研究論文: 論文

三次元計測を用いたトルソー衣服原型の分割線とウエストダーツ量の自動設計

尹 賢榮*, 三吉 満智子**, 廣川 妙子**

*文化女子大学大学院, **文化女子大学

AUTOMATED DESIGN OF DIVISION LINES AND WAIST DARTS OF TORSO CLOTHING PROTOTYPE USING 3D MEASUREMENTS

Hyun-young YOON*, Machiko MIYOSHI**, Taeko HIROKAWA**

*Graduate School of Bunka Women's University, 3-22-1 Yoyogi, Shibuya-ku, Tokyo, 151-8523, JAPAN

**Bunka Women's University, 3-22-1 Yoyogi, Shibuya-ku, Tokyo, 151-8523, JAPAN

Abstract: This research attempts to construct the automated system of clothes pattern design directly from the three-dimensional data of the body to indicate the trend of creating clothes pattern design in future. In this report, firstly I attempt to obtain unfolded plans to fit the body directly from cross sectional figures using the three-dimensional data. Secondly, the study examines the methods of obtaining the width of each pieces necessary for making pattern on unfolded plan by changing some focuses along the division lines. This experiment and research show the following results. Firstly, the width of fit type torso prototype is based on the length of the outside envelopment, picking up the utmost projection points from the upper to the lower half of the body. Secondly, at least four division lines are needed in order to make the torso prototype. Thirdly, amount of darts appear mostly at axillaries posterior for the torso prototype regardless of focus and formed area. Amount of darts on the division lines, changes to a large extent, depending on the place of focuses rather than the way texture runs. But amount of darts by human sense and that of using temporal focal point correspond largely to others. In this way, the temporal focal point is likely to be effective.

Keywords: *clothing design, torso prototype, 3D measurements*

1. はじめに

衣服パターン設計用の原型には、上半身原型やスカート型、パンツ型などの下半身原型があり、各教育機関や企業によっていくつかの作図方法が行われている。また、アパレルにおいては、上半身、下半身を続けた原型もワンピースドレスやジャケットなどのパターン設計に用いられている。

日本の衣服学界においては、衣服原型の名称として上半身のみを被覆する、いわゆる「上半身原型」について一部では「胴部原型」と称されている。そこで、胴部原型と区別するために上半身から下半身の一部、すなわち、ヒップラインよりやや下方までを続けて「原型」として利用できるパターンを「トルソー原型」[注1]と呼ぶものとした。

一般的に上半身原型は、様々な作図法が行われている[注2～5]。また、研究としてもいくつかの作図法が見られる[注6]。一方、上半身、下半身をつないで胴部を包むトルソー原型については、アパレルにおいて使用されているにもかかわらず、その作図法についての研究はほとんど見られないのが現状である。

三吉は、上半身原型とスカート型の下半身原型を、ある一定の設計条件で人体に適合させて作成し、その上・下の原型をさらに一定の設計条件で接続したトルソー原型作図法[注7]について、すでに大学院授業として、またはいくつかの講演会でその理論について述べてきている。

近年、非接触三次元人体計測（以下、三次元計測と略す。）装置による人体計測が容易になり、また、三次元データから平面作図のために数種のプログラムを作成してきた経緯もある。そこで本研究では、将来の衣服パターン設計のあり方として、ボディの三次元計測データから直接パターンが求められる衣服パターン設計の自動化システムの構築を目標とした。それにより各個人のサイズ、体型に適合した、すなわち、個人対応型の衣服パターン設計により審美的効果を高めたいと意図している。

衣服パターン設計自動化の基礎として、バストラインからヒップラインまでを対象とし、図学的な展開図作成方法を応用して、人体の体表に密着した衣服を密着型衣服立体とし、その展開図を人体の三次元データから求めることが可能であるという仮説を立て、実験を行うものとする。以下、本報告では密着型衣服立体を「衣服立体」と略す。実験ではボディ（人台）を用いる。三次元計測により採取した水平断面形状を衣服立体の水平断面（以下、断面とする。）に投影してそれを平面図とし、ボディの各方向からのシルエット図を立面図とし、衣服立体構成面として可能な限り少ない構成線でそのパターンを求めることとした。以下、この構成線は分割線と呼ぶものとする。本報告では断面図における分割線の求め方についていくつかの方法を試み、最適方法としての知見が得られたので報告する。

