

事例ベースを用いた擬人化エージェントのしぐさ表出

Expression of gesture of the embodied conversational agent that used case base

尾本 和也^{*1}
Kazuya Omoto

岡田 将吾^{*1}
Shogo Okada

新田 克己^{*1}
Katsumi Nitta

^{*1} 東京工業大学(院) 総合理工学研究科 知能システム科学専攻
Department of Computational Intelligence and Systems Science,
Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering,
Tokyo Institute of Technology

Our goal of the research is to develop the embodied conversational agent which recognizes the transition of issues in the discussion and generate the appropriate nonverbal behavior corresponding to the issues. In this paper, we analyze the nonverbal behavior of users by observing actual discussions and relationship between the nonverbal behavior and issues in the discussion. Moreover, we proposed the system that outputs candidates of nonverbal behavior which the agent generates by using issues as the input queries.

1. はじめに

近年、議論や調停を支援するシステムに関する研究が進められている。例えば、論争エージェント[前田 06]やオンライン調停システム[田中 07]などが挙げられる。これらの研究は、過去の調停や論争のログをデータベースに蓄積し、実際にシステム上で調停を行う場面で過去のログから調停を支援するものである。しかし、これらの研究では、ログを貯蓄したデータベースを作成する際、類似場面を提示する際においてテキストデータのみを扱っている。テキストデータのみを支援システムであると、論争などの発言者の意図が伝わりづらくなる点が課題として考えられる。そこで、人型のインターフェイスを用いた擬人化エージェントを用いることでこのような点が解消されると考えた。擬人化エージェントの研究は、近年多く行われている[中野 06]。擬人化エージェントは、これまでに伝達できなかった人の動作を伝達できる利点を持っている。しかし、現在研究されている擬人化エージェントには、会話の場面に適したしぐさを自動的に表現するものが少ない。

そこで、本研究では、議論や調停を支援するシステムに擬人化エージェントを統合し、自動的に場面に適合したしぐさを表出させることを最終目標とする。ここで、場面を論点と発話行為の組み合わせとし、しぐさを頭部、胴体、腕部の非言語情報の組み合わせであると定義する。本研究において、しぐさの候補を事例ベースより検索できるシステムを作成することは重要な工程となっている。今回は、そのしぐさがどのような場面で表出しているのかを調査した。その結果、場面によって特定のしぐさが表出されることが実験から明らかになった。これにより、事例ベースに格納するしぐさや、しぐさの検索手法を提案することができた。

2. しぐさ検索システム

本システムは、擬人化エージェントと擬人化エージェントに表出させるしぐさを検索するシステムから成り立つ。本章では、しぐさ検索システムについて述べる。

2.1 しぐさ検索システムの概要

しぐさ検索システムの作成は、事例動画を元に擬人化エー

ジェントが行うしぐさのデータベースを作成する工程と作成した事例ベースからしぐさを抽出する工程から成り立つ。

まず、しぐさのデータベースとなるマルチモーダル事例ベースを構築することを考える。本研究では、実際に議論をしている動画を解析することでマルチモーダル事例ベースを作成する。動画から抽出できる要因として、論点、発話行為、頭の動作、体の動作、手の動作などが挙げられる。その要因を解析し各場面に対するしぐさを分類する。解析より得られた非言語情報と議論の論点と発話行為を統合し格納することでマルチモーダル事例ベースが構築される。次に、作成した事例ベースからしぐさを抽出する工程を考える。本システムでは、場面に合ったしぐさを自動的に表出させるため、利用者同士の会話の内容から利用者の状況を判定する必要がある。そこで、形態素解析によって利用者の発言から会話の流れとなるキーワードを抽出し、単語の組み合わせを用いて知識ベースから論点を判定する。判定された場面と論点ログより得られる前回の論点から同じような場面のしぐさをマルチモーダル事例ベースから検索する。検索により抽出されたしぐさ候補をユーザーに提示し、選択してもらう。選択されたしぐさはシステム上の擬人化エージェントにより表出される(図1)。本研究において、交渉の内容に適したしぐさを表出することは、必要不可欠な要素となっている。そこで、どのような場面でどのようなしぐさが表出しているのかを調査するため、交渉実験を行った。今回の実験で、人のしぐさに特徴があれば、エージェントに表出させるしぐさ生成の参考になると考えた。

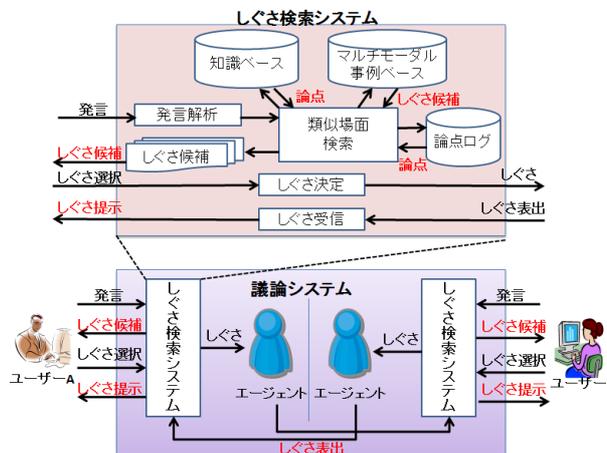


図 1: システム構成図

連絡先: 尾本和也, 東京工業大学大学院総合理工学研究科
知能システム科学専攻, 神奈川県横浜市緑区長津田町
4259 j2-53, TEL&FAX: 0298-54-521, omoto.k.aa@m.titech.ac.jp

