

# 人体上肢と衣服の袖パターンの関係について

## The Relationship Between Upper Limb Shape and Garment Sleeve Patterns

村上 剛規

Takenori Murakami

### 要旨

本研究は人体の上肢の形状と衣服製作で使用される袖パターンに着目し、その関係について相互性を見ることを目的とする。まず上肢の形状を知るために成人女子を被験者とし、写真計測を行った。その結果、上腕部の振れはほぼなく、前腕部で振れていることと、その振れには個人差があることがわかった。このことを踏まえ、以下のような試着実験を行い、上肢に適合する袖パターンの形状を検討した。①被験者に肘までの長さの袖のジャケットを着用させ、撮影した写真の観察を行った結果、上腕部は適合していることがわかった。次に②被験者に基本型となる長袖のジャケットを着用させ、撮影した写真の観察を行った結果、袖に皺が見られる被験者がいた。この皺は袖の振れに前腕部の振れが合わないために見られたということが推察された。そして③半袖のジャケット着用時の前腕の振れを基に被験者を分類し、それらに合わせて前腕部の振れを変えたジャケットを着用させ、撮影した写真の観察を行った。その結果、袖に皺は見られず、適合することがわかった。これらの実験から、上肢に適合する袖パターンは、1つではなく、上肢の形状に合わせて複数種類が必要であることがわかった。

●キーワード：ファッション (fashion) / 袖 (sleeve) / パターン (patterns)

### I. はじめに

衣服製作には衣服の設計図（以下“パターン”と称す）が必要となる。本研究では、パターンを考えるうえで特に上肢（上腕と前腕）の形状と上肢を包む袖のパターンに注目し、その関係について述べるものである。

既製服の設計や教育のために使用される袖のパターン設計（以下“パターンメイキング”と称す）の解説書の中で、ジャケット等の袖に多く用いられる2枚袖（外袖と内袖の2枚構造）のパターンメイキングについて書かれているものには、素材特性や縫製技法を考慮したものが含まれている。しかし、人体の上肢そのものの形状を捉えてパターンメイキングをしているものは見られない。2003年、織消誌掲載の趙耕熙氏ほかによる「成人女子用袖パターン作図のための上肢・体幹部形態特性について」<sup>1)</sup>では上肢の前振れそのものの形態を写真から計測し体幹部との接続部位の考察がなされ、パターンとの関係について、袖パターンの前提となる、ということまでとなっており、実際に袖パターンから衣服を作成しての着用実験がなされていない。

そこで、本研究では、人体を正投影図になるよう撮影

された写真上で計測し、その結果を統計処理した数値から実験衣を製作し、人体の上肢の形状を考慮した2枚袖のパターンメイキングを導き出すことを目的とする。

### II. 研究方法

研究方法としては、まず成人女子を被験者とし、上肢の形状を写真上で計測、数値化し、その計測結果の平均値と標準偏差値を出す。次に、ジャケット着用時の上肢の形状を確認するために実験衣を製作し、着用実験をする。着用実験1.として、上腕部分（上肢の肩先点〈SP/ショルダーポイント〉～肘まで）の形状確認を行う。着用実験2.として、上腕から前腕部分（SP～手首）までの形状確認を行う。人体と袖の適合は、不適合により生じる皺の表出の有無から判断する。

### III. 結果・考察

#### 1. 人体計測

##### (1) 被験者

文化学園大学服装学部服装造形学科の女子学生3, 4年生（21～22歳）計測総数138人の統計処理の結果、パ

表1 計測項目と被験者47人の体型

No.	人体計測項目	平均値	標準偏差	
1	身長(cm)	159.19	5.17	床上から頭頂点までの高さ
2	体重(kg)	50.36	3.74	
3	バストライン囲(cm)	82.71	1.81	乳頭点を通る水平な周径
4	ウエストライン囲(cm)	67.41	3.56	ウエスト位ベルトの落ち着く位置
5	ヒップライン囲(cm)	89.89	3.04	臀部後突点を通る水平な周径
6	上腕最大囲(cm)	26.05	1.55	後腋窩点位での腕部の水平な周径
7	袖丈(cm)	52.74	2.42	肩先点から手首点までの実長

