

# PaPeRo ロボットへの伝言のしやすさ評価 – インタラクション経験とロボットの形態の影響 Impression Evaluation on Smoothness of Leaving Message to PaPeRo

小松 孝徳      南部 美砂子      岩岡 智樹  
Takanori Komatsu      Misako Nambu      Tomoki Iwaoka

公立はこだて未来大学  
Future University-Hakodate

This paper describes a simple psychological experiment to investigate the effects of two aspects of user interaction with message taking artifacts. The first is the effects of the artifacts' physical appearance, and the other is prior interaction experience. We examined the effects of these two factors on the ability of user to feel comfortable and natural when interacting with the artifacts. Experimental results revealed that prior interaction experience was a much more important factor than the artifacts' appearance in determining whether participants could leave verbal message smoothly.

## 1. はじめに

近年、我々の生活における多様なタスク遂行を支援するために、多くの人工エージェントが開発されている。その中でも、人間との間にインタラクションを構築できるようなロボットを、家庭やオフィスに導入しようという試みが注目されている。ロボットを生活空間に導入する利点としては、ユーザの指示した物体を把持、運搬するといった行動を支援できることなどが挙げられる。しかしこれ以外にも、ユーザと同一物理空間上に存在すること自体が、ユーザに対して自然なインタラクション行動を誘発すると多くのロボット研究者が主張しており、ここから、ロボットのような物理的実態を備えたエージェントを使うことこそが、人間とのインタラクション構築にとって不可欠だともいわれている [Breazeal 03, 原田 03]。しかしそれらの研究で用いられたロボットは、被験者と音声で対話を行う機能などを有しているため、「ロボットの持つ物理的実態」「ロボットの持つインタラクション機能」のどちらが、ユーザとのインタラクションに好影響を与えているのかわからない状態になっているともいえる。

そこで本研究では、ロボットの持つ「物理的実態」「インタラクション機能」という二つの要素が、ユーザに対してどのような影響を与えるのかを調査する実験を行い、人間とインタラクションを行うエージェントはどのような要素を満たすべきかについて考察を行った。

## 2. 実験

### 2.1 実験概要

具体的には、ロボットに対して留守番電話のように伝言するという簡単なインタラクション実験を行った。被験者には「佐藤くん(架空の友人)へ。ゼミの時間が、3限から4限に変更。」といった伝言メモが渡され、そのメモの内容を覚えてから、自分の言い方でロボットに伝えるように教示を行った。

### 2.2 被験者

実験には、実験者の被験者募集に応じた大学生 40 人(男性 36 人, 女性 4 人: 18 - 22 歳)が参加した。これらの被験者は無作為に以下の四つの実験群のいずれかに配置された。

連絡先: 小松孝徳, 公立はこだて未来大学, 函館市亀田中野町 116-2, 電話番号, komatsu@fun.ac.jp



図 1: PaPeRo ロボット (左), CG PaPeRo (右)

- Group 1 (10 人): ロボットと 2 分程度のインタラクションを経験した後で、このロボットに伝言を行うグループ。
- Group 2 (10 人): ロボットの機能を口頭で説明された直後に、このロボットに伝言を行うグループ。
- Group 3 (10 人): CG で描写されたロボットと 2 分程度のインタラクションを経験した後で、この CG に伝言を行うグループ。
- Group 4 (10 人): CG で描写されたロボットの機能を口頭で説明された直後に、この CG に伝言を行うグループ。

実験で使用したロボットは、NEC 社製の PaPeRo ロボット [PaPeRo] であり。また CG で描写されたロボットは、NEC 社製の PaPeRo シミュレータで表示されたものである。これらの動作コントローラは同一のソフトウェアシステムであるため、このロボット(以下、PaPeRo ロボット)と CG で描写されたロボット(以下、CG PaPeRo)の持つインタラクション機能は全く同等のものだといえる。

一方、この実験で被験者が経験するインタラクション機能として、PaPeRo にあらかじめ備わっている音声認識対話機能を使用した。具体的には、ロボットのインタラクション機能を経験する Group 1 と 3 の被験者は、PaPeRo が認識できるコトバのリストを実験者から渡される。そのリストには、「こんにちは」「ラーメン」「はみがき」など 10 種類のコトバが抜粋して記入されており、それらのコトバを自由に PaPeRo に対して話しかけるように指示される。例えば、「ラーメン」と被験者が話しかけると、「らーめん、おいしーなー、たべたいなー!」など、PaPeRo はあらかじめ用意されたアクションを表出しながら子供のような声で発話する。一方、インタラクション機能

表 1: 被験者に対するアンケート

Q1: PaPeRo はかわいいと思えましたか?  
 Q2: PaPeRo は話しやすかったですか?  
 Q3: PaPeRo に親しみを感じましたか?  
 Q4: PaPeRo はきちんと伝言をしてくれそうですか?  
 Q5: PaPeRo と会話できていると思えましたか?  
 Q6: PaPeRo との会話は楽しかったですか?  
 Q7: PaPeRo との会話をもっとしたかったですか?

