

感情理解における表情の不確実性と文脈効果の関係性

Relationship between uncertainty of facial expression and contextual effect in emotional estimation

新在家 範子 長村 茉紀 高橋 英之 岡田 浩之 大森 隆司
Noriko Sinzaike Maki Osamura Hideyuki Takahashi Hiroyuki Okada Takashi Omori

玉川大学
Tamagawa University

If facial expression is applied as a communicative channel of a human-robot interaction, it is necessary that the human user don't suffer stress from facial expression of the interactive robot. In our hypothesis, it is considered that a conflict between an expected facial expression and an actual facial expression of an interactive agent brings on stress. And to avoid suffering stress form facial expression, we assume that ambiguous facial expression (uncertainty of facial expression) is often efficient because it enable observer to interpret facial expression flexibly. In this study, we conduct behavioral experiments to investigate this hypothesis.

1. はじめに

近年のロボット技術の発展により、家庭の中までロボットが入り込んできている。近い将来、ロボットはより人間と身近な存在になるはずである。したがって、人間と円滑なコミュニケーションを行い、親しみやすさを感じさせることが、これからのロボットには求められる。人間はコミュニケーションを行う際、表情を通じて相手の感情を読み取っている。したがってロボットにも、人間と同じような表情を乗せることで、より円滑に人間とコミュニケーションが行えると期待される。

ロボットに表情を持たす上で、それを観測する人間にストレスを与えない表情表出を行わせる必要がある。コミュニケーションにおいて、我々はその場の文脈に応じて相手の表情に対する期待を形成し、相手の実際の表情が自分の期待とそぐわない場合にストレスを感じてしまうのではないかと考える。従ってロボットの表情が周りの人間にストレスを与えないためには、文脈に応じて相手から期待される表情を推定し、それを表出する機能をロボットに持たせる必要がある。しかし正確に期待される表情を表出することは非常に困難であると考えられる。

そこで我々は、表情にあえて曖昧さ(不確実性)を付与することで表情の解釈の多様性を広げ、相手が表情から受けるストレスを軽減可能なのではないかと、という仮説を立てた。

本研究ではこの仮説を検証する第一段階として、表情判断における文脈効果の影響の強さが表情の不確実性に応じてどのように変化するかを実験的に検討することを試みた。

2. 実験

2.1 実験目的

Ekman は表情が表現する感情を 6 種類のカテゴリに分類した[エクマン 87]。このカテゴリは、目、口、眉の特徴的な変位量によって分類される。表情から感情を判断する際、表情の物理的特徴を基本に感情を判断すると思われる。しかしながら私達は、表情から感情を判断する時、置かれている状況や自分自身のその時々感情、相手への期待といった文脈の影響を強く受

ける[加藤 98]。このような文脈の効果は、相手が曖昧な表情、つまり不確実性の高い表情のとき、相手の表情から感情の捉え方の幅が広がり強く乗ると予想される。

そこで本研究では、まず表情の不確実性を印象評定のばらつき具合から評価した(実験 I)。そして表情の不確実性の度合いに応じて、どのように表情の印象判断が変化するかを検討することを試みた(実験 II)。

2.2 実験方法

実験 I :

図 1 のように、目と口を構成する楕円のアスペクト比を変化させたそれぞれ 6 つの離散した目、口形状を用意し、その組み合わせ計 36 種類の表情線画を実験に使用した。

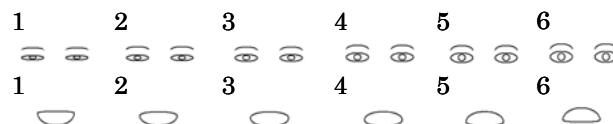


図 1: 口の形状と目の形状

ディスプレイ上に作成した 36 種類の表情線画を順不同に表示し、被験者に対して「幸福」「悲しみ」「恐怖」「怒り」「嫌悪」「驚き」の Ekman 基本 6 感情にカテゴリ分類させ、同時にその判断の主観的な確信度(10 段階)を計測した。

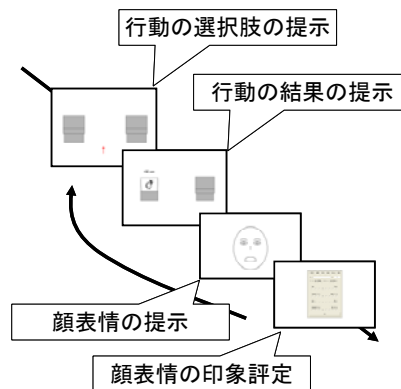


図 2: 実験概要

実験 II :

