

意見伝達を仲介するエージェントの基礎検討

Preliminary Study of Mediation Agents to Deliver Opinions

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*}
Yo Maruyama¹ Toshiki Onishi² Asahi Ogushi¹ Kenro Go²
Masahiko Osawa¹ Akihiro Miyata¹

¹ 日本大学文理学部

¹ College of Humanities and Sciences, Nihon University

² 日本大学大学院総合基礎科学研究科

² Graduate School of Integrated Basic Sciences, Nihon University

Abstract: 本稿では、他者からの意見を、人を介して聞く場合と、エージェントを介して聞く場合、受け手が感じる印象がどのように変化するのかを明らかにする取り組みを行った。作業への肯定的・否定的意見を、人/エージェントが仲介して作業者にテキストで伝達する実験を、被験者内計画にて10名に対して行った。その結果、人が仲介するよりもエージェントが仲介する方が、作業者は肯定的意見やその意見の発信者に対して好意的な印象を抱く傾向が認められた。

1 はじめに

3者間コミュニケーションにおいては、仲介という行動が生じうる。たとえば、A・B・C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、という行動のことである。仲介は様々な場面で生じうる。たとえば、AとBだけが同じ場所にいる、Cは別の場所にいるため、AがBにCへの伝言を頼むということがあるだろう。あるいは、何らかの理由でAが情報をCに直接伝えたくないため、AがBにCへの伝言を頼むこともあるだろう。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。たとえば、人間よりもエージェントに対しての方が、伝言という作業を気軽に頼みやすい。

しかし、我々の知るかぎりでは、エージェントによって仲介された情報に対する受け手の印象が、人によって仲介された情報に対する受け手の印象とどのように

異なるのかは、明らかにされていない。そこで本稿では、Wizard of Oz法[1]を用いた検証実験を実施し、タスクに対する肯定的意見・否定的意見をエージェントが仲介して相手に伝えた場合と、人が仲介して相手に伝えた場合に、受け手が感じる印象にどのような違いがあるのか分析を行う。

2 関連研究

野口らは、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ーに 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が明らかにしている。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

*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: miyata.akihiro@acm.org

確認している。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 [4]。

Tahir らは、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 [6]。

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 章で示したように、我々が調査した範囲では、エージェントが意見伝達を仲介した場合の効果について、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、エージェントによって仲介された情報に対する受け手の印象が、人によって仲介された情報に対する受け手の印象とどのように異なるのか、明らかにすることを研究課題として設定する。

4 検証実験

4.1 実験目的

本稿では、話し手が意見をエージェント経由で伝えた場合と、意見を人経由で伝えた場合で、聞き手が話し手・意見に抱く印象にどのような違いがあるのかを明らかにするために検証を行う。

表 1: 登場人物・エージェント

実験参加者への教示	実際の人物
実験者	実験者
実験参加者 A	実験参加者
実験参加者 B	実験者
実験参加者 C	実験者
伝達エージェント	実験者

4.2 実験条件

実験参加者は 20 代の学生 13 名（男性：12 人，女性：1 人）である。本実験では、話し手が意見をエージェント経由で伝えた場合と、意見を人経由で伝えた場合で、聞き手が話し手・意見に抱く印象にどのような違いがあるのかを検証するため、テキストチャットシステムと Wizard of Oz 法を用いて、下記の手法の比較を行う。

- M1: 話し手が、人の仲介者に伝達してもらい、意見を聞き手に伝える
- M2: 話し手が、エージェントの仲介者に伝達してもらい、意見を聞き手に伝える

実験参加者は、聞き手として、1 回ずつ相手を変えながら各手法を 2 回ずつ行う。その内訳はポジティブな意見 1 回、ネガティブな意見 1 回である。各手法において実験者は、話し手・仲介者・エージェントとして実験に参加するが、実験参加者には、話し手・人の仲介者は別の実験参加者であると教示し、エージェントは自律したエージェントであると教示する。聞き手が話し手の種別（人，エージェント）を判断する材料は実験者の教示のみである。

4.3 実験手順

実験に登場する人とエージェントの実験参加者への教示と実際の人物の対応は表 1 のとおりである。本実験での質問項目は次のとおりである。

- Q1 あなたのタスク結果に対するコメント（相手ではない）に好印象を抱いた
- Q2 あなたのタスク結果に対するコメントの中身は参考になるものであった
- Q3 あなたのタスク結果に対してコメントした相手（コメントや伝達者ではない）に好印象を抱いた
- Q4 あなたのタスク結果に対してコメントした相手（コメントや伝達者ではない）は信頼できる

