

Timid Interrupter : 気弱なロボットによる会話意図を持たない 初対面者同士のコミュニケーション支援の試み

東上尚史^{†1} 西本一志^{†1}

概要 : 近年、日本の若者の「コミュニケーション力」の低下が問題となり、社会全体の大きな課題となっている。特に、初対面者同士のコミュニケーションに苦手意識を持つ者が多い。これは、主として話題の選出が困難であることに起因する。このため、これまでに様々な話題提供システムが考案されてきた。しかしながら、初対面で互いの情報が十分に得られない状況で、会話が盛り上がる適切な話題を選定することは容易ではない。そこで本研究では、話題の内容ではなく話題の提供方法に焦点を当て、話題の内容にかかわらず初対面者同士の会話を誘発する手段を検討している。本稿では、岡田らによる「弱いロボット」の研究を参考に、人同士の会話中に割り込んで気弱そうに話題の提供を行うロボットによる会話支援を試みる。実験の結果、気弱で頼りない印象を与えることによって、人間に「この弱いロボットの言う通りにしてあげたい」という感情を引き出すことはできず、気弱なロボットによって初対面の人同士の会話を誘導することは難しいことがわかった。

1. はじめに

近年、日本の若者において「コミュニケーション力」の低下が問題となっている。JTBが行った調査では会話を苦手とする人が全体の5割に上る[1]。これはスマートフォンの普及だけでなく、コロナウィルスによる人との交流の減少も関係していると思われる。さらに文化庁の調査によれば、特に初対面時の会話に苦手意識を持つ人が多いことがわかっている[2]。初対面時の会話を苦手と感じる最大の理由として、「何を話せばいいのかわからない」という話題選出の困難が考えられる。適切な話題を選出するためには相手の情報を引き出さねばならないが、心理的な距離がある初対面状況の中でどのように相手の話題を引き出せばいいのか、そのために自分自身がどう振舞えばいいのかを判断し適切に行動することは非常に難しい。

このため従来から、初対面時のコミュニケーションを支援するための様々なシステムが提案されている。その多くは、前述の話題選出の困難を解消するために、適切な話題を選出する手段の実現を目的としている。たとえば木村ら[3]は、会話中の単語から人間が考える話題の提供を行うシステムを作成し、話の流れに沿った話題の転換手法を考案した。ユーザーの負担を減らすため、提供した話題を画面上に表示することで、話者同士の会話の邪魔をしないシステムを作成している。また新山ら[4]は、ユーモア発言に着目し、緊張を緩和させるため、会話中の沈黙状況に対しエージェントが直前の発話を聞き間違える「聞き間違いボケ」を行うことで会話の活発さを生み出すことを提案している。この方向での取り組みは、今後は近年急速な発展を遂げた ChatGPT[5]等の生成 AI を活用して、より高度で複雑化した話題提供システムを実現していくようになると思われる。

このような話題の選出・提供による支援手段は、そもそも初対面者同士が会話を行うことを意図していることが前提と

なっている。一方、たとえば狭い待合室などで見知らぬ者同士が偶然に居合わせたような場合は、互いに会話を行うことを意図してはいない。このため、適切な話題の選出が困難であるし、たとえ適切な話題を選出できたとしても、それを提示するだけで解決できるとも思えない。しかし、会話域(0.5m~1.5m)や近接域(1.5m~3m)程度の範囲内で一切言葉を交わさず無言のままに居続けることは、距離圧力の影響を受けて非常に居心地が悪いものとなる[6]。ゆえにこのような場合は、両者が自ずと発話し、言葉を交わそうとするように引き込むための何らかの仕掛けが必要であろう。

そこで本研究では、話題の選出手法ではなく話題の提供方法に焦点を当て、ロボットを介することによる、会話意図を持たない初対面者同士の会話の誘発促進支援手法の研究開発を進めている。ロボットに着目したのは、バーチャルアバター等と比較し、身体性を持つことによって第三者から見ても動作がひと目で分かりやすく、提供手法の表現をより直接的に伝えられると同時に、ロボットの意志として帰属させやすいと考えたためである。本稿では、ロボットの振る舞い方の違いが、初対面者同士の会話にどのような影響を与えるかについて調査する。

