

個人体型に適合する ローライズストレートスカート作図法の提案

(2011年11月22日受付; 2012年2月10日受理)

金 紅淑*, 丸田 直美**, 廣川 妙子***

*文化学園大学大学院, **共立女子大学, ***文化学園大学

A Study on a Method of Drafting a Basic Low-rise Straight Skirt Pattern for Individual Body Figure

Hongshu JIN*, Naomi MARUTA**, Taeko HIROKAWA***

* *Graduate School, Bunka Gakuen University, Tokyo, Japan*

** *Kyoritsu Woman's University, Tokyo, Japan*

*** *Bunka Gakuen University, Tokyo, Japan*

Abstract

This paper proposes a basic low-rise straight skirt pattern designed for individual body shapes and sizes. Anthropometry and draping of low-rise straight skirt were done for 52 young women ranging in age from 20 to 29 years old. Single/multiple regression analysis, using the coordinate values obtained for the measurements of developed figures as the objective variables, was done to obtain the prediction formulas for low-rise straight skirt figures for individuals.

From the results of the measurements of the developed figures, it was appropriate that the LWL (low-rise waist line) in the center back was higher than in the center front, posterior dart values were larger than anterior dart values on the low-rise straight skirt basic pattern. And the positions of anterior and posterior darts close to the center front/back line on a low-rise straight skirt basic pattern were closer compared to those on a straight skirt pattern. The front/back skirt breadth, showed a close correlation with the convex hull of the lower body [HLp], and was predicted by the single regression analysis. The front/back LWL height was affected by the length of diagonal line on the lumbar side view and the anteversio degree of the lower body. For the X-coordinate items of the first point of the darts, the circumference/breadth/depth of the lumbar were extracted as the size/shape factors for anterior and posterior darts. For the Y-coordinate items of the height of the dart points, the length of diagonal line on the lumbar front view, the physical relationship of the abdominal breadth and the hip breadth, the buttock peak was the primary factor. Finally, the goodness of fit of the low-rise straight skirt was evaluated by 6 subjects through a wearing test with 1% maximum error on the prediction equations of the pattern.

(Received November 22, 2011; Accepted February 10, 2012)

Keyword: *drafting method, draping, coordinate measurements, single/multiple regression analysis, wearing test.*

(Journal of the Japan Research Association for Textile End-Uses, Vol.53, pp.450-460, 2012)

要 旨

本研究は、個人体型に適合するローライズストレートスカート作図法を提案することを目的とした。成人女子（20～29歳）52人を対象に、下半身人体計測及びローライズストレートスカートの立体裁断を行った。次に、立体裁断展開図の座標計測項目を目的変数として、人体計測項目を説明変数として作図予測式を求めた。ローライズストレートスカート立体裁断展開図の平均図形の作成結果より、前中心腰丈は後ろ中心腰丈より短く、ウエストダーツ量は前より後ろが多く、前・後ウエストダーツ位置は、ストレートスカート基本作図のウエストダーツ位置と異なり、前・後中心寄りになった。単回帰及び重回帰分析の結果、前・後スカート幅はヒップ囲を用いて予測することができた。前・後中心腰丈は、側面視腰部後面下部斜線長、下半身体軸傾斜角度に影響されることが分かった。前・後ウエストダーツ口1（前・後中心寄り）X軸値及び脇ダーツ口X軸値は、腰部の横径、厚径、周径を用いた予測式が得られた。前・後ウエストダーツ先端Y軸値は、正面視腰部側面下部斜線長、臀囲に対する腹囲のサイズ、臀部突出度等に影響されることが確認された。最後に、これらの予測式を用いて6名の被験者による検証実験を行った結果、ローライズストレートスカート作図予測値の誤差は1%以下を示し、個人体型に適合していることが確認された。

キーワード：作図法、立体裁断、座標計測値、単回帰・重回帰分析、着実実験

1. 緒 言

「ローライズ」は、腰骨に引っ掛けて装着される¹⁾ことを意味し、腰骨とは腸骨稜にあたる。著者らは既報²⁾において、ローライズウエストベルトの上端位を「ローライズウエストライン」（以降LWLと略す）と定義し、腸骨稜辺りから前に下がった状態に装着され、前下がり具合は腰部体型特徴に影響されることを明らかにした。

「ローライズ」は、一般的に「ローウエスト」と考えられ、この位置に装着されるスカート（以降ローライズスカートとする）のパターン設計には、ストレートスカート基本作図³⁾（以降基本作図と記す）が応用されている場合が多い。つまり、LWL位置は、ナチュラルウエストラインから平行に下がり、後ろ中心が基本作図と同様に前中心より1cm程度下がったものになっている。このスカートを前下がりに装着すると、無理なしわや、前裾が下がるなどの不適合が生じる。そこで、装着状態に適応した、個人体型に適合するローライズストレートスカートの作図が必要であると考えた。

作図法を検討するにあたり、メジャー計測のみならず、シルエット写真からの人体計測値を加えることは、体型因子を導き出すために有効、かつ簡便な方法である⁴⁾⁵⁾と考えられた。また、立体裁断は、個人の体型に適合させた3次元の衣服形態が得られると同時に、ゆとり量が入った平面作図を得るための有効な手段であることが三吉⁶⁾、平沢⁷⁾により証明されている。更に、増田ら⁸⁾は、立体裁断の利点を利用して、人体寸法から個々の上半身密着衣の「空隙寸法」を予測する幾何学的関係式を求め、体型特徴からパターン特性を導く作図情報の有用性を報告している。

そこで、本研究では、ローライズストレートスカート立体裁断展開図の座標計測値を平面作図法として、人体計測値を用いて予測式を求め、個人体型に適合するローライズストレートスカート作図法を提案することを目的とする。

2. 研究方法

2-1 被験者

被験者は、文化学園大学の女子学生（20～29歳）52人とした。計測時は、ブラジャーとショーツを着用し、耳眼水平の静立姿勢を保った。Table 1に人体の基本計測値を示した。HQL（2004～2006）の20～29歳成人女子平均値⁹⁾との間には、いずれの項目にも有意差は認められず、全国平均値に近い被験者群であった。

Table 1 Results of body measurements

symbol	average	S.D.	min	max	test
WL (cm)	66.2	4.80	56.3	77.8	-
AE (cm)	78.9	5.21	68.5	90.0	-
HL (cm)	91.6	4.27	82.5	99.8	-
H (cm)	158.7	5.66	146.9	171.7	-
W (kg)	52.1	5.97	37.4	64.3	-

n:52

2-2 人体計測

人体計測は、メジャー計測とシルエット写真計測を行った。

計測項目は39項目とし、計測項目の略称・定義をTable 2に、メジャー計測部位をFig. 1に、シルエット計測部位をFig. 2に示す。

Table 2より、①～⑨は身長と体重を含めたメジャー計測項目、1～30はシルエット写真計測項目とした。④ヒップ囲[HLp]は、三吉³⁾により定義された「下半身外包囲」と同義語とした。9

