

対話型エージェントが意見伝達を 仲介する際に適した音声の高さの調査

令和5年度 卒業論文

日本大学 文理学部 情報科学科 宮田研究室

渡辺 好汰

概要

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。このようなシーンにおいて、他者の意見を伝達する「仲介」は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。これまで我々は、エージェントが他者の意見を伝達する仲介を行う研究を行ってきた。しかし、先行研究ではエージェントの出力はテキストに限定されており、エージェントの音声について扱ってこなかった。そこで本稿では、エージェントの音声の特徴に焦点を当て、特に意見伝達の仲介に適した音声の高さに注目する。対話型エージェントの音声の高さの違いによる対照実験を行うことで、どのような高さの音声意見伝達の仲介に適しているか明らかにする。対照実験の結果、通常の高さの音声を持つ対話型エージェントが意見伝達を仲介する際に、意見の受信者は意見に対し好印象を抱く可能性があることが分かった。

目次

第1章	序論	1
1.1	研究の背景	2
1.2	研究の目的	2
1.3	本論文の構成	2
第2章	仲介エージェントと音声表現に関する研究事例	3
2.1	仲介エージェントに関する研究事例	4
2.2	音声表現に関する研究事例	4
第3章	研究課題	6
3.1	問題の定義	7
3.2	研究課題の設定	7
第4章	提案手法	8
4.1	アプローチ	9
4.2	音声の高さの違いによる対照実験	9
第5章	音声の作成方法	10
5.1	基準となる音声特徴	11
5.2	音声の作成	11
第6章	評価実験	12
6.1	実験の目的	13
6.2	実験の概要	14
6.3	実験の手順	14
6.3.1	事前準備	14
6.3.2	実験時	14
6.4	実験の結果	15
6.4.1	対話後アンケートの結果	15
6.4.2	実験後アンケートの分析結果	17
6.5	考察	17
第7章	結論	19

謝辭	21
参考文献	23
研究業績	25

目 次

6.1	アンケート Q4 の回答結果 (N=7)	16
6.2	アンケート Q5 の回答結果 (N=7)	16
6.3	アンケート Q6 の回答結果 (N=7)	17

表 目 次

4.1	評価指標	9
4.2	音声の高さの特徴	9
6.1	アンケート内容	13
6.2	褒める評価の出力例	15
6.3	アンケート Q8,10,12 の回答結果 (N=7)	15

第1章 序論

1.1 研究の背景

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に直接意見を伝えるのではなく、AがBに意見を伝え、BがAからの意見を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と考えられている。その考えに基づいて、対話型エージェントが意見伝達の仲介をする研究を行ってきた [1][2]。

1.2 研究の目的

1.1節より、既存研究では、対話型エージェントが意見伝達を仲介する研究を行ってきた。エージェントとの対話の出力がテキストに限定されており、音声での出力については研究の対象外としてきた。社会に普及している対話型エージェントの多くは、音声で出力することが当たり前に行われている。そこで本稿では、エージェントの音声に焦点を当て、意見伝達の仲介に適している音声はどのような特徴を持っているのかを明らかにすることを目指す。

1.3 本論文の構成

本論文の構成は次のとおりである。

2章では、仲介エージェントと音声表現に関する研究事例について述べる。

3章では、本論文における問題の定義と研究課題について述べる。

4章では、本論文における提案手法を述べる。

5章では、音声を用いた仲介エージェントに関する実装について述べる。

6章では、音声を用いた仲介エージェントに関する評価実験・考察について述べる。

最後に7章にて、本論文の結論を述べる。

第2章 仲介エージェントと音声表現に関する研究事例

本章では、仲介エージェントと音声表現に関する研究事例について述べる。これらは、仲介者を通したコミュニケーションをするという点とコミュニケーションをどのような音声表現で行うかという点で本研究と関係している。2.1節では、仲介エージェントに関する研究事例について紹介する。2.2節では、音声表現に関する研究事例について紹介する。

