

氏名	召田 優子
学位の種類	博士 (工学)
学位記番号	甲 第 679 号
学位授与の日付	平成30年3月20日
学位授与の要件	信州大学学位規程第5条第1項該当
学位論文題目	A study of virtual draping method - A geometric mapping and a cloth model manipulation - (立体裁断の仮想化手法に関する研究 —幾何学的マッピングと布モデル操作—)
論文審査委員	主査 教授 乾滋 教授 高寺政行 教授 森川英明 准教授 堀場洋輔 教授 宮武恵子 (共立女子大学)

論 文 内 容 の 要 旨

型紙作成方法の一つである立体裁断は、人台に直接布を張り付け衣服形状を作成した後その形状から型紙を得る。この方法では、個々の体型にあった衣服やデザイナーのイメージを反映した衣服を作ることができるが、時間やコストがかかる。そのため、仮想空間上で立体裁断を行う研究が行われてきた。従来の仮想立体裁断の多くは仮想空間上に用意された人台モデルを変形するなど、布モデルから衣服形状を作成していないため、実際の立体裁断の手順や作業も再現しているとは言い難い。

そこで、我々は実際の立体裁断方法を基礎とした布モデルから衣服形状を作成する仮想立体裁断方法を考えた。この立体裁断では効率化よく実際の立体裁断に近い形で仮想立体裁断を行うために幾何学的手法と直感型布モデル操作を組み合わせる。本研究では考案した仮想立体裁断の柱となる“マッピングによる仮想立体裁断”と“手の動きを用いた布モデル操作”の2つの手法の開発を試みた。

マッピングによる仮想立体裁断では、実際の立体裁断の手順や作業を仮想化することにより型紙を作成した。特に張付け作業に注目し、効率良く布モデルを人台モデルに張り付けることにより衣服形状を得た。

この仮想立体裁断はいくつかの過程により構成されている。まず、ダーツ作成のために布モデルに切れ目を入れる。その後、切れ込みの入った布モデルを人台モデルにマッピングし人台モデルの形状に沿って変形した3次元布モデルを得る。この時、切れ込み部分は重なるようにマッピングする。その後、布モデルの安定形状を得るため、力学計算及び衝突計算を行う。最後に得られた3次元布モデルへ人台モデルに予め設定された線を写像し、平面布モデルに逆写像することにより平面の型紙を得る。

本研究では、タイトスカートの型紙をこの方法を用いて作成し、検証を行った。結果、実際のタイトスカートと同様の特徴を有した型紙を作成することができた。そして、その型紙から実際にタイトスカートを作成することに成功した。また、同じ型紙から完成形状のシミュレーションも行い、その結果と実際に作成したタイトスカートに同様の特徴があることを確認することができた。以上より、この方法を用いて衣服の型紙を作成することが可能であることが示唆された。

手の動きによる布モデル操作では、現実世界の手の動きを仮想空間に反映させることにより布モデルを操作した。布モデルは質点バネモデルであり、力学計算により布の挙動を再現している。また、衝突判定・反応も定義されている。手の動きは Kinect というセンサにより取得した。今回行った操作は「移動操作」、「つまむ操作」、「放す操作」、「留める操作」、「裁断操作」、「マッピング」の6つである。基本的には、布モデルの質点を固定ま

たは固定された状態を解くことにより操作を行う。また、いくつかの操作では一連の流れで操作できるように、キーボードのキーを押すことにより操作を切り替えることができる。操作の結果、これらの操作を手の動きを用いて行うことができた。これらの操作は実践で用いる基本的な操作であるため、仮想空間上において操作を応用することにより実際の立体裁断に近い形で布モデルから衣服形状を作成できると考えられる。このことから、考案した仮想立体裁断に本方法が応用可能であることが示唆された。

以上の研究より最終目標である仮想立体裁断の中核を担う2つの技術の基礎を築くことに成功した。本方法を組み合わせることで、幾何学的手法と手の動きを用いた布モデル操作の利点を活かした仮想立体裁断の実現が期待できる。この仮想立体裁断方法を確立することにより、衣服作りだけでなく教育や医療の現場へも応用が期待できる。