被験者に対して、ギャンブル課題と印象評定を行なう。まず、ディスプレイ上で、2 つの箱のどちらか一方に宝を隠し、被験者に宝の入った箱を当てるというギャンブル課題を行なう。ギャンブル課題の結果提示後、1 つ目の実験で用いた 36 種類の表情を順不同で表示し、基本 6 感情のカテゴリ分類と印象評定と確信度を 1 つ目の実験と同様に行う。36 表情において、「勝ち」と「負け」の 2 文脈を計測するため、計 72 試行を行なう(図 2)。

2.3 実験結果

1 つ目の実験は、男性 9 人、女性 6 人の計 15 人、平均年齢 29.4 歳に行なった。その結果、基本 6 感情に対応した感情の表情ごとの選択確率(頻度)は図 3 のようになった。

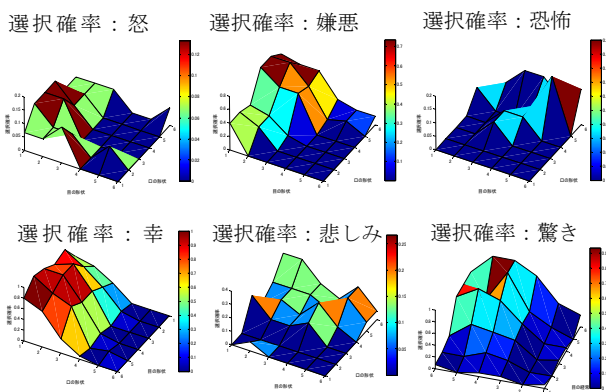


図 3: 目と口の形状に応じて個々の感情が選択される確率

さらに各表情(face)で選択される感情(emotion)のばらつき具合を次式のように確率のエントロピーを用いて計算した(図3)。本研究では、このエントロピーを表情が持つ不確実性であると定義する。

$$H_{face} = - \sum_{emotion} P(emotion | face) \log P(emotion | face)$$

実験 II は現在進行中であり、詳しい結果は、当日報告する

2.4 実験 II で期待する結果

ギャンブルの勝敗という文脈によって、表情の解釈が特定の方向に変化すると期待する。これは、相手の表情から感情を取得するときに、文脈が影響を与えてしまうことを示すものである。

さらに、不確実性の低い表情の場合は解釈の変化が少なく、不確実性の大きい表情の場合は解釈の変化が大きくなるという、表情の不確実性の度合いに応じて解釈の変化のし易さが変わるという結果を期待している。

3. 今後の展望

本研究では口と目の形状をそれぞれ変化させた線画を用いて実験を行なった。この実験でもし期待通りの結果を得た場合、次に顔の付いたロボットに本実験で用いた表情をとらせ、コンピュータのディスプレイという印象ではなく、ロボットの表情という印象を被験者に与えながら実験を行い、不確実性の高い表情が

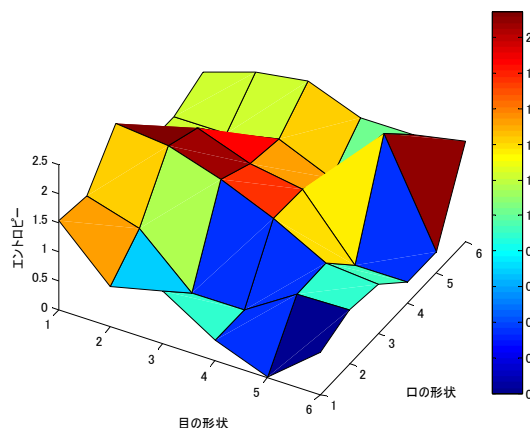


図 3: 目と口の形状に応じた感情選択確率のエントロピー

人間とロボットのコミュニケーションでどのような役割を果たすのかを検討する(図 4)。



図 4: 表情を制御可能なロボットによる実験

また、表情の不確実性を制御することで、別の場面では相手の行動を制御することができるのではないかと考えている[長村 08]。状況に応じて表情の不確実性を調整する機能をロボットにもたせることで、人間に与えるストレスを少なくし、人間と円滑なコミュニケーションをはかることのできるロボットが開発できる可能性がある。

参考文献

[エクマン 87] P. エクマン, W.V. フリーゼン, 工藤 力(訳), 表情分析入門—表情に隠された意味をさぐる, 誠信書房, 1987.
 [加藤 98] 加藤 隆, 赤松 茂, 顔の表情認知のマルチモーダル特性について, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.98, No.276, pp. 17-22, 1998.
 [長村 08] 長村 菜紀, 新在家 範子, 高橋 英之, 岡田 浩之, 大森 隆司, 不確実な表情が他者の意思決定に与える影響 第 22 回人工知能学会全国大会, 旭川, 2008.