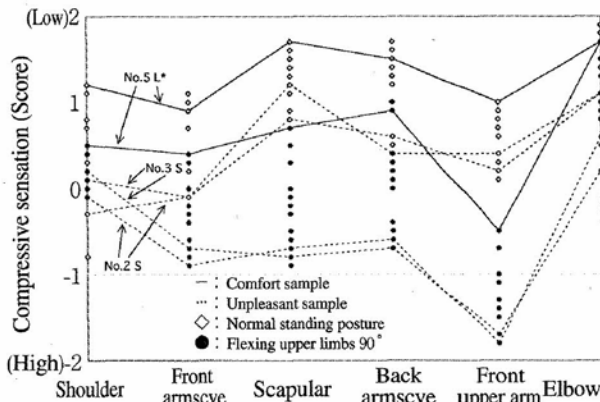


図4 Compressive sensation on each part

あるスーツは、各部位での圧迫感が弱く、最低のスーツは、各部位での圧迫感が強いことが明らかとなった。

2. 1. 2 着用感評価項目間の相関

図5に立位正常姿勢および前挙90°姿勢の総合的着用感とスーツ上衣の動きやすさおよび各部位の圧迫感との相関結果を示す。総合的着用感は、動きやすさおよび立位正常姿勢、前挙90°姿勢とも各部位（肩先部、前後の腕付け根部、肩甲部、前上腕部、肘部）の圧迫感と危険率1%以下で有意な相関が認められた。特に動きやすさとは $r=0.755$ と高い相関が認められた。また、立位正常姿勢では、特に前後腕付け根部および肩甲部に、前挙90°姿勢では、肩甲部、前上腕部、前腕付け

