

雰囲気推定を用いたロボットによる自発的行動を促す目配せ表出

佐藤 直希[†] 武内 一晃[†] 一色 正男[†] 山崎 洋一[†]

神奈川工科大学[†]

1. はじめに

家庭円満には家族内の絆が重要になる。家族の絆を深めるためには家庭内の会話が重要であり[1]、会話を増やすためには日常生活での雰囲気づくりが必要になる。

会話が生まれやすい雰囲気づくりには、場を和やかにするだけでなく、険悪な雰囲気になりそうな状況をいち早く察知し、その原因を解消する必要がある。この時、険悪な雰囲気の原因となり得るのはその場にいる人であるため、原因を解消するためにはその場にいる各々が暗黙的に状況を把握し、互いに配慮することが求められる。

ロボットのような人工物が雰囲気づくりを実現する場合、機能要件は（1）複数人がつくる雰囲気を把握する機能、（2）その場の特定の人にさりげなく情報を通知する機能、（3）場を和やかにする、または険悪な状態を人に通知するための感情表出機能の三点となる。

本研究では、家庭内での絆形成を目的とし、複数人がつくる場の雰囲気を視線と感情表出を組み合わせた目配せ表出でさりげなく通知し、各々に自発的な雰囲気づくり行動を促す目配せ表出ロボットを提案する。

2. ロボットによるさりげない雰囲気への通知

場の雰囲気を把握するための技術として、大西らが個人の感情情報に基づく雰囲気把握手法を提案しており[2]、これを武内らが家庭環境に実装している[3]。

さりげない情報提示として人は視線を用いている。顔ロボットを用いた視線誘導[4]や3DCGエージェントによる共同注意[5]が検討されており、その場で注目すべき対象を暗黙的に人に知らせることが可能になっている。ロボットが場を和やかにする、または険悪な雰囲気とその原因を暗黙的に通知するためには、視線に加えて、感情に関わる情報を表出できる必要がある。

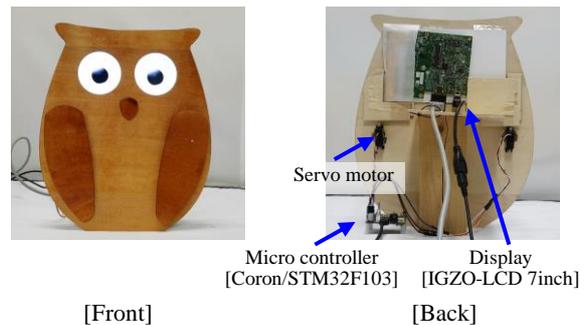


Fig.1. Appearance of owl type eye contact robot.

以上を踏まえ、本研究では、個人の感情情報から把握した複数人がつくる場の雰囲気情報に基づき状況を人に通知する目配せ表出ロボットと、そのための視線と感情表出を組み合わせた目配せ表出を提案する。

3. 雰囲気推定を用いた目配せロボット

本章では、雰囲気に応じてさりげない表出を行うフクロウ型目配せロボットと、そのための目配せ表出を示す。

3.1 フクロウ型目配せロボット

家庭環境のコミュニケーションロボットには親しみやすさが重要であり、しばしば小動物をデフォルメした外観が用いられる。目周辺部が目立ち、かつデフォルメした際に違和感が少ない動物としてフクロウに着目し、フクロウ型目配せロボットを提案する。フクロウ型ロボットの外観を Fig.1 に示す。

目にはディスプレイを用い、羽は左右各1自由度、計2自由度を有する。目の画像表示と羽根の動作で、視線、および感情を表出する。家庭リビング内のテレビ周辺に設置することを想定し、各表出要素は奥行方向に凹凸のすくない平面形状にしている。

3.2 提案ロボットによる目配せ表出

フクロウ型目配せロボットは、目蓋と羽の2つの要素を組み合わせる基本6感情（怒り、悲しみ、嫌悪、驚き、喜び、恐怖）を表出する。

眼球による視線表出に感情表出を重畳したものを目配せ表出として提案する。表出例を Fig.2 に示す。

Eye contact expression promoting spontaneous behavior by robot using atmosphere estimation

[†]Naoki Sato, Kanagawa Institute of Technology

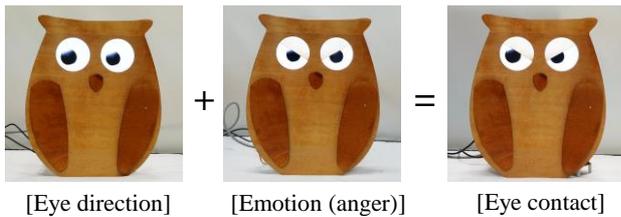


Fig.2. Example of an eye contact expression.

