

車いす利用者のための女性用スーツ設計におけるデザイン要素抽出

滋賀県立大学 ○森下あおい 布施 遥香
京都女子大学 渡邊 敬子 尾上 望

主旨

車いす利用者の女性用スーツについて検討するため、20～60代の5名の女性を被験者として3次元CADを用いたスーツを製作した。試着と修正の結果、スーツの不満点としていた肩部の窮屈さや胸元の浮きなどの問題が解消され、各々の体形に合う型紙が作成できた。そこでそれらの型紙に、機能性と装飾性を備えた、襟、袖、下衣におけるデザイン要素を検討した。今後は多数の被験者に対してスーツの試作を行い、ニーズに対応する生産システムにつなげていきたい。

1. 緒言

一般に、市場のアパレル製品は立位の健常者に合わせたものであり、車いす利用者が衣服を求める場合には、既製服を改良するか、手作りやオーダーメイドを利用せざるを得ない。今日、男女問わず就職活動や仕事、冠婚葬祭などに欠かせないアイテムであるスーツは、体に沿った衣服形状であるため、車いす利用者が着用した場合には外観と着心地の両面に不具合が特に大きく生じてしまう。スーツは日常着と比べると着用の機会は大きいとは言いが、スーツはフォーマルな場面に欠かせない装いであり、こうした実態は車いす利用者の社会参加の点においても深刻に受け止めるべきである。

車いす利用者に対する衣服の研究^{1)～4)}は、身体特性への配慮や衣生活への意識などの視点で行われてきた。しかし、車いす利用者の体形特徴を衣服パターンとして把握することや、社会的な場面に用途を持つ女性のスーツの設計に関するものはなく、車いす利用者が入手しやすくするための衣服生産についての研究は行われていない。

そこで私たちは、車いす利用者の身体の形状を3次元計測し、個人の体形に合わせてながら機能性を取り入れたスーツを製作することに着目した。車いす利用者の3次元計測データを3次元CADに取り込み、必要なゆとり量とデザイン要素を取り込んだ型紙を作成すれば、細かな採寸を経ずに手軽にオーダーメイドが利用できるようになる。

しかしこのシステムを実現させるためには、衣服パターンに設定すべき車いす利用者の体形特徴を年齢や個人による差異などから検証することが必要である。また何よりも実際に車いす利用者に試着をしてもらい修正を行いながら、少ない試着や補正でパターン設計しスーツを製作する方法を検討することが欠かせない。

これまでに10代の若年女性の車いす利用者に対して、車いす利用者の動作に対応したゆとり量を設定し、3次元パターン作成システムによるスーツの製作を行った⁵⁾。しかし成人女性に対する検討は行っていない。

そこで本研究では、滋賀県在住の20～60代の成人女性の車いす利用者10名を対象とした。スーツのデザインに対する実態をアンケートと聞き取りによって把握した上で、5名の被験者に3つのステップに分けて実験を行った。まず3次元計測と3次元CADによるパターン設計を行った。次に試着を修正し、最終的にデザイン要素を取り入れた完成品を製作し被験者に着用してもらった。

これらの結果から、3次元CADを用いた車いす利用者の衣服設計の効果と課題を報告す

る。

2. 研究方法

2.1 対象

被験者は、滋賀県在住の 20～60 代の車いす利用者の 10 名の女性である。日常の衣服の着脱は、自分で行っている者が 7 名、部分的に介助を必要とする者が 3 名であった。スーツの着脱は、自分で行っているが 6 名、部分的に介助を必要とするが 3 名、全面的に介助を必要とするが 1 名であった。また外出する際に着用する装身具は、短下肢装具は 1 名、体幹の装具（コルセット）は 3 名であった。

調査に際して、研究の趣旨を書面と口頭で説明し、同意を得て行った。

2.2 方法

10 名の被験者を対象として、スーツに対する意識や実態を把握するため、改善点や希望についてアンケートと聞き取り調査を行った。さらにそのうちの 5 名に対して 3 次元計測を行い、得られた体形データからスーツを制作した。

