

5C-5

顔画像変形のための特徴点抽出の自動化

齊藤 充 橋本 周司 大照 完
早稲田大学 理工学部

1. はじめに

当研究室では、人体構造を元にしたスプリング・フレーム・モデル(SFM)を用いて、顔画像を生成する試みを行ってきた^[1]。SFMでは顔画像の変形を、少数のパラメータを用いて記述することができるので、大幅な情報圧縮が可能となり、情報の変換、加工、編集等に有用であると思われる。顔画像変形に必要な特徴点の抽出は現在ディスプレイ上での手動作業により行なわれているが、これには多大な労力と時間が費やされる。そのため、千差万別の人間の顔画像に即時的に対応することは困難である。そこで、この特徴点の抽出の自動化を試みている。顔のモデリングのための特徴点抽出には、モノクロ静止画像^[2]、カラー画像^[3]、動画像^[4]など種々の画像を用いた方法が提案されているが、本稿では2枚の静止顔画像(眼を閉じ口を開いたもの、及び眼を開き口を閉じたもの)の差分画像を用い、まず眼及び口の座標を検出し、その値をもとに43個のSFMの特徴点の座標を決定する方法を報告する。

2. 特徴点抽出の方法

原画像として2枚のモノクロ静止顔画像を用いる。一方は、眼を閉じ口を開いたもの、他方は、眼を開き口を閉じたものである。画像取得において被験者には顔をできる限り動かさないよう指示してある。図1に特徴点抽出の過程を示す。まず、この2画面の差分を取った画像の水平方向と垂直方向の輝度の和を計算し、眼と口の座標を算出する。眼の近傍で、適当な大きさのウィンドウを動かし、そのウィンドウ内の輝度の和が最大となる領域の中

心を眼の座標とする。図4の差分画像を見ると、眼全体がかなり鮮明に現われていることが判る。眼の近傍の適当な領域において、輝度の平均を計算し、その平均以上の値を使って眼の上下左右端を求める。次に、口の近傍で同様に、口の左右端を求める。以上より得られた両眼間と眼口間の2つの距離を、各々横方向、縦方向の基準パラメータとする。鼻及び顎は眼、口の動きに伴って動くため差分画像に現われる。口の座標と2つの基準パラメータより鼻と顎の位置を推定し、近傍領域での輝度のピーク値から必要な特徴点を決定する。

その他の特徴点については、上述の2つの基準パラメータと、眼の上下端、眼の中心と顔の中心線との距離を用いて統計的に決定した。

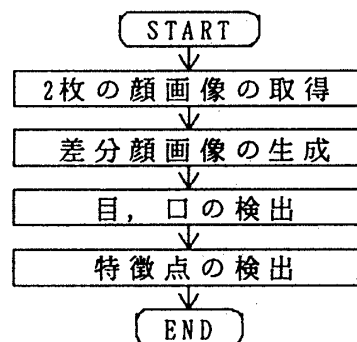


図1: 特徴点抽出の過程

3. 実験結果

以下に、実例として2枚の原画像を図2、図3、その差分画像を図4、それより自動抽出した眼口の座標を原画像上に表示したものを図5、更に眼口の座標より自動決定した43個の特徴点を原画像上に表示したものを図6に示す。画像は、全て320*242 [pixel] の、256階調モノクロ画像である。

4. あとがき

本研究の方法で、当研究室で行なっている顔画像変形に必要な特徴点の抽出の自動化はほぼ満足できる精度で可能となった。一般的な画像処理の手法であるフィルタによる処理を行わず、計算が非常に単純なため、特徴点の抽出を高速で行うことが可能になった。また、被験者に眼口の開閉を要求して、動きをはっきりさせているため、その分照明条件などの制限は少なくなった。一方、この方法では、眼、口、鼻、顎以外の特徴点の決定を两眼間、及び眼口間の距離等を基準にして行なっているため、各個人により、精度に差異がみられる。2次元のSFMでは、この誤差は許容できるものであるが、より精密なモデリングには、原画像でのエッジ検出なども必要に

なると思われる。現在、通常の会話中での自然な動きから、眼、口の特徴点抽出が、可能となるように本手法の拡張を検討している。

参考文献

- [1]S. Hasimoto, Y. Sato, H. Oda: "Modification of Facial Expression Using Spring Frame Model", Proc. IASTED, pp37-41(1987)
- [2]佐々木, 赤松, 深町, 末永: "正面顔画像の自動識別法の検討", 信学技報, IE91-50, (1991)
- [3]佐々木, 赤松, 末永: "顔画像認識のための色情報を用いた顔の位置合わせ法", 信学技報, IE91-2, (1991)
- [4]北村, 大谷, 岸野: "動画像を用いた顔画像の表情特徴点抽出法の検討", 電子情報通信学会春期大会, A-157, (1992)

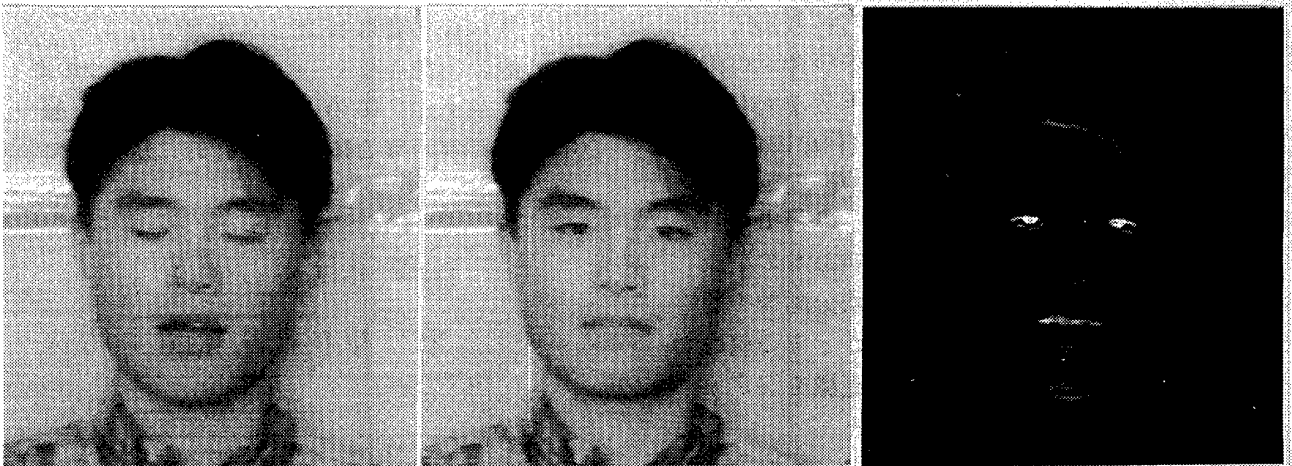


図2: 原画像1

図3: 原画像2

図4: 図2, 図3の差分画像



図5: 推定された眼、口の位置

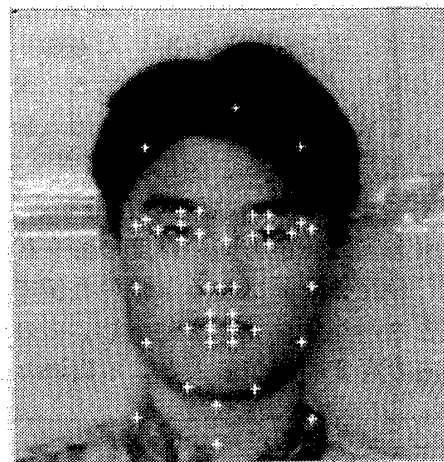


図6: 抽出された特徴点