

頭部画像データから抽出された情報による形状変形操作を用いた 6P-06 頭部 3 次元モデル作成システムに関する検討

松永 智史 加藤 誠巳

(上智大学理工学部)

1. まえがき

近年、コンピュータ・ハードウェアの進歩に伴い、得られる情報量が多いため 2 次元から 3 次元のコンピュータグラフィックスへ注目が移っている。しかし、3 次元 CG に関する知識と経験がなければ、高精度の立体モデルを形成することは困難である。本稿では、頭部写真から頭部 3 次元モデルを作成するシステムに関して検討した結果について述べる。

2. システムの概要

精密な立体モデルを作成するには、360 度立体観測する必要がある。しかし、このようなシステムは大がかりになってしまい、使いやすいシステムとはいえない。本システムは、あらかじめ用意された頭部立体データとユーザによって選択された 2 枚の顔画像を元に 3 次元モデルを生成するものである。

3. システムの詳細

3.1 使用したデータ

3 次元立体計測された標準となる頭部形状データ (円柱軸周り 72 点×円柱軸方向 35 点) とデジタルカメラにより撮影された正面、右側面の頭部画像を既存のアプリケーションを用いて 200×200(pixels) の BMP 形式に変換したものを使用した。

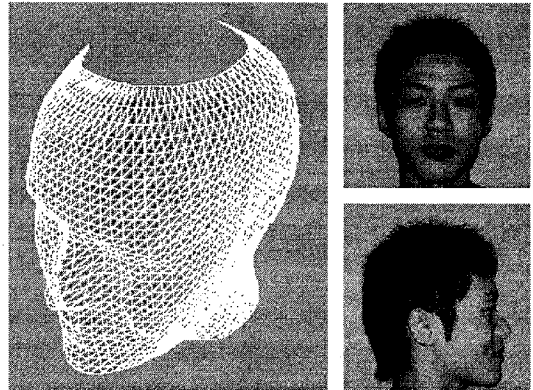


図 1 使用したデータ

3.2 輪郭点抽出

頭部立体データをユーザが選択した顔画像に適したものに变形するために頭部画像の輪郭点を抽出する。今回は、形状を变形させることだけが目的なので頭部の輪郭点と鼻の輪郭点のみを取得している。

頭部画像の背景は輪郭が抽出しやすいように単一色である必要があるが、それでも雑音の影響を受けてしまうことがある。そのため、はじめに雑音除去を行う。

その後、頭部画像の輝度に対して微分演算を施し輪郭を抽出する。微分オペレータとしては以下の 2 つを使い分けている。すなわち頭部輪郭のように輪郭がはっきりしている部分に関しては Roberts オペレータを、鼻の輪郭のように輪郭があまりはっきりしないものに関しては Sobel オペレータを用いた。

上記の操作によって得られた輪郭線を縦方向に等間隔に間引いたものを輪郭点としている。

3.3 形状変形

抽出した輪郭点を元に前述の頭部データの変形を行う。

変形は、x 軸方向、y 軸方向、z 軸方向の各方向に関して頭部画像から抽出した輪郭点に適した立体モデルになるように行われる。

3.4 テクスチャマッピング

テクスチャマッピングは立体モデルに肌の質感を与え、形状変形の誤差を補うという点できわめて有用な手法である。

しかし、ユーザが選択した顔画像をそのまま使用することはできない。前述のように立体モデルを形成するためには 360 度方向からの観測したデータが必要となる。それは形状データだけではなくテクスチャに関しても同様である。正面、右側面の頭部画像を先ほど形成した立体モデルを用いて 360 度方向から撮影したかのように引き延ばし結合させる。ただ結合させるだけでは貼り合わせた境界が明らかに目立ってしまうので境界をなくすような処理を付け加える必要がある。左側面のテクスチャは右側面のテクスチャを反転させたものを使用している。円周軸方向も実際の距離にあうように変形させ頭部立体モデルにテクスチャマッピングを施す。



図2 テクスチャマッピング用に加工した画像

4. 頭部モデル作成結果

頭部モデル作成結果を図3に示す。

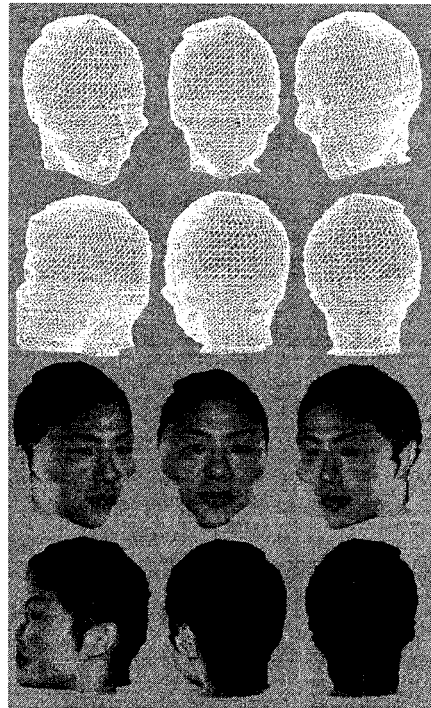


図3 頭部モデル作成結果

5. むすび

2枚の頭部画像から立体モデルを形成する手法について述べた。今回作成したシステムは正確に輪郭点を取り出すことが難しく、個人差などもあることから汎用的なシステムとすることはできない。

また、今回はさほど複雑な形状変形はしておらず変形後の立体モデルに不連続性が見られる。今後は、ベジェ曲面やスプライン曲面などを用いてより自然な変形を行うことを考えている。

最後に有益な御討論戴いた本学 e-LAB/マルチメディアラボの謝意を表す。

参考文献

- [1] 北洞、加藤：“装身具試着模擬システムにおけるモデルの頭部画像テクスチャの貼付け、”情処第58回全大、1W-02(1999-03).