

1. 人の眉毛表現のための RenderMan サーフェイス・シェーダの試作

木元 宏次*

stella@info.kanagawa-u.ac.jp

神奈川大学理学部情報科学科†

1 はじめに

RenderMan[Upstill 89][Ebert et al 94] は、コンピュータ・グラフィックスに利用するために Pixar 社によって設計された強力な 3 次元画像記述インタフェースである。その特徴的な機能の一つは RenderMan シェーディング言語であり、ユーザはそれを用いて柔軟に独自のシェーダを構築することができる。

本研究は、人の眉毛を表現するために RenderMan シェーダを利用する一手法を提案するものである。実際の人の眉毛の画像データの観察を基に、2 次元テクスチャ空間に複数本の線分を描く RenderMan サーフェイス・シェーダを作成する。ベジェ曲面で表現する眉毛形状モデルにそのシェーダを適用することで人の眉毛を表現する。

以下、まず、人の眉毛表現のための RenderMan サーフェイス・シェーダの構築方法について述べる。次に、そのシェーダを正方形ポリゴンに適応した表示例、眉毛形状モデルに適応した表示例を示し、現段階での実験成果を示す。最後に、まとめとして、評価、現状における問題点、今後の課題について言及する。

なお、本手法実現のために、L. I. Gritz によって実装された RenderMan Interface パッケージである *Blue Moon Rendering Tools (BMRT)* [Exluna, Inc. 00] を利用した。

2 人の眉毛表現のための RenderMan サーフェイス・シェーダ

人の眉毛の一画像データを図 1 に示す。

図 1 の画像データを画像処理 (エッジ抽出) した画像を図 2 に示す。



図 1: 人の眉毛



図 2: 人の眉毛 (エッジ抽出)

図 2 の観察を基に、人の眉毛表現のための RenderMan サーフェイス・シェーダ (眉毛シェーダ) を構築する。シェーダは至ってシンプルであり、2 次元テクスチャ空間に複数本の線分を描くだけである。

各線分は以下のようにして決定する。

まず、線分の始点を一様乱数を用いて設定する。このとき、その x 座標、 y 座標それぞれにレンジを定めることにする。

次に、描く線分の方角を決める。線分の始点を (px, py) とすると、その方向の x 成分 vx は、

$$0 < vx < px * s_x$$

(s_x はパラメータ)

のレンジ内の一様乱数で、また、 y 成分 vy は、

$$0 < vy < (1 - py) * s_y$$

(s_y はパラメータ)

のレンジ内の一様乱数で設定する。こうすることで、線

*Hirotsugu KIMOTO

†Department of Information Science, Faculty of Science, Kanagawa University

分の方向は、始点の x 座標が大きくなれば、より水平方向に近くなり、また、 y 座標が小さくなるに従い、より垂直方向に近くなる (図 3)。

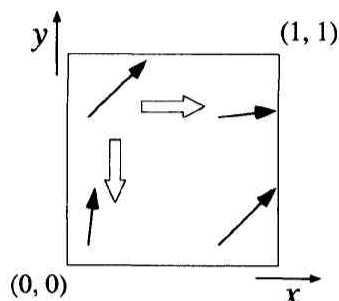


図 3: 線分の方向 (テクスチャ空間)

最後に、線分の長さを一様乱数で設定する。レンジは、実験による経験値で定める。

一様乱数生成には、RenderMan シェーディング言語にあらかじめ用意されている `noise()` 関数を用いた。

3 結果

眉毛シェーダを正方形ポリゴンに適用した表示例を図 4 に示す。描かれている線分の本数は 900 である。

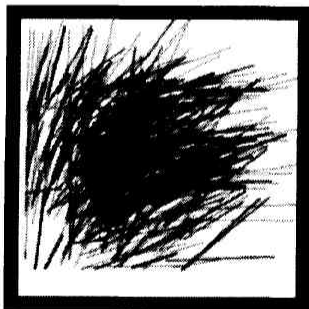


図 4: 眉毛シェーダの適用例 (正方形ポリゴン)

次に、ベジェ曲面で表現する眉毛形状モデルに眉毛シェーダを適用し、生成した表示例を図 5 に示す。

2 画像共に、画像生成には *Blue Moon Rendering Tools* を利用した。

4 おわりに

人の眉毛を表現するために、RenderMan サーフェイス・シェーダを利用する手法を試みた。まだ、十分満足

のゆく結果は得られておらず、実験段階の域を出ていないといわざるを得ない。しかしながら、本手法のさらなる改善、改良によって、将来的には良好な結果を導き出せる、という可能性は示せたと考えている。

残された問題点としては、例えば、次のようなことがあげられる。

- 眉毛を表現する線分の始点、方向、長さを設定する際に用いるパラメータは、試行錯誤による実験値である。
- 眉毛を表現する線分を描く際、加味したランダム要素の影響で、特に、その方向に不自然さが多く出てしまっている。
- 眉毛を表現する各線分の描画については、濃淡づけ処理を特に施していないため、線分 1 本あたりの輝度は一様である。

今後は、まず、これら問題点を解決し、より良い表示結果を得ることをめざしたい。また、別の微細形状物体の質感表現にも挑戦してゆくつもりである。

参考文献

- [Upstill 89] Upstill, S., "The RenderMan Companion: A Programmer's Guide to Realistic Computer Graphics," Addison-Wesley, 1989.
- [Ebert et al 94] Ebert, D. S., Musgrave, F. K., Peachey, D., Perlin, K. and Worley, S., "Texturing and Modeling: A Procedural Approach," Academic Press, 1994.
- [Exluna, Inc. 00] Exluna, Inc., "Blue Moon Rendering Tools User Manual - release 2.6," <http://www.exluna.com/products/bmrt/bmrt/doc/2.6/index.html>, Dec. 1, 2000.



図 5: 眉毛シェーダの適用例 (ベジェ曲面)