2. 背景理論

1) 外包圍とトルソー原型の身幅

外包圍とは、布地を用いて人体を無理なく柱面体で外包するために必要な最小の寸法とここでは定義する。この寸法は、一次元的な計測からは得られないため、三次元データから人体の突出部位の水平断面を重ね合わせて求めることになる[注8]。以下、断面を重ね合わせた図を断面重合図と呼ぶ。

上半身外包圍は、肩甲上部後突点、前腋点、後腋点、チェストライン (CL)、バストライン (BL) を外包する寸法で、これは BL 囲より大きく、上半身原型の身幅の基準となる。下半身外包圍は、腹部前突点、殿部後突点、大腿部の最外側突出点を外包する寸法で、これはヒップライン (HL) 囲より大きく、スカートパターンの身幅の基準となる。これらは、胸囲、腰囲に近い寸法ではあるが、それぞれ BL, HL 以外の突出部をカバーしている周囲長である。

そこで、トルソー原型外包圍 (以下、トルソー外包圍と略す。) とは、上・下半身を、すなわちトルソーの全ての突出部を含む断面を重ね合わせ、その断面重合図の外包圍を求め、これがトルソー原型の身幅となる。トルソー外包圍は、上半身外包圍や下半身外包圍より大きい値となる。

2) 人体と衣服立体

人体は、複雑な凹凸の曲面を形成しており、そのまま体表面展開しても衣服としてのパターンにはなりにくい[注9]。衣服は、平面的な布地で包むため、人体を単純化した平面と凸型の単曲面の集合体と考えることができ[注10]、この立体を「衣服立体」とした。衣服立体は、人体を平面的な布地で被覆する時、密着衣であっても人体形状に対してある程度単純化した立体として被覆していることになる。

3) 図学的な柱面展開法

本研究では、原則的に柱面展開法を応用するものとする。胸部は幾何学的な単回転双曲面体に近似していると考え、その図学的な展開図の求め方を応用することによって人体に密着した衣服立体展開図を近似的に求めることが可能になると考えた。展開図は、前・後中心にたて布目を通し、WL によこ布目を通すことを前提条件として人体計測方法、作図方法を導いた。

3. 研究方法

3.1 対象ボディ

本研究では、定性的な研究を意図していることから、常に微妙な変化をしている人体を避けると共に、前項で述べたように人体を被覆する衣服立体を考える必要があることから、ボディを対象とする。ボディは、衣服立体に近いボディ3体 (キプリス 9A2-N, TTR-S (高齢者用ボディ), ドルカス) を使用する。図1は、各ボディのメジャー計測結果を日本人の成人女子の平均値[注11]を基準としたモリソンの関係偏差接線で示した。

3.2 対象断面

ボディの三次元計測は、文化女子大学に設置された三次元計測装置[注12]により計測を行った。ボディにはあらかじめ

め BL, ウエストライン (WL), HL に水平線と、前・後中心に垂直線を入れる。トルソー原型のための外包圍計測としては、前述2. 1) に述べた最外方突出点を含む図2に示す各断面を重ね合わせ、その最外方突出点を接線で結び (図3) 外包圍を計測する。本実験の展開図作成の対象断面としては、前掲図2に示すように BL, WL, HL の他に、BL から WL まで、WL から HL までの高度を4等分し、新たな断面位置を設定した。以下、上半身の等分線を B1, B2, B3 とし、下半身の等分線を H1, H2, H3 とする。

図1 使用ボディのメジャー計測結果

図2 トルソー外包圍の計測部位と対象断面部位

図3 トルソー外包圍の求め方

3.3 展開図のための設定と計測

本実験では、平面的な布地で密着型トルソー原型の一部（BL から HL まで）を構成する実験として、分割線の本数（構成面数）2 種、分割線の設定方法（焦点）3 種、展開図上の布目の通し方 2 種、及び素材 2 種の要因と水準を設けて実験を行なう。

