

## 感情を理解するロボットの実現に向けて

吉田 怜司<sup>†1</sup> 黒野 侑哉<sup>†1</sup> 棚橋 優<sup>†1</sup> 松本 幸大<sup>†1</sup> 菅谷 みどり<sup>†1</sup>

**概要:** 超高齢社会において、介護、医療などの現場での労働力不足が指摘されている。ロボットなどによるサービスが期待されているが、人の気持ちなどに配慮した知能の仕組みは十分に提案されていない。これの解決にあたり、本発表では人の気持ちを理解し、それにあった振る舞いを実現できるロボットについて述べる。今後はこれらのロボットを用いた実証的な検証に取り組む。

**キーワード:** ロボット, 感情, QoL, ヒューマンロボットインタラクション, リハビリテーション

## Realization of Emotion Recognizing Robots

REIJI YOSHIDA<sup>†1</sup> YUYA KURONO<sup>†1</sup> YUU TANAHASHI<sup>†1</sup>  
KOUDAI MATSUMOTO<sup>†1</sup> MIDORI SUGAYA<sup>†1</sup>

**Abstract:** In a super-aging society, labor force shortage in nursing care and medical care is pointed out. Robotic services are expected to solve this problem, but intelligent mechanisms to consider human feelings are not sufficiently proposed. In solving this, in this presentation we will describe a robot that understands people's feelings to behave accordingly to the feelings.

**Keywords:** Robots, Emotion, Quality of Life, Human-Robot Interaction, Rehabilitation

### 1. はじめに

人間の感情理解は、ヒューマンロボットインタラクションやセラピー、運転時の感情推定など様々な分野に応用されている。近年では、ドライバの心理状態を表情や視線などから計測応用したドライバの異常検知や、自動運転からの切り替えのタイミングに利用するなどの実用への応用なども発展的に行なわれている[1]。一方、介護現場では、人手不足が顕著でありロボットなどの導入による介護負担の軽減が急務である。こうした現場へのロボットの導入はまだ癒し効果[2]などが主な用途であり、今後は、高齢者のQoL (Quality of Life) を満たすことを目的とした介護のために[3]、感情などに配慮したロボットなどが必要になると考えられる。

本研究では感情を把握する方法として、脈拍や脳波などの生体情報から得られるデータを組み合わせて感情推定を行い、動作を変更させるロボットについて検討した内容を報告する。

### 2. 感情に同調するロボット

#### 2.1 課題

香川らの研究では既存の介助ロボットの印象評価を行っている[4]。結果として、自分と同程度の大きさのロボットの接近に対して人は恐怖感を抱くと述べている。また、ロボットが接近する速度によっては恐怖感を抱かせると述べている。そこで、香川らは動作とその間の速度に注目して

動作中の介助ロボットの印象評価を行った。結果として、香川らが提案した動作ではロボットに対する恐怖感の払拭が達成されなかった。

#### 2.2 提案

コミュニケーション手法の一つとしてミラーリングが存在する。ミラーリングの効果の一つとして、相手の表情を真似することで親近感が沸くことが分かっているが、感情に基づいた表情を表出することで、より親近感が沸くのではないかと考えられる。そこで、生体情報と表情のそれぞれに基づいたミラーリングによる同調的表情を表現するロボットの提案をし、ロボットに対する恐怖感の払拭を目的としてこれの有用性について検証する。

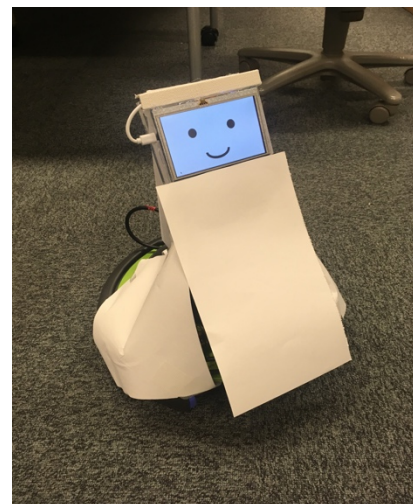


図 1 同調ロボット

Figure 1 Sympathizing Robot

<sup>†1</sup> 芝浦工業大学  
Shibaura Institute of Technology

### 3. 疲労に応じた反応をするロボット

#### 3.1 課題

武井らの研究において、在宅におけるリハビリテーション(以下、リハビリ)の実現を目的とした、患者の生体情報による疲労計測の手法を提案している[5]。武井らは疲労を測定する評価実験において、上腕二頭筋・下腿三頭筋に負荷をかけ、その際の筋電位・脈拍を取得しそれらの疲労具合を評価している。結果として上腕二頭筋については筋電位が疲労具合の指標として有用性を示したが、下腿三頭筋の筋電位や脈拍については有用性を示さなかった。

