

令和 3 年 5 月 26 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18H00964

研究課題名（和文）人にやさしい心身満足衣生活支援のための未来型3次元衣服融合情報の予測システム開発

研究課題名（英文）Development of a prediction system for futuristic 3D garment fusion information to support people-friendly mental and physical satisfaction garment

研究代表者

増田 智恵（Masuda, Tomoe）

三重大学・教育学部・特任教授（教育担当）

研究者番号：60132437

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 13,400,000円

研究成果の概要（和文）：個別対応の3次元人体形状把握から衣服デザインの適合性に関する研究を行った。1. 成人男女合計約2500名の3次元人体のサイズ・3次元曲面形状・イメージ評価の3方向からのビッグデータ（2500×3×評価項目約50）を用いて、男女別の体型分類を行い3次元平均モデルを仮想自動生成し、高精度でプライバシー保護が可能な体型別モデルを予測した。2. 体型別平均モデルにデザイン服を仮想試着し、同じデザインによる体型別イメージや適合性の特徴を抽出した。3. 衣服の着心地に関しては、実際の服を着用時の動作による人体表面と衣服のずれに関する検討を行い、仮想におけるモデルでの着装イメージに組み込むための情報を抽出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今後のネット等を利用した3次元オーダーメイドを実現するための日本人成人男女の多大なるデータを構築し、体型別の平均的モデル形状を精度よく自動生成できたことは、プライバシー保護も含めて利用価値のある成果と考えられる。さらに、体型別の仮想平均モデルに約100着以上のデザインした服を仮想的に着用可能とし、ネットを利用したアンケートによる大別デザイン評価を実現できたことは、同じデザイン服での体型別の情報が得られ、今後の仮想3次元試着システムへとつながり、社会的にも利用される衣服販売・購入を支援するものである。同時に仮想では求めにくい着用感について、実際の着用時の動作実験も加えて、着心地情報を付加した。

研究成果の概要（英文）：For the purpose of custom-made garment design, we investigated the 3D-body shapes and the fitting garment designs. 1. Some mean 3D-body models of the Japanese male and female were extracted using the big data from the 3D-body size, 3D-body curved surface shapes, and 3D-body images of approximately 2,500 males and females (2500 × 3 × evaluation item about 50). The virtually automatically generated 3D-body model was predicted as a human body model that is created with high precision and protects privacy. 2. Using the virtual image of the design garments worn by the standard mean model of each 3D-body shape, the features of the design garments suitable for each 3D-body shape were extracted. 3. Regarding the comfort of clothes, we experimented the displacement of the 3D-body surface shapes and the garments due to the movement when actually wearing garments, and extracted the information to be incorporated into the wearing image of the virtual model.

研究分野：3次元被服設計とデザインイメージ評価

キーワード：3次元人体形状 3次元試着シミュレーション 3次元動作による着心地 衣服デザインイメージ 多量データ分析

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

個別対応のアパレル生産と販売が始まり、多数のデザインが提供され消費者の体形をサポートするための選択情報が提供されている。ただし、アドバイザーの経験的蓄積された情報である場合が多い。適したアドバイスとは思われるが、再現性のある数値的背景が明確でないため、容易に予測ができる支援制度が構築されているとは言えない。とくにネットなどを利用し衣服販売・購入することが多くなることが予想される。技術的にも実際の購入者の3次元人体形状に仮想的にでも試着して、購入者が確認し、一方販売側も無駄のない生産と販売できるシステムが必須となる。衣服を生産し販売する側にも、購入側にもやさしく心身共に満足できる未来型の衣服設計を提案したいと思い、個人対応の体型に適し且つ体型をアピールしカバーするためのデザインイメージに関する多量の情報と現実の衣服の着心地に関する情報を構築し、それらの情報を融合した情報の予測ができるシステム開発を提案した。