腹部突出距離[AEd]は、側面図の大腿最大突出位から垂線を描き、腹部前突点までの水平距離と定義した。11 臀部突出距離[Pd1]は、側面図の後ろ正中ウエスト最前彎位の垂線から臀部後突点までの水平距離と定義した。24 臀部突出傾斜角度[Pa1]は、後ろ正中ウエスト最前彎位から臀部突出部に向かう接線角度と定義した。27 下半身体軸傾斜角度[AXa]は、三吉による体表角度の計測部位³⁾に従い、足首厚径と胴囲厚径の1/2の点を繋いだ線の傾斜角度とした。また、23~30は下半身の体型を表す体軸及び体表角度項目である。10~15, 23, 24で数字の「1」を付けた8項目は、水平胴囲位から臀部位、又は大腿最大囲位までの腰部の高さ、斜線長及び角度項目であり、16~21, 25, 26で数字の「2」を付けた8項目は、LWL位置に近い腹囲位を基準として、腹囲位から臀部位までの腰部の高さ、斜線長及び角度項目とする。例えば、13正面視腰部側面下部斜線長[SM11]は、水平胴囲位を計測始点に大腿最大囲位までの体側の斜線長とし、19腹囲位からの正面視腰部側面下部斜線長[SM12]は、腹囲位を計測始点に大腿最大囲位まで

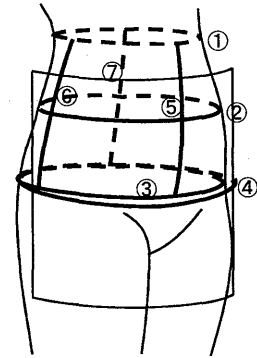


Fig.1 Body measurement symbols

No. symbol	body measurement item
① WL	waist circumference (horizontal)
② AE	abdominal extension circumference (horizontal)
③ HL	hip circumference (horizontal)
④ HLp	hip circumference (accessory plate)
⑤ AH	anterior length from waist to hip line
⑥ SH	right side length from waist to hip line
⑦ PH	posterior length from waist to hip line
⑧ H	height
⑨ W(kg)	weight
1 Wb	waist breadth
2 Hb	hip breadth
3 Mb	maximum lower body breadth
4 Ab	abdominal breadth
5 Wd	waist depth
6 Hd	hip depth
7 APd	maximum lower body depth
8 Ad	abdominal depth
9 AEd	abdominal extension depth
10 Sb1	breadth of lower body peak (waist line)
11 Pd1	depth of buttock peak (small waist)
12 Ah1	height from waist line to hip line anterior
13 SM11	distance from waist line to maximum lower body line side
14 SH11	distance from waist line to hip line side
15 Pl1	distance from waist line to hip line posterior
16 Sb2	breadth of lower body peak (AE)
17 Pd2	depth of buttock peak (AE)
18 AEh2	height of abdominal extension
19 SM12	distance from AE to maximum lower body line side
20 SH12	distance from AE to hip line side
21 Pl2	distance from AE to hip line posterior
22 lh2	iliocristale height
23 Sa1(°)	slope angle of lower body side (small waist)
24 Pa1(°)	slope angle of buttock (small waist)
25 Sa2(°)	slope angle of lower body side (AE)
26 Pa2(°)	slope angle of buttock (AE)
27 AXa(°)	slope angle of lower body axis
28 ABA(°)	slope angle of abdominal extension
29 PLa(°)	slope angle of buttock
30 WHa(°)	slope angle of iliac bone
31 AE-WL	difference between AE and WL
32 HL-AE	difference between HL and AE
33 Ab-Wb	difference between Ab and Wb
34 Hb-Ab	difference between Hb and Ab
35 Mb-Ab	difference between Mb and Ab
36 Ad-Wd	difference between Ad and Wd
37 Hd-Ad	difference between Hd and Ad
38 Mb-APd	difference between Mb and APd

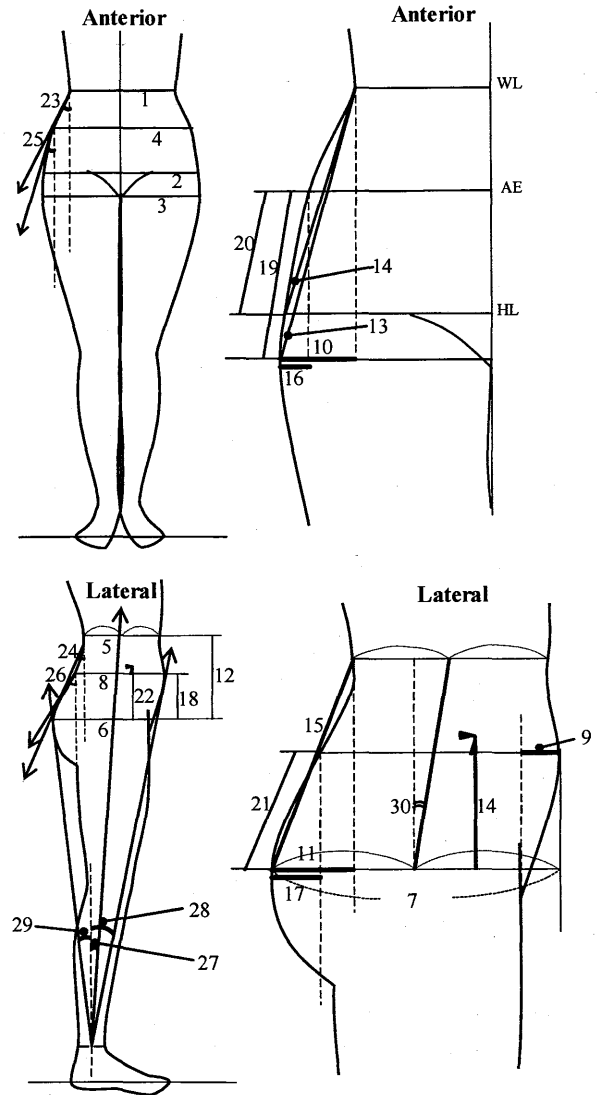


Fig.2 Silhouette photograph measurement symbols

の体側の斜線長とした。更に、31~38は、腹囲位を基準線とした計算項目である。なお、横径、厚径、高さ、斜線長等のシルエット写真計測項目は、DIGITAL CALIPER で計測を行った。

2-3 立体裁断

平面作図として利用できる展開図を得るためには、精度のよい立体裁断を行う必要があり、腰部の形態観察に基づき、ローライズストレートスカートの人体への適合条件を設定した。

2-3-1 腰部体表面展開による形態観察

腰部体表面観察のため、HQL20~29歳成人女子の人体計測平均値に近い被験者1名(WL:62.6cm, HL:87.5cm, H:158.0cm, W:46.3kg)を対象とし、石膏包帯法により腰部体表面展開を行った。展開図はFig.3に示す。体表面上の腹部前突点、臀部後突点、腸骨稜点、上前腸棘点を記し、ヒップライン、前中心腰丈ラインと後ろ中心腰丈ラインを水平、垂直の基準線とした。加えて、被験者のローライズウエストラインも示した。各ウエストダーツ(以降ダーツと記す)位置は、下半身最外方突出位置で腰部体表面の曲率中心に向かった視線から見て垂直に見える位置に設定した。展開図は、脇線、ダーツ位置及びダーツ間の垂直布目位置で縦方向に切り開き、展開した。

