

意見伝達を仲介する対話型エージェントに対する利用意欲の調査

丸山 葉¹ 大西 俊輝² 大串 旭¹ 呉 健朗² 大澤 正彦¹ 宮田 章裕¹

概要： 昨今、対話型エージェントは我々の生活に浸透してきており、将来的には人とエージェントが混在したコミュニケーションが日常的なものになると考えられる。この複数の人・エージェント間のコミュニケーションでは、エージェントが他者の意見を伝達する「仲介」を行うこともあるだろう。しかし、人がエージェントに意見伝達を仲介してほしいと感じるか否かは現時点では明らかにされていない。具体的には、意見の発信者・受信者の関係性と、意見の内容によって、意見の発信者が抱く仲介者の利用意欲がどのように変化するか明らかでない。そこで本稿では、これを明らかにするための調査・分析結果について報告する。調査では、100人に対して、意見の発信者・受信者の関係と意見の内容ごとに、伝えたい意見を他者に仲介してもらいたいかに関するアンケートを実施した。その結果、自身とカジュアルな関係の相手にポジティブな意見を伝えるシーンで、意見伝達を仲介するエージェントに対する利用意欲が高まることが示唆された。

1. はじめに

多人数のコミュニケーションにおいて、他者の意見を伝達するシーンが発生する。たとえば、A・B・Cの3者がコミュニケーションを行う際、AがCに直接情報を伝えるのではなく、AがBに情報を伝え、BがAからの情報をCに伝えることがある。このように、仲介は我々のコミュニケーションで重要な役割を果たしており、日常的に用いられる手段である。ここで、昨今の対話型エージェントの社会への広がり注目したい。エージェントの対話能力は日々向上しており、フォーマル/インフォーマルを問わず、人とエージェントが混在した形態のコミュニケーションが関心を集めている。近い将来、この形態のコミュニケーションが日常的なものになることは想像に難くない。仲介の文脈においても、エージェントは重要な役割を果たすだろう。しかし、意見の発信者と受信者の関係性と意見の内容によって、意見の発信者が抱く仲介者の利用意欲にどのような影響を与えるか明らかでない。この影響が明らかでない、意見伝達を仲介するエージェントの適切な利用シーンが判断できないという問題がある。そこで本研究では、意見の発信者と受信者の関係性と意見の内容によって、意見の発信者が抱く仲介者の利用意欲にどのような影響を与えるかを明らかにする。これを明らかにすることで、意

見伝達を仲介するエージェントの、適切な利用シーンの判断を助けることができる。本稿では、意見の発信者と受信者の関係と意見の内容ごとに、伝えたい意見を仲介者を介して間接的に伝えたいかに関するアンケートを実施・分析する。

2. 関連研究

野口ら [2][3] は、遠隔コミュニケーションを仲介するロボットが高齢者の自己開示に与える影響について調査している。その結果、他者との会話に仲介するロボットの社会的振る舞いは、内面性の高い話題の伝達を助けることが示唆されている。また、仲介ロボットは高齢ユーザに warmth と competence を強く知覚させ、これらの知覚量と開示量には正の相関があることを明らかにしている。上記より、仲介ロボットの要求仕様として、ロボットには対話者という擬人化された存在として認識されるための振る舞いが必要であり、自己開示を促すためにはより warmth と competence が強く知覚されることが重要であることを明らかにしている [2]。加えて、高齢者とその家族・友人との遠隔コミュニケーションを仲介する人間の仲介者として社会性ロボットを設計指針の提案も行っている。まず、対話の話題を検討し、特に高齢者が他者に話すことに抵抗を感じる話題（喪失体験など）において、社会的仲介ロボットが高齢者の自己開示を促進する可能性があること調査している。これより社会的仲介ロボットの実現可能性を確認

¹ 日本大学文理学部

² 日本大学大学院総合基礎科学研究科

している。次に、社会的仲介ロボットの効果的な性格特性を調査している。その結果、類似性-惹起性-反発性に関して、これまで報告されていたよりも詳細な知見を得ることを確認している [3]。