1) 実験衣のたて分割線（デザイン）設定

実験衣の分割線は、たて方向に半身頃で 4 本、及び 5 本分割線の 2 種とする。図 4 は、分割線 4 本のデザイン例である。

たてに 4 本の分割線を入れる場合、半身頃が 5 面で構成されることになるのでこのデザインを 5 面構成と呼ぶ。5 本の分割線の場合は、6 面構成と呼ぶ。6 面構成では、脇線を追加した。以下、分割線で区切られた各面をそれぞれピースと呼ぶこととする。

図4 5面構成(4本分割線)実験衣のデザイン例

2) 展開図のための分割線設定と計測

展開図のための分割線設定は、原則として断面重合図で行う。各分割線は、外方に突出している点を通るものとする。すなわち、5 面構成では肩甲上部後突点、前腋点、後腋点、BP など主として上半身の突出部位を、6 面構成では HL の側方への突出部を通るように脇分割線を設定する。

分割線設定は、図 5 の 5 面構成の例（キプリスの例）に示すように 3 種の方法で設定する。

A 法は W 断面の厚径 / 2 を通る線上の外側から中心に向かって同寸を取った点を仮焦点とし、上半身の各突出点と結んで分割線とする [注 13]。B 法は W 断面の厚径 / 2 と幅径 / 2 の交点（以下仮に重心点と呼ぶ）を焦点とし、上半身の各突出点と結ぶ。C 法は、衣服設計者がボディ上で上半身の各突出点を通るデザイン線として美しいと思う分割線をマークし、三次元計測時にその線的位置を取り込み、あらかじめプログラム化されているシステムを用いて断面を出力させ、その近似点を通る直線を求めて分割線とする。結果として C 法では各分割線は焦点を結ばない。これらの 3 種の焦点の名称は、以下、A 法は仮焦点、B 法は重心点、C 法は無焦点と呼ぶ。

図 6 は、C 法によって著者の一人が判断し、最もよい分割線として求めた写真である。この分割線が適当か否かについて、客観的判断をするため、服装造形学の教員 5 名のパネルにより 5 段階評価の官能検査を行った結果、妥当な分割線である

図5 5面構成における3種の焦点

と判断された。図 7 は、ボディ上にマークされた分割線的位置を断面上に示したものである。図 7 に示したように分割線は、上半身と下半身では一致しないが、本実験では他の分割線の条件に合わせて上・下半身を同一の一本の分割線にする。6 面構成でも焦点は 5 面構成と同様に 3 種を設定する。6 面構成の脇線は、断面図上で W の厚径 / 2 を通る X 軸に平行な線とする。脇線を追加することにより、前腋点下の分割線は前腋点断面の断面曲線に沿って 2 cm 前中心寄りに、後腋点下の分割線は後腋点断面の断面曲線に沿って 1 cm 後中心寄りに分割線的位置を移動し、各ピースの幅のバランスをとることとする。

展開図のための計測は、3 種の焦点について 9 断面それぞれに各断面の分割線間の曲線長を計測する。展開図のたて方向の長さは、図 2 に示す各断面間のたて方向の距離として求める。

図6 C法によって入れられた分割線の写真例(5面構成)

図7 ボディ上の分割線(図6)を三次元データとして出力した断面重合図

3.4 展開図の作図方法

前中心と後ろ中心にたて布目を, WL によこ布目を通すことを前提として展開図を作成する。

展開図の身幅は, 上・下半身断面重合図から得られた外包囲を用いる。断面図からの分割線間の曲線長を展開図の各ピースの幅として用いる。ただし, 各ピースの展開図のどの位置にたて布目を通すかによって展開図形が異なることから, 2種のたて布目線位置を設定する。図8, 図9は布目の通し方と展開図の形状を示している。

布目 a 法は, 各ピースの WL 幅の中心にたて布目線を通したもので, 前掲図5 (A法) に示した α , β , γ などのデータを用いて幅方向に取り, 図8のように展開図を作成する。各ピースは, 布目線に対し左右を分けて前中心から 1L, 2R, 2L, 3R, 3L, 4R, 4L, 5R と称する。

