

感情通信システムにおける

1 J-5 個人モデルを用いた表情分析システムの性能評価

倉石英俊 柴田義孝

東洋大学工学部情報工学科

1. はじめに

日本人は他国民族に比べ感情の表現力に乏しいと言われる。特に民族間ではこのような表現の違いがある。そのために互いに表情から感情を理解する場合にその理解にズレが生じ、国際的なコミュニケーションの場において支障をきたすことがある。

我々はこのような問題を解決するために、個人モデルを基にした表情の分析合成を行なうことにより、より正確な感情の伝達を可能とする感情通信システムを提案している [1][2]。

本稿では感情通信システムにおける個人モデルを基にした表情分析システムの評価結果を報告し、問題点をあげ考察する。

2. 感情通信システム

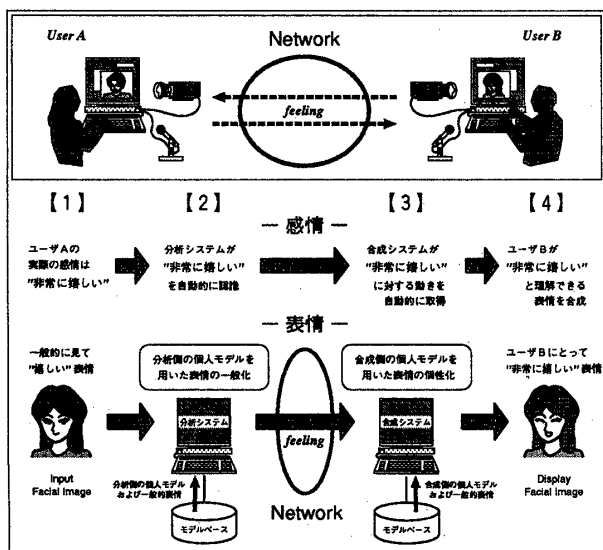


図 1. 感情通信システム

例をあげ、感情通信の流れを述べる。図 1 は、表現力に乏しいユーザ A と、表情から感情をやや控え目に理解するユーザ B がネットワークを介してテレビ電話のような通信を行なっている例を示している。

- 1) ユーザ A は実は“非常に嬉しい”のだが、表現力が乏しいために表情は一般的に見て“ただ嬉しい”の表情に見える。カメラはユーザ A の“ただ嬉しい”の表情を忠実に取り込む。
 - 2) 分析システムは、ユーザ A の“ただ嬉しい”の表情をユーザ A の分析側の個人モデルを用いて一般化し、感情判別を行なうことにより、ユーザ A の正確な感情 (“非常に嬉しい”) を抽出する。そして抽出した感情情報 (感情、感情の度合) を合成側に転送する。
 - 3) 合成システムは、受信したユーザ A の感情 (“非常に嬉しい”) に対する一般的表情をユーザ B の合成側の個人モデルを用いて個性化し、ユーザ B がユーザ A の感情を正確に理解できる表情 (怒りの表情) を合成する。
 - 4) ユーザ B は表示されたユーザ A の表情から、ユーザ A が “非常に嬉しい” ことを理解できる。
- 今回は表情分析システムに注目し、評価した。

3. 表情分析システムの評価

学生 14 人を対象とし、“喜び”“怒り”“悲しみ”“驚き”の 4 通りの感情について評価した。各感情において 1 人あたり、“少し”“普通”“非常に”の 3 段階の感情の度合に対して 3 回ずつ (14 人で計 42 回、表 1 参照) の分析を行ない (特徴点への重みはすべて 1.0)、式 (1) を用いて各感情および各感情の度合についての感情認識率を求め、個人モデルを用いた場合と用いなかった場合の感情認識率を比較評価した。

	少し	普通	非常に	合計
喜び	42	42	42	126
怒り	0	42	42	84
悲しみ	0	42	42	84
驚き	42	42	42	126
合計	84	168	168	420

表 1. 分析回数

$$\begin{aligned}
 & \text{(感情認識率)} \\
 & = \frac{\text{(正確に認識できた表情の数 (個))}}{\text{(分析した表情の数 (個))}} \times 100 [\%] \quad (1)
 \end{aligned}$$

	個人モデル有	個人モデル無
喜び	69.841	0.000
怒り	71.429	38.095
悲しみ	90.476	75.000
驚き	49.206	0.000

表2. 感情に対する感情認識率 [%]

	個人モデル有	個人モデル無
少し	32.143	28.571
普通	98.214	25.000
非常に	57.738	26.786

表3. 感情の度合に対する感情認識率 [%]