ストの平均値は83.53cm、標準偏差6.50cmであった<sup>2)</sup>。

このことから、被験者は、上記の学生からバスト83.53cm±3.25cm(±0.5偏差)で抽出した計47人とする。

被験者47人の基本身体寸法を改めて統計処理をした結果、表1のとおりであった。この被験者群は、図2に示すとおり「日本人人体計測平均値(成人女子20~24歳)、2004-2006」<sup>3)</sup>と比較し、「対応がない2標本のt検定」により検証したが、有意差は見られず、標準的な寸法をもっていることがわかる。計測部位は図1に示す。

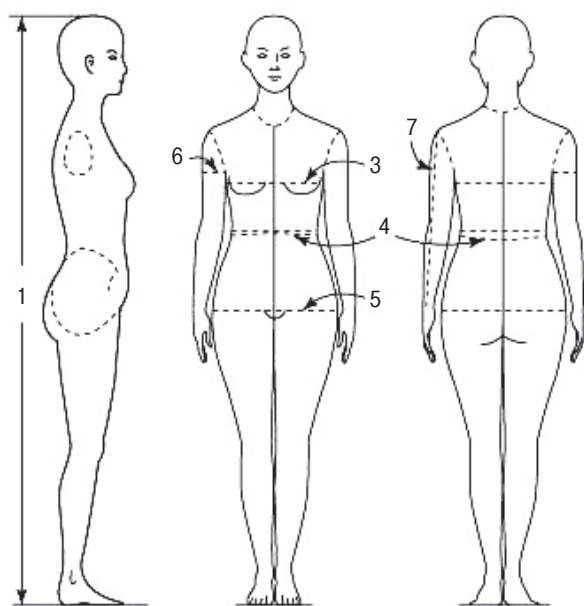
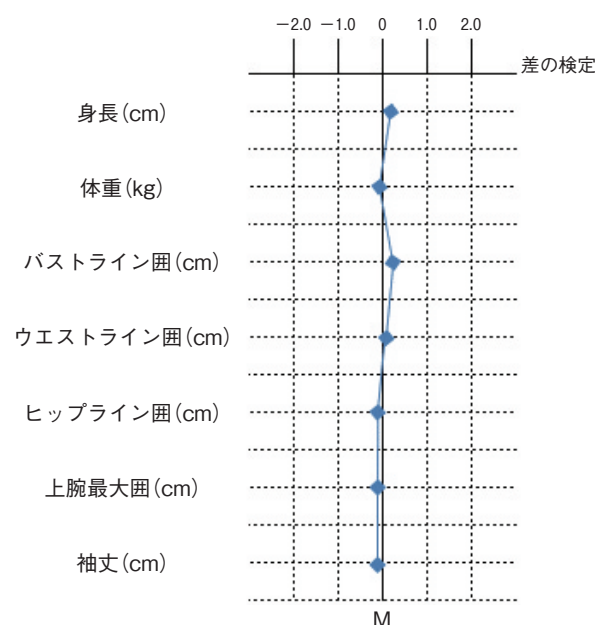


図1 計測部位

## (2) 上肢の形状計測

### 1) 計測点の設定

上肢を自然下垂状態にした被験者に計測点としてSP(肩稜線と上肢付け根線との交点)を記す(図3参照)。



M: 日本人人体計測データ 平均値  
(成人女子20~24歳)、2004-2006

図2 被験者と「日本人人体計測データ 平均値(成人女子20~24歳)、2004-2006」との比較

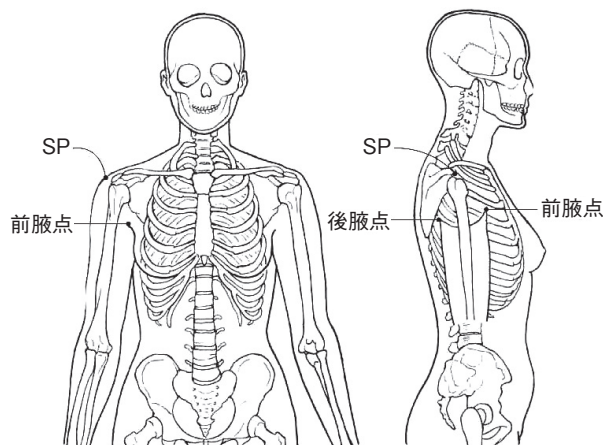


図3 計測点

## 2) 写真撮影機器と撮影方法

上肢の形状を二次元的計測法で計測するためにシルエット写真撮影機を使用し撮影する。ここで得られた写真は正投影図で、全身が正確に1/10縮尺サイズになっている<sup>4)</sup>。