これより、LWL位は腸骨の腸骨稜点と上前腸棘点¹⁰⁾間に位置し、既報²⁾と同様の結果が得られた。

脇線は、側面視における下半身厚みの1/2を意識し、水平胴囲では胴囲/4+1cm、ヒップ囲ではヒップ囲/4+1cmを目安に、前スカート幅は後ろスカート幅に比べ2cm程度広くした点を結ぶ線とした。このような脇線の設定方法について、遠藤ら¹⁰⁾は、前後スカート立体の側面バランスを考慮し、前後

差を1cm程度付けることは適切であると報告している。これにより、脇線位置における前脇ダーツ量は後ろ脇ダーツ量より多くなることが推測された。

Fig.3より、ウエスト部後面彎曲以下の臀部突出が大きいため、水平胴囲と腸骨稜点位で後面中心部のダーツ量は殆ど変わらず、腸骨稜点位からは次第に減少する。脇から前中心部までのダーツ量は、腸骨稜の張りにより急激に減少し、前面腹部では0に近い。従って、LWL位でのダーツ量は、前より後ろの方が大きくなるものと考えられる。

2-3-2 ローライズストレートスカート立体モデル

ローライズストレートスカートの立体モデルを作成し、Fig.4に示す。

腰部形態観察を基に、ローライズストレートスカートの立体モデルは、ストレートスカートの範疇と見なし、LWLからヒップ囲までの部分は後面で臀部突出の大きい楕円錐台に近似することができ、ヒップ囲以下は垂直な柱面体と考える。

このスカートの立体モデルと人体との関係を想定すると、ヒップ位の後面では、臀部突出部にフィットするため殆どゆとりがない。しかし、前面では、腹部前突部と大腿部間の凹みによりゆとりが生じる。

LWLは、実際の着装時のウエスト位置が反映され、腰部の前後位置関係によりやや前傾する形状とする。外観はストレートスカート基本立体のナチュラルウエストラインと異なり、腸骨稜付近を支持部とする特徴的な形状のラインを有する。

2-3-3 ローライズストレートスカートの適合条件の設定

前項のローライズストレートスカート立体モデルの基本的考えを基に、立体裁断による人体への

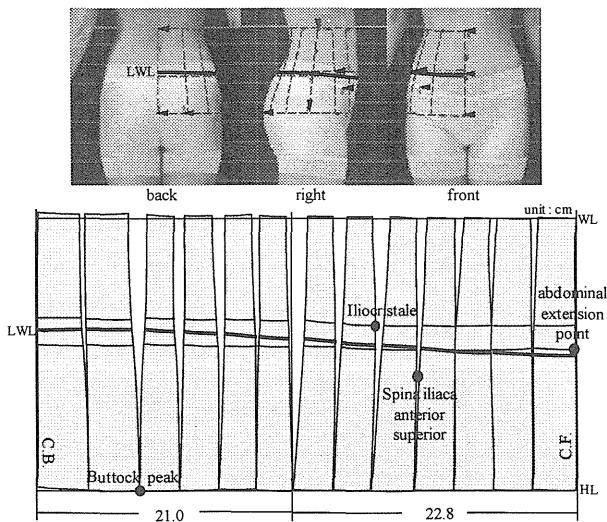


Fig.3 Developed figure of the surface of lumbar

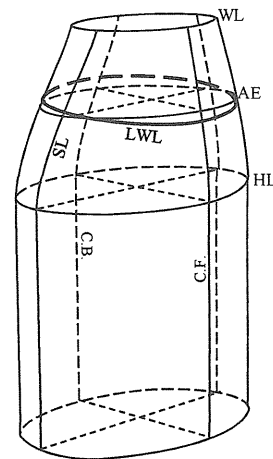


Fig.4An approximate solid of low-rise straight skirt

適合条件は以下の通りに設定する。

①前中心線・後ろ中心線は、たて布目を通す。

②HL, 裾ラインは、よこ布目を通す。

③脇線は、前中心から水平胴囲/4+1 cm点とヒップ囲/4+1 cm点を結ぶ線を目安とし、ヒップライン以下の脇線は垂直とする。

④ダーツ位置については、前中心寄りダーツ位置は大腿部前斜側面の突出位置に、前脇寄りダーツ位置は腸骨稜辺りに設定する。後ろ中心寄りダーツ位置は臀部突出位置、後ろ脇寄りダーツ位置は後斜側面突出位置に設定する。また、ダーツ間の約 1/2 位置の布目は垂直とする。

⑤ダーツ先端は、後面で体表面接線角度端点を目安に、前面では後面より短く設定する。

⑥LWL 位置は、カラーシーチングを用いて 3 cm 幅のカーブベルトを製作し、前中心はたて布目とする。被験者自身が付け心地良く安定していると感じる装着位置に設定する。

⑦立体表面には、目立つ斜めじわがないようにする。

①, ②は、個人の LWL 形状等の作図情報を正確に捉えるための基本設定条件となる。③脇線は上記の設定に従うが、前・後スカートのバランスを考慮しながら設定する。④ダーツ位置は、スカート柱面の曲率が大きく変わる位置にバランス良く設定する。⑤ダーツ先端は、後面腰部にスカートをフィットさせると同時に、前面で一定のゆとり量を保持しながら、バランス良く基本作図より下方に設定することとする。⑦は、スカート立体のフィット性の判断基準となる。

2-3-4 ローライズストレートスカートの立体裁断

ローライズストレートスカートの立体裁断は、人体への適合条件に基づき、前後の 2 ピースを脇線で合わせて下半身を包み、カーブベルトを用いて LWL 位置を決定した。次に、カーブベルト上端位、脇線、ダーツ位置に印を入れ、平面に展開し、印に沿って直線、又は曲線で書き起こした。被験者は、先の女子学生 52 人とした。実験試料は、シーチング (厚さ: 0.34 mm, 糸密度: たて 22.0 本/cm, よこ 24.0 本/cm) を用いた。

以上の方法で得られた立体裁断展開図には、ゆ

とり量、布地の厚み分量などのパターン設計因子情報が含まれており、情報を定量化することによって、目的に応じて平面作図を行うことが可能と考えられた。

2-4 立体裁断展開図のデータ化

立体裁断展開図上の直線と曲線、あるいは曲線同士、直線同士の交点を 2 次元作図座標点とし、立体裁断展開図の計測を行った。展開図は、平面作図のように左右対称のものとして扱うため、左半身・右半身計測の平均値を用いて作成した。なお、脇ダーツ先端は、ヒップライン上に設定した。

立体裁断展開図及び座標計測項目は Fig. 5 に示す。立体裁断展開図は、ヒップライン以下の部分が単純であるため、ヒップラインより上部のみを示す。計測方法は、前後中心線とヒップラインの交点 (Ob, Oc) を前後スカートの原点として、両原点から脇方向へ水平 (X 軸) に、ヒップラインから LWL 方向へ垂直 (Y 軸) に、正の値として 30 項目とし、前・後スカート幅を加え、計 32 項目を計測した。