## 2. 研究の目的

研究Iでは、①購入者の3次元体形を正確に把握し且つプライバシー保護も可能な体型別平均モデル人体モデルを自動生成することで予測し、ネット上でも容易に利用できるシステムでの利用を可能とする、②体型別平均モデルに多数のデザイン服を仮想試着できるようにして、同じデザイン服による体型別平均モデルでの試着デザイン服のイメージなどについて評価可能とする。①②の体型別に適合した服の特徴を抽出し、体型とデザインを融合した情報分類による予測を試みる。研究IIでは、心身満足のためには必須の実際の服での着心地が重要であることから、①3次元人体着衣時の歩行の動作と衣服気候内の熱水分をダイレクトに移動させる衣服換気に関して、②ブラウスを用いた動作時の着衣姿勢時の着衣評価を検証する。なお計画では高齢者を対象予定であったが、COVID-19感染により高齢者対象の実験は極めて難しい状況となった。そのため、高齢者疑似体験装具を用いた実験をすることで、高齢者の着心地についての成果も得られる工夫も行った。

## 3. 研究の方法

3-1 人体形状のサイズと角度による曲率を用いた人体曲面形状の把握 成人男女約 2500 人の人体寸法と角度による 3 種類の曲率 (点集中のガウスの曲率  $Kc$ , 点集中のガウスの曲率  $kc$ , 点集中のガウスの曲率  $Hc$ ) の物理的人体データを抽出した。(Fig. 1 参照)

3-2 3次元人体形状の感性的イメージ評価 成人男女約 2500 人の 3次元体形イメージを、全体イメージ 6 項目と部分イメージ 19 項目の合計 25 項目の用語の 5 段階評価により行った。評価は、個別体型評価を考慮して研究関係者に限定した。3次元モデルをディスプレイ (横幅 57.45 cm 前後×縦幅 32.36 cm 前後) に表示して、前面・左右側面・背面を回転して評価した。なお倫理的配慮として、匿名性を保持し、研究目的以外にデータを使用しないことを調査の初めに説明し、理解を得たうえで実施した。

3-3 成人男女の 3次元体表面曲率、人体サイズ、及び 3-2 の人体形状のイメージ評価による平均人の生成

3-1 の 3次元人体のうち、成人女子は 1206 名 (平均 45.08 歳, SD 17.10 歳), 成人男子は 1125 名 (平均 45.08 歳, SD 17.10 歳) の①角度による 3次元体表面曲率, ②サイズ, ③3-2 の体形イメージ評価の多量のデータを用いて、主成分得点によるクラスタ分析を行い、体型分類を行った。クラスタ分類されたグループごとに分かれたタイプごとの 3次元人体の人数別に平均人モデルを、球面調和関数を用いて波数展開し、その波数表現によって形状を一般的に表す方法を用いて自動生成した。なお本研究方法及びシステムの作成に関しては、JST A-STEP の支援で開発していた元オンワード樫山 (株) 山本幸生氏との共同で開発したものである。

3-4 平均人モデルの仮想試着による体型と服のデザインの適合性及びデザインイメージ評価

3-3 で生成した体型別平均人モデルのうち、成人女子は 5 タイプの平均人モデルに 100 種類のデザインを仮想試着して、20 歳から 69 歳の成人女子 計 5887 名 (平均年齢 45.03 歳, SD 14.05 歳) にサイトでのインターネット調査を行った (2018 年 12 月)。成人男子は 10 タイプの平均人モデルに 10 種類のデザインを仮想試着して、20 歳から 69 歳の成人女子 計 669 名 (平均年齢 43.24 歳, SD 14.26 歳), 成人男性 608 名 (平均年齢 44.78 歳, SD 14.14 歳) の合計 1277 名 (平均年齢 43.97 歳, SD 14.22 歳) にサイトでのインターネット調査を行った (2019 年 12 月)。仮想試着には、試着シミュレーションソフト (凸版印刷製バーチャルフッティング) を使用した。