以下に 3 次元計測と 3 次元 CAD によるパターン設計の概要を述べる。

まず被験者には、腋下点や身体のラインが確認できるよう改良した伸縮性のあるワンピース型の計測着を着用してもらい、姿勢の確認や体形把握のため、ランドマーク（図 1）として、頸椎点、頸窩点、頸側点、肩先点、左右腕付根位、左右膝蓋骨中点を、基準線として、ウエストライン、左右腕付根線、左右腕付根線を設定し、印および、テープを貼った。

なお体幹補装具を着用している被験者には、普段の姿勢を再現するため体幹補装具の上から計測着を着用してもらった。また被験者が使用している車いすに、普段通りに座った状態で、写真計測と巻き尺による身体計測も行った。



図 1 ランドマークの位置

3 次元計測器は、浜松ホトニクス社製の C9036 Body Line Scanner（以下、BLS）を使用した。計測イスの位置を確認し、被験者を計測用いすの上に座らせ、ISO20685 が定めるものに準じた座位姿勢をとらせて約 10 秒の計測を行った。計測データを確認し、データの異常や姿勢が不安定な場合には再度計測を行った。

得られた 3 次元計測データから作成した相同モデルを、3 次元 CAD の LookStailorX ソフト（Digital Fashion 社製）に取り込み、コンピュータ上で被験者のボディを作成した。このボディに被験者の身体計測データや形状に合わせたゆとり量を設定し、さらにデザインを入れた身頃と袖のシルエットの作成を行った。次にダーツや展開線、地の目線を入れ

