

自己開示中の「意味深な発話」による バーチャルエージェントの説得効果上昇 -台風が来るから私はコロッケを買う-

Increasing the Effect of the Persuasion Virtual Agent by Executing the Speech with Profound Meaning

松井哲也¹ 谷伊織² 笹井一人³

¹ 成蹊大学

¹ Seikei university

² 関西学院大学

² Kwansei Gakuin university

³ 茨城大学

³ Ibaraki university

Abstract: 商品推薦などを行うロボットもしくはバーチャルエージェントの発話内容は、多くの場合論理的正確さが重視されてきた。しかし、日常生活の中では「台風が来るからコロッケを買いに行く」のような、一見論理性のない発話がある種の説得力を持つ状況が存在する。このような発話が説得力を持つのは、会話の外部にある「媒介項」を聞き手が召喚しているためであると考えられる（上記の例で言えば、「台風で停電になった場合には、調理せずそのまま食べられるコロッケが有用である」のような）。このような媒介項を召喚しうる発話をバーチャルエージェントに実装し、効果の上昇を試みる。

1 はじめに

ロボットやバーチャルエージェントとの対話システムにおいて、ユーザの対話継続意思をどのように維持するかは、大きな課題の一つである。一般に多くの対話システムにおいて、ユーザのシステムに対する興味や対話・使用継続意思を維持することは難しいことが指摘されている [1]。これらの課題を解消するために、うなずきを実装する [2]、話題の幅を動的に広げる [3] などの手法が提案されている。本研究では、このようなユーザからのフィードバックが必要ない手法で、ユーザの対話継続意思を維持する手法を提案し評価する。

本研究では、郡司 [4] の「天然知能」の概念を導入し、対話という系の外部を召喚する対話デザインを考える。「天然知能」とは、認識できる限りの世界のみを問題とする「自然知能」や「人工知能」とは異なり、認識の外部にあるが、確かに存在する対象を、そのままに受け入れるというシステムの在り方である [4]。元来 HAI においては、対話・インタラクションを、その参加者のみからなる「閉じた系」と見なして研究を行ってきた。これは明確に反「天然知能」的な探求の仕方であったといえる。しかし、現実世界で我々がやっている対話

やインタラクションは、閉じた系の内部で完結しているものではなく、絶えず外部からの干渉を受け、または外部の情報を取り込むことで成り立っているものであることは、容易に想定可能である。そのため、従来の HAI 研究で支配的であった反「天然知能」的な研究に加えて、「天然知能」のモデルを加えた研究を推進することが、今後の HAI 研究における重要な課題であると言える。

ここでは、「対話継続」という問題に着目して、「天然知能」モデルを導入したインタラクションのモデルを考える。「天然知能」モデルでは、「問題」と「回答」が一对一で対応付けられる系では「文脈」が一意に定まり、この3体の間で系が閉じてしまうため、外部が参与する余地がないとする [4]。例えば、「1+1は？」という「問題」に対して「2」という「回答」が与えられる時、「文脈」は「算数の演算」という一意にのみ定まり、外部の参与は閉ざされてしまう（ここで仮に「3」という「回答」を与えたとしても、「それは算数の演算としては間違いである」として、やはり「算数の演算」という文脈に回収されるだけである）。しかし、ここで仮に「カブトムシ」といった「回答」が与えられたとすれば、「文脈」はもはや一意に定まらなくなり、

系が破れて外部が一気に召喚されることになる??。この時に初めて、対話をさらに継続させようという強い動機が生じる。

ここで注目したいのが、「台風コロッケ」¹という名称でも知られているウェブ上の一種のスラングである。これは「台風の接近・上陸時に、コロッケを買ってきて食べる」という一種の風習であり、しばしば「台風が来そうだから、念のためコロッケを買ってくる」などのような言説がみられる。一見すると、「台風が来るからコロッケを買ってくる」という文章は、論理的には整合性がないものである。しかし、ここに文章内には表現されていない何らかの理由、例えば「近所のある店では、台風が来ると早めに店を閉めるためにコロッケが安くなる」「コロッケを買いだめしておけば、停電時のとりあえずの食料になる」といったものを想定すると、この文章はある程度は論理的に納得がいくものとなる。このような「理由」を、本研究では媒介項と定義する³。ここでもし「媒介項」が最初から文中に表現されていれば（例えば「台風が来ると近所のスーパーではコロッケが安くなるから、コロッケを買ってくる」のように）、それはあくまですべて系の内部に含まれてしまい、外部を参与するという「天然知能」的な運動には至らない。しかし「媒介項」をあえて表現しないことにより、「台風が来るからコロッケを買ってくる」という文章を聞いた受け手は、無意識的にあられ系の外部を召喚することになる⁴。このスラングがウェブ上で根強く使われ続けているのは、このように外部を召喚する働きを有しているからではないかと考えられる。

