

顔画像を用いたデフォルメ画像作成に関する研究

西田義人[†] 田中成典[‡] 杉町敏之[†] 馬石直登[†] 安彦智史[‡]関西大学大学院総合情報学研究科[†] 関西大学総合情報学部[‡]

1. はじめに

顔画像のイラストや絵画による表現は、実写画像と比べて人間味があり、アミューズメント性の付加といった効果を持つ。また、視覚情報を取捨選択して描画するため、効果的な情報伝達を可能とし、個人情報保護にも役立つ。これらの特徴から実写画像の代わりに、絵画的・イラスト的なデフォルメ画像を用いる場面が多々ある。近年、画像処理技術[1]の発達に伴い、顔画像からデフォルメ画像を作成する手法の提案が盛んに行われてきた。既存のデフォルメ画像作成技術には、PICASSO システムを用いた手法[2]や、パターンマッチングを用いた手法[3]-[5]がある。しかし、前者の手法では、顔の特徴点を手動で入力する必要がある。また、後者の手法では、システムの評価が用意された顔パーツの量に依存するといった問題がある。そこで、本研究では、正面顔画像を入力することで顔領域内の特徴点を自動で取得し、対象者のデフォルメ画像を作成する手法を提案する。

2. 研究の概要

本研究では、正面顔画像を用いて対象者のデフォルメ画像を作成する手法を提案する。本システムの流れを図1に示す。本システムは、1) 顔部位抽出機能、2) 顔特徴量比較機能、3) 領域分割機能、4) デフォルメ機能の4つの機能により構成される。なお、入力画像は背景のない正面顔画像とし、出力画像は背景のないデフォルメ画像とする。

2.1 顔部位抽出機能

本機能では、入力された正面顔画像から顔の部位を取得する。まず、YCbCr 空間と修正 HSV 変換を利用して顔の肌色領域と髪の毛領域を取得する。次に、取得した肌色領域内の空白領域を顔パーツと仮定し、肌色領域の中心点より上の領

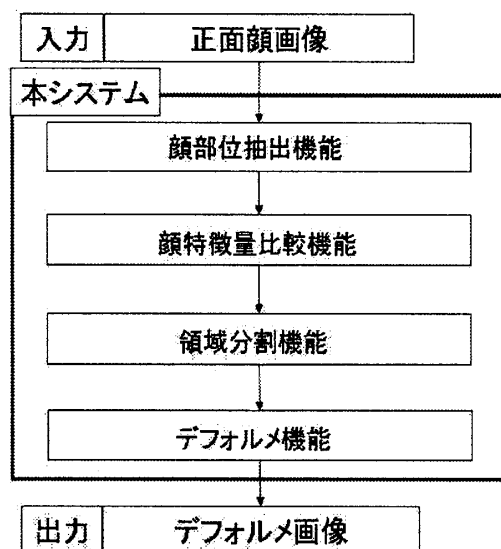


図1 システムの流れ

域で、顔の中心点から左右対称関係にある顔パーツを目領域とする。そして、目の中心位置を基準とした顔の特徴を利用して鼻や口の探索範囲を特定し、特定された範囲内で2値化することで、鼻、口などの顔の各パーツの領域を取得する。

2.2 顔特徴量比較機能

本機能では、顔部位抽出機能で取得した顔部位から誇張する部位を決定する。本機能では、両目の距離を1とし両目間の中点を原点とした平均顔のテンプレートを用意する。そして、顔部位抽出機能で取得した顔部位と平均顔の各部位の位置と形状を比較し、誇張する部位を決定する。

2.3 領域分割機能

本機能では、入力された正面顔画像から似顔絵画像を作成する。人の顔は肌色であっても微妙に色の変化がある。そのため、入力画像にデフォルメ処理を施した場合、肌の色に差異が生じ、違和感のある画像になる。そこで、本機能では、減色処理による領域分割を行うことで、

Research on Deforming Face Image

[†]Yoshito Nishita, Toshiyuki Sugimachi, Naoto Umaishi
Graduate School of Informatics, Kansai University, 2-1-1
Ryouzenji-cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

[‡]Shigenori Tanaka, Satoshi Abiko
Faculty of Informatics, Kansai University, 2-1-1 Ryouzenji-
cho Takatsuki-shi, Osaka 569-1095, Japan