たパターンを2次元CADへ取り込み、ラペルや襟の作図、ノッチや縫い代付けなどの作業を行い、型紙を作成しスーツの製作を行った。

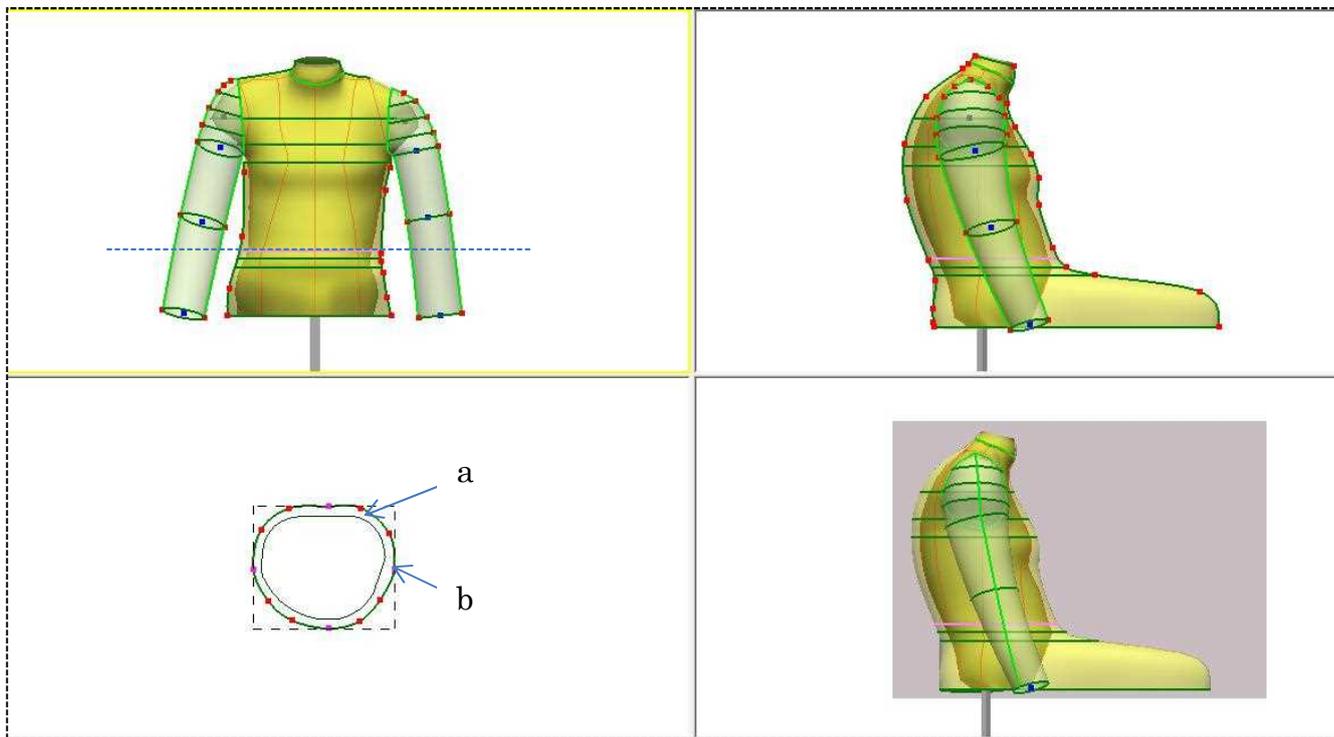


図2 LookStailorXでのボディの作成
 (a)は人体、(b)はそこにゆとり量を加えた人体モデル

3. 結果

3.1 アンケート及び聞き取り調査

アンケート調査の結果、被験者10名全員がスーツを所有していた。所有しているスーツ内容(図3)は、既製服の改良を含めると、9名が既製服の利用であった。一方、オーダーメイドでスーツを購入した者は無かった。

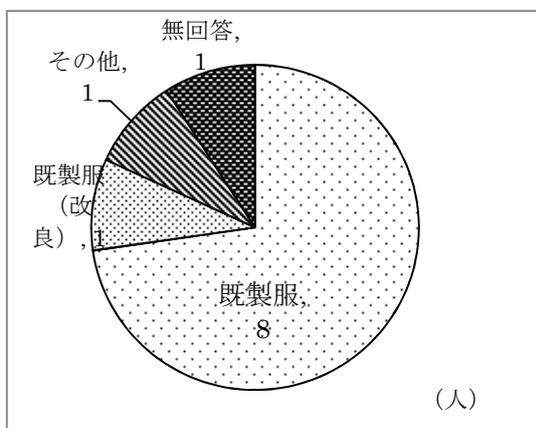


図3 所有しているスーツ

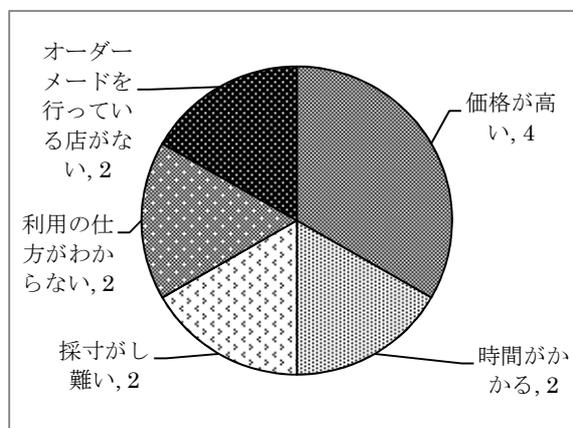


図4 オーダーメイドを利用しない理由

オーダーメイドを利用しない理由（図4）は、価格の高さが最も多く、採寸のし難くさや、利用し難さなど、技術的な問題から入手の仕方に関する問題など多岐にわたる理由も回答された。

スーツのジャケットの不満点（図5）は、肩や背中が窮屈であることや腕が動かし難いこと、胸元が開くことなど、車いすを後ろに引く動作によって生じる項目であった。全体に着丈や袖丈などの長さよりも、幅や周りの寸法に対する不満が多かった。

一方で、既製服のスーツにおいてどこを改良したかの回答（図6）から、パッドの取り外しや丈の手直しなどが行われていることがわかる。それらは不満点の項目に一致しているが、いずれも簡便な手直しや工夫にとどまっている。

