

# 乳児的外見を有するロボットの幼児的発話の許容度調査

Investigation on acceptable toddler-like utterance of a robot having baby-like appearance

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

\*1中京大学  
Chukyo University

When a robot communicates with people, the robot is often asked to understand the words spoken and emotion expressed by people. However, it is difficult for robots to understand the common sense of people, and interact like between people. In this study, we focus on the interaction in which people understand and reply the information that a robot expresses. Concretely, we discuss the interaction design using the toddler-like talk of robot. Here, people predict the behavior of robot from its appearance. If a robot having appearance that cannot be expected to speak toddler-like talk speaks the talk, people feel uncomfortable, that is, the negative adaptation gap. In this paper, we investigate whether people can accept a robot when the robot that has appearance like baby speaks by changing voice between the age of 6 months and 4 years.

## 1. はじめに

近年、人と共生し、人を手助けするロボットの研究が多くなされている。ロボットが人と共生するには、ロボットは人と自然かつ円滑にコミュニケーションする必要がある。ロボットと人のコミュニケーションという、ロボットが人の発話や感情を理解し対話するというインタラクションデザインが採用されることが多いが、人のもつ一般常識をロボットに理解させることは難しく、人同士のような対話を実現することは難しい。そこで本研究では、ロボットが情報を発信し、人がそれを理解するというインタラクションデザインについて考える。これまで、ロボットが情報を発信するインタラクションの研究では、ロボットの感情表出が注目されてきたが、本研究ではロボットの発する言葉に注目し、幼児語を用いたインタラクションを考える。幼児語という曖昧な言語情報であれば、人がロボットを理解しようとする心理が働き、心理的なインタラクションが実現できる可能性があると考えられる。しかし一方で、人はロボットの外見によってそのロボットの言葉や行動を予測する [小松 01, 小松 02]。そのため、幼児語を発話することが予想できない外見を有するロボットが幼児語を発話すると、負の適応ギャップにより違和感を与えてしまう可能性がある。また、ロボットの外見が与える印象によっては、人はインタラクションする価値がないと判断し、最初からインタラクションを開始しない場合や、インタラクションを途中で打ち切る場合がある。そこで本稿では、新生児の外見を有するロボット Babyloid (図 1) [加納 01] を使用し、幼児語の許容される範囲を調査し、ヒューマンロボットインタラクションにおける幼児語の活用の可能性を探る。

## 2. 実験

Babyloid の外見によって許容される幼児語の範囲を、被験者に 49 の動画を無作為な順序で提示し、アンケートにより調査する。49 の動画は、音声および口の動き以外は同一であり、図 1 のように、寝かせた Babyloid が口のみ動かす映像を使用する。音声は CHILDES の石井コーパス [MacWhinney 01, Ishii 01]

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



図 1: Babyloid

を使用する。音声データは幼児の言語発達のうち 7 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 歳から 4 歳) に該当するデータを使用し、それぞれの期に対して 7 種類ずつ、計 49 種類作成し、音声データに口の動きを合わせた動画を作成した。

アンケートでは、項目 1: 見た目と話している内容に違和感があるか、項目 2: このロボットの世話をしてみたいかを -3 点から 3 点の 7 段階評価で調査した。項目 1 は、本稿で注目している新生児の外見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「全く世話をしてみたくない」を -3 点、「どちらともいえない」を 0 点、「非常に世話をしてみたい」を 3 点とした。また、動画から受ける印象をインタビューにより調査した。