2.1 仲介エージェントに関する研究事例

仲介エージェントに関する研究事例として [3][4][5][6] が挙げられる。野口ら [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。加えて、野口ら [4] は、社会性ロボットが高齢者とその家族・友人高齢者との遠隔コミュニケーションを支援する役割を果たすための設計指針の提案も行っている。高齢者が他者に話すことに抵抗を感じる話題において、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がわかっている。また、社会的仲介ロボットの効果的な性格特性を調査し、類似性-惹起性-反発性に関して、詳細な知見を得ることを確認している。Kobayashi ら [5] 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。人間型ロボットに搭載したシングルボードコンピュータを利用して、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 [7] 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。

2.2 音声表現に関する研究事例

音声表現に関する研究事例として [8][9][10] が挙げられる。内田ら [8] は音声表現に関する研究として、話者の発話速度と高さによる影響を調査している。人は話者の発話速度と声の高さによって、話者への印象が変化することが分かっている。これは話者が人で

ある時に限らず，人間とエージェントの対話においてエージェントの音声は重要な特徴になりつつあり，人々がどのようにエージェントと対話し，反応し，エージェントの音声に影響されるかを理解することが重要であると言われている [11]. 橋本ら [9] は，人工音声を使用し実験を行い，発話速度と高さが特性推論に及ぼす影響を検討している．その結果，音声のパラ言語的特徴の違いによって，異なる性格特性が推論されることが示された．Tolmeijer ら [10] は，音声アシスタントの性別に関する実験を行い，音声アシスタントに対して暗黙のステレオタイプ化が起こることを明らかにしている．加えて，性別が曖昧な音声と性別がある音声では，信頼関係に有意な差がないことが明らかにしている．

第3章 研究課題

本章では、本研究における問題の定義と研究課題について述べる。

3.1 問題の定義

1.1 で述べたように、対話型エージェントは仲介の文脈において重要な役割を果たすと考えられる。既存研究では、エージェントの出力をテキストに限定していた。一方、近年社会に普及している対話型エージェントの多くは、音声で出力することが当たり前のように行われている。この状況を踏まえると、テキスト出力にのみフォーカスしていた先行研究を拡張し、音声出力に着目することは大きな価値があると考えられる。既存研究では、対話型エージェント発言を音声出力で行う際に、2.2 で述べたように音声の韻律的特徴により音声の受信者に影響を与えることまでは明らかにされている。しかし、対話型エージェントが意見伝達の仲介を音声出力で行う際に、どのような音の高さであるとユーザが受信した意見に対して好印象を抱くか明らかにされていない。この問題を明らかにすることで、対話の出力を音声で行わせることが考えられるが、エージェントの意見伝達を仲介する際に適した音声の高さがどのようなものであるか明らかにされていない。この問題を明らかにすることで、エージェントが意見伝達を音声で仲介する際に適した音の高さが明らかになると考えられる。

3.2 研究課題の設定

3.1 節で述べたように、対話型エージェントが意見伝達の仲介を音声出力で行う際に、どのような音の高さであるとユーザが受信した意見に対して好印象を抱くか明らかにされていない問題がある。この問題を解決するために、対話型エージェントがどのような音の高さで評価の伝達の仲介を音声出力で行うべきか明らかにする必要がある。本研究では、初対面同士で普遍的な評価基準を持つ課題に限定し、対話型エージェントがその評価の伝達の仲介を音声出力でする際の音の高さに着目することで、適した音の高さを明らかにすることを目的とする。上記を踏まえ、本研究では**対話型エージェントが初対面同士での普遍的な評価基準を持つ課題に対する評価の伝達を仲介する際に、受信者の評価受け入れに影響を与える韻律的特徴を明らかにすることを研究課題として設定する**。具体的には、対話型エージェントの音の高さの違いによる対照実験を行うことで、意見伝達の仲介を行う対話型エージェントに適した音の高さを明らかにする取り組みを行う。

