

研究論文

個人対応のパターンメイキングシステム —トルソー原型の作製—

砂長谷由香* 渡部句子* 佐藤眞知子* 後藤大介**

Personal pattern making system —Torso basic pattern—

Yuka Sunahase* Junko Watabe* Machiko Satoh* Daisuke Gotoh**

Abstract

今回開発した個人対応のパターンメイキングシステムについて、その構成及び性能を明らかにし、システムが個人対応の衣服設計の為の実習授業に適用できることを確認した。

結果、①3次元計測装置から得た水平断面重合図データにより求めたウエストダーツ量及びその配分と、文化式原型作図法を一部用いることで、個人対応のトルソー原型を作製するシステムを試作した。

②システムにより作製したトルソー原型は、仮想縫製による着装シミュレーションで着装状態を確認した結果、フィット性において3次元データを用いた部分で問題なくフィットした。

今後は、3次元計測装置により得られた人体計測値をフルに使い、よりフィット性の高いトルソー原型作製へ向けて研究を進め、実習授業で活用していきたい。

(キーワード パターンメイキングシステム：pattern making system, 3次元計測：3Dmeasurement, 着装シミュレーション：wearing simulation)

1. 緒言

本学における被服造形学の実習授業では、デザインはもとより、採寸・原型作図・パターンメイキング・裁断・試着補正と、製作する過程で、その都度個別アドバイスと点検を行ってきている。

個々の学生と直接向き合い一つのモノを作り上げていく過程は、教育の真髄とも言える部分と評価し、長い間手間と時間をかけて実施されてきた。反面、点検の為の待ち時間が長い、原型を使っているのに補正が多い。自分は試着しているだけで補正作業は先生の仕事等と言う学生の声が聞かれていた。その為、2003年浜松ホトニクス(株)製非

接触3次元人体計測装置BLS及びBLM(図1)が本学に導入されたことをきっかけに、個人の体形を3次元的に捉え、水平断面重合図データからパターンメイキングに結びつけ、フィッティング面でITを活用することにより、学生が短時間にパターンの良し悪しを確認出来、理解度・満足度の高い授業展開をはかることは出来ないかと考えた。その第一報として、個人対応のトルソー原型作製システムを試作した結果、有用性を確認したので報告する。

パターンメイキングにおいて、3次元データを使って展開する研究¹⁾や、3次元着装シミュレーションを用いた研究²⁾はすでに報告されているが、現実の服への展開に結び付けているものは現状ではまだない。

現在1、2年次の授業では、上半身のみを包む

*文化女子大学

** (株)テクノア

文化式原型を使用しているが、今回トルソー原型としたのは、ワンピース、ジャケット、コート等、体幹部を一括して覆う服種への展開が容易で使い勝手がよいと考えた為である。

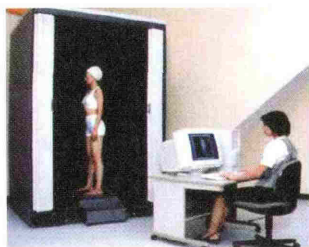


図1 非接触3次元人体計測装置
(浜松ホトニクス株製)

2. 研究方法

2-1 個別対応のパターンメイキングシステム

2-1-1 トルソー原型作製システムの概要

本システムは、非接触3次元計測データから個人対応のトルソー原型を作製するシステムで、着装シミュレーションソフト「i-Designer」により素材物性データを加味して3次元画像上でフィット性を確認、パターン補正が出来るパターンメイキングシステムである。

計測装置は、浜松ホトニクス株製「ボディライ

ンスキャナー (BLS)」、計測ソフトは、同社製本学専用の「ボディラインマネージャー (BLM)」である。非接触3次元人体計測装置についてその精度は、メーカーの仕様に従い正常に計測されているものであり³⁾、個人の人体計測値採取として摘要することが可能であることは確認されている。

着装ソフトは、(株)テクノア製仮想縫製システム i-Designerである。従来の非接触3次元人体計測装置での全身計測所要時間は、約1分30秒要したが、この度の装置では、設定により5~10秒で計測出来る。