- Q5 あなたのタスク結果に対してコメントした相手は人間（つまり、コンピュータではない）だと思う
- Q6 あなたのタスク結果に対するコメントの伝達者（コメントした人ではない）に好印象を抱いた
- Q7 あなたのタスク結果に対するコメントの伝達者（コメントした人ではない）は信頼できる
- Q8 あなたのタスク結果に対するコメントの伝達者は人間（つまり、コンピュータではない）だと思う
- Q9 その他に感じたことがあれば自由に記述してください
- Q1~Q8 は5段階リッカート尺度 (5: そう思う~1: そう思わない) で、Q9 は自由記述で回答してもらう。

4.3.1 実験手順:M1

実験手法 M1 は次の手順で行う。

Step M1-1:

実験参加者は、実験参加者 A 役となる。実験者と実験参加者 A は、一つのテキストチャットルームに入室する。実験者と実験参加者 B（実験者）は上記と異なる一つのテキストチャットルームに入室する。

Step M1-2:

実験参加者 A・B は、1 分間、四則演算を行うタスクを行う。タスク終了後、実験参加者 A・B はタスク結果をテキストチャットルームに共有する。

Step M1-3:

実験者は、実験参加者 A に実験参加者 B のタスク結果を、実験参加者 B に実験参加者 A のタスク結果を、テキストチャットで伝える。

Step M1-4:

実験参加者 A は、1 分間、実験参加者 B のタスク結果に対して、実験者にテキストチャットでコメントする。このとき、このコメントは実験参加者 B に、実験者から伝えると教示する。

Step M1-5:

実験者は、実験参加者 B からの、実験参加者 A のタスク結果に対するコメントを、実験参加者 A に伝える。このとき、コメント内容をポジティブなものにするか、ネガティブなものにするかはランダムに決定する。

Step M1-6:

実験参加者 A は、Step M1-5 について、アンケートに回答する。

Step M1-7:

実験参加者は、引き続き、実験参加者 A 役となる。実験者と実験参加者 A、実験者と実験参加者 C（実験者）は別のテキストチャットルームに入室する。

Step M1-8:

実験参加者 A・C は、1 分間、四則演算を行うタスクを行う。タスク終了後、実験参加者 A・C はタスク結果をテキストチャットルームに共有する。

Step M1-9:

実験者は、実験参加者 A に実験参加者 C のタスク結果を、実験参加者 C に実験参加者 A のタスク結果を、テキストチャットで伝える。

Step M1-10:

実験参加者 A は、1 分間、実験参加者 C のタスク結果に対して、実験者にテキストチャットでコメントする。このとき、このコメントは実験参加者 C に、実験者から伝えると教示する。

Step M1-11:

実験者は、実験参加者 C からの、実験参加者 A のタスク結果に対するコメントを、実験参加者 A に伝える。このとき、コメント内容をポジティブなものにするか、ネガティブなものにするかはランダムに決定する。

Step M1-12:

実験参加者 A は、Step M1-11 について、アンケートに回答する。

4.3.2 実験手順:M2

実験手法 M2 は次の手順で行う。

Step M2-1:

実験参加者は、実験参加者 A 役となる。実験者と実験参加者 A は、一つのテキストチャットルームに入室する。実験者と実験参加者 B（実験者）は上記と異なる一つのテキストチャットルームに入室する。

Step M2-2:

実験参加者 A・B は、1 分間、四則演算を行うタスクを行う。タスク終了後、実験参加者 A・B はタスク結果をテキストチャットルームに共有する。

Step M2-3:

実験者は、実験参加者 A に実験参加者 B のタスク結果を、実験参加者 B に実験参加者 A のタスク結果を、テキストチャットで伝える。

Step M2-4:

実験参加者 A は、1 分間、実験参加者 B のタスク結果に対して、実験者にテキストチャットでコメントする。このとき、このコメントは実験参加者 B に、実験者から伝えると教示する。

Step M2-5:

実験者は、実験参加者 B からの、実験参加者 A のタスク結果に対するコメントを、実験参加者 A に伝える。このとき、コメント内容をポジティブなものにするか、ネガティブなものにするかはランダムに決定する。

