

# 三次元ウェディングドレスモデルの作成支援及び グレーディングシステムに関する研究

橋本剛幸 赤木康宏 北嶋克寛

東京農工大学

## 1. 背景, 目的

ウェディングドレスは着付けに大変時間がかかり、十分に満足いくものを選べない。そのため、リアルな着付けを簡単に行うことのできるシミュレーションが求められている。しかし、3D の着付けシミュレーションには、本人となる人体と着付ける衣服のシミュレーションが必要であり、大変手間がかかることからあまり行われていない。一方で、北嶋研究室では、樋口[1]の研究により簡単に本人の顔形状を作成するシステムが開発されている。そのため、衣服のシミュレーションがあれば、着付けシミュレーションを行うことができる。また、ウェディングドレスは多くデザインされているが、3D のドレスモデルがあまり存在していない。そこで、本研究では、写真から簡単にウェディングドレスモデルのドレス部分をポリゴンモデルとして作成し、グレーディング変形を行うことのできるシステムの開発を目指す。

## 2. ドレスモデルの作成支援システム

ウェディングドレスの構造を調べると、上半身は体にタイトな作りのものが多く、下半身はスカートである。そのため、それぞれの特性を生かして、上下分けてドレスモデルを作成する。

### 2.1. 上半身のモデル作成

上半身は人体のラインの即した形状を取るため、人体モデルから切り出して作成する。本研究では、切り出し方について二種類の方法を開発している。

#### 2.1.1. 平面による分割

ドレスの上半身に對し人体モデルは、下半身や腕など大きな領域が不必要である。そのため、大雑把であるが、任意の平面により簡単にポリゴンを分割し削除できる機能を作成した。平面による分割の例を図 1 として示す。

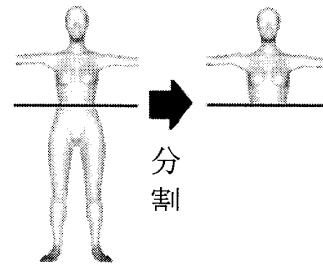


図 1 平面による分割・消去

#### 2.1.2. ラインによる分割

ウェディングドレスのネックラインといったデザインを再現するための細かな整形をする必要がある。そこで、マウスにより引いた任意の線でポリゴンを分割し、モデルを整形できる機能を作成した。ラインによる分割の例を図 2 として示す。

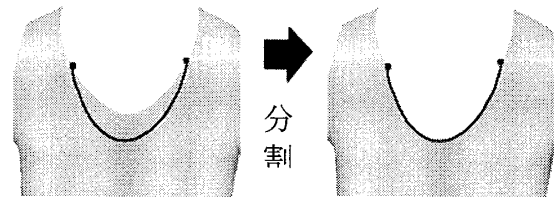


図 2 ラインによる分割・消去

### 2.2. 下半身のモデル作成

ウェディングドレスの下半身のデザインはシルエットによって分類される。そのため、外形を表す前後左右のフレームを基に下半身モデルであるスカートの作成を行う。また、このフレームは B-Spline 曲線によって描くことで、定点を通る滑らかな外形線を引けるようにしている。スカートのフレームを太線で示した例を図 3 として示す。

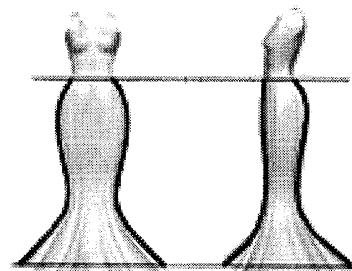


図 3 スカートの外形となるフレーム

そして、一定の高さ毎に、フレームどうしを補間するように断面形状を作成し、その断面形状をつないで下半身モデルを作成する。また、ドレープは、断面形状を歪ませ、スカートの高さ方向の重みをつけることで表現している。

### 3. 次元上でのグレーディングシステム

ウェディングドレスの着付けは、横方向のスリーサイズなどによる寸法と、縦方向の丈などの寸法を基に行われる。本研究は、3D のモデルのままグレーディングを行い、採寸情報を変数とすることで、直感的な変形が行えるシステムを開発した。そのため、横方向と縦方向の二つの方向でグレーディングを行っている。