次にスーツの下衣に選ぶ場合のスカートとパンツのデザイン（図7）、（図8）、その理由（表1）、（表2）を見ると、スカートのデザインでは、フレアーとキュロットが最も多く、理由として動きやすさが挙げられている。しかしタイトやボックスプリーツ、ギャザーな

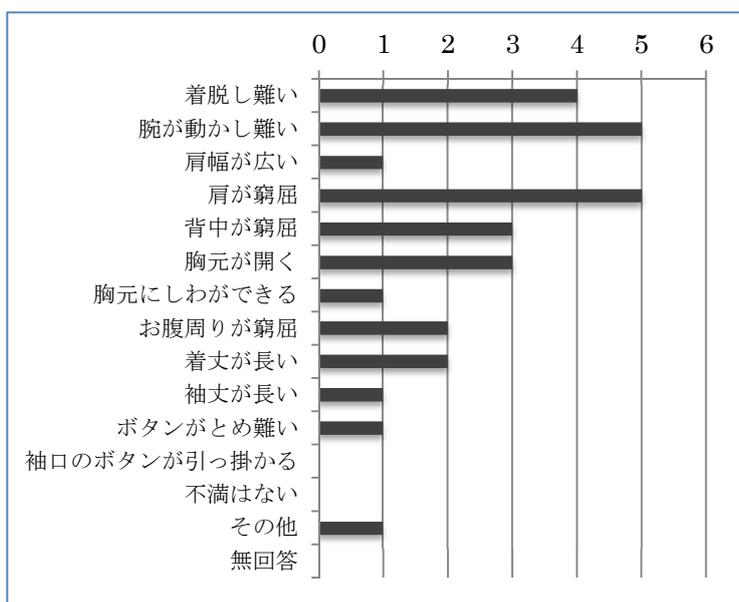


図5 ジャケットの不満点

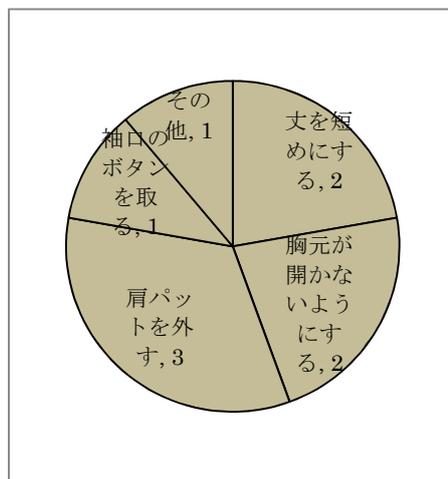


図6 ジャケットで改良した箇所

ど、広くその他のデザインも選ばれている。

それに対してパンツのデザインでは、圧倒的にストレートが多く、その理由には、着心地と外観、手直しと用途の汎用性の良さなど、極めて多くの内容が含まれていた。

スーツデザインへの要望の自由記述（表3）からは、ウエスト部分のゴムの不適合が、他の箇所へ及ぼす着心地の悪さや、袖の汚れと擦れの問題、車いすの座位と動作がもたらす状態に関する要望が寄せられた。またスーツに柔らかいイメージを求める声や、合わせる下衣としてスカートを支持することなど、女性らしい印象をスーツのデザインに取り入れる要望も回答された。

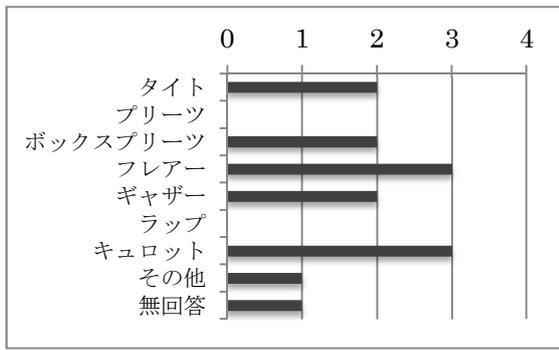


図7 スーツの下衣に選ぶ場合のスカートのデザイン

表1 そのデザインを選ぶ理由 (スカート)