布目 b 法は, W ダーツ量の中心にたて布目線を通したものとし, 前掲図5 (B法) に示した α , α' , β , β' などのデータからダーツ量 ($\alpha - \alpha'$) を算出し, 図9のようにその展開図を作成する。この場合は, 各ピースを 1, 2, 3, 4, 5 と称する。

3.5 実験衣製作

実験衣の材料は, シーティングを用いた。比較のために仮焦点の A 法については薄地の不織布を加え, 2種を用いる。表1はその材料の諸元である。たて方向の縫い代は 7mm とし, ミシンで縫合する。

図8 布目a法による展開図作成方法(5面構成)

図9 布目b法による展開図作成方法(5面構成)

表1 実験衣の材料諸元

項目 試料名	組織	厚さ (mm)	糸密度(本/cm)		面密度 (mg/cm ²)	剛 軟 度 (°)			
			たて	よこ		たて	よこ	右45°	左45°
シーティング	平織	0.43	21	20	16.42	56.1	57.4	50.5	48.3
不織布	不織	0.13	—	—	1.98	15.2	47.0	27.5	67.3

剛 軟 度(スライド法)

4. 結果および考察

4.1 三次元計測結果

ボディの三次元計測結果から, 今回使用断面間のたて方向の距離と各断面の出力を行った。表2は, 出力した断面重合図から計測した外包囲を示している。キプリス上半身外包囲は 97.2 cm で, これは BL 囲より 12.17 cm 大きく, 下半身で最も大きい HL 囲より 6.61 cm とボディ 3 体の中でトルソー外包囲と BL 囲, HL 囲の差が最も大きくなっていった。ドルカスのトルソー外包囲では, BL 囲より 7.32 cm 大きく, HL 囲よりは 3.39 cm 大きくなって, その差は 3 体のボディの中で最も小さかった。更に, 3 体共にトルソー原型の身幅のためのトルソー外包囲は, 上半身外包囲, 下半身外包囲のいずれよりも大きい値になっていた。

表2 断面から計測した外包囲

単位 cm				
		キブリス	TTR	ドルカス
外包囲	トルソー	97.20	92.80	93.00
	上半身	94.20	91.00	91.80
	下半身	90.80	89.60	86.80
各断面の外包囲	B	85.03	81.88	85.68
	B 1	79.00	77.46	79.09
	B 2	71.37	73.17	72.29
	B 3	66.02	69.30	65.08
	W	62.41	67.62	60.41
	H 1	71.60	77.63	69.58
	H 2	81.18	84.45	81.36
	H 3	87.80	87.84	87.82
	H	90.59	88.97	89.61

4.2 断面分割結果と考察

1) 分割線間の曲線長

表3は、5面構成における各分割線間の曲線長計測結果を示している。曲線長は、各ピースにおいてWLを2等分した基準線を中心に左右を分けて計測している。布目a法は、この寸法を用いて前掲図8に示した方法で展開図を作成することになる。結果を見ると、Wの寸法は左右同寸であったが、それ以外の部位では左右が異なる結果となる。したがって、隣接するピースの縫い目線とは必ずしも同寸とはならなかった。各ピースの左右の寸法は焦点によって異なり、また部位によってはBにおいて大きく異なる結果となった。このことから、焦点の位置によって分割線間の曲線長は異なることが分かった。

2) Wダーツ量

布目b法によるトルソー外包囲におけるWダーツ量算出結果を図10に示した。総ダーツ量は、ボディによって異なり、最も多いのはキブリスであった。前掲表2において、トルソー外包囲とWL囲との差が最も大きいことから当然といえる。また、表2のTTRではその差が少ないことから総ダーツ量も少ない。部分的なダーツ量を見ると、後腋点下のダーツ量は3種のボディにおいて共通して最も多く、肩甲上部後突点下のダーツ量も多く表れた。すなわち、後身頃のダーツ量は前身頃のダーツ量より明らかに多いといえる。