2. 関連研究

2.1 会話支援のための話題の提供方法

水口ら[7]は、利用者双方の嗜好に適合する話題を、SNS内でコミュニケーションをサポートするロボットに提供させることで、その話題に対するコメント数を増加させた。ただしこの研究では、ロボットの振る舞い方による影響についての検討は行われていない。塚本ら[8]は、コミュニティ成員の会話を促進させるため、ロボットを用いて話題提供を行う際、被話者への対人距離を変化させることによって実験協力者の話題に対する注意を引き出すことができることを示した。

これらの研究では、ロボットを用いることによって、話題の内容以外の要因が会話に影響を与えることが示されている。この知見に基づき本研究では、よりよい話題の提供手法を実現するにあたっては、提供手法そのものへの興味や注目を惹

^{†1} 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
Graduate School of Advanced Science and Technology, Japan Advanced Institute
of Science and Technology

きつけることと、それによって発話行動を人から引き出すことの2点が重要であると考えた。そこで本研究では、これらの先行研究と同様にロボットを活用し、さらに「人間の注意や行動を引き出す」効果を持つロボットを実現するために、「弱いロボット」の考え方に着目した。

2.2 弱いロボット

弱いロボットとは、豊橋技術科学大学岡田研究室にて研究が行われているロボットの概念であり、単独で目的を達成できる能力を持つロボットを実現するのではなく、周りの人々などとの関係を構築して味方につけながら、周囲と協調して目的を遂行していくロボットのことである。Talking-Ally[9]は、人が話者の話を聞く「聞き手性」を引き出すことを目的とし、「あのね」「えと」等のフィラー表現と人間の視線を意識した振る舞いを行いながらニュース記事を読み上げることで、人の注目度を引き出している。Talking-Bones[10]は、子供たちを対象とし、昔話を語り聞かせる際に時々モノ忘れをすることによって、忘れた言葉に注意を向けさせ、子供たちとロボットが協調して昔話の語りを作り出す。

NAMIDA0Home[11]は、幼児たちの雑談をモチーフとし、3つのエージェントが人の話の内容について共感的な応答を行い、人の信頼度や共感度を引き出す手法を提案している。

このような「弱いロボット」は、基本的に人間対ロボットの1対1のコミュニケーションにおいて、「できるはずのタスクを1人でできない」という不能感を使って人のロボットへの関心や興味を引き出すものである。先述した Talking-Bones [10]は幼児同士の会話を引き起こすことを実現しているが、これはロボットが話題を思い出すことを手助けするための協調的行動であり、やはり基本的には人間対ロボットのコミュニケーションを主眼としている。

一方本研究では、人間とロボットの対話ではなく、人間同士の対話を誘発促進することを目的としている。この点で上述の研究とは目的が異なっている。しかしながら、「弱いロボット」が人間の行動を引き出すという知見を応用することで、人間同士の2者関係会話への注目度を引き出し、その結果として会話を促進することができるのではないかと考えた。ただし、2者間のコミュニケーションで有効な知見をそのまま3者間のコミュニケーションに転用することは有効ではないので[12]、ロボットの「弱さ」の表現やその使い方について検討する必要がある。

3. 提案手法

本研究では、会話意図を持たない初対面の2人の会話を誘発促進するために、ロボットを介して話題を提供するシステムを構築する。ただし、提供する話題の選出方法に焦点を当てるのではなく、話題を提供する際のロボットの振る舞いに焦点を当てる。

具体的には、ロボットの動作と発話の口調を制御して「気弱さ」を表現する。気弱さの表現を行いつつ話題を提供することで初対面の話者2人の注目を惹きつけ、「その話題を話してあげたい」という意識を引き出すことが可能ではないか

と考えた。さらに、ロボットが提供する話題とその提供のタイミングとしては、「話者が発話中か沈黙しているかなどの状況を無視して、前後の文脈に関係のない話題で唐突に割り込む」とこととする。一般的に話題を提供するシステムでは、「話者同士が会話した前後の文脈や趣味等の話者に関連のある話題を選出し、話者の邪魔をしないタイミングで提供することが必要と考えられている。これに対し提案手法では、正反対の手法をとる。これは、不適切なタイミングでの外的な話題を提供することによって、気弱さの表現に加えてさらにロボットの不能感を強調できると考えたためである。こうして、気弱で頼りない印象を与えることで、人間に「この弱いロボットの言う通りにしてあげたい」という感情を引き出せるのではないかと考えている。