研究概要を従来のパターンメイキングのステップと並列させて図2に示した。

従来、個人対応のパターンメイキングのステップは、採寸、パターン作製、裁断、仮縫い合わせ、試着補正という流れで行われているが、今回開発した「トルソー原型作製プログラム」を使用したパターンメイキングのステップでは、BLSにより人体計測を行い、水平断面重合図を採取し、文化式原型作図法と組み合わせて「トルソー原型作製プログラム」によりパターン作製する。並行してBLSから得られた人体計測データをデータ補完し、i-Designer上で仮想モデルを作り上げる。作製したトルソー原型を仮想モデルに装着させ、3

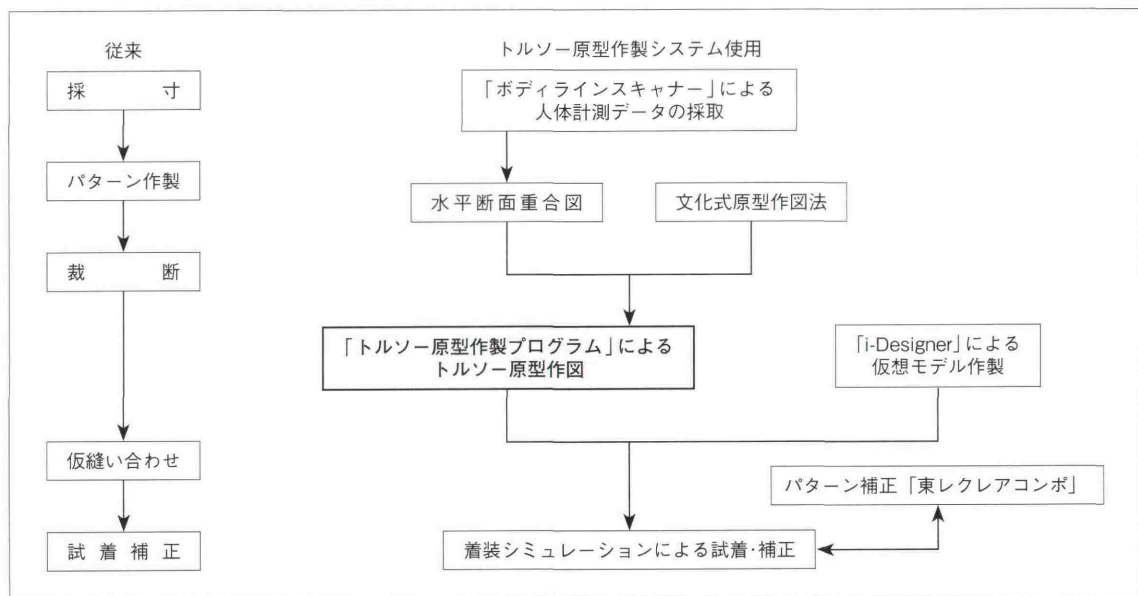


図2 研究概要

次元表示し、フィッティング確認およびパターン補正しようとするものである。

2-1-2 人体計測データの採取

BLSで計測した人体計測データの3次元画像から、トルソー原型作製に必要な10部位〔頸椎点(BNP) / 頸窩点(FNP) / 肩甲突出点 / 前腋点 / 後腋点 / 乳頭点(BP) / ウエストライン(WL) / 腹部突出点 / 殿部突出点 / 股点〕を選択し、モデルの水平断面重合図を作製する。

重合した状態を図3に示す。左右に高さの差がある場合は、右半身を基準とした。

本報告の提示に使ったデータのモデルは、21歳成人女子である。モデルの諸元を表1に示す。

表1 モデルの諸元

(cm)

身長	161.0
バスト	88.3
ウエスト	67.5
ヒップ	89.1

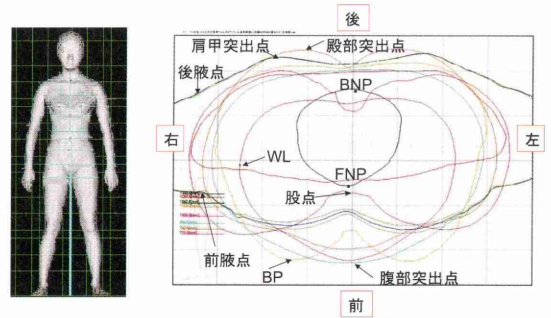


図3 モデルの3D画像と水平断面重合図

2-1-3 基準線及び分割線の設定

BLSで採取した10部位の水平断面重合図を、「トルソー原型作製プログラム」に読み込み表示する。表示したものを図4に示す。

① 外包囲の描画

BNP～WLの7断面の水平断面重合図から最外方突出点を通る上半身外包囲を、WL～股点の4断面の水平断面重合図から下半身外包囲を、BNP～股点の10断面の水平断面重合図から全身外包囲を自動描画する。

