目と口があるロボットは話しやすいのか

加藤 由香利[*1]　新垣 紀子[*1]　中村 國則[*1]　西脇 裕作[*2]　岡田 美智男[*2]

Is a robot having a facial feature easy to talk to?

Yukari Kato[*1], Noriko Shingaki[*1], Kuninori Nakamura[*1], Yusaku Nishiwaki[*2] and Michio Okada[*2]

Abstract - As use of robots in our daily lives become widespread, it is important that robots are perceived as user-friendly by potential users. The aim of this study was to examine the effect of a robot's appearance on a user's motivation to interact with the robot.　Participants talked with either a robot with eyes and a mouth or a robot with no facial features, were asked to rate whether it was easy to talk to the robot. The result of the study suggested the importance of having a facial feature in motivating users to interact with a communication robot.

Keywords: Communication Robot, Human-Robot interaction, Interface design

1.　問題と目的

現在、ロボットが身近な存在となり、人々がロボットを目にする機会も増えてきている。しかし、音声のインタラクションはあまり使われていないという問題がある。その障壁となっている要因の一つとして、外見の問題が考えられる。具体的には、スマートフォンやスマートスピーカーといった，“モノ”に一方的に話しかけることの違和感から、「話しにくさ」感じている人が多いのではないだろうかと考える。人とのコミュニケーションを前提として作られている、コミュニケーションロボット(Pepper(ソフトバンクグループ社)[1]や，Sota(ヴイストン社)[2]など)には，多くの場合，目や口といった顔のパーツがある。そこで、顔のパーツがあることによって，モノに向かって話すことの違和感が軽減され，話しやすくなる可能性がある。

著者ら[3]は、ロボットに目と口があることの効果を明らかにするため、目と口の両方があるロボットの写真、目だけがあるロボットの写真、口だけがあるロボットの写真、目と口のどちらもないロボットの写真の 4 種類の写真(図 1)を用いて、質問紙による調査を行った。その結果、目と口があるロボットは、親しみやすさが高く評価され、会話に関する機能がありそうだと評価された。ただ、質問紙上でロボットの写真によって評価を行っているため、実際にロボットと対面した際に、ロボットの目と口の有無がどのような影響があるのか明らかにする必要がある。

*1:成城大学大学院　社会イノベーション研究科
*2:豊橋技術科学大学　情報・知能工学系
*1: Seijo University.
*2: Toyohashi University of Technology.

本研究の目的は、ロボットとの実際のインタラクションの場面で、ロボットの目と口の有無が、そのロボットに対する話しかけやすさにつながるのかを明らかにすることである。

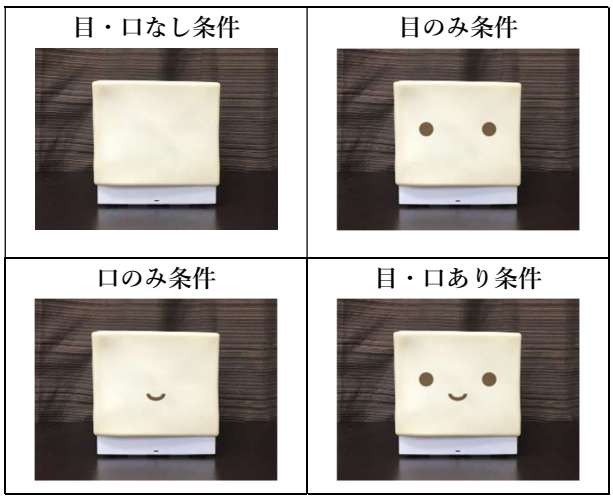

図 1 質問紙調査で用いた提示写真

2.　方法

2.1　参加者

大学生および大学院生 18 名(男性 12 名、女性 6 名)が参加した。

2.2　使用ロボット

豊橋技術科学大学の「トウフ」[4]に本研究用に作成した布製のカバーを着けて使用した。このロボットは、シンプルな立方体型のロボットであり、目と口の効果がわかりやすいと考え、選択した。ロボットの大きさは、カ

