

6K-2

頭髪のアニメーション

渡部 保日見 末永 康仁

NTT ヒューマンインタフェース研究所

1. はじめに

マンマシンインタフェースの改善や知能画像通信(知的符号化)処理を目的として、人物頭部の3次元モデルを基にコンピュータグラフィックス(CG)により高精細な人物顔画像を表示する技術が検討されている([1][2][3])。

筆者等は、人物顔画像を表示する上で欠くことのできない髪の毛(頭髪のみならず、まゆ毛、まつ毛、ひげを含む)をCGによって生成する方法を検討している([4][5])。この方法は、「三角柱と房のモデル」に基づき、既存のCGワークステーション上で非常に効率的に5から10万本の髪の毛を生成することができる。これにより、頭髪をもつ自然な人物顔画像を生成することができる。

本報告は、上述のようにして生成する人物顔画像の髪の毛に動きを与えることを目的とし、従来の髪の毛の生成方法を基に簡単な手法で髪の毛を制御する方法を検討したものである。髪の毛の動きを与えるモデルおよびその結果を示している。

2. 髪の毛の動き

人間が頭を振ったり掻いたりすると、その動作に従い髪の毛も動く。例えば、「はい」、「いいえ」といったような動作には、人物頭部の動きとともに髪の毛が動き、これがより自然な印象を与えるにちがいない。

人物顔画像をCGによって生成する方法の一つとして、簡単な3次元頭部モデルに顔画像をテクスチャマッピングする手法があるが、テクスチャマッピングは既存のテクスチャを3次元モデル上に貼り付けるのみであり、3次元頭部モデルの動きに従って髪の毛が動くといった結果を得ることは不可能である。

筆者等の提案した「三角柱と房のモデル」は、1本1本の髪の毛をそれぞれ独立した描画要素として生成するものであり、適切な運動モデルを用いれば髪の毛の動きを得ることができる。

3. 髪の毛の運動モデル

髪の毛のような柔軟物体の動きを得るためには、まずその強度に基づき、外力(風や頭部の運動)による変形量を求めなければならない。しかも、髪の毛に作用する慣性をも考慮しなければならない。しかし、これらを髪の毛の数、すなわち5から10万本に対して計算し、その上1本1本の髪の毛の相互作用まで考慮することは現実的とは言えない。しかも、髪の毛は、個人差が顕著であり、それら全ての髪の毛の強度を解析することは不可能である。

筆者等は、髪の毛を房を単位として生成する方法を提案した([4])。従って、房の経路として、簡単な力学的なモデルを用いることで髪の毛の動きを得ることを試みた。このモデルは、放物線モデルであり、これを図1に示す。

本報告の放物線モデルでは、3次元空間に放出される物体の初速度ベクトル(V_x, V_y, V_z)を与え、その物体に加速度ベクトル(A_x, A_y, A_z)が作用するものとする。この物体の経路を髪の毛を生成する際の房の経路として与える。例えば、初速度ベクトルの方向を変化することで、髪の毛の生え際の方向が変化し、加速度ベクトルの大きさを変化することで、髪の毛の形状が変化する。

4. 生成例

人物が振り返る際には、回転作用が横方向の力と、房モデルに対する初速度ベクトルの変化を生じるとして作成した頭髪の動きを図2に示す。

図2のシーケンスは、頭髪の動きが大きさであるが、まさに人物が振り返ったような印象を与えている。

5. 結論

筆者らの提案した「三角柱と房のモデル」により生成する髪の毛に、放物線モデルにより動きを得ることで、頭髪の動きを生成しその結果を示した。

本手法は、非常に簡単なモデルで髪の毛の動きを生成しているにもかかわらず、従来なかったような頭髪のアニメーションをCGにより作成することができた。

Animation of Human Hair

Yasuhiko WATANABE and Yasuhito SUENAGA

NTT Human Interface Laboratories

参考文献

[1] 原島：「知的画像符号化と知的通信」、テレビ誌、Vol. 42、No. 6、pp. 519-525 (1988-06)

[2] 村上、他：「知能画像通信方式の一構成法」、信学技法、Vol. 87、NO. 67、pp. 7-12 (1987)

[3] 森島、他：「顔の知的画像符号化を利用した知的マンマシンインタフェース」、信学秋季全大 (1988)

[4] 渡部、末永：「三角柱と房のモデルによる頭髪の生成」、情処第38回全大、5K-10 (1989)

[5] 渡部、末永：「ダブルZバッファによる逆光下の頭髪表現」、信学春期全大、SD-3-25 (1989)

