

腹筋運動するぬいぐるみロボットとの共有体験が与える 志向的解釈への影響

The Influence of Shared Experiences with a Stuffed-animal Robot Exercising
Abdominal Muscles on Intentional Interpretation

橋川莉乃¹ 三浦康平¹ 高橋英之² 田中一敏³ 築瀬洋平⁴

Rino Hashikawa¹, Kohei Miura¹, Hideyuki Takahashi², Kazutoshi Tanaka³, and Yohei Yanase⁴

¹ 大阪大学 基礎工学部

¹School of Engineering Science, Osaka University

² 大阪大学大学院 基礎工学研究科

² Graduate School of Engineering Science, Osaka University

³ オムロンサイニックス株式会社

³OMRON SINIC X Corporation

⁴ ユニティ・テクノロジーズ・ジャパン株式会社

⁴ Unity Technologies Japan

Abstract: 本研究では、腹筋運動をするぬいぐるみのロボットを製作し、このロボットとの短時間の腹筋体験の共有が、人間のロボットに対するエージェント性の知覚や志向的解釈(エージェント自身が意図や意志を持っているとユーザが解釈すること)にどのような影響を与えるか検討した。前述したような腹筋体験を共有する実験条件に対し、比較条件として同じ腹筋場面をただ観察しているだけの条件も用意した。本稿では、これら二つの条件間で得られた結果の違いについて報告する。

1 背景と目的

近年、ロボットやCG キャラクタといった、擬人化されたエージェントが社会に普及してきた。エージェントを擬人化し、意識を有した“尊重すべき対話相手”としての役割を付与することは、これらのエージェントが親和的なインターフェースとして社会に浸透し、人間の生活をより豊かにする上での助けになると期待される [1] [2].

しかしエージェントの擬人的な振る舞いを設計するにあたって、その振る舞いがエージェント設計者の作為によるものであると観測者に察知されてしまうと、エージェントに意識を感じられなくなる(本稿ではこれを機能的解釈と定義する)。そのため観測者には、設計による機能としてその振る舞いを解釈させるのではなく、あくまでもエージェント自身が意識を宿していると解釈させる必要がある。(これを志向的解釈と定義する。哲学者のデネットらのアイディア [3]を元に、著者らが独自に言葉を定義した)。

現状では、エージェントの振る舞いに対して志向的解釈を生ませ、そしてそれを維持させることが、擬人化エージェント開発の難しい課題となっている。

そこで本研究では、志向的解釈を促進する手段として、エージェントとの共有体験に注目する。他者と共有体験を行うことは、他者に対する理解を深め、感情的な共有を創り出す上で重要な役割を担っていると言われている [4]。人同士の身体的な経験の共有と感情の共有が密接な関係にあることと同様に [5][6]、人以外の対象との身体的な経験の共有においても、感情の共有を錯覚させられるのではないかと、そして、このような感情の共有の錯覚が、エージェントに対する志向的解釈を芽生えさせる要因になるのではないかと筆者らは考えた。

そこで本研究では、腹筋運動をするぬいぐるみのロボット(腹筋ぬいぐるみロボット)を製作し、このロボットとの短時間の腹筋体験の共有が、人間のロボットに対するエージェント性の知覚や志向的解釈にどのような影響を与えるか調査した。

なお、エージェントとしてぬいぐるみを用いたのは、ぬいぐるみが人と“一緒にいる”エージェントとして不自然でなく馴染みやすい存在であり、本研究で扱うにあたり適していると考えたためである。

このようにして、志向的解釈を抱かせるエージェントのデザインを模索することは、エージェントと人の持続可能な共生社会を実現するために有用であり、人の心に寄り添う技術が社会実装されるための助けとなることが見込まれる。

2 腹筋するぬいぐるみの製作

本研究では、人間と一緒に腹筋運動を行う、ぬいぐるみロボットを製作した。状態を起こす場面のコマ送り写真を図1に、腹筋ぬいぐるみロボットの構成を図2に示す。



図1 状態を起こす場面のコマ送り写真（左図から右図の方向に時間が経過している）

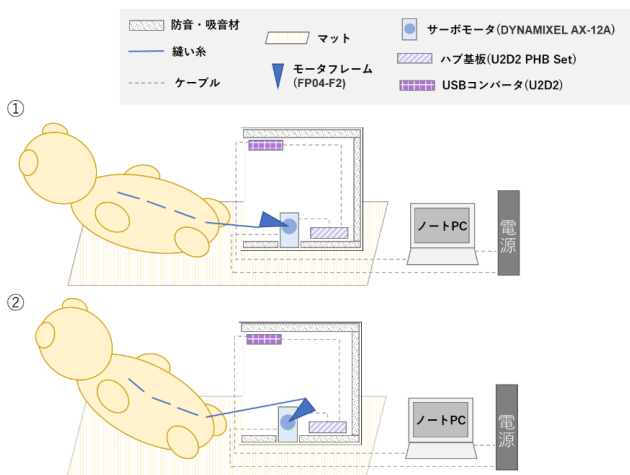


図2 腹筋ロボットの構成

(①, ②はそれぞれモータの回転角の上限と下限の状態)

