

共愉快的な関わりを生み出すブリコラージュ風発話様式 (bricolage) の研究

Bricolage-like Utterance Styles (bricolage) establish a Convivial Relationships

天野 僚^{1*} 西村 駿¹ 長谷川 孔明¹ 岡田 美智男¹
Ryo Amano¹, Shun Nishimura¹, Komei Hasegawa¹ and Michio Okada¹

¹ 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

¹ Department of Computer Science and Engineering, Toyohashi University of Technology

Abstract: ロボットと生き生きとした楽しい会話を生み出すにはどうしたらよいだろうか。本研究では、「言葉を寄せ集めながら発話を紡いでいく」という発話様式を「ブリコラージュ (bricolage)」と呼び、それをロボットが生成することによって、人ほどどのような関わりを生み出すのかを、主観評価や質的分析を通して多角的に調査し、ソーシャルロボットの新たな発話様式の可能性について探る。

1 はじめに

ロボットに好きな季節を聞いてみる。するとロボットは「ええと、秋が好き！過ごしやすいし」「あと景色も、ええと、紅葉もきれいだしね」と言いよどみながら話してくれる。するとこちらは「そう、そう！でも、短いよね、秋がね、最近」と応えていく。ロボットにしては少しぎこちないものの、人間相手と会話しているような温かみを感じ、生き生きとした楽しい会話ができているように感じられる。

このロボットが生み出すような発話は雑談の場で何気なく行われている。そのような日常会話では、話し手が頭の中で断片的な思いをかき集めながら話を紡ぎ、一文ごとに内容が完全に決まる前から発話が始まっていることが多い。一方で、聞き手は頭の中で断片的な発話を再構築しながらメッセージを受け取り、発話内容を解釈していると考えられる [1]。すなわち、雑談の場では、発話者が決して立て板に水のように発話する必要はなく、むしろ少し言いよどみながら発話していた方が、聞き手から主体的な行動を引き出せるのではないだろうか。これにより、お互いに生き生きとした会話を創り出し、共愉快的な関わりを生み出せると期待する。筆者らは、このような断片的な思いをかき集めるようにする発話様式を〈ブリコラージュ (bricolage)〉¹と呼んでいる。

このところ、ChatGPTをはじめとする生成 AI が急

速に進化を遂げ、まるで人間が考えるような文章を生成できるようになっている。これを会話エージェントに活用することで、人との会話をより自然なものにすることが期待されているが、生成文の単純な読み上げだけでは、言いよどみや言い直しなどが再現されないため、共愉快的な関わりが生み出されにくいと考える。そこで筆者らは、生成 AI からの応答をブリコラージュで発話するシステム〈Bricolo (ブリコロ)〉を構築した。

本研究では、〈Bricolo〉を搭載したロボットとの会話を通じて、ブリコラージュの発話様式が人との会話においてどのような関わりを生み出すのかを調べるとともに、ソーシャルなロボットの新たな発話様式の可能性を探る。



図 1: 〈Bricolo〉のインタラクションイメージ

*連絡先：豊橋技術科学大学 情報・知能工学系
〒441-8154 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1
E-mail: amano.ryo.yt@tut.jp

¹ 〈ブリコラージュ〉は「ブリコラージュ (bricolage)」と発話を意味する接尾辞である「logue」の合成語である。

2 研究背景

本章では、雑談における特性について整理した上で、新たな発話様式を提案し、本研究の位置付けを述べる。

2.1 生成 AI との会話における懸念

このところ、OpenAI 社の GPT[2] などの生成 AI が急速な進化を遂げている。これらの生成 AI は、人間のように自然な応答文を生成できるようになり、会話エージェントとしての利用が期待されている。しかし、生成 AI が作り出す完璧な文章をそのまま読み上げるだけでは、普段の発話に近づけられるかという点において懐疑的である。

我々の日常における会話（以降「雑談」とする）では、情報の欠けた不完結な言葉で話し合い、自分の思いつくタイミングで発話を行うことが多い。そこで、生成 AI のテキストを活用する際には、雑談における会話の特性を踏まえた新たな発話様式を模索する必要がある。

2.2 共働的な関わりを生み出す雑談

会話には様々なタイプが存在する。例えば、会議やディベートなどで行われるフォーマルな会話がある一方で、何気なく展開される雑談の場での会話が挙げられる。どちらも、2人以上がお互いに情報を交換し合うという点では同じである。しかし、雑談は会議での会話とは異なり、お互いに共働的（Convivial）な関わりが生み出されると考える。共働（Conviviality）とはイヴァン・イリイチによって着目された概念であり、自立共生的な社会関係において個人の自由や自己決定を基本とした概念 [3] である。本稿においては、会話参加者同士の主体性が交じり合うことでお互いが生き生きとした状態であることを共働的であると捉えている。

では、会議での会話と雑談での会話は何が違うのだろうか。雑談は、片方の人が話している間、他方の人は話が終わるまで黙って待機するような厳格なターンテイキングをするだけではない。片方の人の不足した情報を補うような発話を他方の人が行ったり、片方の人の発話中に他方の人が声を重ねたりして、話し手と聞き手とがお互いに一体となって会話を作り上げていく様子もしばしばみられる。この様子を水谷は「共話」と名付けている [4]。共話の性質より、発話の内容は完結した文でなくても許容される。例えば、学習方法をテーマにしたディベートの場合、A さんが「私は対面学習よりもオンライン学習の方が効率的だと思う。なぜなら、自分のペースで学べるからだ。」と最後まで言い切ってから B さんがそれに対して発話する。一方で共話を含む雑談の場合、A さんが「私はオンライン学

習の方が効率的だと思う。」という不完結ともいえる発話をしたときに、B さんは「対面よりも？」というような、相手の足りない情報を補うような発話があるかもしれない。また、A さんが「なぜなら、自分の……」と言葉を言い切らずに、次につながる言葉を探すようにすれば、B さんは「自分のペースで学べるから？」というように、相手の発話を引き取る行為が起こりうると考えられる。すなわち、正確な文法を気にせず、不完結な情報で伝えられるような、ゆるく制約しあいながら会話が生まれている。したがって、雑談は共話という要素により、共働的な関わりが生み出されると考えられる。

2.3 雑談における発話の漸次性

雑談における発話の性質として「漸次性（incrementality）」が挙げられる [1]。漸次性とは次の 2 つの意味で用いられる。1 つは「相手の知らない情報だけを伝える」という意味であり、もう 1 つは「発話を構成していくとき、新たな情報を追加していくために発話の断片を思いつくままに次々に伝えていく」という意味である。前者は、お互いが共有する知識や情報については繰り返すことなく、そのとき相手がまだ知らないことだけを伝えるということを目指す。後者は、話し手が発話の断片を思いつくままに伝え、受け手側はその断片をとりあえず組み合わせて、発話を自ら再構築しながら、そのメッセージ全体を創発的に解釈していく。

自らが表現したいイメージと実際に発話となって表現されたものとの間には「ずれ」が生じることもある。この「ずれ」は最後まで残るものだが、私たちは「ずれ」ていても、満足のいくものであれば受け入れてしまう。これは、段階的に時間の許される範囲で「ずれ」を小さくし精緻化していくためである。この精緻化の程度は与えられた時間によって変化する。この性質を「anytime 性」といい、こうした性質は発話における「漸次的精緻化（incremental elaboration）」の振る舞いと呼ばれている [1]。