5面構成と6面構成のダーツ量を比較すると、総ダーツ量に変化はないが、6面構成では脇ダーツが追加されたことによって前腋点下のダーツ量と後腋点下のダーツ量が少なくなった。しかし、BP下と肩甲上部後突点下におけるダーツ量は、5面構成とあまり変化が見られなかった。これらのことから、ボディの体型に関わらず胴部におけるWダーツ量は、後腋点下に最も多くなることが分かる。

図11は、各ボディの上半身・下半身外包囲に対するWダーツ量を示している。結果を見ると、最もダーツ量が多かったのは、上半身では3体とも後腋点下のダーツ量で、これはトルソー原型と同様の配分であった。下半身ではドルカスとTTRは肩甲上部後突点で最も多かったことに対し、キブリスではBP下で多く、他の4本の分割線ダーツ量はほぼ均等に

表3 5面構成の分割線間の曲線長計測結果

単位 cm												
		キブリス			TTR			ドルカス				
		A法	B法	C法	A法	B法	C法	A法	B法	C法		
1L	B	8.30	8.20	8.30	8.00	8.10	8.50	8.40	8.70	8.72		
	W	6.90	6.35	6.95	7.15	6.90	7.35	6.60	6.25	6.60		
	H	8.50	8.35	8.50	7.80	7.70	8.20	7.90	8.05	8.10		
2R	B	4.35	4.50	4.50	4.40	4.20	4.00	5.10	4.90	4.70		
	W	3.10	3.30	3.20	3.50	3.50	3.30	3.40	3.55	3.25		
	H	4.90	5.10	5.00	4.70	4.65	4.30	5.50	5.70	5.20		
2L	B	4.25	4.20	4.20	4.15	4.10	3.85	4.95	4.80	4.60		
	W	3.10	3.30	3.10	3.50	3.50	3.30	3.40	3.55	3.25		
	H	5.25	5.00	5.20	4.80	4.80	4.45	6.00	5.65	5.50		
2RLの差	B	0.10	0.30	0.30	0.25	0.10	0.15	0.15	0.10	0.10		
	H	-0.35	0.10	-0.20	-0.10	-0.15	-0.15	-0.50	0.05	-0.30		
3R	B	4.65	4.70	4.40	4.20	4.35	4.70	4.20	4.25	4.25		
	W	3.25	3.50	3.10	3.50	3.70	3.90	2.70	3.00	2.75		
	H	5.40	5.40	5.25	5.05	5.10	5.55	4.70	4.75	4.90		
3L	B	4.85	5.05	5.10	4.80	4.65	5.05	4.25	4.40	4.40		
	W	3.25	3.50	3.35	3.50	3.70	3.90	2.70	3.00	2.75		
	H	5.10	5.25	5.40	4.90	5.00	5.45	4.45	4.65	4.65		
3RLの差	B	-0.20	-0.35	-0.70	-0.60	-0.30	-0.35	-0.05	-0.15	-0.15		
	H	0.30	0.15	-0.15	0.15	0.10	0.10	0.25	0.10	0.25		
4R	B	3.85	3.85	3.95	3.65	3.60	3.75	3.70	3.70	4.25		
	W	2.55	2.70	2.35	2.70	2.80	2.55	2.30	2.50	2.65		
	H	3.85	3.90	4.05	3.90	3.90	3.95	3.80	3.85	4.40		
4L	B	3.90	3.85	3.75	3.75	3.70	3.60	3.65	3.80	4.25		
	W	2.55	2.70	2.35	2.70	2.80	2.55	2.30	2.50	2.65		
	H	3.95	3.85	3.85	4.00	3.85	4.00	3.75	3.85	4.40		
4RLの差	B	-0.05	0.00	0.20	-0.10	-0.10	0.15	0.05	-0.10	0.00		
	H	-0.10	0.05	0.20	-0.10	0.05	-0.05	0.05	0.00	0.00		
5R	B	8.10	7.95	8.20	8.60	8.45	7.75	8.50	8.15	7.50		
	W	6.40	5.70	6.75	7.25	6.80	6.70	6.45	5.50	6.00		
	H	8.35	8.30	8.40	9.30	9.30	8.35	8.80	8.80	7.70		