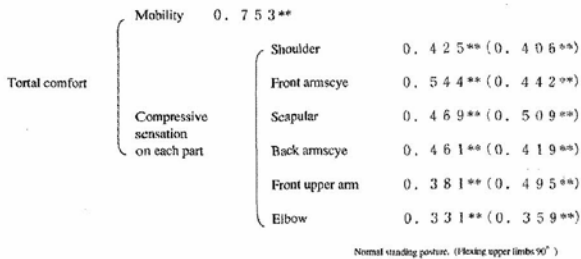


図5 Correlation between sensory evaluations

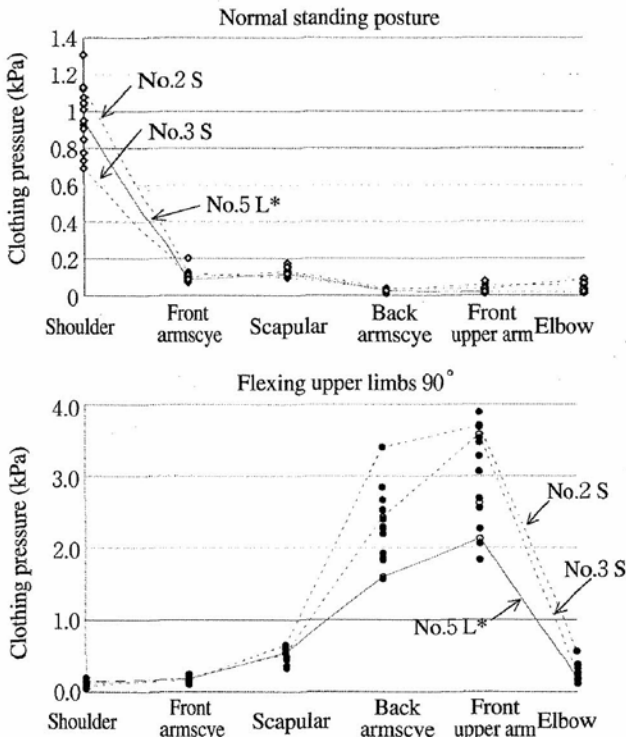


図6 Clothing pressure on each part
 - - : Comfort sample ... : Unpleasant sample

根部に、総合的着用感と高い相関が認められ、これらの部位の圧迫感評価から、スーツ上衣の着用感評価が可能であることが明らかとなった。

2. 2 スーツ上衣の被服圧と圧迫感

2. 2. 1 スーツ上衣の被服圧

立位正常姿勢および前挙90°姿勢での総合的着用感が高いスーツと低いスーツの各部位の被服圧を図6に示す。立位正常姿勢では、先の圧迫感評価で肩先部が圧迫を感じていたことから明らかであるが、他の部位に比べて肩先部の被服圧が高くなっている。しかし、この肩先部の高い被服圧は、総合的着用感評価を左右するものではない。肌着¹⁵⁾やガードルなど^{16)~18)}編み地を用いて行った研究では、各部位の被服圧が高くなれば、着用感も悪くなる傾向が認められ、本研究の織物のスーツの場合と異なる。この理由は、スーツ肩部の場合、この部位の骨格構造と常時高い被服圧がかかっていることへの慣れが考慮される。

前挙90°姿勢では、前上腕部、後腕付け根部の被服圧が他の部位に比べ著しく高く、さらに、総合的着用感が良いものの被服圧は低く、悪いものは高い。

2. 2. 2 スーツ上衣の被服圧と着用感

立位正常姿勢では、肩先部の被服圧を除いて、各部の被服圧が低い。また、総合的着用感と被服圧との関係は、前上腕部に相関が認められた($r=0.626$)が、その他の部位では有意な相関が認められなかった。

前挙90°姿勢では、立位正常姿勢と比べて、後ろ腕付け根部およびの被服圧が著しく増加した。スーツ上衣の各部位の被服圧と総合的着用感との関係は、図7.1~図7.3に示すように、3部位の相関が高い。特に相関係数は、後ろ腕付け根部、前上腕部の相関係数は、それぞれ $r=0.725$ 、 $r=0.710$ と高い。また、これらの部位の被服圧は、着用感の動きやすさとも高い相関が認められた。