本研究では、このような「媒介項」の外部からの召喚によって、ユーザの対話・使用継続の意思を促進することができるという仮説を立て、それを検証する。

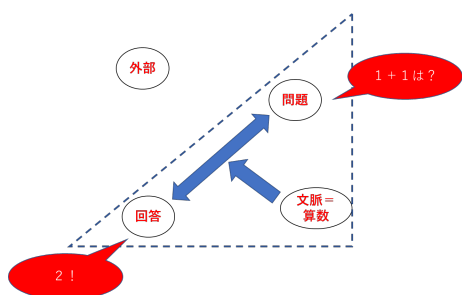


図 1: 外部に対して閉じたインタラクション。郡司 (2019) をもとに筆者らが作成。

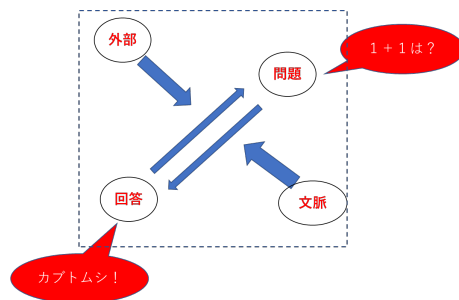


図 2: 外部に対して開いたインタラクション。郡司 (2019) をもとに筆者らが作成。

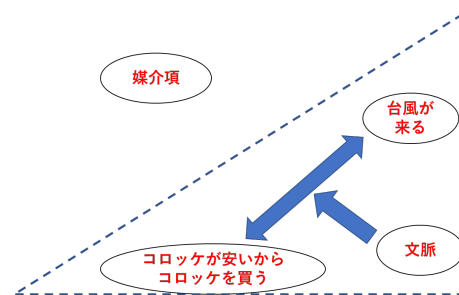


図 3: 媒介項が明示されている場合、系は閉じたままで外部は召喚されない。

2 実験

実験ではバーチャルエージェントを用いた商品推薦システムを使用した。実験ではまず最初に、参加者はバーチャルエージェントの自己紹介動画を見る。次に、バーチャルエージェントによる、城への旅行を推薦する動画を見る。最後に、以下の内容からなる質問紙に7段階で回答する。

- Q1 このエージェントの話をもっと聞きたいと思いましたか？
- Q2 このエージェントの推薦する旅行に興味を持ちましたか？
- Q3 このエージェントのことを信頼できると思いますか？

自己紹介動画の内容によって、実験条件を3つに分ける。「媒介項明示なし」条件では、バーチャルエージェントが「私は、雨の日より晴れの日の方が好きです。なぜなら、宅配ピザが早く届くからです」という発話を自己紹介の中に含める。「媒介項明示あり」条件では、バーチャルエージェントが「私は、雨の日より晴れの日の方が好きです。なぜなら、道が混んでいないので、宅配ピザが早く届くからです」という発話を自己紹介の中に含める。すなわち、「媒介項明示なし」条件では、「なぜ雨の日より晴れの日の方が好きなのか」

¹<https://ja.wikipedia.org/wiki/台風コロッケ>

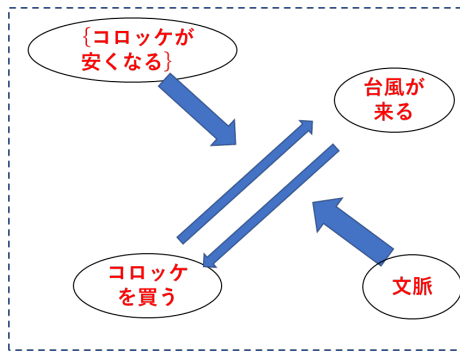


図 4: 媒介項が明示されていない場合, 系が開き外部が召喚される。

という理由となる媒介項をバーチャルエージェントが明示しておらず、「媒介項明示あり」条件では明示している。さらに対照群として、自己紹介の中に天気に関する発言を含まない「コントロール」条件を合わせて、3つの条件を設定した(表1)。

条件間で異なるのは自己紹介動画の中の一部の発話内容のみで、推薦動画の内容はすべて同一である。動画は名古屋工業大学が公開している音声対話システム作成ツールキット MMDAgen²で作成し、バーチャルエージェントにはこのツールキットにプリセットされている Mei を用いた。

実験はすべてウェブ上で行った。参加者はヤフークラウドソーシング³で募集し、すべての参加者は報酬として30円分のTポイントを受け取った。「媒介項明示なし」条件の参加者は32人(男性23人, 女性9人)で平均年齢44.37 ± 11.09歳, 「媒介項明示あり」条件の参加者は40人(男性29人, 女性10人, それ以外・無回答1人)で平均年齢は44.98 ± 9.37歳, 「コントロール」条件の参加者は45人(男性28人, 女性17人)で平均年齢43.27 ± 10.81歳であった。

各条件における、質問紙の各質問項目の回答に対して分散分析を行い、条件間でのエージェントの効果の比較を行った。

3 結果

図5は、Q1「このエージェントの話をもっと聞きたいと思いましたが?」に対する、各条件における回答の平均値である。エラーバーは標準偏差を示す。分散分析を行ったところ、 $p < 0.08$ で有意傾向がみられた($F(2, 85) = 3.10, p = 0.074$)。そこでボンフェローニ法で下位検定を行ったところ、「媒介項明示」条件と「コン