したがって、2.2 節でも述べたように、雑談における発話は必ずしも文として整った最適なものではなく、またそれを踏まえても十分にコミュニケーションがとれると考えられる。

2.4 新たな発話様式〈ブリコラージュ〉

人のコミュニケーションにおいて、発話は必ずしも計画的で自己完結したものではなく、思いついた言葉を組み合わせながら進行することが多い。このような発話の特徴を考える上で、ブリコラージュ（bricolage）の概念が参考になる。

ブリコラージュとは、クロード・レヴィ＝ストロースが『野生の思考』の中で紹介した言葉であり [5][6]、「ありあわせの手段や道具をやりくりして、どうにかして目的の達成を果たそうとする行為」を指す。

2.3 節で述べたように、雑談における発話には「漸次性」があり、思いついた言葉を即興的に組み合わせながら進めるという点で、ブリコラージュの考え方に通じている。すなわち、雑談における発話はブリコラージュ風の発話として捉えられる。

本研究では、このブリコラージュの考え方を基盤として、従来のコミュニケーション形態とは異なる新たな発話様式を提案する。従来のコミュニケーション形態は、話し手が一方的に話し続けるモノローグ (monologue) と、話し手と聞き手が交互にやり取りを行うダイアログ (dialogue) の2つに分類される [7]。これに対し、新たな発話様式では、話し手が自らの伝えたい情報を断片的に表現し、その断片的な言葉を寄せ集めて聞き手に伝えようとする。こうした発話様式を、ブリコラージュの概念にちなんで〈ブリコログ (bricologue)〉と名付けた。

2.5 本研究の位置付け

これまで筆者らは、聞き手である人からの「あなたの話を聞いていますよ」という聞き手性 (hearer-ship) に応じて発話の途中で言いよどんでしまうロボット〈Talking-Ally〉の研究を行ってきた [8][9]。この研究では、「えーと」や「あのね」などの言葉が含まれた非流暢性を伴った発話によって、聞き手の参加態度を引き出すことを明らかにしている。

一方で、この研究はロボットが人に話しかけるシチュエーションに焦点を当てており、人からの応答については十分に検討されていない。そこで本研究では、雑談における発話をブリコラージュの視点から捉え、新たな発話様式であるブリコログを生成するロボットとのインタラクションに着目した。具体的には、〈Talking-Ally〉のように非流暢性を伴った発話を行うロボットが、人との関係性ややり取りにどのような影響を与えるのかを調査し、ロボットから人だけでなく、人からロボットへの応答を含む双方向の関わりを探った。

3 発話生成システム〈Bricolo〉

3.1 〈Bricolo〉のコンセプト

本研究で構築した発話生成システム〈Bricolo〉は、ロボットの発話生成部としての利用を想定し、AIによって生成されたテキストをブリコログ風の発話に変換するシステムである。

3.2 システムデザイン

3.2.1 生成する〈ブリコログ〉の想定

〈Bricolo〉は、雑談でみられる2つの表現を含む発話が生成されるように設計した。

1つ目の表現は、〈主部後置表現〉である。日本語の語順は類型論的分類において広くSOV型として認められてきており、日本語の標準的な文法であると捉えられている。しかし、雑談においては目的語が主語の前に来るケースや、述語の後に文の要素が来るケースまで多様性を示している [10]。例えば、「昨日ね、見たよ、動物をね」というように、「動物を」という主部が「見た」という述部の後に加えられる。

2つ目の表現は、〈言い直し表現〉である。丸山らは、『日本語話し言葉コーパス』(CSJ) に出現する言い直し表現から、言い直し表現のモデルを提案した [11][12][13]。この中で独話における言い直し表現を形態的・機能的な観点から言い直し表現パターンを分類しており、本システムではその中の一部のパターンを生成するようにした。その内容は以下の3種類である。

- P1：単純な言い直しパターン
- P2：語句の選択誤りに伴う訂正パターン
- P3：情報の追加パターン

これらのパターンにしたがって生成される発話は、吉田らの分析 [14] に倣い、

「(トラブル要素) | (編集表現) | (修復要素)」となるように設計した。

例えば、P1については一度発話した語句をそのまま繰り返すようにするもので、「リンゴ | あ、えっと | リンゴがね.....」となり、「リンゴ」という言葉を単純に繰り返している。次にP2については話し手が意図するものとは異なる語句や表現をしてしまい、それを直後に訂正するもので、「ミカン | あ、えっと | リンゴがね.....」となり、「ミカン」という「リンゴ」とは異なる情報を訂正するような表現になる。最後にP3については一度発話した語句では不十分だとして、情報を補う表現を追加するもので、「果物 | あ、えっと | リンゴがね.....」という、さらに具体性のある情報を伴った言い直しが行われる。