スカートのデザイン	選んだ理由
タイト	体形に沿っていて、ズレの変化がない
ボックス	タイトより窮屈でなく、きっちり見えそう
フレアー	体の線が隠れる、動きやすい
キュロット	動きやすい
ギャザー	トイレの際に便利

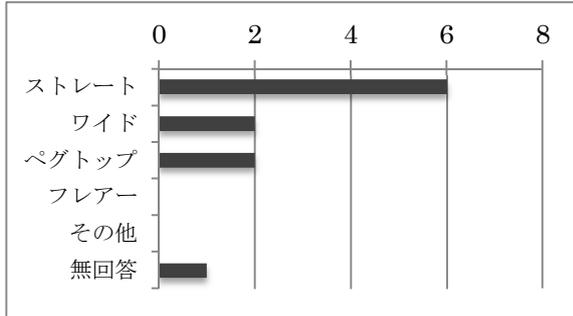


図8 スーツの下衣に選ぶ場合のパンツのデザイン

表2 そのデザインを選ぶ理由 (パンツ)

パンツのデザイン	選んだ理由
ストレート	すっきり見える
	丈の調節がしやすい
	穿きやすい、どんな場面にも穿ける
ワイド	ゆとりが多いので穿きやすい
ペグトップ	着脱しやすい、動きやすい
	股上が長く、腰幅が広く楽そう

表3 スーツのデザインへの要望 (自由記述)

スーツのデザインへの要望 (自由記述)
・ウエストがゴムだけのズボンはどうにも下がりが背中が見えてしまう。
・ウエストが合わず探す、半分ゴムのデザインが既製服に少ない。
・上着の袖が車いすをこぐ時に擦れて消耗する。
・柔らかいイメージのスーツが欲しい。ズボンは男性的なイメージになってしまう。
・機能としてはズボンでもロングスカートに見える様なスーツがあればと思う。
・ボタンが留めにくいので、ボタンの大きさとか位置の工夫が必要。
・袖がよごれやすいので薄い色の服は着にくい。
・車いすを動かす時に腕の部分がきつくこぎ難いので、腕の部分が動かしやすい服を希望。

3.2 3次元CADを用いたスーツの設計

(1) 試着

3次元CADを用いて設計したスーツの型紙を用いて、試作用布による試着を行った。比較のため、被験者の身体サイズを用いて平面式作図(新文化式原型)によるジャケットも作成し、日常的な動作も確認しながら、双方の外観の評価を行った。(図7)

平面式作図との比較では、いずれの被験者においても3次元CADによって設計したジャケットは中心線のずれが少なく、平面式作図のジャケットに生じている胸部から胴部に斜めに入るたすき皺や布の歪みがない。襟は、平面式作図によるジャケットでは首に対する隙間が開いてしまい、襟が後ろ引かれる外観が目立ったが、3次元CADによって作成したジャケットでは、被験者の首に沿い崩れのない外観であった。

一方で、3次元CADによるジャケットにおいても、被験者に共通した改善すべき点が明らかになった。ひとつは背面にひきつれ皺が入り、窮屈さが生じていること、また前面の胸元ラペル付近が僅かに浮く状態が見られたことである。

左右の体形の違いや着心地の好みなどの個人的な要望も再度聞き取り、これらを修正点として対応することとした。

(被験者 A さん)



平面式作図

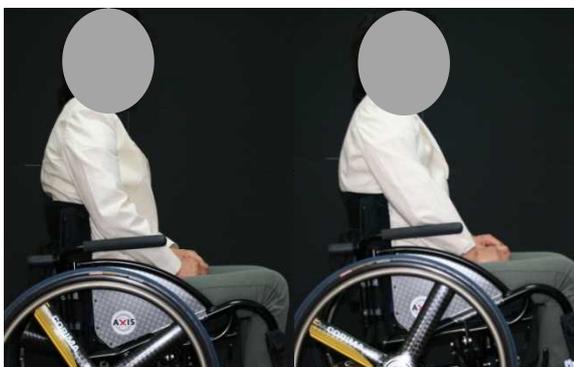
3次元 CAD

(被験者 B さん)



