

シルエットエディタを用いた3次元アパレルデザインシステムの構築

清水義雄 佐渡山亜兵 高寺政行 上條正義 古川貴雄 細谷聡
信州大学 繊維学部 感性工学科

1 はじめに

本稿では、ユーザが容易に3次元衣服モデルの形状デザインを行えるシステムの構築について述べる。基本的な衣服形状はシルエットにより分類される。そこで、3次元の衣服形状デザインのためのツールとしてシルエットエディタを生成した。このエディタ上でのシルエット形状の変更は3次元衣服モデルに反映され、形状デザインを容易に行うことができる。

2 衣服モデル

2.1 双3次 Bézier パッチ

衣服モデルは双3次 Bézier パッチにより記述する。双3次 Bézier パッチ $Q(u, w)$ は式(1)で与えられる。

$$Q(u, w) = \sum_{i=0}^3 \sum_{j=0}^3 J_{3i}(u) K_{3j}(w) B_{ij} \quad (1)$$

ここで、 B_{ij} は双3次 Bézier パッチの制御点である。 $J_{3i}(u)$, $K_{3j}(w)$ は Bernstein 基底関数と呼ばれ、制御点にかかる重み関数である。Bézier パッチの曲面形状は制御点の配置により決定されるので、制御点を移動することで曲面を自由に変形することができる。

2.2 衣服モデルの制御点配置

衣服モデルは実際の衣服形状を考慮して、複数枚の双3次 Bézier パッチを用いて記述する。ここで問題となるのが各モデルのパッチ間の接続である。

スカート、ワンピースの基本形状は円筒形状である。そこでスカート、ワンピースモデルは前後のパッチを接続ベクトルが連続となるように C^1 で接続し、円筒形状を生成する。ワンピースには上下2枚のパッチを配置し、合計4枚のパッチでモデリングする。ジャケットの袖ぐりやパンツの股間部においては、接続ベクトルが不連続となるよう C^0 で接続する。ジャケットモデルは袖部分を各2枚、身ごろ部分に4枚のパッチを用いて円筒形状を生成し、各パーツを袖ぐり部分では C^0 で接続してモデリングする。また、パンツモデルは股上部分を4枚、股下部分を各2枚のパッチを用いて円筒形状を生成し、各パーツを股間部で C^0 で接続する。

3 衣服形状デザイン

一般に、デザイナーは基本となるシルエットラインを決定し、細部にディテールを加えることで衣服に様々なバリエーションを持たせる。本研究では、このようなデザイン手順に沿って衣服形状デザインを行う。

まずはシルエットをデザインする。衣服モデルを前方、側方から射影した2つのシルエットを、シルエットエディタにより制御点を移動することで3次元衣服形状をデザインする。このとき、シルエット形状の変形は3次元衣服モデルに反映され、つねに3次元形状を確認しながらデザインすることができる。

衣服のシルエットが決定したらディテールデザインを行う。ディテールとはシルエット内部の部分的なデザインのことをいい、概形を保持したままパッチの枚数を増やしてモデリングする。

4 アパレルデザインシステム

シルエットエディタを用いたアパレルデザインの例を Fig. 1 に示す。シルエットエディタでのシルエット形状の変形により、3次元衣服モデルの形状デザインを行う。ここでは、ディテールデザインとしてドレープを加えてフレアスカートを生成している。



(a) flare skirt (b-1) front silhouette (b-2) side silhouette

Fig. 1 Apparel design based on silhouette editor.

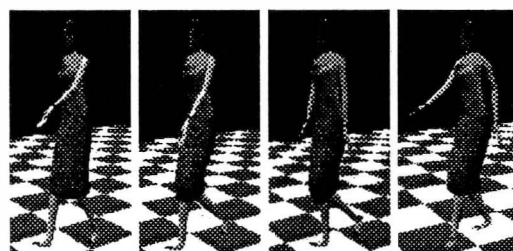


Fig. 2 Clothing simulation.

また、デザインした衣服は人体モデルに試着させることができ、歩行動作における衣服形状の変化を確認することができる。Fig. 2 は着装シミュレーションの結果である。

5 まとめ

本稿では、電子計算機上における3次元衣服モデルの記述法とシルエットエディタを用いた衣服形状デザインについて述べた。シルエットエディタを用いることで3次元形状デザインを容易に行うことができ、実際のデザイン手順に沿って衣服をデザインできるシステムが構築された。