以上の2つの表現を適宜発生させることで、断片的な言葉を寄せ集めたようなブリコログの生成を目指している。

3.2.2 ブリコログ生成アルゴリズム

〈Bricolo〉はGPT-4oと日本語形態素解析システムMeCabを用いて、図2に示すようなフローでブリコ

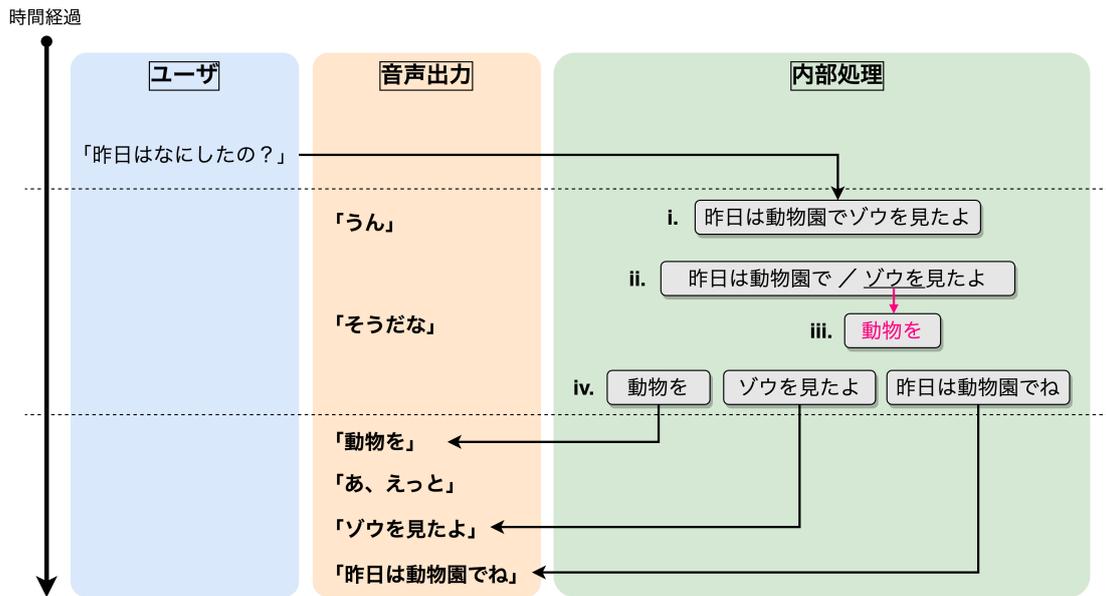


図 2: 〈Bricolo〉の発話生成フロー

ログを生成する。

図 2 より、ユーザーの「昨日は何をしたの?」という音声入力によって、〈Bricolo〉の内部処理 i から iv が実行される。まず i の処理では、音声入力をテキストに変換し、GPT-4o によって応答文を生成する。これをモデル文とする。次に ii の処理では、MeCab でモデル文を形態素解析し、名詞や動詞などの品詞を取得し文節ごとに分ける。そこで、名詞や形容詞、動詞を持つ文節を抽出し、ランダムにその文節の 1 つを主部と述部に分割させる軸となる文節として選択する。この文節の終わりを軸に、主部と述部の 2 つに分割する。図 2 の場合だと、「昨日は動物園でゾウを見たよ」というモデル文に対し、軸となる文節が「動物園で」となったとき、「昨日は動物園で」という主部と「ゾウを見たよ」という述部に分割される。続いて iii の処理では、モデル文の 1 つの文節をランダムに選択し、言い直し表現を生成する。このとき、言い直し表現のパターンは 3.2.1 節の P1, P2, P3 のいずれかがランダムに選択される。図 2 の場合、「ゾウを」という文節が選択され、P3 のパターンが選択されたとすると、「ゾウを」という文節を修飾要素としたときに「動物を」というトラブル要素が生成される。最後に iv の処理では、主部と述部、言い直し表現の文節があれば、それらを発話片として組み合わせ、音声合成エンジンによって音声として出力する。組み合わせる手法として、後置表現が発生するように述部を先行させ、主部が後に続くようにする。図 2 の場合、「ゾウを見たよ」という述部が先行

し、「昨日は動物園で」という主部に「～ね」というモダリティを付与した上で後置させている。また、言い直し表現の発話片がある場合は、その言い直し表現に係る文節の直前に置くことで、言い直し表現が適切に発話されるようにしている。

この内部処理の間に生じてしまうブランクを埋めるために、ユーザーによる発話の直後に、「うん」や「うんうん」という相槌を入れ、その後「そうだな」というような話しかけた内容に応じた発話をさせている。これにより、ユーザーとの会話がより自然なものになると考えられる。

3.2.3 システム構成

本システムの構成図を図 3 に示す。本システムは、音声の入出力やハードウェアの動作を制御する front-end レイヤーと、3.2.2 節で述べた内部処理を行う back-end レイヤーで構成される。

front-end レイヤーは、音声入出力ノードと顔認識ノード、動作ノードから構成される。音声入出力ノードでは、Google 社の Speech-to-Text AI (音声認識 API) と ATR-Promotions 社の Wizard Voice SDK (音声合成エンジン) を用いて音声の入出力を行う。顔認識ノードでは、カメラで受け取った顔の位置座標などの顔認識情報を取得し、動作ノードに送信する。動作ノードでは、顔認識ノードから受け取った情報をもとにサーボモータを制御し、ロボットの顔追従を行いつつ、発

話タイミングに頷くなどの動作を行うことで、ユーザーに直接語りかけるようなインタラクションを行う。

back-end レイヤーは、文章生成ノードと文章操作ノードで構成される。文章生成ノードでは、GPT-4o を用いてモデル文を生成し、文章操作ノードでは、MeCab を用いてモデル文を形態素解析し、主部と述部に分割する。また、言い直し表現のパターンを選択し、主部と述部、言い直し表現を組み合わせて発話片を生成する。

ノード間のやりとりは、Robot Operating System 2 (ROS2) によって制御される。

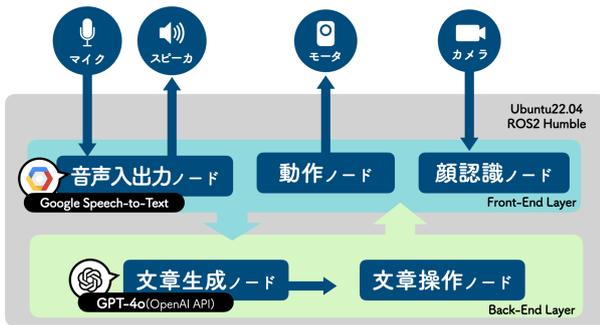


図 3: 〈Bricolo〉の構成

3.3 ハードウェアデザイン

本研究で扱うプラットフォームである〈Talking-Bones〉は骨を模したデザインとなっており、卓上に配置できる大きさのソーシャルロボットである [15]。本システムでは、ブリコログで話すエージェントとして活用する。

〈Talking-Bones〉のハードウェア構成を図 5 に示す。顔認識用のカメラと発話用のスピーカ、音声認識用のマイクから構成されている。内部にはサーボモータを 3 つ搭載しており、頭部と胴体の振る舞いをコントロールしている。また、胴体下部の接合部にバネを用いていることで、生き物らしさを生み出している。

4 実験

4.1 目的

本実験では、ユーザーとブリコログを生成するロボットとの会話を通じて、ロボットや会話の印象を調査し、ブリコログを生成するロボットとの会話における共倫的な関わりについて検証する。

検証するにあたって、共倫的な関わりとはどのような



図 4: 〈Talking-Bones〉

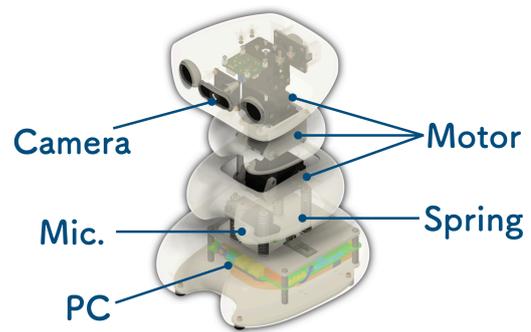


図 5: 〈Talking-Bones〉の構成

なものかを考える必要がある。例えば、ロボットがブリコログを生成することによって、ロボットが言葉に詰まったり言葉を言い直したりすることで、ユーザーはロボットの様子を伺いつつ、親しみを持って会話しようとするのではないだろうか。結果として生き生きとした会話生まれ、常にお互いの主体性を損なわない自立共生しあった関係が生み出されると考える。すなわちイリイチの考えに従えば、これが共倫的な関わりであるといえるだろう。

4.2 実験 1: 主観評価による検証

4.2.1 概要

実験 1 は、ユーザーの会話相手であるエージェントによって発話様式の印象に違いがあるかを調査し、ロボットがブリコログで話すことの有効性を検証するため、エージェントとしてロボットとスピーカの 2 種類を用意した。そして、ユーザーはロボットあるいはスピーカと会話を行い、その印象について主観評価を行った。エージェントとして用いたスピーカは、EMEET 社の OfficeCore M0 Plus を用いた。このスピーカはワイヤレススピーカフォンとなっており、本実験では擬似的なスマートスピーカとして利用した。

4.2.2 実験環境

本実験の環境は、ユーザが卓上のロボットに 30cm 程度の距離をおいて座り、ロボットとの会話を行う形式である（図 6）。そしてロボットは、3.3 節で述べた〈Talking-Bones〉を用いた。実際の様相については図 7 を参照されたい。

