

袖原型と袖の立体モデルの関係について

大 川 由 子, 稲 垣 勝 彦*

(東海女子大学文学部, *名古屋市立大学芸術工学部)

平成7年10月9日受理

The Relationship between Sleeve Pattern and Elliptical Cylinder Model

Yoshiko OHKAWA and Katsuhiko INAGAKI*

*Faculty of Humanities, Tokai Women's College, Kakamigahara 504***School of Design and Architecture, Nagoya City University, Chikusa-ku, Nagoya 464*

The relationship between several sleeve patterns and the 3-dimensional shapes of their set-in sleeves are discussed by means of the elliptical cylinder model method of a sleeve. The results are :

- 1) According to the elliptical cylinder model of sleeve patterns, the angle between the limb and the side of a sleeve pattern can be calculated by the length of the arm hole line, which is determined by the basic pattern of the body, and the sleeve pattern.
- 2) The model is useful for explaining sleeve patterns in terms of the rate of easing contraction.
- 3) By comparing the heights and the widths of the sleeves, which are determined from the model, and those of the sleeve patterns, the desired sleeve shapes around the sleeve cap lines can be fairly classified.

(Received October 9, 1995)

Keywords: sleeve 袖, basic pattern 原型, elliptical cylinder model 楕円筒モデル, easing contraction いせこみ.

1. 緒 言

被服構成の分野で常用されている被服原型中の袖原型は、主としてセットインスリーブについてのものである。セットインスリーブはラグランスリーブ等とは異なり袖の形状として非可展面を含む立体形状を想定し、いせ込みを前提にした展開図形が袖原型として提案されている。しかし、現在100種以上提案されている¹⁾原型方式について標準サイズの人台(キイヤボディ9 R:胸囲84 cm, 背丈37 cm)の寸法を用い、各方式原型製図法に基づき作製した袖原型²⁾と比較しただけでも原型ごとに袖幅、袖山の高さやいせ込み分量にかなり大きな差がみられる。それにもかかわらずそれらが据わり角や袖形状にどのような違いをもたらしているのかが明確でない。セットインスリーブの立体形状と原型との関係の考察例はほとんどないが、その中で樋口ら³⁾は、楕円柱と回転楕円面を用いて袖の立体形状をモデル的に構成しその展開図と原型を比較

するという方法で、袖付けの諸角度と袖山曲線(いせ込み量、袖山の高さ、袖幅)との関係を議論している。しかし、比較の対象として取り上げられているのは文化式原型のみで、各種原型との関係を整理するには至っていない。

本報告は、袖の立体モデルを用いてセットインスリーブの立体形状と原型との関係を考察したもので、特に袖山の高さおよび袖幅と袖の据わり角およびいせ込み量との関係という側面から、各種の原型方式の特徴を整理することを目的に検討したが、二、三の興味ある結果が得られたので報告する。

2. 袖の立体モデルについて

(1) 袖の立体モデルの提案

袖原型とこれを立体化した袖形状を関係づけるため断面形状が自由に変形できる筒型を想定する。次に袖をセットする身頃の袖ぐりは、簡単化のため鉛直な平

面上に設けた円形（半径 R ）の孔とする。上記の筒を図1のように傾斜角 θ （据わり角）で鉛直面上の孔に接合するとき、接合の仕方は種々あるがここでは次のA, B 二つの方法を考える。すなわち、A 方式は、孔との接合に際して筒の断面の形状や大きさを変化させる場合、B 方式は筒を孔と同じ半径 R の円筒の形状と固定しその形状を保ったまま傾斜角 θ で接合する場合

