

説明エージェントの熱意が人間に与える影響の調査

The Effect to Human by Expression of The Agent's Zeal

宮田 歩^{*1} 片上 大輔^{*1} 田中 貴紘^{*2} 湯浅 将英^{*3} 小林 一樹^{*4} 大村 英史^{*5}
 Ayumu Miyata Daisuke Katagami Takahiro Tanaka Masahide Yuasa Kazuki Kobayashi Hidefumi Ohmura

^{*1}東京工芸大学 ^{*2}名古屋大学 ^{*3}湘南工科大学 ^{*4}信州大学 ^{*5}国立精神・神経医療研究センター
 Tokyo Polytechnic University, Nagoya University, Shonan Insmute of Technology, Shinshu University, National Center of Neurology and Psychiatry

In this study, in order to approach skills precise description of the Lifelike agent the description in humans, it is intended to design the generic motions feel zeal in the description of Lifelike agent. Using Lifelike agent, to develop the description agent who could be the description automatically, the experiment participants to be described about no knowledge things. Designed Lifelike agent motions feels zeal and good impression and can be understand easily by the human.

1. はじめに

近年、人間とのインタラクションを行なうエージェントが身の回りに増えてきて、人間を説得するエージェントの研究が盛んである。擬人化エージェントが顧客を説得する際、ユーザの好みに沿った、もしくは沿わないエージェントを1~3体用意し、各条件においてエージェントの推薦するアイテムをユーザが選択した回数で説得効果を比較、分析し、2体のエージェントがユーザの意見に賛成して関係構築した場合に最も説得効果が高いという結果が出ている研究[門脇 2008]や、ユーザがアイテム購入をする実験タスクにおいて擬人化エージェント同士のコミュニケーションを第三者として視聴することによってユーザの態度を変えることが可能で、被説得エージェントの存在と説得エージェントの視線がオーバーヘッドコミュニケーションを成り立たせる要因になっていることを示した研究 [鈴木 2005]、スマートフォン越しに見ることが出来る AR のエージェントがユーザに片付けの指示をする実験タスクにおいて、介入するデバイスが仮想世界と触れ合っているとユーザに感じさせる効果を弱めているのではないかという可能性を示唆した研究[吉井 2014]という説得に関する研究がある。説得の研究は、上記以外にも[伊藤 1997][藤田 2007]など多くなされており、様々な説得手法の提案がなされている。しかし、説得に関する研究は盛んではあるが、説明力に注目した研究は数が少ない。

本研究では、説明を行う擬人化エージェントの説明力を人間に近づけるために、エージェントの説明に熱意を感じさせる汎用的な動作を設計することを目的とする。擬人化エージェントを用いて、自動で説明を行う説明エージェントを開発し、実験参加者が知識をもたない事柄について説明を行なう。人に分かりやすく、かつ熱意を感じて良い印象を持たせるエージェントの動作を設計する。

2. 先行研究[宮田 2014]

先行研究ではエージェントに普段人間が行なわない手法を用いて説明を行なわせることで人間の記憶に残りやすくなるのではないかと考え、図 1 右下のエージェントを作成し、声を変化させる機能を実装した。実装した声を変化させる機能では「エコ



図1. 説明中の説明エージェント



図2. 実験風景

ーをかける」、「高い声にする、低い声にする」、「エコーをかけながら高い声にする」、「エコーをかけながら低い声にする」の5種類の声の変化が可能である。東京工芸大学の学内で行なわれる中間発表の練習を行なっている発表者 A の研究内容をテーマとして、その説明をエージェントに行なわせた。エージェントと人間との比較の為、発表者 A の説明を撮影して実験参加者に説明の動画を視聴させる。実際の実験風景を図 2 に示す。実験条件は以下の3つを設定した。

- Agent(変化無)条件: 声を変えないエージェントが説明
- Agent(変化有)条件: 声を変えるエージェントが説明
- Human 条件: 人間が説明している動画

Agent(変化有)は前述の5種類の声を変化させる機能をキーワードの説明をする際にのみ使用する。説明終了後、説明テーマについて1問1点とし、21問の記憶テストを行なった。

記憶テストの結果のグラフを図 3 に示す。テスト終了後に行なった、説明者に対する印象評価アンケート結果を図 4 に示す。実験前は、擬人化エージェントが声を変化させることで声

連絡先: 宮田歩, 東京工芸大学大学院工学研究科電子情報工学専攻, 〒243-0297 神奈川県厚木市飯山 1583, 046-242-519, koge1.ayumu@gmail.com