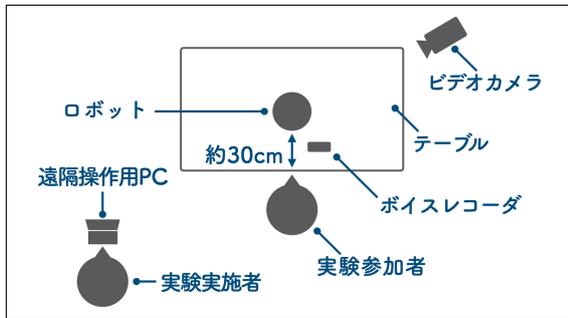


図 6: 実験環境の模式図



図 7: 実験の様相

4.2.3 実施条件

エージェント（ロボットとスピーカ）と発話様式（ブリコログと生成されたテキストをそのまま読み上げるダイアログ）の 2 要因 2 水準の計 4 条件を実施した。それぞれの条件名は表 1 の通りである。

会話内容による印象評価の偏りを避けるため、どの条件においても「好きな季節」について会話をして

表 1: 本実験における実施条件とその名称

| | ダイアログ | ブリコログ |
|------|-------|-------|
| ロボット | DR 条件 | BR 条件 |
| スピーカ | DS 条件 | BS 条件 |

らった。そのため、発話文生成にあたる GPT-4o に与えるプロンプトとユーザへの教示は、どの条件においても統一した内容となっている。プロンプトの内容はどの条件でも「秋」が好きであるようにし、エージェントの話し口調や表現なども同じようにしている。

また、ユーザに与える教示は以下の項目を伝えた。

- 「好きな季節」をテーマに会話をする
- 相手の好きな季節を聞くことから会話を開始すること
- 会話の展開内容は自由である
- 会話相手の声に被せて話しかけてもよい
- 終了の合図があるまでは会話を続けること

ここで注意されたいのは、会話の導入はユーザ間や条件間で同一であるが、会話途中の内容に関してはユーザによって異なるということである。本実験では、より没入した会話になるように、会話の展開は自由に行っている。

実際の会話内容の一部を条件ごとに記載する。ダイアログ形式の会話は図 8 に、ブリコログ形式の会話は図 9 に示す。括弧内の数字は、直前の発話と直後の発話の無言時間を表す。

4.2.4 評価内容

各条件のインタラクションの評価を行うために、14 のアンケート項目を用意し、「7: とてもあてはまる～1: 全く当てはまらない」の 7 段階のリッカート尺度で評価を求めた。その質問項目を表 2 に示す（*がついた項目は逆転項目を示す）。アンケートの項目は、Q1 から Q14 まで順番に提示した。

そしてこの評価内容をもとに、4.1 節で述べた共働的な関わりについて以下の 2 つの仮説を立てた。

- H1: ロボットの主体性をユーザが受容することで、ユーザはロボットに思いを馳せようと行動するエンゲージメントが働く。
- H2: ロボットに生命感を感じることで、ユーザは親しみをもって会話する。

4.2.5 実験の流れ

実験参加者は実験参加への同意後、実験の概要を口頭で説明したのち、参加者の属性についてアンケートに回答してもらった。アンケートでは、「生成 AI の使用頻度」「スマートスピーカの使用頻度」「パーソナルロボットの接触頻度」「パーソナルロボットに期待する役

| | |
|-------|----------------------|
| Robot | 犬も可愛いよね (0.34) |
| Robot | どんな犬種が好きなの (1.10) |
| User | 犬種は (0.60) |
| User | ハスキー (0.49) |
| User | が好きです (2.59) |
| Robot | ハスキー (0.35) |
| Robot | かっこいいよね (0.32) |
| Robot | どうして好きになったの |

図 8: ダイアログ形式の会話の一例

| | |
|-------|--------------------------|
| Robot | 犬も可愛いよね (0.58) |
| Robot | どんな犬が (0.38) |
| Robot | あ (0.19) |
| Robot | あのね (0.06) |
| Robot | 犬が好き (6.17) |
| User | シベリアンハスキーが好きです (1.19) |
| Robot | うん (1.06) |
| Robot | そうだね (0.19) |
| Robot | シベリアンハスキー (0.90) |
| Robot | かっこいいよね (1.00) |
| Robot | 好きなの (1.02) |
| Robot | 何が一番ね |

図 9: ブリコログ形式の会話の一例

表 2: 質問項目

| | 質問内容 | カテゴリ |
|-----|-------------------------------|----------|
| Q1 | 会話相手は、自分で言葉を選んでいるようだった。 | 主体性 |
| Q2 | 私は、会話相手の話し方にマニュアルがあるように感じた。* | |
| Q3 | 会話相手は、調べたことを話しているだけだ。* | |
| Q4 | 私は、会話相手の話に耳を傾けようとした。 | エンゲージメント |
| Q5 | 私は、会話相手の話に応えたいと思った。 | |
| Q6 | 私は、会話相手の話を無視することができない。 | |
| Q7 | 私は、会話が終わった後も続けて話していたと思った。 | 会話維持能力 |
| Q8 | 私は、何気なく会話を繋げることができた。 | |
| Q9 | 私は、会話相手に心があるように感じた。 | 生命感 |
| Q10 | 私は会話相手を生き物として捉えていた。 | |
| Q11 | 私は、会話相手と何気なく雑談しようと思う。 | 非タスク指向性 |
| Q12 | 私は、何か調べたい時に会話相手に尋ねようと思う。* | |
| Q13 | 私は、私と会話相手の関係が居心地のいいものだと感じている。 | 親密性 |
| Q14 | 会話相手は、私のことを本当に理解してくれていると思う。 | |

割」について質問した。次に、ロボットやスピーカとのインタラクション練習を行った。この練習では、2つのエージェントの音量調整を兼ねている。その後、表1で示した条件で各3分間会話をしてもらい、各条件の会話終了後に表2で示した印象評価アンケートに答えてもらった。実施する条件の順序は、順序効果を考慮しユーザごとに異なる。4回の会話と評価の終了後、全体を比較したインタビューを行った。この一連の流れを図10に示す。

4.3 実験1の結果

実験1の実験参加者は大学生、大学院生、社会人の日本語を母語とする人を対象とし、男性17名、女性7名の計24名（平均年齢22.04歳、標準偏差1.99歳）がインタラクションを実施し、評価を行った。各質問項目について、発話様式とエージェントの2要因被験者内計画の分散分析を行い、ホルム法を用いた多重分析を行った。各質問の評価値を比較したグラフと発話様式間、エージェント間の主効果、交互作用の有意確率の結果一覧を図11に示す。



図 10: 実験 1 の流れ

印象評価の結果、Q5「私は、会話相手の話に応えたいと思った」、Q7「私は、会話が終わった後も続けて話したいと思った。」、Q10「私は、会話相手を生き物として捉えていた。」、Q11「私は、会話相手と何気なく雑談しようと思う。」、Q13「私は、私と会話相手の関係が居心地のいいものだと感じている。」、Q14「会話相手は、私のことを本当に理解してくれていると思う。」の6項目でエージェント間の主効果が有意であることが確認された。これらはすべてスピーカよりもロボットの方が高いことが明らかになった。その中でも、Q7,Q10,Q11においては、ブリコログ条件（BS条件とBR条件）間に有意差傾向がみられた。

また、Q12「私は、何か調べたい時に会話相手に尋ねようと思う。」という項目で、発話様式間の主効果が有意であることが確認された。これはブリコログよりもダイアログの方が高いことが明らかになった。この項目において4条件で比較すると、ロボット条件（DR条件—BR条件）間には有意差は確認されなかったが、スピーカ条件（DS条件—BS条件）間で有意差傾向がみられた。