ぬいぐるみの腹部に糸を縫い込み、糸の端を引っ張ってまた戻すという一連の動作を繰り返すことで、ぬいぐるみの腹筋運動が演出できる。これを自動化するため、図2のようにサーボモータにとりつけたモータフレームに糸の端を結び、モータの角度を変化させて糸を引っ張る装置を製作した。

なお、ぬいぐるみと糸の間の静止摩擦力によってぬいぐるみの位置が移動しないようにぬいぐるみの足元部分をマットに縫い付けて固定した。モータを内蔵した機構を隠すため、図2に示した構成に加え

て、毛布を上から被せた。

3 実験の概要

開発した腹筋ぬいぐるみロボットの評価のため、腹筋ぬいぐるみロボットと共に腹筋運動を30秒間行う実験参加者群(16名,有効回答数15)と、その様子を動画で見ただけの実験参加者群(45名,有効回答数45)が、腹筋運動(あるいは動画観賞)の前後でロボットに対して抱く印象の違いを調べた。なお、本稿では前者を一人称視点条件、後者を三人称視点条件と呼ぶ。

一人称視点条件で、腹筋ぬいぐるみロボットと共に腹筋運動をさせる際の実験手順は以下のとおりである。

はじめに腹筋ぬいぐるみロボットと同様の外観をしたパペットロボット(図3)を用いて、実験参加者に対し状況の教示をした。具体的には、パペットロボットが実験参加者に対し身振りと共に音声で話しかけ、腹筋トレーニングを一緒にするように誘いかけた。



図3 パペットロボット

次に、共有体験前(腹筋トレーニング前)のパペットロボットに対する印象を質問紙で測った。質問紙の項目は、ロボットに対する印象を測るための質問紙“GodspeedQuestionnaire”[7]を参考に、計16項目用意した。各質問は、提示する2つの言葉の対について、7件法で最も評価対象への印象に近い選択肢を1つ選んでもらうものである。この質問紙の項目は、「擬人観」、「有生性」、「好ましさ」などのカテゴリで、エージェントに感じる印象を測ることができる。その後、腹筋ぬいぐるみロボットの音声による案内に従って約1分間の腹筋トレーニングをさせた。腹筋ぬいぐるみロボットと平行に、顔を合わせる向きで腹筋トレーニングをしてもらうように事前に指示した。腹筋ぬいぐるみロボットと人が共に腹

筋運動する様子を図4に示す。



図4 腹筋ぬいぐるみロボットと実験参加者が共に腹筋運動する様子の例

また、実験参加者に腹筋トレーニングをさせる前に、腹筋ぬいぐるみロボットが腹筋運動のお手本をみせた。腹筋トレーニング終了後には、実験参加者をねぎらう言葉や感謝の言葉を音声で発話させた。

最後に、共有体験後（腹筋トレーニング後）のぬいぐるみに対する印象を事前質問と同様の質問紙で測った。

一方、三人称条件においては、一人称条件の実験風景のビデオ動画をオンライン調査において参加者に視聴してもらい、動画の中のロボットに対する印象を一人称条件と同じ質問紙により尋ねた。パペットロボットの動画については、当事者視点の動画を用意し、腹筋場面については、鳥瞰図的な構図で動画を撮影した。

以上の実験の手順を図5に示す。

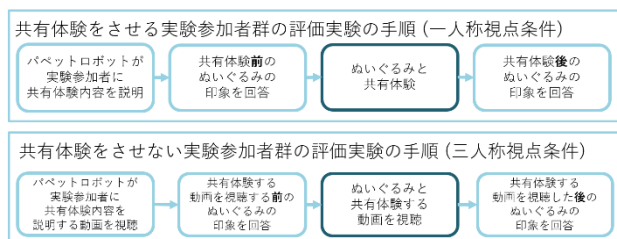


図5 腹筋運動共有体験システムの評価実験の手順

4 実験の結果と考察

質問紙“GodspeedQuestionnaire”を参考に用意した16項目の単語対について、各単語の特徴から「擬人観」「有生性」「好ましさ」と3つの成分に分類した。この3項目について、システム体験前後での回答平均の比較結果を図6に示す。

