

J-003

音声対話を持つ装飾付卓上ロボットにおける受容性検証

Evaluation of Acceptability of Decorated Tabletop Type Robot with Spoken Dialogue Interface

高山 伸也[†]
Shinya Takayama酒澤 茂之[†]
Shigeyuki Sakazawa愛澤 伯友[‡]
Shirotomo Aizawa

1 まえがき

近年、人型ロボットが開発され、生活支援や介護、災害救助等の物理的なサポートだけでなく、人間とのコミュニケーションを通じてコンピュータや様々な情報端末へのアクセスが容易になることにより、情動的なサポートをする仲介者としても期待されている。しかしながら、人型ロボットは、導入コストの高さや可搬性の欠如等の課題があり、ディスプレイとその台座が回転するシンプルな卓上型ロボットが、人型ロボットと同様の役割を果たすことができれば、魅力的なサービスとなる。これまでに、人型ロボットの外見に関するデザインや配色の違いが、親しみ易さや印象に影響を与えることが示されており [1]、筆者らも、卓上型ロボットの外装に装飾を施し、ロボットからの発話を受容するかについて、評価検証を実施した [2]。本稿では、音声対話インターフェースを備えたスマートフォン向け育成ゲーム [3] を装飾付卓上ロボットに適用し、対話と共に動作表現を実行して、その受容性を検証した。

2 WoZ 方式による装飾付卓上ロボットへの音声対話の適用

本稿では、ロボットが完全に自律動作する前段階として、人間(作業員)が裏側でロボットをリモコン操作し、ロボットとのインタラクションを体験する WoZ(Wizard of OZ) 方式を採用して、受容性を検証した。なお、図 1 及び図 2 で示すように、卓上型ロボットとして、Revolve Robotics 社製の Kubi を使用し、事前アンケートで親しみ易さや好感度が高いと評価された扇子及び花瓶をモチーフとした装飾を施した。一方、スマートフォン向け育成ゲームとして、図 3 で示すように、KDDI 研究所が開発した「ねえねえ、べらたま」を使用した。また、ロボット Kubi の裏に、外付の小型マイクロフォンと小型スピーカを設置し、育成ゲーム「ねえねえ、べらたま」がインストールされたスマートフォンの音声端子に接続した。利用者はロボットとのみ音声対話する仕組みで、まず、ロボットに向かって発話すると、外付マイクロフォンを経由して、音声そのままスマートフォンに入力され、「ねえねえ、べらたま」へと渡る。その後、「ねえねえ、べらたま」の自動応答内容をスマートフォンの画面で確認した作業員が、ロボットの動作表現を起動させると共に、「ねえねえ、べらたま」の応答音声をロボットの裏に設置された小型スピーカから出力した。音声対話中にロボットが実行する動作表現については、縦振りや横振り、急回転等から構成し、予め 10 種類実装した。



図 1 扇子をモチーフとした装飾を施したロボット



図 2 花瓶をモチーフとした装飾を施したロボット



図 3 育成ゲーム「ねえねえ、べらたま」

3 評価試験

本稿では、第 2 章で述べた WoZ 方式を採用し、20~50 代の男女 10 人の被験者に対して、受容性を検証する評価試験を実施した。図 4 のように、被験者と裏側でロボットをリモコン操作する作業員との間にパーティションを設置し、被験者からは、作業員及び「ねえねえ、べらたま」がインストールされたスマートフォンが見られないように配置した。また、被験者の視線をロボットの高さに合わせるため、被験者は椅子に座った状態で試験に参加すると共に、ロボットが設置されている机の高さを調整した。なお、被験者とロボットの距離は、約 0.5 m であった。



図 4 評価試験の様子

[†]株式会社 KDDI 研究所, KDDI R&D Laboratories, Inc.[‡]名古屋学芸大学, Nagoya University of Arts and Sciences

表 1 ロボットへの発声リスト

おはよう	あなたの お名前は?	今日の 天気は?	x 時にアラ ームを設定	今日の 予定は?
今日の 運勢は?	今、何時?	今日は 何日?	x 時に xx の 予定を登録	おやすみ なさい

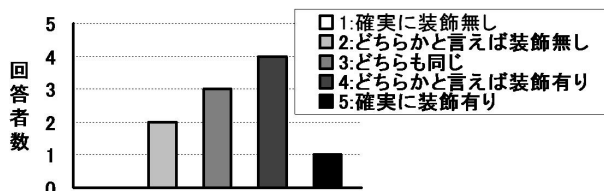


図 5 話し掛け易さについてのアンケート結果

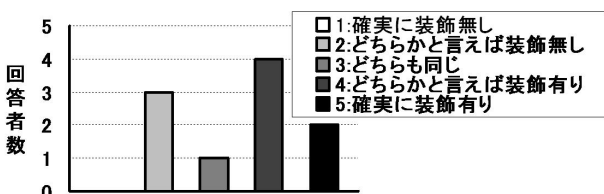


図 6 対話の楽しさについてのアンケート結果

ここで、何れの被験者とも「ねえねえ、べらたま」の使用経験が無かったことから、表 1 に示すようなロボットへの発声リストを用意してその中から任意に 1 つ選り形で、被験者から対話を開始する試験を繰り返し試行した。一方、裏側でロボットをリモコン操作する作業者は全て同一人物とし、「ねえねえ、べらたま」の応答内容をスマートフォンの画面で確認した作業者は、予め実装した 10 個の動作表現の中から、その内容に相応しいものを自分の判断で 1 つ選択し、ロボットの動作を起動させた。

