

音声認識なし対話における対話感の改善のための 複数ロボット連携

Cooperative Use of Multiple Robots for Enhancing Sense of Conversation without Voice Recognition

有本庸浩^{1,2*} 吉川雄一郎^{1,2} 石黒浩^{1,2}
Tsunehiro Arimoto^{1,2} Yuichiro Yoshikawa^{1,2} Hiroshi Ishiguro^{1,2}

¹ 大阪大学
¹ Osaka University
² JST ERATO

Abstract: Due to the difficulties in voice recognition and natural language processing, it has been difficult for us to keep having a sufficient sense of conversation with a conversation robot. On the other hand, it has been demonstrated that we can make conversation between human and a robot without voice recognition by carefully designing the script for robot's utterances. However, it is difficult for a single robot to escape from collapse of conversation when the prepared replies do not match with the user's utterances. This study focuses on how to escape such collapses by using multiple robots. Through comparing to a single robot that talks to human with the same script, it is suggested that the multiple robots can provide human with more sense of conversation than the single robot. It is argued that the effect originates from subject's experience of observing conversation and switches of speaker role between robots, which is specific in multiple conversation.

1 はじめに

近年、ロボット同士の会話を見せる形式の情報提示システムが注目されている。ロボットと人の自然なインタラクションは音声認識等の技術的不完全さ [1] のため課題が多い。しかしロボット同士の場合は予定調的な制御が容易なため高度なインタラクションを提示できるというメリットがある。坂本らは、複数体ロボットの掛け合いによる情報提示メディアをパッシブソーシャルメディアと呼び、公共の場における情報提示において人がより惹きつけられることと、提示された情報への関心が高まることを報告した [2]。この効果は、別のロボットと対話を行うという社会性をロボットが見せたことにより、その社会的な存在感が向上したためだと推測される。

一方、ロボット型メディアの存在感は情報提示だけでなく、高い対話感の実現にも活かされることが期待される。複数体のロボットが会話に参加するようなシステムでは、陪席しているロボットが会話に割り込んだり、発話をロボット同士で行うなど、より自由度の高い対話形成が可能になると期待される。しかしなが

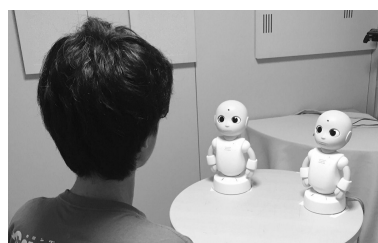


図 1: 複数体ロボットとの対話実験

ら、ロボットを複数体にすることが人の対話感にどう影響するかは十分に議論されてこなかった。そこで本研究では、音声認識を用いない、対話感が低いと考えられる対話ロボットを複数体化し連携させたとき、対話感が改善されることを示す。

2 実験

本実験では対話ロボットを複数体化し連携させることが対話感に与える影響を評価するため、1体のロボットと音声認識を用いない対話を行う条件（単体条件）と、2体のロボットと音声認識を用いない対話を行う条件（複数体条件）の2つの条件を設定した。ロボットの情

*連絡先：大阪大学大学院基礎工学研究科システム創成専攻
〒560-8531 大阪府豊中市待兼山町1番3号
E-mail: arimoto.tsunehiro@irl.sys.es.osaka-u.ac.jp

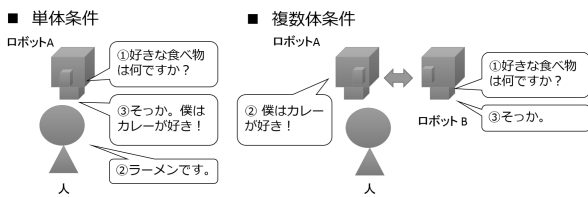


図 2: ロボットの自己開示文が含まれるときの発言例

報提示量を統制するため、ロボットが発言するテキストを条件間で同じになるように統制した。

2.1 実験装置

ロボットは CommU[3] (図 1) を用いた。ロボットの発言テキストは、ユーザへの問いかけと返事の組を複数集めたものである。返事は、曖昧な返事と問いかけの内容に対するロボットの自己開示からなる。

ロボットにまずユーザに問いかけを行わせ、その後のユーザ発話の終了時に、曖昧な返事を行わせた。ロボットの視線は、発言者(人またはロボット)を見るように動作させた。複数体条件では、テキストを発言するロボットをときどき交代させた。

自己開示文の発言は、複数体条件では片方のロボットが別のロボットに対して問いかけを発言し、それに対し返事をするロボットの回答として発言させた(図 2)。一方、単体条件ではユーザの回答に対するコメントとして自己開示文を発言させた。

2.2 被験者

本実験には、大学生 29 人が参加した。ロボットの声が聞き取れなかった 3 人を解析対象から除外した。その結果、各条件に 13 人ずつ、条件間で男女比の偏りがないように参加者が割り当てられた。

2.3 手順

被験者は実験者から実験に関する教示を受けた後、ロボットが卓上に設置された部屋に移動し、いずれかの条件に参加した。ロボットとの会話時間は 5 分程度であった。会話終了後、質問紙を用いて印象評価を行った。

2.4 評価項目

質問紙は「会話が、難しいと感じる瞬間があった」、「相手は、こちらの話をときどき無視することがあった」など対話やロボットの印象を評価する項目で構成された。回答は 7 段階のリッカート尺度で評定させた。1 点を「全然そう思わない」、7 点を「かなりそう思う」に対応させた。

2.5 実験結果

条件ごとに得られた評定について、Mann-Whitney の U 検定を行った。ロボットの印象について評価する項目「相手は、こちらの話をときどき無視することがあった」について、複数体条件の得点の中央値 (1.9) が単体条件 (3.8) よりも有意に低くなった ($U=36, p<.05$)。対話の印象について評価する項目「会話が難しいと感じる瞬間があった」という項目について、複数体条件の得点の中央値 (2.1) が単体条件 (4.6) よりも有意に低くなった ($U=38.5, p<.05$)。

3 議論

実験結果より、複数体条件においてロボットに無視された印象と会話が難しい印象が改善することが確認され、対話感が改善されることが示唆された。

複数体条件でロボットに無視された印象が改善した理由の一つとして、複数のロボットによる発言の分散の影響があったと考えられる。ロボットの発言とユーザの発言の間に発生したズレが、ロボットの能力的限界によるものではなく、別の内部状態を持つロボットが会話に割り込んだために起きた不可避的なものと感じられ、対話感を損なうことなく受け入れられたと考えられる。

またロボット同士がときどき掛け合いを行う、すなわちユーザが陪席者となることができたことが、複数体条件で会話の難しさが改善された理由の一つであると考えられる。陪席者となることには、認知負荷の低い状態でロボットの発言を聞くことができるようになるため会話に気楽に臨むことができ、また会話を途切れさせてはいけないという心理的負担から解放される効果があったと考えられる。

4 終わりに

本研究では、音声認識を用いない対話能力が低いロボットを用いた実験を行い、対話ロボットを複数体化しロボット同士の掛け合いや発話者の交代を行わせることによって、対話感を改善できることを示した。

参考文献

- [1] 河原達也: 音声認識技術の現状と将来展望, 電気学会誌, Vol. 133, No. 6, pp. 364-367 (2013)
- [2] Sakamoto, Daisuke, et al.: Humanoid robots as a broadcasting communication medium in open public spaces. International Journal of Social Robotics, Vol. 1, Issue 2, pp. 157-169 (2009)
- [3] <http://www.jst.go.jp/erato/ishiguro/robot.html>