

論文の内容の要旨

氏名：呉 健朗

博士の専攻分野の名称：博士（理学）

論文題名

2体のエージェントが相補的ユーモア発言を行うインタラクションモデルの研究

和文要旨

本研究では、対話型エージェントに対する親しみやすさと対話継続意欲の向上を目的とし、ユーザとの対話中に2体のエージェントが相補的にユーモア発言を行うインタラクション方式の提案を行う。加えて、提案したインタラクション方式を具体化して実装したシステムを用いて、ユーザがエージェントのユーモア発言にユーモアを感じられるか、ユーザのエージェントに対する親しみやすさと対話継続意欲が向上するか検証を行う。

古来より人々はコミュニケーションを繰り返すことで信頼関係を構築し、困難を乗り越えてきた。例えば互いの目的を達成するためにはどうすればよいかについて議論を繰り返し、適切な手法を導き出してきた。あるいは、目的の無い雑談を繰り返し、その中で生まれる笑いや情報を通じて互いの絆や理解を深めてきた。インターネットの普及によりコミュニケーションを行う方法は多様化され、さらに多くの人々とコミュニケーションを通して助け合うことが容易になっている。例えばソーシャルメディアは互いの知識や情報を共有し、協力して問題を解決する場として機能している。インターネット掲示板は、平常時だけでなく災害時においても、助けを求めたり、被災者に対して重要な情報を提供したりする場として機能している。しかし、互いのスケジュールの都合や抱えている問題の種類によって、常に他者の手を借りられるとは限らない。問題を迅速に解決したいとき、相談相手の都合が合わない場合は議論を行えない。相談相手の都合が合う場合でも、専門知識を必要としたり、打ち明けることに抵抗があったりする悩みの場合については、相談が難しいこともある。このような背景より、現代においては、時空間の制約を受けずに専門的知識を提供可能な対話型エージェントとコミュニケーションを行うシーンが我々の家庭内外に浸透し始めている。例えば、ユーザの雑談相手として、ユーザが楽しめるような応答をエージェントが行うことがある。将来的に対話型エージェントは、先進国における労働人口減少問題や一人暮らしの孤独死問題などの解決方法としての利用にも適用されていき、人々の生活に欠かせない存在になっていくだろう。

このように、対話型エージェントがユーザのサポートを行うシーンの拡大化が進む一方で、現在の対話型エージェントの発言が機械的であることから、人々は親しみを感じにくく、団欒・介護などの相手への親しみやすさが重要なシーンへエージェントを導入することが困難である。このような問題を解決するために、人がエージェントに抱く親しみの向上を目指す研究が数多く行われている。本研究では多角的に進められている研究の中でも、エージェントにユーモア性を持たせることで、エージェントとユーザが良好な関係を築けるようにする手法に着目している。人同士のコミュニケーションに関する研究において、“ユーモア”が心理学的観点で互いの親和的な関係の形成に欠かせないとされている。人同士だけでなく、人とエージェント間で親和的な関係の形成を行う上でも“ユーモア”が重要という報告がある。親和的な関係の形成だけでなく、ユーザが継続して対話を続けたいと感じる要因としてもユーモア表現を含む発言が有効なことが示されており、ユーモアが人とエージェントの対話においても重要な役割を持つことが伺える。もし家庭内に導入されたコミュニケーションロボットが、ユーザの嬉しかったことの報告に対してユーザから笑いを引きだせるような応答を行えば雑談が盛り上がり、家族の一員として受け入れやすいただろう。あるいは、ロボットがユーザに悲しいことを報告された際に、単に慰めの言葉を送るよりも冗談を挟んで明るい雰囲気を作ることができれば、人の良き相談相手になれるだろう。既存手法では、エージェントにユーモア性を持たせることでユーザがエージェントに親しみを感じやすくなる効果が確認されている。既存のエージェントにユーモア性を持たせる手法は、特定の発言に対応する静的なユーモア表現を行う手法、規定のシナリオに沿ってユーモアを提示する手法、コミュニケーション中に動的に生成したユー

モア表現を行う手法に大別できる。しかし、ユーザとの対話シーンに既存手法を適用する場合、いくつかの問題が存在する。特定の発言に対応する静的なユーモア表現を行う手法は、事前作成した辞書内にある特定の単語をユーザが発言したらその発言に対応する静的なユーモア発言を提示する手法である。この手法は、膨大な数の会話パターンに対応するための台本を準備するために甚大な労力が必要という、事前準備の観点における問題がある。特定の発言に対応する静的なユーモア表現を行う手法は、お題に基づき言語モデルを活用して生成されたユーモアのある演目をユーザに披露する手法である。この手法は、生成された漫才や大喜利などの演目をユーザが一方的に聞くだけに留まり、ユーザとのコミュニケーションシーンに適用できないという双方向性の観点における問題がある。コミュニケーション中に動的に生成したユーモア表現を行う手法は、ユーザとの双方向コミュニケーション中にユーザの発言から動的に生成されたユーモア発言で返答する手法である。ユーモア発言により会話の話題が逸れるため会話を継続するためにはエージェントのユーモア発言に対してユーザが自身の言葉で指摘を行う必要があるという話題保持の観点における問題がある。