また、前中心寄りダーツを *a* ダーツ、前脇寄りダーツを *b* ダーツ、脇ダーツを *c* ダーツ、後ろ脇寄りダーツを *d* ダーツ、後ろ中心寄りダーツを *e* ダーツと称し、以降略称で記す。座標計測項目の表記は、小文字の (w) は X 軸項目、(h) は Y 軸項目を示す。ダーツ口の 2 座標点は、前後中心寄りを (1), 脇寄りを (2) と表記する。

2-5 作図予測式の検討

ローライズストレートスカート平面作図寸法を予測するため、立体裁断展開図の座標計測項目を目的変数、人体計測項目を説明変数として単回帰及び重回帰分析を行った。

2-6 作図予測値と展開図計測値との比較・検証

6 人の被験者を対象に、人体計測値よりローライズストレートスカート作図予測値を算出して実験

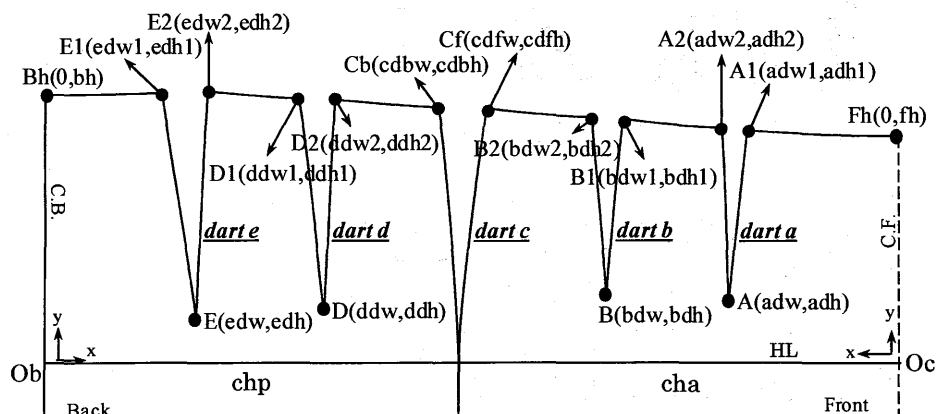


Fig.5 Coordinate measurement symbols of low-rise straight skirt developed figures

衣を製作し、着装実験を行った。また、作図予測値と先の立体裁断展開図の計測値とを比較し、ローライズストレートスカートの適合性を検証した。

3. 結果及び考察

3-1 立体裁断展開図の計測結果

ローライズストレートスカート立体裁断完成写真の一例を Fig. 6 に示す。全てのスカートは、裾ラインが水平で、表面に目立つ斜めじわがなく、前・後スカート幅のバランスが良く人体に適合していることは、目視官能検査により確認され、ローライズストレートスカートの適合条件に一致していると判断された。立体裁断展開図の全ての座標計測平均値及び標準偏差を Fig. 7 に示した。これより、以下の結果が得られた。

i) スカート幅・腰丈、ゆとり量：スカート幅は後ろより前スカート幅が 1.8cm 大きくなり、前中心腰丈は、後ろ中心腰丈より平均で 2.3 cm 短く、前ウエストラインが下がっていた。スカート幅のゆとり量は、ヒップ囲と臀囲の差の 1/2 とし、平均で 2.4 ± 0.7 cm であった。

ii) ダーツ量の配分・ダーツの長さ：1/2 ヒップ囲に対するダーツ量は 21.3% で、a から e までの

各ダーツ量の割合は、2.9%、3.5%、5.6%、4.1%、5.2% となり、c ダーツ量が最も大きくなった。a, b, d, e のダーツの長さは、平均値で 9.0 cm, 10.3 cm, 12.1 cm, 12.9 cm であった。

iii) ダーツ口位置・ダーツ先端位置：a ダーツ先端 X 軸値 (adw) は平均で 9.5 ± 0.9 cm で、ダーツ口中心から 0.4 cm 脇寄りになり、ダーツ線は前面から見た時に「ハ」の字に見えることが分かる。

iv) ダーツ間隔：a ダーツ口 2X 軸値 (adw2) から b ダーツ口 1X 軸値 (bdw1) まで、b ダーツ口 2X 軸値 (bdw2) から c ダーツ口前 X 軸値 (cdfw) までは平均で 5.8 cm, 6.0 cm となり、a ダーツ先端 (adw) から b ダーツ先端 (bdw) まで、b ダーツ先端 (bdw) から c ダーツ先端までは平均で 7.4 cm, 8.1 cm であった。この結果より、b ダーツは a ダーツと c ダーツのほぼ中央にあると判断された。

後ろスカートのダーツ位置についても iii), iv) と同様な結果が得られた。数値は図中に記した。

Fig. 8 は、立体裁断展開図の平均図形と基本作図を前後中心で合わせ重合した図を示した。基本作図は、腰丈を 18 cm にし、ヒップライン上のゆとり量は、立体裁断展開図と同様にして作成した。

ダーツ量は、立体裁断展開図の方が基本作図よ

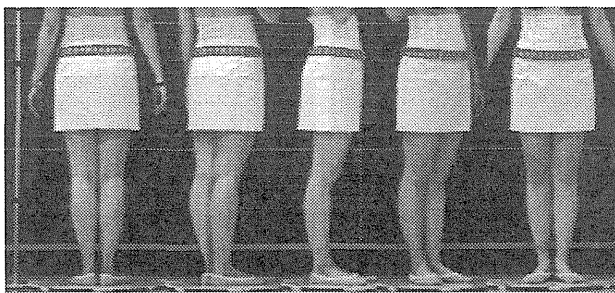


Fig.6 A sample of the low-rise straight skirt draping

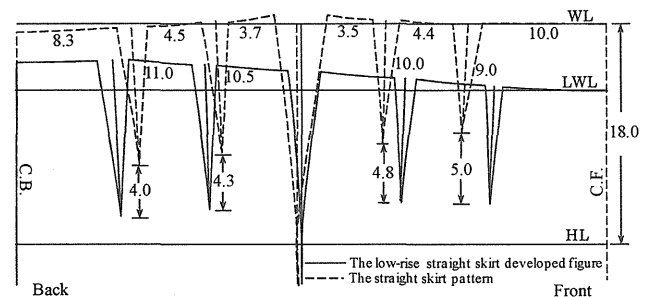


Fig.8 Comparisons between the developed figure of low-rise straight skirt and the straight skirt pattern