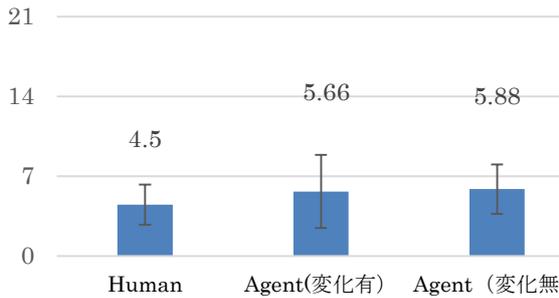


図3. 先行研究：1問1点で21問の記憶テスト結果

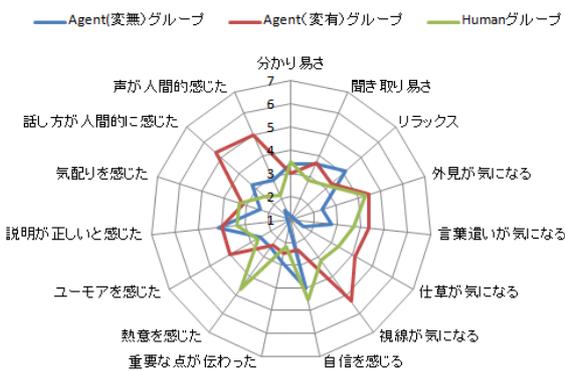


図4. 先行研究：7段階リッカート尺度アンケート結果

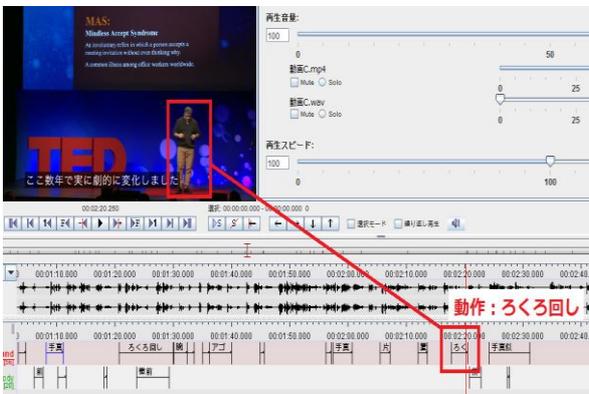


図5. 動画分析画面

変えた時に発言したキーワードを記憶しやすくなるのではないかと仮説をたてていたが、記憶テストの結果は変わらなかった。図4のアンケート結果より以下のことが分かった。

- (1) 声を変化させないエージェントは人間や声を変えるエージェントよりも説明を受けている人をリラックスさせることができる。
- (2) エージェントが声を変えることでエージェントに注目させることができる。その結果として説明を受けている人はエージェントの見た目や仕草、視線を気にしてしまう。
- (3) エージェントよりも人間の説明の方が熱意や自信を感じさせることができると考えられる。

(3)について、実験終了後にアンケート結果を用いて実験参加者にヒアリングを実施した際、Agent(変化無)及びAgent(変化有)の条件共に身振りなどの動きがないために熱意を感じられないという指摘を受け、全条件のアンケート結果をまとめた際、図4の熱意を感じた、自身を感じるの尺度のようにHuman条件が、両方のAgent条件を上回ったために考察に加えた。よって本実験では被説明者が擬人化エージェントに対して良い印象を持つために熱意を感じさせる動作を開発し、調査する。

3. 熱意を感じさせる説明エージェントの開発

擬人化エージェントの説明に熱意を持たせるため、人間が説明中に行なっている動作を分析し、実装する。分析の対象として、アメリカのTechnology Entertainment Designが年に1度行う大規模な世界的講演会「TED Conference (以降TED)」の発表動画から説明中の説明者の動作を分析する。TEDで発表される内容は多様で、ほとんどが説得力のあるプレゼンテーションだといえるが、その中でも主観的に説得力が高いと思われるプレゼンテーションを選んだ。動画解析ツール「ELAN」を用いて選んだ動画を図5のように動作を分析する。説明エージェントが多様な説明状況に対応できる汎用的な動作を開発するため、動画の分析をするにあたって次の条件を設定した。

- 条件A: 発表者の動作が大きな動画
- 条件B: 発表者の動作が小さい動画
- 条件C: スライドを用いて発表を行なっている動画

分析した結果を表1に示す。また、3本の動画で行なわれた動作の表出回数の合計が多い上位3つの動作を表2に示す。表1, 2中の動画A, 動画B, 動画Cは条件A, 条件B, 条件Cと対応している。

