

## 3次元概略モデルによるワーピングの一検討

4X-8

塩尻 史子 守屋 俊夫 武田 晴夫  
(株)日立製作所 システム開発研究所

## 1 はじめに

2次元デジタル画像内に存在するオブジェクトを変形させる手段の一つにワーピングやモーフィングがある。この方法は、2次元的な変形にはむいているが、3次元空間における移動や回転などの3次元的な動作のシミュレートは容易ではない。3次元的な動作を実現するためには、3次元モデルを作成し、そのモデルに対応部分のテクスチャをマッピングした上で変形させる方法がよりリアルな結果が得られる。しかしながら、2次元画像内から3次元モデルを正確に復元するのは容易ではない上、変形前に隠れていた部分が現れてしまうような変形を行った場合、その部分に不都合が生じてしまう[1][2]。

そこで本稿では、2次元画像から擬似的に3次元的な動作の効果を出す方法について検討した。

## 2 本手法の概要

本方法は、2次元画像中のオブジェクトの回転、移動による変形後の形状を誘導する方法として、3次元概略モデルを利用する。

具体的には、変形対象オブジェクトの特徴点や特徴線を3次元概略モデルにあてはめ、変形後の2次元画像上での特徴点などの情報を、変形後の3次元概略モデルから導き出すという方法である。

## 3 本手法の手順

ここでは、本方法の具体的な手順を説明する。実験データとして、帽子をかぶった人の顔の動きに対する帽子の形状の変化について取り上げた。

図1では、その流れを示す。

- ① 変形対象となる帽子の特徴点 ( $P_2 \sim P_4$ ) や輪郭などの特徴線 ( $l_2 \sim l_4$ ) をユーザからの入力より直接指定する。
- ② 帽子の形状が (円柱+円) または (半球+円) であると仮定し、それらの基本形状を用いて3次元概略モデルを作成し、2次元オブジェクトと合致するように大きさや角度などを調節する。
- ③ 2次元画像内に設定した特徴点や特徴線を3次元概略モデルに当てはめ、この時の3次元空間内での特徴点および特徴線をそれぞれ、( $P_3 \sim P_3'$ ) ( $l_3 \sim l_3'$ ) とする。

- ④ 3次元概略モデルに回転や移動などの3次元的な変形を加える。このとき、3次元概略モデルの変形に伴い、特徴点 ( $P_3 \sim P_3'$ ) や特徴線 ( $l_3 \sim l_3'$ ) は、特徴点 ( $P_3'' \sim P_3'''$ ) や特徴線 ( $l_3'' \sim l_3'''$ ) に移動するものとする。
- ⑤ 特徴点 ( $P_3'' \sim P_3'''$ ) や特徴線 ( $l_3'' \sim l_3'''$ ) を2次元画像に投影し、その結果を2次元画像における変形後の特徴点 ( $P_2'' \sim P_2'''$ )、特徴線 ( $l_2'' \sim l_2'''$ ) とする。
- ⑥  $P_2 \sim P_2'' \dots P_2' \sim P_2'''$ 、 $l_2 \sim l_2'' \dots l_2' \sim l_2'''$  がそれぞれ対応するものとし、既存のワーピング方法を用いて変形後の画像を作成する。

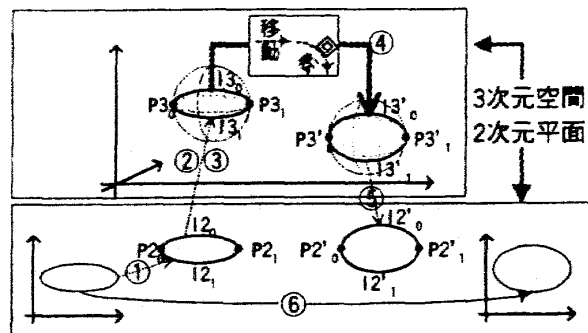


図1 変形後の2次元形状誘導の手順

## 4 実験結果

以上の手順に従い、ワーピング実験を行った。変形後の画像をイメージで作成する場合に比べ、より正確な結果が得られた。また、隠れていた部分が出現してした場合にも、多少であれば不都合の生じない画像の作成が可能であることが確認できた。

## 5 まとめ

本方法を用いることによって、生成後の2次元画像におけるオブジェクトの動作に対して、比較的容易に3次元的な効果を加えることができた。また、隠れた部分の出現に対し、よりフレキシブルな対応がとれることがわかった。以上より、一般的な2次元ワーピング方法と3次元モデルへのテクスチャマッピング方法を融合したような結果が得られた。

## 参考文献

- [1] T. Beier, S. Neely, "Feature-Based Volume Metamorphosis," *In Computer Graphics*, vol. 26(2), pp. 35-43, July, 1992. *Proceedings of ACM SIGGRAPH '92*.
- [2] S. Seits, C. Dyer, "Vire Morphing," *Proceedings of ACM SIGGRAPH '96*, pp. 21-30.