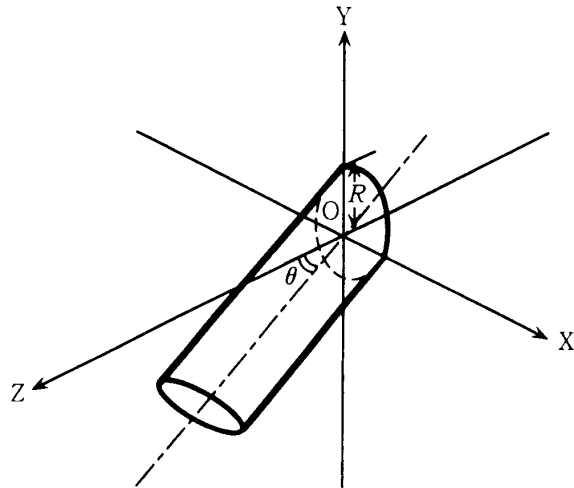


図1. 鉛直面上の円形孔への傾斜（傾斜角 θ ）を持つ筒形の接合

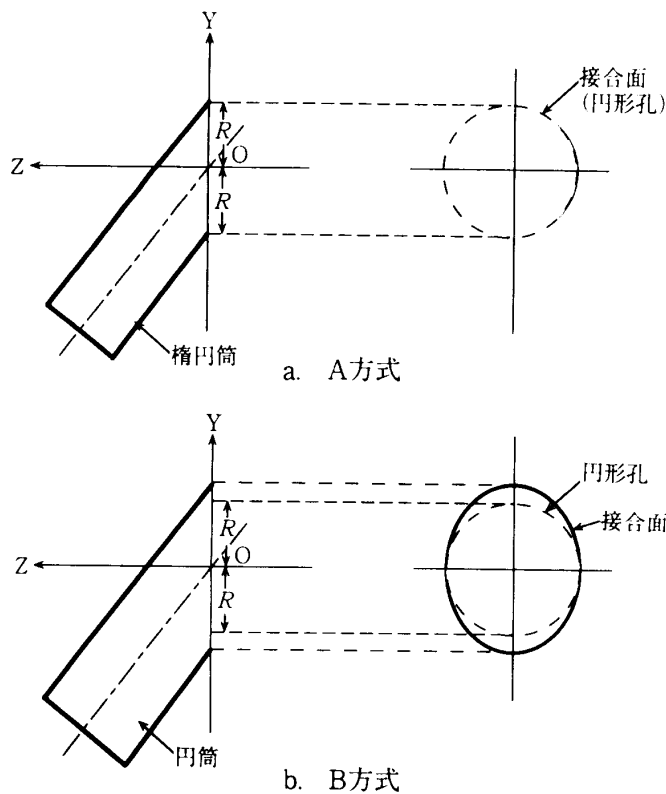


図2. 筒形の接合方式

合である。図2 (a, b) に接合の様子をモデル的に示したが、B 方式は袖の切断面の大きさと孔の大きさが異なるのでそのままでは接合できないから筒の切断面を収縮させて接合することになる。さて、筆者らの調査によれば²⁾、各種方式の袖原型のいせ込みは袖の上半分で行われ下半分ではほとんど行われていない。この事実を上述の二つの接合方式と対比すれば袖の下半分はA 方式、上半分はB 方式に近い接合が行われていると考えることができよう。そこでいま、図3のように袖を下半分および上半分とに分け、それぞれが据わり角 θ_1 （下半分）、 θ_2 （上半分）でA 方式で接合されているとする。現実の袖は上下一体であるから、当然 $\theta_1 = \theta_2$ でなければならない。しかも袖の下半分にはいせ込みが無いから両者を接合したものの据わり角は下半分の据わり角 θ_1 でなければならない。そこで袖の上半分をX 軸を中心に $\theta_2 - \theta_1$ 回転して袖の下半分に接合する。このとき当然上半分の袖と袖ぐりとの間には隙間が生ずることになる。ここでは、基本的にはこの隙間をつなぐ曲面の形成にいせ込みが用いられていると考えた。そして、身頃の袖ぐりと上袖との隙間をつなぐ面として、タイプ1：上部の半楕円筒をそのままの形状で円筒の軸方向へ延長しこれを垂直面で切断したもの（B 方式と同様半楕円筒の形状を変えないで接合）をいせ込んでつなぐモデル（図4-a）と、タイプ2：上部半楕円筒の切断線と袖ぐり線（半円）の対応点を直線で結んでできる面（柱状面）でつなぐというモデル（図4-b）の2 種類を考える。このときタイプ1のモデルは可展面で構成されているから現実の袖原型と同様な展開図が容易に得られる。タイプ2の展開図は次の方法で求めた。先に述べたように上部の半楕円筒の切断線と袖ぐり線をつなぐ面を作る。