第4章 提案手法

本章では、本論文における提案手法を述べる。

4.1 アプローチ

3.2節で定義した研究課題を達成するために、本研究では仮説を立てる。
本研究では、表4.1の評価指標について検討する必要があると考えられる。

表 4.1: 評価指標

項目	評価指標の名称	内容
項目1	評価への印象	タスク結果に対する評価の印象・参考になった度合い
項目2	発信者への印象	タスク結果に対する評価した相手（他の実験者）への印象
項目3	エージェントへの印象	タスク結果に対する評価の仲介者（エージェント）への印象

本研究では、下記のように仮説を立てた。

- (1) 対話型エージェントが評価伝達を仲介を特定の高さで行うことで、評価・発信者・エージェントに対する印象が向上する

音の高さの違いによる対照実験を行い、音の高さの違いによって、評価・発信者・エージェントに対する印象がどのように変化するか調査する。

4.2 音声の高さの違いによる対照実験

4.1節で述べた仮説に基づき、対話型エージェントが評価伝達の仲介発言を音声出力する際の、音の高さの違いによる対照実験を行う。音の違いは4.2にある特徴で、3手法の音声を作成する。手法それぞれの高さのパラメータの詳細については後ほど記載する。

表 4.2: 音声の高さの特徴

手法	音声の高さ
手法1	通常の高さ
手法2	通常よりも高さより高い
手法3	通常よりも高さより低い

第5章 音声の作成方法

本章では、音声の作成方法について述べる。先行研究であるエージェントの音声の高さを変える対照実験を行う方法を利用する [12]。音読さんは文章を入力すると好みの音声で読み上げてくれる音声読み上げソフトである [13]。Praat は、音声を分析、変換、合成することができるフリーソフトである [14]。

5.1 基準となる音声特徴

本稿では、国内で高いシェアを誇っている Apple 製品に搭載されている音声アシスタントの Kyoko を参考に基準とする音声特徴を設定した。Kyoko は macOS・iOS に搭載されている日本語のテキスト読み上げ機能用の音声アシスタントである。Kyoko が “おはようございます” という文章を読み上げた際の音声の速さと高さを Praat を用いて計測したところ、音声の声帯振動の開始から終了までの時間が 1.04 秒、平均基本周波数が 224Hz で読み上げていた。この声帯振動の開始から終了までの時間と平均基本周波数を基準とする。音読さんを使用して “おはようございます” という文章を読み上げた際、高低の設定を -4.6 、速度を $\times 1.0$ とすると、音声の声帯振動の発生から終了までの時間が 1.01 秒、平均基本周波数が 224Hz であった。その後、Praat を使用して発話速度を遅くし、音声の声帯振動の開始から終了までの時間が 1.04 秒、平均基本周波数が 224Hz の音声を作成した。上記の方法で作成した音声を本稿では通常の高さ/速さの音声とした。

5.2 音声の作成

本研究で行う実験では、全条件、速さは一緒にし、音の高さが異なる 3 種類の条件を作成する (表 4.2)。音声の高さを変化させる方法について述べる。通常の高さより高い音声と低い音声の設定方法については、内田らの研究 [8] を参考に設定した。通常とする高さ (平均基本周波数) を 100% とした際に、高さが 156.25% の場合を高い音、高さが 64% の場合を低い音声となるように Praat で編集を行う。この値は通常の高さに対して対数軸上で等間隔になっている。

第6章 評価実験

本章では、音声を用いた意見伝達を仲介するエージェントに関する評価実験・考察について述べる。

6.1 実験の目的

本実験では、対話型エージェントが初対面同士での普遍的な評価基準を持つ課題に対する評価の伝達を仲介する際に、音声の違いによって、評価を受信するユーザのポジティブな評価・発信者・エージェントに対する印象がどのように違うのか明らかにする。評価指標は、表 4.1 にある 3 項目で、対話型エージェントとの対話に関してアンケートを行い、結果から分析する。

