

H-013

配置と個人特徴の誇張を利用した似顔絵作成システム A Caricature Making System using Exaggeration of Position and Personal Features

梁 良†

石亀 昌明‡

小嶋 和徳‡

伊藤 慶明‡

Liang Liang

ISHIGAME Masaaki

KOJIMA Kazunori

ITO Yoshiaki

1. はじめに

近年似顔絵は、ホームページやブログでの掲載、ビジネス名刺、葉書、チラシなどのほか、テレビや新聞・雑誌などでもよく使われている。将来的には、メールやテレビ電話でのアバター、デジタルカメラへの似顔絵作成機能の搭載など様々なものへの活用が期待できる。しかし現在、似顔絵作成システムやサービスは数多く存在しているが、用意されている顔のパーツは実物をうまく表現できておらず、目や鼻などのパーツや、配置場所をユーザが指定しなくてはならない[1]。

本研究では、顔の各パーツの特徴から類似した部品を選択し、またパーツ間の配置関係をあらかじめ用意した平均顔画像と比較し、その差を考慮し誇張することで似顔絵を作成するシステムを構築した。

2. 似顔絵作成システムの概要

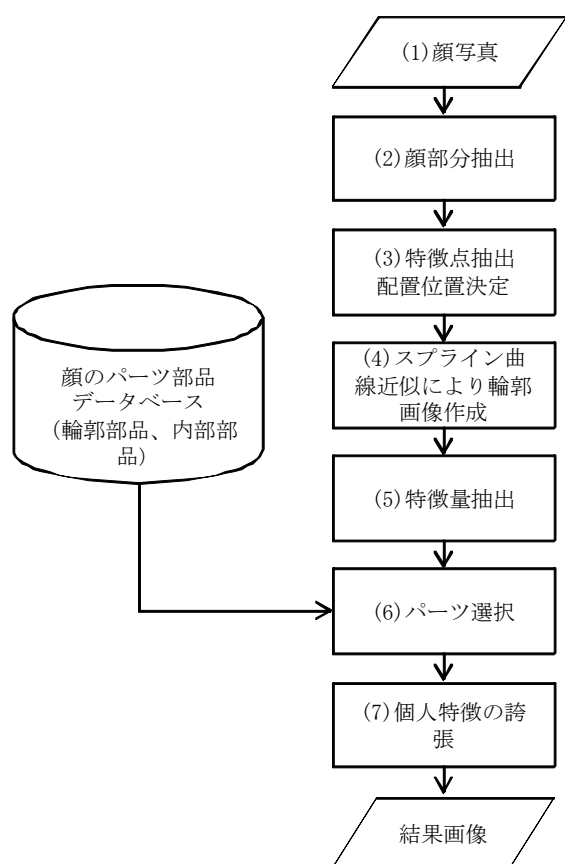


図1 似顔絵作成システムの流れ

本システムでは、図1のように(1)顔写真を入力し、(2)顔認識を用いて顔の部分だけを抜き出す。次に(3)27個の特徴点から成る特徴画像を作成する(現在はマウス操作による手動)。 (4)特徴点画像から、スプライン曲線近似により各パーツの輪郭画像を作成する。そして、(5)各パーツとパーツ間の配置特徴量を抽出する。(6)データベースとして用意しておいた輪郭部品や内部部品と(4)で作成した輪郭画像を比較し、最も似ているパーツを選び出す。(3)、(4)で求めたパーツの特徴量やパーツ配置の特徴量を、(7)あらかじめ用意した平均顔画像と比較し、個人の特徴を求め、パーツを拡大縮小し、配置位置を変えることにより個人の特徴を誇張する。

2.1 使用する顔写真、パーツと顔認識

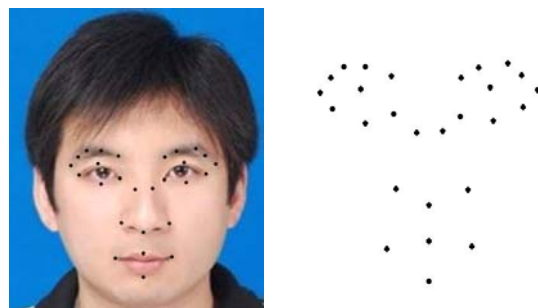
本研究では本来、眼鏡、髪等も取り入れるべきであるが、本稿では、その第一ステップとして顔の基本となる目、眉毛、鼻、口を扱う。顔のパーツごとに18種類[2]のイラストパーツを使用する。

2.2 顔部分抽出

OpenCVを利用して顔部分を抽出し、更に縮小・拡大することにより一定サイズに変更する。顔認識を使用しているため、元の顔写真は正面を向いた写真である必要がある。

2.3 特徴点画像の作成

人間の目、眉等の特徴量を求めるため、本研究では図2に示すような27個の特徴点を抽出する。眉について各5点、目・口の特徴点是对应する顔写真の中にある上下左右端の4点を特徴点とする。鼻の特徴点是对应する顔写真の最も狭いところと最も広いところ各2点、鼻頭1点、合計5点とする。