²<http://www.mmdagent.jp/>

³<https://crowdsourcing.yahoo.co.jp/>

トロール」条件の間で $p < 0.06$ で有意傾向がみられた($F(1, 63) = 3.99, p = 0.059$)。

図6は、Q2「このエージェントの推薦する旅行に興味を持ちましたか?」に対する、各条件における回答の平均値である。エラーバーは標準偏差を示す。分散分析を行ったところ、有意差はみられなかった($F(2, 85) = 3.10, p = 0.230$)が、「媒介項明示なし」条件は他の条件よりも平均値が高かった。

図7は、Q3「このエージェントのことを信頼できると思いますか?」に対する、各条件における回答の平均値である。エラーバーは標準偏差を示す。分散分析を行ったところ、有意差はみられなかった($F(2, 85) = 3.10, p = 0.955$)。

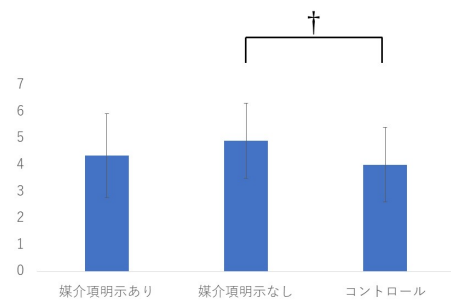


図 5: Q1「このエージェントの話をもっと聞きたいと思いましたが?」に対する、各条件における回答の平均値。

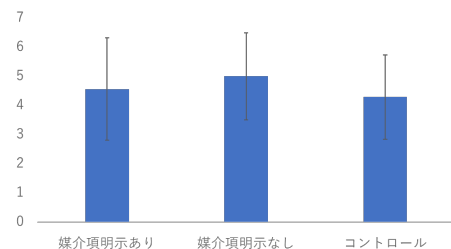


図 6: Q2「このエージェントの推薦する旅行に興味を持ちましたか?」に対する、各条件における回答の平均値。

4 考察・まとめ

図5は、5パーセント水準の有意差こそ見られなかったものの、「媒介項明示なし」条件は他の2条件よりも、参加者の対話・使用継続意思を増幅させる傾向があることを示唆している。この効果は、バーチャルエージェントの理由を明示しない発話によって、参加者が外部の媒介項を呼び込もうとする働きを促し、そのために

表 1: 各条件における発話の差異

条件	媒介項に関する発話
媒介項明示なし	「私は、雨の日より晴れの日のほうが好きです。 なぜなら、宅配ピザが早く届くからです」
媒介項明示あり	「私は、雨の日より晴れの日のほうが好きです。 なぜなら、道が混んでいないので、宅配ピザが早く届くからです」
コントロール	天気の良い日に関する発話なし

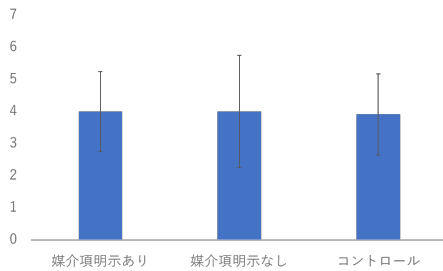


図 7: Q3 「このエージェントのことを信頼できると思いますか?」に対する、各条件における回答の平均値。

対話・使用継続意思が増幅したことによって起こったと考えることができる。図 6 は、有意差・有意傾向こそ見られなかったものの、「媒介項明示なし」条件は他の 2 条件よりも、推薦の効果の平均値が高かった。このことは、対話・使用継続意思と購買意欲との間に相関があること、および「媒介項明示なし」の発話をエージェントに実装することによって、商品推薦を行うエージェントによる商品推薦効果を高めることができることの可能性を示唆している。図 7 には有意差・有意傾向はみられず、また平均値自体も各条件間でほとんど差がなかった。ここからは、今回の方法では参加者からエージェントへの信頼感を上昇させることはできなかったことが示される。

以上の結果から、今回検証した「媒介項明示なしの発話」をエージェントに実装することによって、参加者のエージェントに対する対話・使用継続意思を増幅させ、さらにエージェントの商品推薦効果を高めることができることが示された。今後は、有効な「媒介項明示なしの発話」を自動生成するシステムを構築し、さらに検証を重ねたい。

参考文献

- [1] 東中竜一郎, 船越孝太郎, 小林優佳, 稲葉通将. 対話破綻検出チャレンジ. 第 75 回言語・音声理解と対話処理研究会 (第 6 回対話システムシンポジウム), 人工知能学会研究会資料 SIG-SLUD-75-B502, 27-32(2015).

- [2] 高杉将司, 吉田祥平, 沖津健吾, 横山正典, 山本知仁, 三宅美博. コミュニケーションロボットとの対話における交替潜時長と傾き先行時間長の影響評価. 計測自動制御学会論文集, 46(1), 72-81 (2010)

- [3] 横山祥恵, 山本大介, 小林優佳, 土井美和子. (2010). 高齢者向け対話インタフェース-雑談継続を目的とした話題提示・傾聴の切替式対話法. 研究報告音声言語情報処理 (SLP), 4, 1-6(2010)

- [4] 郡司ペギオ幸夫, 「天然知能」講談社 (2019)