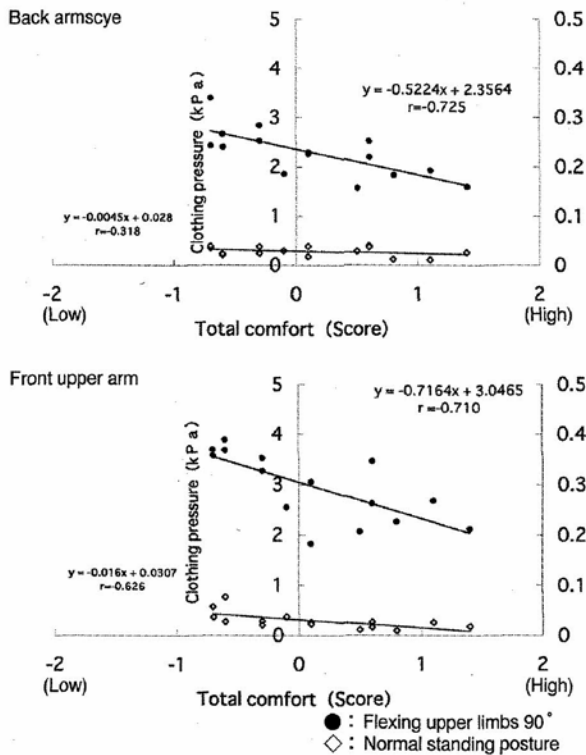


図 7.1 Relationship between total comfort and clothing pressure on subjects

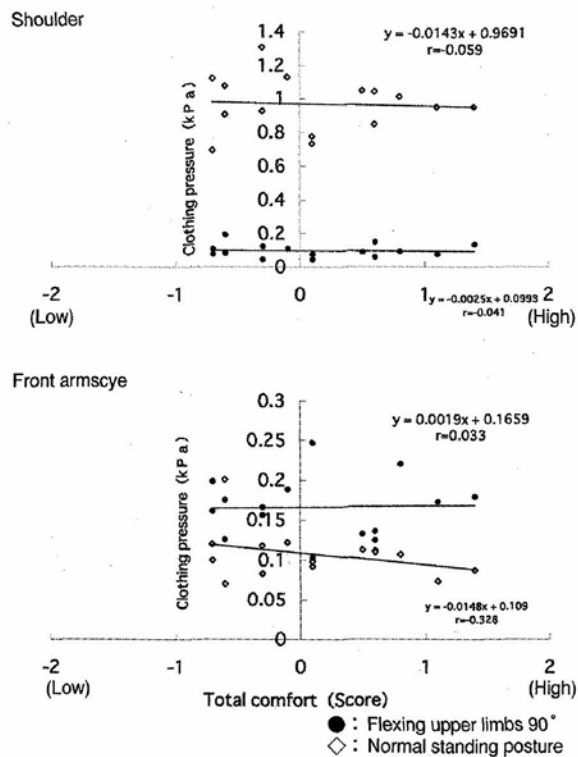


図 7.2 Relationship between total comfort and clothing pressure on subjects

すなわち、男性用スーツ上衣の着用感評価において、前挙90°姿勢の後ろ腕付け根部および前上腕部の被服圧が重要であることが明らかとなっ

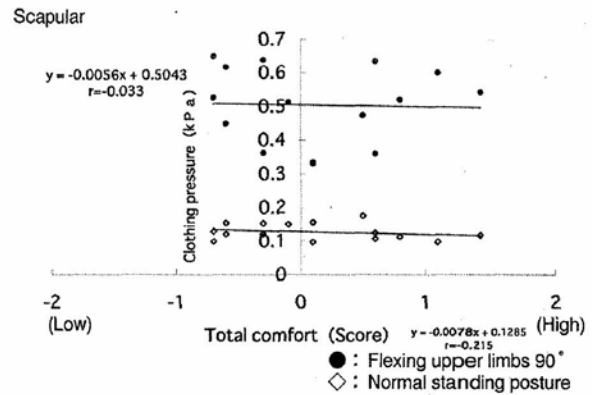


図 7.3 Relationship between total comfort and clothing pressure on subjects

た。

2. 2. 3 ダミーの被服圧と被験者の被服圧

図 8.1 ~ 図 8.3 に前挙90°姿勢時の10名の被験者から得られたスーツ上衣の被服圧と3種類のダミーの被服圧の関係を示す。両者に相関が認められた部位は、図 8.1 の後ろ腕付け根部、図 8.2 の前上腕部と図 8.3 の肩甲部である。なかでも、ダミー D2 と D3 の後ろ腕付け根部と前上腕部の相関が高い。この理由は、図 1 に示すダミーの受圧面の圧縮特性が、ダミー D1 と異なり、人体の圧縮特性に近いことが挙げられる。すなわち、下半身ダミーと同様、受圧面の圧縮硬さを考慮する必要が示唆された¹⁹⁾。

以上のことから、本研究で試作した3種類のダミーのうち D2 と D3 は、前挙90°姿勢時の後ろ腕付け根部、前上腕部の被服圧推定にやや利用可能であるといえる。しかし、立位正常姿勢時の被服圧および前挙90°姿勢時のその他の部位の被服圧推定が不可能であることから、さらなる検討が必要である。また、人体に代わるダミー製作においては、ダミーの受圧面の圧縮特性を考慮することの重要性も本研究から明らかとなった。