アンケートは、実験前アンケート、対話後アンケート、実験後アンケートの 3 種類のあけーとを行う。アンケートの詳細を??に示す。Q1～Q3 が実験前アンケート、Q4～Q14 が対話後アンケート、Q14～Q20 が実験後アンケートとなっている。

表 6.1: アンケート内容

	質問内容	回答方法
Q1	対話型エージェント (Siri や alexa など) を普段からどのくらいの頻度で利用していますか?	利用していない: 1日1回以上: 週に2~6回: 月1~2回
Q2	(対話型エージェントを利用している人) 利用している対話型エージェントへの入力手段はどれですか?	テキスト: 音声: その他
Q3	(対話型エージェントを利用している人) 利用している対話型エージェントへの出力手段はどれですか?	テキスト: 音声: その他
Q4	あなたのタスク結果に対する評価 (相手ではない) に好印象を抱いた	7: とてもそう思う~1: 全くそう思わない
Q5	あなたのタスク結果に対して評価した相手 (評価や仲介者ではない) に好印象を抱いた	7: とてもそう思う~1: 全くそう思わない
Q6	あなたのタスク結果に対する評価の仲介者 (評価した人ではない) に好印象を抱いた	7: とてもそう思う~1: 全くそう思わない
Q7	その他に感じたことがあれば自由に記述してください	自由記述
Q8	あなたのタスク結果に対する評価 (相手ではない) に最も好印象を抱いた音声の高さはどれですか?	手法1~3: その他 (自由記述) から1つ選択
Q9	対話型エージェントの音声の高さの違いについて, あなたのタスク結果に対する評価 (相手ではない) の観点で感じたことを教えてください	自由記述
Q10	あなたのタスク結果に対して評価した相手 (評価や仲介者ではない) に 最も好印象を抱いた音声の高さはどれですか?	手法1~3: その他 (自由記述) から1つ選択
Q11	対話型エージェントの音声の高さの違いについて, あなたのタスク結果に対して評価した相手 (評価や仲介者ではない) の観点で感じたことを教えてください	自由記述
Q12	あなたのタスク結果に対する評価の仲介者 (評価した人ではない) に 最も好印象を抱いた音声の高さはどれですか?	手法1~3: その他 (自由記述) から1つ選択
Q13	対話型エージェントの音声の高さの違いについて, あなたのタスク結果に対する評価の仲介者 (評価した人ではない) の観点で感じたことを教えてください	自由記述

6.2 実験の概要

本研究で行う対照実験では、対話型エージェントが初対面同士での普遍的な評価基準を持つ課題に対する評価の伝達を音声出力する際の、音声の高さを変化させる。実験時には、実験場所には実験参加者と実験者が行き、対話を行ってもらう。実験参加者は20代の学生7名である。本実験で用いる音声の高さの手法は、表4.2である。

6.3 実験の手順

6.3.1 事前準備

事前準備は下記の手順で行う。

Step 1: 実験者は実験参加者に実験について説明を行う。

Step 2: 実験参加者は、実験前アンケートに回答する。

6.3.2 実験時

実験時は下記の手順で行う。

Step 1-1: 実験者と実験参加者 A は実験実施場所で着席する

Step 1-2: 実験者は実験参加者 A に本実験で使用するエージェント・実験参加者 B とユーザの関係性、シーンについて説明する。

Step 2: 実験参加者 A と仲介エージェント（実験者）は、1つのテキストチャットルームに入室する。実験参加者 B（実験者）と仲介エージェントは、上記と異なる1つのテキストチャットルームに入室する。

Step 3: 実験参加者 A・B は、2桁2項の四則演算を行うタスク（電卓等を使わない）を1分間行う。タスク終了後、実験参加者 A・B はタスク結果の画像（解答用紙）をエージェントに共有する。