表2,3を見ると、個人モデルを用いた分析の方が個人モデルを用いない分析より明らかによいことがわかる。しかし感情認識率は満足できるものではなく、全体の感情認識率は個人モデルを用いた場合が68.810[%]、個人モデルを用いなかった場合が26.429[%]であった。これは表3からわかるように、感情の度合“少し”“非常に”に対する感情の認識が正確でなかったためであるが、その原因として以下ようなことが考えられる。

- 感情の度合に対する筋肉の動きの度合が線形でなかったために、“普通”の表情から求めた個人モデルでは不十分であった。
- “少し”“非常に”に対する各感情の表情における筋肉の動きが類似していたために認識を誤った。

これらの問題を解決するためには、より個人の特徴を考慮した感情の抽出方法が必要となる。その方法として特徴点への重み付けがあるが、次章ではその方法について述べる。

4. 重みによる特徴付け

個人の表情の特徴を表すために特徴点 [2] への重み付けを用いる。

本研究では個人の表情の特徴は特徴点の動きから決定される。図23は学生4人の“喜び”および“驚き”の表情における特徴点の動きの大きさを示すグラフである。図に見られるように特徴点の動きは個人によって異なる。そして個人の特徴点の動きの大きさと一般的(平均的)なそれとの差が大きければ大きいほど、その特徴点は個人の表情の特徴を表すと考えられる。

そこで個人の表情における特徴点の動きの大きさを a_{per}^i 、一般的表情 [2] における特徴点の動きの大きさを a_{gen}^i とし、各特徴点への重み w_i を次式で求める。

$$w_i = n \times \frac{|a_{gen}^i - a_{per}^i|}{\sum_{j=1}^n |a_{gen}^j - a_{per}^j|}, \quad n = 26(\text{特徴点の数}) \quad (2)$$

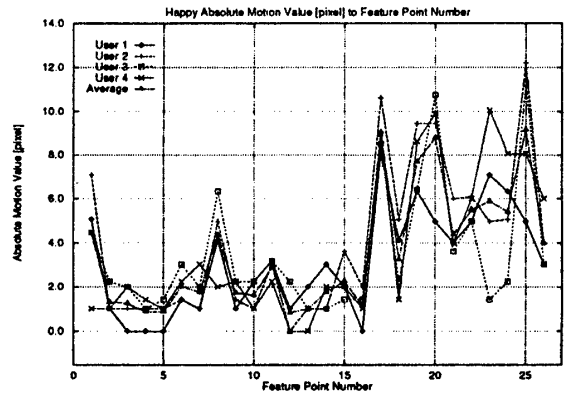


図2. 学生4人の特徴点の動きの大きさ：喜び

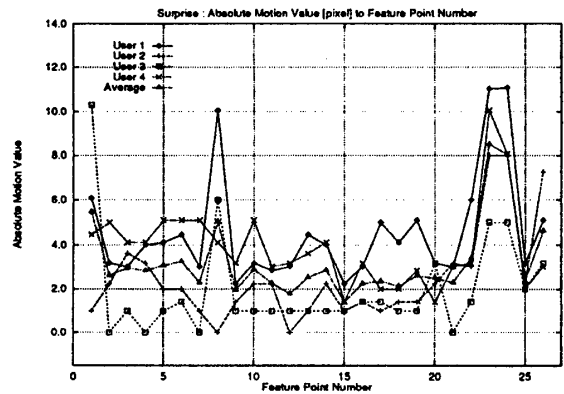


図3. 学生4人の特徴点の動きの大きさ：驚き

この重みを感情判別における誤差計算に用いることにより個人の表情の特徴をより考慮した表情の分析が可能となると考えられる。

8. まとめと課題

これまで筆者らが提案した感情通信システムにおける表情の分析システムの評価結果を示した。そしてその結果から問題点を得、その解決方法である個人の特徴を考慮した重み付けにおける重みの求め方について述べた。

今後は個人の表情における特徴点の動きデータを解析し、その特徴を十分に考慮した個人モデルを作成し(重み付けも含めて)、そのモデルを組み込んだ分析システムを実装し、個人モデルの有無による感情認識率の比較評価を行なう予定である。

参考文献

- [1] 倉石英俊, 上松智徳, 三木輝千, 柴田義孝: “感情を伝えるための通信システムとユーザモデル”, 情報処理学会第50回全国大会, 3D-6, 1995.
- [2] 倉石英俊, 柴田義孝: “ユーザモデルを用いた感情通信システム”, マルチメディア通信と分散処理研究会, Vol.95, No.53, pp.19-24, May 1995.