

# 共用型ロボットにおける生体計測による感情推定を用いた

## 動的自律位置調整による印象改善手法

指導教員 菅谷みどり

鈴木 翔大

### 1. 研究の背景と目的

コミュニケーションロボットが広く普及する中、よりパーソナルなサービスを行うパートナーロボットが注目されている[1]。これらのロボットは生活支援からリハビリテーション、ソーシャルな活動を通じて人の支援を行う。しかし、ロボットを個人で購入することは、修理費用がかかる等のコストの問題がある。本課題に対応するため、公共機関等にある共有ロボットを用いて、パーソナルなサービスを行うことを考えた。人とインタラクションするパーソナルなロボットは擬人化エージェントとされ、一定の評価がなされている[2]。しかし、擬人化エージェント研究の課題として(1)複数の共有ロボットに適用するためのプラットフォーム(2)感情推定を用いたインタラクションが十分に議論されていない。本研究では、共有ロボットを用いたパーソナルなサービスを実現することを目的とし、まず、擬人化エージェントを実現するためのプラットフォームの開発を行い、印象評価結果を分析した。その結果、ロボットの印象が筐体や位置に依存する傾向が現れ、また、人のロボットへの関心などにより、移動時の感情が変化することがわかった。

そこで、個人ごとに生体情報を用いて感情推定をし、その結果により自律的に位置を調整することで、ロボットへの印象を改善できると考え、その方法を考案することを目的とした。

### 2. 共用型のコミュニケーションロボット

#### 2.1 アイデア

共用型ロボットであっても、その情報を個別に管理、利用することで様々な人にとって、最適なサービスを提供することができる。本仕組みは、擬人化エージェント技術で実現が可能とされる[2]。

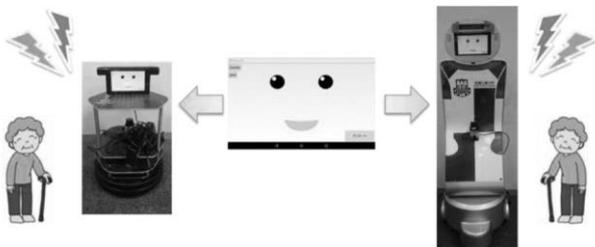


図1 共用型ロボットにおけるサービスの実現

#### 2.2 擬人化エージェントプラットフォーム

本研究では、パーソナルなデータをファイル単位でサーバから読み取り、個人的な設定をどのマシンでも実現できる仕組みを実現する。

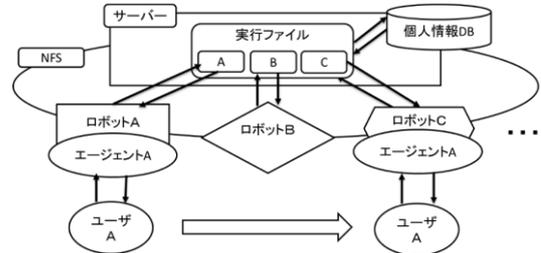


図2 仮想ファイルシステムによるデータ共有構成は仮想ファイルシステム(NFS)によるデータ共有および個人適合同した(図2)。

### 3. 予備実験

#### 3.1 実験概要

ロボットの見た目が人に与える印象については、染谷ら、香川らが使用した心拍と脳波を用いた生体情報による感情推定手法[3]を用いてパーソナルスペースの評価を行う(協力者は男性1名)。ロボットと人の距離を変化させた時、生体情報による感情の推移の調査を目的とした。コンシェルジュロボットと Kobuki の2種類のロボットを、図2の仕組みで呼び出し、これらの動作を行った。

#### 3.2 実験結果

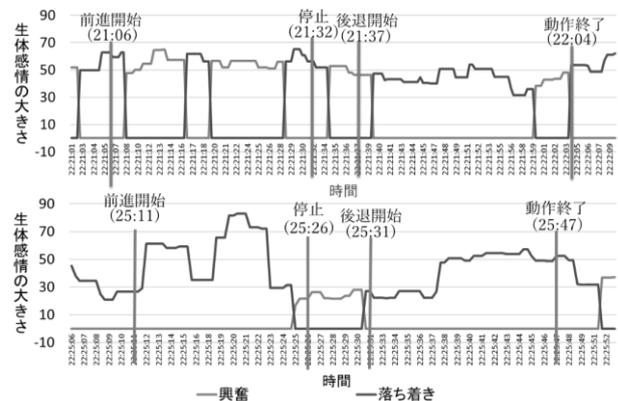


図3 コンシェルジュ(上), Kobuki(下)比較

図3はコンシェルジュロボットと Kobuki の顔ありでの実験の感情の推移である。接近時、コンシェルジュロボットの場合は Kobuki の場合に比べ、覚醒度高くなりやすかった。今回はロボットにおける印象は筐体に依存する傾向がみられた。

### 4. システム提案

#### 4.1 生体情報を用いたインタラクションの提案

予備実験の結果から、ユーザの生体情報を基にユーザに合わせた移動ロボットが持つ特徴の変更を行うことでユーザにより良い印象を持ってもらうことができると考えた。本研究では、ロボットの位置とユーザのロボット

への興味の高さに着目し、生体情報と興味の高さをを用いて位置の調整を行う機能を実現する。

#### 4. 2 自律位置調整手法

図4に生体情報を用いたユーザとロボットのインタラクションの様子を示した。ロボットとコミュニケーションをとるユーザのロボットへの興味の高さに基づき、生体情報をリアルタイムで測定、評価し、ユーザとロボットの距離を自動で調整することができる仕組みを実現するものとした。