Step 4: 仲介エージェントは、実験参加者 A に実験参加者 B のタスク結果の画像（解答用紙）を、実験参加者 B に実験参加者 A のタスク結果の画像（解答用紙）を共有する。

Step 5: 実験参加者 A は、実験参加者 B のタスク結果に対しての評価を、仲介エージェントにテキストチャットで共有する。

Step 6: 仲介エージェントは、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評価を、実験参加者 A に音声で伝える。

表 6.2: 褒める評価の出力例

条件	褒める評価内容
そのまま使う	短時間でこんなに解けるのすごい 正確に解けていてすごい
n を回答結果によって変更する	n 問正解はすごい n 点はとても素晴らしいと思います n 点だね！すごい n 問以上あってるね！すごい n つしかミスして無いね。すごい

表 6.3: アンケート Q8,10,12 の回答結果 (N=7)

	手法 1	手法 2	手法 3	その他
Q8	71.4%	0%	28.6%	0%
Q10	42.9%	28.6%	0%	28.6%
Q12	28.6%	28.6%	14.3%	28.6%

Step 7: 実験参加者 A は、現在の手法に対する対話後アンケートに回答する。

Step 8: Step 2 から Step 6 を 3 手法すべてで行う。

Step 9: 実験参加者は、実験後アンケートに回答する。

Step1-2 では、本実験で使用するエージェントは実体がなく、機械であることを説明した。Step3 から Step7 は順序効果を相殺するため手法の順番をランダムで行った。Step6 では、実験参加者がエージェントの発言をしっかりと聞けるように、2回再生した。実験者 B からの実験参加者 A のタスク結果に対する評価は、事前に褒める評価に関するアンケートで収集した評価を選定し、ランダムに出力した (表 6.2)。

6.4 実験の結果

6.4.1 対話後アンケートの結果

表 4.1 の評価指標について、アンケートの Q4, Q5, Q6 で調査した。手法ごとの評価への印象、発信者への印象、エージェントへの印象を図 6.1, 図 6.2, 図 6.3 に示す。

評価への印象、発信者への印象、エージェントへの印象に関して、ウィルコクソンの符号順位検定のホルム法を用いて分析を行った。すべての評価指標でどの手法間においても有意差は確認されなかった。

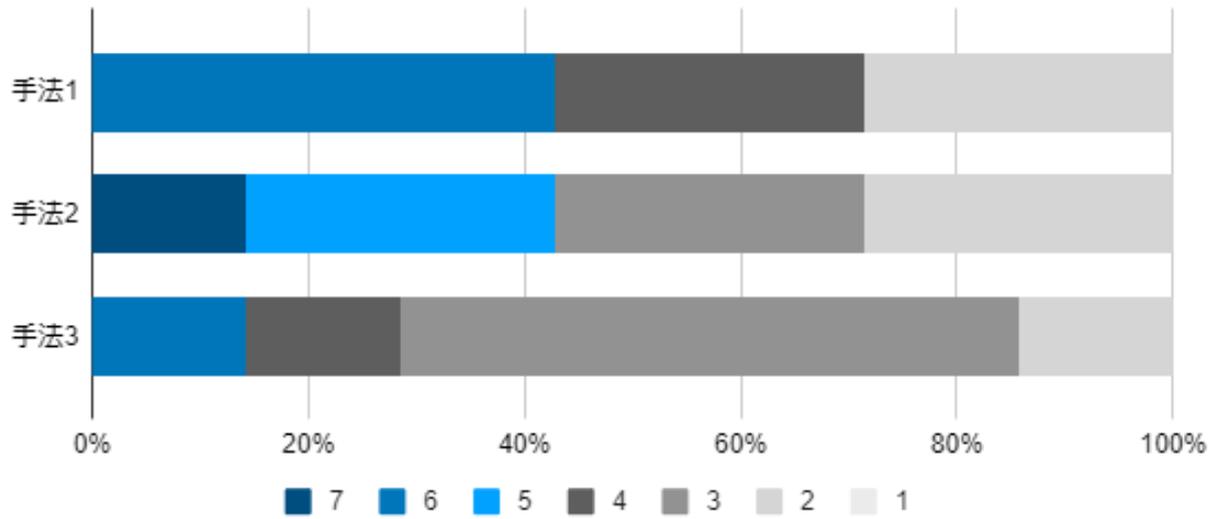


図 6.1: アンケート Q4 の回答結果 (N=7)