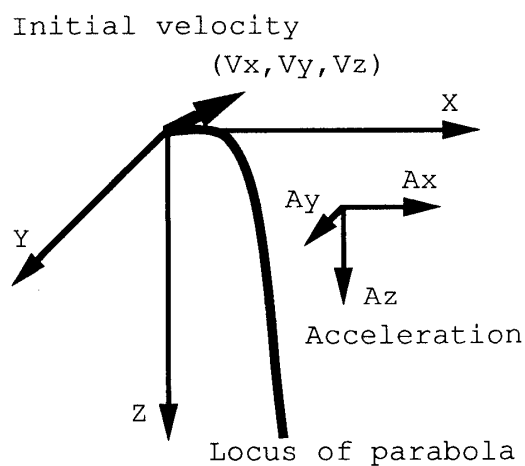


図1 放物線モデル

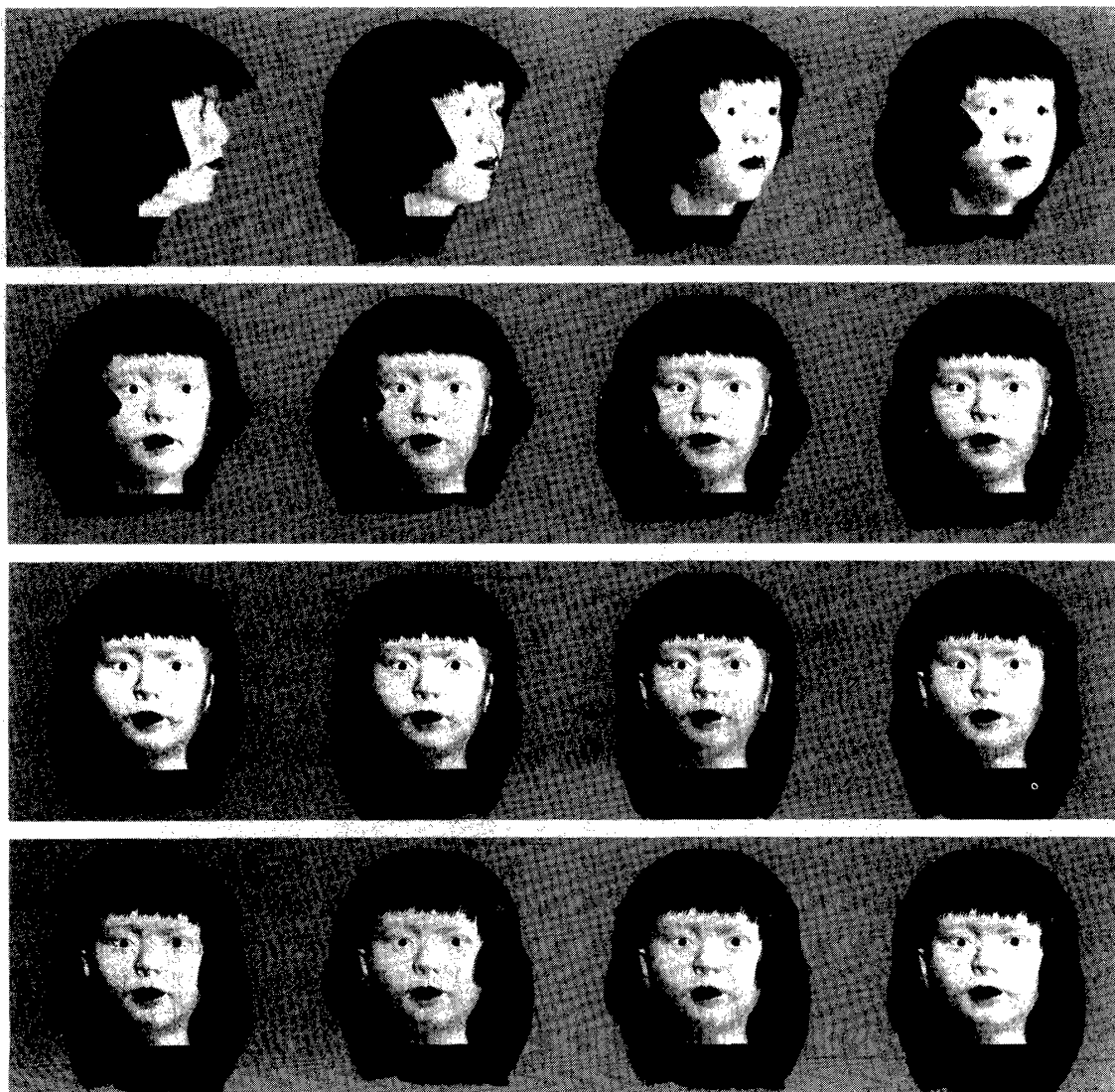


図2 頭髪の動き (振り返り動作)