

人間同士のコミュニケーションにおいてエージェントの介在が及ぼす影響

Influence of Life-like Agents' Intermediation on Communication between Humans

今井 順一*¹ 前川 光*¹ 芝 智偉*²
 Jun-ichi IMAI Hikaru MAEKAWA Tomoyoshi SHIBA

*¹ 千葉工業大学 情報科学部
 Faculty of Information and Computer Science, Chiba Institute of Technology

*² 千葉工業大学 大学院情報科学研究科
 Graduate School of Information and Computer Science, Chiba Institute of Technology

In this paper, we focus on application of the life-like agents to communication between humans. When a human communicates with another, he or she will get tense up. In this paper, we hypothesize that such tension can be relieved by the life-like agents which mediate between the humans in their communication. In order to verify this hypothesis, we carry out an experiment with such intermediate agents. Furthermore, we also hypothesize that the intermediate agent which imitates the user's gestures is effective in achieving more smooth communication, and verify this hypothesis through another experiment.

1. はじめに

近年、人間と機械との自然なインタラクションの実現や人間同士のインタラクションをサポートするための手段として、エージェントの利用が注目を集めている。エージェントには、擬人性を付与した CG としての擬人化エージェントや、人間や生物を模した物理的な身体を持つロボットなどがあり、いずれも盛んに研究が行われている[山田 2007]。

本研究では、人間同士のコミュニケーションにおけるエージェントの利用について焦点を当てる。人間が他の人間とコミュニケーションを取る際、条件に応じて程度に差はあるものの、何らかの対人緊張が生じると考えられる。このような状況において、本研究では「人間同士のコミュニケーションにエージェントを介在させることにより、対人緊張を軽減できる」という仮説を立てる。そして、実際にエージェントを介したコミュニケーションを行う実験を通じ、エージェントの介在が人間の認知的側面にどのような影響を与えるのか調査し、この仮説について検証する。

また、介在するエージェントの持つ特性についても検討する。本研究では特に、対話相手のジェスチャを忠実に反映するエージェントに着目し、その介在がコミュニケーションに与える影響について調査する。

2. エージェントが介在するコミュニケーション

エージェントとして、本研究では CG で描画される擬人化エージェント(図 1 (a))と、実空間に物理的な身体を持つ小型ヒューマノイドロボット(図 1 (b))を用いる。

本研究では 1 対 1 のコミュニケーションを想定する。概念図を図 2 に示す。実験者と実験参加者は直接顔を合わせることなく、ネットワーク越しにコミュニケーションを取る。両者は LAN に接続された PC によるチャット(テキストもしくはボイス)が可能である。それに加え、実験者から実験参加者への情報伝達はエージェントを介して行われる。なお、実験参加者は自分の対話相手がエージェントそのものではなく人間であることを事前に知らされている。



(a) 擬人化エージェント (b) ヒューマノイドロボット

図 1: エージェント

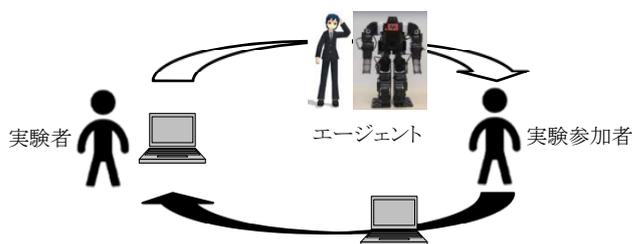


図 2: エージェントが介在するコミュニケーション

3. 実験 1: エージェント介在の効果

3.1 実験設定

まず、「人間同士のコミュニケーションにエージェントを介在させることにより、対人緊張を軽減できる」という仮説について検証する。

本実験では実験者と実験参加者が 2 人で「しりとり」を行う状況を設定する。両者はテキストチャットによりコミュニケーションを取る。自分の順番に「しりとり」の単語を回答するほか、お互いにヒントを出し合ったり雑談をしたりすることが可能である。「しりとり」には、実験者と実験参加者が協力してできるだけ長く続けることを目的とした「共同作業」と、両者が互いに競い合う「競合ゲーム」の 2 つを設定した。

実験条件として、コミュニケーションにエージェントを介さない「N 条件」、CG による擬人化エージェント(図 1 (a) 左)を介在させる「C 条件」、及びロボット(図 1 (b) 左)を介在させる「R 条件」の 3 つを設定する。C 条件では、相手が挙げた「しりとり」の単語やチャットの内容は PC ディスプレイ上の吹き出しに表示され、擬人化エージェントが話しているように見える。R 条件では、相手が挙げた「しりとり」の単語やチャットの内容は音声に変換され、

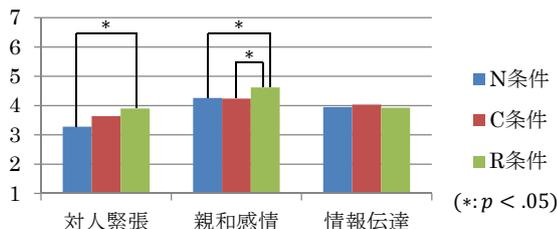


図 3: 実験 1 (共同作業) の実験結果

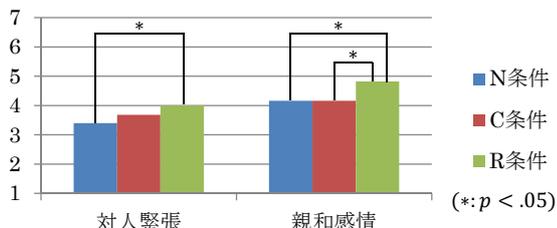


図 4: 実験 1 (競合ゲーム) の実験結果

ロボットに内蔵されたスピーカから伝達される。また、C 条件、R 条件ともに、エージェントは情報伝達の際にあらかじめ用意した簡単なジェスチャを交える。N 条件ではすべての情報伝達はテキストベースで行われる。共同作業、競合ゲームそれぞれの N、C、R の各条件に 10 人ずつ実験参加者を割り当てて実験を行った。