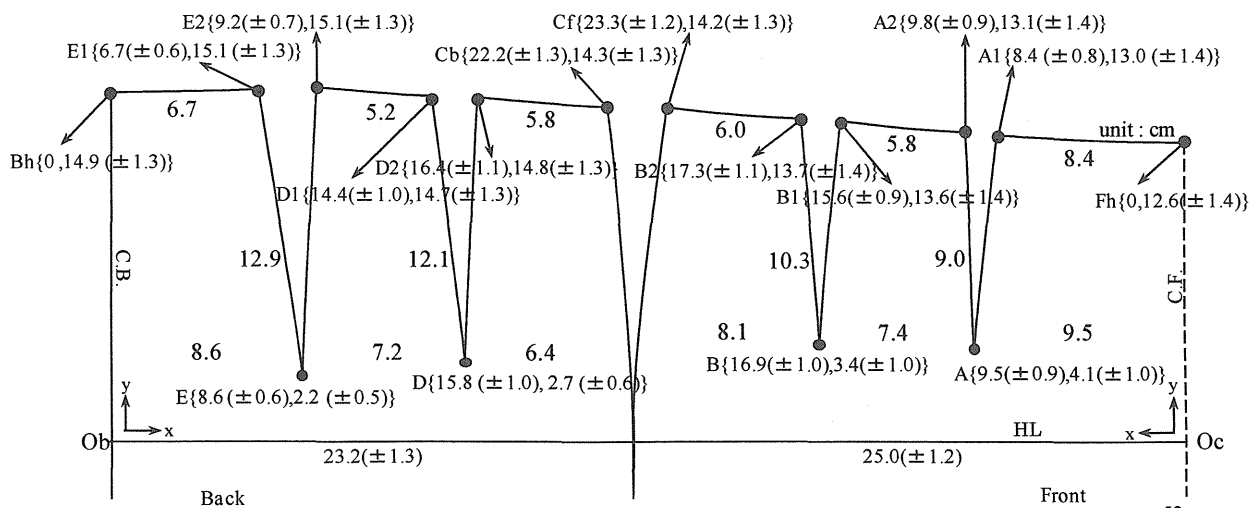


Fig.7 Measurement results of the low-rise straight skirt developed figures

n : 52

り全体で7.3%少なくなった。前後4つのダーツ量の割合は、基本作図のダーツ量がほぼ同じであるのに対し、立体裁断展開図は、前ダーツ量 (a, b) が後ろダーツ量 (d, e) の69%となり、平均値で後ろダーツ量 (d, e) より1.3 cm少なくなった。

脇ダーツ量は両作図共に最大値を示したが、基本作図において、その分量は前後ほぼ同じであるのに対し、ローライズストレートスカートは、脇線の前傾によって、脇ダーツ量の前後比は約5:3となり、前脇にダーツ量が多く配分された。aダーツとeダーツ位置は、基本作図に比べ、約1.5 cm中心寄りになった。この理由として、aダーツは、低いウエストライン位置及び前傾する脇線の影響から、スカートの前面・側面のバランスが良く見えるため、eダーツ位置は後ろ中心寄りに、後面のダーツ位置が臀部突出の中心部に決定されたためと考えられた。ダーツの長さは基本作図のダーツの長さとはほぼ近似したが、基本作図のダーツ先端より4.0~5.0 cm程度下方となった。一方、基本作図との共通点としては、前後スカート幅がほぼ近値していることが挙げられた。

以上の結果により、ローライズストレートスカートの前中心腰丈は後ろ中心腰丈より短く、ダーツ量は前より後ろが多く、前・後ダーツ位置は基本作図に比べ前・後中心寄りになった。また、スカート幅、ダーツの長さは、基本作図とはほぼ同様で良いことが確認された。

3-2 ローライズストレートスカート平面作図寸法の予測

ローライズストレートスカートの平面作図寸法を予測するにあたり、目的変数の立体裁断展開図の座標計測値と、説明変数の人体計測値との関係を検討した。予測式には、1~3項目の説明変数を抽出することにより、精度の高い作図予測式を提案することが可能と考えられた。

作図座標計測の予測項目は、①作図基準線、②座標X軸値、③座標Y軸値の3部分に分け、単回帰及び重回帰分析を行った。

なお、分析システムはJUSE-StatWorksを用いて、多重共線性が起きないようにF値、P値などの指標を参考に、手動選択法により変数項目を抽出した。

3-2-1 作図基準線

ローライズストレートスカートの作図基準線項目は、前・後スカート幅 (cha), (chp) と前・後中心腰丈 (fh), (bh) の4項目とし、分析結果をFig. 9に示した。また、前・後中心腰丈 (fh), (bh) の予測値の残差分布図と、予測値の±1偏差を境に3区分内にある残差が0に近い小・中・大の被験者例をFig. 10に示した。

前・後スカート幅 (cha), (chp) は、共にヒップ囲[HLp]と有意な高い相関 (r > 0.9) を示した。後ろ中心腰丈 (bh) は、腹囲位からの側面視腰部

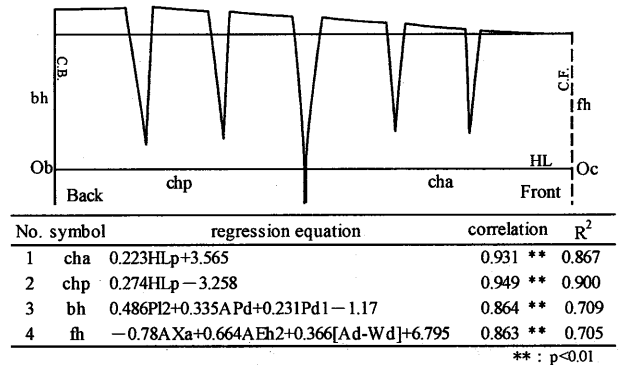


Fig.9 Regression equations of the low-rise straight skirt datum lines

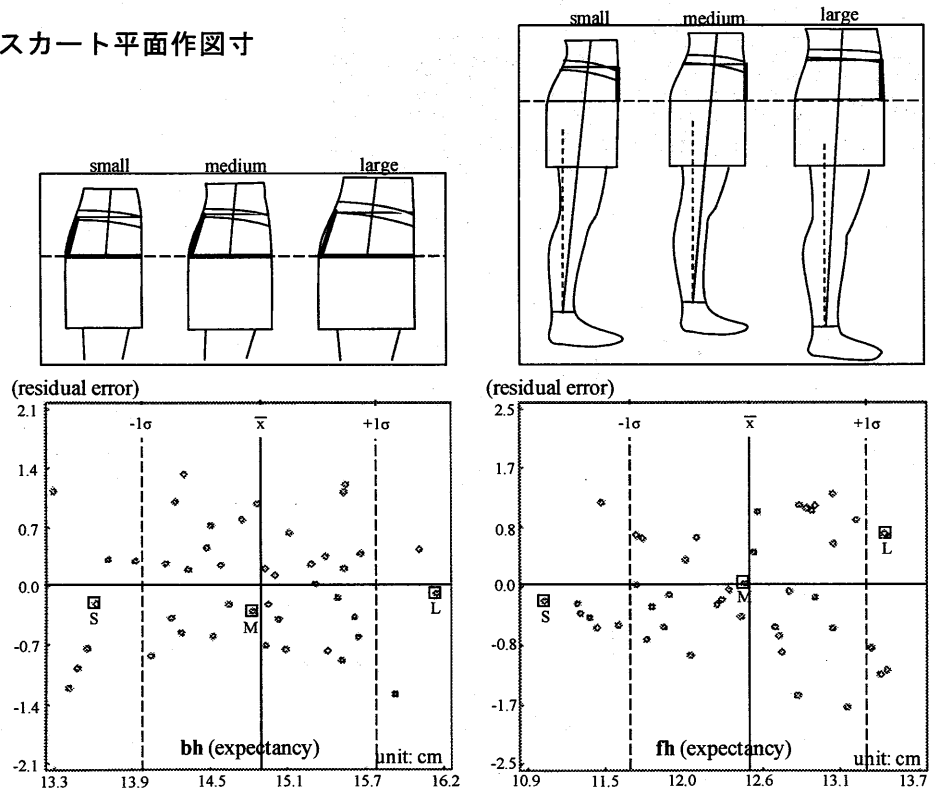


Fig.10 Representative samples of the small, medium and large expectancy of ph and fh