3-5 研究IIでの高齢者模擬歩行による 3次元動作解析と衣服換気量に及ぼす影響要因の抽出

1) 歩行時の 3次元動作解析: 被験者は若年者 6 名 (年齢 19.5±0.5 歳, 身長 156.2±9.0cm, 体重 49.3±3.5kg) である。スポーツブラとスウェットジャージを着用した被験者の背, 左肩峰, 左肘, 左手首の 4 か所に LED マーカー (縦 2.1mm 横 2.5mm 高さ 6mm, 6.8g) を貼付し, 若年者歩行と高齢者模擬歩行を各 10~15 分間連続して行って 3次元動作解析を実施した。高齢者模擬歩行は, 若年者が高齢者疑似体験装具を用いて訓練を行った後実施した。2) 衣服のゆとりが衣服換気量に及ぼす影響について: 1) の各被験者の背, 胸, 両脇腹, 両上腕に衣服換気量測定用カプセル・チューブシステムを体表面に衣服間隙に影響しないよう固定した。ブラウスとタイトスカートを実験服として, ①被験者のサイズ適合服 (9 号・11 号サイズ) と②被験者のゆとり服 (①と同製品でアームホールから裾までを 10cm 大きくした服) を設定した。①と②のブラウスを着用して軽風 (2m/sec) 向い風下のトレッドミルで若年者歩行と高齢者歩行を行い, 歩行中の衣服換気量をトレーサーガスに酸素を用いて測定した。カプセル底部に 150ml/min でトレーサーガスを送入して衣服内に拡散させ, カプセル上部より送入と同じ流量で衣服内の空気を採取

した。衣服換気量は、衣服換気量 (L/min) =  $\{ (C_{in} - C_{out}) / (C_{out} - C_{air}) \} \times$  循環流量 (C<sub>in</sub>: 送入される酸素濃度, C<sub>out</sub>: 採取される酸素濃度, C<sub>air</sub>: 外気 (大気) の酸素濃度) で算出した。背, 胸, 両脇腹の合計を上半身軀幹部衣服換気量, 両上腕の合計を上肢部衣服換気量として, 若年者歩行と高齢者模擬歩行の衣服条件間 (フィット・ゆとり) の差を分析した。

### 3-6 研究IIでの心身満足を目指したオフィス用ブラウス設計のための着装評価

1) 被験者は女子大学生4名。最も汎用的オフィス用ブラウス1種 (長袖, シャツカラー) を選定 (サイズ9号, 11号) し, ①オリジナルブラウスとオリジナルの上腕部にゆとりを加味した形状の②リフォームブラウス (Fig. 5) に関して, 5種の動作姿勢の11ヶ所 (胸囲, 袖丈, 首周りなど) の着心地に関して5段階評価を実施した。



Fig. 5 ①オリジナルブラウスと  
②リフォームブラウス

## 4. 研究成果

### 4-1 研究Iでの人体形状のサイズと角度による曲率を用いた人体曲面形状の把握

成人男女別々の約2500人の人体寸法と角度によるKc, kc, Hcの曲率を用いて物理的人体データを把握し, 成人男子は14体型, 女子は9体型に分類できた。角度による多数の人体体表面の曲率による体型分類は, 他の研究でもほとんど見当たらず, 日本人の体型把握としては貴重な成果が得られた。成人女子の成果の一部をFig. 1に示す。

### 4-2 研究Iでの3次元人体形状の感性的イメージ評価

成人女子では, 主成分分析を行った結果 (固有値1以上, 累積寄与率67.10%) の4つの主成分PC1~PC4が抽出され, PC1 (寄与率43.3%) は「体型の充実度」, PC2 (寄与率11.0%) は「女性的で理想的な体型」, PC3 (寄与率6.6%) は「男性的体型」, PC4 (寄与率6.2%) は「胴と脚の長さのバランス」の4つの成分が認められた。PCS1~PCS4を用いてクラスタ分析を行った結果, 6つのクラスタに分類された。成人男子では, 主成分分析を行った結果 (固有値1以上, 累積寄与率67.10%) の4つの主成分PC1~PC4が抽出され, PC1 (寄与率43.3%) は「体型の充実度」, PC2 (寄与率11.0%) は「女性的で理想的な体型」, PC3 (寄与率6.6%) は「男性的体型」, PC4 (寄与率6.2%) は「胴と脚の長さのバランス」の4つの成分が認められた。PCS1~PCS4を用いてクラスタ分析を行った結果, 6つのクラスタに分類された。