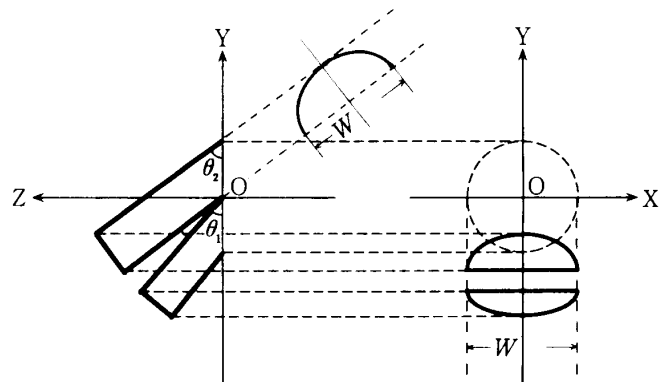


図3. 傾斜の異なる半楕円筒（上部袖 θ_2 、下部袖 θ_1 ）の接合

袖原型と袖の立体モデルの関係について

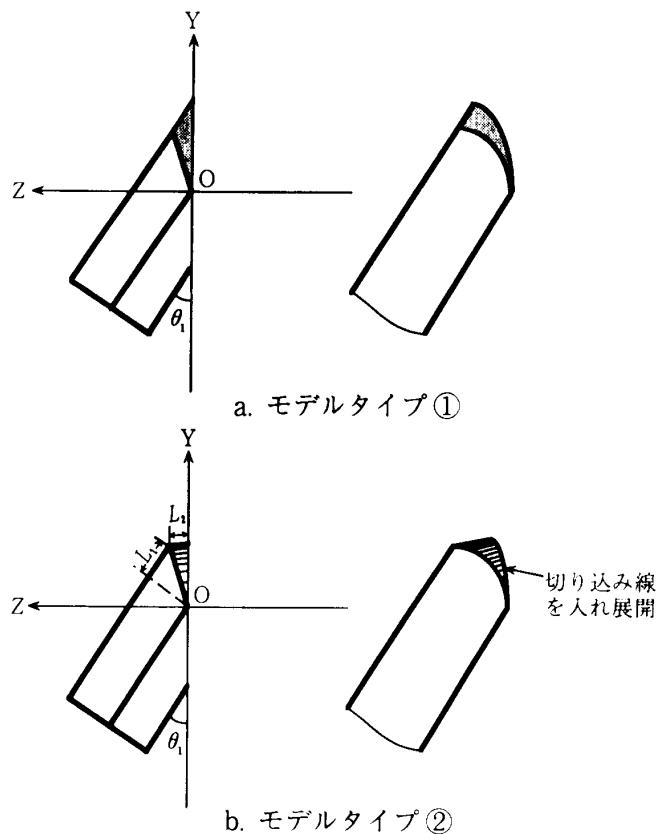


図4. 袖の立体形状モデル

このとき面は袖ぐり線の側をオープンにし、ここから切断線の対応点へ向けて等間隔にダーツ（5 mm 間隔）を入れる。そしてこの面が接続されている半楕円筒とともに平面展開する。そして展開面の最外側に包絡線を描きこれを袖山曲線とする。この展開図は幾何学的にも計算することができるが、ここではその方法は省略する。