4. 予備実験

4.1 実験目的

提案手法に基づくシステムを実装するため、第1段階として人間がロボットのどのような動作と発話行動を「気弱」と感じるかを明らかにする必要がある。そのため「気弱」と思われやすいと考えた動作と発話口調を複数考案し、この組み合わせの中からどの動作が最も気弱であると評価されるかを明らかにする予備実験を実施した。

4.2 実験手法

ロボットには BOCCO emo (ボッコエモ) [13] (以下 BOCCO) を使用した。BOCCO は手足が無く、首のみが可動なロボットである。身体動作による詳細で緻密な感情表現のためには、より多くの可動部を有することが必要であるが、ロボットの手や腕の動きの速度等のごく小さな変化によって人が感じるロボットへの知覚が変化する[14][15]ことから、人間に近い身体を持つヒューマノイド型ロボットでは動作を決定する変数が増えすぎ、「気弱」と人が知覚できる動作の生成がむしろ困難になることが危惧される。そのため、非常に単純な動作しかできない BOCCO を本研究では採用した。また、BOCCO に発話させるための音声合成には VOICEPEAK 商用可能 6 ナレーターセット[16]を使用した。BOCCO の動作と音声をそれぞれ3種類ずつ作成し(後述)、それらを組み合わせた9種の発話動作パターンを個別に録画して9つの動画を作成した。

前述の動画を用いてアンケート調査を実施した。アンケートはクラウドソーシングサービスである Lancers[17]上で実施した。実験協力者には9つの動画を順に提示し、「以下の動画は、ロボットの BOCCO が自己紹介している場面です。動画を視聴していただいた上で以下の質問項目にお答えください。」と教示した。質問項目は以下の8つである：

1. 優しい人間だと思う (ここで「人間」は BOCCO を指す)
2. 明るい性格だと思う
3. 自信がなさそうだと思う
4. 気弱な性格だと思う
5. だらしない性格だと思う
6. 話そうと頑張っていたと思う

7. 上手く会話できていた

8. 自己紹介を受けて BOCCO と話してあげたいと感じた
いずれの問いにも 7 件法のリッカートスケール (7: とても
そう思う~1: 全くそう思わない) で回答を求めた。

この予備実験では、設問 4 の「気弱な性格だと思う」に焦点を当て、他質問項目との関連を明らかにし「気弱である」という評価にどのような要因があるのか分析を行う。

4.3 動作パターン

作成した 3 種類の動作パターンを示す。動作の作成には BOCCO emo motion-editor[18]を使用し、頭部の動きと、LED ランプの発光色および発光時間を指定した。弱々しさを表現するため、LED ランプの発光は 1 秒毎に青色の発光を行うこととした。作成した動作の指示は、BOCCO emo platform API[19]を使用して本体に送信した。

4.3.1 首振り

「気弱な性格から不安や緊張で落ち着かない」様子を表現するために、首を 1.5 秒ごとに左右に 2 回大きく振る動作を作成した (図 1)。動作時間は 7 秒である。

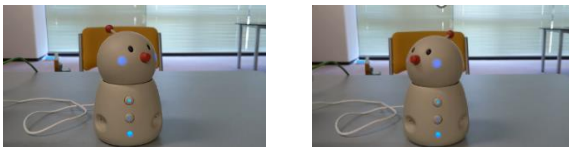


図 1 首振り動作

4.3.2 うつむき

「気弱な性格から話しかけている相手を見ることができない」様子を表現するために、動作開始後 1 秒で下を向きうなだれる動作を作成した (図 2)。動作時間は 6 秒である。



図 2 うつむき動作

4.3.3 目そらし

「目を見て会話しようとするが、気弱な性格から、つい目をそらしてしまう」様子を表現するために、正面を見て目を合わせようとするがすぐにそらす行動を繰り返す動作を作成した (図 3)。動作時間は 7 秒である。