撮影方法は、計測点の設定時と同様に上肢を自然下垂状態にして、人体の前面・右側面・後面の3方向から撮ることとする。

## 3) 写真からの計測方法

シルエット写真撮影結果から、上肢は人体の体側に対して直下状態にはなく、特に前腕部が前方向に振れていることがわかる。そこで、上腕部と前腕部の振れの度合いを見るために、側面視写真の肘付近と手首付近に補助線を印し、a、bの長さを計測する(図4、表2参照)<sup>5)</sup>。

表2 計測点と計測項目

記号	内容
SP	肩先点
EL	肘頭肘窩を結ぶ線
A	肘側面視厚径中央点
B	手首側面視厚径中央点
a	SPの下垂直線からAまで
b	SPの下垂直線からBまで

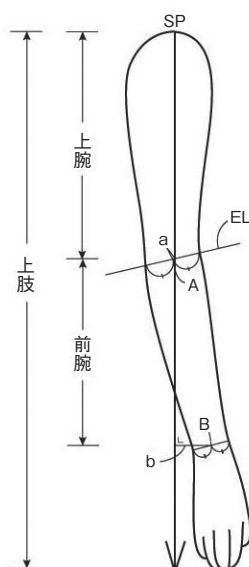


図4 計測位置

## 4) 計測結果

被験者47人の計測結果は表3のとおりである。

aの平均値は-0.17cm、標準偏差値は1.14cmとなった。これはSPから肘までの角度がほぼ0で直下しており前振れ(人体前方向への角度)がないと言える。

また、bの平均値は5.50cm、標準偏差値は2.03cmであった。このことから肘から下の前腕では前に大きく振れていることがわかった。

前述のaとbの変動係数を比較するとaの変動係数は6.71、bの変動係数は0.37となり、 $a > b$ となるが、平均値を基準として前後する距離(標準偏差)と考えると、bのほうが大きく、前腕部は上腕部と比べて前振りに個人差があると考えられる。

表3 a, bの計測結果

(n=47) (単位: cm)

被験者	a	b
1	-0.50	0.00
2	0.00	2.00
3	0.50	2.00
4	-2.00	2.00
5	-2.10	2.50
6	0.00	3.00
7	-1.50	3.50
8	-1.10	3.50
9	-1.00	4.00
10	-3.50	4.00
11	0.00	4.00
12	-2.50	4.50
13	0.50	4.50
14	-2.00	4.50
15	-1.00	4.50
16	-2.40	4.50
17	0.50	4.50
18	1.00	5.00
19	-1.00	5.00
20	-0.50	5.00
21	0.00	5.10
22	-1.00	5.50
23	0.00	5.50
24	1.00	6.00
25	0.00	6.00
26	1.00	6.00
27	0.00	6.00
28	-1.00	6.00
29	1.00	6.00
30	0.00	6.00
31	0.50	6.50
32	0.50	6.50
33	0.00	6.50
34	0.20	7.00
35	0.50	7.00
36	1.00	7.00
37	0.00	7.00
38	1.00	7.00
39	1.00	7.00
40	1.50	7.50
41	1.00	7.50
42	0.50	8.00
43	1.00	8.10
44	0.20	8.20
45	1.00	8.50
46	-1.50	8.50
47	1.00	10.00
平均	-0.17	5.50
標準偏差	1.14	2.03

## 2. 着用実験

### (1) 実験衣の製作

実験衣は、文化式原型を用いた、成人女子標準サイズ（バスト83cm、ウエスト64cm、ヒップ91cm）のジャケットを基本型とする。なお、この基本型のジャケットの袖パターンの形状は、『文化学園大学 ファッション造形学講座⑤ 秋冬アイテムⅠ—カラーレスジャケット/スカート— 服装造形学科編』<sup>6)</sup>に掲載されている作図を参考にしたもので、SPから肘までがほぼ直下しており、肘から手首までがわずかに前に振れている（図5参照）。