以上のような手続きで作製する二つの立体殻およびその展開図を楕円筒モデルタイプ①、楕円筒モデルタイプ②と名づける。

(2) 袖の据わり角

両モデルの展開図の考え方を原型製図に適用すれば各原型袖を下半分と上半分とに分けてそれぞれの据わり角を次のように求めることができる。すなわち図5のように袖原型の袖山曲線の両端 (X_1, Y_0) および (X_2, Y_0) からそれぞれ袖山曲線に沿って袖ぐり線の長さの1/4だけ内側に入った点 (X'_1, Y_1) および (X'_2, Y_2) をとり、そこからX軸へ垂線をおろし、その交点を (X'_1, Y_0) および (X'_2, Y_0) としたとき、 $(X'_1 - X_1) + (X_2 - X'_2)$ は袖ぐり線の半分の長さに対応する袖幅の長さとなる。したがって袖ぐり形状を円形と仮定すればこの袖幅と袖ぐり曲線の長さか

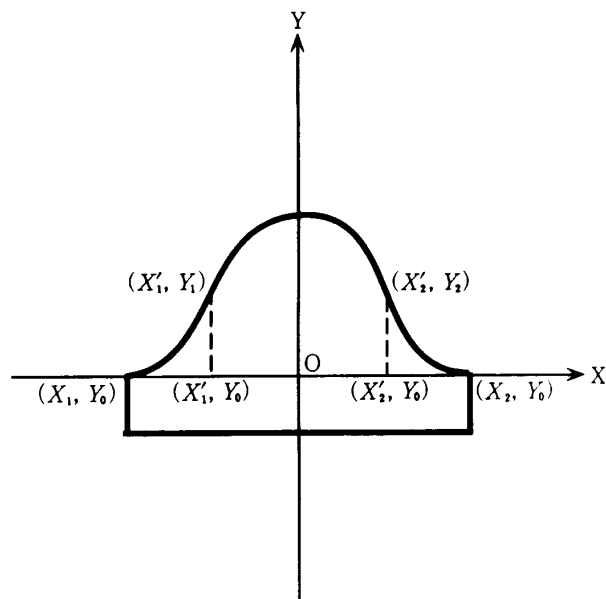


図5. モデル袖の据わり角の算出

ら第2種楕円積分*を用いて据わり角 θ_1 を求めることができる。つぎに袖の上半分については、袖幅が袖原型の全袖幅から下半分の袖幅を差し引いたもので与えられ、また対応する袖山曲線の長さは袖ぐり線の長さの半分であるから、これを使って同様に据わり角 θ_2 を求めることができる。このとき、各原型とも袖ぐりの形状は円形とは限らないから、この単純化のためある程度の誤差がでることには留意する必要がある。

(3) 本モデルと樋口らのモデルとの比較

樋口らのモデルは袖をたて長の楕円柱（人体計測値から推定）と仮定し、①袖下部の袖ぐりの形状は楕円柱を据わり角 θ で切断したときの切断面の形状で代

* 第2種楕円積分表は傾斜角 (θ) で切断したときその切断面が円になるような楕円筒の孤長を円の半径を1として示したものに相当する。したがって、下袖ぐり線の長さの1/2を $E = (0, 2/\pi) = C \int_0^{\pi/2} 1 d\psi = 2/\pi \cdot c$ としたとき（ただし、 c は定数）、対応する袖幅の1/2の長さは $E = (\theta, 2/\pi) = C \int_0^{\pi/2} \sqrt{1 - \sin^2 \theta \sin^2 \psi} d\psi$ と表される。 $C \cdot 2/\pi$: (下袖の袖山曲線の長さに対応する袖幅の長さ/2) $= C \cdot E(\theta, 2/\pi)$: (下袖の袖幅の長さ/2) から $E(\theta, 2/\pi) = 2/\pi \cdot (\text{下袖の袖幅の長さ}) / (\text{下袖の袖山曲線の長さに対応する袖幅の長さ})$ となり、第2種楕円積分表により θ を求めることが出来る。このとき、楕円の長径の長さは袖ぐりに相当する円の直径で与えられ、短径の長さは円の直径に据わり角度 (θ) の正弦を乗じて求められる。

