

令和 3 年度 【 学園研究費助成金 < B > 】 研究成果報告書

学部名 生活科学部

フリガナ
氏名 増田 智恵

研究期間 令和 3 年度

研究課題名 3次元人体から衣服設計用 3次元人台形状の自動生成と特徴抽出

研究組織

	氏名	学部	職位
研究代表者	増田 智恵	生活科学部	教授
研究分担者			
研究分担者			

1. 本研究開始の背景や目的等 (200 字～300 字程度で記述)

約 10 年間かかり収集して分析した約 2500 名成人男女の 3 次元人体形状データから、衣服設計用の 3 次元人台（人体の凹凸をスムーズ化したスタン／ボディと呼ばれ、立体裁断などに使用）をオーダーメイド的に個別対応で且つ自動的に PC 内部で仮想的に短時間（予定約 10 分）に生成する。同時に個別の 3 次元人台の曲面形状などの特徴も抽出する。仮想オーダーメイドの基本的個人人台をデータ情報として容易に管理でき、次のステップの衣服の仮想試着から具体的な個別対応のパターン展開作成のための基礎的構想を可能とする。

2. 研究の推進方策 (300 字程度で記述)

1. 約 2500 名成人男女の 3 次元人体形状データをもとに、3 次元凸包の方法を用いてほぼ全部の男女の 3 次元人台モデルを自動生成する。
2. 3 次元人台モデルと 3 次元人体モデルの曲面形状の 3 次元曲率値（点集中のガウスの曲率と平均曲率）を算出し、3 次元曲面形状の違いを数値として把握する。
3. 3 次元人台モデル曲面形状の 3 次元曲率値を用いて、頸部などの領域別の曲面形状の特徴を抽出する。
4. 3 次元人台モデルと 3 次元人体モデルの曲面形状の違いを 3 次元曲率値の差、すなわち着装時の衣服、本研究では密着衣服人台と人体表面との間隙を 3 次元形状の違いで明らかにする。オーダーメイドでの設計情報が自動抽出可能とすることで、具体的な数値としてパターン作成と間隙による素材選択などに有用とする。

3. 研究成果の概要 (600字~800字程度で記述)

研究成果の概要は以下のとおりである。

1. 約 2500 名成人男女の 3 次元人体形状データから、3 次元凸包の方法を用いてほぼ全部の男女の 3 次元人台モデルを自動生成可能とした。とくに従来の用いられている凹凸のある人体曲面形状の 2 次元断面形状を積み重ねた方法では問題のあった点を、3 次元データ (X, Y, Z) を波形データに変換することで 1 次元の同位置での凸包を可能にし、3 次元データ (X, Y, Z) に再変換できる方法を提案し、より精度の高い 3 次元人台モデル自動生成を開発した。
2. 約 2500 名成人男女の 3 次元人台モデルと 3 次元人体モデルの曲面形状の 3 次元曲率値 (点集中のガウスの曲率と平均曲率) を算出し、一般的に視覚的に捉えられていた 3 次元曲面形状の違いを数値として把握し、且つ両者別々での男女別の 3 次元曲面形状の領域別の曲面形状の特徴を捉え、さらにクラスタ分析により領域別の特徴分類を行った。
一部は、後述する昨年度の日本繊維機械学会第 74 回年次大会で発表した。
3. 3 次元人台モデルと 3 次元人体モデルの曲面形状の違いを 3 次元曲率値の差で算出し、密着衣服人台と人体表面との間隙を 3 次元形状の違いで捉えた。着装時の衣服と人体表面の間隙を具体的な曲面形状の違いを示す数値で捉えることができた。この間隙の違いについても領域別に分析し、3 次元体型の違いによる密着衣服人台の特徴をクラスタ分析で分類した。3 次元体型別の衣服での部位別での間隙の特徴傾向が捉えられるため、個別対応も含めて素材からデザイン選択での間隙の違いに適応させるための重要な設計情報が自動算出できる基礎が導かれた。
以上の研究成果の一部の成人女子を対象として、3 次元人台モデルと 3 次元人体モデルの曲面形状の違いを 3 次元曲率値の差で究明した成果は、後述の日本繊維機械学会第 75 回年次大会で発表すると共に Journal of Journal of Textile Engineering に現在投稿中である。謝辞の一部であるが本学園研究費助成金 < B > の助成に対するお礼として、記述させていただいた。

4. キーワード (本研究のキーワードを 1 項目以上 8 項目以内で記載)

① 3 次元人体曲面形状	② 3 次元人台曲面形状	③ 点集中のガウスの曲率	④ 点集中の平均曲率
⑤ 3 次元凸包	⑥ 衣服設計	⑦ 自動生成	⑧ 多変量解析

5. 研究成果及び今後の展望 (公開した研究成果、今後の研究成果公開予定・方法等について記載すること。既に公開したものについては次の通り記載すること。著書は、著者名、書名、頁数、発行年月日、出版社名を記載。論文は、著書名、題名、掲載誌名、発行年、巻・号・頁を記載。学会発表は発表者名、発表標題、学会名、発表年月日を記載。著者名、発表者名が多い場合には主な者を記載し、他〇名等で省略可。発表数が多い場合には代表的なもののみ数件を記載。)

・既発表

1. 増田智恵, 山本幸生, 成人男子の 3 次元人台生成による特徴形状の分類、日本繊維機械学会第 74 回年次大会, 2021 年 5 月 28 日

・成果発表予定

1. MASUDA Tomoe, YAMAMOTO Yukio, Classification of 3D Curvature Gaps between Automatically Generated 3D dummies Using 3D Convex Hulls Method and 3D bodies in Adult Females, Journal of Journal of Textile Engineering 投稿予定
2. 増田智恵, 山本幸生, 成人女子の凸包による自動生成した 3 次元人台と 3 次元人体の 3 次元曲率の間隙差の特徴分類, 日本繊維機械学会第 75 回年次大会, 2021 年 6 月予定