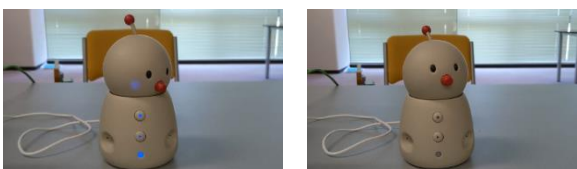


図 3 目そらし動作

4.4 音声パターン

作成した 3 種類の音声パターンを示す。発話内容は、意味

的には特段の感情を持たない「はじめまして。BOCCO です、よろしくお願いします。」とした。

4.4.1 神経症的傾向の発話パターン

高い声で早口で話すと、神経症的傾向の印象を引き起こすことが示されている[20]。神経症傾向は気弱とは異なる概念[21]だが、本研究では気弱な性格を作り上げる要因の 1 つと考え、この知見を使用した。そこで、VOICEPEAK の女性音声を用い、声の高さを 150% まで高く、発話速度を 180% で設定し、さらに音声全体の「悲しみ」の感情パラメータを 100% として設定した。読み上げ時間は約 4 秒である。また本条件のパラメータ値を基準として、発話口調を変化させ、言い直しを含む発話パターン、フィラーを多用する発話パターンを作成した。

4.4.2 言い直しを含む発話パターン

気弱な性格から「うまく発話ができない」状況を想定し、言い間違いや発音しなおしを含む音声を作成した。具体的には、以下のような発話とした: 「は、はじめまして。ボコ、BOCCO です、よりよ、よろしくお願いします」。読み上げ時間は約 5 秒である。

4.4.3 フィラーを多用する発話パターン

先行研究[22]から、宛名性を持ち人間が注意を向けやすい発話方略であり、発話が苦手なことが想定できるフィラー表現を使用し、「発話が苦手だが話そうとしている」という様子を伝えることができる可能性がある音声を作成した。具体的には以下のような発話とした: 「あ、あの、はじめまして、えーっと、BOCCO です、よろしくお願いします」。読み上げ時間は約 6 秒である。

4.5 実験結果

有効回答者 61 名 (男性 38 名, 女性 23 名: 平均年齢 43.3 歳) からの回答を得た。「気弱と感じた」評価の実験結果を以下の図 4 に示す。Friedman 検定で検定した結果、1% 水準で 9 種の動画の評価に違いがあることが確認された。そこで下位検定による多重比較を行い、Bonferroni による有意確率調整を行った結果、「神経症的傾向の発話パターン+首振り動作」条件と、「神経症的傾向の発話パターン+うつむき動作」条件間に有意差が認められた。しかしながら、この結果からはどの条件が最も有意に弱気に感じられるかはわからない。ゆえに、有意差は得られなかったが最も「気弱と感じた」と評価された動作である「言い直しを含む発話パターン+目そらし動作」条件を本実験では採用することとした。

5. 本実験

5.1 実験目的

予備実験で確認された、目そらし動作と言い直しを含む発話パターンの組み合わせによる気弱動作を用いることで、本研究の目的である「初対面の人同士が居合わせている状況において、ロボットが気弱に発話をして割り込むことで人の注意を惹き、会話を誘発することができるか」を検証する。具体的には、以下の 2 つの項目について調査する。