後面下部斜線長[P12]と有意な相関 ($r=0.670$) があり, 腰部厚径[APd], 臀部突出距離[Pd1]を加えて3つの説明変数を用いた予測式が得られた. また, 前中心腰丈(fh)は, 腹部突出点高[AH2]と中程度の有意な相関 ($r=0.629$) があり, 下半身体軸傾斜角度[AXa]と腹部厚径と胴部厚径の差[Ad-Wd]を用いた予測式が得られた. 下半身体軸傾斜角度[AXa]は, 前中心腰丈(fh)と負の相関があり, 予測式では最大偏回帰係数を示した.

予測値の残差散布図 (Fig. 10) により, 後ろ中心腰丈は, 腰部後面の斜線長, 腰部厚径の増加によって, 高い位置に装着される傾向が示された. 前中心腰丈は, 下半身の傾斜が小さく, 腹部前突出点が高い程, 高い位置に装着される傾向が見られた. 以上の結果は, 既報のローライズウエストベルトの前後位置を裏付ける結果となった.

3-2-2 座標 X 軸値

a, b, d, e ダーツ口 1X 軸値及び c ダーツ口前・後 X 軸値の計 6 項目を目的変数とした. 重回帰分析の結果を Fig. 11 に示す. 各ダーツにおいて, ダーツ口 2 点 (1 と 2) とダーツ先端の 3 項目の X 軸値間には高い相関 ($r > 0.9$) が認められたため, ダーツ口 2 とダーツ先端の X 軸値はダーツ口 1X 軸値から予測できると判断し, ダーツ口 1X 軸値のみを人体計測値から予測することとした. 各ダーツ口 2X 軸値と各ダーツ先端 X 軸値は, ここでは省略した. また, 前・後 c ダーツ口 X 軸値は, 脇線の前傾度が体型差に影響され, 前後のダーツ配分量が異なると推測し, 共に予測項目とした.

前スカートの a, b ダーツ口 1X 軸値 (adw1), (bdw1), 及び c ダーツ口前 X 軸値 (cdfw) は, 共通してヒップ囲 [HLp] と相関があったが, a ダーツ口 1X 軸値 (adw1) は, 腹部横径 [Ab] と有意な中程度の相関 ($r=0.665$) が示された. b ダーツ口 1X 軸値 (bdw1) 及び c ダーツ口前 X 軸値 (cdfw) は, 共通して臀部突出距離 [Pd1] との相関が示された. これらの結果より, 前 LWL 水平寸法は, 周径項目との関係を示すと共に, 前中心から a ダーツまでの LWL 水平寸法は特

に腰部の横径との関係が深いことが示唆された. 後ろスカートの c, d ダーツ口後 X 軸値 (cdbw), (ddw1) には腰部厚径 [APd] が, e ダーツ口 1X 軸値 (edw1) には胴部厚径 [Wd] が最大偏回帰係数を示した. また, d ダーツ口 1X 軸値 (ddw1) は, 大腿最大横径 [Mb] との関係が示された. これらの結果より, 後ろ LWL の水平寸法は, 腰部周径項目と, 腰部厚径との関係が深いことが確認された.

Fig. 12 に, a ダーツ口 1X 軸値 (adw1) と e ダーツ口 1X 軸値 (edw1) の予測値の残差散布図と, 予測値の ± 1 偏差を境に 3 区分内にある残差が 0 に近い小・中・大の予測値の被験者例を示した. a ダーツ口 1X 軸値 (adw1) の残差散布図より, 前 LWL 水平寸法は, 腰部の横径, 周径が大きくなることに連動し, 長くなる傾向があるといえる. e ダーツ口 1X 軸値 (edw1) の残差散布図より, 後

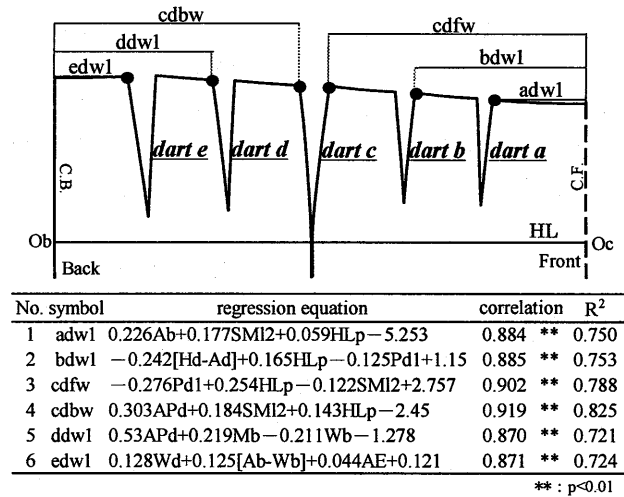


Fig.11 Multiple regression equations of X-coordinate values

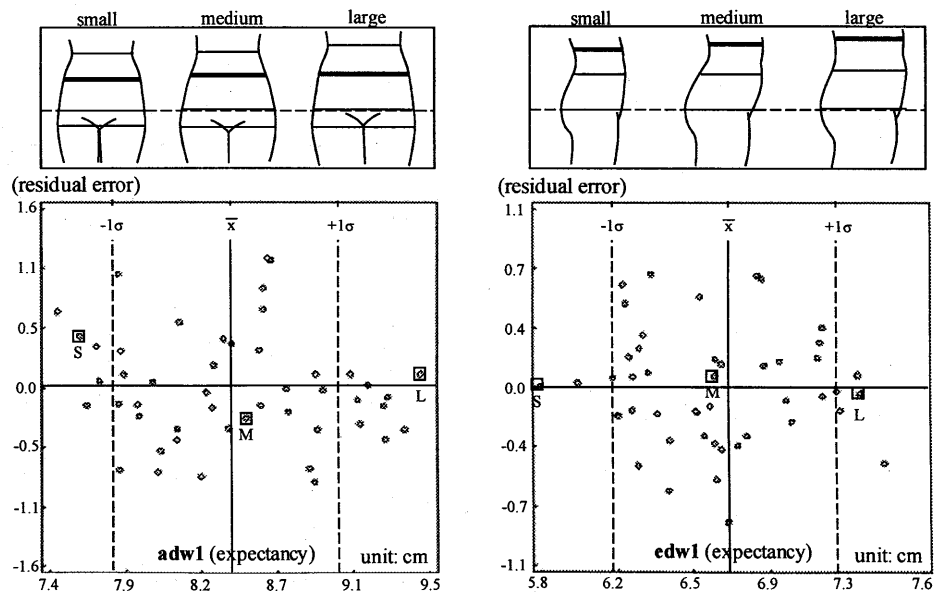


Fig.12 Representative samples of the small, medium and large expectancy of adw1 and edw1