4.4 実験 1 の考察

実験 1 の結果、Q5,Q10,Q13,Q14 においてエージェント間の主効果が有意で、ロボットの方が有意に高かったことから、ユーザのエンゲージメントや生命感、親密感が発話様式に関わらずロボットによって向上すると考えられる。ところが、ブリコログによって評価が有意に高くなることは確認されなかった。この理由として、ユーザごとで発話様式に対する捉え方が二極化しているためだと考える。実験の最後に実施したインタビューで、発話様式の異なるロボット（DR条件—BR条件）間を比較したコメント（表3）に着目すると、あるユーザはダイアログ形式で流暢に話してくれた方がスムーズで会話が続けやすいという意見であった一

表 3: DR 条件と BR 条件の比較コメント例

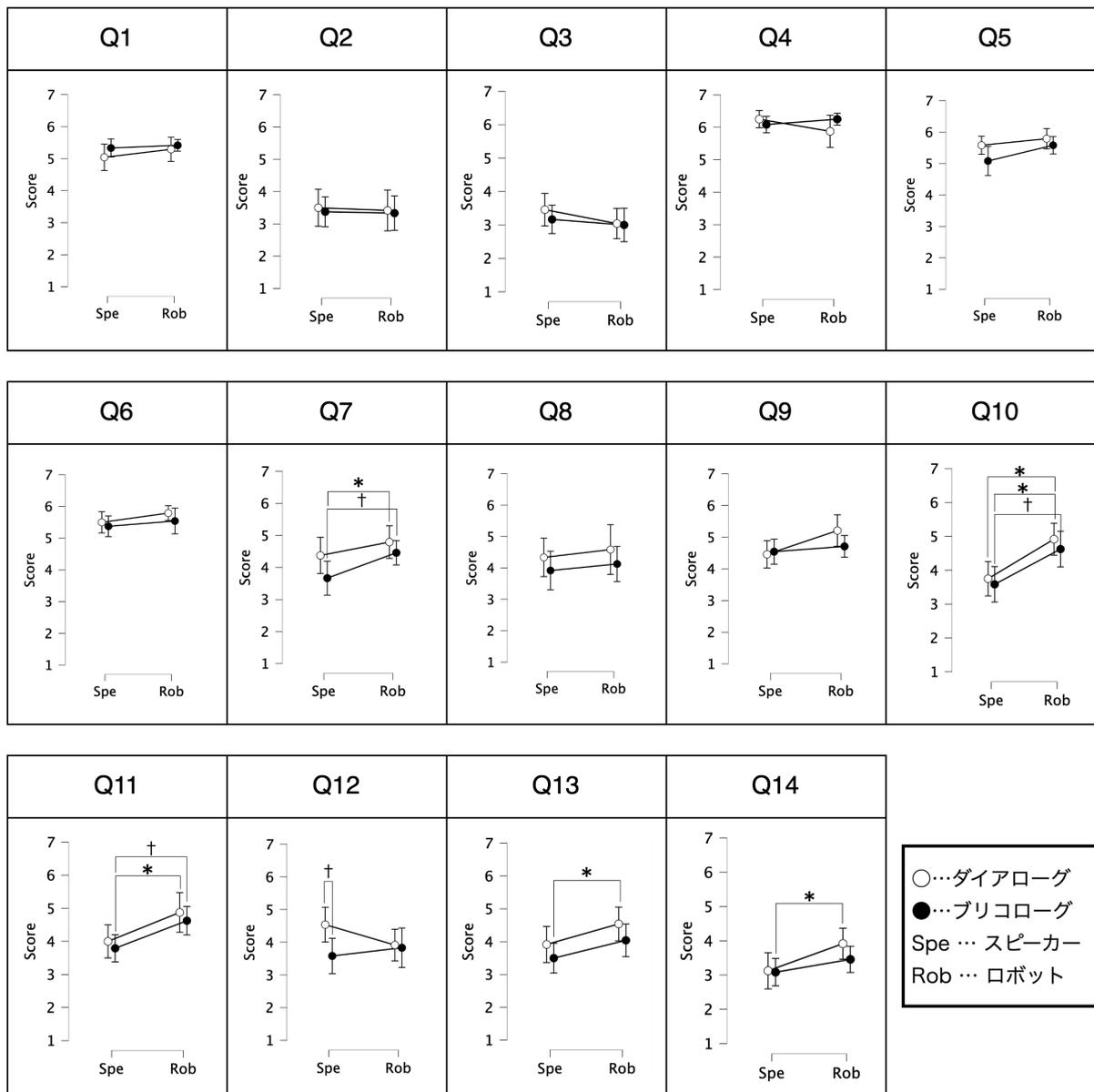
| | |
|-------|--|
| DR 条件 | 会話がスムーズでやりやすい。 会話を繋げたい。 楽しそうに話している。 |
| BR 条件 | 柔らかい印象。 ヒントになる要素を与えてくれて、 会話が続けやすい。 生き物らしさがある。 |

表 4: ロボットのブリコログ生成に関するコメント例

| | |
|-----|---|
| 肯定的 | 生き物らしさがある。 温かみを感じる。 寄り添ってあげたくなる。 |
| 否定的 | スムーズな会話を求めたい。 聞く方にリソースを割いてしまう。 話しづらい。 |

方で、別のユーザはブリコログ形式の断片的な情報を次々に出すというスタイルが、会話のヒントとなり会話の続けやすさにつながったという対立した意見が挙げられた。また、ロボットがブリコログを生成することについてのコメント（表4）に着目すると、肯定的なユーザと否定的なユーザで二分され、ロボットの印象を重要視する人が肯定的で、会話をしやすさに重要視する人は否定的である傾向があった。したがって、ユーザによってロボットの発話様式に対する捉え方に個人差があるため、仮説立証が難しい結果になったと考えられる。

実験 1 では、多くの質問項目でロボットであることの有効性を示せたが、ロボットがブリコログを生成することの有効性は示すことができなかった。そこで、実験 2 で質的分析をもとに、この有効性を示すとともに、ユーザによってどのような関わりの違いがあったのかを考察する。



n=24, † p<.1, * p<.05, ** p<.01, *** p<.001
 エラーバーは95%信頼区間

| F(1,23) | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 | Q13 | Q14 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 交互作用 | 0.277 | 0.008 | 0.264 | 3.377 | 0.922 | 0.164 | 0.608 | 0.006 | 2.544 | 0.147 | 0.007 | 2.599 | 0.032 | 0.774 |
| 発話様式間主効果 | 1.716 | 0.207 | 0.687 | 0.521 | 3.421 | 1.260 | 3.916 | 2.844 | 1.550 | 2.523 | 1.487 | 6.053 | 3.628 | 1.353 |
| エージェント間主効果 | 1.150 | 0.036 | 1.567 | 0.363 | 5.230 | 2.072 | 7.465 | 0.347 | 3.365 | 9.158 | 10.26 | 0.401 | 5.100 | 9.471 |

| 有意確率p | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 | Q13 | Q14 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 交互作用 | .604 | .929 | .612 | .079 | .347 | .689 | .443 | .941 | .124 | .705 | .935 | .121 | .860 | .388 |
| 発話様式間主効果 | .203 | .654 | .416 | .478 | .077 | .273 | .060 | .105 | .226 | .126 | .235 | .022 | .069 | .257 |
| エージェント間主効果 | .604 | .851 | .223 | .553 | .032 | .163 | .012 | .561 | .080 | .006 | .004 | .533 | .034 | .005 |