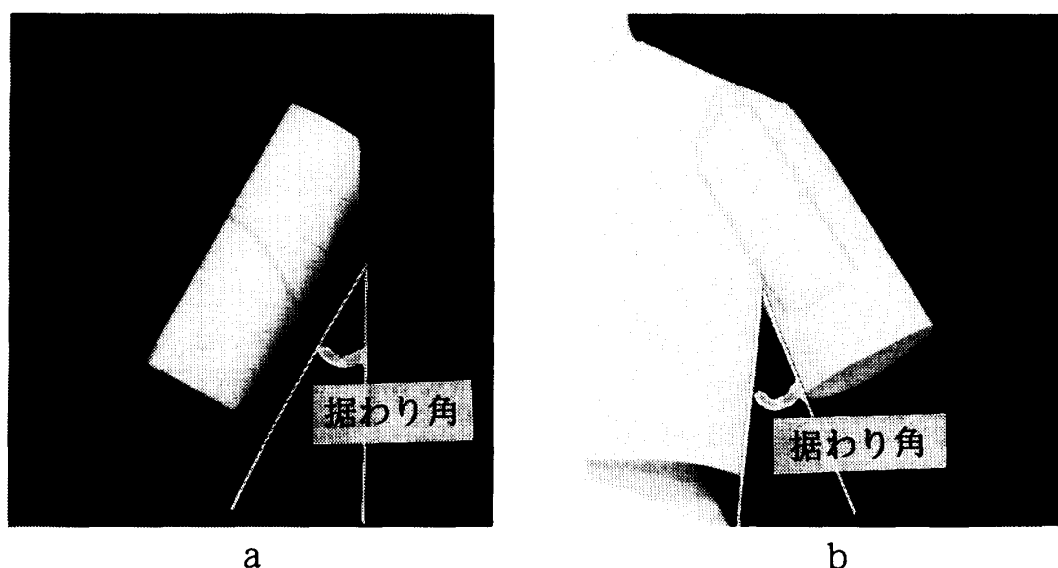


図6. ケント紙で作製したモデル袖およびシーチングで作製した原型袖の身頃への接合例
a: ケント紙で作製したモデル袖形状, b: シーチングで作製した袖形状.

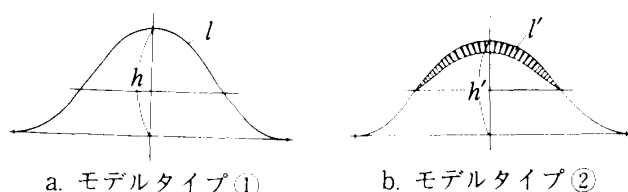


図7. モデルの展開図

表する。②袖上部の袖ぐりの形状は楕円柱を垂直に切断したときの切断面の形状で代表し、袖と袖ぐりを回転楕円体でつなぐという方法をとっている。本モデルと対応すれば袖上部の据わり角 θ_2 を90度と固定していることになる。そのため袖幅およびいせ込み率が下半分の袖の据わり角により決定してしまう。しかし20種原型²⁾のうちには袖の据わり角が近い値をとっていても袖幅やいせ込み率に大きな違いがあるものも見られ、さらに上述のように θ_2 は原型製図から直接割り出せるから現実の原型からの情報をより詳しく取り込むという意味では本モデルの方がより柔軟性を持つと考える。

3. 実験

(1) 各原型の据わり角の割り出し法について

A: 試料には厚さ0.3mmのケント紙を用い、20種の原型についてモデルの考え方で袖の下半分をケント紙で作製した。このとき袖の断面形状がモデルと同じ楕円となるようケント紙でモデルと同じ長径、短径の