### 4-3 研究Iでの成人男女の3次元体表面曲率, 人体サイズ, 人体形状のイメージ評価による平均人の生成

成人男女の3次元体形情報として, 物理的評価(曲率とサイズ)と感性的評価(イメージ評価)の多量のデータによる分析を行った結果, 成人女子は10体型, 成人男子は10体型のクラスタに分類された。体型別に集約されたクラスタの人数別に, 球面調和関数を用いて3次元データ(x,y,z)を1次元データ(x)の波数に展開して, 3次元データを同一条件での平均データを求めることが出来るようにした。3次元データに関して, 3次元データ(x,y,z)の個々のx,y,z別に平均値を求める処理がされている場合が多く, その正確さが問われていた。本研究で, 高精度の正確な平均人モデルが自動生成できるシステムを構築できたことは, とくに成果が認められた。個人とは異なる仮想の3次元モデルを得ることが出来たことは, 今後のプライバシー保護も含めたネットによるオーダーメイド販売と注文での利用価値は非常に有効と考えられる。成人女子のクラスタごとに生成した仮想の平均人モデルの5タイプを例としてFig. 2に示す。同様の方法で成人男子の場合でもクラスタごとに仮想の平均人モデル10体型が生成できた。

### 4-4 研究Iでの平均人モデルの仮想試着による体型と服のデザインの適合性及びデザインイメージ評価の成果

3-3での成果による3次元平均人モデルデータを, 試着シミュレーションソフトに特別に組み込むソフトを別に開発した。Fig. 3に示すような平均人モデルの個々の体型に適合したサイズの仮想試着できる。これをもとに, 成人女子は5体型FBody1~FBody5の平均人モデルに100種類のデザイン服(5×100)の合計500着の服を生成して, 20代~60代の成人女子による体型への適合性とそのデザイン服の特徴について検討した (Fig. 3参照)。また, 成人男子は10体型MBody1~MBody10の平均人モデルに10種類のデザインを仮想試着して, 20代~60代のと成人男女子の合計1277名での体型への適合性とそのデザイン服の特徴について検討した (Fig. 4参照)。

成人女子の体型別デザインイメージ評価の結果, デザイン服100着の着用時の体型イメージ及び服のデザインイメージについての主成分分析を行った結果, どの体型でもPCS1に全体体型イメージ, 体型と服との適合性, デザインイメージの成分が抽出され, PCS2以降に長径に関する成分が抽出された。主成分得点を用いてFBody1~FBody5のごとにクラスタ分析を行った結果, それぞれ3~4個のクラスタに分類することができた。その結果から, 体型と「似合う服」の関係を抽出した。FBody1は標準系体型モデル (身長, 脚, 腕, 腹部などが平均的, かつ肩幅が小さく肩傾向, 脚長胴短) で「体型がアピールされ, ひざ下~足首上丈, かつ上半身にボリュームが少ないデザイン服」, FBody2は低身長準肥満系体型 (低身長で脚, 腕, 腹部など全体的に大きい, サイズのわりに肩幅が広く胴が長いイメージの肥満系体型モデル) で「脚や腹などが全体的にカバーされ, 肩や腕を中心とする上半身にボリュームの少ないデザイン服」, FBody3は瘦身系体型 (高身長で全体的に平均的, やや瘦身系) で「体型が全体的にアピールされる, 上半身が短いデザイン服」, FBody4は肥満系体型 (平均的身長, サイズ, イメージ評価ともに大きい, 胴長脚短) で「脚や腕, 胸や腹部などが全体的にカバーされ, 肩にボリュームの少ないデザイン服」, FBody5は高齢層体型 (低身長で脚や腕など細いが, 腹部が大きいイメージ, なで肩