② 基準線及び分割線の設定 (図5)

全身外包囲の厚径の2等分線AとWLの厚径の2等分線Bを設定する。AとBの中央にC線を引く。WL厚径/2寸法をWL断面の脇側からC線上にとり、図5に示すようにO・O'の焦点を定める。O・O'の焦点から左右それぞれに15度ずつの分割線を引き、水平断面重合図を半身14エリアに分割される。

③ ダーツ量の算出

WLと各外包囲(上半身、下半身、全身)の15度に分割線で区切ったエリアごとの長さは自動計測し、表2に示す通り、全身外包囲、ウエスト外包囲、上半身外包囲、下半身外包囲の各分割エリアの寸法が算出表にまとめられる。

④ ダーツの統合

算出表をそのままパターン展開すると、図6に

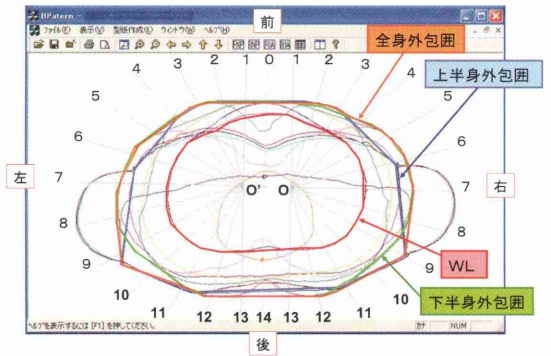


図4 基準線及び分割線の設定

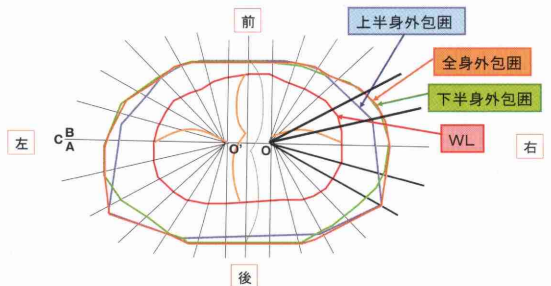


図5 水平断面重合図からの計測部位

示すように半身で14本のダーツとなる。これではダーツ数が多く原型として扱いづらく不適當である為、14エリアを前・前脇・脇・後脇・後ろの5エリアにまとめ、BP下ダーツ、前腋点下ダ

表2 ダーツ量の算出表

部位	最大外包圍 1/2P	全身外包圍 2P	胸囲 2P	小計(後)	上半身外包圍 2P	小計(前)	下半身外包圍 2P	小計(後)
0	52	104	78	39	52	26	52	26
1	27	54	39	1.7	27	3	27	0.8
2	5	10	7.5		5		5	
3	5	10	7.5		5		5	
4	34	68	51	26	34	1	34	0
5	39	78	58.5		39		39	
6	39	78	58.5		39		39	
7	39	78	58.5	31	39	0.8	39	0
8	4	8	6		4		4	1.5
9	46	92	69	45	46	0.7	46	
10	5	10	7.5		5	(0.1)	5	
11	41	82	61.5		41		41	0.5
12	36	72	54	49	36	0.1	36	
13	36	72	54		36	(0.1)	36	
14	26	52	39		26		26	
合計	433	866	650	168	433	2.3	433	2.8

注) 上半身・下半身のダーツ量(計測値)は、0.5以上の場合は、0.5を上げ、0.1以下の場合は、0.1を切り上げる。
表示した値は、0.5以上の場合は0.5を切り上げる。