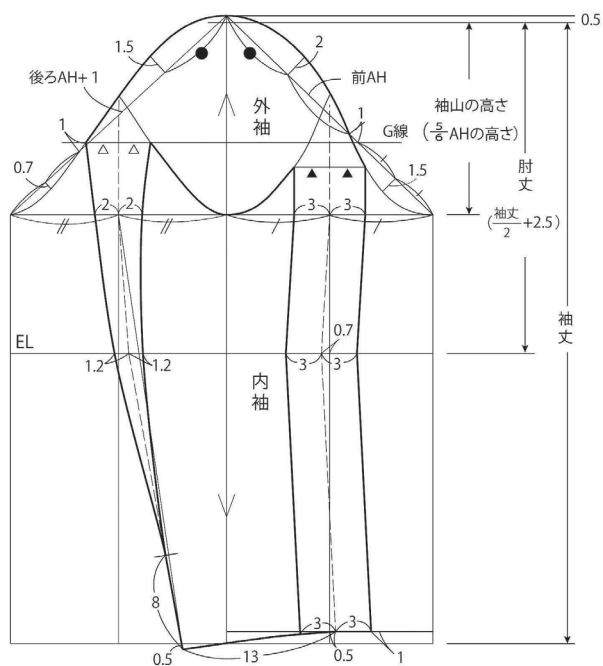


図5 袖作図（基本型）<sup>6)</sup>

### (2) 実験1 半袖ジャケット着用による計測

Ⅲ-1-(2)-4)の結果から、上腕部分はほぼ直下していることがわかった。このことをジャケット着用時にもいえるのか確認をする。

ここでは、基本型の袖作図（図5）の上腕部（SPから肘まで）のパターン（図6）を使用した実験衣を製作し、被験者に着用させてⅢ-1-(2)-2)と同様の方法で写真撮影を行い、写真上で上腕部の不適合により生じる皺の有無を確認した。その結果、被験者47名全員の写真において皺が確認できなかったことから適合していると判断した（図7参照）。

つまり、SPから肘まではパターンにおいても直下した状態でよいことがわかった。

次に、ジャケット着用時の前腕部の振れについて、計

測を行っていく。しかし、Ⅲ-1-(2)-3)のように、ジャケット着用時の前腕部の振れを計測するための計測点（SP、b）を設定することはできない。そのため、袖付け線の前面最突出部位からの垂線を基準とし、橈骨茎状突起前側端点までの距離をcとし、前腕部の振れを表す指標とした（図8、表4参照）。

計測の結果、cの値は平均2.25cm、標準偏差2.25cmであった（表5参照）。

前述のとおり、bとcの計測の目的は同じであるが、計測の基準となる位置が異なるため、cで得られた数値とbの関係を見るために相関を見た。

その結果、表6、図9に示すとおり、係数がほぼ0.5でプラスの相関があることがわかった。このことから、ジャケット着用時の上肢の前振れを計測するための数値としてcを使用することで、前腕部の前振れを確認することができることがわかった。

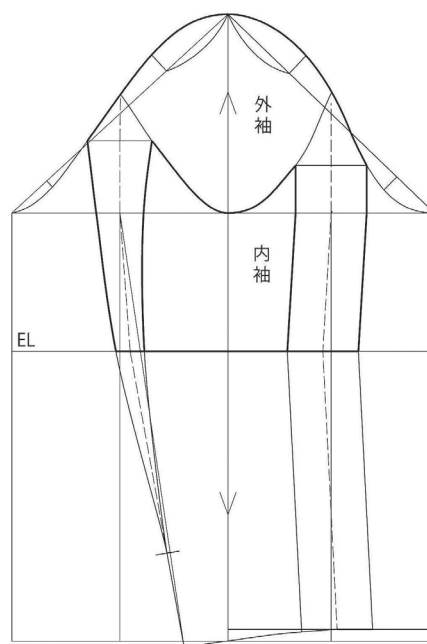


図6 袖作図（半袖）





図7 着装写真

表4 計測部位

記号	内容
C	前面再突出部位
D	橈骨茎状突起前側端点
c	Cの下垂直線からDまで

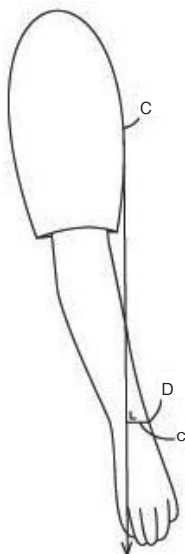


図8 計測位置

表5 cの計測結果

(n=47) (単位: cm)