R:右, L:左 差:R-L

図10 トルソー外包囲におけるWダーツ量 (布目b法)

図11 上半身・下半身外包囲におけるWダーツ量 (布目b法)

配分されていた。これらのことからトルソー原型のダーツ配分量は、突出点が明瞭な上半身に左右されていることが多いと伺え、その配分は三吉による上半身原型のWダーツ量〔注14〕に近似した結果となっていた。図12は異なる焦点によって表れるダーツ量の違いを、布目b法の場合について示したものである。表4は、C法（無焦点）を基準にA法（仮焦

図 12 焦点別ダーツ量計測結果（布目b法の場合）

表 4 焦点別ダーツ量の差（焦点C法を基準に）

		単位 cm											
		5 面 構 成						6 面 構 成					
		キプリス			ドルカス			キプリス			ドルカス		
		C-A	C-B	C-A	C-B	C-A	C-B	C-A	C-B	C-A	C-B	C-A	C-B
BP	B	0	-0.2	0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.3	0.15	0	0.1	0.1
	W	-0.1	-0.6	0.1	-0.2	-0.5	-0.2	-0.2	-0.6	0.3	-0.1	0.2	-0.3
	H	0	0	0	-0.1	0.05	-0.1	0	0	0.05	-0.1	0.15	0.1
前腋点	B	0	0.2	-0.1	0.05	0.2	0	0.1	0.3	0.05	0	-0.1	-0.1
	W	-0.1	0.6	-0.1	0.15	0.75	0.15	0.1	0.5	0.1	0.05	-0.2	0.2
	H	-0.3	-0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
脇	B	—	—	—	—	—	—	0.05	0.2	0.05	0.05	-0.1	0.15
	W	—	—	—	—	—	—	-0.1	0.3	-0.1	0.05	0	0.45
	H	—	—	—	—	—	—	-0.1	0.1	-0.1	0.1	0.05	0.05
後腋点	B	-0.2	0	0.1	0.1	0.1	0.15	0.15	0.25	0.15	-0.2	0.1	0.25
	W	0.3	0.65	0.4	0.7	0.5	-0.3	0.2	0.55	0.2	0.15	0.2	0.55
	H	-0.3	0.25	0.05	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	-0.1	0.15	0.2
肩甲上部後突点	B	-0.1	-0.3	0.1	-0.1	-0.2	-0.1	0	-0.4	0	0	-0.3	-0.4
	W	-0.3	-0.8	-0.2	-0.55	-0.7	0.35	-0.1	-0.8	-0.1	-0.2	-0.5	-1.3
	H	-0.1	-0.2	0.05	-0.1	-0.2	-0.1	0.05	-0.3	0.05	0	-0.2	-0.2

点)とB法(重心点)の差を示している。両者から全体のダーツ量は、A、B、C法共にほぼ同一の傾向を示しているが、無焦点のC法と仮焦点を定めたA法は近似した結果になった。これに対し、重心点のB法によって得られたWダーツ量は明らかに異なる結果となった。このことから、仮焦点による分割線は、人間の感性による美しさの判断に近い結果であったと考えられる。特にB、W、Hの差が大きいドルカスは、

表4に示すように焦点による各ダーツ量の差が最も大きく表れ、6面構成より5面構成でその差が大きい結果となった。

4.3 展開図作成結果

図13は、5面構成の3種の焦点によるキプリスの展開図で、布目の通し方の違いによる2種を示している。焦点の違いによる展開図を比較してみると、ダーツ位置が変化していることが分かる。布目の通し方による展開図の比較では、ダーツの形状が異なっていた。6面構成においても同様の傾向が見られた。布目a法では、各ピースの中心に布目を通してあるのでダーツの中心にたて布目は必ずしも通らない。布目b法では、ダーツ中心にたて布目を通っていることから、縫合するダーツの両側の長さが一致して縫合しやすい。また、布目a法の場合は、ダーツ両側の線の傾斜が異なり、長さも異なるため一枚続きの布でそのまま縫合するのは困難になるといえる。このことから、原型としてはその部位のダーツ量を示すことができ、かつ縫合しやすい布目b法が適当と考えられ、デザインに応じて分割線を変化させて用いられたいと考えられる。布目の通し方によるダーツ量を比較するため、布目a法によって作成された展開図からダーツ量を求めた。表5は布目の違いによるダーツ量を仮焦点のA法と比較した結果を示している。5面構成、6面構成共に布目の通し方による差は、あまりないといえる。

