

自然言語発話の有無によるエージェントの理不尽な行動の影響

The favorability of agent with speaking natural or non-natural language

金 智源^{1*} 菊池 華世¹ 中島 亮一² 大澤 正彦¹

Jiwon Kim¹, Kayo Kikuchi¹, Ryoichi Nakashima², Masahiko Osawa¹

¹ 日本大学

¹ Nihon University

² 京都大学

² Kyoto University

Abstract: エージェントが人の行動変容を促す場面において、エージェントに対する好感度と行動変容の要求の高さの間にトレードオフが発生しうる。そこで、理不尽な行動をしても好感度が下がりにくいエージェントデザインについて検討した。特に、本研究ではエージェントが非自然言語を発することに注目した。実験の結果、ジェスチャーのみで意思疎通が可能な状況では、エージェントが声を発さない場合よりも非自然言語を発する場合に、エージェントに対する好感度が高くなることが明らかになった。

1 はじめに

人に行動変容をもたらすアプローチとしてコミュニケーションエージェントを用いる方法が注目されている。本研究の目的は、行動変容を効果的に引き起こすことができるエージェントデザインについて検討することである。

コミュニケーションを通して人に行動変容を促す場合、促される人から促す主体への好感度が重要である。人同士のコミュニケーションにおいて、人は好感度の高い相手に対して積極的にコミュニケーションをとるだろう。一方で、行動変容を促す場合には、促される人の意志や欲求に反する行動を要求する場合がある。このとき、行動変容を促す主体に対する好感度は下がる可能性がある [1]。つまり、行動変容を促す場合には、相手に対する好感度と行動変容の要求の高さの間のトレードオフを慎重に検討する必要がある。

近年、行動変容を促すエージェントの研究・開発が進んでいる。田中ら [2] は、不安定な運転行動がみられた際、修正を示唆するエージェントを作成し、安全な運転行動への変容効果を示した。また、倉本らは、クレーム対応の場面において、エージェントが初めは顧客の怒りに共感し、次第に従業員に共感する発言を行うことで、顧客の感情的な発言を抑制できることを示した [3]。このように、エージェントとのインタラクションによる行動変容効果が示されている。しかしながら、これらの研究では、実験者からの指示によって全員がインタラクシ

ョンを継続していた。一方、行動変容を促すエージェントを実世界で利用する場合には、エージェントとのインタラクションを継続するかはユーザに委ねられている。したがって、行動変容を促すために強い要求をしても、継続的にインタラクションしてもらえないエージェントデザインが重要である。

本研究では、たとえ理不尽な要求であっても、非自然言語を用いることで好感度が下がりにくくなる可能性を検討する。非自然言語を用いたインタラクションでは、その情報伝達の曖昧性から、聞き手が話し手の意図を都合よく解釈する傾向がある [4]。よって、エージェントから理不尽な意図が伝わった場合でも、その情報伝達の方法が曖昧であれば、聞き手がエージェントに対して抱く印象が好意的に解釈される可能性があると考えた。

この仮説を検証するために、エージェントとの簡単なゲームをする実験を行なった。ユーザがエージェントの理不尽さを感じやすい環境での好感度を検証するために、二択を当てるゲームを設計した。自然言語を発するエージェント、非自然言語を発するエージェント、言語を発さないエージェント（ジェスチャーのみで意思疎通をはかるエージェント）という3種類のエージェントを用意した。これらのエージェントは、このゲーム内においては、動きだけで意思疎通ができるようにデザインした。ゲーム内での意思疎通において、非自然言語を発するエージェントに対する好感度を、他のエージェントに対する好感度と比較することで、仮説を検証する。

