

# 3DCGを用いた任意の頭部形状モデルに対する 眼鏡オーダメイド・装着支援システム

4S-7

青木 紳也 加藤 誠巳  
(上智大学理工学部)

## 1 まえがき

頭部形状モデルに対して、形状、材質、レンズカラーなどを自由に選択して作成した眼鏡の装着を模擬するシステムについては既に報告した<sup>[1][2]</sup>。本稿では更なる改良を加えると共に、Windows95のOpenGLで動作するようにしたシステムについて述べる。

## 2 頭部立体データ

頭部立体データには、三角形パッチの頂点座標及び各頂点における法線ベクトルから構成されるデータを使用した<sup>[3]</sup>。また、データの互換性を持たせるため、Autodesk社により作定された、CADデータのフォーマットとして事実上の標準となっているDXFフォーマットのデータにも対応している。

## 3 眼鏡データの作成

眼鏡の各パーツを表現するためには、複数の曲面を生成し、つなぎ合わせる必要があるが、(1)曲面の変形が容易であること、(2)曲面同士が容易かつできるだけ滑らかに接続できること、(2)指定した制御点により曲面形状がある程度予想できることなどの要件を満たすため、本システムでは双3次ベジェ曲面を採用した<sup>[1][2]</sup>。フレーム、ブリッジ、アームの各部は2つのベジェ曲面を相互接続させて筒状にしたものをそれぞれ4つ、1つ、2つずつ、C<sup>1</sup>級の連続が得られるように接続して表現しており、レンズ表面は1つのベジェ曲面を使用している。

眼鏡の形状は、ユーザが以下に示すパラメータの値を適当に設定することで変更することができる。数字は図1に示す眼鏡の部位と対応している。

|                  |       |    |
|------------------|-------|----|
| (1)フレーム上部内側      | 四角い ⇔ | 丸い |
| (2)フレーム上部外側      | 四角い ⇔ | 丸い |
| (3)フレーム下部内側      | 四角い ⇔ | 丸い |
| (4)フレーム下部外側      | 四角い ⇔ | 丸い |
| (5)フレーム上部頂点      | 外側 ⇔  | 内側 |
| (6)フレーム下部頂点      | 外側 ⇔  | 内側 |
| (7)フレーム内側頂点      | 高い ⇔  | 低い |
| (8)フレーム外側頂点      | 高い ⇔  | 低い |
| (1,2)フレーム上部の太さ   | 太い ⇔  | 細い |
| (3,4)フレーム下部の太さ   | 太い ⇔  | 細い |
| (9),(10)ブリッジ、アーム | 太い ⇔  | 細い |
| (11)アームの高さ       | 高い ⇔  | 低い |
| (12)レンズ縦方向の大きさ   | 高い ⇔  | 低い |

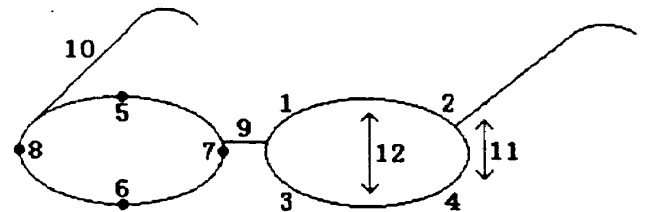


図1 形状変形できる部位

また、眼鏡の材質は複数の金属・プラスチックの中から選択でき、それぞれ色の微調整も可能となっている。レンズについても色・透明度を自由に選択することで任意のカラーのサングラスを描画することができる。

## 4 頭部立体データと眼鏡の合成

本システムでは、任意の頭部立体データに対して眼鏡をかけさせることができるように、幾つかの工夫を行った。

RAM中に読み込む頭部データは、どのよう

なスケールで、どのような形状のものでも良いとしている。そのため、頭部立体データを読み込んだ時点で、 $x$ 、 $y$ 、 $z$  各成分の最大・最小値を抽出し、それを利用して視体積及び初期の眼鏡のサイズ、位置を決定している。

ユーザは初期状態の眼鏡に対し、平行移動、回転、拡大縮小を適宜行うことで、眼鏡を頭部形状にフィットさせる。眼鏡は形状を変更しても、レンズの中央及びアームの先の耳に当たる部分の位置は変更されないようにパッチが作られているので、眼鏡の位置調節は、一つの頭部データに対して一度行えばよい。

## 5 システムの機能

本システムの操作手順は次の通りである。

- (1) 頭部立体データを読み込み、初期の視体積、眼鏡のサイズ・位置を決定し、描画する。
- (2) 眼鏡のサイズ・位置を微調整し、頭部データにフィットさせる。
- (3) 眼鏡の形状を選択する。
- (4) 眼鏡の材質を選択する。
- (5) 物体を回転させて、任意の方向から見る。

本システムの CG 描画には、Windows95 上で動作する OpenGL を使用した。

尚、システムを起動するたびに同じ頭部データに対して眼鏡の位置・サイズを調節するのは無駄であるし、一度作成した眼鏡をまた見たい場合も考えられるので、眼鏡の位置・サイズ・形状・材質等のパラメータをファイルに保存できるようにした。

## 6 実行例

本システムにより頭部立体データに眼鏡を試着させた画像の例を図 2,3 に示す。

## 7 むすび

任意の頭部立体データに対して、ユーザの希望にあった眼鏡を作成し、装着を模擬するパソコン上で動作する 3DCG システムについて述べた。

最後に有益な御討論戴いた本学マルチメディアラボの諸氏に謝意を表す。

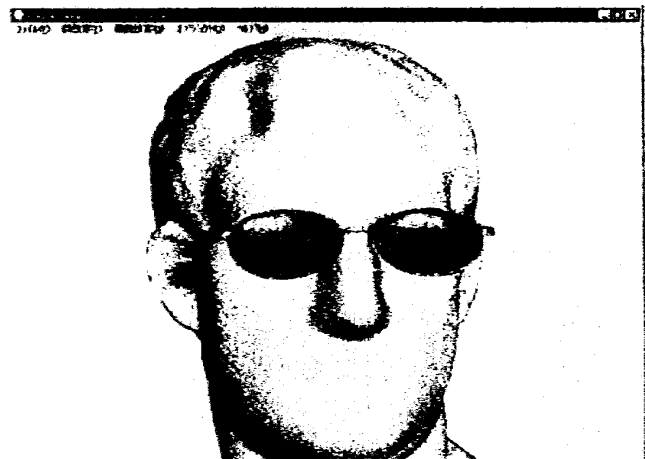


図 2 実行例 1



図 3 実行例 2

## 参考文献

- [1] 加藤、大西、荻原：“頭部立体計測モデルを用いた 3DCG による眼鏡オーダメイドシステム”、情報処理学会第 46 回全国大会、8R-06(平成 5 年 3 月)。
- [2] 荻原、加藤：“ベジエ曲面によるメガネの形状表現とそのメガネオーダメイドシステムへの応用”、情報処理学会論文誌、Vol.36、No.11、pp.2642-2652(1995-11)。
- [3] 加藤、上川：“特徴断面に基づく三次元頭部形状の適応三角形パッチ分割”、情報処理学会第 54 回全国大会、1V-1(平成 9 年 3 月)。