肌の細かい色の差異を単一色に変換する。

2. 4 デフォルメ機能

本機能では、似顔絵画像に対して顔の部位を変形させることによりデフォルメ画像を作成する。領域分割機能により作成した似顔絵画像の顔の部位に、顔特徴量比較機能において取得した顔の部位の特徴を照合し、アフィン変換を行うことで、拡大・縮小などの強調表示を行う。また、各顔の部位ごとに傾斜を取得することで、たれ目、釣り目や唇の歪みなどの対象者の特徴点も強調して表示し、デフォルメ画像を作成する。

3. システムの実証実験

本システムの有効性を証明するために二つの実証実験を行う。一つ目の実証実験では、デフォルメ処理を行う顔の各パーツの取得精度を判定する。二つ目の実証実験では、図 2 に示すような正面顔画像と本システムで作成したデフォルメ画像(図 3)を比較し、デフォルメ画像が対象者の特徴を捉えているかどうかを評価する。今回の実証実験では、本システムで作成した男女 5 人の正面顔画像のデフォルメ画像に対して複数人によるアンケートを行う。アンケートでは、全く似ていないを 1、似ていないを 2、少し似ているを 3、似ているを 4 と定め、サンプルごとに評価を行う。そして、算出された評価値から各サンプルの平均評価と、システム全体の平均評価を求める。

3. 1 結果と考察

一つ目の実証実験の結果として、本システムを利用した正面顔画像からデフォルメ画像を作成する際の輪郭および各顔の部位への取得は全てのサンプル画像で概ね問題なく行われた。次に、二つ目の実証実験でのアンケート結果を表 1 に示す。アンケート結果では、本システムにより作成されたデフォルメ画像の全体の評価は 3.1 であった。特にサンプル 3 の画像については 2.2 と評価があまりよくなった。その理由として、対象者の特徴が本システムにおいて取得した顔のパーツ以外にあったため、特徴を捉えることができなかつたと考えられる。また、それ以外のサンプルに関しては、多少平均評価にばらつきがあるが、本研究において精度のよい結果を出すことができた。

4. おわりに

本研究では、正面顔画像を入力することで顔領域内の特徴点を自動で取得し、本人の特徴を考慮したデフォルメ画像を作成する方法を提案した。そして、実証実験によりその有効性を証

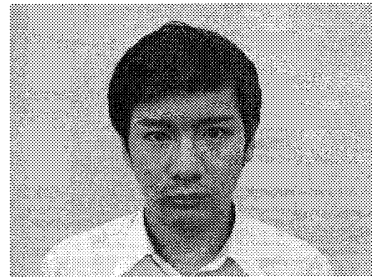


図 2 正面顔画像



図 3 デフォルメ顔画像

表 1 アンケート結果

サンプル	1	2	3	4	5	全体
平均評価	3.1	3.7	2.2	2.9	3.5	3.1

明した。しかし、本研究では、肌色を基準に顔パーツを取得するために、入力画像に濃い影が入っている場合などに顔パーツの取得精度が落ちるといった問題点がある。また、本手法では、髪の毛の光沢や、顔の皺、メガネなどの判定を考慮していない。そのため、これらの問題に取り組むことで、より精度の良いデフォルメ画像を作成することが今後の課題である。

参考文献

- [1] 高木幹雄, 下田陽久: 画像解析ハンドブック, 東京大学出版会, 2004.9.
- [2] 山路憲, 萩原将文: 顔画像を用いた人物カラーイラスト作成システム, 電気学会論文誌C, 電気学会, Vol.122-C, No.5, pp.792-798, 2002.5.
- [3] 榎本誠, 大谷淳, 棚沢順: 顔の特徴点を分類化および言語表現可能とした似顔絵システムの検討, 電子情報通信学会技術報告, 電子情報通信学会, Vol.105, No. 683, pp.19-24, 2006.3.
- [4] David Beymer: Face Recognition Under Varying Pose, IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, IEEE, Vol.245, pp.756-761, 1994.6.
- [5] Lam,Yan: Locating and Extracting the Eye in Human Face Image, Pattern Recognition, Vol.29, No.5, pp.771-779, 1996.6.