楕円を作製し筒の中にはめこみ成形し平面に開けた孔にセットする。次に袖の接合状態を正面から写真撮影し(図6-a参照)この写真から据わり角を測定した。このとき、袖の両端と最下端の3点はきちんと接触するように注意した。

B: 20種の原型方式で標準体型についての身頃および袖原型を製図し、一般に被服を構成すると同様に胸部袖ぐりにいせ込みをしながら接合する。次にモデル袖と同様袖の接合状態を正面から写真撮影し(図6-b参照)この写真から据わり角を測定した。このとき袖の断面形状がモデルと同じ楕円となるようケント紙でモデルと同じ長径、短径の楕円を作製し袖の中にはめこみ成形した。

(2) 両モデルと原型の袖山の高さおよびいせ込み量について

20種の原型について、それぞれの原型の袖ぐり線の長さの測定値を基に上記方法で2種の楕円モデルをケント紙で作製しその展開図を描いた。図7-a, bはその一例を示すが、袖山の高さは図の h, h' で表されている部分の実測値である。また、いせ込み率は図の l, l' の長さを実測し、実測値と胸部原型の袖ぐり線の長さの差を胸部原型の袖ぐり線の長さで割った値に100(%)を乗じた。

袖原型と袖の立体モデルの関係について

表1. ケント紙で作製したモデル袖およびシーチングで作製した原型袖の据わり角

原型名	モデルから算出された下部袖の据わり角 (θ_1 度)	モデルから算出された上部袖の据わり角 (θ_2 度)	ケント紙で作製したモデル袖の据わり角 (度)	シーチングで構成した原型袖の据わり角 (度)
A	30	45	30	35
B	31	46	31	36
C	27	45	29	32
D	29	42	30	33
E	25	47	25	32
F	28	41	28	30
G	21	36	22	25
H	27	37	28	32
I	23	40	24	30
J	31	57	31	38
K	25	40	25	30
L	23	44	24	29
M	28	50	27	32
N	32	68	32	35
O	18	33	18	24
P	32	47	32	36
Q	30	46	30	35
R	22	50	22	29
S	26	44	24	32
T	21	41	21	24

4. 結果および考察

(1) 各原型の据わり角の割り出し法について

図6-aには身頃を想定した平面にあけた孔にケント紙で作製した袖をセットした状態の例を示した。また図6-bにはシーチングで作製した袖を身頃にセットした状態の例を示した。表1には図6-a, bに示すそれぞれの据わり角の測定結果と袖原型から上記モデルにあてはめて算定した袖上部、下部の据わり角との比較を示す。いま、同一原型についてモデルにあてはめて算出した袖下部の据わり角とケント紙で作製した袖、シーチングで作製した袖の据わり角とをそれぞれ比較すると、ケント紙で作製した袖の据わり角はモデルで計算された袖下部の据わり角とすべての原型ではほぼ一致した。一方シーチングで作製した袖の据わり角の実測値は、いずれの原型もモデルで計算された下袖

の据わり角より2~7度(平均5度)程度大きいことがわかった。この原因は、本モデルで想定した袖ぐりの形状(円形)と実際の原型の想定している袖ぐりの形状の違いのためと考えられるがこの点については、今後袖ぐり形状と対応させて詳細に検討の予定である。

(2) 両モデルと原型の袖山の高さおよびいせ込み量について

表2には、20種の原型についてモデルで算出した上部袖、下部袖の据わり角およびその差、20種の原型製図および原型と同一条件で得られるモデルタイプ①、②のいせ込み率、さらに各原型の袖山の高さおよびモデルタイプ①、②の袖山の高さを示しているが上部袖、下部袖の据わり角は上部袖33~68度、下部袖18~32度とばらつきが非常に大きいこと、さらに上部袖と下部袖の据わり角の差(10~36度)のばらつきも大きいことが注目される。