- BOCCO の割り込みによる実験協力者の反応

・BOCCOの割り込みによる被験者同士の会話話題への影響

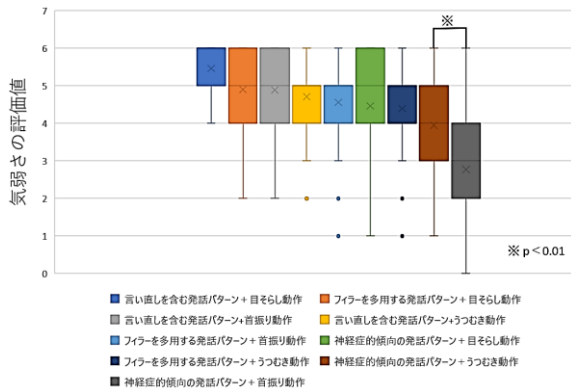


図4 音声・動作の組み合わせによる気弱さの評価結果

5.2 実験方法

著者らが所属する大学院大学の学生 20 名を実験協力者として募集し、互いに面識の無い学生 2 名のペア 10 組を構成して実験を実施している（現在進行中）。10 組のペアを、5 組ずつ実験群と統制群に分けた。詳細な実験の実施手順については後述するが、各ペアの実験協力者 2 名が一室に居合わせる状況を作り、唐突にロボットが割り込む。その際、実験群のペアに対しては、ロボットが予備実験で決定した気弱な動作と発話口調で割り込む。一方統制群のペアに対しては、ロボットが気弱な動作と発話口調を行わずに割り込む。ロボットの割り込みの制御は、実験者が実験協力者同士の様子をモニタリングしながら操作する Wizard of Oz (WOZ) 法で行った。ロボットの発話内容（提供する話題）は、ジャンルが全く異なるニュース記事 4 つ（スポーツ、アニマル、エンタメ、テック）を実験者側で選出した。

実験群の実験におけるロボットの動作を図 5 に示す。予備実験の目線を合わせようとするがそらすという動作が気弱と感じられるとの結果を基に「左右に座っている実験協力者双方の目を見られない」ことを想定し左右に 2 回ずつ首を動かす動作を作成した。このとき BOCCO の発光色は、視認性を高めるために予備実験より明るい水色とした。動作時間は約 7 秒である。発話は、言い直しを含む発話パターンを採用し、音声の聞き取りやすさと気弱さをより強調させるため、VOICEPEAK[16]のパラメータ値は音声の速さとピッチを 150%、音声間のポーズを 80%として、予備実験の場合よりも声が高く、聞き取れる範囲内で早口でしゃべるように設定した。発話する内容は以下の通りである：

- スポーツ：「そ、そういえば、サムライジョ、ジャパンが、アジアプロ野球チャンピオンシップで、ゆ、優勝したそうですね。」
- アニマル：「そ、そういえば、な、長野県の動物園が、カバ、カピバラ温泉をオープンしたそうですよ。」
- エンタメ：「そ、そういえば、11月10日に、ま、マーベル映画の、マベ、マーベルズが公開されましたね。」
- テック：「そ、そういえば、ジェ、JR 東海が発電に、す、

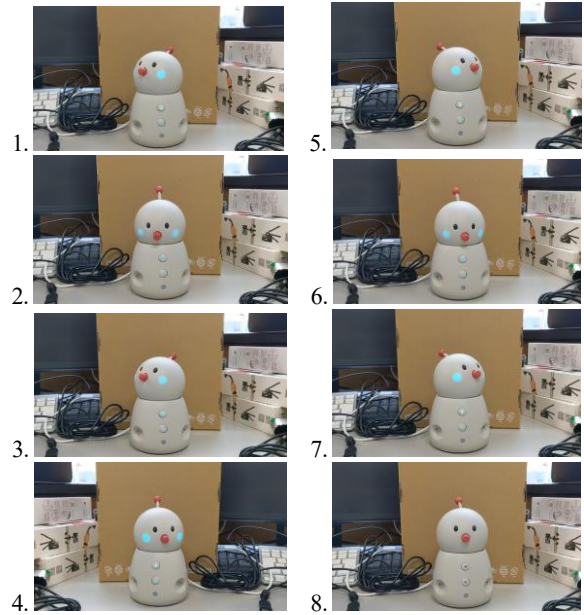


図5 実験群における「気弱条件」での動作表現（1～8.の順番で動作）

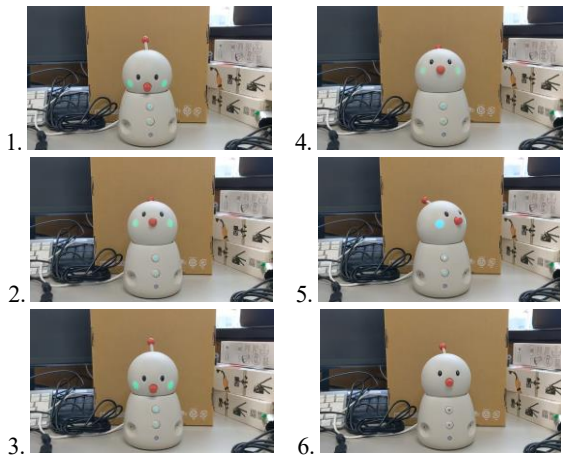


図6 統制群における動作表現（1～6.の順番で動作）

水素を使う、れしゃ、列車を開発するそうですね。」ここで、割り込む言葉を「そういえば」から始める理由は、「話題の提供を行っている」という意思表示と、割り込みを想定していない話者が話題を聞き逃すことを防ぐためである。

