

コンピュータ・グラフィックスを用いた顔イメージの 表現における眉毛描画の一手法

4N-7

加藤 誠巳 大西 啓介 五十嵐 雅俊
(上智大学理工学部)

1 まえがき

近年、コンピュータ・グラフィックスを用いた人体の表示に関し、様々な研究がなされている。例えば、頭部のCGにおける表現においては髪の毛や皮膚の描画表現などの研究がなされているが、本稿では眉毛の描画の一手法について述べる。眉毛は顔のイメージを表現する上で重要な部分である。尚、この眉毛の描画はメイク・アップ支援システム^[1]の一部として利用することを最終目的としているが、ここでは、イメージスキャナ等で読み取った後、ディスプレイ上に表示した顔画像から眉毛の特徴点を抽出し眉毛の概形を形成し、それらに変形を加え、やさしさ、シャープさ等の顔のイメージの表現に関し検討を行ったものである。

2 眉毛の特徴点抽出

2.1 眉毛の標準形

メイク・アップを考えた場合の眉毛の基本的プロポーションを図1に示す^[2]。図1のA,B,Cがそれぞれ眉頭、眉山、眉尻の移動可能な範囲である。

2.2 特徴点抽出の方法

白黒多値顔画像から眉毛の特徴点を抽出する方法として、次のような方法が考えられる。

1. 画像データをエッジを残すように平滑化し、エッジを抽出してから2値化して2値画像にする。そして、2値画像から眉毛の境界線を抽出して特徴点を求める方法。
2. 画像から直接マウスで特徴点を抽出する方法。

ここでは、2の方法を採用して、マウスで複数個の眉毛の境界点を特徴点として抽出し、その内3.1で示す7点を制御点として、自動選択するようにした。

3 眉毛描画による顔イメージの表現

3.1 眉毛の特徴点からの制御点の抽出

図2に示すように、眉毛の制御点を7点に定めた。眉頭の上下の点P1,P7、眉山の上下の点P3,P5、眉尻の点P4、眉頭と眉山の間の上下の点P2,P6である。

眉頭、眉山、眉尻だけで眉毛の表現をすることも可能であるが、点P2,P6を用いることによりイメージによる眉毛の概形の表現を容易にしている。

本手法では、眉毛の概形を描くのに3次関数による曲線近似の方法を用いる。特徴点の内、例えば一番上の点を眉山の点とするようにして、元の眉毛の特徴点から制御点7点を求める。図2から分かるように、3次関数曲線は制御点P1~P7を必ず通っている。

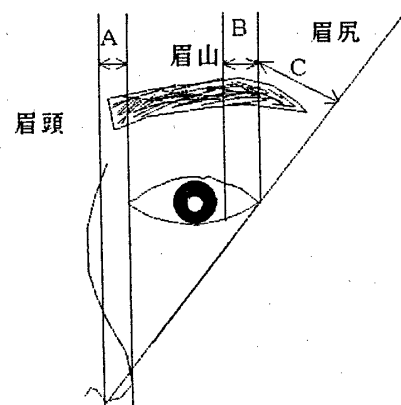


図1 眉の基本的プロポーション

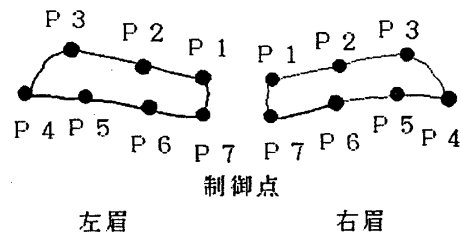


図2 眉の制御点と概形

3.2 制御点移動を用いた眉の形状変形によるイメージ表現

ここで用いた眉の形状のイメージ形容詞は、シャープ、やさしい、知的の3つとした^[3]。

制御点 P1, P7 はほぼ動かないとすると、それぞれのイメージによる制御点の移動は、次のようになる。

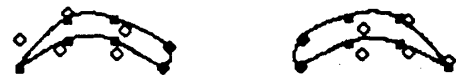
シャープな印象のストレート形は、制御点 P4 を大きく上に、P2, P3, P6 は少し上に、P5 も上に動かす (図 3(a))。

やさしく女らしい印象のアーチ形は、制御点 P4 を下に、P2, P6 は上に動かし、P3, P5 は P2, P6 に高さを合わせる (図 3(b))。

立体的で知的に見えるコーナー形は、制御点 P4 は P7 に高さを合わせ、P2, P6 は上に、P3, P5 も上に動かす (図 3(c))。



(a) シャープ



(b) やさしい



(c) 知的

図3 イメージによる眉の概形描画

3.3 3次関数曲線近似による眉毛の概形の描画

上述のように、制御点7点により3次関数曲線で眉毛の概形を描く。

3次関数曲線は点列の集まりであり、点の間隔を短くしない限り隙間があいてしまう。毛を描く、または概形の内部を塗る場合にそれは閉じた曲線であってほしいため、点と点の間を埋め閉ループをなす点列を求める。

3.4 色を加えた眉の描画による顔イメージの最終的表現

ここで用いた眉の色のイメージ形容詞は、ナチュラル、ソフト、きりつとの3つとした^[3]。眉をナチュラルに仕上げたいときはダーク・グレー、やわらかい印象にしたいときはダーク・ブラウン、濃くしてきりつと強調したいときは黒がそれぞれ与えられる。

顔画像中の上で求めたイメージによる概形と元の眉が $\alpha\%$ (α は70~90程度)以上重なるようにする。もし、重ならなかったならば、制御点の移動量を減らし、元の眉に近づける。

概形の内部を塗る場合、元の顔画像の各画素の色のRGB値を読みだして、それぞれの色の β 倍 (β は0.5~0.9程度)にイメージによる色の $(1-\beta)$ 倍を加算してそこを塗り強調すればよい。

4 実行結果の例

形状変形により、イメージ表現を行った眉毛の概形と制御点の描画の位置変更の例を図3(a)~(c)に示す。また、顔画像上に眉を描いた場合の例を図4に示す。



図4 顔画像上への眉の描画

5 むすび

人の顔のイメージを表現する上で重要な眉毛の描画法について述べた。今後は、実際に立体的な眉毛を描くことを考えている。

最後に、有益な御討論をいただいた本学マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表す。

参考文献

1. 加藤, 大西, 平井: "三次元コンピュータ・グラフィックスを用いたメーキャップ・システムに関する基礎検討", 情報第41回全大, 2J-12 (平02-09)。
2. 小林 照子: "The Best Make-up", 講談社 (昭55)。
3. トニー・タナカ: "こうすれば10歳若く見える", 主婦の友社 (平01)。