

ロボットに顔のパーツがあることの効果

The effect of having a facial feature with a robot

加藤由香利[†], 新垣紀子[†], 中村國則[†], 西脇裕作[‡], 岡田美智男[‡]

Yukari Kato[†], Noriko Shingaki[†], Kuninori Nakamura[†], Yusaku Nishiwaki[‡], Michio Okada[‡]

[†]成城大学大学院 社会イノベーション研究科, [‡]豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

[†]Seijo University, [‡]Toyohashi University of Technology
17m1002@u.seijo.ac.jp

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. 120 participants one of four kinds of box-shaped robots in the pictures, i.e, a robot with eyes and a mouth, a robot only with a mouth, a robot only with eyes and a robot with no facial features. Participants were asked to rate each robot's impression on the robot's speaking functions and if they would want to interact with 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

1. 問題と目的

現在, スマートスピーカーや家庭向けのコミュニケーションロボットなどの機器が多くの企業から販売され, 身近な存在になってきている。店舗の受付や商品説明のスタッフとしてロボットが活用されているケースも増えてきている[1]。渡辺・小川・石黒[2]は, フィールド実験により, アンドロイドが販売員として社会的な存在を担える可能性を示している。また, 高齢者福祉施設では, ロボットがいることでなごやかな空間が生まれ, 高齢者同士のコミュニケーションも促進されている事例がある[3]。このように, ロボットは今後さらなる発展が期待される分野であるといえる。

スマートスピーカーやロボットには音声を使用した操作や対話ができるものも多く, 現在, ロボットとのコミュニケーションは音声インタフェースが主流である。しかし, 音声対話インタフェースを日常的に使用する人は少ないという現状があり[4][5][6], 音声

インタフェースの日常的な利用にはまだ障壁があるといえる。

「話しにくさ」を感じる要因の1つとして, 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がある人が多いのではないかと考える。Pepper(ソフトバンクグループ社)[1]や, Sota(ヴイストン社)[7]など, 多くのコミュニケーションロボットには, 目や口といった顔のパーツがあることから, 顔のパーツがあることで, モノに向かって話すことの違和感が軽減され, 話しやすくなるのではないかと考えられる。

一方で, 長谷川・原田・栢野・大澤[8]の実験では, オープンレンジに目や腕のパーツをつけ, 身体性を付与した場合, “エージェントの知性”の評価が低下したという結果が得られている。人間らしいパーツ付与することによって, 性能面を低く評価される可能性がある。

ロボットの顔は, 具体的な機能を予想する際にも影響があると考えられる。小松・山田[9]の実験では, 「宝探しゲーム」のエージェントとしてロボットを用いた場合, 参加者が期待する機能に, ロボットの外見の違いは影響を与えなかったことを明らかにしている。しかし, ロボットの外見の違いが, 会話機能の予測に影響するかについては, 明らかにされておらず, ロボットの顔の違いが, 会話機能の予測に影響を与えるかについて調査する必要があると考えられる。

また, 人とロボットの会話場面では, ロボットが人にとって話してみたいと思われる存在である必要があると考えられる。ロボットの外見は, 話してみたいと思うことへ影響を与えるのかについても, また明ら

かにされていない。

本研究では、ロボットと人のコミュニケーションにおいて、どのような要素が「話しやすさ」に影響するのかを調査することを目的とする。その最初の段階として、ロボットに目、口を付与することが、(1)ロボットの親しみやすさ、性能の評価、(2)機能の予測、(3)話してみたいと思うかどうか、にどのように影響するのか、まずロボットの外見のみの印象を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

2.1. 調査参加者

男性 46 名、女性 74 名の計 120 名(平均年齢=21.19 歳、SD=1.11)であった。

2.2. 提示写真

評価対象には、豊橋技術科学大学岡田研究室の箱型ロボットのトウフ[10]の写真を用いた。顔のパーツの有無による効果を明らかにするため、その他のパーツがシンプルであるトウフは、本調査で用いるロボットとして適していると考え、選択した。