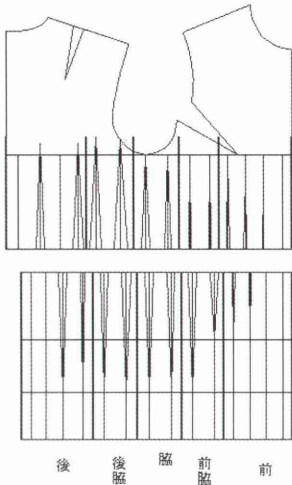


図6 14分割したウエストダーツの配分量

ーツ、脇ダーツ、後腋点下ダーツ、肩甲骨下ダーツと、半身で5本のダーツとした。5本のダーツ量は、表2に示す算出表の小計欄に自動算出される。

2-1-4 トルソー原型作製

トルソー原型の上半身部分は、文化式原型作図法を一部用いて作図した。文化式原型作図法は、胸囲と背丈の2寸法だけを用い、割り出し式で作図していく為、身幅は $(\text{バスト} / 2 + 6)$ の割り出し寸法となるが、本システムでは、身幅に上半身外包圍の数値を用い、背丈寸法とで作図した。

トルソー原型の身幅は、全身外包圍 + 2.2mm [0.345mm (シーチングの厚さ) $\times 2 \times \pi \div 2.2\text{mm}$] とした。エリアごとに、上半身外包圍と下半身外包圍の値を比較し、小さい値の側をダーツ位置で切り開いた。着丈は股点までとした。3次元計測

より採取されたWLと臀部突出点の高度差からHLを、腹部突出点との高度差からMHLを設定した。肩甲骨下ダーツの長さはHLまでとし、それ以外のダーツの長さはMHLまでとした。作製したトルソー原型を図7に示す。

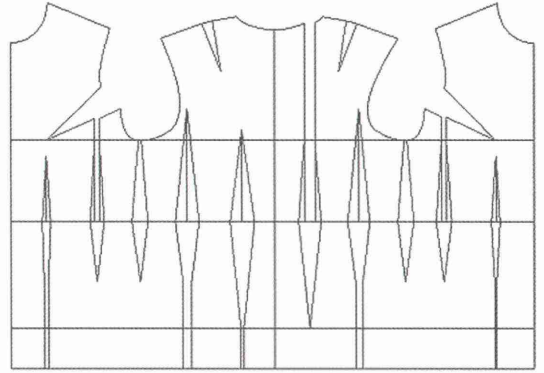


図7 モデルのトルソー原型

2-2 トルソー原型の着装シミュレーション表示 (着装シミュレーションによるフィッティング確認)

2-2-1 仮想モデルの作製

別途、モデルの3次元計測データをデータ補完し、着装シミュレーションソフト i-Designer に取り込み、モデルと同じ体形の仮想モデルを作製する。

2-2-2 着装シミュレーション表示

仮想モデルに作製したトルソー原型を着装させ3次元表示する。

着装ソフトは、人体形状・パターン形状・布地物性値から衣服を仮想縫製し、着装シミュレーションを行い、3次元表示するものである。今回は、布地をシーチングで想定してトルソー原型の着装シミュレーションを行った。

2-2-3 トルソー原型の着装シミュレーション表示 (ワイヤー表示、空隙量表示)

着装シミュレーションは、素材物性データの風合いが表現された表示 (2-2-2) の他に、三角メッシュに分割したワイヤー表示と空隙量を色の違いで表示することが出来る。

ワイヤー表示は、トルソー原型から体表が透けて見えることでトルソー原型と体表の関係が捉えやすくなる。

2-2-4 パターン補正およびフィッティング確認
シミュレーションしたものを、変更したり補正する場合、服に重なる部分の補正をパターン上に反映させることは出来るが、(例えば衿ぐりを大きくする、スカート丈を短くする等) 服から外れた部分の補正はパターンへ反映することは出来ない。(例えば、衿ぐりを小さくする・スカート丈を伸ばす等) その場合は、パターンデータをCAD上で補正していく。今回は、「東レクレアコンポ」を使用してパターン修正を行った。補正パターンは、再度着装シミュレーションしてフィッティング確認する。

3. 結果及び考察

3-1 トルソー原型の着装シミュレーション結果

トルソー原型の着装シミュレーション(シーチング表示)結果を図8に示す。前面・側面・後面のどの方向から見ても斜めのしわはなく、全体的に無理なくフィットしている。特に水平断面重合図から得たウエストダーツ量及びその配分については問題なくフィットしている。



図8 トルソー原型着装シミュレーション結果
(シーチングの場合)