一方の、統制群におけるロボットの動作を図 6 に示す。ここでは BOCCO の標準動作である音声読み上げ動作を参考に正面を向いたまま上下に頷く動作を作成した。LED の発光色は緑色とした。発話は、音声と発話速度を VOICEPEAK の標準設定とした。発話する内容は実験群の場合と同じであるが、言い直しをすべて除去した。

いずれの群の実験においても、ロボットによる割り込みは、実験協力者らが沈黙している状況で 2 回まで、会話している状況で 2 回までとし、沈黙状況が発生しなかった場合は会話への割り込み 2 回のみを行った。ここで沈黙状況とは、5 秒以上の無言状態を指す。実験時間は 6 分間とした。これは、沈黙状況が続いた場合、不快な状況をあまり長くしないこと

が望ましいと考えたためである。実験中、前半後半3分間の中で沈黙、会話状況に割り込むのはそれぞれ1回ずつとし、システムの運用及び実験協力者の行動を記録した。実験終了後にはアンケートを実施した。これらのデータに基づき、先述の2つの調査項目について比較検討した。

5.3 実験手順の詳細

この実験では、実験協力者らが「偶然に一室に居合わせた」という状況を作り出すため、いくつかの工夫を施した。まず実験協力者の募集時には、「コミュニケーション中の話題選択メカニズムを明らかにする事を目的としたアンケートに、実験者と1対1で回答をお願いします」と説明した。実験開始前には1人ずつ別々の部屋で待機してもらった。待機中、両実験協力者には日本語 TIPI[23]をもとに作成した性格診断に関するアンケートと、普段の会話に対する意識調査に関するアンケートに対して回答してもらった。いずれのアンケートも、各項目に7件法のリッカートスケールで回答を求めた。両実験協力者がアンケートに回答後、「実験の準備をするので、同じ実験を行っている実験協力者と2人で待っていてください」と説明し、実験協力者らが所有するスマートフォンとPCを別室に置いた状態で図7に示す実験室に2人を案内した。この際、両者には会話を行うことを求める指示は特にしていない。図7の机の中央に、他の様々な物品と混じった状態でBOCCOを配置している。これは「ロボットを使い、実験協力者間で会話をする実験である」ということをカモフラージュするためである。

両者が実験室に入室した時点から6分間の実験を開始する。実験開始直後は図8のようにBOCCOが実験協力者双方の方向を見る動作だけを行い、「このロボットが動くものである」ということを実験協力者に認識させた。6分間の実験中、約5秒間の沈黙が認められた際と、実験協力者同士が会話している場合はその最中の2種類のタイミングで、実験協力者同士に関係のない話題をBOCCOに読み上げさせ、会話への割り込みを行った。

実験終了後、両者に最初に待機していた別々の部屋に移動してもらい、以下のアンケートに7件法で回答を求めた。

- ① ロボットが話した話題に興味を持った
- ② ロボットは気弱な性格だと感じた
- ③ ロボットが話した話題の意味を理解できた
- ④ ロボットは自信がなさそうだと感じた
- ⑤ ロボットは新たな話題を提供してくれた
- ⑥ ロボットが会話に割り込んでくるのを不快だと感じた
- ⑦ ロボットが話した話題に対し、自分が話してあげたいと感じた
- ⑧ もう一人の実験協力者と盛り上がったと感じた
- ⑨ もう一人の実験協力者と会話したと感じた
- ⑩ もう一人の実験協力者とまた話したいと感じた
- ⑪ もう一人の実験協力者と仲良くなったと感じた