提示写真は、顔のパーツがないもの(以下、目・口なし条件)、目のイラストを付与したもの(以下、目のみ条件)、口のイラストを付与したもの(以下、口のみ条件)、目と口のイラストを付与したもの(以下、目・口あり条件)の 4 種類作成した(図 1)。参加者には、これらの 4 条件のうち、1 条件がランダムに割り当てられた。

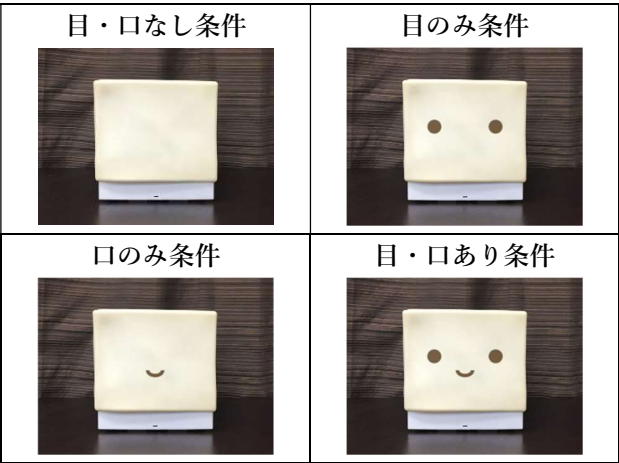


図 1 本調査で用いた提示写真

2.3. 手続き

調査には Google フォームを使用した。参加者に、QR コードや URL からアンケートのページにアクセスしてもらい、各自のスマートフォンやタブレット、パソコン上で回答してもらった。

2.4. 質問項目

2.4.1. 印象評価

「このロボットは、以下のそれぞれの項目にどの程度あてはまると思いますか」と尋ね、「親しみやすい」「高性能」について、「1 あてはまらない」から「7 あてはまる」までの 7 件法で回答を求めた。

2.4.2. 機能の予測

「このロボットは、以下の項目をどの程度できると思いますか」と尋ね、「音声を認識すること」「言葉を話すこと」「あなたと会話すること」の 3 項目について、「1 できない」から「7 できる」までの 7 件法で回答を求めた。

2.4.3. 話してみたいと思うかどうか

「このロボットに、会話できる機能がある場合、あなたは「話してみたい」と思いますか」と尋ね、「1 話してみたくない」から「7 話してみたい」までの 7 件法で回答を求めた。

3. 結果

3.1. 印象評価

ロボットの顔のパーツの有無によって、「親しみやすい」、「高性能」の平均得点に差があるかを明らかにするため、独立変数を目(あり・なし)、口(あり・なし)、従属変数を「親しみやすい」、「高性能」とする、対応のない 2 要因分散分析を行った(図 2, 3)。

分析の結果、「親しみやすい」は、目、口の主効果が有意となり ($F(1,116)=32.02, p<.001, \eta^2=.221$; $F(1,116)=29.05, p<.001, \eta^2=.200$) , 交互作用 ($F(1,116)=0.57, p=.45, \eta^2=.005$)は有意ではなかった。

「高性能」は、目、口の主効果は有意でなく ($F(1,116)=0.66, p=.42, \eta^2=.006$; $F(1,116)=0.02, p=.89, \eta^2=.000$) , 交互作用が有意となった ($F(1, 116)= 4.67, p<.05, \eta^2=.039$)。単純主効果検定の結果、目のみ条件よ