次章以降の構成は以下の通りである。第2章では関連研究についてまとめる。第3章では評価実験の結果を考察し、第4章まとめとする。

*連絡先：日本大学文理学部
〒156-8550 東京都世田谷区桜上水 3-25-40
E-mail: chji18015@g.nihon-u.ac.jp

2 関連研究

清丸らは非自然言語を用いて円滑なコミュニケーションを体感させるエージェントを提案している [4]. このエージェントは、幼稚園児から収集した語彙を学習しており、幼稚園児程度の語彙力を持っている。しかし、エージェント独自の言語である非自然言語を用いてしか応答ができない。それにもかかわらず、このエージェントは、ユーザと言語的なやりとりであるしりとりを滞りなく実現できると報告されている。清丸らは、このようなインタラクションが実現できるのは、非自然言語の曖昧な意図に対してユーザが都合の良いように解釈しているからではないかと述べている。これに基づき、本研究では、たとえ理不尽な意図が伝わった場合でも、非自然言語の曖昧性によってユーザの都合の良い解釈が起こり、好感度が下がりにくいのではないかという点について詳細に検討する。

福田らは、清丸らの研究を踏まえて、曖昧性を活用したエージェントの理論的分類について提案すると共に、人の都合の良い解釈を引き出すロボットの4つの外見条件についてまとめている [5]. その条件は以下の通りである。(1) インタラクションを引き出すような外見であること。(2) 期待を裏切りうる能力を期待させない外見であること。(3) 曖昧な外見であること。(4) 幼くする事でユーザから援助的なコミュニケーションを促進させること。さらに、提案された4つの条件を満たすデザインのロボットエージェントを提案し、それが従来の他のロボットと比べ4つの条件をバランスよく満たすことを示した。そこで、本研究では、エージェントのデザインとして、福田らの提唱するロボットのデザインを踏襲する。

3 実験

実験参加者はクラウドワークスで募集した。実験参加者の募集人数 150 人に対し、144 名分のデータが収集できた。自然言語エージェントとゲームを行うグループ（自然言語グループ）、非自然言語エージェントとゲームを行うグループ（非自然言語グループ）、音を発さないエージェントとゲームを行うグループ（音無グループ）の、計3つのグループにランダムに分け実験を行った。

今回は音声を伴う動画を用いた実験であったため、実験の最初に動画の音声は正常に聞こえるかどうかの確認を行った。音声は正常に流れていたかの質問にチェックを入れている実験参加者のデータは、分析データから除外した。また、本実験は1人当たり2セット分のゲームを行うものであったため、1セットしかゲームを行わなかった実験参加者のデータは分析データから除外した。自然言語グループで3名、非自然言語グループ

表 1: 実験参加者情報

グループ	有効データ数 (男性, 女性)	年齢
自然言語	42 (17, 25)	21~58
非自然言語	51 (20, 31)	20~61
音無	44 (26, 18)	23~64



図 1: 本研究で用いたエージェントの外見

で4名、音無グループで0名のデータが分析から除外された。有効データ数は表1の通りである。

好感度に対するエージェントの見た目の影響を排除するために、エージェントの見た目は全て同一とした。エージェントは、福田らの提案するデザイン [5] を踏襲したものと作成した (図1参照)。

3.1 ゲーム内容

エージェントが片方の手にアイテムを隠し、それがどちらにあるかを当てるゲームを行ってもらう。なお、実験上は実験参加者が直感的に理解できるよう、エージェントを「AIロボット」と呼び替えて教示を行った。具体的なゲーム内容は以下の通りである。

1. エージェントが両手を前に突き出す動きをする動画を見ってもらう。実験参加者には「エージェントはどちらかの手にアイテムを持っているが、アイテムは全く見えない」とあらかじめ教示しておく。このとき、実験参加者にエージェントが意図を持ってアイテムを隠していると感じさせるために、エージェントの顔をランダムに動かすようにした。
2. 実験参加者はそれを見て、どちらの手にアイテムを持っているかを予想する。そして、画面内に現れる右・左のボタンのいずれかをクリックして解答する (図2参照)。