図7 実験室内環境



図8 「動くものである」と伝える動作

5.4 結果

アンケートの結果を図9に示す。全質問項目で実験群・統制群間にWelchのt検定を行ったところ、全ての質問において両群間に有意差はみられなかった。このことから、気弱で頼りない印象を与えることによって、人間に「この弱いロボットの言う通りにしてあげたい」という感情を引き出すことはできず、気弱なロボットによって初対面の人同士の会話を誘導することは難しいことがわかった。

6. おわりに

本研究では、会話意図を持たない人間同士の初対面状況において、気弱に発話を行うロボットが人間同士の発話行動を引き出すことができるのではないかと想定し、居合わせた人らとは特に関係が無い話題を気弱に発話するロボットを提案した。また予備実験で得た知見を参考にし、実空間上のコミュニケーションにてシステム運用及び観察を行う実験を実施した。この結果、気弱なロボットを用いても、通常条件と比較し、実験協力者評価に差を得ることができなかった。ただしアンケート評価は、実験協力者間での回答結果にばらつきが大きく、記録映像などを用いたより深い分析が必要であると考えられる。インタラクションの発表では、ロボットに対し気弱と感じた実験協力者が評価した他アンケート項目結果との相関や、会話に対する発話態度の関係についてより深く分析を行い、報告する予定である。