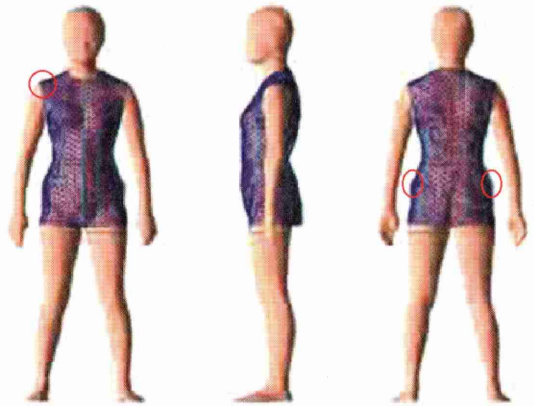


図9 トルソー原型着装シミュレーション結果
(ワイヤー表示)

3-2 トルソー原型の着装シミュレーション結果 (ワイヤー表示、空隙量表示)

トルソー原型の着装シミュレーション(ワイヤー表示)結果を図9に示す。細部を観察すると、肩部やダーツ先などで多少の浮きやずれが生じている。これは、システムで上半身部分に文化式原型作図法をそのまま用いた為である。胸囲寸法と背丈寸法からの割り出し式で求められる文化式原型では、細部の体形特徴を捉えきれず、完全なフィットパターンを作製するのは難しい。下半身部分もダーツ先をMHLまたはHLまでに設定している為、ダーツ先で多少の浮きが生じている。

トルソー原型の着装シミュレーション(空隙量表示)結果を図10に示す。図の赤色部分はトル

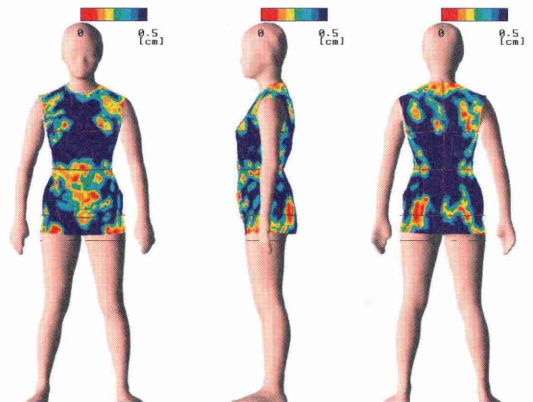


図10 トルソー原型着装シミュレーション結果
(空隙量の表示)