ろLWL水平寸法は、腰部の周径、厚径などが大きくなる程、長くなる傾向があると判断された。

3-2-3 座標Y軸値

ダーツ先端Y軸値の4項目は、腰部のサイズ・体型を表す人体計測項目と中程度の相関が見られた。予測式の重回帰分析結果をFig.13に示した。なお、前後ウエストダーツ口Y軸値は、前・後中心腰丈(fh),(bh)と有意な高い相関($r > 0.9$)が示されたため、前中心腰丈(fh),あるいは後ろ中心腰丈(bh)により予測できると判断し、ここでは省略した。

前スカートのa,bダーツ先端Y軸値(adh),(bdh)は、共に、正面視腰部側面下部斜線長[SM11],大腿最大横径と腹部横径の差[Mb-Ab]と相関関係が示され、説明変数として抽出された。

eダーツ先端Y軸値(edh)は臀部突出傾斜角度[Pa1],腹囲位からの臀部突出距離[Pd2],腹囲と胴囲の差[AE-WL]の3つの項目を用いて予測式が得られた。また,dダーツ先端Y軸値(ddh)は、腹囲位からの正面視腰部側面下部斜線長[SM12],腹囲位からの腰部側面下部傾斜角度[Sa2],臀部横径と腹部横径の差[Hb-Ab]を用いた予測式が得られた。

Fig.14には,a,d,eダーツ先端Y軸値(adh),(ddh),(edh)の予測値の残差分布図と,予測値の±1偏差を境に3区分内にある残差が0に近い小・中・大の予測値の被験者例を示した。aダーツ先端は,胴囲位が高くなり,胴囲と臀囲の差が少ない肥満気味の体型である程ダーツ量が少なく,高い位置に設定されたことが分かった。dダーツ先端は,後ろ腹部と臀部の差が小さい体型である

程,高い位置に設定される傾向が示された。eダーツ先端は,臀部突出度が大きい体型である程,高い位置に設定されることが示された。

以上,単回帰及び重回帰分析により求めたローライズストレートスカート作図予測式は,寄与率が70%以上となり,危険率が1%で予測式の有意性が確認された。同時に,予測値の残差散布図により,下半身体型特徴が再現された作図予測式が得られたと判断された。

3-3 立体展開図実測値及び作図項目予測値の比較・検証

6名の被験者の基本人体計測結果をTable3に示す。HQL(2004~2006)成人女子基本人体計測値(20~29歳)⁹⁾の平均値の有意差検定を行った結果,いずれの項目も有意差が認められなかった。

ローライズストレートスカート着写真の一例をFig.15に示した。脇線はヒップラインより上部が体側の傾斜によって前傾し,ヒップライン以下は垂直になり,裾ラインは水平であることが確認された。a,eダーツは正面視で「ハ」の字になり,

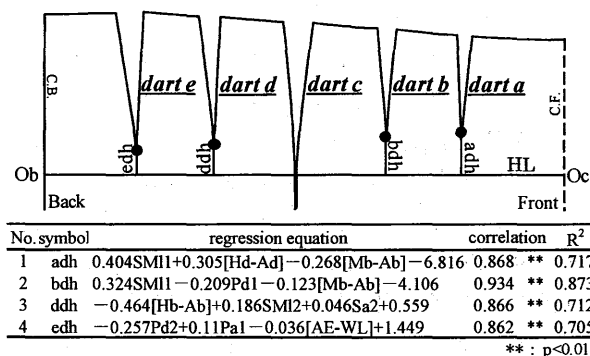


Fig.13 Multiple regression equations of Y-coordinate values

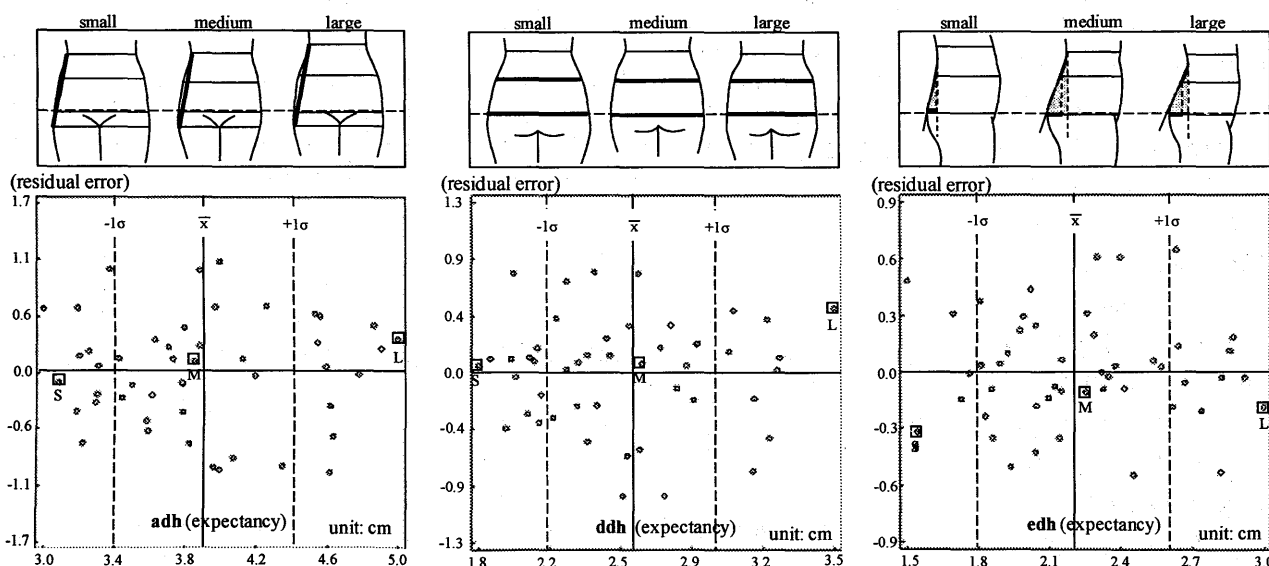


Fig.14 Representative samples of the small, medium and large expectancy of adh, ddh and edh

ダーツ間にたて布目が通ることが確認された。更に、ウエストは前下がりで、その位置は、全ての被験者本人により着心地の良い装着位置と確認された。これらの結果から、作図予測式に基づいて製作したローライズストレートスカートは人体に適合していると判断された。

また、52名の被験者による立体裁断展開図の計測の平均値、及び6名の被験者による作図予測値の平均値と標準偏差をTable 4に示した。平均値の差の検定結果より、いずれの項目も有意差は認められなかった。cダーツ口X軸値(cdbw)では、計測値と予測値の差が最大値0.5cmとなった。しかし、アパレル縫製基準の寸法許容範囲は、半身でウエスト廻りは1cm(1.6%)、ヒップ廻りは1.5cm(1.7%)¹¹⁾とされていることから、本実験のLWL