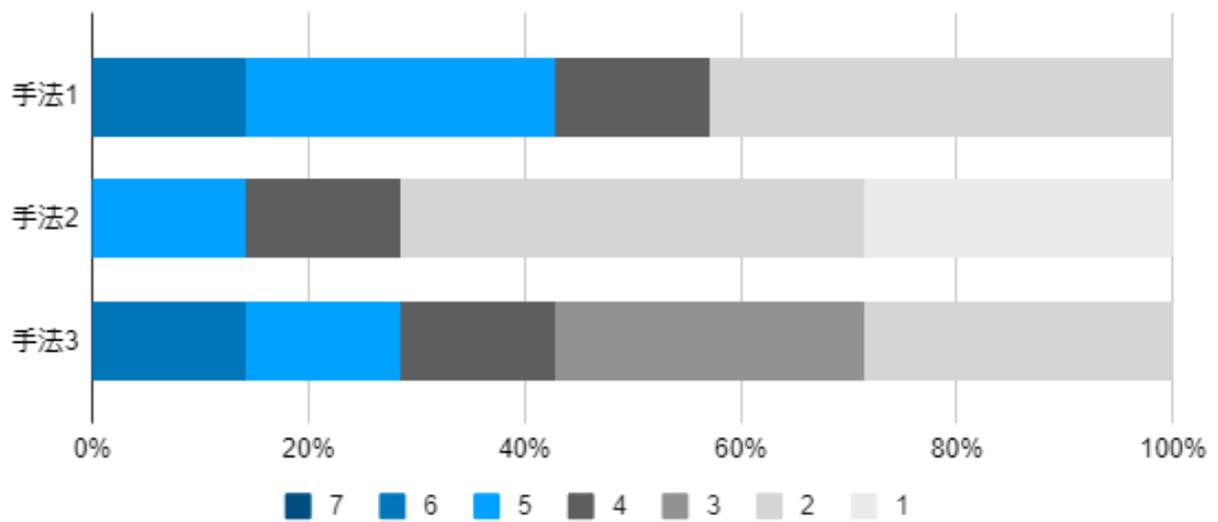


図 6.2: アンケート Q5 の回答結果 (N=7)