図 11: 主観評価結果

4.5 実験2：質的分析による検証

4.5.1 概要

実験1では主観評価実験としてアンケートを用いた量的分析を行ったが、ロボットが生成するブリコロールに対して印象に大きな個人差があり、共働的な関わりがあることを示せなかった。そこで実験2では、対象をロボットに絞り、半構造化インタビューとその質的分析による多角的な評価を行い、ユーザごとの関わり合いの違いについて明らかにする。

4.5.2 実施条件

実験2ではエージェントをロボットに絞り、発話様式による印象の違いを分析するため、表1のDR条件とBR条件のインタラクションをユーザに体験してもらった。

実験1と同様に、会話内容による印象への影響を避けるため、両条件においても「好きな動物」について会話してもらった。そのため、GPT-4oに与えるプロンプトとユーザへの教示は、両条件において同一である。必ず「猫」が好きであるようにし、ロボットの話し口調や表現なども同じようになるにプロンプトを設定した。

また、ユーザに与える教示は以下の項目を伝えた。

- 「好きな動物」をテーマに会話をする
- 相手の好きな動物を聞くことから会話を開始すること
- 会話の展開内容は自由であること
- 会話相手の声に被せて話しかけてもよい
- 終了の合図があるまでは会話を続けること

実験1と同様に、実験2でも会話の展開内容はユーザに委ねている。したがって、ユーザは自然体で会話ができ、多角的な質的分析に役立てられると期待できる。

4.5.3 半構造化インタビュー

質的分析をするにあたって、半構造化インタビューを実施した。半構造化インタビューは、事前に実験参加者への質問を準備しておき、適宜内容を深掘りする質問をしていくインタビュー形式である。本実験で行ったインタビュー内容を以下に示す。

ロボットに関する質問

- (1) ロボットがどのような姿勢でこちらに会話しようとしているように感じたか。
- (2) ロボットに対してどのように接してあげようとしたか。
- (3) ロボットに心や気持ちがあるように感じた瞬間はあったか。
- (4) ロボットが親しく感じられるように思った瞬間はあったか。

会話に関する質問

- (1) 会話を無理せず続けられたか。
- (2) 雑談をしている感じがしたか。
- (3) もっと会話を続けたいと感じたか。

4.5.4 SCAT

質的分析は、インタビュー結果などの言語記録を分析することで結論を得る研究である。その手法はいくつか開発されており、最も広範に用いられる手法が、グレイザーとシュトラウスが確立した「グラウンデッドセオリー」[16]である。この手法は分析手続だけでなく、データ採取から理論化までの研究デザイン全体を規定するフレームワークで、多岐にわたる領域で世界的に用いられる優れた手法である。しかし、この手法は大規模データと長期的な研究期間を要するため、小規模なデータに適用するのは現実的ではないといえる。そこで、本実験では、比較的小規模なデータにも適用ができるSCAT (Steps for Coding and Theorization) [17]を分析手法として採用した。

SCATでは、図12に示されるように、マトリクスの中にセグメント化したデータを記述し、そのそれぞれに、

- 〈1〉 データの中の着目すべき語句
- 〈2〉 それを言い換えるためのデータ外の語句
- 〈3〉 それを説明するための語句
- 〈4〉 そこから浮き上がるテーマ・構成概念

の順にコードを付していく4ステップのコーディングと、〈4〉のテーマ・構成概念を紡ぎストーリーラインを記述し、そこから理論を記述するプロセスからなる分析手法である。

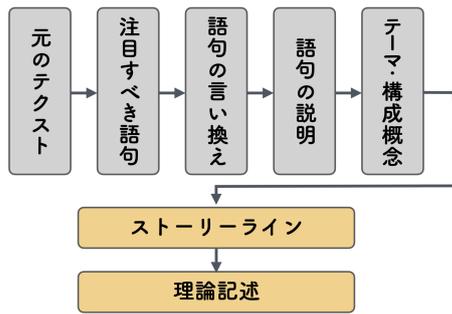


図 12: SCAT による分析の手順

4.5.5 実験の流れ

実験参加者は実験参加への同意後、実験の概要を口頭で説明したのち、ロボットとのインタラクション練習を行った。この練習ではロボットの音量調節を兼ねている。その後、1 回目の DR 条件と BR 条件の会話を連続して3分間ずつ実施した。そして3分間の休憩をとったあと、2 回目となる DR 条件と BR 条件の会話を5分間ずつ実施した。実施する条件の順序は、順序効果を考慮しユーザごとに異なるが、1 回目の順序と2 回目の順序は同一である。また、参加者の記憶による評価への影響を無くすため、2 回目の前半の条件について気づいたことや感じたことをメモに記載する時間を後半の条件の実施前に設けた。そして4 回の会話の終了後、全体を通した半構造化インタビューを行った。最後に、参加者の属性についてアンケートに回答してもらった。アンケートでは、実験1と同様の内容と、ユーザのコミュニケーションの熟練度別で分析するために「初対面の人との会話が得意かどうか」という項目を加えた質問に答えてもらった。この一連の流れを図 13 に示す。

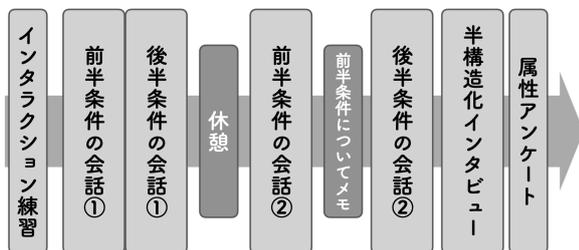


図 13: 実験 2 の流れ

4.6 実験 2 の結果

実験 2 の実験参加者は実験 1 とは異なる大学生、大学院生、社会人の日本語を母語とする人を対象とし、男性 7 名、女性 3 名の計 10 名（平均年齢 24.90 歳、標準偏差 10.66 歳）がインタラクションを実施し、評価を行った。その中で、属性アンケートの「初対面の人との会話が得意かどうか」という項目において、得意である群から 2 名、苦手である群から 2 名抜粋し、SCAT 分析を行った。分析対象の参加者の属性は表 5 に示す。

表 5: 実験 2 の参加者属性

| 実験参加者 | 性別 | 年齢 | 初対面の人との会話 |
|-------|----|----|-----------|
| ユーザ A | 男性 | 21 | 得意 |
| ユーザ B | 女性 | 21 | 苦手 |
| ユーザ C | 女性 | 21 | 得意 |
| ユーザ D | 男性 | 20 | 苦手 |

4.6.1 ユーザ A の分析

ユーザ A の SCAT による 2 つのストーリーラインを以下に示す。

ストーリー A1

ユーザ A は、プリコログ条件からダイアログ条件の会話を経て、ロボットの積極性の違いを見出した。プリコログ条件では、ロボットの「曖昧さのある応答」が多くあることに気づいた。すなわち、表面的な会話しかできず、ロボットが受動的であることに感じられた。一方で、ダイアログ条件では、ロボットが話題を広げ、奥ゆきのある会話ができ、ロボットが積極的にコミュニケーションをとってくれているように感じられた。この違いがユーザ A のロボットへの接し方に影響を与えた。ダイアログ条件の方がロボットに積極性を感じられるため、ユーザ A 側も何か話してあげようとするエンゲージメントが引き出されたが、プリコログ条件の方はユーザ A が会話の間を埋めることに困難さを覚え、エンゲージメントの低下につながった。ロボットの生命感においては、積極性を感じられるダイアログ条件の方が、人間らしさを知覚し、親しみのある会話相手として認識するようになったが、プリコログ条件は言いよどみのある発話は不自然ではないものの、表面的な会話が人間らしさを感じさせない要因となり、親密度もダイアログ条件を超えなかった。

