

嗜好を重視した似顔絵生成システム

5D-6

田中 利果 藤代 一成

お茶の水女子大学 理学部 情報科学科

1 はじめに

コンピュータによる似顔絵生成に関する研究は、すでに数例行なわれており、特にPICASSOシステムでは、顔の特徴を誇張する際の制御に錯視を採り入れる[1]など、認知の仕方まで考慮した研究もなされている。

本研究では、似顔絵を描かれた際の、嬉しい・嬉しくないという、受け手の嗜好を考慮した似顔絵を生成することを目的とする。この目的を果たすためには、好まれる顔のヒューリスティックスを利用することが必要不可欠であると考えられる。本稿では、本人の入力顔操作からそれらを定量化する試みについて報告する。具体的には、本人に入力顔を好みに応じて変形させ、特徴がない顔（平均顔）に、その逆変換を施す。その逆変換した画像から入力顔を補外することによって、本人好みの似顔絵を作成する。現在開発中である、本研究を目的とした似顔絵システム Spin: Stilted Portrait Illustration system（スピンと発音）を用いた事例も報告する。

2 Spin の似顔絵生成プロセス

Spin の似顔絵生成プロセスは、以下の4フェーズで構成される。

Phase I : 顔データの入力・記述

Phase II : 本人による入力顔操作

Phase III : 基準顔の作成

Phase IV : 似顔絵作成

2.1 顔の記述 (Phase I)

顔の記述は、PICASSO システムの顔モデル[2]を基礎としている。そこでは顔を、基本部品・隠れ部品・付加部品の3つに分類し、さらに各部品を、線の集合からなる部品に分類、各線を点列の集合で記述するという、階層構造をとっている。本人による入力顔操作という Spin の性質上、目を右目と左目に分けるなど、部品の分類をより細かくした。基本部品の表示はそれらの点を直線で結ぶ。

2.2 本人による入力顔操作 (Phase II)

顔の線画を、その本人に好みに合わせて変形させる。マウス・キー操作で、上述の部品ごとにアフィン変換が行なえる。この操作イベントをもとに、好まれる顔のヒューリスティックスの数値化処理を行なう。

2.3 基準顔作成 (Phase III)

PICASSO システムにおける平均顔は、 N 枚の入力顔 P_k の、各点の位置の平均 Q を求め、その点列の集合によって描かれる顔である：

$$Q = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N P_k \quad (\text{平均顔})$$

Spin ではさらに、この平均顔に、本人の操作の逆変換を施し（逆操作顔と呼ぶ）、基準顔とする。例えば、本人が目を大きくした場合、基準顔の目は小さくなる。

2.4 似顔絵作成法 (Phase IV)

似顔絵 O は、入力顔 P と基準顔 Q との違いをより誇張することにより生成するが、ここでも PICASSO システムの手法[2]を採用する。

基本部品については、誇張率を $\alpha (> 0)$ としたとき、次式で示される補外を行なう：

$$O = P + \alpha(P - Q) \quad (1)$$

また、付加部品についてはアフィン変換、隠れ部品については隠面処理を、それぞれに施す。

基準顔との補外を行なうことの意義は、特徴抽出にある。本人の入力顔操作はあくまでも好みを反映させるためのものであり、特徴をとらえるものではない。そこで、基準顔との差を足し合わせることによって、その人らしさを引き出す必要がある。好みの変形を施した顔（操作顔と呼ぶ）との補間ではなく、逆操作顔との補外でなくてはならない理由もそこにある。具体的には、操作していない基準顔の部品について、

- 操作顔との補間の場合 → より基準に近くなる
- 逆操作顔との補外の場合 → より特徴が現れる

という効果がある。次節にその実験結果を示す。

A Preference-Driven Caricature Generation System

Rika Tanaka and Issei Fujishiro

Department of Information Sciences, Ochanomizu University, 2-1-1 Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112, Japan

3 実験と考察

実験は、現在開発中である似顔絵生成システム Spin の上で行なった(図1)。開発には、日本 SGI 社 Onyx システムで OpenGL ライブラリを用いている。顔データは、PICASSO システムより入手したものをを用いた。

3.1 実験

まず、Phasel で、曙のデータ 図 I を入力、Phasel1 として、好みに合わせて 図 II のように変形(目・眉をそれぞれたれる方向に、15° 回転、目・口を 7/10 に縮小、しわを 2/5 に縮小)した。このように穏やかな印象を似顔絵に反映させる際に、似顔絵生成法による効果の違いを示すのが本実験の目的である。