図 13 作成された展開図の例 (キプリスの5面構成)

表5 布目の違いによるダーツ量計測結果(焦点A法による)

		単位 cm											
		5面構成						6面構成					
		キプリス		TTR		ドルカス		キプリス		TTR		ドルカス	
		a法	b法	a法	b法	a法	b法	a法	b法	a法	b法	a法	b法
BP	B	0.6	0.65	0.2	0.2	0.25	0.2	0.6	0.6	0.1	0.05	0.1	0.1
	W	3.3	3.3	1.9	1.95	3.7	3.7	3.35	3.35	1.65	1.65	3.2	3.2
	H	0	0	0.1	0.2	0.3	0.3	0	0	0.2	0.25	0.25	0.25
前脇点	B	2	1.9	1.2	1.45	1.5	1.55	1.2	1.15	0.8	0.85	0.95	1
	W	4.5	4.45	2.85	2.9	4.6	4.6	2.7	2.7	1.85	1.9	2.8	2.85
	H	0.1	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
脇	B	—	—	—	—	—	—	1	1.05	1.15	1.15	0.85	0.85
	W	—	—	—	—	—	—	2.75	2.75	2.2	2.2	2.8	2.85
	H	—	—	—	—	—	—	0.4	0.4	0.3	0.3	0.1	0.1
後脇点	B	2.7	2.75	2.4	2.45	1.6	1.55	2.2	2.2	2.15	2.1	1.3	1.3
	W	5.65	5.65	4.5	4.5	4.55	4.5	4.75	4.75	3.75	3.75	3.95	3.9
	H	2.55	2.5	1.9	1.9	1.25	1.25	2.05	2.1	1.65	1.6	1	1
肩甲上部 後突点	B	0.9	1.05	0.8	0.95	0.35	0.45	0.9	0.95	0.95	1	0.6	0.55
	W	3.95	4.1	3.3	3.35	3.75	3.85	3.8	3.85	3.15	3.2	3.75	3.75
	H	0.65	0.75	0	0	0	0.05	0.6	0.65	0	0	0.15	0.2

4.4 実験衣の着装結果と考察

前掲図 13 に例示したような展開図を用いて実験衣を製作し、ボディに着装させ、適合性を観察した。

図 14 は、全体的に斜めじわなどが最も少ない焦点A法(仮焦点)の展開図による実験衣着装結果写真を示したものである。全体的に身幅はきつめではあったが適合しているといえる。実用的には身幅に多少のゆとりを入れる必要があると考えられた。

①と②は、ドルカスにおける異なる素材の着装状態である。B, W, Hの差が大きいドルカスは、多くしわが生じた。特に伸びない、また、剪断変形が不可能な不織布ではしわが多く見られ、形状が異なる上・下半身の境である WL では上・下に円弧状のしわが生じた。このことから、素材の差が明らかとなり、ボディに密着した衣服立体を製作するにはある程

図 14 実験衣着装結果の写真例

度の剪断変形が可能な素材が必要であるといえる。

②と③は、同一のボディにおける構成面数の違いによる結果である。BとW, HとWの差が大きく、腹部の曲面が強いドルカスは、6面構成でしわが見られたものの、適合していたが、5面構成では多くのしわが見られた。したがって、B, W, Hの差が大きい場合は、構成面数として少なくとも6面は必要であるといえる。

