

アイコンタクトエージェントによる情動表出と注視への影響

山田 雅大 大野 健介 三枝 亮

神奈川工科大学 創造工学部 ロボット・メカトロニクス学科

1. はじめに

近年、人間と関わりながら作業を遂行するロボットの普及導入が進んでいる。生活の場面では、家庭向けのロボットや福祉支援ロボットが現場で利用され始めている^[1,2,3]。これらのようなロボットが人間と円滑にコミュニケーションを行うためには、人間の表情や視線を読み取って情動や意図を理解するとともに、ロボット自身も表情や視線の動きを示すことができれば望ましい。

本研究では、人間とロボットのアイコンタクトによる円滑なコミュニケーションの実現を目的として、対面者の視線動作に応答するアイコンタクトエージェントを提案する。本エージェントが表情によって情動を表出し、その際の対面者の視線状態を同時に計測することで、情動表出に対する対面者の注視への影響を検証する。実験を通して、人間とロボットが効果的にアイコンタクトを行うための条件を検討する。



図2. アイコンタクトエージェント

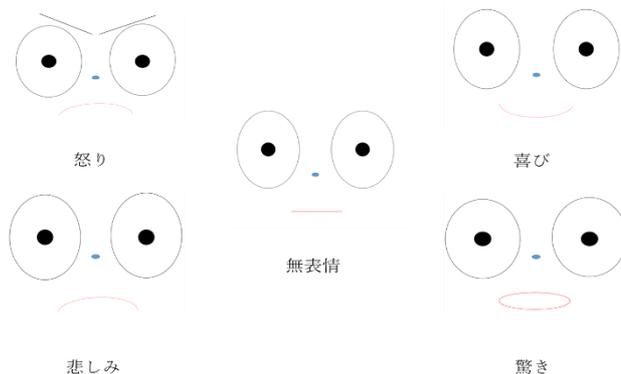


図3. 表情パターン5種類

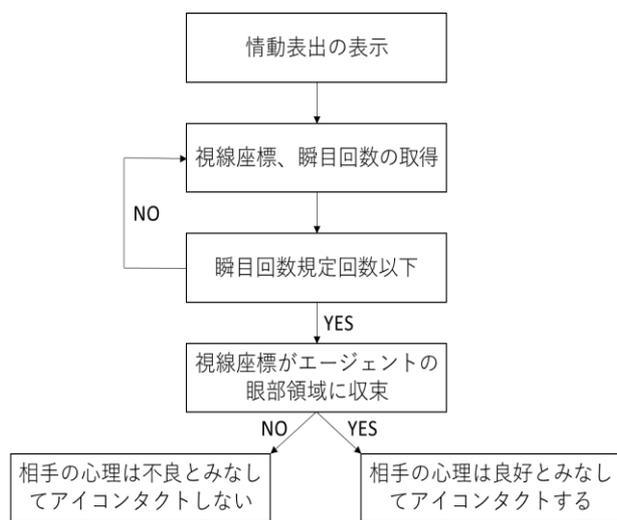


図1. アイコンタクトアルゴリズム

2. アイコンタクトエージェント

アイコンタクトエージェントの基本動作は、図1のアルゴリズムにより制御される。アイコンタクトエージェントは対面者の視線座標と瞬目回数を計測し、既定の瞬目回数以下の場合に正常状態と見なし、その際に対面者が眼部領域を高頻度で注視している場合には、アイコンタクトの意志があると判断して、対面者の両眼中心を目標位置として視線を移動し、一定時間、アイコンタクトを試みる。

アイコンタクトエージェントの外観を図2に示す。アイコンタクトエージェントは対面者の注視点を計測する計測部、顔表情を出力する表出部、認識応答を計算する制御部により構成される。表出部が出力する5種類の表情パターンを図3示す。

Emotional expression of eye contact agent and its effect for gaze,
Masahiro Yamada, Kensuke Ohno, Ryo Saegusa,
Department of Robotics and Mechatronics, Faculty of Creative
Engineering, Kanagawa Institute of Technology.