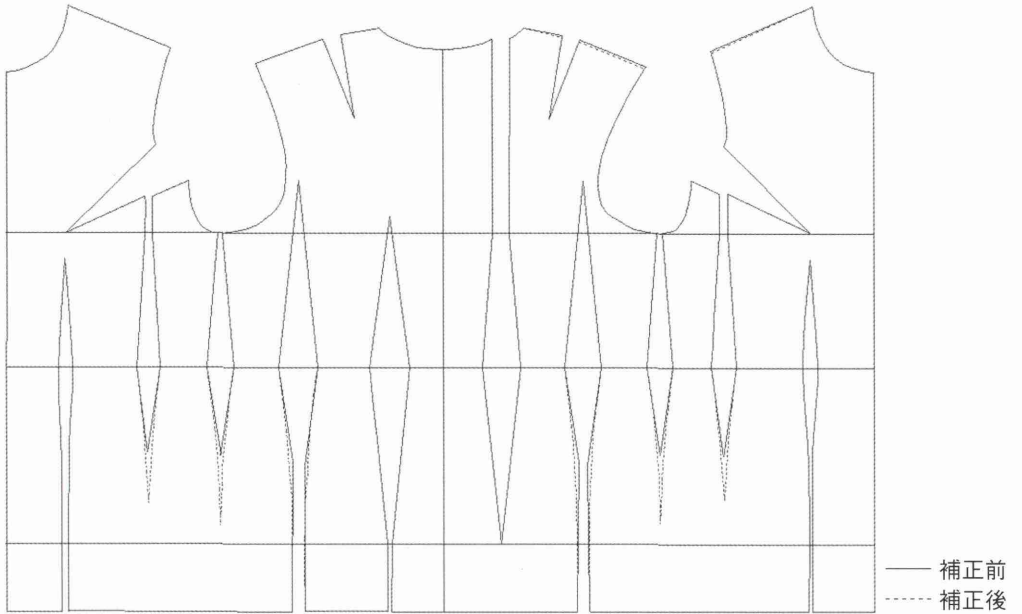


図11 補正パターン

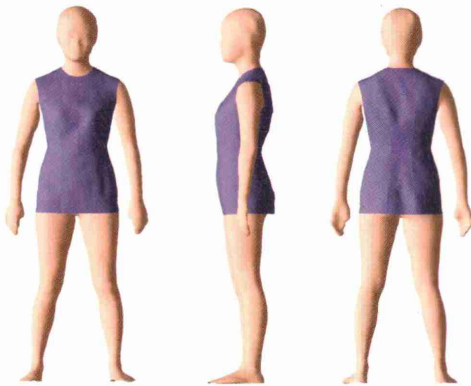


図12 補正後の着装シミュレーション

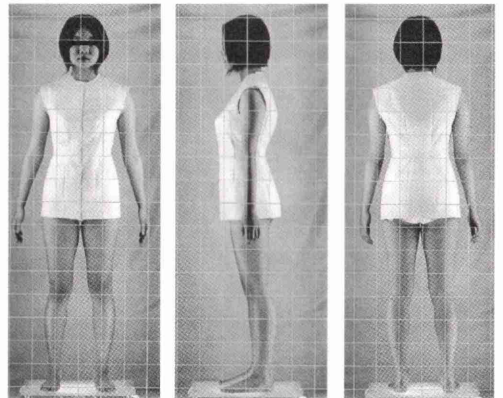


図13 トルソー原型実物装着結果

ソー原型が体表に接し空隙量0の状態、青色部分は0.5cm以上の空隙があることを示している。着装状態は、支持部及び突出部で密着し、その他の部分ではごく自然な空隙が生じていることを示している。

3-3 パターン補正及びフィッティング確認結果

トルソー原型の着装シミュレーション結果を踏まえ、パターン補正を行った。パターン補正を行った箇所は、図11の点線で示す通り、右肩傾斜

及び左右身頃の前腋点下ダーツ・脇ダーツ・後腋点下ダーツ止まりである。補正後の着装シミュレーション結果を図12に、モデルへの実物着用写真を図13に示す。余分な浮きはなくなり、過不足なく体表を覆っていることが見て取れ、実物装着写真からもシミュレーションの精度が立証出来た。

4. 結語

個人対応の衣服設計において、フィット性の高いパターンを得るための新しいシステムを開発した。

- (1) 本システムは、非接触3次元計測装置による水平断面重合図からウエストダーツ量を導き、文化式原型作図法と組み合わせてトルソー原型を作製するものである。
- (2) 本システムは、着装シミュレーション i-Designer 上で3次元計測装置より得た個人データから仮想モデルを作り、開発システムにより作製した個人のトルソー原型を仮想縫製し、PC上で3次元着表示しフィッティングの確認が出来るものである。3次元表示上で発見した細部の不具合は、CADでパターン補正し、再度フィッティング確認が出来る。
- (3) 仮想縫製されるトルソー原型は、素材物性データを入力する為、着装シミュレーションにおいて風合い表現が成されている。
- (4) 本システムにより作製したトルソー原型は、着装シミュレーション及び実物着装結果におい

て大きな問題はみられず、適度のフィット性を示しているのを確認した。

本報は、日本人間工学会関東支部第35回大会(平成17年度)研究発表会において発表したものに加筆しまとめた。

本報告では、文化式原型と組み合わせてパターンメイキングしたが、今後の研究課題としては、着装シミュレーション結果でみられるような細部の不適合を改善すべく、3次元計測装置によって得られた人体計測値をフルに用いることで、より個人の体型にジャストフィットしたトルソー原型作製へ向けて、システムの改良を進め、実習授業で活用していきたいと考えている。

引用文献

- 1) 三吉満智子監修 文化女子大学講座 服装造形学理論編 文化女子大学教科書出版部 2002
- 2) 薩本弥生 他 着装者の顔の印象が着装イメージに与える影響 織消誌 46 701 (2005)
- 3) 佐藤真知子他 被服設計のための3次元計測データの採取 文化女子大学紀要第37集