被験者	c
1	0.50
2	-0.80
3	-0.30
4	2.50
5	2.20
6	-0.90
7	-2.00
8	-1.30
9	0.00
10	2.10
11	3.00
12	3.50
13	0.00
14	0.00
15	0.80
16	2.10
17	3.00
18	-2.00
19	3.00
20	3.00
21	1.00
22	2.30
23	6.70
24	-0.50
25	1.00
26	3.00
27	4.00
28	4.60
29	5.10
30	6.00
31	2.00
32	2.50
33	3.00
34	-1.50
35	2.50
36	3.10
37	4.00
38	5.30
39	3.10
40	3.50
41	2.50
42	6.00
43	0.00
44	4.30
45	3.80
46	6.00
47	4.00
平均	2.25
標準偏差	2.25

表6 統計処理値

項目	横軸	縦軸
変数名	b	c
データ数	47	47
最小値(cm)	0.00	-2.00
最大値(cm)	10.00	6.70
平均値(cm)	5.50	2.25
標準偏差(cm)	2.03	2.25
相関関係	0.50	

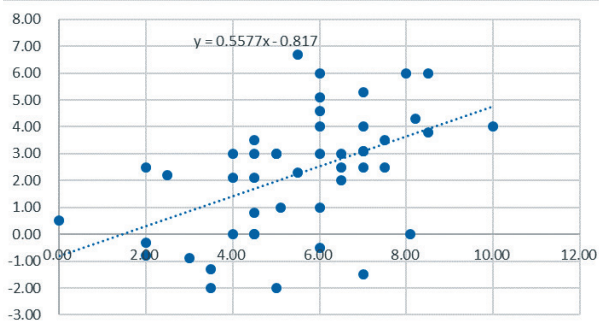


図9 相関図



図10 計測位置

### (3) 実験2 長袖ジャケット着用による計測①

次に基本型の袖パターン（図5）のジャケットを実験衣とし、着装した被験者のシルエット写真撮影をした。

上肢の振れを見るためにⅢ-2-(2)と同様の方法で図10に示すcを計測した。

その結果、平均値は2.15cm、標準偏差は1.65cmであった（表7参照）。

この結果から、Ⅲ-2-(2)の計測結果と比べて、平均値に大きな差はなく、標準偏差の値の差もわずかであったが、上腕の前振れが小さく、袖口と橈骨茎状突起前側端点が当たっていない被験者の袖では、皺は表出しておらず、適合していると判断した。そして、多くの被験者の袖で、袖口と橈骨茎状突起前側端点が当たっており、袖山からDに向けて皺が表出していたため、袖は上肢に適合していないと判断した（図11参照）。

