

K_088

ロボットアバタを用いたユーザ親和性向上手法の高齢者による評価 Evaluation of Robotic Interface for the Improvement of User Familiarity

廣井 富†
Yutaka Hiroi

伊藤彰則†
Akinori Ito

高津宣夫††
Nobuo Takatsu

中野栄二十††
Eiji Nakano

1. まえがき

人間共存型ロボットの研究・開発が盛んに行われている。そこでは親和性も必要な機能として求められる[1]。我々は介護サービスロボット(IRIS)の開発[2]を行っており、本ロボットは親和性についても考慮している。しかし、IRISの問題点として、(1)質量が大きく、威圧感がある、(2)音声認識を行えるが、親しみを感じにくい、(3)また、作業と安全性を第一に考えたマニピュレータの自由度配置であるので、ジェスチャなどは行いにくい、(4)何を行っているか、また何を行おうとしているかが直感的にわかりにくい、などが生じた。

従来の研究[3],[4],[5]はロボット本体の機能を向上させることで親和性の向上を図っている。しかし、上記の問題点を総合的に解決するためにはデザインやコストの問題があり、その適用は困難である。そこで、我々は親和性をユーザに与える一番の原因を視覚的影響と捉え、外観の印象を与える機能と作業を担当する機能の分離を提案した[6]。具体的には IRIS の肩の部分に小さなロボットを配置し、この小ロボットを本研究ではロボットアバタと呼び、この動作によって親和性の向上を試みた。その結果として、

- 対話機能の能力が親しみを左右する
- 対話の流れに応じた動作をすると親しみが增加する
- ロボットアバタの動きによって、ロボット全体の親和性の向上が見込める

ことが明らかになり、人間共存型ロボットの親和性向上の手法に関し、一指針を提供することができた。

しかし IRIS 活用の範囲を考えれば、高齢者に対する効果も検証する必要がある。

本研究は既報[6],[7]において若年者を被験者として行ったものと同様の実験を、高齢者を被験者として行う。そこから本手法の効果について検証することを目的とする。

2. ロボットアバタの概要

本研究ではロボットアバタを CHIRIS と呼ぶ。CHIRIS はジェスチャを行うため図 1 に示す最低限の自由度を持たせ、顔のデザインや体の色によりユーザの注意を引くようにした。

また、CHIRIS 本体は発泡スチロールで構成し、ゆえに軽量であるので少ないエネルギーで動作が可能である。アクチュエータは RC 用サーボモータを使用した。

なお、ロボットアバタの応用として、ロボットの動作予告、指差し行為を我々は提案しているが、本論文では扱わない。

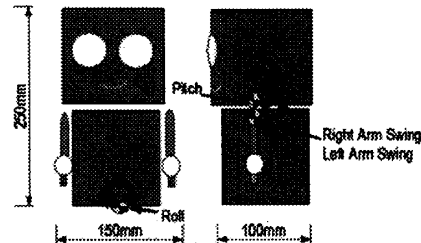


図1 CHIRISの構成

3. 印象評価

CHIRIS の有効性を検討するために、平成 17 年度みやぎ県民大学「石巻専修大学開放講座」(2005 年 6 月 30 日)終了後に聴講者に実験の協力を依頼した。被験者は図 2 に示す 56 歳から 76 歳までの男女 36 名(男性 26 名、女性 10 名)であった。

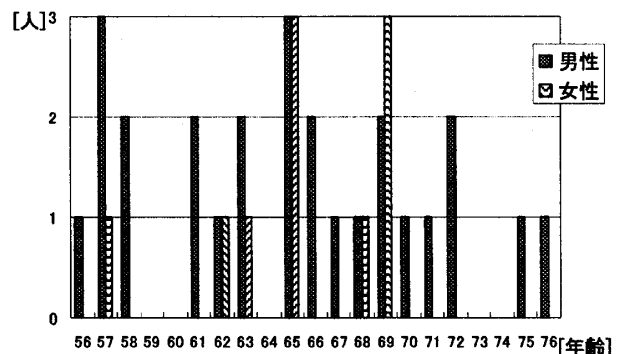


図2 被験者の年齢の分布

すべての被験者がロボットの研究に関わり持っていない。よって、ロボットに対して親しみを感じにくく、対話機能に違和感を覚えやすいと考えられる。

そこで IRIS にお茶を汲んでくるように頼む対話のシーンを用いて実験を行う。CHIRIS の初期姿勢は、ユーザと視線を合わせない少しうつむいた状態(図 3(a))である。これは、IRIS が対話可能な状態ではないことを示す。CHIRIS はユーザのほうを向き(図 3(b))、対話可能な状態に遷移したことを示し、同時に IRIS が“ご用件をどうぞ”と促す。ユーザは“お茶をください。”と催促する。IRIS は“お茶ですね?”と確認するが、その際に CHIRIS も動かす。ユーザは“そうです”と応える。IRIS は“かしこまりました。”と発話し、同時に CHIRIS は 2 回うなずく。以上の過程を動画として記録し、以下の印象評価実験を行った。実験方法は IRIS だけの動画(Aの動画)、IRIS に CHIRIS を付加した動画(Bの動画)を 2 回ずつ見せ、アンケートに回答してもらった。内容は次の 2 問である。

(1) 親しみを感ずるのは?