Step M2-6:

実験参加者 A は、Step M2-5 について、アンケートに回答する。

Step M2-7:

実験参加者は、引き続き、実験参加者 A 役となる。実験者と実験参加者 A、実験者と実験参加者 C (実験者) は別のテキストチャットルームに入室する。

Step M2-8:

実験参加者 A・C は、1 分間、四則演算を行うタスクを行う。タスク終了後、実験参加者 A・C はタスク結果をテキストチャットルームに共有する。

Step M2-9:

実験者は、実験参加者 A に実験参加者 C のタスク結果を、実験参加者 C に実験参加者 A のタスク結果を、テキストチャットで伝える。

Step M2-10:

実験参加者 A は、1 分間、実験参加者 C のタスク結果に対して、実験者にテキストチャットでコメントする。このとき、このコメントは実験参加者 C に、実験者から伝えると教示する。

Step M2-11:

実験者は、実験参加者 C からの、実験参加者 A のタスク結果に対するコメントを、実験参加者 A に伝える。このとき、コメント内容をポジティブなものにするか、ネガティブなものにするかはランダムに決定する。

Step M2-12:

実験参加者 A は、Step M2-11 について、アンケートに回答する。

4.4 実験結果・考察

実験参加者がコメントした相手・伝達者・コメントに対して抱いた印象についてのアンケートの結果を述

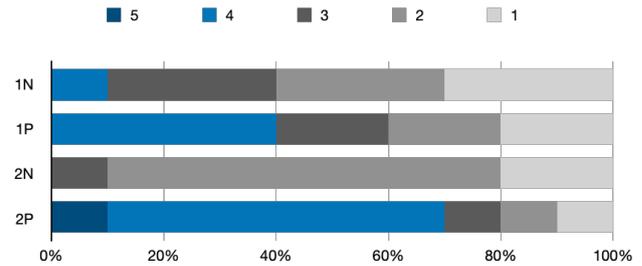


図 1: Q1 の回答結果 (N=10)

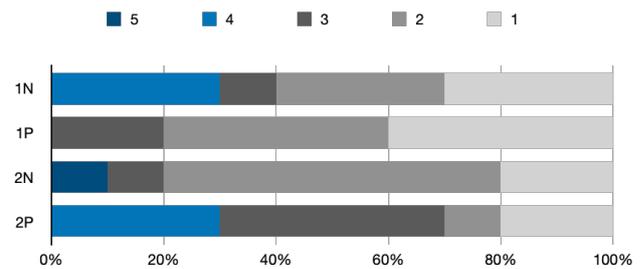


図 2: Q2 の回答結果 (N=10)

べる。なお、実験手法 M2 において、Q8 に 4 以上の回答をした 3 名の実験参加者については、実験が成立していない (伝達エージェントが自律したエージェントであるという教示が失敗している) と判断し、集計から除いて分析を行う。回答結果に対してはそれぞれ Wilcoxon の符号順位検定を行っている。

Q1 (あなたのタスク結果に対するコメント (相手ではない) に好印象を抱いた) の回答結果 (図 1) から、手法間で有意差は見られなかった。このことから、伝達者が人であるか、対話型エージェントであるかは、コメントに対する印象には影響を与えないと考えられる。Q2 (あなたのタスク結果に対するコメントの中身は参考になるものであった) の回答結果 (図 2) から、ポジティブな意見を仲介した際に有意差が見られた。このことから、ポジティブな意見を伝えられた場合に、人を介して伝えられるよりも、対話型エージェントを介して伝えられる方が意見を受け入れやすい可能性がある。一方、ネガティブな意見を伝えられた場合には、人を介して伝えられるシーンと対話型エージェントを介して伝えられるシーンで、意見の受け入れやすさに違いがない可能性がある。

Q3 (あなたのタスク結果に対してコメントした相手 (コメントや伝達者ではない) に好印象を抱いた) の回答結果 (図 3) から、ポジティブな意見を仲介した際に有意傾向が見られた。このことから、ポジティブな意見を伝えられた場合に、人を介して伝えられるよりも、対話型エージェントを介して伝えられる方がコメントした相手に対して、好印象を抱きやすい可能性がある。一方、ネガティブな意見を伝えられた場合には、