まず、通常の似顔絵として、変形をほどこさない平均顔 図 IIIa から誇張率 0.6 の中割り(式(1)より補外)を行なったのが 図 IVa である。

次に、本研究の目指す似顔絵生成を試みるが、手法として、

1. 操作顔との補間
2. 逆操作顔との補外

の2通りを行なう。ここで、操作顔とは、Phasel1 で曙に施した変形と同じ変形を施した基準顔 図 IIIb で、逆操作顔とは、曙に施した逆変形を施した基準顔 図 IIIc である。実際には、基準顔の変形が似顔絵に反映されるよう、Phasel1 で曙に施した変換の約2倍の操作をそれぞれに施している。上記の手法1より得られた似顔絵が 図 IVb (誇張率-0.3) であり、手法2より得られた似顔絵が 図 IVc (誇張率0.6) である。

3.2 結果・考察

手法1による似顔絵 図 IVb は、図 IVa と比べて、穏やかな印象ではあるが、頭の形・顔の輪郭など、“曙らしさ”まで失われている。一方、手法2による似顔絵 図 IVc は 図 IVa と比べて穏やかな印象である上、頭の形・顔の輪郭など、“曙らしさ”が保存されている。これにより、補外の重要性が充分うかがえる。

4 まとめと今後の課題

今回は、本人に入力顔の変形させることによって、好まれる顔のヒューリスティックスを引き出すことを試みた。逆に、操作顔と補外すれば、好まれない顔のヒューリスティックスを引き出すことにもなる。

今後は、ヒューリスティックスの一般化を目指す。入力顔の変形操作の平均が標準的ヒューリスティックスのデータとなり得る可能性がある。また、顔変形の操作の効果的な分類をすることによって、逆に顔の分類も行なえる可能性がある。したがって、

- 操作イベントから、ヒューリスティックスをより適切に数値化する
- ヒューリスティックスを効果的に反映する顔の測定法を与える
- 誇張率制御の最適化

などにより、基準顔の操作自体が、誇張の制御となるように本手法を拡張していきたい。

最後に、PICASSO システムに関する貴重なデータ、コメント等を提供して下さった中京大学の村上 和人先生に深く感謝の意を表します。

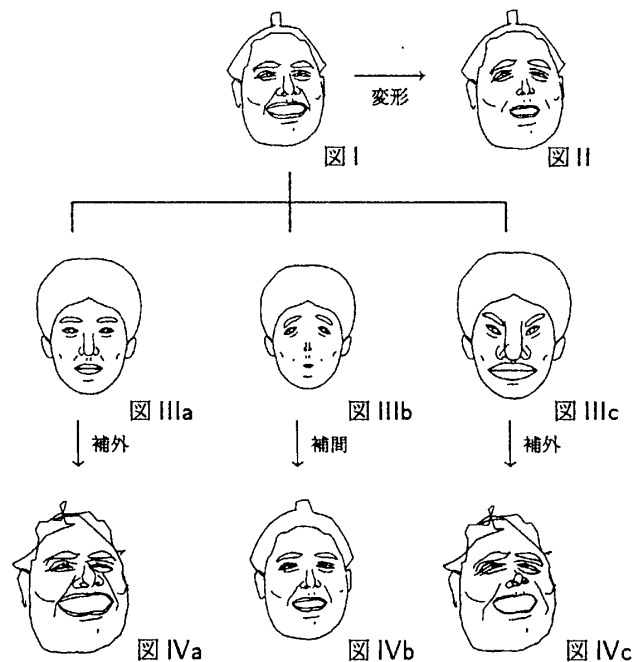


図1 似顔絵生成法による似顔絵の違い

- 図 I : 曙の線画
 図 II : 曙を、好みに合わせて変形
 図 IIIa : 変換を施していない PICASSO の基準顔
 図 IIIb : 操作顔
 図 IIIc : 逆操作顔
 図 IVa : 図 I を 図 IIIa から補外して生成した似顔絵
 図 IVb : 図 I を 図 IIIb から補間して生成した似顔絵
 図 IVc : 図 I を 図 IIIc から補外して生成した似顔絵

参考文献

- [1] 村上 和人: “似顔絵評価のための錯視現象の適用と錯視評価式の検討”, 電子情報通信学会技術研究報告 PRU 93-10 (1993.10)
- [2] 村上 和人, 奥水 大和, 中山 晶, 福村 晃夫: “似顔絵システム PICASSO における顔データの記述について”, 電子情報通信学会技術研究報告 PRU 92-13 (1992.5)