バーを着けた状態で、幅、高さともに約 20cm であった。

2.3　実験条件

実験条件は、顔あり条件(目と口が両方あるもの)、顔なし条件(目と口がどちらもないもの)の 2 条件(図 2)であり、参加者にはどちらかの条件がランダムに割り当てられた。なお、顔あり条件のカバーの目と口の位置は、質問紙調査[3]で用いた提示写真(図 1)の目・口あり条件と同じ比率になるよう作成した。

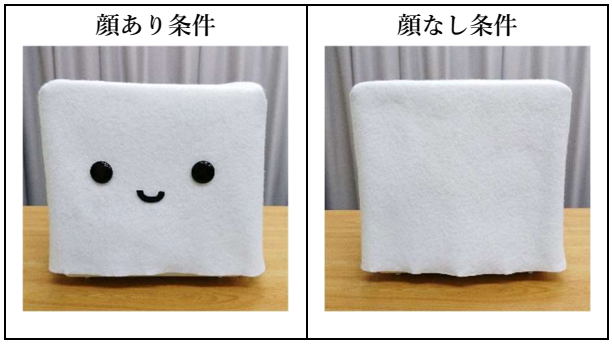

図 2 実験条件

ロボットと初めて対面したときの対応を見るために、実験開始までは、ロボットには白い布がかけられた状態であった。

音声

Microsoft RealSense SDK の Speech Synthesis を使用した。

ロボットの動作

実験開始後は、常に左右に小さく揺れている状態であり、静止しなかった。ロボットが発話する際には、うなずく動作とともに発話した。

2.4　実験室環境

実験は、成城大学 2 号館 3 階の心理実験室で行った。実験室環境を図 3 に、実験の様子を図 4 に示した。実験室と隣の準備室は、室内の扉を介して移動することができる状態であった。

実験の様子は 3 台のビデオカメラ(カメラ A：Panasonic HC-V620M, カメラ B・C：Panasonic HC-V720M)で撮影し、音声は、参加者にワイヤレスマイク(Panasonic WX-4300B)を着けてもらい録音した。実験中の実験室の様子は、実験者が隣の準備室からモニタリングできる状況であった。

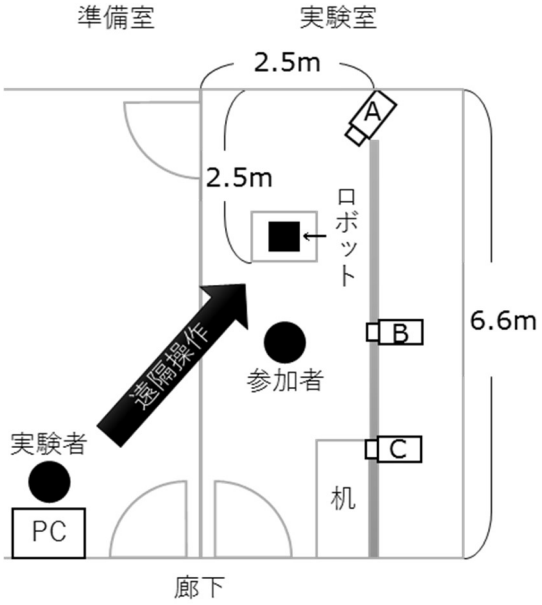

図 3 実験室環境

図 4 実験の様子

2.5　手続き

実験の手順を図 5 に示した。実験者は、参加者に実験の手順とタスクが印刷された A4 サイズの紙を見せながら、口頭で実験の説明を行った。

実験の説明、同意書記入（約 5 分）
↓
準備（約 3 分）
↓
ロボットと会話（約 3 分）
↓
アンケート回答
↓
実験についてインタビュー

図 5 実験の手順

実験内容の説明の際、ロボットについて、「これから会話していただくロボットは、成城大学に置く案内ロボットです。会話が出来るロボットで、成城大学の情報を教えてくれます。」と教示した。