謝辞 実験にご協力いただいた方々にお礼を申し上げます

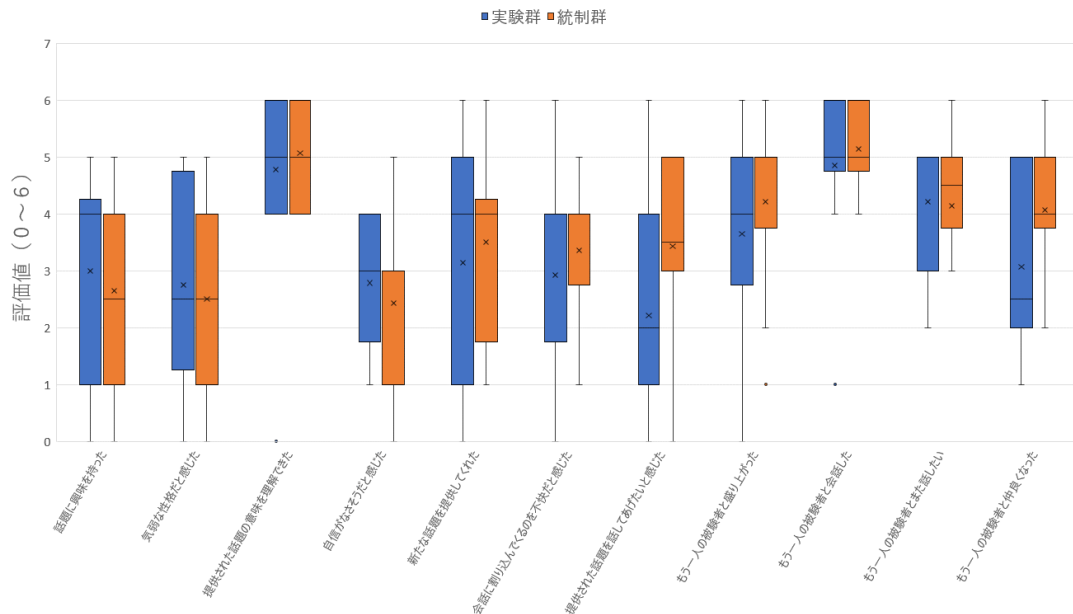


図9 アンケート結果

参考文献

- [1] 株式会社 JTB：コミュニケーションは苦手、58%と過半数 主体的な発信は苦手、受け身のコミュニケーションは得意、PR TIMES, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000002.000031978.html> (2023年12月17日閲覧)
- [2] 文化庁 国語課題小委：「国語に関する世論調査」における「コミュニケーション」に関する問い(抜粋) I 話し方やコミュニケーションについての意識, https://www.bunka.go.jp/seisaku/bunkashingikai/kokugo/kokugo_kadai/iinkai_02/pdf/sanko_4.pdf (2023年12月17日閲覧)
- [3] 木村, 丸山：会話中の単語に基づいた話題提供を行う雑談支援システムの提案, 情報処理学会インタラクティブ2017 論文集, 1-403-43, pp.269-273, 2017.
- [4] 新山, 得田, 大串, 大西, 呉, 大澤, 宮田：ユーモラスに話題提供を行うエージェントの基礎検討, 情報処理学会インタラクティブ2023 論文集, 1P-74, pp.447-450, 2023.
- [5] ChatGPT：<https://chat.openai.com/> (2023年12月17日確認)
- [6] 西出：人間の心理・生態からの建築計画① 人と人との間の距離, 建築士と実務, Vol. 8, No. 11, pp.95-99, 1985.
- [7] 水口, 石澤, 村岡, 中尾：対話のきっかけとなる話題提供によるコミュニケーション活性化技術, NEC 技報「社会的課題解決に貢献する NEC の事業活動特集」, Vol. 66, No. 1, pp.86-90, 2013.
- [8] 塚本, 平野, 梶田, 間瀬：話題提供ロボットを用いたコミュニティコミュニケーション, 人工知能学会全国大会論文集, vol.21, pp.1-7, 2007.
- [9] 小田原, 蔵田, 大島, De Silva, P. R. S., 岡田：Talking-Ally：聞き手性をリソースとする発話生成系の実現に向けて, Human-Agent Interaction シンポジウム 2012 (HAI-2012) 論文集, 2E-2, 2012.
- [10] 小野田, 西脇, 窪田, 大島, 岡田：子どもたちはときどきモノ忘れするロボット (Talking-Bones) とどのように関わるのか？フィールドにおける調査結果とその考察一, ヒューマンインタフェース学会論文集, vol.23, No. 2, pp.213-226, 2021.
- [11] 近藤, 伏木, 大島, 岡田：みんなで聞くと！ (NAMIDA0 Home) による共感的なコミュニケーションの構築, HAI シンポジウム P-54, 2020.
- [12] 木村, 磯, 桜木, 大坊：3者間会話場面に視覚メディアが果たす役割—笑顔とうなずきの表出, 及びそれらの行動マッチングに注目して—, 対人心理学研究, 5, 39-47. (2005)
- [13] ユカイ工学株式会社：【公式】BOCCO emo | 照れたり, そわそわしたり, ムツとしたり. どこか懐かしい未来のファミリーロボット (ボッコエモ), <https://www.bocco.me/>, (2023年12月17日確認).
- [14] 平山, 岡田, 木本, 飯尾, 下原, 塩見：ロボットの接触インタラクションにおいて動作速度が観察者の印象に与える影響の調査, 情報処理学会インタラクティブ2023 論文集, 2P-71, pp.778-781 2023.
- [15] 加藤, 安在, 才脇, 塩見：ロボットの「かわいい」首傾げ速度と付随動作の検討, 情報処理学会インタラクティブ2023 論文集, 3p-57, pp.1007-1008, 2023.
- [16] 株式会社 AHS：VOICEPEAK 商用可能6ナレーターセット <https://www.ah-soft.com/voice/6nare/index.html> (2023年12月17日確認)
- [17] Lancers：<https://www.lancers.jp/> (2023年12月17日確認)
- [18] ユカイ工学株式会社：emo-motion-editor, <https://github.com/YUKAI/emo-motion-editor/releases>, (2023年12月17日確認)
- [19] ユカイ工学株式会社：API ドキュメント_BOCCO emo Platform API, <https://platform-api.bocco.me/api-docs/#overview>, (2023年12月17日確認)
- [20] 内田, 中畝：声の高さと発話速度が話者の性格印象に与える性格印象, 心理学研究, 第75巻, 第5号, pp.397-405
- [21] <https://thesaurus.weblio.jp/content/%E6%B0%97%E5%BC%B1> (2023年12月17日閲覧)
- [22] 松下, 香川, 山村, 岡田：非流暢性を伴うロボット (Talking-Ally) の発話調整方略とその聞き手に対する研究, ヒューマンインタフェース学会論文集, Vol.20, No.2, 2018
- [23] 小塩, 阿部, Cutrone：日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) 作成の試み, 日本パーソナリティ心理学会 パーソナリティ研究, 2012, 第21巻, 第1, 40-52, 2012