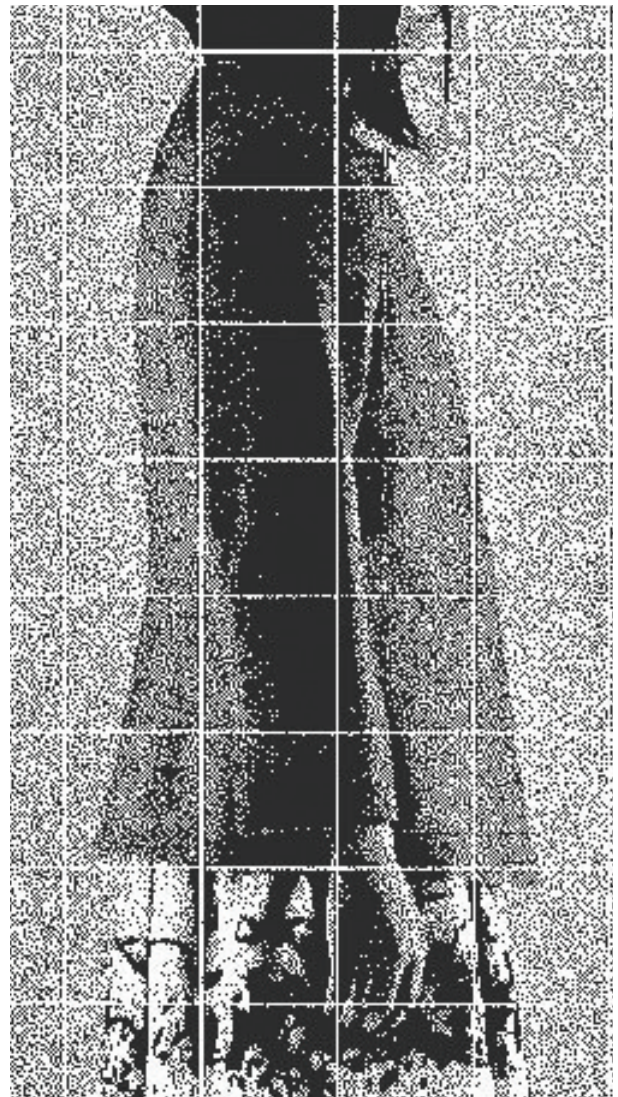


図11 基本型ジャケット着装写真

表7 cの計測結果

(n=47) (単位: cm)

被験者	c
1	2.10
2	1.00
3	0.00
4	3.50
5	2.00
6	-2.00
7	1.10
8	2.00
9	2.90
10	3.20
11	1.60
12	0.60
13	-0.70
14	3.00
15	1.00
16	2.00
17	0.50
18	1.80
19	2.20
20	0.00
21	1.80
22	6.00
23	0.60
24	1.00
25	2.50
26	1.30
27	4.80
28	-1.00
29	2.10
30	3.50
31	1.10
32	2.20
33	0.00
34	2.00
35	2.50
36	4.50
37	5.10
38	3.00
39	2.70
40	3.50
41	4.00
42	2.70
43	3.10
44	4.00
45	2.00
46	4.30
47	4.10
平均	2.15
標準偏差	1.65

(4) 実験3 長袖ジャケット着用による計測②

1) 被験者

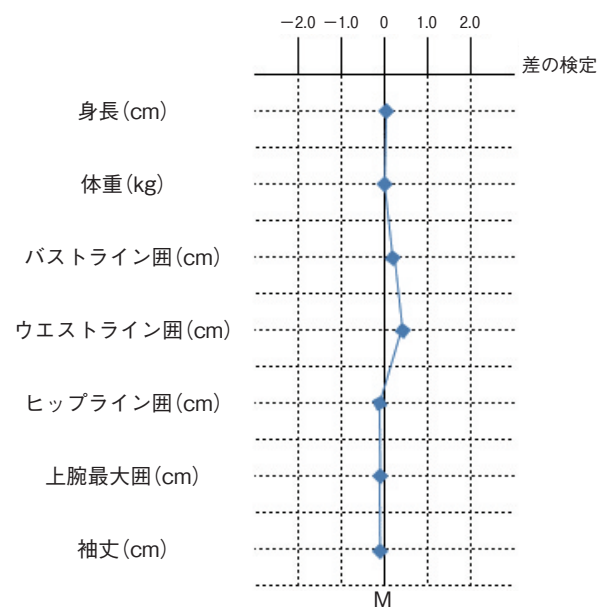
これまでの実験では被験者を2学年(3, 4年生)の女子学生(47人)としていたが、実験の経過から4年生が卒業したため、対象が1学年の女子学生となった。よって、この実験では被験者を16人とする。

被験者16人の9項目の基本身体寸法は、表8に示すとおりである。

また図12に示すとおり、「日本人人体計測平均値(成人女子20~24歳)、2004-2006」<sup>7)</sup>と「対応がない2標本のt検定」により検証したが、有意差は見られず、標準的な寸法をもっていることがわかる。