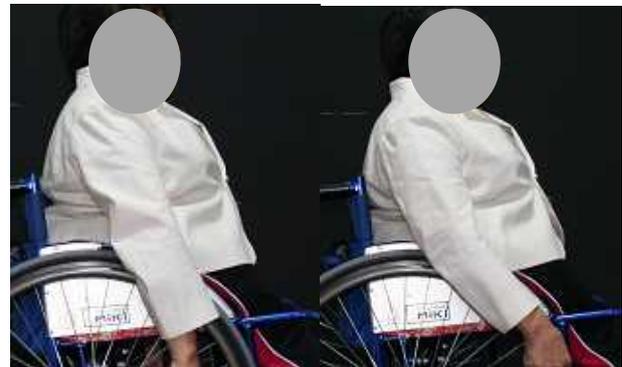
平面式作図

3次元 CAD



平面式作図

3次元 CAD

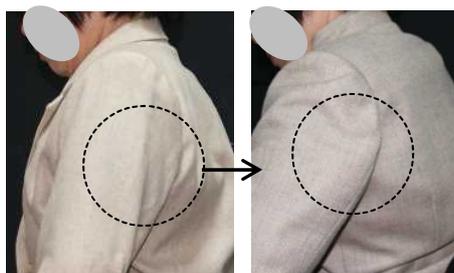


平面式作図

3次元 CAD

図 9 ジャケットの試作の着用

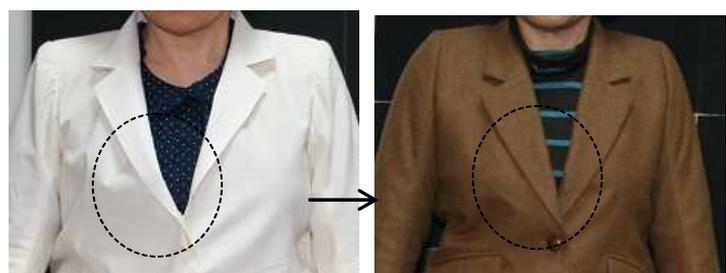
(2) 修正



修正前

修正後

図 10 背面の窮屈さの解消



修正前

修正後

図 11 胸部の浮きの解消

試作布によるジャケット試着で明らかになった問題点についてパターン修正を行った。

まず、背面での窮屈さの問題は、先行研究⁵⁾でも同様に得られており、特に背面、腕付け根の高さでの体表の伸展が関係していると考えられたことから、袖の上腕部と背幅にゆとりを加えるパターン修正を行った。その結果、修正後に製作したジャケットでは、背面から肩にかけての衣服シルエットが体に合い、袖の皺も解消されて自然に腕に沿うようになった。(図 10)

また、腕の形状に合わせるように、袖のカーブを前方に振ること、広く余っていた袖裾を細く絞ったシルエットに補正した。

前面の胸元付近が浮く問題は、テーラードのラペル部分の開き止まりから上付近が平面形状になっていると考えられたため、より立体的に胸部の曲面形状に合うように、ダーツ分量と大きく長くすることでパターン修正を行った。また試着時に確認した被験者の体形特徴によって、ダーツの方向も立体差が出るように位置を変更した。その結果、余分な浮きがおさまり、テーラードカラーのラペルの形状に歪みがなくなり、折り返し線が美しい形状におさまった。(図11)

これらの修正は、被験者のサイズと体形によって分量的な違いはあるが共通した内容であった。

(3) デザイン

試作によって得られた補正済みのパターンを基に、スーツに関するアンケートと聞き取り調査から得られたデザインへの要望を基本として、5名の被験者ごとに異なるデザインの特徴を持つジャケットを作成し、車いす利用者におけるスーツのデザイン要素を、機能性と装飾性の側面から検討した。また一部の被験者に対しては下衣の組み合わせを見るため、スカートとパンツを作成した。