かつ猫背傾向)で「腹部にカバー力があり、腕や脚はアピールされる、下半身がひざ丈～足首上丈のデザイン服」であった。FBody1~FBody5について、タンクトップ、ノースリーブなどの服は体型をアピールされ、体型イメージがデザインイメージに影響していた。一方、比較的ゆったりとしたシルエットのデザインについて、FBody1 標準系体型や FBody3 痩身系体型では比較的评价が悪く、FBody2 や FBody4 肥満系体型や FBody5 の腹部の大きい高齢層体型では評価が高かった。体型により「アピール力が強いデザイン」と「カバー力が強いデザイン」による差が認められた。体型によるデザイン服の適合性の傾向が示唆され、体型とデザイン服の特徴との関係に関する情報が予測可能ではないかとの示唆を得た。

詳細には、体型にかかわらず似合う服として「上半身にボリュームが少なく丈が短い、下半身にカバー力があるデザイン服」の傾向があったが、最も似合う評価が高かったデザイン服は体別に異なった。とくに肥満系体型は、標準、痩身系体型に比べてカジュアル系かつスタンダード&レトロ系に評価される傾向が見られた。

成人男子の体型別デザインイメージ評価の結果、MBody1~MBody10の体型の特徴に対する似合う服として適合性の高い服の特徴は以下のようであった。MBody1は若年齢の標準体型モデル(脚や腕の横径、胴や脚の長径は標準的であるが、肩幅が広く、高身長、また、腹部の充実度は低いが、胸部の充実度が高い、プロポーションが良い)で、シャツとパンツスタイルのカジュアル系の適合性が高く、やや外出着的なデザイン服の適合性は低い。MBody2は最も高齢層肥満系体型(脚や腕の横径、身長や脚の長径は標準的であるが、胴が長く、胸部や腹部の充実度が高い、プロポーションがやや悪い)で、最も適合性が高いのはカジュアル的ジャケットも含むカジュアル系の適合性が高く、外出着的なスーツ及び若年向きのシャツやセーターの適合性は低い。MBody3は中年層の標準体型(脚や腕の横径、身長、脚の長径、胸部の大きさは標準的であるが、胴がやや短い、プロポーションがやや良い)で、最も適合性が高いのはTシャツ、セーター、カジュアル的ジャケットで、スーツ形式とゆるみのあるラフなTシャツの適合性は低い。MBody4は若年齢の肥満系体型(腕の横径、胸部の大きさ、脚の長径は標準的であるが、胴がやや短く、脚が太い、低身長、かつ、プロポーションがやや悪い)で、カジュアル系のジャケットとセーターの適合性は高く、適合性が低いのはスーツであった。MBody5は高齢層のやや痩身系体型(身長、脚の長径は標準的であるが、胴が長く、脚や腕の横径がやや小さく、胸部の充実度が低い、プロポーションがやや悪い)で、最も適合性が高いと評価されたのはシャツブラウスで、適合性が悪いのはポロシャツであった。MBody6は中年層の肥満系体型(身長、胴、脚の長径は標準的であるが、肩幅が広く、脚や腕の横径も大きく、胸部、腹部ともに充実度が高いが、特に胸部が充実した、プロポーションが悪い)で、最も適合性が高いのはスーツで、適合性が悪いのはカジュアル系のシャツやジャケットであった。MBody7は最も若年齢の痩身系体型(胴

