



擬人化エージェントによる説得に関する研究

川田, 恵

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2021-03-25

(Date of Publication)

2022-03-01

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲第7964号

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1007964>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



(別紙様式3)

論文要旨

氏名 川田恵
専攻 グローバル文化
指導教員氏名 村尾元

論文題目 (外国語の場合は日本語訳を併記すること)

擬人化エージェントによる説得に関する研究

論文要旨

本研究は、相手に言いにくいことを言わなければならないなど、円滑なコミュニケーションが困難な状況において、これを可能にするように支援を行うコンピュータ・システムについて研究を行う。本研究で提案するシステムは主として、職場や研究室などの場面において利用される事を想定する。これらの場面では、お互いに関係が浅い人とコミュニケーションを取ることは珍しくない。この研究では、そうした関係性での説得という状況を想定している。説得には、説得する側と説得される側の両方に心理的な負担が生じるという問題がある。それに対し、近年、擬人化エージェントを用いて、説得を行うという手法に大きな期待が寄せられている。なかでも、被説得者を直接説得するのではなく、説得者が第三者を説得している様子を被説得者に見せることで間接的に説得するという、オーバーヘッドコミュニケーションを取り入れた擬人化エージェントの説得システムが効果的であることが報告されている。

本論文では、人間同士の説得というコミュニケーションに介在する擬人化エージェントの必要な要素とその実現技術について研究を進める。従来の研究により、擬人化エージェントが、ユーザに説得を促し意見や態度を変容させるには、ユーザが、エージェントの振る舞いや作業に対する認知性を持つこと、そのために、エージェントにアイコン的なジェスチャをさせる身体性を持たせることが必要である。また、エージェントが知性を備えてユーザとのインタラクションに対応するための社会性や適応性を持たせること、ユーザがエージェントに対して親密性を抱くためのエージェントの擬人性やエージェントが自律的な活動を行う自律性などの機能が要求されると言われている。本論文では、説得という状況を想定し、ユーザがエージェントに対して擬人性と親密性を感じることを目的とし、それを実現するための2つの機能に関する方法を述べる。

それでは、この説得コミュニケーションに介在する擬人化エージェントを実現するために至要となる要素として、2つのものがある。第一に、ユーザがエージェントに対して、親密性や信頼性を持つこと、第二に、一方的な説得を防ぎ、エージェントがユーザの暗黙的な動作や状況を察知して、それに合わせたリアクションで対応するための第一歩として、ユーザの動作や状況を認識理解することである。本論文では、第2章で第一の課題、すなわち擬人化エージェントの容姿やコミュニケーション形式について、第3章では、第二の課題、すなわち、擬人化エージェントがユーザの動作を認識理解することに取り組む。

各章の内容は次の通りである。まず、第1章ではコミュニケーションにおける問題と機械による解決策、および先行研究に対する本研究の意義について論じる。第2章では、まず、擬人化エージェントを導入しようとしている試みについての現状とこれらの課題について論ずる。擬人化エージェントによるユーザへの影響力については、題材とするシチュエーションやエージェントの数、エ

ージェントが発する言葉によってユーザの態度の変容に対して影響力に違いがあることが報告されており、擬人化エージェントが説得を施す際の有力なコミュニケーションの形はまだ十分に確立されていないのが現状である。

従来の研究では、ユーザを説得する際に最も影響力のあったエージェントの組み合わせは、男性のエージェントを説得者、女性のエージェントを被説得者として、男性のエージェントが女性のエージェントを説得する場合であった。しかし、彼らの研究ではオーバーヘッドコミュニケーションについて詳しい言及がされていない。そこで本研究では、男性と女性の擬人化エージェント2体の組み合わせによるオーバーヘッドコミュニケーションがユーザに対して説得力を持つと仮定し実験を行った。また、実験には、エージェントの髪型や服装、身につけるアイテムに違いを持たせた、男性のエージェント4体と女性のエージェント2体を用いた。その際、先行研究に倣って、本稿も映画の鑑賞意欲への影響力に関して調査を行う。また、その実験から得ることができた情報を元に、さらに擬人化エージェントの容姿に重点をあて、再び実験を行った。

第3章では、エージェントがユーザの行動を認識する技術に関して、先行研究に基づいて新しいニューラルネットワークをとして、複数の量み込みニューラルネットワーク(CNN)を持つニューラルネットワークを提案する。筆者はまず、研究室でRGBカメラを用いて撮影し、「コンピュータの使用」「スマートフォンの使用」「友人との会話」「居眠り」4つの行動について動画像データを取得した。次に、取得した動画像データを30fpsの画像に変換し、それらのデータを用いて2つのデータセットを作成する。1つは、画像から人間領域のみを切り出したデータであり、もう1つは、その人間領域を抽出しさらに姿勢情報を可視化させたデータである。これら2つのデータセットは、どちらも学習モデルを作成するための学習データとモデルの認識精度を評価するためのテストデータに分ける。実験の結果、人間領域のみを切り出したデータを用いて、5つのCNNから構成されるネットワークを学習した場合の成績が最も高く、その認識精度は97.5%であった。しかし、汎用性について比較を行った場合には、人間領域を抽出しさらに姿勢情報を可視化させたデータを用いて、5つのCNNから構成されるネットワークを学習した場合の方がより高い精度を示した。ここから、研究室内という限られた空間で様々な人間が行う生活行動を認識する際は、姿勢情報を可視化させたデータを用いてこのニューラルネットワークで学習させることが有効であると考えられる。最後に、第4章では、本稿を踏まえた結論と博士論文全体についての構想を述べる。