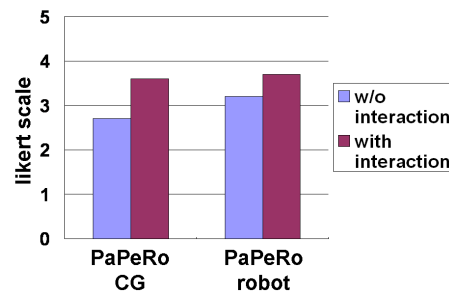


図 2: Q3 の結果

を経験しない Group 2 と 4 の被験者は、実験者から一方的に「PaPeRo は、あなたの言葉を理解することができます」とだけ説明を受ける設定とした。

### 2.3 手順

- Group 1 と 3 の被験者は、PaPeRo ロボットもしくは CG PaPeRo と上記のインタラクションを約 2 分間行う。一方、Group 2 と 4 の被験者は、PaPeRo の機能を、実験者から口頭で説明される。
- 前述の伝言メモが実験者から渡され、それを自分のコトバで PaPeRo に伝言する。PaPeRo ロボットに伝言する場合、ロボットの頭を押し、また CG PaPeRo に伝言する場合、手元に置かれたスイッチを入れてから伝言する。
- 伝言が終了した後、表 1 のアンケートを記入する。アンケートは計 7 問で 6 段階のリッカートスケールから構成される (0 点: 全く同意しない, 5 点: 大きく同意する)。Q1 から Q4 は PaPeRo の印象についての質問で、すべての被験者が回答したが、Q5 から Q7 はインタラクション経験のある被験者に対する質問のため、Group 1 と 3 の被験者のみ回答した。

### 2.4 結果

#### Q1 ~ Q4: PaPeRo の印象について

計 4 問のこれらの質問について、二要因被験者間計画 (物理的実態要因: ロボット or CG, インタラクション要因: 経験の有無) の分散分析を行った。その結果、Q4 以外の三つの質問において有意差が観察された。Q1 「PaPeRo はかわいいと思えましたか?」においては、二要因の交互作用が認められた ( $F(1, 36) = 4.64, p < .01(**)$ )。この結果から、PaPeRo ロボットとのインタラクション経験のある Group 1 の被験者が、PaPeRo をかわいいと感じていた率が高いことが明らかになった。Q2 「PaPeRo は話しやすかったですか?」では、インタラクション要因の単独主効果に有意傾向が観察された ( $F(1, 36) = 3.90, p < .075(+)$ )。よって、インタラクション経験のある Group 1 と 3 の被験者の方が、PaPeRo に対して話しやすかったと感じていたといえた。そして Q3 「PaPeRo に親しみを感じましたか?」でも、インタラクション要因の単独主効果についてのみ有意差が観察された ( $F(1, 36) = 8.73, p < .01(**)$ )。よって、Group 1 と 3 の被験者の方が、PaPeRo に対して親しみを感じていたことが明らかになった (図 2)。

#### Q5 ~ 7: インタラクション経験の影響

計 3 問のこれらの質問は、インタラクションを経験した被験者に対して物理的実態要因の影響を調べたものである。一要因被験者間計画 (要因: 物理的実態要因) の分散分析の結果、これら三つの質問すべてにおいて有意差は観察されなかった。

## 3. まとめ

実験の結果をまとめると、以下のような現象が観察されたといえる。

- PaPeRo ロボットとのインタラクションを経験した被験者は、PaPeRo をかわいいと感じていた。
- 物理的実態にかかわらず PaPeRo とのインタラクションを経験した被験者は、PaPeRo は話しやすく、親しみやすいと感じていた。これらの被験者は PaPeRo ロボットもしくは CG PaPeRo とのインタラクションを経験していたが、その物理的実態の違いの与える影響は観察されなかった。

よって、本研究の当初の目的である、ロボットの「物理的実態」「インタラクション機能」の影響については、後者である「インタラクション機能」を被験者が経験した否かといった要素のほうが、被験者の印象に対して大きな影響を与えていたことが明らかになった。この結果は、物理的実態のない擬人化エージェントでもユーザとのインタラクションを構築できるということを支持しており、インタラクションの相手をやみくもにロボットにするのではなく、インタラクション機能そのものを考えなければいけないという、今後のエージェント設計における大きな指針となりうるものと考えられる。

今回の実験は、物理的な接触などは行わない対話や伝言といったインタラクションに注目したために、ロボットの最大の特徴であるユーザと同一空間に存在するといったメリットは最大限に生かされていない。また、本研究の結果で一部示唆されたように、例えば「かわいらしい」といった情緒的な側面においては、ロボットの持つ物理的な要因が一部影響していると考えられた。よって、ユーザとの間に求められるインタラクションに応じて、どのようなエージェントを設計するべきかといったことを開発者自身が深く踏まえる必要性を本研究の結果は示唆していると考えられる。

## 参考文献

- [Breazeal 03] Breazeal, C.: Towards sociable robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42 (3-4) 167-175 (2003).
- [原田 03] 原田悦子: 音声インタフェースにおけるエイジェンティ性と社会的文脈の効果: 伝言実験による検討. 第 19 回日本認知科学会全国大会予稿集, pp. 14-15 (2002).
- [PaPeRo] NEC PaPeRo Personal Robot: <http://www.incx.nec.co.jp/robot/>.