ID:fvz7rxs8
残り回数:30
第1セット

第1セットは左側のロボット、第2セットは右側のロボットとゲームをしてもらいます。

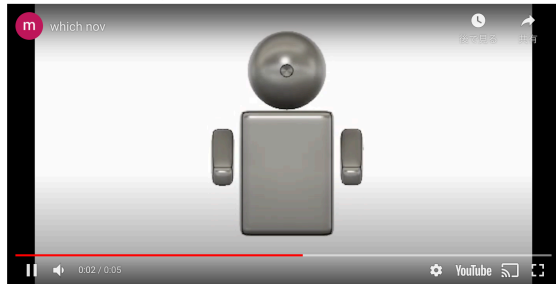


図 2: 実験画面

- その解答が正解だったか不正解だったかをエージェントが伝える動画(以下、フィードバック動画と呼ぶ)が流れる。ただし、グループごとにフィードバック動画の音声異なる。音声によるエージェントに対する印象を統一するために、自然言語グループと非自然言語グループで使用する音声は、同じ声優が発した言語5パターンの中から、著者らが同じ印象だと感じたものを選んでいく。

【自然言語グループ】

正解の場合は首を縦に振り日本語で“正解”と話し、不正解の場合は首を横に振り日本語で“残念”と話す。

【非自然言語グループ】

正解の場合は首を縦に振り、“ドラーラー”(正解を意味するエージェント独自の言葉)を話し、不正解の場合は首を横に振り、“ドラドラ”(残念を意味するエージェント独自の言葉)と話す。

【音無グループ】

正解の場合は首を縦に振り、不正解の場合は首を横に振る。

- フィードバック動画を見た後、「もう一戦」というボタンが出現するので、それをクリックし、次のゲームに進む。

1~4を30回繰り返したものを1セットとする。1回のゲームにおけるフィードバック動画は、実験参加者の解答に関わらずあらかじめ決められている。そして、1セット内で50%の確率で正解のフィードバック動画が流れるもの(正当条件)と、20%の確率で正解のフィードバック動画が流れるもの(つまり、80%の確率で不正解のフィードバック動画が流れる:理不尽条件)を設定

した。これらのゲーム環境条件を1回ずつ、計2セット行ってもらおう。

各セットの最初に、2体のエージェントを表示し、そのうち1体が出てくる動画を流し、それとゲームをするように教示する。これにより、実験参加者は各セットで異なるエージェントとゲームをしていると認識していると想定した。ゲーム環境条件(正当条件、理不尽条件)の順序は、実験参加者間でランダム化し、カウンターバランスをとる。

3.2 評価方法

各セットが終わると、アンケートを行う。実験参加者は、ゲームを行う前のエージェントに対する好感度を5とした場合に、ゲーム後のそのエージェントに対する好感度を0~10で評価する。

3.3 実験結果

グループ(自然言語、非自然言語、音無)とゲーム条件(正当、理不尽)ごとの、エージェントに対する好感度を集計したものが図3である。

グループを参加者間要因、ゲーム環境を参加者内要因とする分散分析を行った結果、グループの主効果が有意となった($F(2, 134) = 4.17, p = 0.017$)。グループ間の比較の結果、非自然言語グループは音無グループよりエージェントへの好感度が高かった($p = 0.013$)。その他のグループ間の好感度には有意差は見られなかった($ps > 0.305$)。ゲーム環境の主効果も有意となり($F(1, 134) = 105.40, p < 0.001$)、正当環境のほうが理不尽環境よりもエージェントに対する好感度が高かった。グループとゲーム環境の交互作用は有意ではなかった($F(2, 134) = 2.05, p = 0.132$)。