本稿では、試験後に実施したインタビュー及びアンケートに基づき、受容性を検証した。まず、装飾のないロボットで評価した後、扇子の装飾を施したロボット、花瓶の装飾を施したロボットの順に試行した。

図 5 は、装飾の無いロボットと装飾の有るロボットとで、どちらの方が話し掛け易いと感じたかを回答するアンケートの結果を示している。1: 確実に装飾無しと回答した被験者は 1 人もおらず、2: どちらかと言えば装飾無しと回答した被験者も僅かに 2 人で、話し掛け易さは、装飾の無いロボットより装飾の有るロボットの方が評価が高い。インタビューでも、装飾が可愛く親しみを覚える、ペットのように構いたくなるという声があり、装飾を施すことにより、無機質な装飾の無いロボットに比べ、被験者の親しみや愛着が増加したことが話し掛け易さが向上した要因だと言える。

一方で、図 6 は、装飾の無いロボットと装飾の有るロボットとで、どちらの方が対話を楽しいと感じたかを回答するアンケートの結果を示している。4: どちらかと言えば装飾有り、または、5: 確実に装飾有りと回答した被験者が半数を超え、対話を楽しむという観点でも、装飾の無いロボットより装飾の有るロボットの方が評価が高い。インタビューでも、扇子や花を顔と見立てて話ができて楽しい、扇子や花と会話をしている感触があるという意見があり、装飾が有ることで、対話対象としてロボットが認識されたことが、対話中の楽しさが向上した大きな要因だと考察できる。

さらに、図 7 は、ロボット Kubi の動作表現について、どのように感じたかを回答するアンケートの結果を示している。1: 表現不足で理解し難かったと回答した被験者はおらず、5: 表現過剰で理解し難かったと回答した被験者も僅か 1 人であったが、3: 適切な表現だったと回答した被験者は半数の 5 人であり、必ずしも受容性の高い動作表現とは言い難い。

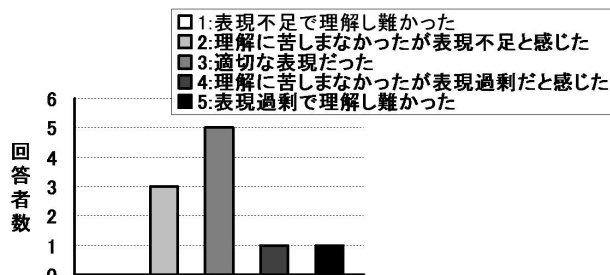


図 7 ロボットの動作表現についてのアンケート結果

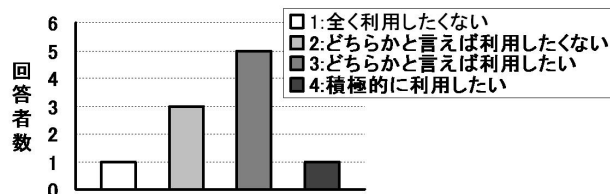


図 8 日常的に使用したいかを問うアンケート結果

また、インタビューでは、人同士の会話よりリアクションがはっきりしていて好印象、毎回動きが異なるので人間っぽいという肯定的な意見があった一方で、可動範囲の大きい動きが鬱陶しい、アクチュエータの音がうるさいという声もあり、課題があることも分かった。

図 8 は、本試験で提示したような対話機能を持つ装飾付卓上ロボットを日常的に利用したいかを回答するアンケートの結果を示している。半数を超える被験者が、4: どちらかと言えば利用したい、5: 積極的に回答したいと回答しており、「ねえねえ、べらたま」のように、育成ゲームの要素を持つ音声対話機能が搭載された装飾付卓上ロボットは、比較的受容性が高いと言える。

4 まとめ

音声対話インタフェースを備えたスマートフォン向け育成ゲーム「ねえねえ、べらたま」を、装飾を施した卓上型ロボット Kubi に適用し、対話と共に動作表現を実行して、その受容性を検証した。装飾の無いロボットに比べ、話し掛け易さ、対話を楽しむ感覚共に、装飾のあるロボットの方が高いという結果であった。また、ロボットの動作表現については、リアクションの分かり易さが好感を生んだ一方で、可動範囲の大きい動きで印象を悪化させており、課題である。今後は、装飾付卓上ロボットに音声対話インタフェースを組み込み、一元化したシステムの構築を目指す。

参考文献

- [1] 神田崇行, 宮下敬宏, 長田拓, 配川有二, 石黒浩: 人口ロボット相互作用における人型ロボットの外見の影響, 日本ロボット学会誌, Vol.24, No.4, pp.497-505(2006)。
- [2] 高山伸也, 酒澤茂之, 愛澤伯友: 装飾を施した卓上型ロボットの受容性検証, 電子情報通信学会 2016 年総合大会情報・システム講演論文集, pp.236(2016)。
- [3] Xin Xu, Jianming Wu, Kengo Fujita, Tsuneo Kato, Fumiaki Sugaya: Hey Peratama: a breeding game with spoken dialogue interface, MUM '14 Proceedings of the 13th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia, pp.630-631(2014)。