結論では、説得コミュニケーションに介在する擬人化エージェントを実現するために至要となる2つの機能について、それぞれの知見を得ることができた。まず、1目については、説得に適した擬人化エージェントのコミュニケーション形式は、OHCのコミュニケーションが適していること、また、説得エージェントの違いがユーザの意見変容に影響を与えていることがわかった。そして、エージェントの容姿にメガネの有無をつけて行った2回目の実験では、ユーザは、メガネをかけた擬人化エージェントが映画のオススメした場合に対して映画に対して高い鑑賞意欲を示したことがわかった。しかし、メガネの有無の違いに有意な差は見られなかった。したがって、擬人化エージェントがユーザを説得する時、ユーザが擬人化エージェントに対して信頼を置くことが重要であると考える。したがって、擬人化エージェントの容姿の違いだけではなく容姿に適したダイアログを提示することで、ユーザは擬人化エージェントに対して信頼性を高め、擬人化エージェントは、ユーザの意見変容に影響を与える。2目については、エージェントがユーザの動作を認識理解する技術についても、ユーザの状態を高い性能で認識できるニューラルネットワークを提案し、実現することができた。

論文審査の結果の要旨

氏 名	川田 恵		
論 文 題 目	擬人化エージェントによる説得に関する研究		
判 定	合 格 ・ 不 合 格		
論文チェックソフトによる確認	<input checked="" type="checkbox"/> 確認 <input type="checkbox"/> 未確認 理由：		
審 査 委 員	区 分	職 名	氏 名
	委 員 長	教授	森下 淳也
	委 員	教授	村尾 元
	委 員	教授	康 敏
	委 員	教授	林 良子
	委 員		印
要 旨			
<p>本論文は、説得というコミュニケーションに介在する擬人化エージェントについて、特に、説得対象者との相互作用に関する設計に寄与しようとするものである。より具体的には、説得における擬人化エージェントの容姿の影響を分析し、その設計に対する指針を与えるとともに、説得対象者の行動を認識するための新しい技術を提案している。</p> <p>擬人化エージェントが説得という対人コミュニケーションにおいて有効であることは先行研究より明らかにされている。さらに、エージェントの“擬人化”の程度については、アニメやイラストのように適度な擬人化が説得に有効であること、また、擬人化エージェントが直接的に説得対象の人間を説得するよりも、二体の擬人化エージェントを用いて、一体が他方を説得する様子を見せることにより、間接的に説得する方が有効であることが示されている。しかし、擬人化エージェントの容姿が説得に影響を与えることは示唆されているものの、実際にそれを目的として分析を行った例はない。また、擬人化エージェントが説得対象者の言動に反応を示すことも説得に効果があると考えられているが、説得を対象とした説得対象者の行動認識は行われていない。本研究は、これ</p>			

ら、説得を目的とした擬人化エージェントの設計における隙間を埋めるものである。

本論文は5章から構成されている。第1章は研究の目的とそこに至った背景及び論文の構成について書かれている。第2章では、先行研究をはじめとする関連研究の現状と提案する手法の位置付けについて、十分な量の既発行の文献を参照しながら説明されている。第3章以降は、それぞれの章において対象とする課題とそれに対する実験について説明されている。

まず第3章では、擬人化エージェントの容姿が説得に与える影響の分析を試みている。この目的で2つの実験が、それぞれ、自作のWebアプリケーションを用いて実施されており、アプリケーションの構成、実験手順と分析手法、実験結果と分析結果、および考察が示されている。

実験1では、最初に映画の宣伝が提示され、その後、擬人化エージェントによる推薦が行われる。エージェントによる推薦の前後に映画の視聴意欲について、また、最後にエージェントに対する信頼度についてアンケートが実施される。エージェントの性別、容姿、数(単体または二体)、映画の種類とエージェントによる推薦文句をランダムに変更しながら実験を行い、実験の様々な条件やエージェントへの信頼度と、視聴意欲の変化の関係について分析を行っている。その結果、特定のエージェントの容姿と組み合わせについて、説得に影響がある可能性が示されている。

実験2では、エージェントの数と、映画の種類、推薦文句の影響を除去するため、推薦文と映画を固定し、性別と眼鏡の有無のみ異なる4種類のエージェントと、エージェントなしの場合について、実験1と同様の実験を行っている。実験の結果、有意ではないものの、エージェントの性別よりもむしろ容姿が説得に影響を与えることが示唆されている。

第4章では、擬人化エージェントによる説得対象者の行動認識を目的として、動画から行動の種類を推定する新たな深層学習手法を提案している。限られたコミュニケーション環境においては利用できる動画の情報量は制限されるが、実験の結果、提案手法は1秒間に3枚という少ない画像から、被験者の動作を認識できることが示された。

第5章はまとめと結論である。

実験手順のデザインと分析結果の考察には課題があるが、説得という特殊なコミュニケーションを対象とした擬人化エージェントの設計における課題について、容姿が説得に影響を与えるという新規かつ重要な示唆を得たこと。また対象者の行動認識に対して新たな手法を提案するという有用性が示されている。

本論文の一部は1件の国際論文誌に掲載されている。また、4件の査読付き国際会議での口頭発表が行われており、国内会議2件と合わせると合計7件の研究発表が行われている。いずれも情報分野に関する学会である。

本論文は、スマートフォンに代表される個人向けのコンピューティング能力が急速に拡大しつつある現在、パーソナルアシスタントなどとの組み合わせで用途が広がっている擬人化エージェントの設計について著述されたものである。本研究は情報技術の分野において学術的に価値があるだけでなく、コンピュータがユーザと協調的に作業をする様々な場面で有用であり、学術的な面のみならず、実際の場面で今後貢献できると期待される。

以上のような理由から、本審査委員会は、川田 恵氏に博士(学術)の学位を得る資格があると判定する。