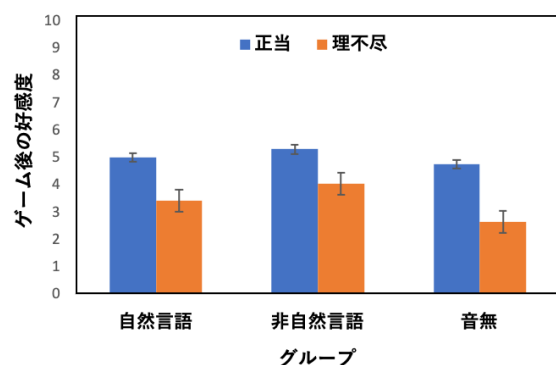


図 3: ゲーム後の好感度。エラーバーは標準誤差を示す。

4 考察

本研究では、理不尽な要求をしても好感度が下がりにくいエージェントデザインを探求することを目的に、2つのゲーム環境条件(正当, 理不尽)によるエージェントに対する好感度が、3つのグループ(自然言語, 非自然言語, 音無)でどのように変化するか検討した。一般的に、自分に対し理不尽な行為をしてきた相手に対しては、好感度が下がると考えられるが、本実験でも、エージェントに対する好感度は理不尽な環境において低くなっていた。そのため、各ゲーム環境条件において、フィードバックが正しく伝えられていたことが確認できる。そのうえで、理不尽な環境における好感度の低下の度合いは、どのグループでも有意な差は見られなかった。つまり、本研究の、曖昧な情報を提示し、ユーザがエージェントの意図を都合良く解釈することによって、エージェントに対する好感度が下がりにくくなるという仮説は支持されなかった。

ただし、全体的な傾向としては、非自然言語によるコミュニケーションは、ジェスチャーのみのコミュニケーションより好感度が有意に高くなることがわかった。一方で、自然言語によるコミュニケーションでは、ジェスチャーのみの場合と比べ好感度を有意に高めるとはいえなかった。ジェスチャーのみで相手に正しく意図が伝わる環境においては、ジェスチャーに非自然言語による音声要素を追加することで、ユーザがエージェントの表出に対して自由に解釈できる余地を与える。非自然言語を発するエージェントとのインタラクションにおいて、人はエージェントから発せられた情報を自分に都合の良い方向で解釈する傾向がある[4]。その結果、非自然言語を発するエージェントに対し好感度が高まったと考えられる。以上のことを踏まえると、行動変容を促すエージェントデザインを考える際に、非自然言語を発することが、エージェントの構成要素として重要だと考えられる。

自然言語エージェントと非自然言語エージェント間で好感度に有意差は確認できなかったが、今回の実験では、各エージェントは2パターンの音声のみ話すため、コミュニケーションが単調になっている。これによってユーザはエージェントに対してあまり興味を持たず、好感度が変化しにくい状況だった可能性がある。今後の研究として、コミュニケーションをより複雑にすることで、非自然言語のより大きな効果が確認できるかもしれない。

5 おわりに

本研究では、理不尽な要求を非自然言語を用いることで好感度が下がりにくくなる可能性を検討した。実験

では3種類のエージェントを用い、正当・理不尽な環境下でゲームを行い、エージェントに対する好感度を調査した。その結果、ジェスチャーのみでも意思疎通が可能な場合、非自然言語を話すエージェントは音を発さないエージェントと比べて好感度が高くなることが示された。これは、エージェントデザインにおいて、エージェントの好ましさを高めるために非自然言語を発するという要素が重要であることを示唆している。

参考文献

- [1] 阿江 美恵子, "運動部指導者の暴力的行動の影響: 社会的影響過程の視点から", 体育学研究 45 : 89-103, 2000.
- [2] 田中 貴紘, 藤掛 和広, 米川 隆, 稲上 誠, 青木 宏文, 金森 等, "運転支援エージェントの形態の違いがドライバの支援受容性に与える影響の分析", HAI シンポジウム, 2017.
- [3] Itaru Kuramoto, Jun Baba, Kohei Ogawa, Yuichiro Yoshikawa, Takayuki Kawabata, Hiroshi Ishiguro, "Conversational Agents to Suppress Customer Anger in Text-based Customer-support Conversations", HAI, 2018
- [4] 清丸 寛一, 大澤 正彦, 今井 倫太, "予測的認知を用いた非自然言語による言語的コミュニケーション", 第6回汎用人工知能研究会, 2017.
- [5] 福田 聡子, 澤田 志織, 川崎 邦将, 奥岡 耕平, 大澤 正彦, 長田 茂美, 今井 倫太, "適応ギャップ理論を拡張したインタラクションデザインの提案", HAI シンポジウム, 2019.