Kobayashi ら [4] は、既存のソーシャルメディアを介した高齢者と若い世代の双方向コミュニケーションに利用できるソーシャルメディア仲介ロボットを提案している。マイク、カメラ、スピーカ、センサ、ネットワークアクセス機能を備えた人間型ロボットにシングルボードコンピュータを搭載し、スマートフォンを使わずに音声によるソーシャルメディア上の情報取得・発信ができるシステムを開発している。

Tahir ら [6] は、ヒューマノイドロボット Nao を社会的仲介者として用いるためのユーザスタディを行っている。まず、実験参加者が Nao を介して伝えられるフィードバックメッセージの理解度を評価している。次に、実験参加者は、Nao ロボットが仲介役となるシナリオに基づいた 2 者対話を行う。Nao を介して会話を分析した結果をフィードバックするシステムを利用し、参加者は受け取ったフィードバックの内容、適切さ、タイミングなどの評価を行っている。また、Godspeed アンケート [5] により、社会的仲介者としての Nao に対する総合的な認識を評価している。その結果、Nao は対話におけるフィードバックの提供に効果的に利用できることが示されている。

3. 研究課題

1 章で述べたように、対話型エージェントが意見伝達を仲介するシーンが今後増える可能性がある。しかし、2 章で示した研究は、意見の発信者と受信者の関係性と意見の内容による、意見の発信者が抱く仲介者の利用意欲の違いについて、十分に明らかにされているとは言えない。そこで本研究では、意見の発信者と受信者の関係性と意見の内容による、意見の発信者が抱く仲介者の利用意欲の違いを明らかにすることを研究課題として設定する。

4. 調査

4.1 調査の概要

意見の発信者と受信者の関係と意見の内容ごとに、伝えたい意見を仲介者を介して間接的に伝えたいかに関するアンケートを実施する。回答者はクラウドソーシングにて集めた 20 歳以上の日本語を母国語とする 100 人である。本アンケートでは、年上の親族・年下の親族・目上の知人・目下の知人に対して仲介者を利用してそれぞれ、意見の受信者にとって聞くのが嬉しいと思われる意見を伝える場合と、意見の受信者にとって聞くのが嬉しくないと思われる意見を伝える場合に、仲介者を利用して伝えたいかどうかを評価指標とする。本調査では、仲介者として、他人・実体エージェント・バーチャルエージェントの 3 種類を定義し



図 1 実体エージェントの教示画像



図 2 バーチャルエージェントの教示画像

た。意見の発信者と仲介者との関係性は教示しなかった。回答者のエージェントに対する認識を統制するため、本調査におけるエージェントの定義を次のように教示した。

- エージェント：AI (人工知能) などにより意思を持っているかのように振る舞うコンピュータシステム。
- 実体エージェント：図 1 のように、物理的の身体を持つエージェント。本アンケートにおいては、卓上の小型ロボットとして実現され、機械音声でメッセージを出力するものとする。
- バーチャルエージェント：図 2 のように、物理的の身体を持たないエージェント。本アンケートにおいては、スマートフォン上のアプリケーションとして実現され、機械音声でメッセージを出力するものとする。

本調査での質問項目は次の通りである。

- Q1 相手 (年上の親族, 年下の親族, 目上の知人, 目下の知人) にとって聞くのが【嬉しい／嬉しくない】と思われる内容を、【他人／実体エージェント／バーチャルエージェント】を介して間接的に伝えたいと思いま

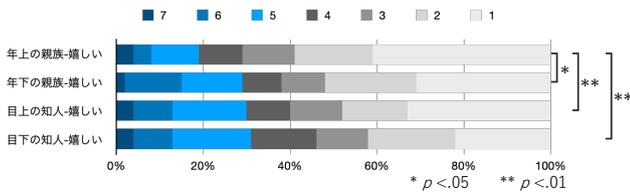


図 3 他人-嬉しい (N=100)