Table 3 Results of body measurements of wearing test for 6 subjects

symbol	average	S.D	max	min	test
WL (cm)	64.7	6.05	75.4	56.5	-
AE (cm)	77.8	7.62	89.8	69.0	-
HL (cm)	92.8	7.92	105.0	82.6	-
H (cm)	160.7	4.96	169.7	148.8	-
W(kg)	52.6	7.64	62.5	41.2	-

n:6

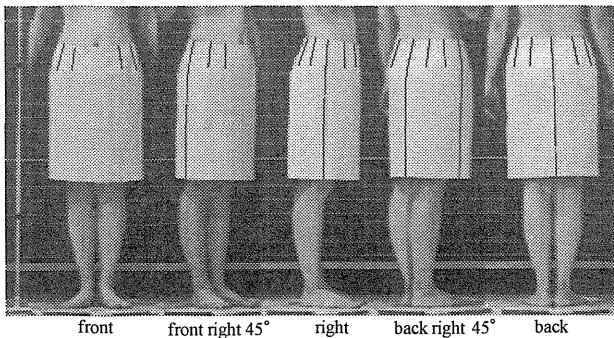


Fig.15 A sample of the low-rise straight skirt used in the wearing test

Table 4 Measured value and predicted value of low-rise straight skirt figures

symbol	measured value(n:52)		predicted value(n:6)		difference	test
	average	S.D.	average	S.D.		
cha	25.0	1.15	24.8	1.52	0.2	-
chp	23.2	1.29	22.9	1.88	0.3	-
fh	12.6	1.43	12.4	1.02	0.2	-
bh	14.9	1.27	14.8	1.25	0.1	-
adwl	8.4	0.81	8.3	0.81	0.1	-
bdwl	15.7	0.89	15.4	1.01	0.3	-
cdfw	23.3	1.17	23.1	1.38	0.2	-
cdbw	22.2	1.31	21.7	1.98	0.5	-
ddwl	14.4	1.04	14.1	1.36	0.3	-
edwl	6.7	0.58	6.6	0.69	0.1	-
adh	4.1	1.01	3.8	0.92	0.3	-
bdh	3.4	0.93	3.4	0.71	0.0	-
ddh	2.7	0.60	2.5	0.38	0.2	-
edh	2.2	0.53	2.1	0.44	0.1	-

unit: cm

位置の予測値の誤差は最大1.0%で許容範囲内と考えられた。よって、本研究におけるローライズストレートスカート作図法は、補正量が少なく、体型に適合すると判断された。

今後、本研究の結果を基に、3次元人体計測データを用いた平面作図が可能なローライズストレートスカートパターン作図プログラムを作成する予定である。また、一般教育やアパレル生産現場における基本作図としての汎用性を考慮し、少ない変数項目及び作図寸法の定数化により、ローライズストレートスカート簡便作図法を考えていく予定である。

4. 総括

本研究は、個人体型に適合するローライズストレートスカート作図法を提案することを目的とした。20歳代の被験者52人を対象に人体計測と立体裁断を行い、単回帰及び重回帰分析を用いて解析した主な結果を以下に示す。

1) ローライズストレートスカートの立体裁断展開図の平均図形において、前中心腰丈は後ろ中心腰丈より短く、ウエストダーツ量は前より後ろが多く、前・後ウエストダーツ位置はストレートスカート基本作図より中心寄りになった。また、スカート幅及びウエストダーツの長さは、ストレートスカート基本作図とほぼ同様で良いと判断された。

2) スカート幅の予測式には、ヒップ囲が抽出された。前・後中心腰丈は、側面視腰部後面下部斜線長や下半身体軸傾斜角度などの人体計測項目を用いた予測式が得られた。

3) 前・後LWLのX軸値の予測式には、腰部周径が共通のサイズ因子として抽出されたが、腹部横径、腹部厚径もそれぞれ重要な体型因子と考えられた。

4) ウエストダーツ先端Y軸値は、正面視腰部側面下部斜線長、臀囲に対する腹囲のサイズ、臀部突出度等の体型因子に影響されることが確認された。

5) 作図予測式を用いて作成した6名の被験者のローライズストレートスカートは、いずれも人体に適合しており、予測値の誤差は1%以下を示し、個人体型に適合していることが検証された。

最後に、ご助言いただいた文化学園大学 三吉満智子 名誉教授に厚く御礼を申し上げます。

引用・参考文献

- 1) 自由国民社；“現代用語の基礎知識”，1230，東京（2009）
- 2) 金紅淑，丸田直美，廣川妙子；20歳代女性のローライズウエストベルト位置と下半身体型特徴との関係，日本繊維製品消費科学会誌，51(12)：922-929（2010）
- 3) 三吉満智子，廣川妙子，中本節子；スカートパターンの基本作図，“服装造形学理論編Ⅰ”，三吉満智子 監修・著，文化出版局，282-313，東京（2008）
- 4) 別府美雪，間壁治子；適合度の高い衣服パターン設計基礎システムの構築（第2報）下半身の必要項目について，人間工学，34(1)：17-27（1998）
- 5) 別府美雪，間壁治子；適合度の高い衣服パターン設計基礎システムの構築（第4報）体型差と衣服パターンとの関わり～下半身（スカート）～，人間工学，35(4)：241-251（1999）
- 6) 三吉満智子；被服造形のための基礎研究（3）—女子身体水平断面・水平体型とウエストダーツについて—，文化女子大学紀要，5：87-101（1973）
- 7) 平沢和子；平面製図法における形態因子（第1報）スカート原型（青年女子），家政学雑誌，36(3)：194-202（1985）
- 8) 増田智恵，今岡春樹；立体裁断による後胴部密着衣服原型の空隙寸法の抽出とその予測，日本繊維製品消費科学会誌，40(9)：592-604（1999）
- 9) 社団法人 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）
- 10) 遠藤典子，平良木啓子，今井ゆき，廣川妙子；人体水平断面重合図から求める成人女子用スカート原型における脇線位置，第9回日本感性工学会大会予稿集2007，日本感性工学会，C66（2007）
- 11) 繊維工業構造改善事業協会；“アパレル消費科学”，アパレル産業振興センター，東京，274（1987）
- 12) Hongshu JIN, Naomi MARUTA, Taeko HIROKAWA；Fit Evaluations of Low-rise Straight Skirts Using a Visual Sensory Test, *Program of the 13th Annual Conference of Japan Society of Kansei Engineering*, Japan Society of Kansei Engineering, D13（2011）
- 13) 三吉満智子，中本節子；成人女子用上半身原型作図法に関する研究—短寸式作図法の検討—，日本家政学会誌，41(12)：1213-1223（1990）
- 14) 三吉満智子；パターンメイキングの要因V デザインからパターンへ（1），衣生活，25(1)：60-65（1982）
- 15) 菅民郎；“多変量統計分析”，現代数学社，京都（1996）
- 16) 棟近雅彦，奥原正夫；“Juse-StatWorks による回帰分析入門”，日科技連出版社，東京（2007）