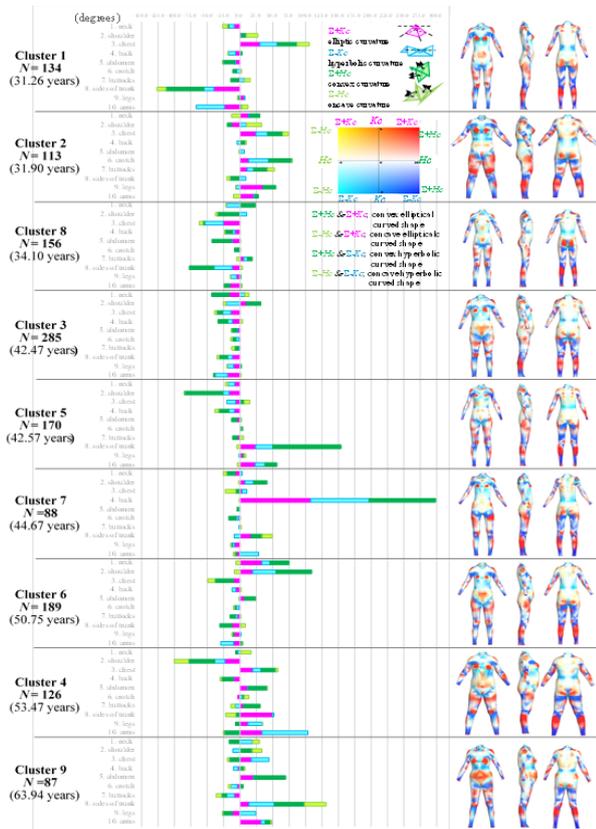


Fig. 1 成人女子の曲率による体型分類

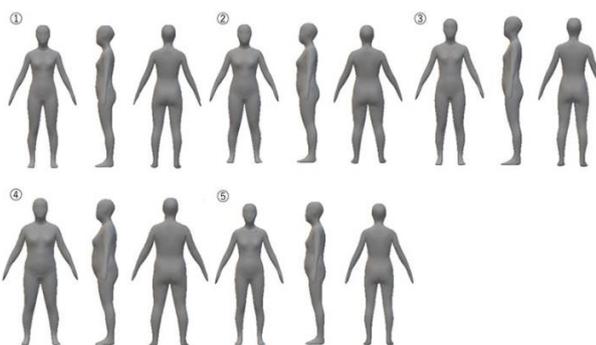


Fig. 2 成人女子の仮想体型別平均モデル生成例

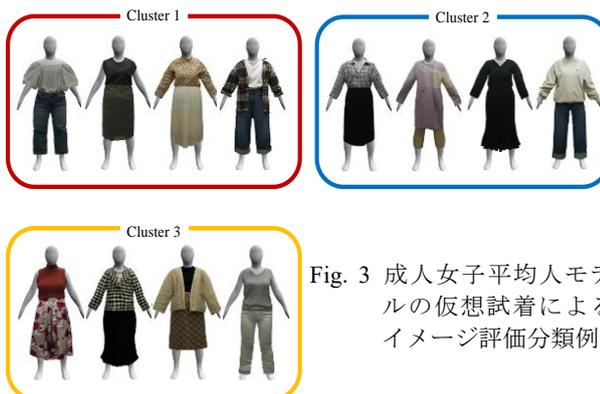


Fig. 3 成人女子平均人モデルの仮想試着によるイメージ評価分類例

は短い、高身長、かつ、脚が長く、脚や腕の横径が小さく、胸部、腹部の充実度が低い)で、最も適合性が高いのはスーツで、適合性が悪いのはカジュアル系シャツであった。MBody 8は中年齢の標準体型モデル(脚や腕の横径、胸部の大きさは標準的、かつ、低身長で脚は短い、胴は長い)で、最も適合性が高いのはスーツで、適合性が悪いのはシャツブラウスであった。MBody 9は中年齢のやや肥満系体型(胴の長径は標準的であるが、低身長、かつ、脚は短く、脚や腕の横径、胸部の大きさは標準的であるが、腹部の充実度が高い、プロポーションがやや悪い)で、スーツ以外の大抵のデザイン服の適合性は良かった。MBody 10は若年齢の標準体型モデル(脚や腕の横径、胴の長径、胸部の大きさは標準的であるが、高身長、かつ、脚が長い、プロポーションがやや良い)で、最も適合性が高いのはスーツで、適合性が低いのはセーター、シャツブラウス、ゆるみの多いTシャツであった。痩身系と標準形の体型モデルにおいて、適合性の高低による評価が分散する傾向がみられた。ただしスーツに関しては特に適合性が高かった。一方、肥満系の体型モデルにおいても適合性の高いデザイン服は分散したが、ポロシャツの適合性はやや高い評価を受け、スーツの適合性が低かった。10種類の限定したデザインでの比較にとどまったため、色・柄などの詳細な検討までの情報までは難しかった。ただし、男性の場合は女性とデザインの種類が少ないため、より体型と着用するデザイン服の適合性による似合い度への影響は強いとも考えられた。



