

セルアニメーションの頭部 3D モデル構築支援

吉田 武史* 高井 那美† 高井 昌彰‡
 北海道大学大学院 北海道情報大学† 北海道大学
 情報科学研究科* 情報基盤センター‡

1. はじめに

本稿では、視点の異なるセルアニメーションキャラクターの複数画像から頭部 3D モデル再構成を行うイメージベースモデリング支援システムについて述べる。

セルアニメーションの特性から、表面の勾配検出や対応点の識別が難しいため、まず輪郭情報のみを用いるシルエット法をベースに用い、次にそのボクセルデータから生成したポリゴンメッシュの半自動によるフィッティング処理を行う。

また頭部モデルとは別に、予め用意されたセルアニメ特有の髪型モデルの中から最もシルエット形状に近いものを選択し、スケール等を調節した後、頭部 3D モデル全体を再構成する。

プロトタイプによる実験を行い、本手法の問題点を検討する。

2. シルエット法

イメージベースモデリングにはさまざまな種類があり [1, 2, 3], その 1 つに複数の画像の差異から形状表面の深さを推定する手法がある。しかしセルアニメーションは一般に階調が少ないために対応点を取りにくく、この手法は適さない。そこで本研究では物体の輪郭情報を用いるシルエット法 [4] をベースに用いることにする。

シルエット法は異なる視点の画像から抽出したシルエットをボクセル空間に投影し、交差するボクセルのみ保持することで 3D モデルを復元する手法である。

本研究では背景と物体の判別をマスク画像によって実現している。またシルエット法で用いるマスク画像は顔と髪で色を変えており、ボクセルデータの部分判別が可能となっている。

3. テンプレートモデルのフィッティング

セルアニメーションの特徴として、物理的なコンシステンシーが弱く、極端な形状の強調や省略があるため、シルエット法のみでは正しく形状を復元できず、顔としての形状を保持できない場合がある。

そのため本研究では顔の形状を維持するために、あらかじめ用意した変形可能な頭部テンプレートモデルをボクセルデータにフィッティングすることで適度な細かさの整ったメッシュモデルを生成する。

3.1 顔部分のフィッティング

シルエット法で得られたボクセルデータからモデルの存在する範囲を判断し、テンプレートモデルを拡大・縮小する。

この際、顔モデルに十数ヶ所の特徴点を定義し、この特徴点をボクセルデータの表面上に位置するように移動させる。メッシュの各頂点 P は特徴点との距離に従って式 1 のように移動する。

$$P' = P + (M - M') * |M - P|^2 \quad (1)$$

ここで M' は移動後の特徴点の位置、 M は特徴点の初期値である。

またユーザは対話的に特徴点を移動させることでフィッティング時の誤差を修正することができる。

顔のテンプレートモデルとしてはメッシュの細かさの異なる複数のモデルを用意し、ユーザの用途に応じて切り替えることができる。

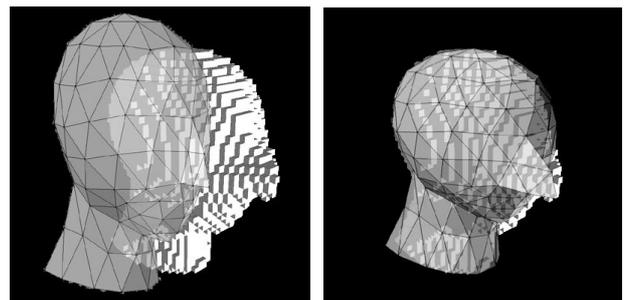


図 1 テンプレートモデルのフィッティング

3D head model construction system from cell animations

* Takeshi Yoshida, Graduate school of Information Science and Technology, Hokkaido University

† Nami Takai, Hokkaido Information University

‡ Yoshiaki Takai, Information Initiative Center, Hokkaido University

3.2 髪型の判別・適応

セルアニメーションのキャラクターの髪型についてはシルエット法で正確な形状を再現することが困難なため、様々な髪型のテンプレートモデル(図 2)を用意し、シルエット画像より最も近いものを選択・調整後、顔モデルと組み合わせる。

髪型の判別は前面, 側面, 後部でそれぞれ長さや範囲, 毛先の特徴等を評価し, テンプレートモデルがそれぞれ持っている評価値と比較して判別する。

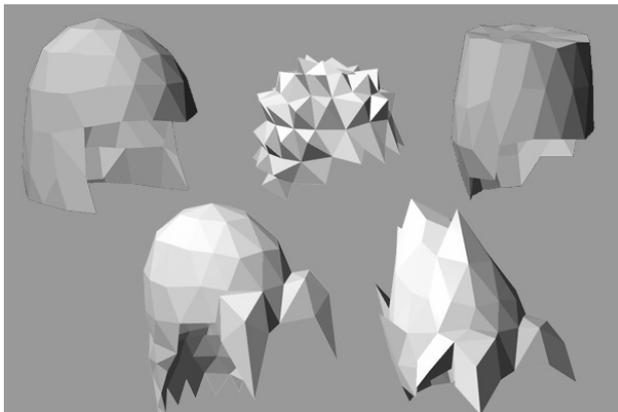


図 2 髪型のテンプレートモデル

4. 実験結果

セルアニメーションからの画像の取得, マスクの作成をマニュアルで行い, 頭部モデル構築の実験を行った。

図 3 のような画像を一連のシーンの中から 11 枚取得し, シルエット法を実行した結果が図 4 である。シルエット法では髪や鼻の部分で正しい形状を復元できていない。図 5 はこのボクセルデータに対して頭部, 髪型の判別, テンプレートモデルのフィッティングを行った結果である。



©久保帯人/集英社・テレビ東京・dentsu・びえろ

図 3 アニメーションから取得した画像とマスク画像

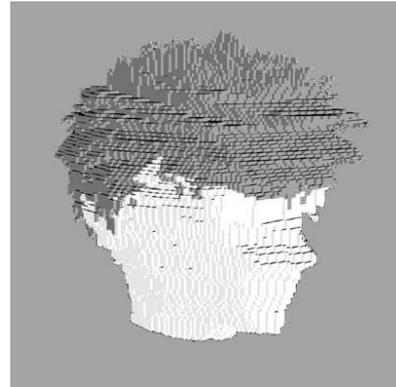


図 4 シルエット法で再構成された頭部ボクセルモデル



図 5 頭部 3D モデルの構築結果

5. まとめ

セルアニメーションからのキャラクターの頭部モデルの構築支援について述べた。髪型テンプレートの追加による多様性の強化, テクスチャマッピング, セルアニメーションの形状特徴を踏まえたテンプレートフィッティング支援が今後の課題である。

参考文献

- [1] A. Dick, P. Torr, R. Cipolla. "Automatic 3d modelling of architecture," *British machine vision conference*, pages 372-381, 2000.
- [2] 岩成, 坂本, 阪井, 岡田: "Octree 表現による任意視点からの 3 次元形状復元," 画像の認識・理解シンポジウム(MIRU'00), 2000
- [3] 徐 剛, 辻 三郎: "3 次元ビジョン," 共立出版, 1998
- [4] W.N. Martin J.K. Aggarwal, "Volumetric descriptions of objects from multiple views," *IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell.* , Vol. PAMI-5, No. 2, pp.150-158, 1983.