

人とロボットをつなぐために幼児的発話は活用可能か

Whether Infantile Speech can Connect People and Robots

菅原 董*¹ 加納 政芳*²
Sumire Sugawara Masayoshi Kanoh

*¹中京大学大学院情報科学研究科情報科学専攻

Computer Science Major, Graduate School of Computer and Cognitive Sciences, Chukyo University

*²中京大学工学部機械システム工学科

Dept. of Mechanical and Systems Engineering, School of Engineering, Chukyo University

In recent years, a lot of robots have been developed to live with people. Many previous researches applied interaction methods that robots understand what people talk and answer it, but it is difficult to perform a conversation like between people, because robots can't understand common sense possessed by people. In this study, we focus on an interaction method that people understand what robots talk. We especially apply infantile speech in the interaction between people and robots in order to connect them. Here, people may predict the robot's performance by it's appearance. Therefore, there is a possibility that the negative adaptation gap causes, when a robot does not have appearance that is expected to talk infantile speech talks by using infantile speech. In this paper, we investigate the acceptable range of infantile speech of three robots.

1. はじめに

近年、人との共生を目的としたロボットの研究開発が多くなされている。人と共生するロボットのこれまでの多くの研究では、人が情報を発信し、ロボットが人の意見や感情を理解するというインタラクションの生成方法が採用されてきたが、ロボットに人の持つ一般常識を理解させるのは難しく、人同士のような会話を成立させるのは難しい。そこで本研究ではロボットが情報を発信し、人がそれを理解し返答をするというインタラクションの生成方法について考える。ロボットが情報を発信するインタラクションの生成方法として、これまでの研究では、ロボットの感情を顔や身体動作によって表出する方法が注目されてきた。本研究ではロボットの発する言葉に着目し、幼児的発話を用いたインタラクションについて議論する。幼児的発話は、はっきりとは聞き取ることのできない曖昧な言葉を含むため、人に理解しようという心理を働かせ、心理的なインタラクションが実現できると考える。ここで、幼児的発話はどんな外見のロボットにも活用可能かという疑問が生じる。実際に、人はロボットの見た目により性能を予測するため、幼児的発話が予想できないロボットが幼児的発話を行うと負の適応ギャップを与え、インタラクションを開始してもらえない可能性がある[小松 01, 小松 02]。そこで本稿では、Babyloid, ifbot, NAO の 3 種類のロボットを使用し、幼児的発話の許容される範囲を調査する。

2. 実験

寝かせた Babyloid (図 1(a)), 起こした Babyloid (図 1(b)), ifbot (図 1(c)), NAO (図 1(d)) の 4 種類のロボットの見た目によって幼児的発話の許容される範囲を、被験者に 30 種類の動画を提示し、アンケートで調査した。

被験者は男子学生 40 人であり、寝かせた Babyloid 群, 起こした Babyloid 群, ifbot 群, NAO 群の各群に 10 名ずつ割

り付けた。動画の音声には、NTT 乳幼児音声データベース[天野 01]の SA を使用した。音声データは、幼児の言語発達[大久保 01]から 9 期(0 歳, 1 歳前後, 1 歳半前後, 2 歳前後, 2 歳半前後, 3 歳前後, 3 歳~4 歳, 4 歳前後, 5 歳前後), および大人の音声の計 10 カテゴリ用意した。各カテゴリに対して 3 種類の音声を作成し、総計 30 種類とした。すべての群で同じ音声を使用した。

映像は、寝かせた Babyloid, 起こした Babyloid では、音声に合わせて Babyloid の口の動きを制御した。ifbot では、音声に合わせて ifbot のまぶた, および口の LED を制御した。NAO では、音声に合わせて腕をろくろ回しをするように制御した。

アンケートでは、項目 1: 見た目と発話内容に違和感があるか、項目 2: 触ったり会話をしたりしたいかを -3 点から 3 点の 7 段階評価で調査した。項目 1 は、ロボットの見た目によって許容される幼児語の範囲を調査する項目である。評価は「非常に違和感がある」を -3 点、「どちらともいえない」を 0 点、「全く違和感がない」を 3 点とした。項目 2 は、心理的な観点からインタラクションの開始を問う項目である。評価は「全く触ったり会話したりしたくない」を -3 点、「どちらともいえない」を 0 点、「非常に触ったり会話したりしてみたい」を 3 点とした。評価には、カテゴリごとの合計点数を用いた。

3. 実験結果

3.1 見た目と発話内容に違和感があるか

図 2 に見た目と発話内容に違和感についての結果を示す。1 要因に対応のある 2 要因分散分析の結果、交互作用が認められた。各カテゴリに対する単純主効果の検定の結果、0 歳 ($p = 0.0000$), 1 歳前後 ($p = 0.0001$), 1 歳半前後 ($p = 0.0083$), 3 歳前後 ($p = 0.0275$), 3 歳~4 歳 ($p = 0.0372$), 4 歳前後 ($p = 0.0282$), 大人 ($p = 0.0001$) の発話に対して有意差が認められた。