顔写真

特徴点画像

図2 特徴点画像

2.4 曲線近似パーツ輪郭の作成

顔の各パーツの面積、周囲長等の特徴を得るため、パーツの輪郭が必要になる。本研究では抽出した複数の顔特徴

† 岩手県立大学大学院 Graduate School, Iwate Prefectural University

‡ 岩手県立大学 Iwate Prefectural University

点より，スプライン曲線近似法[3]を用いて輪郭画像を作成している．これにより，図 3 が示すような顔の各パーツの輪郭画像が得られる．

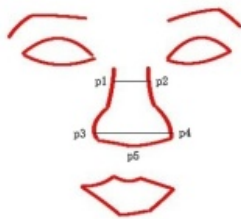


図 3 輪郭画像

2.5 パーツと配置特徴量

2.5.1 パーツの特徴量

顔のパーツごとに，作成したパーツの特徴点画像と輪郭画像の特徴量を，用意しておいたイラストパーツの特徴量と比べ，その特徴に合ったイラストパーツを選び出す．本研究では，顔輪郭，目，眉，鼻，口ごとに特徴量のマッチングを行っている．

顔の各パーツの領域情報を調べるために，まず各パーツの横幅，縦幅と縦横比を求める．

眉については，両端から一番上に位置する点 P までの傾き，眉の両端と中央の太さから求める太さの変異が特徴量となる．

目の特徴量として，輪郭の円形度，両端の傾き，黒眼の位置および大きさを使用している．

鼻は図 3 が示しているように，鼻の一番狭い箇所の幅と一番広い箇所の幅を計算し，鼻頭の大きさを計測して特徴量とする．

さらに，口の中心部分の領域の大きさにより口の開き具合を特徴量として使用する．

顔輪郭では，輪郭の円形度から基本的な形状情報を調べ，上から下までの輪郭の横幅の変化も特徴量とする．

2.5.2 配置特徴量

顔の各パーツの形状以外に，それらのパーツが顔のどこに位置するかも，似顔絵を似させるための重要な要素である．本研究では，作成した顔の各パーツの輪郭画像の重心座標を求め，それぞれ眉，目などのパーツの配置座標とする．また，両眉，両目，など各パーツ間距離も特徴量としている．

2.6 パーツ選択

パーツごとに，抽出した特徴量を用いて，イラストデータベース中のパーツとマッチングを行い，一番似ているパーツを選び出す．

2.7 個人特徴の誇張

作成する似顔絵の表情を表現するために，本研究では各パーツの特徴量と配置特徴量とあらかじめ用意した平均顔[4]を比較することで，その差を個人特徴とする．その差が一定以上であれば，パーツを拡大縮小し，配置位置を変えることにより個人の特徴を誇張する．

3. 実行結果

20 枚の顔写真に対して，似顔絵を出力する実験を行った．それぞれ，イラストデータベースから一番似ているパーツを選び出し，組み合わせて作成した似顔絵となる．結果例を以下に示す．

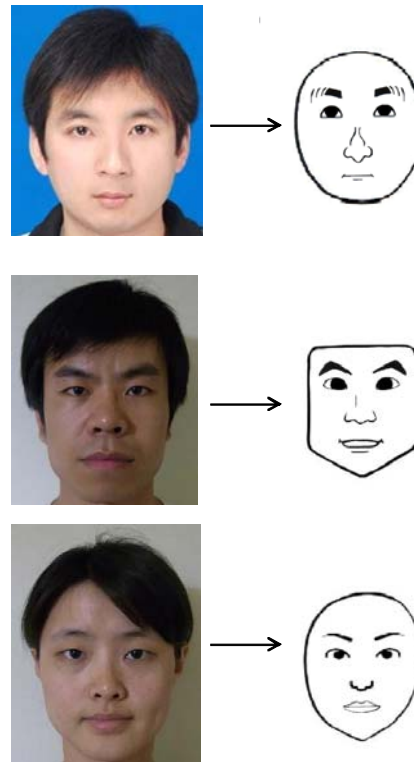


図 4 実行結果

4. まとめ

本稿では，顔写真から似顔絵を作成するシステムを構築した．結果的に，ある程度似ていると判断できる画像が出力できた．しかし，人間の顔の特徴を左右する髪とメガネ等のアクセサリは考慮していないため，それらをパーツとして取り入れることで，似顔絵としての質が向上すると考えられる．また，今回は顔の各パーツに 18 種類のイラストパーツを用意したが，様々な人の顔を表現するには足りないと感じた．今後，今回の研究で使用したイラストパーツをデフォルメすることにより，イラストデータベースを拡大したいと考える．

参考文献

- [1] AbiStudio.com, “似顔絵イラストメーカー”, 入手先 (<http://www.illustrmaker.abi-station.com>), (参照 2009-7-1).
- [2] 小河原智子, “ポジション式似顔絵入門”, (2005).
- [3] 叶冠峰, 伊藤昭, 寺田和憲, “曲線近似による表情部品の実時間パラメータ抽出”, FIT2004(第 3 回情報科学技術フォーラム)論文集, 3-425 (2004).
- [4] 東京大学工学部電子情報工学科, “PC 版顔情報処理ツール”, 入手先 (<http://www.hc.ic.i.u-tokyo.ac.jp/project/face/HeikinTool>) (参照 2009-7-1)