

# 顔部品の形状・配置印象に基づく顔の全体的印象 に対する定量的記述

遠藤 千麻 高橋 桂太 金子 正秀

電気通信大学 大学院情報理工学研究所

## 1 まえがき

人と初めて会ったときに、その人の顔全体から受ける印象を、例えば、「のんき」や「勇ましい」などの言葉によって表現することがある。本来、人の顔は様々な要素を含んでいるが、これらがどのように組み合わせられて顔全体の印象が構成されているのか、その定量的な関係を明らかにすることが本研究の目的である。

本研究では、似顔絵生成システム[1]を用いて顔部品の形状や配置を様々に変化させた似顔絵を生成し、それらの似顔絵から受ける印象をアンケートによって調査するアプローチを取った。また、これらの調査結果を分析することで、顔全体の印象が各要素（特定の顔部品の形状や配置）にどれほど強く依存するのかを明らかにし、さらに、顔部品の形状や配置に基づいて顔の全体的な印象を推定する手法を導出した。

## 2 顔印象の定量的記述手法の提案

2.1 では、本研究において実施した顔印象のアンケート調査の手法を述べる。2.2 では、アンケートデータの分析について述べ、それに基づいて顔印象を定量的に記述する手法を提案する。2.3 では提案手法の評価について述べる。

### 2.1. アンケート調査の手法

本研究では、似顔絵生成システム[1]を用いて顔部品の太さ、長さ、角度などの特徴[2]を変化させた似顔絵を多数作成し、それらの似顔絵から受ける印象をアンケートによって調査した。

一回のアンケートに用いる似顔絵は、一つの要素（顔部品もしくは配置）のみを変動させ、残りの要素は平均顔の値に固定したものとした。これは、複数の要素を同時に変化させる場合、組み合わせ数が膨大になり、解析が難しくなるからである。一例として、図 1 に眉毛の形状を変化させて生成した 81 枚の似顔絵を示す。ここで、縦軸は眉の長さ、横軸は眉の太さの変化量に対応している。変化量は-3~3 の数値で表されており、3 と-3 は、筆者らが保有する 300 人のデータの最大値と最小

値にそれぞれ対応している。本研究では、顔の特徴をよく表すと思われる 6 種類の要素（図 3 参照）に対して、それぞれ、少なくとも 49 枚の似顔絵を生成した。アンケート調査では 10 人の被験者を対象にし、各要素ごとに生成された似顔絵に対して、「優しい」「勇ましい」「厳しい」「おとなしい」「のんき」の 5 つの印象を評価してもらった。評価は、それぞれの似顔絵に対して 5 段階（1~5）の点数をつける形とした。



図 1 作成したサンプル(眉の太さ長さ)

### 2.2. アンケートデータの分析

一口に優しい顔と言っても、個々の人がイメージする顔は同じではない。しかし、その差異のあるイメージの中で共通する部分こそ、その印象を表現するための必須の特徴であると考えられる。したがって、本研究では、顔から受ける印象の個人差を分析することではなく、顔部品の形状や配置の変動に対する顔印象の変化の平均的な傾向を見ることが主眼を置いた。

ある印象に対して、各似顔絵に付与されたアンケートの点数を  $x_{n,i,j}$  と表すことにする。 $n$  は変動させる要素（顔部品の形状や配置の種類）のインデックス、 $i$  は被験者のインデックス、 $j$  は一組 49 枚以上からなる似顔絵のインデックスを表すものとする。それぞれの  $n$  に対して、得られたデータ点に適切な関数  $f_n(j)$  を当てはめれば、各要素に対する顔印象の変動を解析的に記述することが可能になる。図 2 は、眉の形状、顔部品の配置の分布という二つの要素に対して、二次曲面を当てはめた結果である。ここでは、「優しい」「厳しい」の 2 つの印象に対する結果を掲載した。