2.2 しぐさ検索の流れ

マルチモーダル事例ベースから実際に表出するしぐさを検索する手法について説明する。しぐさ検索は、議論システム上で発話者が入力した発話内容を分析し、分析結果よりマルチモーダル事例ベースからしぐさを検索する。しぐさ検索の手順は以下の通りである。

- 形態素解析により発話内容からキーワード抽出
- キーワードの組み合わせから論点を決定
- 文末から発話行為を決定
- 論点ログから前回の論点を取得
- 論点と発話行為から類似場面検索
- 非言語情報の出現度からしぐさ候補を抽出

3. マルチモーダルデータの予備的解析

ここでは、システムに用いるマルチモーダルデータの解析について説明する。まず、人同士の会話に出現するマルチモーダルデータを収集するために、交渉実験を行った。更に得られた動画データに会話分析ツール i Corpus Studio[i Corpus Studio]を用いてアノテーションを行うことで、交渉中のマルチモーダルデータを分析した。ここでは、交渉実験とマルチモーダルデータ収集方法について説明する。

3.1 予備的解析の概要

交渉実験は、実験参加者に1対1で交渉を行ってもらった。実験参加者は、6人で4回の交渉実験を行った。実験環境については、両者が向かい合う様に椅子に座ってもらい、交渉に必要な用紙を1部片手に持ってもらった。

交渉テーマは、「家賃の値下げ」とした。実験参加者には、大家側と客側に分かれて交渉を行ってもらった。賃貸物件の契約は、参加者全員が行ったことがあり、参加者にとって話しやすい内容となっていた。交渉に用いる情報は、物件情報、周辺地域の情報とした。交渉する際は、単純な価格交渉とせず、実際に行われる契約と同様に様々なオプションをつけることを行ってもらった。例えば、礼金を下げるので賃料は下げないなどである。また、交渉における妥協点がすぐに見つかることを防ぐため、実験参加者には目標を設定しており、客側に家賃を6.4万円以下にするよう、大家側に家賃を6.6万円以上にするようにした。

3.2 マルチモーダルデータのタグ付け

交渉実験において撮影したビデオデータを i Corpus Studioを用いてアノテーションを行うことでマルチモーダルデータのタグ付けを行った。習得するマルチモーダルデータは、非言語情報の種類、速さ、大きさとした。また、発言者の発話行為、話題の論点についても同様にタグ付けを行った。アノテーションに用いたしぐさの種類を表1に示す。また発話行為は、攻撃、反論、質問、応答、提案、拒否とした。

表1:アノテーションに用いた非言語情報の種類

	種類
頭部	真っ直ぐ・右傾・左傾・上向き・下向き・頷き・前方に出す・傾げる
胴体	真っ直ぐ・前傾・後傾・右傾・左傾・前後に揺れる
腕部	腕組み・手を前に出す(縦)・手を前に出す(横)・顎を触る・口を隠す・頭を触る

3.3 しぐさの出現度調査例

交渉実験より、得られたマルチモーダルデータを実験参加者間で比較した。その結果、ある場面に対する非言語情報が、共通して観測された。3人の実験参加者により得られた各場面と共通して観測された非言語情報について表2に示す。この結果から、場面によって表出される非言語情報に差があることがわかった。

表2:場面による非言語情報の種類

場面	非言語情報の種類(出現回数)
賃料の値引き提案	前傾(17/25) 手を前に出す(19/25)
相手提案の拒否	首を傾げる(10/15) 揺れる(10/15)

3.4 しぐさ検索例

ここで、しぐさの出現度調査より得られた結果を元にユーザーにより入力された発話内容の分析例としぐさの検索例を以下に述べる。

発言内容:「・・・なので、今回は賃料の値引きについては対応できない」

この発言が入力された際に、システムでは形態素解析により抽出された「賃料」「値引き」というキーワードから「賃料の値引き」という論点抽出される。また、文末の「できない」というキーワードから、発話行為の拒否が決定される。この論点と発話行為を用いてマルチモーダル事例ベースから、表2にある「相手提案の拒否」という場面が検索される。そして、ユーザーが場面に最も適したしぐさを要求した場合、その場面と統合して格納されている非言語情報の中で頻出度が高い「首を傾げる」、「揺れる」といった情報がしぐさ候補として抽出される。

4. 結論

本研究では、議論や調停を支援するシステムに擬人化エージェントを統合し、自動的に場面に適合したしぐさを表出させることを最終目的としている。今回の実験で行った実際に行われるしぐさの出現度を解析することは、交渉の内容に適したしぐさを表出させることに有効である。実験から、しぐさには各実験参加者に共通して観測されるしぐさがあることが分かった。これにより、論点で分類したマルチモーダル事例ベースを作成することで、より議論に適したしぐさが表出できると考えられる。また、本研究において豊富なしぐさのデータベースが必要とされる。そこで、更なるしぐさの収集が課題として挙げられる。

参考文献

- [前田 06] 前田憲生: 調停教育における論争エージェントの開発, インテリジェントシステム・シンポジウム講演論文集, Vol16, PP199-204 (2006)
- [田中 07] 田中貴紘: 事例に基づいたオンライン調停支援システムの研究, 人工知能学会誌, Vol22, PP145, (2007)
- [中野 06] 中野有紀子: 会話エージェント, 人工知能学会誌, Vol22, No.2, pp150-155(2006)
- [i Corpus Studio] <http://www.ii.ist.i.kyoto-u.ac.jp/iCorpusStudio/>