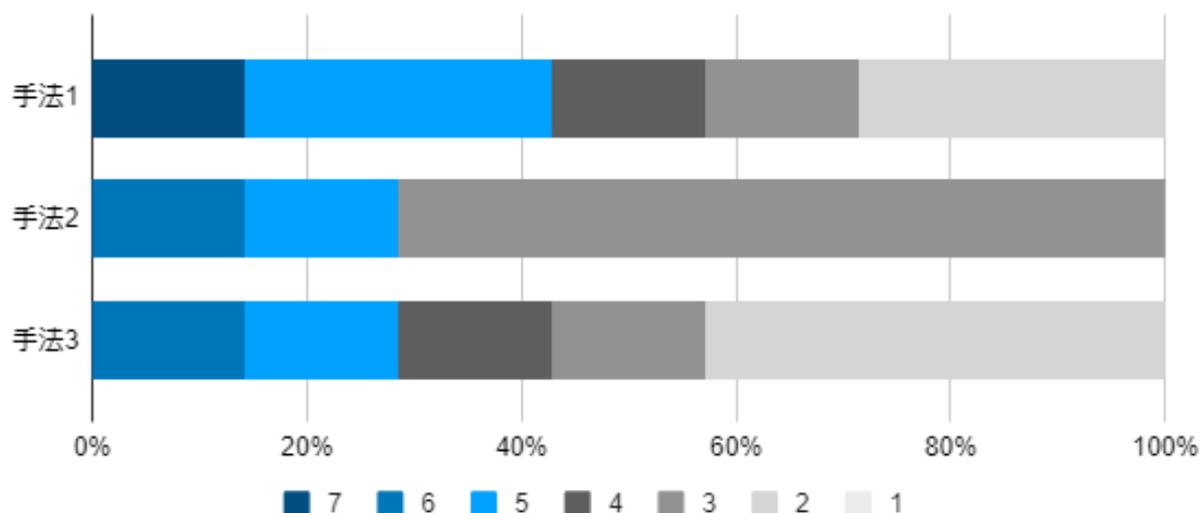


図 6.3: アンケート Q6 の回答結果 (N=7)

6.4.2 実験後アンケートの分析結果

もっとも評価への印象、発信者への印象、エージェントへの印象を好印象に感じた手法について、実験後アンケートの Q8, Q10, Q12 で調査した。結果を表 6.3 に示す。

6.5 考察

まず評価への印象に関して述べる。5以上の回答した人は手法1から3の順に、42.9%、42.9%、14.3%となった。これを裏付けるようにアンケート Q8 の結果（表 6.3）で、評価に対して最も好印象を抱いたと回答された数が多かったのは手法1であった。アンケート Q9 より、“高すぎない音声だと、正しく評価されていると感じた”という回答や、“満足にいく結果の時に高すぎる声と文章が単調すぎると機械的に対応されている感が強かった”という回答があった。手法3を選んだ人は“高い声より低い個上の方が落ち着いているように聞こえて、丁寧に評価してもらえたように感じた。”などの意見があった。上記より、評価に対して最も好印象を抱いたかという指標に関しては、通常の高さである手法1が適している可能性があるが、手法3も適している可能性もある。

次に発信者への印象に関して述べる。5以上の回答した人は手法1から3の順に、42.9%、14.3%、28.6%となった。これを裏付けるようにアンケート Q10 の結果（表 6.3）で、評価した相手に対して最も好印象を抱いたと回答された数が多かったのは手法1であった。アンケート Q11 より、“高い声のほうが結果による感動をそのまま伝えているように感じました”という回答や、“高いほうが人間らしく感じた”という回答があった。上記より、評価した相手に対して最も好印象を抱いたかという指標に関しては、通常の高さである手法1もしくは手法2が適している可能性がある。

次にエージェントの印象に関して述べる。5以上の回答した人は手法1から3の順に、28.6%、14.3%、14.3%となった。これを裏付けるようにアンケートQ12の結果（表6.3）で、エージェントに最も好印象を抱いたかと回答された回数が多かったのは手法1、2であった。アンケートQ13より、“高すぎず低すぎない声でやってもらうと相手とやり取りしてる感がある気がする”という回答があった。しかし、“仲介者に対する印象は声の高さで変わらないように感じた”という回答や、“手法間に差はないと感じた”という回答があった。上記より、エージェントに最も好印象を抱いたかという指標に関しては、通常の高さである手法1または、通常の高さよりも高い手法2が適している可能性があるが、どの高さにおいてもエージェントへの印象は変わらない可能性がある。

最後に、全ての指標を合わせて考える。手法1は評価への印象、発信者への印象、エージェントへの印象に関して最も適している可能性がある手法であった。上記より、全ての指標に関して考えた際に、通常の高さである手法1が適している可能性がある。