り、目・口なし条件が有意に高いことが明らかになった($F(1,116)=4.42, p<.05, \eta^2=.037$)。

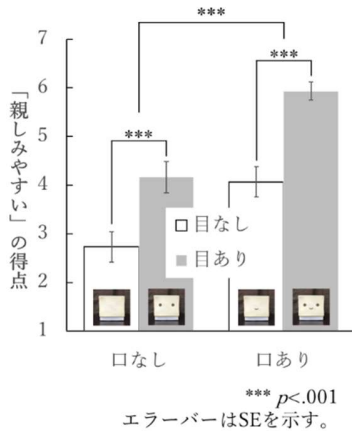


図 2 「親しみやすい」得点の平均値

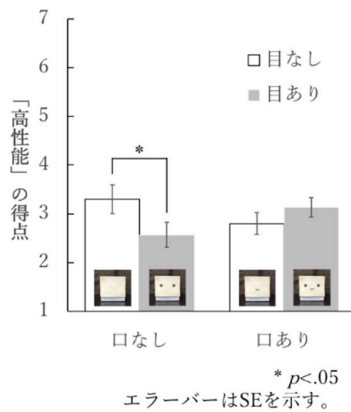


図 3 「高性能」得点の平均値

3.2. 機能の予測

ロボットの顔のパーツの有無は、機能の予測に影響するのかを明らかにするため、独立変数を目(あり・なし)、口(あり・なし)、従属変数を「音声を認識すること」、「言葉を話すこと」、「あなたと会話すること」とする、対応のない2要因分散分析を行った(図4~6)。

分析の結果、「音声を認識すること」は、口の主効果に有意傾向がみられ($F(1, 116)=3.53, p<.10, \eta^2=.030$)、目の主効果、交互作用は有意ではなかった($F(1, 116)=0.94, p=.34, \eta^2=.008$; $F(1, 116)=2.72, p=.10, \eta^2=.023$)。

「言葉を話すこと」は、口の主効果のみ有意となり($F(1, 115)=10.49, p<.01, \eta^2=.084$)、目の主効果、交互作用は有意でなかった($F(1, 115)=0.18, p=.68, \eta^2=.002$;

$F(1, 115)=0.00, p=.96, \eta^2=.000$)。

「あなたと会話すること」は、口の主効果のみ有意となり($F(1, 116)=16.20, p<.001, \eta^2=.123$)、目の主効果、交互作用は有意でなかった($F(1, 116)=0.25, p=.62, \eta^2=.002$; $F(1, 116)=0.01, p=.92, \eta^2=.000$)。

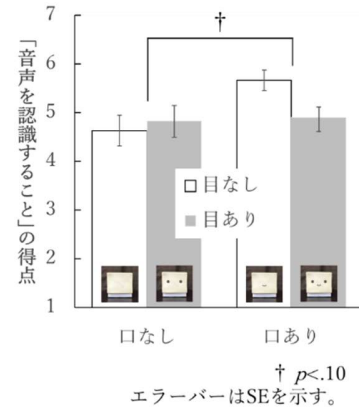


図 4 「音声を認識すること」得点の平均値

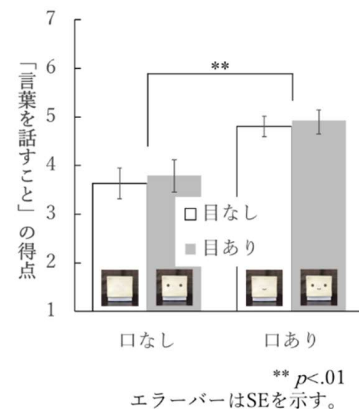


図 5 「言葉を話すこと」得点の平均値

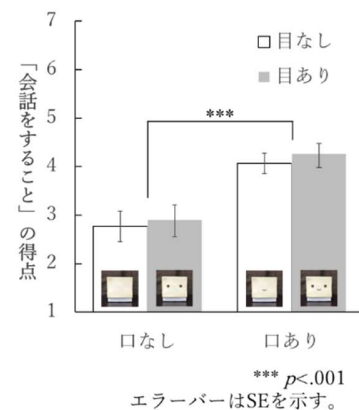


図 6 「会話すること」得点の平均値

3.3. 話してみたいと思うかどうか

ロボットの顔のパーツの有無は、話してみたいと思うかどうかに影響するのかを明らかにするため、独立変数を目(あり・なし)、口(あり・なし)、従属変数を「話してみたい」得点とする、対応のない2要因分散分析を行った(図7)。分析の結果、目、口の主効果($F(1, 116)=0.90, p=.34, \eta^2=.008$; $F(1, 116)=1.30, p=.26, \eta^2=.011$), 交互作用($F(1, 116)=0.32, p=.57, \eta^2=.003$)ともに有意ではなかった。