ロボットにするあいさつについては、「こんにちは」「こんばんは」「はじめまして」の 3 つから 1 つを選択してもらった。どのあいさつを選択してもその後の会話の内容は同じであるが、参加者に、主体的に自分の行動を選択した感覚を持ってもらうことを期待し、この工程を含めた。

ロボットとの会話の時間については、「2、3 分くらいしたら私が部屋に来ますので、そこでロボットとの会話は終了となります。」と教示した。

最後に参加者に口頭で実験の流れを説明するように求め、理解できているか確認してから実験を行った。

説明終了後、参加者は 3 分にセットしたタイマーを持って、廊下で待機した。参加者の退室後、実験者はロボットにかけてあった布を外し、準備室へ移動した。

ロボットとの会話が終了した時点で、実験者が実験室へ入室し、参加者はロボットとの会話を終了した。

ロボットとの会話後、質問紙を渡し、「このロボットは私が作ったわけではないので、遠慮なく回答してください。」と伝えた上で、回答してもらった。参加者の回答中には実験者は退室し、回答終了後に再度入室した。

その後、ロボットの第一印象や、会話の印象などについてインタビューを行い、実験終了とした。

2.6 ロボットとの会話

ロボットとの会話内容を図 6 に示した。ロボットの発話は、実験者が準備室から無線 LAN 経由で遠隔操作を行った。

参加者	「こんにちは」(各自が選んだあいさつ)	
ロボット	「こんにちは」(同じあいさつを返す)	
参加者	「成城大学について、詳しく教えて」	
ロボット	「わかりました」	
	「まず、学部のことを話しますね」	
	「成城大学には 4 つの学部があります。4 つとも全部知っていますか？」	
参加者	「知っている」	「知らない」
ロボット	「詳しいですね」	「残念です」
		「経済学部、文芸学部、法学部、社会イノベーション学部です。」
ロボット	「では、4 つのうちで一番学生の数が多いのは、どの学部だと思いますか？」	
参加者	○文芸学部	×それ以外
ロボット	「あたりです」	「残念です」
	「すごいですね」	「正解は、文芸学部です」
ロボット	「では、成城大学が設立された、最初からある学部は、どの学部だと思いますか？」	
参加者	○経済学部	×それ以外
ロボット	「あたりです」	「残念です」
	「すごいですね」	「正解は、経済学部です」
ロボット	「なにか、聞きたいことはありますか？」	
参加者	(質問した場合)	「ありません」
ロボット	「考えてみますね」	「わかりました」

図 6 ロボットとの会話内容

2.7 質問紙

「会話したロボットの印象は、以下の項目にどの程度あてはまりますか。」と尋ね、ロボットの印象や話しかけやすさを問う 15 項目(表 1)について、7 件法(1 全くあてはまらない～7 非常にあてはまる)で回答してもらった。

表 1 ロボットの印象についての質問項目

ロボットの印象	・親しみやすいと思った ・高性能だと思った ・賢そうだと思った
話しかけやすさ	・すぐに話しかけることができた ・最初の一言を話しかけやすかった ・最初にどのように話しかければよいか迷った（逆転項目）
会話内容	・会話の内容はおもしろかった ・会話の内容は聞き取りにくかった（逆転項目） ・人と話すように、自然に会話できた
話し相手としての評価	・話しかけられたとき、どう答えればよいか迷った（逆転項目） ・私の話を聞いていると感じた ・会話をすることは楽しかった
会話の継続意思	・話をもっと聞きたい ・また話したい
見た目と声の一致度合	・見た目と声にギャップを感じた（逆転項目） ・外見通りの声質だと感じた

2.8 インタビュー

実験の感想、最初にロボットを見たときの第一印象、ロボットと話してみて感じたことなどについて、インタビューを行った。また、顔あり条件では、ロボットにつけた目と口が、参加者に顔と認識されていたかを確認するため、「この部分は何に見えましたか」という質問を加えた。