表 1. 注視点の空間的な偏差と瞬目回数

標準偏差 (左目)	喜び	驚き	悲しみ	怒り
被験者30代・男性	0.059	0.044	0.051	0.038
被験者60代・男性	0.089	0.109	0.132	0.151
被験者20代・女性	0.112	0.141	0.141	0.101

瞬目回数	喜び	驚き	悲しみ	怒り
被験者30代・男性	8	5	5	4
被験者60代・男性	7	6	7	3
被験者20代・女性	14	6	6	13

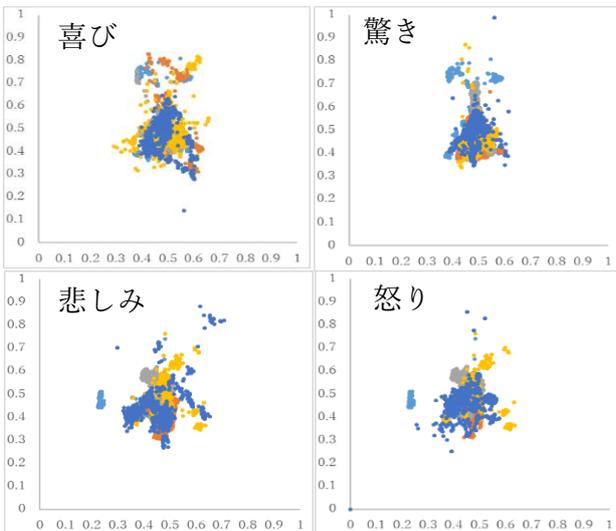


図 4. 各情動表出における注視点の分布

3. 実験

30代男性、20代女性、60代男性の3名を被験者として予備実験と本実験を行った。視線計測にはTobii社製Tobii Pro Nanoを用いた。

予備実験では、被験者はモニターに向かって着座し、「喜び」「驚き」「悲しみ」「怒り」の表情を表出する1分間のアニメーションを注視した。各表情のアニメーションは15秒間とし、注視点の座標と瞬目回数を計測した。

本実験では予備実験の4つの表情に加えて「無表情」を挿入した2分間のアニメーションを5回提示した。表情は「無表情」「喜び」「無表情」「驚き」「無表情」「悲しみ」「無表情」「怒り」の順序で表示される。被験者には実験前にモニター画面を注視するように指示し、表情の表示順序などについては教示せず、予備実験と同様の計測を行った。

予備実験の結果を表1に示す。被験者30代男性左目の場合、675個の採取データにおいて視線座標の標準偏差の大小は、喜び > 悲しみ > 驚き > 怒りであった。瞬目回数の大小は、喜び > 驚

き・悲しみ > 怒りであった。被験者60代男性左目の場合は、怒り > 悲しみ > 驚き > 喜びとなり、瞬目回数は、喜び・悲しみ > 驚き > 怒りとなった。被験者20代女性左目の場合は、驚き > 悲しみ > 喜び > 怒りとなった。瞬目回数は、喜び > 怒り > 驚き・悲しみとなった。

本実験の結果を図4に示す。図4は5回分の試行結果を色分けして示している。無表情が提示されている区間では平均的に鼻から口にかけての領域で注視点が停留していたが、表情が表出されている区間では動きのある顔の部位に注視点誘導されていた。また、喜びと驚きの表情が初めて表出された時は、アイコンタクトがなされていたが、試行を重ねるとアイコンタクトをする傾向が見られなくなった。悲しみと怒りが表出された時はアイコンタクトを避ける傾向が認められた。つまり、ネガティブな情動表出に対して視線を逸らしたものと考えられる。

4. まとめ

本研究では対面者の視線動作に応答するアイコンタクトエージェントを提案し、情動表出に対する対面者の注視への影響について検証した。予備実験より、視線移動は表情の種類に対して一貫性が乏しい傾向がみられた。興味の対象となる情動は個人による部分が大きいと考えられる。本実験では、無表情から表情が表出する際に視線変化が大きく、ポジティブな表情は注視を誘導し、ネガティブな表情は注視を妨げる傾向がみられた。また、疲労や慣れによって注視点が鼻先や口元に停留する傾向がみられた。

今後は対面時の会話の内容や環境内で注視すべき対象物について、アイコンタクトエージェントが情動表出と視線移動を適切に行うことで、対面者の理解を高め、対面者の注目を導くための条件を探索する予定である。

謝辞

本研究はJSPS科研費18H03558の助成を受けた。

参考文献

- [1] 吉田真也, 他, 頭部ロボットの情動表出を伴う視線誘導と状況提示, 日本感性工学会研究論文集, Vol.7, No.4, pp.791-796, 2018.
- [2] 北島 洋樹, 他, 自動車運転時の眠気の予測手法についての研究, 日本機械学会論文集, Vol.63, No.613, pp.93-100, 1997.
- [3] 藤本 武司, 他, 視線行動の可視化による着眼スキル伝達支援, 人工知能学会論文誌, Vol.19, No.3, pp.174-183, 2004.