実験終了後、実験参加者に対し実験で受けた印象についてアンケート調査を行う。このアンケートの質問項目はそれぞれ「対人緊張」、「親和感情」、「情報伝達」の 3 項目に対応しており、結果を集計することでこれらの項目に対する印象の度合いを数値で表すことができる。評価はすべて 7 段階で行い、値が高いほどポジティブな評価であるとする。

3.2 結果と考察

共同作業、競合ゲームについての実験結果をそれぞれ図 3、4 に示す。共同作業については「対人緊張」、「親和感情」、「情報伝達」の 3 項目、競合ゲームについては「対人緊張」、「親和感情」の 2 項目についての全実験参加者の平均評価値を示している。各評価値に対し分散分析を施したところ、共同作業、競合ゲームともに「対人緊張」に関して N 条件と R 条件の間、「親和感情」に関しては N 条件と R 条件、C 条件と R 条件の間に有意水準 5% で有意差が認められた。

これらの結果から、R 条件について「エージェントを介在させることで対人緊張を軽減できる」という仮説が成立することが示唆された。「親和感情」についても R 条件は有意に高い評価を得た。C 条件については有意な差は認められなかった。

ロボットの介在が他の条件に比べて高評価だった要因として、物理的な身体が存在がエージェントの「代理人」としての存在感を高め、人間の認知的側面に影響を与えたと考えられる。

4. 実験 2: ジェスチャを伴うエージェントの効果

4.1 実験設定

続いて、「介在するエージェントが対話相手のジェスチャを忠実に反映することにより、コミュニケーションをより円滑にできる」という仮説について検証する。

実験 2 では、実験者と実験参加者が特定のテーマについて会話をする状況を設定する。両者は、ボイスチャットに加え、エージェントを介在させてコミュニケーションを取る。

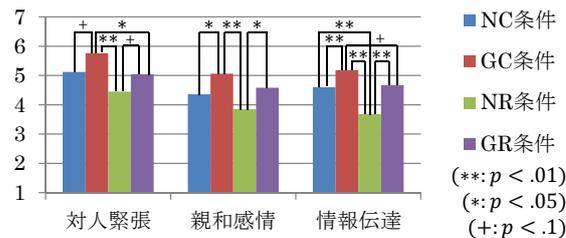


図 5: 実験 2 の実験結果

介在させるエージェントとして、実験 1 と同様あらかじめ用意した簡単なジェスチャのみを会話の進行に応じて再生するエージェントと、Kinect を用いたモーションキャプチャにより実験者のジェスチャを動作に直接反映させるエージェントの 2 種類を比較する。実験条件として、モーションキャプチャを行わない擬人化エージェント(図 1 (a) 右)/ロボット(図 1 (b) 右)を介在させる「NC 条件」/「NR 条件」、モーションキャプチャでジェスチャを反映させる擬人化エージェント/ロボットを介在させる「GC 条件」/「GR 条件」の 4 つを設定する。各条件に 10 名ずつの実験参加者を割り当てて実験を行った。

実験終了後、実験 1 と同様に「対人緊張」、「親和感情」、「情報伝達」の 3 項目についてアンケート調査を行う。

4.2 結果と考察

実験結果を図 5 に示す。「対人緊張」、「親和感情」、「情報伝達」についての全実験参加者の平均評価値を示している。各評価値に対し分散分析を施したところ、「親和感情」の NC 条件と GC 条件、NR 条件と GR 条件の間に有意水準 5% で、「情報伝達」の NC 条件と GC 条件、NR 条件と GR 条件の間に有意水準 1% で、それぞれ有意差が見られた。また、「対人緊張」の NC 条件と GC 条件、NR 条件と GR 条件の間に有意水準 10% で有意傾向が見られるなどの結果が得られた。

ジェスチャの有無で結果を比較した場合、「親和感情」、「情報伝達」の 2 項目ではジェスチャを反映させた GC 条件/GR 条件の方が反映させなかった NC 条件/NR 条件よりも有意に高い評価を得た。「対人緊張」においても、有意差は認められなかったものの、ジェスチャを反映させた条件が比較的高い評価値を得る傾向が見られた。これらの結果から、介在するエージェントにジェスチャを反映させることにより、人間同士のコミュニケーションをより円滑にする効果が見られることが示唆された。

また、擬人化エージェントとロボットとを比較すると、実験 1 とは異なり、擬人化エージェントの方が比較的高い評価を得る傾向が見られた。これは、ロボットの各関節の可動域に物理的な制約があり、人間のジェスチャを再現するための表現能力に限界があるためと考えられる。また、「ロボットの動作音が気になる」という意見もあり、この点も影響した可能性がある。

5. おわりに

本研究では、エージェントの介在が人間同士のコミュニケーションにどのような影響を与えるのかについて実験により調査した。その結果、エージェントを介在させることにより、より円滑なコミュニケーションの実現をサポートできることが示唆された。

今後の課題として、コミュニケーションのタスクの種類による効果の違いについて詳しく検証することなどが挙げられる。

参考文献

[山田 2007] 山田誠二 (監修): 人とロボットの〈間〉をデザインする, 東京電機大学出版局, 2007.