2 歳前後, 2 歳半前後, 5 歳前後では、有意差は認められなかった。このことから、これらのカテゴリにおいて、幼児的発

連絡先: 菅原 董, 中京大学, 〒466-8666 名古屋市昭和区八事本町 101-2, h411057.cku@gmail.com



(a) 寝かせた Babyloid



(b) 起こした Babyloid



(c) ifbot



(d) NAO

図 1: 使用したロボット

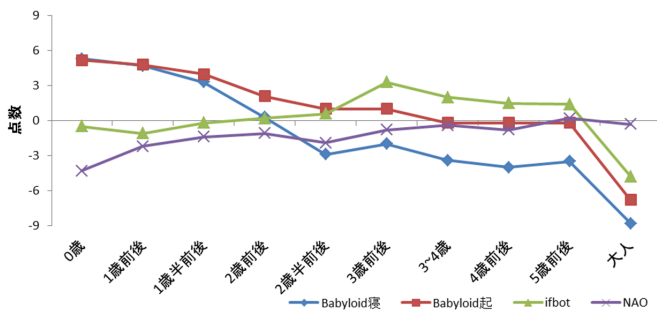


図 2: 見た目と発話内容に違和感があるか

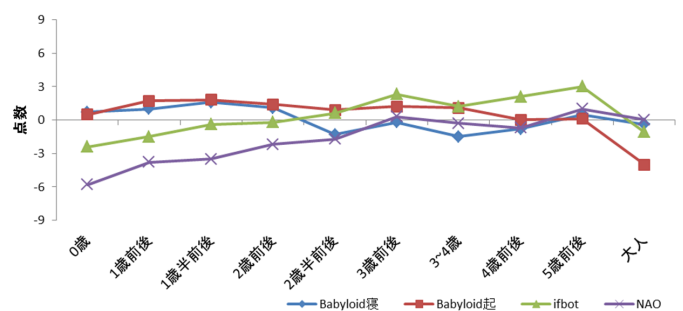


図 3: 触ったり会話したりしたいか

話によって与える印象は大きくは変わらないと考えられる。ここで、各カテゴリの平均点を見ると、2歳前後が0.375点、2歳半前後が-0.8点、5歳前後が-0.525点であった。以上より、ロボットの外見により幼児的発話の許容度合いに差はあるものの、2歳前後の幼児的発話は、さまざまな外見のロボットにおいて活用できる可能性があるといえる。

3.2 触ったり会話したりしたいか

図3に触ったり会話したりしたいかについての結果を示す。1要因に対応のある2要因分散分析の結果、交互作用が認められ、各カテゴリに対する単純主効果の検定の結果、0歳 ($p = 0.0038$)、1歳前後 ($p = 0.0264$)、1歳半前後 ($p = 0.0310$)の発話に対して有意差が認められた。

2歳前後以降では、有意差は認められなかった。このことから、これらのカテゴリにおいて幼児的発話によって与える印象は大きくは変わらないと考えられる。各期全体の平均点では、2歳前後が0.025点、2歳半前後が-0.375点、3歳前後が0.9点、3歳~4歳が0.125点、4歳前後が0.15点、5歳前後が1.15点、大人が-1.375点であった。以上から様々な外見のロボットにおいて、3歳前後から5歳前後の幼児的発話が、もっともインタラクションを開始できる可能性が高い。また、2歳前後においてもその可能性がある。

このことから、見た目に違和感なくインタラクション開始の可能性の高い幼児的発話は2歳前後であると考えられる。

4. おわりに

本稿では、ロボットが情報を発信し、人がそれを理解し返答をするというインタラクションの生成方法に着目し、幼児的発話を用いたインタラクションの生成方法について議論した。人は見た目によりロボットの性能を予測するため、幼児的発話

が予想できないロボットが幼児的発話を行うと負の適応ギャップを与え、インタラクションを開始してもらえない可能性がある。そこで本稿では、寝かせた Babyloid、起こした Babyloid、ifbot、NAOの4種類の動画において幼児的発話の許容される範囲を調査した。その結果、ロボットの外見により幼児的発話の許容範囲に差はあるものの、2歳前後の幼児的発話はさまざまな外見のロボットにおいて活用できる可能性があり、インタラクションを開始できるのではないかと考えられた。

参考文献

- [小松 01] 小松孝徳, 山田誠二: エージェントの外見がユーザの情報解釈にどのような影響をあたえるのか?, 電子情報通信学会技術研究報告, ヒューマンコミュニケーション基礎, Vol.106, No.412, pp.19-24, 2006.
- [小松 02] 小松孝徳, 山田誠二: 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, Vol.24, No.2, pp.232-240, 2009.
- [天野 01] 天野成昭, 近藤公久, 加藤和美: NTT 乳幼児音声データベース (INFANT), 国立情報学研究所音声資源コンソーシアム, 2008.
- [大久保 01] 大久保愛: 幼児言語の研究, 構文と語彙, あゆみ出版, 1984.