第7章 結論

2.2節より、対話型エージェントが発言を音声出力で行う際の音声の韻律的特徴によって、聞き手に影響を与えることまでは明らかにされている。しかし、対話方エージェントが意見伝達の仲介発言を音声出力で行う際に、どのような音の高さであるとユーザがより意見を好印象に感じるのか明らかにされていない。そこで、本研究では、意見伝達の仲介を行う対話型エージェントの音声の高さの違いによる対照実験を行うことで、音声の高さによる影響を調査した。実験では、評価への印象、発信者への印象、エージェントへの印象の起案点について、評価を行った。

実験時に行ったアンケート結果より、通常の音声である高さが適している可能性があった。しかしながら、実験の参加者が少なかつたため、分析の精度について高くないと考えられる。上記を踏まえ、実験を引き続き行い、実験の参加者を増やして分析を再度行う必要があると考えられる。

謝辭

本研究と論文の作成に当たり、ご指導をいただいた指導教員の宮田章裕教授に感謝申し上げます。本研究を行うに当たって研究内容の取り組みにご協力いただいた、日本大学の
大串旭さん、大西俊樹さん、呉建朗さん、丸山葉さんに感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 丸山葉, 大西俊樹, 大串旭, 呉健朗, 大澤正彦, 宮田明裕. 意見伝達を仲介するエージェントの基礎検討. HAI シンポジウム 2022 予稿集, pp. G-17, 2022.
- [2] 丸山葉, 大西俊樹, 大串旭, 呉健朗, 大澤正彦, 宮田明裕. 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. マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2022 論文集, 2022.
- [3] 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.
- [4] Y. Noguchi, H. Kamide, and F. Tanaka. Personality traits for a social mediator robot encouraging elderly self-disclosure on loss experiences. *ACM Transactions on Human-Robot Interaction (THRI)*, Vol. 3, No. 9, pp. 1-24, 2020.
- [5] T. Kobayashi, K. Katsuragi, T. Miyazaki, and K. Arai. Social media intermediation robot for elderly people using external cloud-based services. *In 5th IEEE International Conference on Mobile Cloud Computing, Services, and Engineering*, 2017.
- [6] Y. Tahir, J. Dauwels, D. Thalmann, and N. Magnenat Thalmann. 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.
- [7] C. Bartneck, D. Kulić, E. Croft, and S. Zoghbi. Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International journal of social robotics*, Vol. 1, No. 1, pp. 71-81, 2009.
- [8] 内田照久, 中畝菜穂子. 声の高さと発話速度が話者の性格印象に与える影響. 応用心理学研究, Vol. 75, No. 5, pp. 397-406, 2004.
- [9] 橋本和奈実, 古谷健. 発話速度と声の高さが特性推論に及ぼす影響—二段階推論仮説に基づいて—. 応用心理学研究, Vol. 45, No. 1, pp. 15-25, 2019.
- [10] S. Tolmeijer, N. Zierau, A. Janson, J. Wahdatehagh, M. J. Leimeister, and A. Bernstein. Female by default? –exploring the effect of voice assistant gender and pitchon

- trait and trust attribution. *Extended Abstracts of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI EA '21)*, 2021.
- [11] K. Seaborn, P.N. Miyake, P. Pennefather, and M. OtakeMatsuura. Voice in human-agent interaction: A survey. *ACM Computing Surveys*, Vol. 54, No. 81, pp. 1–54, 2021.
- [12] 得田舜介, 呉健朗, 大西俊輝, 大串旭, 宮田章裕. 対話型エージェントのユーモア表現に適した韻律的特徴の調査. マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2022 論文集, 2022.
- [13] 音読さん : <https://ondoku3.com/ja/> (last visited on 2023/12/21).
- [14] P. Boersma and D. Weenink. Praat: doing phonetics by computer : <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (last visited on 2023/12/21).

研究業績

研究会・シンポジウム

- (1) 渡辺好汰, 大西俊輝, 大串旭, 呉健朗, 丸山葉, 大澤正彦, 宮田章裕: 対話型エージェントが意見伝達を仲介する際に適した韻律的特徴の調査, 情報処理学会インタラクション 2024 論文集 (2024 年掲載予定).