

パーティクルモデルを用いた頭髪のCG表現

2W-4

掛川 智央 土肥 浩 石塚 満

東京大学 工学部 電子情報工学科

kakegawa@miv.t.u-tokyo.ac.jp

1 はじめに

我々は、VSA (Visual Software Agent) と呼ぶ、自然感の高い顔画像と音声対話機能を備えた知的擬人化エージェントシステムの開発を進めている。自然感の高い顔画像を生成するためには、人間の頭部3次元モデルに実際の人物の顔写真をテクスチャマッピングすることが多い。しかし、この手法では、頭髪部分をうまく生成することができない。本研究では、テクスチャマッピングした顔画像の上にパーティクルモデル (Particle Model) を使用して生成した頭髪を重ね合わせることに、より、より自然感の高い顔画像の生成を行う。

パーティクルを頭髪のモデリングに用いることは、異方性反射モデル [1] や三角柱モデル [2] などの他の頭髪のモデリング手法と比べて以下のような利点がある。

- 設定すべきパラメータが少なく済む。
- 簡単なパラメータの変更で髪の長さや、色、ヘアスタイルが容易に設定できる。
- 風になびく頭髪が容易に実現できる。

2 パーティクルモデルについて

パーティクルモデル [3] は、炎や花火のようにサーフェスモデルやソリッドモデルでは表現できないオブジェクトを、細かい粒子 (パーティクル) の集合で表す手法である。

パーティクルは、決められた生成場所、例えば点や四角形、球の表面から発生し、色、形状、初期速度、運動方向などのパラメータを持つ。

発生したパーティクルは、質量や空気抵抗、電荷、磁荷の物理量に応じて任意の向き、強さに設定した風や重力などの場の力を受けながら運動する。また、設定したパス (経路) に従って運動させることもできる。(図1)

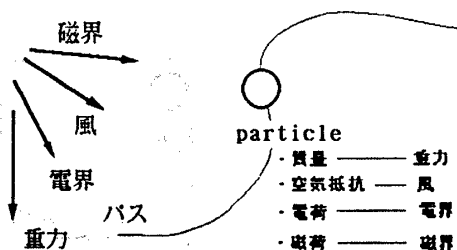


図1: パーティクルの運動

発生した多数のパーティクルはそれぞれ生存時間を持つ。発生してからの時間が生存時間を越えたパーティクルは消滅する。

3 パーティクルモデルの頭髪への応用

パーティクルを頭髪とみなす手法はいろいろあると思われるが、一つのパーティクルの描く軌跡を一本の髪の毛とみなす手法を用いる。

パーティクルを頭皮のモデルから発生させ、重力と空気抵抗の影響を受けるように設定する。そしてパーティクルが描く軌跡が一本の髪の毛に見えるようにパーティクルの質量などのパラメータを変更し、パーティクルの発生から消滅までに描く軌跡を画面に残すことで一本の髪の毛を表現する。

4 頭髪モデルの作成

まず基本モデルと呼ぶ単純な頭髪のモデルを作成し、それに簡単な手を加えることで様々な種類の頭髪モデルを生成する。

4.1 基本モデル

以下の手順で頭髪の基本モデル (図2) を作成する。

1. 頭部モデルの作成 (図3)

2. 頭部モデルから頭髪の発生源となる頭皮モデルの作成
3. 異なる性質のパーティクルを割り当てるため、頭皮モデルを分割
4. 分割したそれぞれの頭皮モデルについてパーティクルの設定

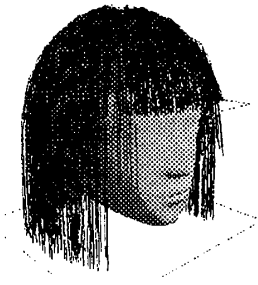


図 2: 基本モデル

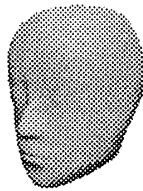


図 3: 頭部モデル

4.2 基本モデルの応用

上の手順で生成した基本モデルに、領域限定の場の設定やパラメータに対する乱雑性の付加などの手法を用いて以下のような頭髪モデルを作成した(図4、5、6、7)。



図 4: 方向ベクトルに乱雑さを付加



図 5: 領域限定の場の設定 1

- 図4はパーティクルの方向ベクトルに一定の乱雑性を加えることによりパーティクルの軌跡を不定に変化させたものである。
- 図5は頭部モデルの額の前付近にパーティクルを引き付ける領域限定の場を置いた例である。



図 6: 領域限定の場の設定 2



図 7: パーティクルを回転させる場の設定

- 図6は頭部モデルの額の付近にパーティクルを遠ざける領域限定の場を置いた例である。
- 図7は頭部モデルの頭から額の方向と直角にパーティクルを回転させる場を設定した例である。

5 おわりに

本研究ではパーティクルモデルによる頭髪のCG表現の一つの手法を示した。現状ではまだかなりな手間が必要だが、一つ基本となるモデルを作れば、後はパラメータの変化や場の設定により様々な頭髪モデルが作れるものと思われる。

今後の予定として、風になびくような運動する頭髪モデルへの応用を目指したい。

また単に頭髪のCG表現に留まらず、これをもとにして、擬人化エージェントインターフェースに利用することも考えている。

参考文献

- [1] 山名岳志, 末永康仁「異方性反射モデルを用いた頭髪表現」信学技報 PRU 87-3 pp15-20
- [2] 渡部保日児, 末永康仁「三角柱と房のモデルによる頭髪の生成」第38回情報処理学会全国大会 5K-10 pp715-716
- [3] Reeves, W.T., "Particle Systems - A Technique for Modeling a Class of Fuzzy Objects", Computer Graphics, 17,3,1983,pp.359-376