図12(a)~(d)に作成したスーツの襟のデザインを示す。

(a)のテーラードカラーでは、中肉の柔らかい風合いの生地を用いながら、ラペルの刻みの角度をやや下に下げ、ラペルもやや曲線的な形状にした。直線的な要素が強いテーラードカラーに、優しい印象を感じられるようにした。



(a)テーラードカラー (b) スタンドカラー (c)ノーカラー (V字開き) (d)ノーカラー

図12 襟のデザイン



図13 袖口折り返しのデザイン



図14 ラップ風のスカート



図15 裾幅の広いパンツ

(b) スタンドカラーは、被験者が好む肩から背面のゆったりとしたシルエットに配慮しながら、張りがある材質によって安定させた肩部のシルエットによって、小さな襟が顔周りにすっきりと立ち沿うようにしている。

(c)と(d)は、ノーカラーでも襟ぐりの開きの形状と生地が異なるため、印象は少し異なる。デザインの手法として(c)にはフリンジ、(d)にはコードテープを施し、共通して華やかな装飾をシンプルなシルエットに加えことで全体に長さや動きの印象を与えている。いずれも胸元を開けて着用する際にすっきり見えるようウエストをやや細く絞っている。

図13は、袖口のデザイン例である。袖が車いすに擦れることが不満点に挙げられていたことから、簡単に折り曲げられ、折り返しがバランス良い装飾となるデザインを工夫した。フリンジをつける際の縫製によって袖口が丈夫にもなっている。

図14は、ラップ風のスカートのデザインである。セミタイトのシルエットで身体に沿わせているため、後面の座面付近に気になる布のずれが生じない。また脚が動きやすいように、前スカートにはゆとりを出すプリーツを入れている。

図15は、裾幅の広いストレートパンツのデザインである。ウエストは一部をゴムとして、全体にゆるみを多くとり優雅な印象を作った。パンツの裾幅を広くしたことで、トイレの着脱の際に裾が邪魔になるなどの問題を起こさないように、パンツの脇面にボタンとテープを取り付けて、必要な時には裾を上げてボタンで留める仕組みになっている。

これらのデザイン要素は、座位姿勢において安定したプロポーションを作っている。

4. 考察

本研究では、20～60代の車いす利用者の女性10名を被験者として、スーツについての要望をアンケートと聞き取りから調査した。うち5名については、3次元計測を行い、得た体形データから3次元CAD上でパターンを設計した。そして各々のデザインへの要望を聞きながら型紙を作成し、ウールの総裏仕立てのスーツを製作した。

アンケートと聞き取り調査から、被験者の大半が既製服のスーツを所有し、それらのスーツの不満点は、肩の窮屈さや腕の動かし難さであった。一方で、これまでに被験者が行った既製のスーツの改良箇所は、パッドの取り外しや丈の手直しなど、いずれも簡便な改良に留まっていた。不満点で多く回答された、背面や袖ぐり付近は、動作に大きく関わる箇所であるため、修正が難しいことが理由と考えられる。また技術的な面だけでなく、既製服には改良するだけの生地の余裕がないことや、改良がデザインのマイナスの変更になりやすく外観が損なわれるなど、調査によって現状の既製服でのスーツを車いす利用者が着用するのは多岐にわたる問題が明らかになった。

オーダーメイドについて聞いたところ、スーツでは利用が無く、その理由として価格面の難しさが多く回答された。しかし衣服全般としては、ほぼ半数が過去にオーダーメイドを利用しており、それらの点について聞いたところ、価格が低ければ体に合うオーダーメイドは利用したいとの声も同時に回答された。こうした現状から、低価格でオーダーメイドを可能にする為の方法を、設計面とシステム面から早急に考える必要がある。

