

アクトロイドを用いた自然なコミュニケーションのための表情作成

柴崎 英展[†] 西出 俊[‡] 任 福継[‡]

[†]徳島大学 大学院先端技術科学教育部 [‡]徳島大学 大学院ソシオテクノサイエンス研究部

1. はじめに

豊かな表情生成は人間とロボットの柔軟なコミュニケーションを実現する上では必要不可欠な課題である。これまで、ロボットによる感情表現は多数研究されてきたが[1], 人間と同様な表情の作成はまだほとんど実現できていない。本稿では空気圧アクチュエータによって駆動する人間型ロボット, アクトロイドを用いて作成した複数の顔表情について報告する。感情の種類については Ekman の 6 感情[2]をはじめとし, 様々な定義がされているが, 本研究では日本語によるコミュニケーションの基礎実験として, 日本でよく用いられる喜怒哀楽の 4 情を用いた。

2. アクトロイドについて

アクトロイドは株式会社ココロで開発された空気圧駆動式ロボットであり, 柔軟な動作生成が可能である[3]。アクトロイドには数種類あり, 本研究では任福継バージョン (図 1) の頭部を動かすことで表情を生成する。



図 1: アクトロイド 任 福継バージョン

3. アクトロイドの動作について

本研究では特にアクトロイドの表情生成に注目しているため, アクトロイド専用ソフトである Wten ソースコードを用い, 頭部の 13 部位を動かして 4 表情を生成した。

Wten ソースコードは図 2 に示すように縦軸に時刻を, 横軸に各時刻における 12 部位 (眉, 頬, 瞼, 眼の左右, 眼の上下, 口の開閉, 口を丸める, 首を左に伸ばす, 首を右に伸ばす, 頭旋回, 呼吸, お辞儀) それぞれの値を設定する。本研究では, 実際の表情変化動画を参考に Wten ソースコードの各値を操作し, 喜怒哀楽の 4 表情を作成した。各感情を表現する表情は一通りでなく, 文脈等にも依存する。本研究で作成した喜怒哀楽のそれぞれの表情のある時刻における静止画像を図 3 に示す。

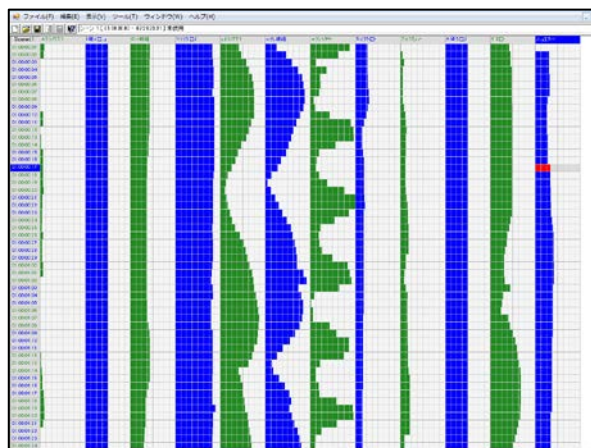


図 2: Wten ソースコード



図 3: アクトロイドの各表情画像

“Creation of Facial Expression for Natural Communication Using Actroid”

Hidenori Shibasaki, Shun Nishide, Fuji Ren
Tokushima University

4. 作成した表情のアンケート評価

本研究で作成した各表情を評価するため、14人の大学生に対するアンケート評価を行った。アンケートは下記の通り3種類行った。

(実験1) 喜怒哀楽それぞれの表情を見せ、各表情がどの感情に見えるか選ぶ。

(実験2) 喜怒哀楽の表情を見せ、それぞれがどれくらい自然かを5段階で評価。

(実験3) 喜怒哀楽の表情を見せ、口、目、体の各部位がどれくらい自然か、また全体としてどれくらい自然かを5段階で評価。

実験1、実験2、実験3のアンケート結果をそれぞれ表1、表2、表3に示す。表2と表3については1に近いほど不自然、5に近いほど自然であるという評価になっている。

表1：(実験1) 表情からの感情推定結果

| 推定した感情 ロボット感情 | 喜 | 怒 | 哀 | 楽 | 正解率 |
|------------------|----|----|----|---|-----|
| 喜 | 11 | 0 | 0 | 3 | 79% |
| 怒 | 0 | 12 | 2 | 0 | 86% |
| 哀 | 0 | 1 | 13 | 0 | 93% |
| 楽 | 3 | 1 | 1 | 9 | 64% |

表2：(実験2) 各表情の自然度の評価結果

| 自然度 評価 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 |
|-----------|---|---|---|---|---|-----|
| 喜 | 0 | 6 | 6 | 1 | 1 | 2.8 |
| 怒 | 0 | 0 | 3 | 8 | 3 | 4.0 |
| 哀 | 0 | 1 | 3 | 6 | 4 | 3.9 |
| 楽 | 0 | 3 | 9 | 2 | 0 | 2.8 |

表3：(実験3)各部位の自然度の評価結果

| 自然度 評価 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 平均 |
|-----------|---|---|---|---|---|-----|
| ロボット部位 | | | | | | |
| 口 | 0 | 5 | 6 | 3 | 0 | 2.9 |
| 目 | 0 | 1 | 8 | 5 | 0 | 3.3 |
| 体 | 0 | 1 | 8 | 5 | 0 | 3.3 |
| 全体 | 0 | 0 | 9 | 4 | 1 | 3.4 |

表1より、本実験では全体的にロボットの表情から感情を推定することについては良好な結果が得られたが、喜と楽が混同しがちになる結果となった。これは二つの感情間には大きな違いがなく、表情においても区別することが困難であることが起因していると考えられる。

表2より、本実験では怒と哀などの負の感情については自然である傾向がある一方、喜や楽などの正の感情についてはやや不自然になる傾向があることが示された。実験1の結果からも分かるように負の感情は自然であり、識別しやすい一方で正の感情はやや不自然となり、識別しにくくなる傾向があることが示された。

表3より、本研究で作成したロボットの各部位の動作はやや自然であるという結果になった一方、口の部分がやや不自然になる傾向があることが示された。口の動きは人間とロボットのコミュニケーションにおいても重要な要素になるため、今後はより自然な口の動きを作成することが課題である。

5. おわりに

本研究では、ロボットの自然なコミュニケーションのための表情作成を行った。アクトロイド付属のWtenソースコードを用い、喜怒哀楽の4感情の表情を作成した。各表情の自然度を評価するアンケートなどを行った結果、負の感情の方が正の感情より自然である感じられる傾向があることが示された。また、ロボットの部位に注目すると口の部分がやや不自然になる傾向があることが示された。今後はこれらの問題点の解決に取り組み、人間とロボットのコミュニケーションに応用していく予定である。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15H01712 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 後藤 祐司, 加納 政芳, 加藤 昇平, 伊藤 英則: 「ロボットの感情表現のための発話・表情表出プランについて」感性工学研究論文集, Vol. 6, No. 3, pp. 19-25, 2006.
- [2] P. Ekman, "Universal Facial Expressions of Emotion," California Mental Health Research Digest, Vol. 8, No. 4, pp. 151-158, 1970.
- [3] アクトロイド-DER シリーズ ページ: 1-10 頁 http://www.kokorodreams.co.jp/rt_rent/download/act/actroid.pdf