表2より、説明中にもっとも多く表出される動作は両手を胸の前で回す「ろくろ回し」である。ろくろ回しにはその場で直立した姿勢の「直立ろくろ回し」と前傾姿勢で行なわれる「前傾ろくろ回し」の2種類がある。次に、表出数が多かったのはジェスチャーのように手を用いて状況を説明する手真似であるが、説明内容によってその動作は大きく変わり、汎用的な動作としてエージェントに実装することは難しいと考えられる。よって、次に表出回数の多かった両方の手を観衆に向かって大きく広げる「両手配り」を説明エージェントの動作として選出した。それぞれの動画を選出する条件は異なっているが、3本の動画で共通に行なわれている動作があり、共通に行なわれている動作は表出回数も多い。よって、3つの動作とも汎用的な動作といえる。分析で選出した「直立ろくろ回し」、「前傾ろくろ回し」、「両手配り」の3つの汎用的な動作に加えてエージェントがスライドを変更させる「スライド変更」の動作を加えた4種類の動作を実装し、説明中に用いることでエージェントの熱意を感じさせられるか実験を行なう。作成した動作のうち2種類の「ろくろ回し」を図6に、「両手配り」と「スライド変更」の動作を図7に示す。

4. 実験

4.1 実験目的

本実験の目的は作成した擬人化エージェントの動作が人に分かりやすく、かつ熱意を感じて良い印象を持たせるエージェントの動作が調査することである。

表1. 動画分析結果

動作	動画 A		動画 B		動画 C	
	表出回数	表出時間	表出回数	表出時間	表出回数	表出時間
お腹を押さえる	1	0:02.09	0	0:00.00	0	0:00.00
こぶしを上げる	1	0:01.70	0	0:00.00	0	0:00.00
人を指す	1	0:01.69	1	0:01.16	0	0:00.00
ろくろ回し	23	0:51.84	23	1:05.65	20	1:08.13
下を指す	4	0:05.06	0	0:00.00	0	0:00.00
顎を触る	1	0:00.70	0	0:00.00	1	0:03.76
拳手	2	0:03.76	0	0:00.00	0	0:00.00
指を組む	1	0:00.99	1	0:00.95	0	0:00.00
合掌	1	0:00.64	0	0:00.00	0	0:00.00
指差し	1	0:02.77	0	0:00.00	0	0:00.00
指を振る	1	0:02.26	0	0:00.00	0	0:00.00
指を組む	1	0:00.99	1	0:00.95	0	0:00.00
手区切り	2	0:05.36	0	0:00.00	0	0:00.00
手真似	7	0:13.14	11	0:42.77	11	0:40.23
否定	1	0:01.21	1	0:00.76	0	0:00.00
片手配り	2	0:01.89	0	0:00.00	4	0:06.06
胸を押さえる	1	0:01.91	1	0:00.00	0	0:00.00
両手配り	6	0:08.26	10	0:08.93	4	0:05.23
手もみ	0	0:00.00	2	0:00.00	0	0:00.00
スライド	0	0:00.00	0	0:00.00	1	0:00.76
指差し	0	0:00.00	0	0:00.00	3	0:08.53
話を切り替える手	0	0:00.00	0	0:00.00	3	0:08.53
腕組み	0	0:00.00	0	0:00.00	8	0:40.50

表2. 動画 3 本で多く表出された各動作の合計

	表出回数	表出時間
ろくろ回し	66	03:05.63
手真似	29	01:36.14
両手配り	20	00:22.42

4.2 説明エージェント

本研究で用いる説明エージェントはインターネット上に公開されているフリーウェアの「何か」によって構成されている。この説明エージェントは音声合成によって話し、画像のオーバーレイや連続的な差し替えによって動きを付けている。外部アプリケーションにより、スライドを人間が操作せずに進められるようにしている。この説明エージェントを本実験で用いる。