#### 3.1. 横方向のグレーディング

グレーディングを行う際には、なるべくウェディングドレスのデザイン自体を損なうことなく、直感的に滑らかな形状変形を行う必要がある。そこで、北嶋研究室で開発された、一般関数に基づく Free-Form Deformation(GFFD)[2]の y 方向の変形を固定した周囲長変形を用いる。基底関数にガウス関数を用いることで、局所的に滑らかで自然なグレーディングを行っている。

#### 3.2. 縦方向のグレーディング

縦方向のグレーディングの基準は丈であるため、縦方向の伸縮変形によって行っている。

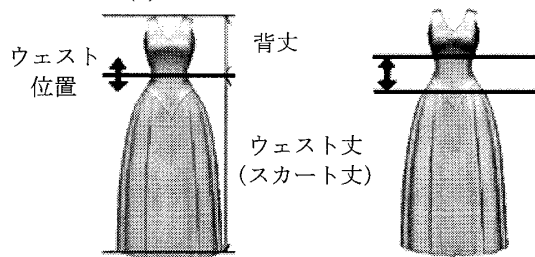
本研究では、縦方向のグレーディングのやり方として、二種類の方法を開発している。

##### 3.2.1. ウェストの位置によるグレーディング

ウェディングドレスは、ウェスト付近で上下に構造が別れている。そのため、ウェスト位置の違いによって見た目が変わる。そこで、背丈などを変数として、ウェストの位置を上げ下げできる機能を作成した。これを図 4(a)に示す。

##### 3.2.2. 特定範囲の伸縮によるグレーディング

上半身部分は体型のラインが直接ドレスモデルに影響してくる。そのため、部分的な丈の変更も必要となる。そこで、変更したい範囲を指定し、その範囲を伸縮できる機能を作成した。これを図 4(b)に示す。



(a) ウェストの位置 (b) 特定範囲

図 4 縦方向のグレーディング

### 4. 実行結果と考察

本研究のシステムを用いて標準形状となる 3D モデルを作った結果の例を図 5 に示す。上半身のネックラインや、スカートのシルエット、さらにはドレープまできちんと表現できている。

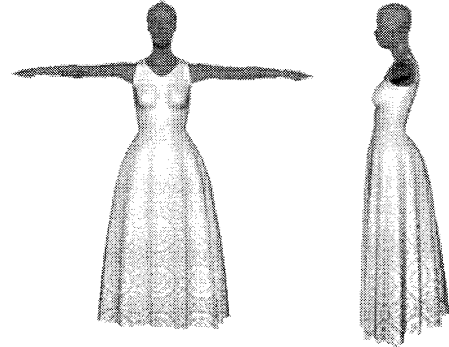


図 5 ドレスモデル作成例

ドレスモデルをグレーディング変形した結果の例を図 6 に示す。滑らかなドレスのラインを保ったままグレーディング変形が行えている。

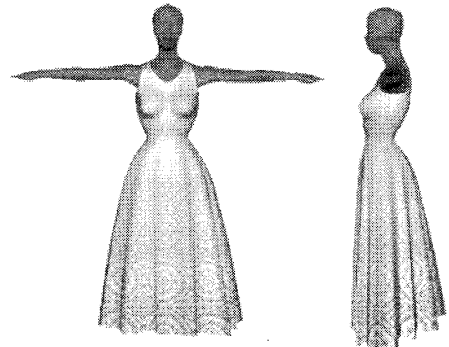


図 6 グレーディング変形例

### 5. 今後の課題

今後の課題は、樋口の研究と組み合わせることで、着付けシミュレーションに発展させることが挙げられる。また、インターフェースの充実化や自動化を進めることで、システムの簡便性を高める必要がある。さらに、様々なウェディングドレスのシミュレーションが行えるように、フリルやトレーン、材質表現を行うことのできるシステムの拡張が必要と考えられる。

### 参考文献

- [1] 樋口 靖和：“GFFD に基づく顔形状モデリングに関する研究”，東京農工大学大学院工学教育部情報コミュニケーション工学専攻修士論文，2004
- [2] 吉田典正，加納顕也，北嶋克寛：“ガウス関数に基づく Free-Form Deformation”，精密工学会誌，65 巻，pp.971-975，1999.