すか？

Q2 年上の親族について、上記の回答の理由をご説明ください

Q3 年下の親族について、上記の回答の理由をご説明ください

Q4 目上の知人について、上記の回答の理由をご説明ください

Q5 目下の知人について、上記の回答の理由をご説明ください

Q1 は 7 段階のリッカート尺度 (7: そう思う～1: そう思わない) で、Q2～Q5 は自由記述で回答してもらおう。なお、順序効果を相殺するため、生まれた月によって伝える意見の内容と仲介者の属性の質問の順番を入れ替えた。

4.2 調査結果・考察

意見の発信者が抱く仲介者に対する利用意欲についてのアンケートの結果を述べる。回答結果に対しては、それぞれ Wilcoxon の符号順位検定を行い、p 値の補正は Bonferroni 法を用いた。

4.2.1 仲介者が他人の場合

仲介者に他人を用いて相手にとって聞くのが嬉しいと思われる内容を伝える場合の回答結果 (図 3) では、年上の親族と年下の親族との間で 5%水準の有意差が認められた。さらに年上の親族と目上の親族・年上の親族と目下の親族の間でそれぞれ 1%水準の有意差が認められた。このことから、多くの人は、年上の親族に対して、聞くのが嬉しいと思われる内容を他人を介して伝えたいと思わないと考えられる。年上の親族に伝える場合で 4 以下の評価をした回答者からのコメントでは、相手のリアクションを見たいというものが最も多かった。

仲介者に他人を用いて相手にとって聞くのが嬉しくないと思われる内容を伝える場合の回答結果 (図 4) では、年上の親族と目下の知人との間で 5%水準の有意差が見られた。このことから、多くの人にとって、相手にとって聞くのが嬉しくないと思われる内容を他人を介して伝える場合では、年上の親族か年下の親族か、目上の知人か目下の知人かが、仲介者に対する利用意欲に与える影響は微小であると考えられる。

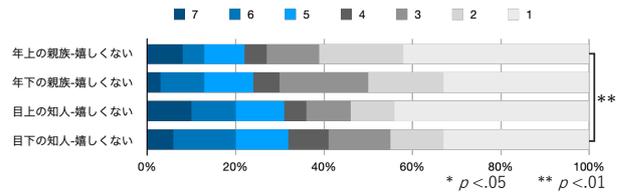


図 4 他人-嬉しくない (N=100)

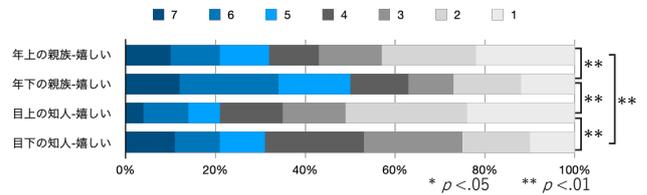


図 5 実体エージェント-嬉しい (N=100)

4.2.2 仲介者が実体エージェントの場合

仲介者に実体エージェントを用いて相手にとって聞くのが嬉しいと思われる内容を伝える場合の回答結果 (図 5) では、年上の親族と年下の親族・目上の知人と目下の知人・年下の親族と目上の知人・年上の親族と目下の知人の間でそれぞれ 1%水準の有意差が認められた。年上の親族に伝える場合で 4 以下の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントから伝えるよりも自身から伝えた方が喜んでもらえるというコメントが最も多く、目上の知人に伝える場合で 4 以下の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントを介して伝えるのは失礼にあたるというコメントが最も多かった。年下の親族・目下の親族に伝える場合で 5 以上の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントから伝えた方が喜んでもらえるというコメントが最も多かった。このことから、多くの人は、年下の親族・目下の知人に対して、聞くのが嬉しいと思われる内容を実体エージェントを介して伝えたいと思うと考えられる。本調査では回答者に対して、エージェント・AI・ロボット等の IT 技術に関する知識の調査も行った。その結果が図 6 である。図の数値の対応は次の通りである。

- 1 今までまったく聞いたことが無かった
- 2 聞いたことはあるが、正しく理解できているか自信が無い
- 3 他人に説明できるほどではないが、自分自身では理解しているつもりである
- 4 他人に説明できる程度には知識がある
- 5 これらの研究開発ができるほど知識がある