ストーリー A2

ユーザ A は、2条件の話し方に対し喋りやすさについて比較した。ユーザ A は初対面の人との会話は得意であるが喋りが苦手という属性を持つことから、ダイアログ条件の積極的な発話がユーザ A のロボットに委ねられるという安心感につながった。しかしプリコログ条件では表面的な奥ゆきのないやりとりが多く、ユーザ A 自身に何か話さないといけないという応答責任による気まずさを感じ、会話のしづらさにつながった。そのため、ダイアログ条件の方が会話継続に負担を感じさせない快適さがあった。また、ダイアログ条件は積極的な発話があることで会話の方向性が明確になり、さらに続けて会話をしたいという満足感を得たが、プリコログ条件では、言いよどみによるコミュニケーションの消極性が会話の方向性を不明にさせ、ユーザ A は会話展開の困難さを感じた。よって、会話の満足感はあまり得られなかった。ユーザ A は、レスポンスと話題追求の速さが会話の自然さを生むと考えており、ダイアログ条件はそれを満たしているとして会話の自然さを感じているが、プリコログ条件は言いよどみのような発話の自然さはあるものの表面的な会話になってしまうため、会話に自然さを感じられなかった。

以上のストーリーライン A から得られたプリコログに関する理論記述を以下に示す。

理論記述 A1

- A1-1: 「曖昧さのある応答」が多く、ロボットが受動的な姿勢であると感じる。
- A1-2: ロボットの消極性が会話の間を生み、その間を埋めることに困難さを与えユーザ A のエンゲージメントが低下する。
- A1-3: 言いよどみに自然さを感じるが、会話が表面的なやり取りになってしまうことで、ロボットに人間らしさを感じにくい。
- A1-4: ロボットに人間らしさを感じにくいことで、あまり親しみやすさを感じない。

理論記述 A2

- A2-1: 表面的なやりとりになってしまうことで、応答責任による気まずさがあり、会話のしづらさを感じる。
- A2-2: 言いよどみによるコミュニケーションの消極性が会話の方向性を不明瞭にし、会話展開に困難さを与え、続けて会話をしようとは思わない。
- A2-3: 言いよどみという発話の自然さはあるが、会話は表面的なものであるため自然さをあまり感じない。

4.6.2 ユーザ B の分析

ユーザ B の SCAT による 2つのストーリーラインを以下に示す。

ストーリー B1

ユーザ B は、ダイアログ条件からプリコログ条件のインタラクションを経て、ロボットの印象の違いを感じた。ダイアログ条件で話すロボットに対して、感情的ではなく淡々と話す様子から、すでにプログラムされた「決めうち」のように感じられる設計的な構えになり、無機質な相手としての認知をするようになった。一方で、プリコログ条件で話すロボットに対しては、言いよどみのある様子から、一生懸命話そうとしてくれているという志向的な構えをとるようになり、発話中の相槌や間のような非言語的要素によってロボットに人間らしさが表出するよう感じられた。したがって、ユーザ B はロボットに対して条件ごとに異なる接し方をするようになった。ダイアログ条件では無心で会話をするような相手に感じていたが、プリコログ条件では、ロボットの一生懸命さがユーザ B の寛容さが引き出し積極的な傾聴をするようになり、ユーザ B のエンゲージメントが促進するとともにユーザ B とロボット間の親密性が向上した。

ストーリー B2

ユーザ B は、ダイアログ条件の会話が相槌がなく矢継ぎ早に展開しているように感じた一方で、プリコログ条件の会話では言いよどみがあることを知覚した。それゆえに、ダイアログ条件の応答はスムーズかつ簡潔であるため、ユーザ B はロボットの応答が聞き取りやすく、聞き手側としては会話継続が容易に感じられたが、ロボットの応答に間がないため、ユーザ B の会話への参加余地が奪われ、話し手としては会話継続が難しく感じられた。反対にプリコログ条件の応答には間を含むような言いよどみがあるため、聞き手としては聞き取りづらさを感じてしまい、会話継続に難しさを感じてしまったが、話し手としてはその間に入り込んで会話できることから、ユーザ B の会話への参加余地があり会話継続がしやすいように感じられた。また、ロボットの言いよどみによって漸次的精緻化の現象が生じたことでロボットと段階的に意思疎通できるようになったと感じ、さらに会話を続けたいという満足感が得られた。こうした言いよどみが人間らしさを生み出しつつユーザ B に会話の安心感をもたらしたことで、普通の雑談のように感じられ、楽しい会話ができたと感じた。

以上のストーリーライン B から得られたプリコログに関する理論記述を以下に示す。

理論記述 B1

- B1-1: 言いよどみによって、ユーザ B に対して一生懸命に話そうとしてくれているように感じられる。
- B1-2: その一生懸命さが、ユーザ B の寛容さを引き出して積極的な傾聴をするようになる。
- B1-3: 発話中に相槌や間などの非言語的要素が含まれることで、人間らしさが表出する。
- B1-4: ユーザ B のエンゲージメントが引き出されることで、ロボットとの関係に親密性を感じられるようになる。

理論記述 B2

- B2-1: 言いよどみによって、聞き手として聞きづらさを感じてしまい会話の継続に負担を感じてしまうが、話し手として会話参入の余地があり会話の継続がしやすい。
- B2-2: ブリコログの人間らしさがユーザ B に安心感をもたらす、普通の雑談のように感じられる。
- B2-3: 漸次的精緻化の現象が、ロボットとの段階的な意思疎通の実現に貢献し、ユーザ B はブリコログの会話をさらに続けたいと感じさせる。

4.6.3 ユーザ C の分析

ユーザ C の SCAT による 2 つのストーリーラインを以下に示す。

ストーリー C1

ユーザ C は、ダイアログ条件の会話をしてからブリコログ条件の会話を経て、ブリコログ条件のロボットにより生命感があるように感じられた。これは、言葉に詰まりがあるような言いよどみのある発話が影響している。この言いよどみによって、ユーザ C はロボットが考え込みながら話しているように受け取った。しかしながら、ロボットと初対面で関係性が皆無であるうえに、ユーザ C はロボットに対する傾聴の意識を強いられたという認識をもったため、会話するにあたって負担に感じてしまい、ブリコログの会話よりダイアログの会話の方がコンヴィヴィアルな会話ができたと考えている。そして、コミュニケーションの困難さや言いよどみから、ユーザ C はブリコログ条件で話すロボットに保育園児ほどの低年齢イメージを抱いたため、自分とロボットの上下関係のギャップを埋める必要があり、ダイアログ条件のロボットよりも親密度向上に時間を要してしまう。