表8 計測項目と被験者47人の体型

No.	人体計測項目	平均値	標準偏差
1	身長(cm)	158.74	4.98
2	体重(kg)	50.77	4.25
3	バストライン囲(cm)	82.84	1.76
4	ウエストライン囲(cm)	69.11	3.48
5	ヒップライン囲(cm)	90.14	3.73
6	上腕最大囲(cm)	26.29	1.27
7	袖丈(cm)	52.89	2.56



M: 日本人人体計測データ 平均値  
(成人女子20~24歳)、2004-2006

図12 被験者と「日本人人体計測データ 平均値(成人女子20~24歳)、2004-2006」との比較



## 2) 被験者の分類

Ⅲ-2-(2)で半袖ジャケット着用時にえられたcの値から被験者を以下のように3つに分類した。

(イ)：cの値が、平均値(±1偏差以内)の被験者

(ロ)：cの値が、-1偏差より小さい被験者

(ハ)：cの値が、+1偏差より大きい被験者

上記の分類により、表5のcの値のそれぞれの最小値、最大値を見ると、(イ)は0.00cm、4.30cm、(ロ)は-2.00cm、-0.30cm、(ハ)は4.60cm、6.70cmとなる。

本実験の被験者を並べ替え、上記分類に当てはめたものを表9に表した。(イ)グループは11人、(ロ)グループは2人、(ハ)グループは3人となり、被験者16人中の割合はそれぞれ(イ)グループ68.8%、(ロ)グループ12.5%、(ハ)グループ18.8%となった。

## 3) 実験衣の製作

ここでは、図5の袖パターンと、肘下部分の前方への傾斜を上記の被験者の分類に合わせて変えた2種、計3種の実験衣を製作した。

まず、Ⅲ-2-(3)の考察から、表9のcの値が小さい被験者(ロ)グループが着用する実験衣(ロ)'を基本型の袖(図5)とした。

そして、(ロ)'を基準にcの標準偏差分として、袖口部分を前方に2.2cm移動したものを(イ)'とした。

(ハ)'として袖口部分の移動量を設定するために、平均値(2.25cm)を基準とすると、cが1.5偏差分で5.63cm、2偏差分とすると6.7cmとなる。前述のとおり、(ハ)の最大値は6.70cmであるため、2偏差分袖口を移動すると、適合する範囲が狭くなってしまうと考えられるため、実験衣(ハ)'は1.5偏差分、3.4cm移動したものとした(図13参照)。

そして、被験者(イ)には(イ)'、被験者(ロ)に(ロ)'、被験者(ハ)に(ハ)'の実験衣を着用させ、シルエット写真撮影をした。

その写真では袖山からDに向けて不適合から生じる皺は見られなかった(図14参照)。

表9 実験2のcの計測結果と分類

(n=16) (単位：cm)

被験者	c	分類
1	-1.30	(ロ)
2	-0.30	(ロ)
3	0.00	(イ)
4	0.00	(イ)
5	1.00	(イ)
6	2.00	(イ)
7	2.30	(イ)
8	2.50	(イ)
9	2.50	(イ)
10	3.00	(イ)
11	3.80	(イ)
12	4.00	(イ)
13	4.00	(イ)
14	5.10	(ハ)
15	5.30	(ハ)
16	6.00	(ハ)

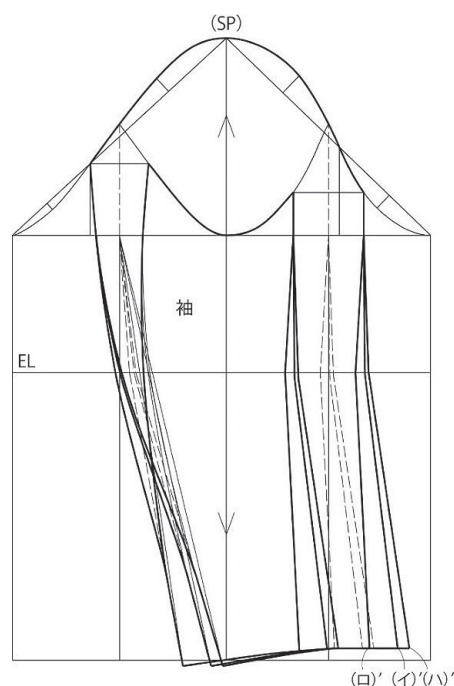


図13 袖作図(イ)' (ロ)' (ハ)'