今回の回答者の大半がエージェント・AI・ロボット等の IT 技術を他人に説明できるほどの知識を持ち合わせていないことから、対話型エージェントの利用経験が少ないと推測される。この結果は、回答者の対話型エージェントの利用

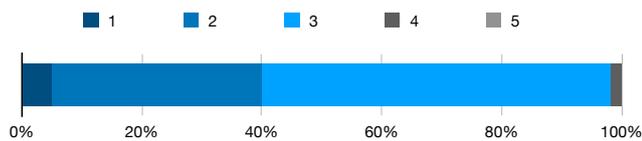


図 6 IT 技術に関する知識

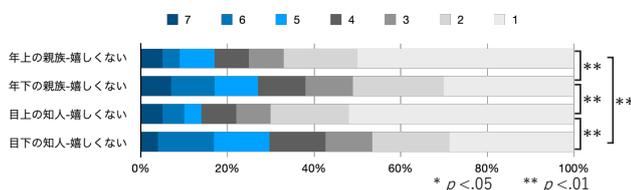


図 7 実体エージェント-嬉しくない (N=100)

経験が少ないことから、回答者が実体エージェントを介して伝えた方が喜んでもらえると考えているためだと考察する。

仲介者に実体エージェントを用いて相手にとって聞くのが嬉しくないと思われる内容を伝える場合の回答結果(図7)では、年上の親族と年下の親族・目上の知人と目下の知人・年下の親族と目上の知人・年上の親族と目下の知人の間で1%水準の有意差が見られた。上記の有意差が見られた場所は、仲介者に実体エージェントを用いて相手にとって聞くのが嬉しいと思われる内容を伝える場合と同様であり、関係性による利用意欲の傾向は同様であると言える。年上の親族・目上の知人に伝える場合で4以下の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントを介して伝えるのは失礼にあたるというコメントが最も多かった。このことから、多くの人は、年上の親族・目上の知人に対して、聞くのが嬉しくないと思われる内容を実体エージェントを介して伝えたいと思わないと考えられる。

4.2.3 仲介者がバーチャルエージェントの場合

仲介者にバーチャルエージェントを用いて相手にとって聞くのが嬉しいと思われる内容を伝える場合の回答結果(図8)では、年上の親族と年下の親族・目上の知人と目下の知人・年下の親族と目上の知人・年上の親族と目下の知人の間で1%水準の有意差が見られた。上記の有意差が見られた場所は、仲介者に実体エージェントを用いて相手にとって聞くのが嬉しいと思われる内容を伝える場合と同様であり、関係性による利用意欲の傾向は同様であると言える。年上の親族に伝える場合で4以下の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントから伝えるよりも自身から伝えた方が喜んでもらえるというコメントが最も多く、目上の知人に伝える場合で4以下の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントを介して伝えるのは失礼にあたるというコメントが最も多かった。年下の親族・目下の親族に伝える場合で5以上の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントから伝えた方が喜んでもらえるというコメントが最も多かった。このことから、多くの人は、年下の親族・目下の知人に対して、聞くのが嬉し

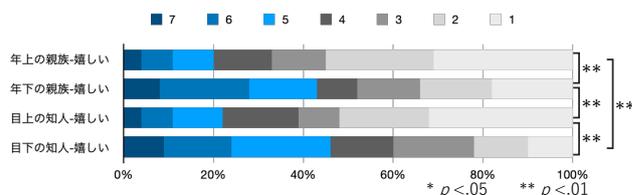


図 8 バーチャルエージェント-嬉しい (N=100)

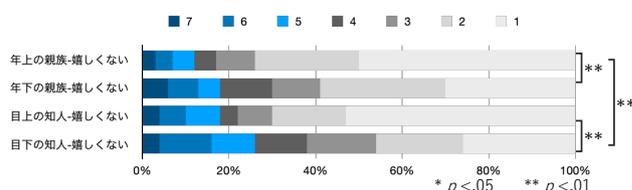


図 9 バーチャルエージェント-嬉しくない (N=100)