#### 3.2 提案

下腿三頭筋は恒常的に使用している筋肉であり、疲労をかけにくいという性質があり。また、武井らの研究において脈拍に手法の有用性が認められた理由として脈拍センサの設置位置が挙げられる。武井らは指に脈拍センサを設置し、脈拍を測定している。しかし、この方法で測定した脈波では心電図と異なるため、筋肉の疲労具合と関連した変動をしない可能性が示唆される。したがって、指で測定する脈拍ではなく心電図と、下腿三頭筋と比べて疲労をかけやすいとされている前脛骨筋の筋電位を用いた疲労測定を行うことで筋電位と心拍を用いた疲労測定の有用性を検証し、これをロボットに应用することを検討している。

### 4. 感情に応じた声かけを行うロボット

#### 4.1 提案

伊藤らの研究では、リハビリ時に生体情報をもとに感情推定を行い、その結果をもとに適切な声掛けを行うロボットを提案した[6]。その結果、声かけは人の感情を快にし、さらに主観評価でも同様の結果が得られることが示唆された。一方、感情推定をする際、脈拍のみで推定していたため、快不快の二次元の感情推定しか行われていない。

#### 4.2 課題

感情は快不快の二次元のみで定義することは不適切であり、喜怒哀楽などのより詳細な感情とそれに対する反応を評価することが重要である。また、伊藤らは声かけの有無で感情反応の違いを比較していたが、声には高さや速さなど様々な要素があり、声かけを行う音声の要素については十分に議論されていない。そこで、我々は脈拍とともに脳波を取得し、音声の質が異なる声かけを行い、感情がどのように変化するかを検証する。

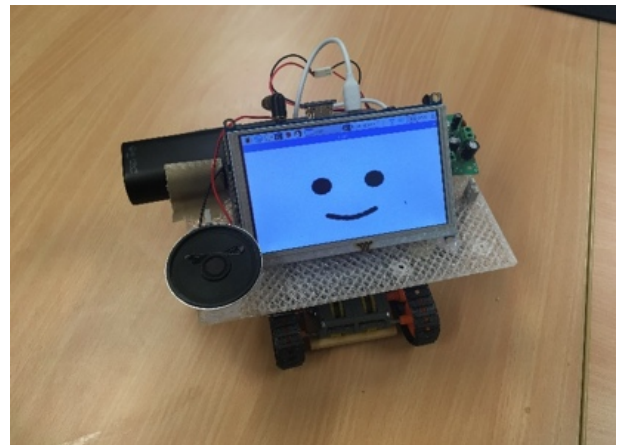


図 2 声かけロボット

Figure 2 Cheering Robot

### 5. まとめと今後の課題

本研究では、感情を理解するロボットの実現について、感情に同調するロボット、疲労に応じた反応をするロボット及び、感情に応じた声かけを行うロボットの3つのロボットについて述べた。これらのロボットはまだ検討段階であることから、実験をしながら実証的に研究をすすめる必要がある。また、ロボットの動作を決める感情について詳しく議論するためにもこれらの分野の基礎的な部分についても研究を進める必要がある。

### 参考文献

- [1] “ドライバー運転集中度モニタリング技術”。  
<http://www.omron.co.jp/press/2016/06/c0606.html>, (参照 2018-06-27).
- [2] 柴田, 他. アザラシ型ロボット「パロ」によるロボット・セラピーの効果の臨床・実証実験について. 日本ロボット学会誌. 2011, vol. 29, no. 3, p. 246-249.
- [3] Lawton MP et al. The concept of measurement of quality of life in frail elders. Academic Press, 1991, p. 3-27.
- [4] 香川莉穂, 松日楽信人, 染谷祐理子, 菅谷みどり. 介護ロボットの接近時の生体情報による感情評価. 信学技報. 2018, vol. 117, no. 521, p. 13-16.
- [5] 武井祐一, 菅谷みどり. 在宅リハビリの実現に向けた生体計測による疲労測定手法. 研究報告ユビキタスコンピューティングシステム(UBI). 2018, vol. 57, no. 36, p. 1-7.
- [6] 伊藤哲平, 菅谷みどり. Mihabilly: 感情を考慮したリハビリテーション時の声かけロボット. 情報処理学会インタラクシオン2018. 2018.
- [7] 桜井貴文. 直観主義論理と型理論. 情報処理, 1999, vol. 30, no. 6, p. 626-634.