3. 結 語

男性用スーツ上衣の評価法を確立するために、被服圧を指標とし、着用感を左右する部位とその被服圧レベルを検討した。さらに、人体に代わる

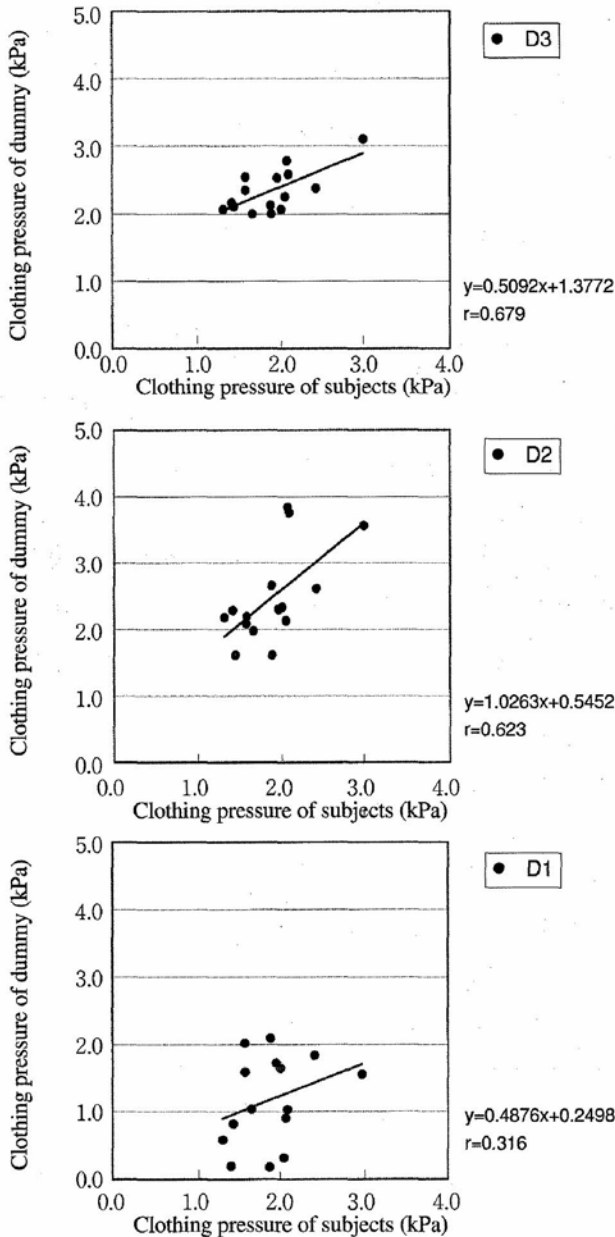


図 8.1 Relationship between subjects' pressure and dummy's (Flexing upper limbs 90°, Back armscye)

