

学位論文の審査結果の要旨

本論文は衣服の型紙設計手法である立体裁断を仮想化することを目的とした研究である。立体裁断とは、人台等に衣服の部品である型紙毎に布を当てて衣服全体の形状を形成し、そこから型紙形状を得る設計手法である。これを仮想空間内で実現するための構成要素の検討を行い、主要な部分についての手法の構築についての研究を行った。本論文はそれらの研究をまとめたものである。

第1章では、仮想立体裁断に関連する研究内容の調査を行い、それらの研究に用いられている計算手法やインターフェースの手法について論じている。その上で本研究の位置づけを明確にし、その上に立って本研究が目指す目的について述べている。

第2章では、人台等に布モデルをマップすることによって衣服の型紙を得る手法について述べている。布モデルは格子状の節点から構成されている。布モデルの平面状態におけるこれらの各節点が、人台モデル表面上のどの位置に対応するかを幾何学的に求める。このことによって、平面布モデルの節点が3次元の人台モデル表面にマップされる。型紙には人体形状に沿わせるためにダーツと呼ばれる切れ込みが必要となる場合がある。この場合これに対応するマップの手法を開発して対応している。マップされた布モデルは幾何学的に変形されているため、布を人台表面に自然に沿わせた場合と形状が異なる。そのため、力学計算を行い、人台表面に沿う布モデルの自然な形状を得ている。このことは、各種の布の力学特性に対応できることを示唆している点で意義がある。この布モデルの3次元形状から不要な部分を切り取り、平面に逆写像することで型紙形状を得ている。さらに、この手法で得られた型紙で、現実の衣服の作成と、衣服の着装シミュレーションを行った。これらの結果の比較より、本手法により妥当な形状の型紙が得られていることが確認された。本手法は、現実の立体裁断で行われている工程とは異なり、手順としてかなり効率化されているという点において意義がある。

第3章では、仮想空間の布モデルを現実世界の手動きによって操作し、立体裁断に必要な基本的な布の扱いを実現するための手法の実現について述べている。現実世界での手や指の動きを捉えるモーションセンサーを用いて、手指の動きを仮想世界に取り込んだ。仮想世界での手のモデルと布モデルとの間に力学的な相互作用を設定することによって、手のモデルの動きによって布モデルの操作を可能とした。すなわち、現実の世界の手指の動きによって、仮想世界の布モデルの操作が可能となった。現実の立体裁断で用いられる基本的な操作を分析し、このインターフェースを基にしてこれらの操作を実現した。具体的には布をつまむ、移動する、固定する、裁断するなどの操作を実現した。さらにこれらの操作を組み合わせ一連の操作として布モデルをハンドリングすることが可能であることを確認した。現状では、操作性の精度や安定性に多くの問題が存在するものの、この手法を発展させれば、現実と同様に技術者の熟練の経験を生かし、型紙形状の微調整を行うことも可能となることを期待できることを明らかにしている。

本論文は、現実世界で用いられている衣服の型紙設計のための手法である立体裁断を、仮想空間内で実現することを目指した研究である。研究段階としては初期の段階であり、その可能性を示すことができたという点において意義を有している。新たに提案した仮想空間の特性を利用した効率的な手法と、熟練者がこれまでの経験を生かして調整を行うことのできる手法とを組み合わせたシステムを提案しているという点でも学術的な意義を有している。

以上のことから、本論文は学位論文として十分に認められるものと判断した。

公表主要論文名

Yuko Mesuda, Shigeru Inui, Yosuke Horiba, “Virtual Manipulations for Draping”, International Journal of Clothing Science and Technology, Vol.27, (iss.3) pp. 417-433 (2015年5月onlineで掲載)

Yuko Mesuda, Shigeru Inui, Yosuke Horiba, “Virtual draping by mapping”, COMPUTERS IN INDUSTRY, Vol.95, pp.93-101 (2017年12月30日onlineにて掲載)

Yuko Mesuda, Shigeru Inui, Yosuke Horiba, ” Cloth Model Handling by The Combination of Some Manipulations for Draping”, Proceeding of KANSEI ENGINEERING & EMOTION RESEARCH INTERNATIONAL CONFERENCE 2014 (Sweden), pp.769-778.

Yuko Mesuda, Shigeru Inui, Yosuke Horiba, ” Cutting Method for Cloth Handling” , Proceeding of International Symposium on Affective Engineering 2013 (Japan), pp.145-152(2013.3)

Yuko Mesuda, Shigeru Inui, Yosuke Horiba, ” Virtual Cloth Cutting” , Proceeding of The 5th International Congress of International Association of Societies of Design Research 2013 (Japan), (2013.8), pp5503-5510.