4.3 実験条件

実験条件は次のとおりである。

- Agent (動作無) 条件: 動作無しのエージェントの説明

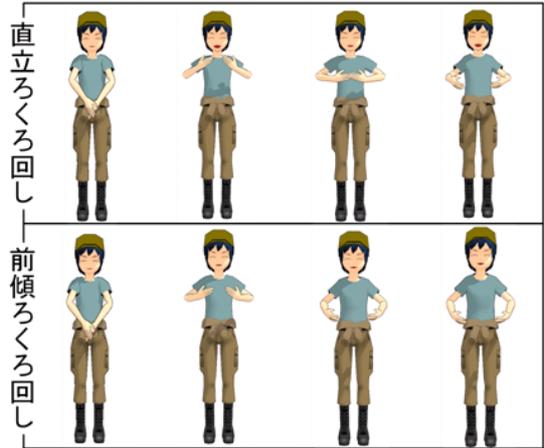


図6. 動作: 直立ろくろ回しと前傾ろくろ回し

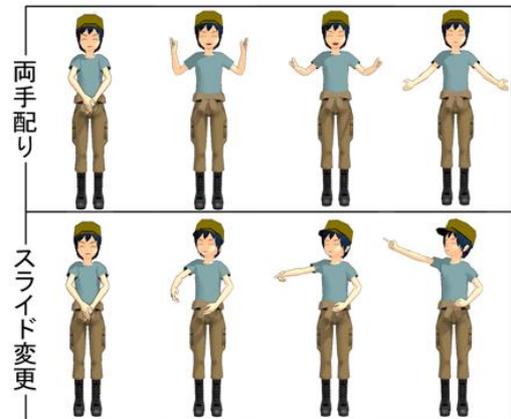


図7. 動作: 両手配りとスライド変更

- Agent (動作有) 条件: 動作有りのエージェントの説明
- Human 条件: 人間が説明している動画

Agent (動作無) 条件及び Human 条件は前回の実験結果を用いるため、本実験では Agent (動作有) 条件のみ新たに実験参加者を募る。

4.4 実験計画

実験は 3 名以上の実験参加者に対し説明者 1 人が説明を行なう。説明後、実験参加者が説明内容を覚えているか調査する記憶テストを行ない、記憶を点数化するため、問題作成の際に数値や用語を多数用いるのが容易な研究を説明テーマとする。東京工芸大学の学内で行われる中間発表の練習をしている発表者 A の研究を用いる。Human グループは発表者 A が 5 分程で研究について説明した動画を視聴し、両方の Agent 条件の説明エージェントは発表者 A の説明している動画と一字一句同じ台詞を話し、Agent (動作有) 条件の説明エージェントは記憶問題の解答となる部分で動作を表出する。両方の Agent 条件共に動画ではなく、説明エージェントがその場でスライドを用いて説明を行なう。Q&A によって説明内容に差が出てしまうため、全実験条件において質問を受け付けない。実験参加者が説明に集中するように実験開始後、

記憶テストは記述式で出題し、点数によって評価する。出題数は 21 問とし、Human 条件と Agent 条件で正答数、に差があ

るのか調査する。テストに加えて、説明者に対して説明力を感じられたか質問を行なうアンケートも実施する。アンケートは実験参加者の主観評価を7段階のリッカート尺度で回答する形式である。

5. おわりに

本研究では、説明を行う擬人化エージェントの説明力を人間に近づけるために、エージェントの説明に熱意を感じさせる汎用的な動作を設計することを目的とし、実際に説明を行なっている人間の動作を分析した。分析結果より、直立して両手を身体の前で回す「直立ろくろ回し」、身体を前に傾けて両手を回す「前傾ろくろ回し」、両手を観衆に向けて広げる「両手配り」を擬人化エージェントの動作として実装した。今後、説明エージェントに実装した動作を実験計画に基づいて効果を調査するとともに、エージェントが説明をする際の動作の重要性について検証予定である。

参考文献

- [門脇 2008] 門脇 克典, 藤原 規行, 小林 一樹, 北村 康彦: マルチエージェント説得におけるエージェント数と説得効果, ファジィシステムシンポジウム講演論文集 24, pp624-628, 2008.
- [鈴木 2005] 鈴木 聡, 山田 誠二: 擬人化エージェントによるオーバーヘッドコミュニケーションのユーザの態度への影響, 情報処理学会論文誌 Vol.46, No.4, pp.1093-1100, 2005.
- [吉井 2014] 吉井 章人, 中島 達夫: エージェントにより擬人化された物体による説得の可能性に関する考察, HAI シンポジウム P-9, 2014.
- [伊藤 1997] 伊藤 孝行, 新谷 虎松: エージェント間の説得に基づく議事スケジューリングについて, 電子情報通信学会論文誌 Vol. J80-D-1 No. 9 pp1-6, 1997.
- [藤田 2007] 藤田 桂英, 伊藤 孝行: 複数論点交渉問題におけるエージェントの個人情報の公開に基づいた説得メカニズム, 電子情報通信学会技術研究報告. AI, 人工知能と知識処理 107(383), 2007
- [宮田 2014] 宮田 歩, 片上 大輔: 擬人化エージェントの説明力が人間に与える影響の調査, HCG シンポジウム A-7-1, 2014.
- [藤原 2008] 藤原 規行, 小林 一樹, 北村 康彦: マルチエージェント説得におけるエージェント数の評価, 信学技報 AI2008-44, pp21-26, 2009.
- [小松 2010] 小松 孝徳, 関 友樹, 山口 智治, 笹間 亮平, 山田 敬嗣: 異なるメディアに現れるバーチャルエージェントがユーザの行動に与える影響, JSAI2010, 2J1-OS6-1, 2010.
- [渡辺 2004] 渡辺 博芳, 水柿 恵: セルフラーニング型授業におけるエージェントキャラクタによる学習支援, 第三回情報科学技術フォーラム, 2004.
- [TED] <https://www.ted.com/talks?language=ja>