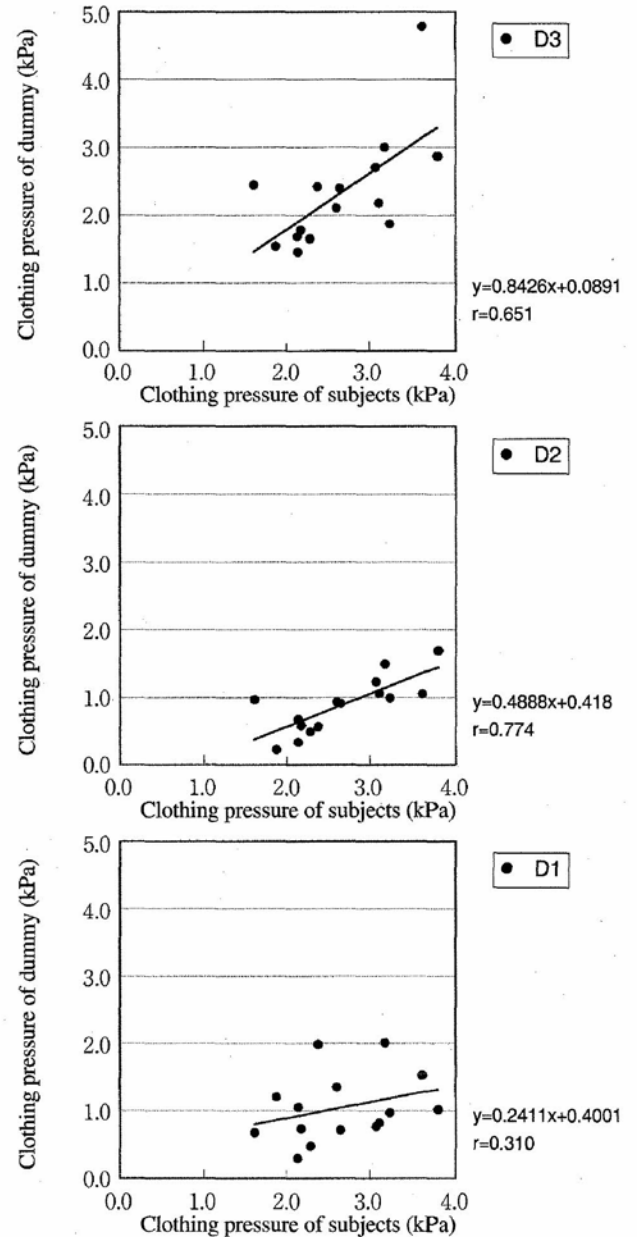


図 8.2 Relationship between subjects' pressure and dummy's (Flexing upper limbs 90°, Front upper arm)

試作上半身ダミーの使用性を検討し、以下の結果を得た。

1. 総合的着用感は、動きやすさと高い相関があり、各部位の圧迫感とも立位正常姿勢、前拳90°姿勢のいずれにおいても危険率1%以下で有意な相関が認められた。
2. 立位正常姿勢では、肩先部の被服圧が高く、他の部位は低い。前拳90°姿勢では、前上腕部、後ろ腕付け根部の被服圧が他の部位に比べて著しく高い。

3. 各部位の被服圧と総合的着用感との相関係数は、前拳90°姿勢で高く、後ろ腕付け根部 $r=0.725$ 、前上腕部 $r=0.710$ であった。また、総合的着用感の良いものの被服圧は低く、悪いものは高い。
4. 3種類のダミーのうちD2とD3は、前拳90°姿勢時の、後ろ腕付け根部と前上腕部において被験者とダミーの被服圧の相関が高い。
5. 受圧面の圧縮特性が人体に近いダミーの被服圧ほど、被験者の被服圧と高い相関が認めら

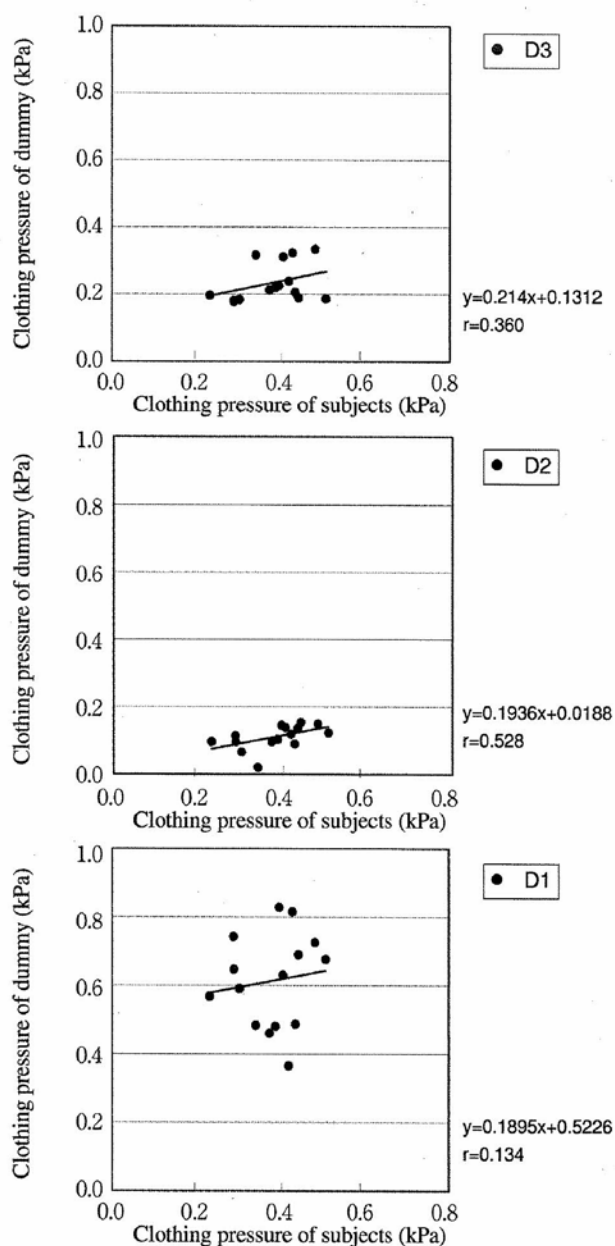


図 8.3 Relationship between subjects' pressure and dummy's (Flexing upper limbs 90°, Scapular)