1) いせ込み率の面からの原型とモデルとの比較

まず、原型とモデルタイプ①のいせ込み率と比較するとどの原型のいせ込み率もモデルより小さく現実の袖原型がモデルタイプ①で想定した袖形状とは異なる形状を想定したものであることがわかる。一方、モデルタイプ②と比較するとモデルのいせ込み率より原型の方が大きい値のものが10種、小さいものが10種、さらに詳細にみると、原型のいせ込み率がモデルタイプ②のいせ込み率とほぼ等しい(いせ込み率の差が±1%以内)のものが11種あり、モデルタイプ②は、いせ込み率という面からは現実の原型を説明するモデルとして十分有効性を持つものと考えられる。

2) 袖山の高さの面からの原型とモデルとの比較

まず、原型とモデルタイプ①の袖山の高さと比較するとどの原型の袖山の高さもモデルより小さく現実の袖原型がモデルタイプ①で想定した袖形状とは袖山の高さという面からも異なるということになろう。次にモデルタイプ②と比較するとモデルの袖山の高さとほぼ等しいもの(袖山の高さの差が±2mm以内)が8種(B, D, E, F, K, M, P, R)、モデルより原型の方が大きい値のもの(袖山の高さの差が3mm以上)が7種(A, G, H, N, O, Q, T)、小さいもの(袖山の高さの差が3mm以上)が5種(C, I, J, L, S)である。

次に、上下の袖の据わり角の差の大きいもの(16度以上:11種)と小さいもの(15度以下:9種)に分けてみると、据わり角の差の大きいものでは、原型の袖山の高さがモデルより大きいもの小さいものとま

表2. モデルと原型の関係

	モデル から算 出され る下部 袖の据 わり角 (θ_1 度)	モデル から算 出され る上部 袖の据 わり角 (θ_2 度)	モデル から算 出され る据わ り角の 上下差 ($\theta_2 - \theta_1$ 度)	袖山高さ (cm)			いせ込み率 (%)			袖山曲線長さ (cm)		胴部原 型袖ぐ り線の 長さ (cm)
				原型	モデル	モデル	原型	モデル	モデル	モデル	モデル	
					(1) 方式 (h)	(2) 方式 (h')		(1) 方式	(2) 方式		(1) 方式	
A	30	45	15	13.0	13.7	11.9	6.8	9.2	3.9	45.0	42.8	41.2
B	31	46	15	12.0	13.7	12.1	4.8	8.6	4.3	45.6	43.8	42.0
C	27	45	18	13.0	15.8	13.3	3.9	12.8	5.5	49.2	46.0	43.6
D	29	42	13	12.6	14.0	12.4	4.7	8.1	3.8	45.6	43.8	42.2
E	25	47	22	12.6	16.0	12.7	6.7	18.0	7.6	47.8	43.6	40.5
F	28	41	13	11.7	13.0	11.6	4.7	8.5	3.4	42.0	40.0	38.7
G	21	36	15	13.8	15.9	12.8	7.4	16.0	5.7	47.0	42.8	40.5
H	27	37	10	12.9	13.7	12.2	5.1	7.0	3.1	44.6	42.8	41.5
I	23	40	17	12.6	15.6	13.0	4.2	15.0	5.9	47.0	43.2	40.8
J	31	57	26	11.3	14.8	12.2	7.3	15.3	7.0	47.6	44.2	41.3
K	25	40	15	12.9	15.1	12.9	4.8	13.3	5.3	47.0	43.7	41.5
L	23	44	21	13.1	17.3	13.6	4.9	19.5	6.8	50.8	45.4	42.5
M	28	50	22	12.9	15.5	12.7	6.5	15.8	7.2	48.6	44.8	41.8
N	32	68	36	13.0	14.9	11.8	14.3	19.0	9.5	47.6	43.8	40.0
O	18	33	15	13.9	17.6	13.6	5.0	19.9	6.0	50.0	44.2	41.7
P	32	47	15	12.4	13.9	12.3	3.5	8.6	4.4	47.0	45.2	43.3
Q	30	46	16	12.8	13.9	12.1	6.5	10.8	5.1	46.0	43.6	41.5
R	22	50	28	13.2	18.3	13.3	8.1	26.8	9.1	51.6	44.4	40.7
S	26	44	18	12.2	15.2	12.6	4.4	14.6	5.4	47.0	43.4	41.0
T	21	41	20	13.8	17.2	13.3	7.8	21.0	7.3	49.6	44.0	41.0