本研究ではエージェントにユーモア表現を行わせる既存研究の問題点を解決するために、日本で広く定着しているコメディスタイルである漫才に着目する。漫才とは、ユーモア発話を行う担当（ボケ役）と、そのユーモア発言を指摘しつつ会話を推進する担当（ツッコミ役）に役割を分担し、聞き手にユーモアの提示を行うというスタイルである。この役割分担により、ボケ役がユーモア発話を行って話の腰を折っても、ツッコミ役がボケを指摘しつつ、会話の流れを軌道修正できる。例えば、漫才で天気と言及するシーンにおいて、ボケ役が天気ではなく電気の話をして会話を脇道に逸らした場合でも、ツッコミ役が“なんで電気の話してるんだよ！今は天気の話！”と、ボケの指摘と、会話の話題の保持を行いつつ、“今日の天気はいいですね！”と、会話推進を行うことがある。このように漫才では、ボケ役とツッコミ役がユーモア発言を交えながら対話を行いつつ続けることができるということを本研究では着目している。この着目を元に、本研究ではユーザとの対話中にシステムがユーモア表現を動的に生成し、2体の対話型エージェントが生成されたユーモア表現を役割分担して行うインタラクション方式を提案する。提案方式を具体化した上で実装したシステムでは、ユーザの発言に対してユーモア発言を行うボケエージェントと、ボケエージェントのユーモア発言への指摘・会話の流れの修正を行うツッコミエージェントに役割が分担された2体のエージェントを用いる。この役割分担により、ボケエージェントのユーモア発言で話の腰が折られても、ユーザの代わりにツッコミエージェントがボケを指摘しつつ、会話の流れを修正できる。ボケエージェントは、漫才のボケ役がしばしば用いる“聞き間違いボケ”の再現を狙い、ユーザの発言中の単語をその単語から意味が遠く、発音が近く、認知度が高い別の単語に聞き間違えて聞き返すようなユーモア発言を行う。これに対してツッコミエージェントは、漫才のツッコミ役がよく行う、“ボケ役のボケの意味を咀嚼して言い換えるツッコミ”や“ノリツッコミ”の再現を狙い、ユーザとボケエージェントの発言中の単語の同義語や、単語から想起できる動作表現を用いて指摘を行う。

プロトタイプシステムを用いた検証の結果、(1)ボケエージェントが、まるで人が発言を聞き間違いをしたかのようなボケを行うことで、ユーザのエージェントに対するユーモア・親しみの感じやすさが向上すること、(2)特に、ボケエージェントが発言を聞き間違えるボケを通常の数倍か高音で行うことでユーザのエージェントに対するユーモア・親しみやすさが向上する可能性があること、(3)ボケ役・ツッコミ役に役割分担された2体のエージェントをユーザとの対話に用いることで、ユーザはエージェントらにユーモア・親しみを感ずやすく、対話継続意欲が維持されやすくなるということがそれぞれ明らかになった。この結果は、人がエージェントに親しみを感ずやすくさせる手法として、ユーザとの対話中に2体のエージェントがユーモア表現を役割分担して行うインタラクション方式が有効であることを示している。本研究は、人とエージェントが共生し、共に笑い、助け合うような社会の実現に寄与するものであると考えている。

英文要旨

This research proposed an interaction model that comprises a pair of conversational agents. These agents complementary generate humorous statements during conversations with users, aiming to make a sense of familiarity and enhance the users' motivation to continue interacting with the agents. In addition, using a system that embodies and implements the proposed model, experiments were conducted to assess the effects on the users' sense of humor and familiarity, as well as on their motivation to continue interacting with the agents.

Since ancient times, people have built strong relationships through repeated communication and have solved various difficulties. The Internet has diversified the ways of communication, making it easier to communicate with more people. With this change, people are helping each other in more and more situations. However, it is not always possible to get help from others, depending on the availability of each other's schedules and the type of problem. For this reason, the scene where people communicate with conversational agents, capable of providing specialized knowledge without space-time constraints, has become a part of our daily life. However, it is difficult for people to feel familiar with the current interactive agents because their statements lack a human touch. This makes it difficult to introduce the agent system in situations where communication with other people is important, such as chatting and nursing care. To solve these problems, a number of studies have been conducted to improve the familiarity that people have with agents.

In studies of human communication, it has been shown that "humor" is essential for the formation of friendly relationships among people from a psychological point of view. From this, this research focuses on the method of making agents humorous. Existing methods have been confirmed to be effective in making users feel more familiar with agents by making them humorous. However, when applying the existing methods to user-agent interaction scenes, there are some problems in that (1) they cannot generate humor in conversations without prior preparation, (2) they cannot be applied to two-way communication, and (3) they tend to stray from the topic of conversation when using humor.

To solve these problems, this study proposes an interaction model in which two conversational agents play different roles in generating humorous expressions in real time while interacting with a user, referring to the Manzai, which is widely established in Japan and can be performed in conversation with humor. In the proposed system, the boke role agent is designed to perform a joke during communication with the user, while the tsukkomi role agent is designed to serve as the butt of the humorous statements, thus influencing the user to continue the conversation. The boke role agent makes humorous statements by mishearing a word in the user's statement for another word that is distant in meaning, close in pronunciation, and that is likely to be recognized by the user, aiming to reproduce the "mishearing boke" often used by the boke role in Manzai shows. The tsukkomi agent butts the joke by using synonyms of words from the user and boke agent's statements, or action expressions that can be related to the words, aiming to reproduce the "tsukkomi that digests and rephrases the meaning of the boke actor's joke" and "Nori tsukkomi," often used by the tsukkomi role in Manzai shows.

The results of the experiment using the prototype system showed that (1) the user's sense of humor and familiarity with the agent improved when the boke agent performed boke, as if a person misheard statements, (2) in particular, the user's sense of humor and familiarity with the agent could be improved when the boke agent performed boke in a high-pitched tone, and (3) the user's sense of humor and familiarity with the agents improved when the user interacted with two agents that were assigned to play the roles of boke and tsukkomi. This result shows the effectiveness of an interaction model where two conversational agents dynamically generate humorous expressions during user interactions. This model improves the sense of familiarity between the people and the agents. With these results, this research is expected to contribute to the realization of a society in which people and agents can co-exist, laugh together, and cooperate with each other.