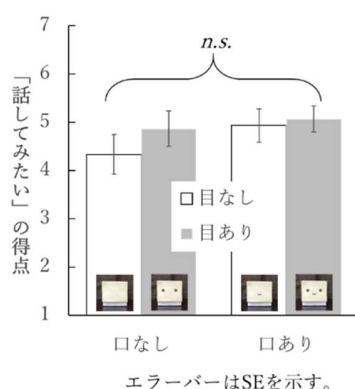


図7 「話してみたい」得点の平均値

4. 考察

本調査は、ロボットに目、口を付与したときの(1)ロボットに対する印象、(2)機能の予測、(3)話してみたいと思うかどうか、への影響を明らかにすることを目的として行った。

「親しみやすい」は、目、口の主効果がそれぞれ有意であり、交互作用は有意でなかった。ロボットに目、口があることによって親しみやすさが高く評価されるようになるが、目と口で親しみやすさの上昇の仕方には差はないことがわかった。

「高性能」は、目、口の有無による主効果は有意でなく、交互作用のみ有意となった。先行研究[8]より、ロボットに目、口を付与することで、性能が低く評価されると予想していたが、本研究の結果では、ロボットの目と口の有無の性能の評価への影響はみられなかった。しかし、今回用いた目、口は、イラストであったため、スピーカーやカメラなどを思わせるような目、口の場合では、逆に性能を高く評価される可能性もあり、今後詳細な検討が必要である。

機能の予測得点の平均値を比較した結果、「言葉を話すこと」「会話をする」で口の主効果が有意であり、「音声を認識すること」で、口の主効果が有意傾向であった。口があることで、会話に関連する機能がありそうだと判断される傾向があることが明らかになった。ロボットが話せそうだと思ってもらうには、口だと認識されるパーツが必要だと考えられる。本研究の結果より、会話機能に関しては、ロボットの外見が機能の予測に影響を及ぼすことが明らかになった。

「話してみたいと思うか」では、各条件間の有意差はみられなかった。ただ、今回はロボットと会話する状況設定が明確でなかったため、参加者はどのようなロボットで、どのようなことができるのかといったことを想定するのが難しかった可能性がある。実験の際には、状況設定を明確にする必要がある。

5. 今後の展望

本調査により、ロボットに目、口があることは、親しみやすさにつながり、目と口の両方があることで、親しみやすく、会話できそうなロボットだと評価されることが明らかになった。

今回得られた結果をもとに、ロボットとの実際のインタラクションの場面では、ロボットの外見が親しみやすいことが、そのロボットへの話しかけやすさや、会話を継続する動機に影響するのかを明らかにすることを目的とした実験を行う予定である。

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] 渡辺美紀・小川治平・石黒浩 (2016). ミナミちゃん:販売を通じたアンドロイドの実社会への応用と検証, 情報処理学会論文誌, 57, 1251-1261.
- [3] 岡田美智男 (2012). 『弱いロボット』, 東京: 医学書院.
- [4] Marsh 社 (2016). 【音声認識機能/会話機能】に関するアンケート調査.
- [5] MMD 研究所 (2017). スマートフォンの音声入力及

- び, スマートスピーカーに関する調査,
https://mmdlabo.jp/investigation/detail_1676.html
- [6] アイブリッジ社 (2018). スマートスピーカーに関する調査. <http://www.research-plus.net/html/investigation/report/index128.html>
- [7] ヴェイストーン社 <https://www.vstone.co.jp/products/sota/>
- [8] 長谷川莉子・原田悦子・栢野航・大澤博隆 (2015). エージェント利用システムに対する生物らしさ知覚の検討: 年齢群間比較, 認知心理学会第 13 回大会論文集, 5.
- [9] 小松孝徳・山田誠二 (2009). 適応ギャップがユーザのエージェントに対する印象変化に与える影響, 人工知能学会論文誌, 24, 232-240.
- [10] 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.