Fig. 4 成人男子の仮想試着例

4-5 研究IIでの3次元人体着衣時の歩行の動作と衣服気候内の熱水分をダイレクトに移動させる衣服換気に関する成果

1) 高齢者模擬歩行では肩峰の高さが低くなり ( $-7.2 \pm 4.7$  cm,  $p < .01$ ), 高齢者の典型的な円背姿勢が模擬でき、高齢者模擬歩行時の少ない歩行率 ( $88.0 \pm 7.5$  step/min) や小さい歩幅長 ( $39.9 \pm 3.2$  cm) は若年者歩行時に比べて速度を大きく低下させ ( $61.7 \pm 9.6$  vs.  $35.0 \pm 1.9$  m/min,  $p < .01$ ), 高齢者歩行時の上腕角度変位 ( $31.6 \pm 5.8$  vs.  $18.2 \pm 7.1$  deg,  $p < .01$ ) と前腕角度変位 ( $39.6 \pm 6.6$  vs.  $22.6 \pm 3.7$  deg,  $p < .01$ ) も若年者歩行時より小さかった。さらに、体幹の回旋 ( $14.8 \pm 6.6$  vs.  $15.8 \pm 7.8$  deg, ns) に差はないが、左右移動幅 ( $6.0 \pm 1.5$  vs.  $11.3 \pm 3.2$  cm,  $p < .01$ ) には両者間の差は大であった。高齢者特有の歩行要因含む模擬実験を若年者によって実施可能であることを確認した。2) 若年者歩行時では、フィットしたブラウスに比べてゆとりのあるブラウスの衣服換気量が躯幹部 ( $p = .07$ ) と上肢部 ( $p < .01$ ) で多かった。高齢者歩行時では、いずれの部位の衣服換気量もゆとり量による差はみられなかった (Fig. 6)。高齢者歩行では、屈曲型姿勢で a) 上昇気流が上部開口部から排出される煙突効果が少ないこと、b) 風を受ける面積が小さいことから素材布の通気による換気が少ないこと、また、c) 歩行動作が遅くて腕振りが小さいことからポンピングによる換気が少ないことなどが推定された。若年者衣服の設計において熱水分移動を促進するためには、適当なゆとり

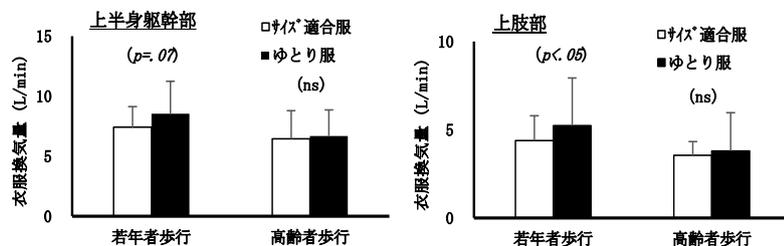


Fig. 6 衣服のゆとり量が歩行時の衣服換気量に及ぼす影響

量を加えることが効果的であるが、高齢者衣服の熱水分移動を促進するためには、素材の通気性や開口部を重視すると共に、着衣調整の負担を少なくして容易に着脱できることが重要である。