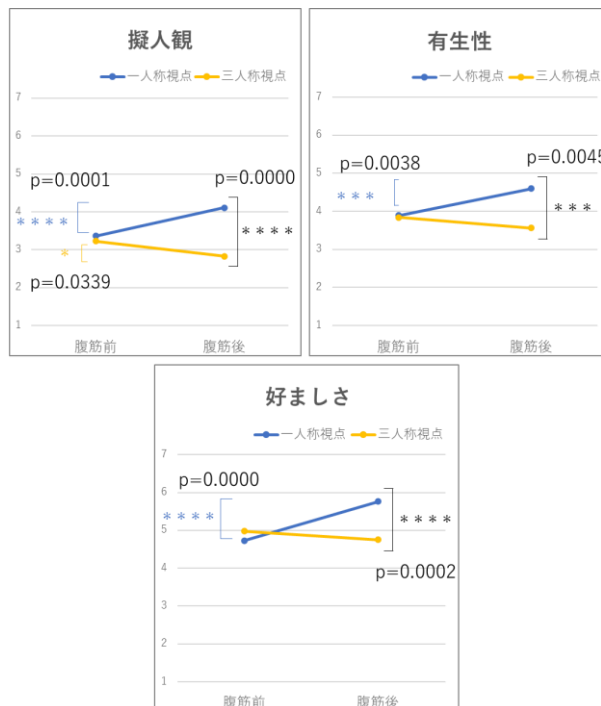


図6 腹筋運動共有体験システムの体験前後での腹筋ぬいぐるみロボットへの印象変化

図6は条件ごとの評定値を平均したものである。二要因の分散分析の結果、一人称視点条件と三人称視点条件では、システム体験前は各項目の値に有意差がみられないのに対し、システム体験後では一人称視点条件の値と三人称視点条件の値で有意差がみられた(擬人観:p=0.0000,有生性:p=0.0045,好ましさ:p=0.0002)。つまり、システム体験を通じて、一人称視点条件では三人称視点条件より「擬人観」,「有生性」,「好ましさ」を腹筋ぬいぐるみロボットに対して感じるようになったことが示唆された。

一人称視点条件のみ,「同様の運動タスクをこなす」という身体的経験の共有ができることから、この結果は腹筋運動という体験の共有によって志向的解釈が促されたことのひとつの傍証といえる。

5 今後の課題と展望

本研究では、腹筋運動をするぬいぐるみのロボットを製作し、このロボットとの短時間の腹筋体験の共有が志向的解釈に与える影響を検討する実験を行った。その結果、腹筋ぬいぐるみロボットと共に一定時間腹筋運動した実験参加者群(一人称視点条件)のほうが、その様子をただ動画で視聴した実験参加者群(三人称視点条件)よりも、腹筋ぬいぐるみロボットに対して「擬人的」であり、「生物らしく」,「好ましい」という印象を持ったとの結論が得られた。

特に「擬人観」「有生性」に関しての結果から、エージェントとの身体的タスク体験の共有が、エージェントの振る舞いを「人間のよう、意図や意志からなるもの」と解釈させることに貢献していると示唆された。

また、腹筋運動タスク体験の共有を通じて「好ましさ」の項目の評価値も上昇したことは、1章でも述べたように「エージェントが親和的なインターフェースとして社会に浸透し、人間の生活をより豊かにする」という、エージェントに要求される目標に沿う結果が得られたと言える。

一方で、腹筋ぬいぐるみロボットと他人が腹筋運動体験を共有する様子を動画で視聴した実験参加者群（三人称視点条件）では、動画視聴前と比べて「擬人観」の評価値が有意に下降するという結果も得られた。エージェントとの身体的タスク体験を共有しない場合も、擬人観を損なわないような振る舞いの演出の模索が、今後の課題として挙げられる。

最後に、共有体験が志向的解釈をつくり出す理由について考察してみたい。我々の素朴な直観において、個人の意識がまずあり、個々のそれらが相互作用することで、他者とのコミュニケーションや社会が生まれると捉えられることが多い。一方、心理学や哲学において、人間の心がボトムアップに関係性をつくるのではなく、まず関係性が存在し、それが個体の心を形作る、という議論が存在している。今後、エージェント単体に心をどのようにボトムアップに実装するのかを考えるだけでなく、まず人間とエージェントが共有された体験（社会）をつくり、そこでの体験を通してエージェントに志向的解釈を抱かせる、というトップダウンなアプローチについても考えていく必要がある。

謝辞

本研究は「大阪大学 学部学生による自主研究奨励事業」の支援を受けて実施した。

参考文献

- [1] 大澤博隆: ヒューマンエージェントインタラクションから見る人工物・人工システムのエイジェンシー, 日本ロボット学会誌, 31(9), pp.868-873, (2013)
- [2] Reeves, B., Nass, C.: 人はなぜコンピュータを人間として扱うか-「メディアの等式」の心理学 (細馬宏通訳), 翔泳社, (2001)
- [3] Dennett D. C: 心はどこにあるのか, ちくま学芸文庫, pp.55-70, (2016)
- [4] 北原隆史: フロアバレーボール共有体験が視覚障害

者に対する態度変容に及ぼす影響: 保育者養成校での実践より, 一般社団法人 日本体育学会, 日本体育学会大会号 第 47 回, p.157 (1996)

- [5] ヴァスデヴィ・レディ, 松沢哲郎, 下條信輔: 発達心理学の新しいパラダイム-人間科学の「二人称的アプローチ」, 中山書店, (2017)
- [6] 佐藤充宏: 障害者スポーツを共有する身体の風景, 徳島大学総合科学部人間科学研究, 第 7 巻, pp.67-78, (1999)
- [7] Bartneck, C., Kulić, D., Croft, E., & Zoghbi, S.: Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots, International journal of social robotics, 1(1), pp.71-81, (2009)