6M−1

RenderManシェーダを利用した眉毛描画のための一手法 *

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[1]はコンピュータ・グラフィックス(CG)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，人の眉毛を描画するために，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，規則性，ランダム性を加味した複数本の線分を描くRenderManシェーダを作成し，眉毛テクスチャを構築する。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し，眉毛テクスチャを歪ませてマッピングすることで，人の眉毛をレンダリングする。

以下，まず，人の眉毛テクスチャ生成のためのRenderManシェーダの構築方法について述べる。次に，眉毛テクスチャの表示例，さらにそれを眉毛形状モデルにマッピングした表示例を示し，現段階での研究成果を示す。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。

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*) [2]を利用した。

2 眉毛テクスチャ生成のためのRenderManシェーダ

人の眉毛の一画像データを，図1に示す。

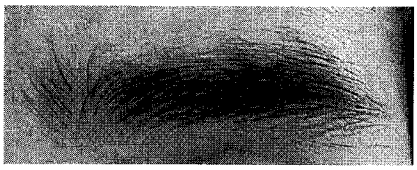


図1: 人の眉毛

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。

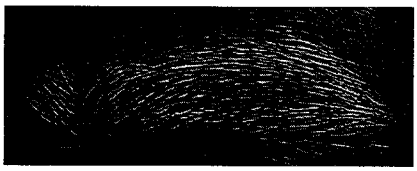


図2: 人の眉毛(エッジ抽出)

図2の観察を基に，眉毛テクスチャ生成のためのRenderMan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。

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，その範囲内に値が設定されるようにする。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()*関数を用いる。

次に，描く線分の方向を決める。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)

*A Method to Render an Eyebrow Using RenderMan Shader
†Hirotsugu KIMOTO
‡Department of Information Science, Faculty of Science, Kanagawa University, 2946 Tsuchiya, Hiratsuka-shi, Kanagawa 259-1293, JAPAN

の範囲内の一様乱数で, また, y成分 vyは,

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

(s_yはパラメータ)

の範囲内の一様乱数で設定する。こうすることで, 線分の方向は, 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)。

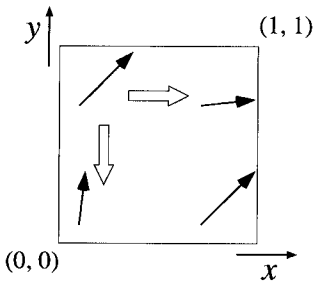


図 3: 線分の方向 (テクスチャ空間)

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

3 結果

眉毛テクスチャの描画画像を図 4に示す。描かれている線分の本数は 900 である。

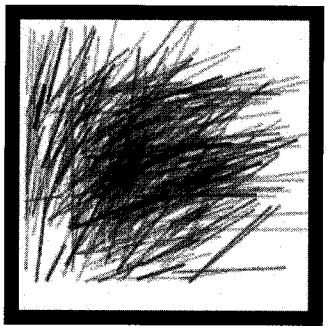


図 4: 眉毛テクスチャ

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, 生成した画像を図 5に示す。

2 画像共に, レンダリングには *Blue Moon Rendering Tools* を利用した。

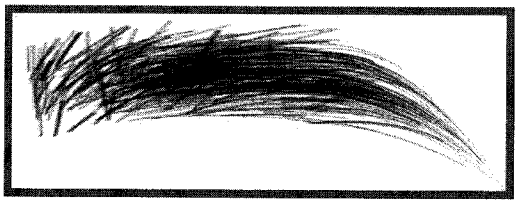


図 5: 眉毛

4 おわりに

人の眉毛を描画するために, RenderMan 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, 本手法を改善, 改良することによって, 将来的には良好な結果を得ることができる, 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。
- 結果の画像からもわかるように, 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, 毛の方向に不自然さが出てしまっている箇所がみられる。
- 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。さらには, 本手法へのディスプレイスメント・マッピングの適用についても模索したいと考えている。

参考文献

[1] Upstill, S., *"The RenderMan Companion: A Programmer's Guide to Realistic Computer Graphics,"* Addison-Wesley, 1989.

[2] Exluna, Inc., *"Blue Moon Rendering Tools User Manual – release 2.6,"* http://www.exluna.com/products/bmrt/bmrtdoc/2.6/index.html, Dec. 1, 2000.