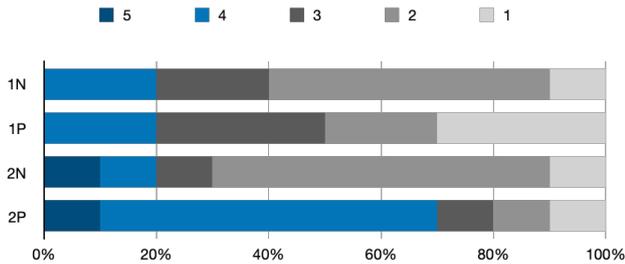


図 3: Q3 の回答結果 (N=10)

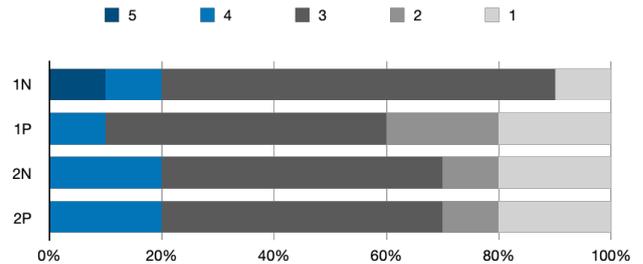


図 5: Q6 の結果 (N=10)

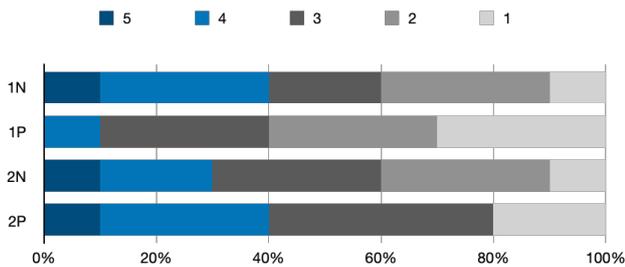


図 4: Q4 の回答結果 (N=10)

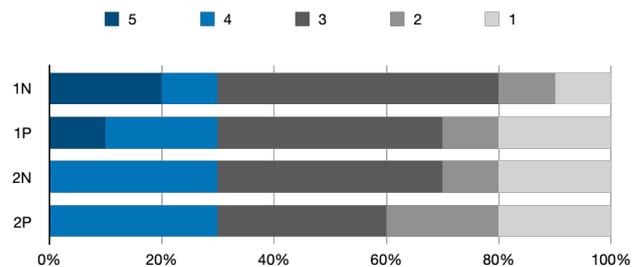


図 6: Q7 の結果 (N=10)

人を介して伝えられるシーンと対話型エージェントを介して伝えられるシーンで、印象の違いがない可能性がある。

Q4 (あなたのタスク結果に対してコメントした相手 (コメントや伝達者ではない) は信頼できる) の回答結果 (図 4) から、手法間で有意差は見られなかった。このことから、伝達者が人であるか、エージェントであるかはコメントした相手に対する印象には影響を与えないと考えられる。

Q6 (あなたのタスク結果に対するコメントの伝達者 (コメントした人ではない) に好印象を抱いた) の回答結果 (図 5) から、手法間で有意差は見られなかった。このことについて、実験参加者から“伝達者に関してはあくまで伝達者であるため、信頼はある程度できるが印象は抱きようがなかった”という意見から、コメントの内容や伝達者の属性は伝達者自身についての印象には影響を与えないと考えられる。

Q7 (あなたのタスク結果に対するコメントの伝達者 (コメントした人ではない) は信頼できる) の回答結果 (図 6) から、手法間で有意差は見られなかった。このことから、伝達者が人であるか、エージェントであるかは伝達者自身の信頼度には影響を与えないと考えられる。

5 おわりに

本稿は、エージェントによって仲介された情報に対する受け手の印象が、人によって仲介された情報に対する受け手の印象とどのように異なるのか、明らかに

するための検証実験を行った。その結果、人が仲介するよりもエージェントが仲介する方が、意見の受信者は、肯定的意見やその意見の発信者に対して好意的な印象を抱く傾向が認められた。ただし、本稿においては、四則演算タスクに対する評価を仲介して伝達するシーンしか検証できていない。今後は、より多くのシーンについて検証を行い、エージェントが意見を仲介して伝達することが適しているシーン、適していないシーンを明らかにする方針である。

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).