れた。

今後、ダミーの使用性を高めるためには、人体に近い圧縮硬さ、形状、動きを含めて、いずれの姿勢および部位で人体の被服圧と近似させる必要があり、かなりの検討課題が残された。今後は、これらの問題点について、少しずつ改良を加え、着心地評価のための成人男性用ダミーの開発に取り組む予定である。

文 献

- 1) 長谷部ヤエ, 武藤治子, 原田隆子, 飯塚幸子: 成人男子の体型に関する研究, 家政学雑誌, 27, 116-120 (1976)
- 2) 岡田宣子, 古松弥生: 成人男子の身体形態を表す要因抽出と年齢的变化, 家政学雑誌, 44, 573-580 (1993)
- 3) 川上梅, 長谷部ヤエ: 多変量解析による成人男子の体型に関する研究 (第1報), 家政学雑誌, 31, 507-513 (1980)
- 4) 川上梅: 多変量解析による成人男子の体型に関する研究 (第3報), 家政学雑誌, 33, 254-259 (1982)
- 5) 武藤治子, 飯塚幸子: 成人男子の頸部形態について (その1), 家政学雑誌, 34, 638-642 (1983)
- 6) 飯塚幸子, 武藤治子: 成人男子の頸部形態について (その2), 家政学雑誌, 34, 813-818 (1983)
- 7) 丹羽雅子, 山田洋子, 石塚貴美子: 衣服形成にかかわる布の力学的性質に関する研究 (第1報), 家政学雑誌, 35, 854-861 (1984)
- 8) 丹羽雅子, 石塚貴美子, 山田洋子: 衣服形成にかかわる布の力学的性質に関する研究 (第2報), 家政学雑誌, 36, 184-193 (1985)
- 9) 丹羽雅子, 石塚貴美子: 衣服形成にかかわる布の力学的性質に関する研究 (第3報), 家政学雑誌, 36, 779-786 (1985)
- 10) 百田裕子, 間壁治子: 成人男子の上半身の体型特性 (第1報), 繊維製品消費学会誌, 39, 382-391 (1998)
- 11) 百田裕子, 間壁治子: 背広服の適合の実態, 繊維製品消費学会誌, 39, 451-461 (1998)
- 12) 百田裕子, 間壁治子: 成人男子の上半身の体型特性, 繊維製品消費学会誌, 39, 636-647 (1998)
- 13) 日本規格協会: 成人男子用衣料サイズ (1996)
- 14) 川端季雄: 風合い評価の標準化と解析, 第2版, 日本繊維機械学会 (1980)
- 15) 伊藤紀子, 小竹美香, 山藤利加, 山田智子: 女性用肌着の圧迫感におよぼす平均被服圧の影響, 家政学会誌, 52, 865-873 (2001)
- 16) 伊藤紀子, 中川平郎, 堤伸子: 運動機能上の着心地評価のための被服圧測定方法および快適被服圧の検討, デサントスポーツ科学, 15, 286-296 (1994)
- 17) 伊藤紀子, 竹内美枝: パンティーストッキングの快適性と被服圧について, 日本家政学会誌, 45, 311-322 (1994)
- 18) 山田智子, 高梨有里子, 伊藤紀子: タイツの着用感を決定する要因と快適被服圧, 52, 9, 855-863

(2001)

- 19) Noriko Itou, Yuriko Yagi, Sayori Ikeda, Tomoko Yamada : New Measuring System for clothing

Pressure Using a Body Dummy for the Evaluation of Clothing Comfort, *J. Home. Econ. Jpn.* 49, 1299-1305 (1998)