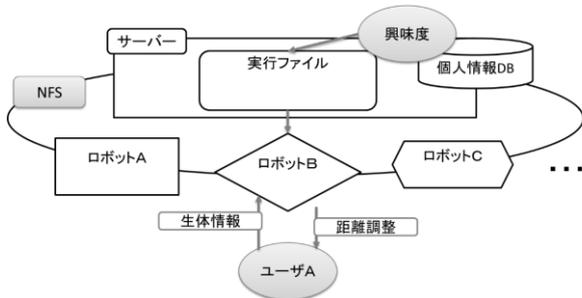


図4 生体情報に基づく距離調整

図5にアルゴリズムを示した、実験協力者の快不快が「快に変化したとき接近する」、「不快に変化したとき後退する」2つのパターンで位置の調整を行う。

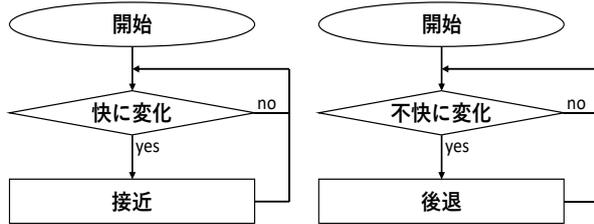


図5 接近アルゴリズム(左)と後退アルゴリズム(右)

### 5. 実験

#### 5. 1 実験概要

設計・実装した自律位置調整手法の評価を行う。(協力者は男性8名女性2名)。また、実験協力者は事前にロボットの接近・後退時の生体情報を取り、接近時、快が高い人をロボットへの興味が低いグループ、後退時、快が高い人を低いグループに分け、評価を行う。

#### 5. 2 実験結果

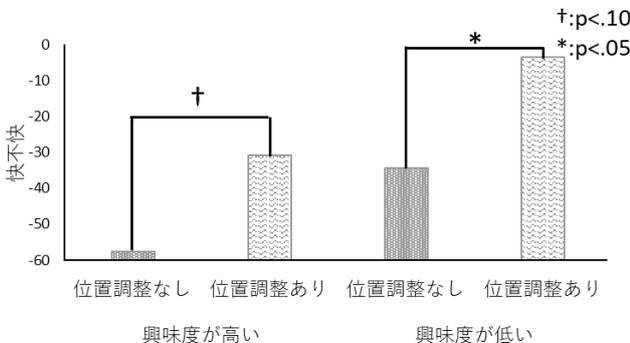


図6 接近時の快不快

図6に接近時の快不快の平均を表した。自律位置調整を基にロボットが接近したとき、興味が低いグループ、低いグループ共に快不快の平均が快に向かい、興味が低いグループでは、有意傾向(p<.10)が、興味が低いグ

ループでは、有意差(p<.05)が見られた。これらのことから自律位置調整によって、ユーザの気持ちを快状態にすることが示唆された。

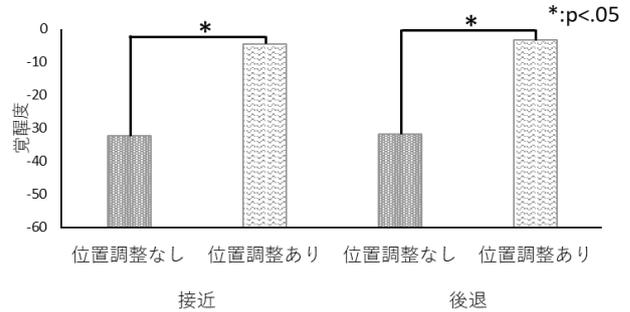


図7 興味が低いグループの覚醒度

図7にロボットへの興味が低いグループの覚醒度の平均を表した。自律位置調整を基にロボットが接近、後退したとき、興味が低いグループでは、前進、後退共に覚醒度が高くなり、有意差(p<.05)が見られた。

表1 接近時快不快の変化のまとめ

	興味が低い	興味が低い
平均快不快	快(p<.10)	快(p<.05)

表2 興味が低いグループの覚醒度の変化のまとめ

	接近	後退
平均覚醒度	高(p<.05)	高(p<.05)

表1、表2に実験の結果をまとめた。自律位置調整手法を用いて接近したとき、興味が低いグループ、低いグループ共に快になった。これは実験協力者の快不快に基づき、位置の調整を行っているためであると考えられる。また、興味の低いグループではロボットの接近、後退共に覚醒度が高くなった。香川らの研究[4]の中でロボットの接近速度に変化があるとき、変化がないときに比べ、覚醒度が高くなるということが示唆されている。このことから移動速度が一定ではない自律位置調整手法により、覚醒度が高くなったと考えられる。

#### 6. 今後の予定

本研究では、共用型ロボットにおける印象改善を目的とし、擬人化エージェントプラットフォームの設計、実装を行い、筐体の差による印象の違いについて印象評価を行った。また、生体情報による感情推定を用いた自律位置調整手法の設計、実装を行い、生体情報に基づく評価を行った。今後、これらの技術を統合し、評価した結果を検討し、擬人化エージェントプラットフォーム及び自律位置調整手法の改善、実現を目指す。

#### 参考文献

- [1] トヨタ. "パートナーロボット". トヨタ. [http://www.toyota.co.jp/jpn/tech/partner\\_robot/](http://www.toyota.co.jp/jpn/tech/partner_robot/) (参照 2019-0117).
- [2] 山田誠二. "HAI 研究のオリジナティ". 人工知能学会誌. 2009, vol.24, No.6, p.810-813.
- [3] Yiriko Someya, Midori Sugaya et al. Robot-Human Personal Space Evaluation with Biological Emotion Estimation Method, IWSSS'18, 3rd International Workshop on Smart Sensing Systems, June, 2018.
- [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, SSS2017-34, pp. 13-16.