

動詞教示インタラクションを通じたロボットの擬人性 及び親和性の向上

Improving Familiarity and Human-likeness through Verb Teaching Interaction

長谷川 大^{1*} 荒木 健治¹
Dai Hasegawa¹ Kenji Araki¹

¹ 北海道大学情報科学研究科メディアネットワーク専攻

¹ Graduate School of Information Media Science and Technology, Hokkaido University

Abstract: In this paper, we conducted an experiment to examine the role of verb acquisition ability on human perception toward a robot. As the results of the experiment involved 48 participants, we found that the robot that acquires two verb concepts, "put-on" and "away-from," was perceived by participants as being more familiar and satisfied than the robot that knows the verb concepts from the beginning. In addition to that, we found that verb acquisition ability made the robot perceived by human as being more human-like.

1 はじめに

ロボットやECA¹などのコミュニケーション・エージェントの印象を良好にすることは、HAIにおけるタスクパフォーマンスやテクノロジーアクセプタンスの改善につながる重要なタスクである。これまでに、エージェントの擬人性を向上させることが、エージェントを好印象にする有効なアプローチであることが明らかにされてきた[?][?]。これらの研究においては、外見やジェスチャー、慣れ、記憶能力などが擬人性向上の要因として利用されてきた。しかしながら、人間とエージェント間のコミュニケーションは言語に依る部分も多く、言語能力の擬人性が人間との心的関係に及ぼす影響を明らかにする必要がある。我々は、特に、未知の単語や文法概念を学習し任意の記号にグラウンディングしていく言語獲得能力は、最も人間的な特徴の一つであり、擬人化の大きな要因であると考えている。

そこで本稿では、ユーザから動作を教示されるインタラクションを通じて動詞概念を学習する能力が、エージェントの印象に与える影響を測定することを目的とする。さらに、エージェントの動詞獲得能力と擬人性の関係及び、擬人性がその他の印象に与える影響の調査を行う。本実験では、ユーザのインタラクションに依存せず学習スピードを一定にするため、予めプログラムされた学習過程を出力する擬似学習を採用し、不

自然な対話を避けるため、インタラクション中の対話はシナリオに沿って行う。また、実験ではヒューマノイドロボット(KHR2-HV²)を用い、言語獲得能力は動詞獲得能力のみを対象とする。

2 実験

本実験では、1要因2水準の被験者間実験を行う。獲得対象とする動詞は、ロボットが可能な動作を考慮し、「置く」と「離す」の2種類とした。具体的なタスクとして、ユーザはロボットに対して「右手を頭に置いて」などの8つの動作命令を順不同で全て入力するように指示される。またユーザはロボットが誤った動作を出力した場合、ウェブカメラを通して適切な動作をロボットに見せることにより教示するように指示される。実験の様子を図??に示す。以下に実験条件を詳述する。

動詞獲得条件

動詞概念「置く」「離す」が予めインプットされておらず、ユーザからの教示によって徐々に動詞概念を獲得する。最終的に、ユーザからの命令を理解し、適切な動作を出力する。但し、既入力動詞が含まれる命令文に対して、2回目では誤った行動を出力し、3回目以降は適切な行動を出力するよう予めプログラムしておく。

動詞インプット条件

動詞概念「置く」「離す」が予めインプットされ

*連絡先：北海道大学情報科学研究科
〒060-0814 北海道札幌市北区北14条西9丁目
E-mail: hasegawadai@media.eng.hokudai.ac.jp