ちまちであるが、据わり角の差の小さいものはすべて、モデルタイプ(2)の袖山の高さが原型に較べ小さいか等しい。

さて、モデルタイプ(2)の袖山の高さは、図4-bの L_1 と L_2 の和であり、展開図の作製の項で述べたように少なくとも L_1 の範囲までは袖山線は曲がらない、すなわちいせ込みの影響がないことを想定している。したがっていま、原型の袖山の高さと同条件のモデルタイプ(2)のそれとの比較は、各原型のいせ込みの深さとモデルタイプ(2)で想定したいせ込みの深さとを比較していることにもなる。このようにみたとき、上下の袖の据わり角の差の小さい原型(A, B, D, F, G, H, K, O, P)のいせ込みの深さの範囲は、モデルタイプ(2)で想定したいせ込みの深さより浅く、袖ぐりの近辺で袖山が持ち上がった袖形状を想定しているもの

と見なすことができる。

これに対して、据わり角の差の大きいもの、その中でもモデルより袖山の高さが小さいもの(C, I, J, L, S)はいせ込みの深さが大きく、袖山線の曲がり少なく滑らかな袖形状を想定しているものと考えられる。以上のようにモデルタイプ(2)は、各種原型で想定されている袖形状について少なくとも袖山線付近の形状についてはそれらを分類するには有効性を持つものとする。もちろん、いせ込みは身頃への袖つけ形状全体に関係するもので、本モデルからは、袖山線近辺の形状を予測できるのみであるが、今後、モデルタイプ(2)のいせ込みの入れかた等の条件を変化させ、袖形状といせ込みとの関係をより詳細に検討したい。

袖原型と袖の立体モデルの関係について

5. ま と め

袖の立体モデルを用いてセットインスリーブの袖形状と原型との関係、特に袖山の高さおよび袖幅と袖の据わり角およびいせ込み量との関係の側面から、各種の原型方式相互の関係を整理することを目的に検討したが、次のような結果が得られた。

(1) 本立体モデルの考え方を原型に適用すれば、原型袖の据わり角は胴部原型の袖ぐり線の長ささと袖原型からはほぼ割り出せることがわかった。すなわち、袖原型の袖山曲線の両端からそれぞれ袖ぐり線の長さの1/4の長さだけ内側に入った点から袖幅線へ垂線をおろし袖幅線との交点を求める。このときの各交点と袖幅線の両端との距離および袖ぐり線の長さの半分を用いて第2種楕円積分表より袖の下部分の据わり角が求められる。また、交点間の距離と袖ぐり線の長さの半分を用いて袖の上部分の据わり角が同様に求められる。

(2) モデルタイプ②は、いせ込み率という面からは現実の原型を説明するモデルとして十分有効性を持つことがわかった。

(3) モデルタイプ②から求められる袖山の高さおよび袖幅と原型のそれとの比較から各原型の想定している袖山線付近の袖形状をある程度分類できることがわかった。

引 用 文 献

- 1) 大川由子, 住田八重子: 名古屋市立女短大研究紀要, **26**, 169~182 (1977)
- 2) 大川由子, 佐野恂子: 家政誌, **37**, 545~553 (1986)
- 3) 樋口ゆき子, 山田喜美江, 磯田 浩: 家政誌, **32**, 216~221 (1981)
- 4) 山田喜美江, 樋口ゆき子, 磯田 浩: 家政誌, **33**, 544~547 (1982)