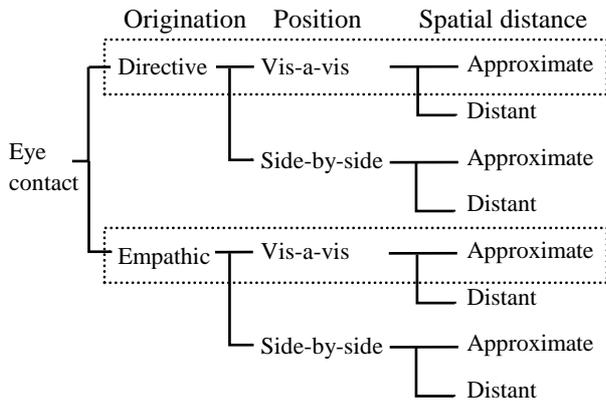


Fig.3. Scope of eye contact expression.

本研究で扱う目配せ表出の範囲を Fig.3 に示す。目配せは、その起因する要素が相手に対して外因的か内因的かに着目すると、指示的な目配せと共感（または反感）的な目配せの二種類に分類できる。配置は、対面、横並び、およびその中間的な状態がある。また空間距離が近いと目配せが親しみやすくなり、遠いと威厳になる。

雰囲気づくりを目的とする場合、場の雰囲気が陰悪なときには指示的な目配せを、和やかなときには共感的な目配せを用いることができる。相手との位置関係、空間距離は、家庭内のリビングを想定し、対面配置(vis-a-vis)で、近い状況とする。提案ロボットは、場の雰囲気が陰悪になると雰囲気に応じて指示的な目配せ表出を行い、その場の人に場の雰囲気を通知する。これにより各個人が自発的に雰囲気の改善を促すことができる。

3.3 Kinectによる雰囲気推定

武内ら[3]の手法を用いリビング環境の雰囲気を取得する。提案システムでは、リビングのテレビの前に配置されたモーションセンサ(Kinect v2, Microsoft)から表層情報として顔表情および視線方向の時系列データを取得し、個人の感情を算出する。複数人の個人の感情に基づき、友好-敵対度、活発-静寂度、気楽-厳粛度の三軸からなる雰囲気場上の座標値（各軸-1 から+1）を算出し、場の雰囲気を推定する。その中から陰悪と和やかな二状況を検出し、目配せ表出に用いる。提案システムにより和やかな雰囲気と判定された状況を Fig.4 に、陰悪と判定された状況を Fig.5



Fig.4. Scenes of detected atmosphere (Peaceful).



Fig.5. Scenes of detected atmosphere (Ugly).

にそれぞれ示す。

4. リビング環境における目配せ表出の評価

提案ロボットの目配せの効果を検証するため、提案システムをリビング環境に実装する。1 グループ 3 名の実験協力者に対して雰囲気に応じて目配せ表出を行い、その雰囲気の変化を観測する。実験の詳細は発表時に報告する。

5. おわりに

本研究では、家庭内で複数人がつくる場の雰囲気を把握し、視線と感情表出を組み合わせた目配せ表出でさりげなく通知する目配せ表出ロボットを提案している。提案ロボットによる雰囲気に応じた通知により、その場の人に自発的な雰囲気づくり行動を促すことが可能になる。

参考文献

- [1] 関谷道雄, 加藤元宜. 家族の中の“すれ違い”. 放送研究と調査, 2010, 7月号, p. 2-23.
- [2] 大西一貫, 安達洋次郎, 山崎洋一, 薫芳艶, 廣田薫. 親和型快-覚醒空間から雰囲気場への変換関数の提案. 第 28 回フェイシステムシンポジウム講演論文集, 2012, p. 904-909.
- [3] 武内一晃, 葉山拓哉, 中村匡伸, 一色正男, 山崎洋一. 育児支援のための顔検出を利用した表層情報に基づく雰囲気制御システム. HCG シンポジウム 2016 論文集, 2016, p. 425-428.
- [4] 近藤祐三, 橋本稔, 玉津幸政. 顔ロボットを用いた視線誘導における情動表出の影響. HAI シンポジウム 2007, 2007, 1B-4.
- [5] 吉田直人, 米澤明子. 裸眼単視点 3DCG エージェントを用いた共同注視によるユーザの視線移動の分析. HAI シンポジウム 2012, 2012, 2A-2.