3. 結果

顔あり条件、顔なし条件の 2 条件間で、質問紙のそれぞれの項目の得点の平均値に差があるかを明らかにするため、対応のない t 検定を行った。

3.1 ロボットの印象

「親しみやすいと思った」には有意差がみられ、顔あり条件の平均値が顔なし条件よりも有意に高かった($t(16)=2.88, p<.05$)。

「高性能だと思った」は有意傾向がみられ、顔あり条件の平均値が顔なし条件よりも高かった($t(16)=1.84, p<.10$)。

「賢そうだと思った」には有意差がみられなかった($t(16)=1.44, p=.17$)。

3.2 話しかけやすさ

「すぐに話しかけることができた」($t(9.22)=4.81, p<.001$)、「最初の一言を話しかけやすかった」($t(10.48)=7.49, p<.001$)、「最初にどのように話しかければよいか迷った(逆転項目)」($t(16)=-3.58, p<.01$)の 3 項目とも、顔あり条件の平均値が顔なし条件よりも有意に高かった。

3.3 会話内容

「会話の内容はおもしろかった」($t(16)=0.51, p=.62$)、「会話の内容は聞き取りにくかった」($t(16)=0.83, p=.42$)、「人と話すように、自然に会話できた」($t(16)=0.16, p=.88$)の 3 項目のいずれも条件間で有意差はみられなかった。

3.4 話し相手としての評価

「話しかけられたとき、どう答えればよいか迷った(逆転項目)」($t(12.21)=1.29, p=.22$)、「私の話を聞いていると感じた」($t(12.93)=1.46, p=.17$)、「会話をすることは楽しかった」($t(16)=0.17, p=.87$)の 3 項目のいずれも条件間で有意差はみられなかった。

3.5 会話の継続意思

「話をもっと聞きたい」($t(16)=0.45, p=.66$)、「また話したい」($t(16)=1.71, p=.11$)の 2 項目のいずれも条件間で有意差みられなかった。

3.6 見た目と声の一致度合

「外見通りの声質だと感じた」($t(16)=0.75, p=.47$)、「見た目と声にギャップを感じた(逆転項目)」($t(16)=-0.57, p=.58$)の 2 項目のいずれも条件間で有意差はみられなかった。

4. 考察

本研究は、ロボットに目と口があることが、話しかけやすさにつながるのかを明らかにすることを目的として行った。

「親しみやすいと思った」の項目では顔あり条件が顔なし条件よりも有意に高かった。この結果から、質問紙調査[3]での結果が、実際のインタラクションの際にも同様にみられることを検証することができた。

話しかけやすさを問う質問項目では、3 項目とも、顔あり条件が顔なし条件よりも有意に高く、ロボットに顔があることで、話しかけやすいと感じていたことが明らかになった。この結果から、ロボットに顔があることで、ロボットに対して話しかけるという最初のインタラクションを引き出せる可能性が示唆された。

また、会話内容や、話し相手としての評価、会話の継続意思には有意差がみられなかったことから、インタラクションの継続につなげるためには、顔以外の要素が重要になる可能性がある。

5. 今後の展望

本研究の結果は、今回用いた顔での結果であるため、どんな表情の顔の場合でも同様の結果が得られるかは、今後検証が必要である。また、今回用いた音声は、子供の声であったため、大人の声を用いた場合にも、同様の結果が得られるかについても、検証する必要がある。

謝辞

本研究の一部は，科学研究費(課題番号 18K11966)および成城大学特別研究助成の支援を受けました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

[1] ソフトバンクグループ株式会社 https://www.softbank.jp/robot/

[2] ヴイストン社 https://www.vstone.co.jp/products/sota/

[3] 加藤由香利・新垣紀子・中村國則・西脇裕作・岡田美智男 (2018). ロボットに顔のパーツがあることの効果, 日本認知科学会第 35 回大会発表論文集(印刷中).

[4] 吉池佑太･岡田美智男 (2009). ソーシャルな存在とは何か -Sociable PC に対する同型性の帰属傾向について-, 電子情報通信学会論文誌, 92, 743-751.

[5] 小塩真司・阿部晋吾・カトローニピノ (2012). 日本語版 Ten Item Personality Inventory(TIPI-J)作成の試み, パーソナリティ研究, 21, 40-52.