†東北大学, Tohoku University

††石巻専修大学, Ishinomaki Senshu University

†††千葉工業大学, Chiba Institute of Technology

- (a) A の動画である。
- (b) B の動画である。
- (c) 両方ともである (A の動画の方が親しみを感
じる・B の動画の方が親しみを感する)。
- (d) どちらにも全く親しみを感しない。
- (2) それはなぜですか？

なお、被験者はこのロボットについて初見である。被験者に対し、このロボットがどのような能力を有するかという説明はしていない。

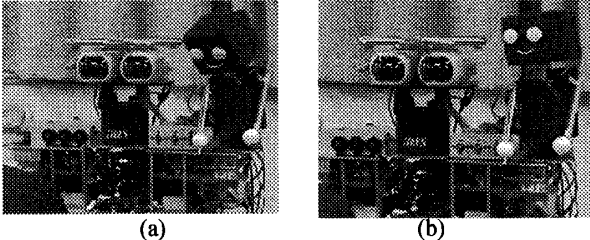


図3 対話における CHIRIS の動作

4. 結果と考察

4.1 高齢者の感じ方

被験者 36 名全員がロボットに対し、親しみを感した。その内、1 名が A の動画を指示した。理由は、“A の動画のロボットの能力が B の動画のロボットの能力より高そう”というものであった。ただし、その能力が何を示すかは読み取ることではできなかった。36 名中 2 名が両方の動画に対し親しみを感し、さらに B の動画を指示した。つまり、他の被験者 (33 名) は A の動画に親しみを感しないということが言える。事実、その理由についての記述を見ると、“A の動画のロボットは発話するが、動きがなく怖い感じがする”、“A の動画のロボットは機械としか感じられず親しみを感しない”という意見が見られた。次に B の動画、すなわち CHIRIS を付加した場合にどのようなカテゴリーが注目されているかを探るために、図 4 のようにまとめた。

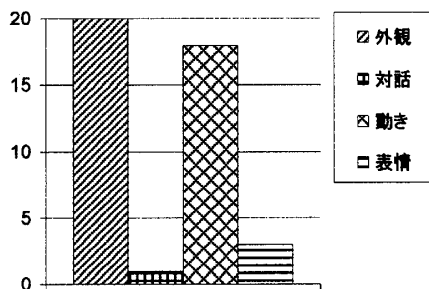


図4 CHIRIS を付加した場合に注目されたカテゴリー (複数回答可[人])

外観に関することが計 20 名ともっとも多く、次に動きに関することが計 18 名と多い。その内容は“CHIRIS がかわいい”であるとか、“CHIRIS の仕草 (動き) が対話と対応していてよい”というものである。なお、外観と動きに関して性差による有意差は認められなかった。

4.2 若年者との比較

若年者と高齢者の親しみのある・なしに関係するカテゴリーをパーセンテージでまとめたものが、図 5 である。ど

ちらも、外観、動きへの関心が高い。ゆえに、既報[7]と同様に対話への注目度を下げたことがユーザ親和性の向上に対し、有効であることが示された。また、図 5 に示すように対話に関する関心については、若年者の方が高い。若年者では、21 名中 2 名が“A の動画、B の動画に対し親しみを感しない”、と答えている[7]。その 2 名ともに対話機能の能力の低さについて違和感を覚えると答えており、興味深い。

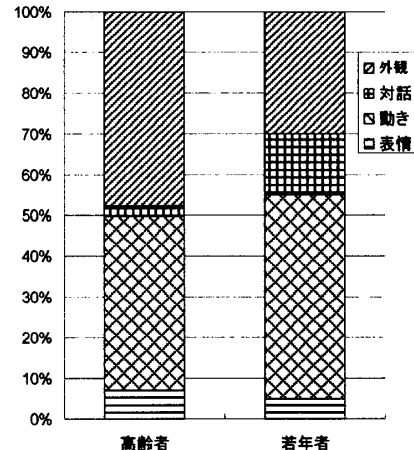


図5 高齢者と若年者の親しみのある・なしに関係するカテゴリーの比較[%]

5. まとめ

本論文では、ロボットアバタを用いて対話時のユーザ親和性向上の効果について検証した。結果、高齢者への適用においても若年者と同様にその効果が示された。

今後は、ロボットアバタの応用手法についても検討し、対話時以外のユーザ親和性向上を図りたい。

参考文献

- [1]人間共存型ロボット研究専門委員会, “人間共存型ロボットシステムにおける技術課題”, 日本ロボット学会誌, Vol.16, No.3, pp.288-294, 1988.
- [2]Y. Hiroi, et al., “A Patient Care Service Robot System Based on a State Transition Architecture”, Proc. of The 2nd International Conference on Mechatronics and Information Technology, pp.231-236, Jecheon, Korea, 2003.
- [3]C. DiSalvo, et al., “All robots are not Equal: The design and perception of humanoid robot heads”, Proc. of the Conference on designing Interactive System, pp.321-326, London, 2002.
- [4]M. Scheeff, et al., “Experiences with Sparky, a Social Robot”, Proc. of Workshop on Interactive Robot Entertainment, Pittsburgh, 2000.
- [5]H. Mizoguchi, et al., “Realization of Expressive Mobile Robot”, Proc. of IEEE on Robotics and Automation, pp.581-586, Albuquerque, New Mexico, 1997.
- [6]廣井富 他, “ロボットアバタを用いたユーザ親和性向上手法の提案”, 日本ロボット学会第 23 回学術講演会予稿集 (CDROM), 2H11, 東京.
- [7]Y. Hiroi, et al., “A New Design Concept of Robotic Interface for the Improvement of User Familiarity”, Proc. SPIE, vol.6042, no.604230, pp.1-4 (CDROM), Chongqing, China, 2005.