¹Embodied Conversational Agent

²Kondo Kagaku Co. Ltd, <http://www.kondo-robot.com/>



図 1: 実験環境

ており、ユーザからの命令を初めから理解し、適切な動作を出力する。

ロボットの印象評価には計 23 設問から成るアンケートを用いる。アンケートは 6 つのサブカテゴリに分類される。サブカテゴリは、今後もロボットを使いたいかどうかを尋ねる「使用動機」、インタラクションの「愉快性」、ロボットへの「親近性」、コミュニケーションの「充実感」、これらの心理態度に影響を与える要因と考えられるロボットの「擬人性」、及び、ロボットに動詞獲得能力があると感じたかどうかを尋ねる「動詞獲得能力」とする。アンケートには 7 段階リッカートスケールを用いる。また、印象の相関を確認するため、サブカテゴリ間のピアソン積率相関係数を算出し、これらの因果関係を確認するために単回帰分析を行う。我々の仮説を以下に示す。

仮説 1 動詞獲得条件では動詞インプット条件と比較して、印象評価が好ましい結果となる。

仮説 2 「動詞獲得能力」の評価値と「擬人性」の評価値の間に正の相関がみられる。また、「擬人性」と「使用動機」「親近性」「充実感」の間にも正の相関がみられる。

3 結果及び考察

北海道大学キャンパス内における掲示により 48 名の大学生・大学院生が実験に参加した。以下に実験結果について述べる。

アンケート結果を t 検定により分析した。分析結果より、ユーザは、動詞インプット条件と比較して、動詞獲得条件でのロボットの「動詞獲得能力」が高いと評価した ($p < .01$)。このことから実験条件のコントロールが有効であったことを確認した。また、ユーザは、動詞インプット条件と比較して、動詞獲得条件でのロボットの「親近性」($p < .01$)、インタラクションの「充実感」($p < .05$)、ロボットの「擬人性」($p < .05$) が高いと評価した。

また、サブカテゴリ間のピアソン積率相関係数を t 検定により分析した結果、「動詞獲得能力」と「擬人性」には正の相関があり ($p < .01$)、「擬人性」とその他のサブカテゴリの間にも正の相関があった ($p < .01$)。次に、これらのカテゴリ間で単回帰分析を行った。検定には分散分析を用いた。分析の結果、説明変数を「動詞獲得能力」とし目的変数を「擬人性」としたときの標準化偏回帰係数は 0.331 であった ($F(1, 46) = 15.58, p < .01$)。このことから、動詞獲得能力は擬人性に大きな影響を与えていることがわかる。また説明変数を「擬人性」とし、目的変数を「使用動機」($F(1, 46) = 6.428, p < .05$)「愉快性」($F(1, 46) = 16.39, p < .01$)「親近感」($F(1, 46) = 35.37, p < .01$)「充実感」($F(1, 46) = 13.52, p < .01$)としたときの回帰式も有意であった。このことから、「擬人性」が「使用動機」「愉快性」「親近感」「充実感」に影響を与え得る要因であることを確認した。

4 おわりに

本論文では、動詞の概念を教示するインタラクションを通じたロボットに対する親和的心理の構築を試みた。実験参加者 48 名による印象評価実験の結果、動詞概念を獲得するロボットは、動詞概念を予めインプットされているロボットと比較して、インタラクションの充実感、ロボットへの親近感を向上させることを確認した。また、実験参加者がロボットの動詞獲得能力をロボットの擬人性として知覚し、ロボットの擬人性がその他の印象に影響を与えることを明らかにした。しかし、名詞や文法の獲得能力がロボットに対する印象に与える影響や、接触を伴う動作教示による言語教示インタラクションの効果は、明らかにされていない。また、人間-ロボット・ECA 間のインタラクションの心的関係の評価を客観的指標により行うことも重要であり、これらは今後の課題である。

参考文献

- [1] Kiesler, S., Powers, S., Fussell, S. R., Torrey, C.: Anthropomorphic interactions with a robot and robot?like agent, *Social Cognition*, Vol. 29, No. 3, pp. 362-371 (2008)
- [2] Mutul, B., Yamaoka, F., Kanda, T., Ishiguro, H., Hagita, N.: Nonverbal leakage in robots: communication of intentions through seemingly unintentional behavior, *Proceedings of the 4th ACM/IEEE international conference on Human robot interaction*, pp. 69-76 (2009)