評価は次の手順で行う。まず、各期 7 種類の動画を 1 つのグループとしてグループごとの合計点を計算する。合計点は最低

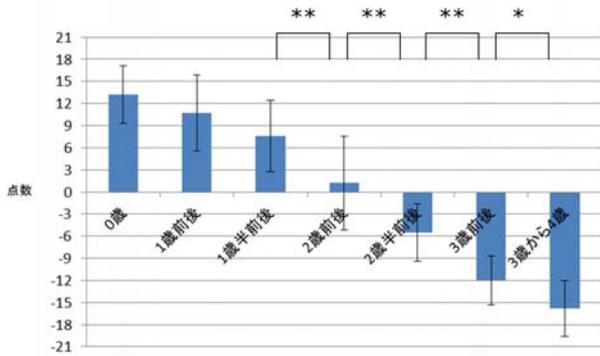


図 2: 見た目と話している内容に違和感があるか

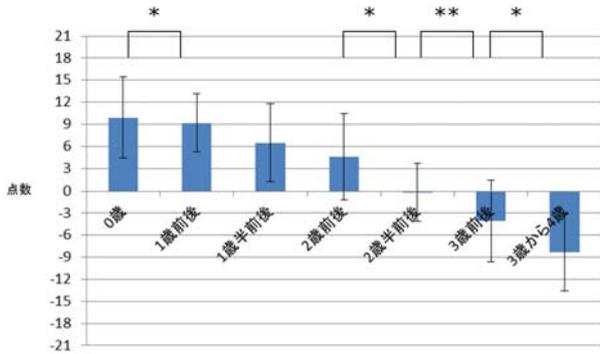


図 3: 世話をしてみたいか

点が -21 点, 最高点が 21 点となる. 次に, 隣り合う期の間で  $t$  検定を行う. ただし, 計 12 回の検定が実施されるため, 多重比較法として FDR を制御する BH 法 [堀内 01] を用いた. 被験者は男子大学生 10 名とした.

### 3. 実験結果

#### 3.1 見た目と話している内容に違和感があるか

見た目と話している内容の違和感についての結果を図 2 に示す. この項目では 1 歳半前後と 2 歳前後の間以降のすべての期間で有意差が認められた. また, 1 歳半前後までの音声では正の評価が多く, 1 歳半前後までの音声は許容されていると考えられる. 一方で, 2 歳前後の動画では「手足がしっかりしている」という意見が, 2 歳前後, 3 歳前後の動画では「言葉がはっきりしている」という意見があげられた. 新生児の外見をもち, 手が短く足がない Babyloid が, 手足の動きが伴う発話やはっきりとした言葉話す見た目とのギャップが大きく, 強い適応ギャップが生じると考えられる.

#### 3.2 世話をしてみたいか

世話をしてみたいかについての結果を図 3 に示す. この項目では, 2 歳半前後以降の動画では「世話の必要がなさそう」などの否定的な意見が多く挙げられたが, 2 歳前後の動画ではそのような意見はあまり無かった. このことから 2 歳前後の動画は, 見た目や話し方によって好印象を与え, 許容されたと考えられる. 以上のことから, 2 歳前後までの音声であれば, 人は Babyloid とインタラクションを開始すると考えられる.

### 3.3 考察

「見た目と発話内容に違和感があるか」については, 1 歳半前後までは許容され, 2 歳前後から違和感を与えることがわかった. このことから, 新生児の外見を有するロボットにおいて, 1 歳半前後までの幼児語が活用可能であることが示唆された. 「世話をしてみたいか」については, 2 歳前後までは許容されることがわかった. したがって, 2 歳前後以前の幼児の発話であればインタラクションが開始されると推察された.

以上の結果から, 1 歳半前後までの幼児語を発するロボットが新生児的な外見をしている場合には, インタラクションを開始できること, また, 幼児語を用いた心理的インタラクションが実現できると考えられる.

## 4. おわりに

本稿では, ロボットの発話を人が理解し返答をするというインタラクションデザインに注目し, 幼児語を活用した心理的インタラクションについて議論した. 幼児語を発話することが予期できない外見を有するロボットが幼児語を発話すると負の適応ギャップが生じてしまう可能性があるため, 新生児の外見を有するロボットを用い, 幼児語の許容される範囲を調査した. その結果, 1 歳半前後までの幼児語を発するロボットが新生児的な外見をしている場合には, インタラクションを開始できること, また, 幼児語を用いた心理的インタラクションが実現できることが示唆された.

今後は, 様々な外見を有するロボットが幼児語を発話した際の違和感を調査し, 違和感がない組み合わせに対して心理的インタラクションが創発されるかを調査する必要がある.

## 参考文献

- [加納 01] 加納政芳, 清水太郎: なにもできないロボット Babyloid の開発, 日本ロボット学会誌, Vol.29, No.3, pp76-83, 2011.
- [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.
- [MacWhinney 01] B. MacWhinney: The CHILDES project: Tools for analyzing talk. Third Edition. Mahwah, NJ: LEA, 2000.
- [Ishii 01] T. Ishii: Japanese - Ishii Corpus. Pittsburgh, PA: TalkBank. 1-59642-054-5, 2004.
- [堀内 01] 堀内賢太郎, 松田真一: FDR を制御する多重比較法の性能評価, アカデミア 数理情報編, Vol.6, pp17-30, 2006.