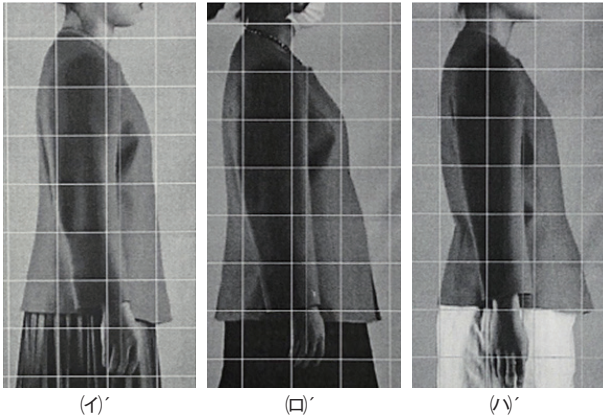


図14 袖作図(イ) (ロ) (ハ)

この結果から、袖パターンの肘下部分の前方への傾斜と前腕の前振れが適合したことにより、袖山からDに向けて皺が見られなかったと推察される。

以上、Ⅲ-2-(2)、Ⅲ-2-(3)、Ⅲ-2-(4)-3)の結果から、ジャケットの袖は、SPから肘部分までは直下した形状で人体に適合するが、肘から手首までの前振れには個人差があるため、1種類の袖パターンで全ての人に適合するわけではなく、人体上肢の形状に合わせて前方への傾斜を変えた袖のパターンメイキングをする必要があることがわかった。

### 3. まとめ

本研究では平均的な成人女子の上肢の振れの調査と、その振れに適合するジャケットの袖パターンを見出すための着実実験を行い、上肢の形状とその形状に適合するパターンメイキングの関係について検討した。その結果、次のことが確認できた。

- ・人体の上肢の振れの形態を側面視写真（1/10縮尺サイズ）から計測した結果、上肢部ではほぼ振れはなく下垂しており、前腕部では前に振れていること、そして、その前振れの度合いには個人差はあることがわかった。
- ・長袖ジャケット着用時の袖を観察した結果、ジャケットの袖パターンが前腕部の前振れに適合していない場合、上肢が袖口に当たるために皺となって表出することが確認できた。
- ・被験者の上肢の振れを分類し、その数値に合わせて製作した実験衣の着実実験では、袖が振れの違うそれぞれの被験者の上肢に適合した。このことから統計処理で得られた数値を2枚袖のパターンメイキングに用いることで適切な袖を製作することができる

ことがわかった。

袖のパターンメイキングの方法を著した解説書は多々あり、パターンの書き方はそれぞれの理論に則って記されているが、どの解説書も袖パターンの形は1種類である。

しかし、今回の実験で人体の、特に前腕部の前振れはバラつきがあることが確認されたため、人体の上肢の振れに合わせて肘から下方の袖傾斜角度を変えることによって、より適合性を向上させることができると考えられる。

今後は、着用者が、袖の振れが異なるジャケットの中から適合するジャケットを選択するための判断基準、方法について検討を行い、人体と適合する衣服の関係についてさらなる知見を深めていきたい。

#### 引用・参考文献

- 1) 趙耕熙、三吉満智子 「成人女子用袖パターン作図のための上肢・体幹部形態特性について」『繊維製品消費科学』Vol. 44, No.1, 2003年, p.46
- 2) 『文化学園大学 パターンメイキング論・演習科目 実験テキスト』
- 3) (社)人間生活工学研究センター『日本人の人体寸法 データブック2004-2006』2008年
- 4) 永富彰子、齋藤嘉代 「自動体型撮影機（シルエット）の機構改良と検証」『文化学園大学紀要』第34集, 2003年, pp.15-22
- 5) 『文化女子大学講座 服装造形学 理論編Ⅰ』文化出版局, 2013年 p.239
- 6) 『文化学園大学 ファッション造形学講座⑤ 秋冬アイテムⅠ—カラーレスジャケット/スカート— 服装造形学科編』文化出版局, 2015年 p.32
- 7) 前掲3)