いと思われる内容をバーチャルエージェントを介して伝えたいと思うと考えられる。この結果について、仲介者に実体エージェントを用いて相手にとって聞くのが嬉しいと思われる内容を伝える場合と同様の考察ができる。

仲介者にバーチャルエージェントを用いて相手にとって聞くのが嬉しくないと思われる内容を伝える場合の回答結果(図9)では、年上の親族と年下の親族・目上の知人と目下の知人・年上の親族と目下の知人の間で1%水準の有意差が見られた。年上の親族・目上の知人に伝える場合で4以下の評価をした回答者からのコメントでは、エージェントを介して伝えるのは失礼にあたるというコメントが最も多かった。このことから、多くの人は、年上の親族・目下の知人に対して、聞くのが嬉しくないと思われる内容を実体エージェントを介して伝えたいと思わないと考えられる。

4.2.4 仲介者が実体/バーチャルエージェントの場合

伝える意見の内容に関わらず、実体エージェント・バーチャルエージェントを仲介者として用いる場合の回答結果について、いずれも年上の親族と年下の親族・目上の知人と目下の知人の間に有意差が見られ、年上の親族と目上の知人・年下の親族と目下の知人の間には有意差が見られなかった。このことから、多くの人にとって、伝える意見の内容に関わらず、実体エージェント・バーチャルエージェントを仲介者として用いる場合では、親族や知人等の関係性は意見の発信者が抱くエージェントに対する利用意欲に影響を与えず、立場の上下関係が意見の発信者が抱くエージェントに対する利用意欲に影響を与えると言える。また、実体エージェント・バーチャルエージェントを仲介者として用いる場合に、どちらも意見の受信者にとって聞くのが嬉しくないと思われる内容を伝える場合よりも、聞くのが嬉しいと思われる内容を伝える場合の方が意見の発信者は仲介者を介して伝えたいという傾向が認められた。

5. おわりに

本稿は、意見の発信者と受信者の関係性と意見の内容による、意見の発信者が抱く仲介者の利用意欲の違いを明らかにするためにアンケートの実施・分析を行った。その結果、意見の発信者は仲介者に他人を用いる場合には、年上の親族に対して仲介者を介して伝えたくないという傾向が見受けられた。また、実体エージェント・バーチャルエージェントを用いる場合では、意見の受信者にとって聞くのが嬉しくないと思われる意見を伝える場合よりも聞くのが嬉しいと思われる意見を伝える場合の方が、意見の発信者は仲介者を介して伝えたいという傾向が見られた。この結果より、自身よりも立場が下にある、カジュアルな関係の相手にポジティブな意見を伝えるシーンにおいて、実体／バーチャルを問わず仲介エージェントへの利用意欲が相対的に高いと判断できる。今後は、本稿で得られた知見をもとに、意見を仲介するエージェントの実装・評価を行う。

参考文献

- [1] Kelley, J.F.: An iterative design methodology for user-friendly natural language office information applications. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, No.2, Vol.1, pp.26-41 (1984).
- [2] 野口洋平, 上出寛子, 田中文英: 遠隔コミュニケーションを仲介するロボットが高齢話者の自己開示に与える影響. *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, Vol.20, No.1, pp.67-78 (2018).
- [3] Noguchi, Y., Kamide, H. and Tanaka, F.: Personality Traits for a Social Mediator Robot Encouraging Elderly Self-Disclosure on Loss Experiences. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, No.9, Vol.3, pp.1-24 (2020).
- [4] Kobayashi, T., Katsuragi, K., Miyazaki, T. and Arai, K.: Social media intermediation robot for elderly people using external cloud-based services. In *5th IEEE International Conference on Mobile Cloud Computing, Services, and Engineering*, pp.31-38 (2017).
- [5] Bartneck, C., Kulić, D., Croft, E. and Zoghbi, S.: Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International journal of social robotics*, No.1, Vol.1, pp.71-81 (2009).
- [6] Tahir, Y., Dauwels, J., Thalmann, D. and Magnenat Thalmann, N.: A user study of a humanoid robot as a social mediator for two-person conversations. *International Journal of Social Robotics*, Vol.12, No.5, pp.1031-1044 (2020).