スーツの下衣として着用するデザインへの要望では、パンツよりもスカートへの回答数が多く、装飾性やスカートにおける女性らしさなどの意識を持つ回答が寄せられた。パンツについては機能性とコーディネートし易さの面から、同じデザインが選ばれていたが、スーツの下衣には着用場面による自由度と個人の嗜好が反映し易いことから、パターン、デザインの両面から選択肢を広げることが有用である。

3次元CADを用いて設計したスーツは、平面式作図によるスーツよりもいずれの被験者

も体形に適合したが、問題点は背面での窮屈さと胸元の浮きであった。これらは若年女性におけるスーツ設計⁵⁾と同様の背面のゆとり量と胸元におけるパターンの修正内容であり、この点が個人や年代差から車いす利用者に共通した傾向であるか否かについて、今後、一層の検証を深める必要がある。

パターン上の問題点を修正し、各々の体形に沿った衣服の型紙が作成されたことから、襟、袖、胴部のデザインを検討した。その結果、機能と装飾をひとつのデザインとして構成することで、座位の姿勢の中での安定感あるプロポーションを作ることができる。

5. 結論

今回、製作したスーツについて、被験者の方からは着心地とデザインともに、これまで着用したことがないデザインや色彩、イメージから、着用した時に新鮮な気分になったと感想をいただいた。

スーツは立体形状を基本とすることから設計は決して容易ではないが、その反面、体形に合った型紙があれば、用途や着こなしの幅が大きく広がる。車いす利用者にとっての衣服は、機能性が重要であることは言うまでもないが、体つきに合ったスーツの型紙が得られることで、装飾性も満足させる両面一体のデザインを、同時に取り入れられる。

一般的に、オーダーメイドでは、個人の体つきに合わせるために多くの試着・補正を必要とするが、今回行った3次元CADを用いたパターン設計では、数少ない試着によって個人の体に合うスーツが製作できた。また筆者らが先に行った若年女性におけるスーツ設計から得ていた問題点も、今回の被験者に共通した補正箇所として確認されたことから、今後も車いす利用者の3次元体形データからスーツ設計を行い、問題点の検討を進めることで、より適切なスーツ設計が可能になると考える。一方で、今回の3次元計測にあたって、車いす利用者の症状によっては、計測時の座位姿勢の維持し難さから、計測を断念していただかなければならないことも生じた。このような座位バランスが取りにくい被験者の場合にも対応できる計測の工夫など、他領域との研究の連携も必要である。

既製服では設計の目的や用途が健常者の立位を念頭においており、こうした実態は社会での意識の低さが関係している。生活の上での装いの重要性を、車いす利用者の社会参加を阻む問題として提案したい。

謝辞

今回の調査に際して、快くご協力をいただきました被験者の皆様に心より厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 平林優子, 齋城素子, 布施谷節子, 大村知子: 障害者の椅座位姿勢における上衣着装状態の問題点—健常者との比較—, 日本繊維製品消費科学, 65 (2), 57-66 (2009)
- 2) 岩波君代: 高齢者・障害者の身体特性と衣服, 日本衣服学会誌 50(1), 13-16(2006)
- 3) 山下協子: 障害者と衣服, 日本衣服学会誌 50(3), 10-13(2007)
- 4) 雙田珠己, 鳴海多恵子: 運動機能に障害がある人の衣生活に関する意識調査, 日本家政学会誌, 54(9), 739-747(2003)
- 5) Keiko Watanabe・Nozomi Onoe・Aoi morishita : Suits Design using Three-Dimensional Apparel CAD system for Disabled Young Women Using a Wheelchair, International Textile and Apparel Association Conference, (2012)
- 6) 文室由利, 森下あおい: 座位姿勢のためのレディススーツのデザインに関する研究,

日本繊維製品消費科学会年次大会要旨集（2010）

- 7) 山根 寛、菊池恵美子、岩波君代：着る・装うことの障害と解決のためのアプローチ，三輪書店（2006）