4-6 研究IIでのブラウスを用いた動作時の着衣姿勢時の着衣評価での成果

専門業者による上腕部のリフォーム方法による正面からの外観に関して、オリジナルとの大差はなかった (Fig. 5)。2) 11カ所の評価部位のゆとり感の平均値を比較した結果、着用直後の評価はオリジナル 3.01、リフォーム 3.72 で、リフォームの方がゆとりを感じていた。パソコン業務 30 分後の評価では、オリジナル 2.82 に対してリフォーム 3.50 の変化は認められるが、リフォームでは業務後もゆとり感が継続した。評価部位別の結果、オリジナルでは、首周り、肩幅、二の腕がきつく、さらに上腕をあげて掃除する姿勢を 5 分間行った場合は、肩幅に加え、肩甲骨付近のきつきを感じていた。また被験者により、着丈、袖丈が短くなり、ヒップもきつくなったとの評価もあった。全般にリフォームの方が高評価を得た結果からは、デザインも考慮したゆとり設計をすることで、一般的なオフィス用ブラウスでも負担を軽減し、着心地とデザインを融合した心身共に満足できる衣服設計の示唆を得ることができた。

人にやさしい心身満足衣生活支援のための未来型 3次元衣服融合情報の予測システム開発をするための、3次元衣服設計のための仮想 3次元人体モデル生成から衣服試着による心身満足のための適合性による似合い度を究明すると共に、衣生活支援のためには現実の着心地に関する情報も歩行動作時の実験とデザイン設計による満足に関する追求を試みた。今回 COVID-19 感染による高齢者による実験、および計画した 3次元衣服融合情報の機械学習を利用した分析のプログラム作成などが、出張などの規制により途中までとなった。今後さらに継続した分析を続けて行く予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Masuda Tomoe	4. 巻 Vol.65
2. 論文標題 Classification of 3D-body Curved Surface Shape of Adult Females in the Extensive Age Group Using Angle Curvatures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Textile Engineering	6. 最初と最後の頁 55 - 67
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4188/jte.65.55	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件/うち国際学会 3件）

1. 発表者名 増田 智恵 , 山本 幸生
2. 発表標題 成人女子3次元人体曲面形状を用いた衣服設計用ボディタイプ分類と平均人生成
3. 学会等名 日本家政学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増田 智恵
2. 発表標題 衣服設計のための成人男子 3次元人体曲面形状の分類
3. 学会等名 日本繊維機械学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増田 智恵 , 山本 幸生
2. 発表標題 成人男子の凸化による 3次元人体曲面形状の特徴抽出
3. 学会等名 2019日本繊維製品消費科学学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山本 幸生, 増田 智恵
2. 発表標題 一般化人体形状の主成分分析と標準体形
3. 学会等名 2019日本繊維製品消費科学学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomoe Masuda , Yukio Yamamoto
2. 発表標題 Extraction of 3D-body Types of Curved Surface Shape in the Japanese Males and Females using Angle Curvatures for the Made to Order Garment
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukio Yamamoto , Tomoe Masuda
2. 発表標題 Spectral analysis for creating a three-dimensional human body shape with spherical harmonics
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kaori Murakami , Tomoe Masuda
2. 発表標題 A study on the relationship between the color schemes of upper and lower garments and the wearer 's image
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増田 智恵 , 山本 幸生
2. 発表標題 成人女子3次元人台生成による特徴形状の分類
3. 学会等名 日本繊維機械学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kaori Murakami, Tomoe Masuda
2. 発表標題 A study on the relationship between the color schemes of upper and lower garments and the wearer's image
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	上田 博之  (ueda hiroyuki)  (00203448)	大阪信愛学院短期大学・その他部局等・教授   (44412)	
研究分担者	松井 知子  (matsui tomoko)  (10370090)	統計数理研究所・モデリング研究系・教授   (62603)	
研究分担者	村上 かおり  (murakami kaori)  (80229955)	広島大学・教育学研究科・教授   (15401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	團野 哲也  (danno tetsuya)  (80275437)	大妻女子大学・家政学部・教授    (32604)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関