③, ④, ⑤の写真は、異なるボディに5面構成実験衣を着装させた状態である。キプリス及びB, W, Hの差が小さいTTRは、しわがほとんど見られず、適合性がよかったといえる。それに比べてドルカスでは前述の通り、WLの周辺に多くのしわが見られた。このことから、全体の曲面が強いボディに5面構成で密着衣とするには不十分であるといえる。

⑤と⑥は、同一構成面において布目の設定が違うキプリスの着装状態である。布目通し方の違いによる差はほとんど目立たない。このことから、実験衣の布目通し方の違い、すなわち、ダーツの中央にたて布目を通す場合と、ピースの中央にたて布目を通す場合の両者は目視での判断は困難であるといえる。

5. おわりに

人体のBLからHLまでの密着型衣服立体を、人体の三次元データから図学的な展開法を応用して展開図を求めることが可能であるという仮説を立て、三次元データから求めた断面重合図から直接ボディに密着した展開図を求めた。また、展開のための構成線を断面図上でパターン設計に必要とする各ピースの幅などを求める方法を試みた。

方法としては、3体のボディの三次元計測を行い、得られた断面図とシルエット図から3種の焦点によって分割線を入れ、展開図に必要な寸法とダーツ量などを計測、算出した。その結果を用いてボディに密着する展開図を作成し、実験衣を製作して着装状態を観察した。その結果、ボディのBLからHLを被覆する部分については、仮説が立証されたと判断できた。結果をまとめると以下の通りである。

- 1) 密着型トルソー原型の身幅は、上半身から下半身までの体幹部の最外突出点から得られた外包囲が適合しているといえるが、布の外回り分、縫い代の重なりなどのための最小ゆとり量は必要であると考えられた。
- 2) トルソー原型のための展開図には、人体の突出部位（特に上半身の各突出部）を通る分割線が必要である。一般の布帛を用いるとすれば、上半身と下半身を続けて包む

ために少なくとも4本の分割線が必要であり、BとW, HとWの差が大きいボディにおいては、5本の分割線が必要であるといえる。

- 3) トルソー原型におけるWダーツ量は、分割線の位置及び構成面数に関らず後腋点下で最も多く、その配分は上半身のダーツ配分と同一傾向が見られた。
- 4) Wダーツ量は、布目の通し方による差より焦点の設定方法によって大きく異なる。人間の感性で体幹部を分割した場合のダーツ量は、仮焦点を用いた分割線によるダーツ量とほぼ一致していた。この結果を受け、仮焦点を求めるA法は有効であると考えられた。

以上のことから、部分的ではあるが本実験が自動化へのステップになると考えられる。

注

- 1) 三吉満智子：スーツのフォルムの研究, SOEN EYE, 7,61-65,1992
- 2) 三吉満智子監修・著：服装造形学理論編I, 文化女子大学教科書出版部, 129-131,2002
- 3) 柳沢澄子：被服体型学, 光生館, 122-130,1976
- 4) 杉野芳子：新ドレメ式洋裁, 光文社, 32-35,1968
- 5) 近藤れん子：近藤れん子の婦人服造形理論とPattern, 源流社, 86-91,1992
- 6) 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, 日本家政学会誌, 41,12,1213-1223,1990
- 7) 三吉満智子：パターンメイキングの要因, 衣生活, 36-41,1978
- 8) 三吉満智子監修・著：服装造形学理論編I, 文化女子大学教科書出版部, 152-153,2002
- 9) 齊藤嘉代, 三吉満智子：体表面展開図の展開法による誤差について, 文化女子大学紀要, 16,85-98,1985
- 10) 三吉満智子：被服造形のための基礎研究(3), 文化女子大学紀要, 5,87-101,1973
- 11) 人間生活工学研究センター：成人女子の人体計測データ〈JIS L 4005-1997〉22-26,82-100,1997
- 12) 三吉満智子, 磯崎明美：非接触三次元人体計測装置の改良とその精度について, 文化女子大学紀要, 23,1-17,1992
- 13) 三吉満智子：被服造形のための基礎研究(1), 文化女子大学紀要, 3,49-64,1971
- 14) 三吉満智子監修・著：服装造形学理論編I, 文化女子大学教科書出版部, 164,2002