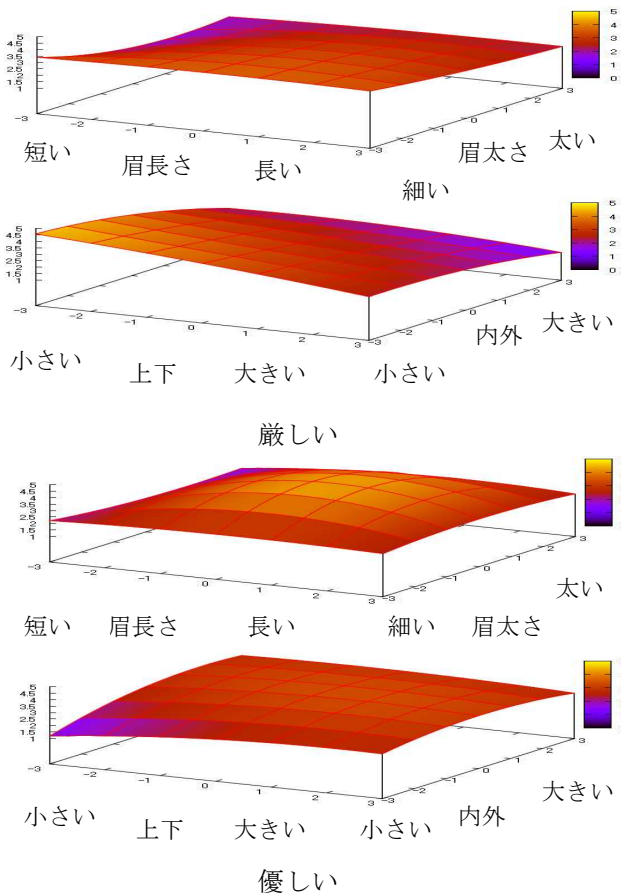


図2 顔印象の変化を表す曲面

図2より、要素ごとに特定の顔印象に与える影響の大小には違いがあることがわかる。この違いを定量化するため、以下の手順で要素ごとの分散を計算した。まず、アンケートの点数  $x_{n,i,j}$  をすべての被験者に対して平均した数値  $y_{n,j}$  を求めた。次に、要素ごとの分散を

$$\sigma_n = \text{var}_j(y_{n,j})$$

と求めた。図3のグラフは、「厳しい」という印象に対して、要素ごとの分散を正規化したものである。目と眉毛の角度は顔印象に大きな影響を与えているが、口の形状などは比較的影響が小さいことがわかる。「優しい」という印象に対しては、これとはさらに異なる結果が得られた。

### 2.3. 提案手法の評価

2.2で得られた関数  $f_n(j)$  を用いて、特定の印象を典型的に表すと期待される「印象顔」を生成した。原理的には、各要素  $n$  に対して

$$j_n = \text{argmax}_j (f_n(j))$$

となる変化量を選択することによって、特定の印象を最大にする要素を集めた似顔絵を生成できる。

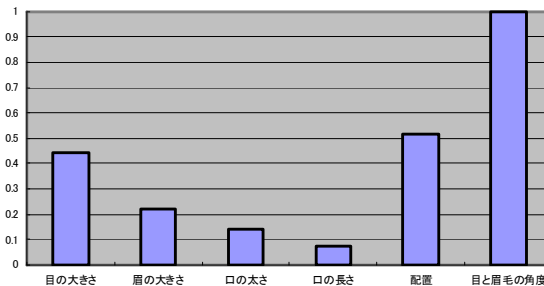


図3 顔部品における重要度(厳しい)

実際には顔部品同士の干渉があるため手動で似顔絵作成システムのパラメーターを調節して近似的な結果を得た。図4は、「厳しい」という印象に対する印象顔である。主観的に、「厳しい」印象の顔を生成できている。



図4 印象顔 (厳しい)

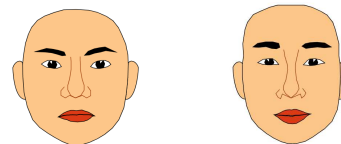


図5 300人の似顔絵から選ばれた厳しい顔(左)、優しい顔(右)

次に、同じように関数  $f_n(j)$  を用いて、300人の実写顔画像から得られた似顔絵から、特定の印象を最も強く持つと思われる似顔絵を選択する実験を行った。すなわち、各似顔絵に対して、その特徴が、 $\{j_1, \dots, j_n\}$  と記述できる場合、特定の印象に対する評価値は、 $\sum_n f_n(j_n)$  と求められる。この評価値が大きくなる似顔絵を選び、主観的な印象と比較することで、関数  $f_n(j)$  による顔印象推定の妥当性を評価できる。図5は、「厳しい」「優しい」という印象に対して選ばれた似顔絵である。主観的にも「厳しい」「優しい」印象を受ける顔が選択できている。

### 3 むすび

本研究では、顔部品の形状や配置が顔全体の印象に与える影響を似顔絵生成システムとアンケート調査を用いて分析し、顔印象の定量的記述に向けた指針を示すことができた。提案手法の詳細な評価、および今回報告した5つ以外の顔印象に関する調査は今後の課題とする。

### 4 参考文献

- [1] 徐光哲、他：“固有空間を利用した計算機による似顔絵生成,” 電子情報通信学会論文誌 D-II, no. 7, pp.1279-1288, 2001. 7.
- [2] 宮本慎也、今井順一、金子正秀：“顔特徴の言葉による記述と類似顔検索への応用,”