ストーリー C2

ブリコログ条件の発話は言いよどみを含んでおり、ロボット側のエンゲージメントの気薄さがユーザ C による話題提供の苦勞によって、ユーザ C は自分から話さないといけないという義務的なイニシアチブが生じているように感じてしまった。その一方で、ダイアログ条件の発話は流暢で、ロボットからのアプローチがあり、ロボット側にエンゲージメントが感じられることで、ロボットにもイニシアチブをとらせた会話が形成され、ストレスなくやりとりできた。このことより、ユーザ C はダイアログ条件の会話の方がコンヴィヴィアリティがあったと考える。それゆえに、ダイアログ条件の会話の方が会話の継続に負担を感じておらず、さらなる会話の継続に意欲がある。ただ、ブリコログ条件の会話はカジュアルな会話で日常会話的であると捉えている。しかしながら、日常会話的であるものの、ロボットとの関係性が皆無であるため、コンヴィヴィアルな会話であるとは感じられなかった。

以上のストーリーライン C から得られたブリコログに関する理論記述を以下に示す。

理論記述 C1

- C1-1: ロボットが考え込みながら話しているように感じられる。
- C1-2: ユーザ C はロボットと初対面であるため、ロボットに対して耳を傾けないといけないという傾聴の意識を強いられたように感じられる。
- C1-3: 言葉に詰まりがあるような言いよどみのある発話からロボットに生命感があるように感じられる。
- C1-4: ロボットに保育園児ほどの子供らしさを感じられ、ユーザ C とロボットの上下関係のギャップを埋める必要があるため、ダイアログ条件のロボットよりも親しみやすくなるのに時間がかかってしまう。

理論記述 C2

- C2-1: 言いよどみによってロボット側の会話へのエンゲージメントが気薄であるため、会話の継続に負担を感じてしまう。
- C2-2: ブリコログはカジュアルな会話で日常会話的な雰囲気ではあるが、お互いに会話のイニシアチブを取りあいながらやりとりできるのはダイアログの会話である。
- C2-3: ブリコログは義務的なイニシアチブが生じてしまうため、会話をそのまま続けようとは思わない。

4.6.4 ユーザ D の分析

ユーザ D の SCAT による 2 つのストーリーラインを以下に示す。

ストーリー D1

ユーザは、最初にダイアログ条件の会話を通じて、まさしく「ロボット」と会話している感じを得た。しかし、次のブリコログ条件の会話では、ロボットの「えーっと」という言いよどみながら話す様子から、ロボットを擬人化して捉えるようになった。そのため、ユーザはロボットに対して情緒的要素を知覚したうえで人間らしさがあるように感じ、ダイアログ条件に比べ、ロボットに対して親近感が向上した。また、ユーザはブリコログ条件で話すロボットが自分に興味をもってくれているように感じ、ロボットの主体性を得た。これにより、ユーザは会話を通じて自然と笑顔になり、ユーザの会話へのエンゲージメントも向上した。

ストーリー D2

ユーザ D は、最初にダイアログ条件の会話を通じて、ロボットが予定調和に感じられる話し方をすることで緊張感のある柔軟性のない会話が生み出されている感じを得た。しかし、次のブリコログ条件の会話では、「えーっと」という人間らしい発話をする事により、日常会話のような自然さを感じるようになった。この会話の自然さは、会話のゆるい雰囲気や会話の制約のゆるさを作り出した。こうしたゆるさはユーザ D が自然と笑顔になるような安心感を誘発させた。2 つの条件の会話を経て、ユーザ D はブリコログ条件の会話の方に愉しさを感じ、ブリコログ条件の会話の継続意欲が向上した。

以上のストーリーライン D から得られたブリコログに関する理論記述を以下に示す。

理論記述 D1

- D1-1: ロボットが自分に興味をもって話してくれるような主体性があるように感じられる。
- D1-2: ロボットとの会話そのものに対して愉しさを感ずることで、ユーザのエンゲージメントが向上する。
- D1-3: ダイアログ条件ではロボットらしさがあったが、ブリコログ条件のロボットには情緒的要素を感じられ、人間らしさがあるように感じられる。
- D1-4: ブリコログ条件のロボットに人間らしさがあるように感じることで、ロボットに対して親近感が感じられる。

理論記述 D2

- D2-1: ダイアログの会話に対し緊張感のある柔軟性のない会話であると感じられる一方で、ブリコログの会話に対しては会話にゆるい雰囲気や会話の制約のゆるさを感じられる。
- D2-2: ブリコログは、「えーっと」という人間らしい発話が含まれていることで、日常会話のような自然さを感じられる。
- D2-3: ブリコログのゆるさや自然さによって、会話に愉しさが感じられ、会話の継続意欲が向上する。

4.7 実験 2 の考察

4.7.1 ユーザ A に関する考察

ユーザ A はブリコログを生成するロボットに対して次のような印象を得た。理論記述 A1-1 より、ブリコログ特有の断片的な応答が「曖昧さのある応答」として認識され、ロボットが受動的な姿勢であると捉えたことがわかる。そのため、ユーザ A はロボットに主体性をあまり感じられなかったと考える。また、理論記述 A1-2 では、ユーザ A が会話の間を埋めることに難しさを感じ、エンゲージメントが低下したことを示している。「会話の間」は、会話のやり取りの中で生じる無言時間を指しており、ユーザ A がそれを顕著に気にしたのは、ブリコログによる断片的な発話が原因であると考えられる。ただ、理論記述 A1-3 より、こうした言いよどみに自然さを感じている。しかし、ロボットが持つ主体性の薄さが表面的なやりとりを感じさせ、人間らしさを感じられなかった。そのため、理論記述 A1-4 にあるように、親しみやすさにつながらなかったといえる。

続いて、ブリコログを生成するロボットとの会話に対して次のような印象を得た。ロボットとの会話が表面的なやりとりになってしまうことで、理論記述 A2-1 に示されるように、ユーザ A は応答責任を感じ、会話が負担になった。また、理論記述 A2-2 では、ロボットによる会話の方向性の不明瞭さを指摘しており、さらに会話を続けようとは思わなかった。これは会話に対する満足感が低いことが示唆される。ユーザ A は、話し手としても聞き手としても会話のやりづらさを感じていると推察できる。

4.7.2 ユーザ B に関する考察

ユーザ B はブリコログを生成するロボットに対して次のような印象を得た。理論記述 B1-1 では、言いよどみによってロボットの一生懸命さを知覚したことが

示されている。よって、ロボットが主体的にユーザ B に語りかけているように感じられたと示唆される。その一生懸命さによって、理論記述 B1-2 にあるように、ユーザ B の寛容さを引き出し積極的な傾聴を促した。つまり、一生懸命に話しかけようとする心理状態を受け止めたことで、「積極的な傾聴」といった行動に移ったのであり、お互いの主体性を維持しつつ自立共生した関わりを生んだのではないだろうか。また、理論記述 B1-3 では、発話中の相槌や間などのパラ言語に着目し、そこから人間らしさを感じたと示されている。ダイアログではパラ言語は含まれず、ブリコログ特有の効果だといえよう。理論記述 B1-4 では、ユーザ B の積極的な傾聴によってロボットに親しみを覚えるようになったと示されている。そこで、傾聴という興味・関心をもった行動が無意識的にユーザの心理的距離感を縮めたのではないか。

続いて、ブリコログを生成するロボットとの会話に対して次のような印象を得た。理論記述 B2-1 では、話し手として会話参入の余地があり会話の継続がしやすいとしていたが、言いよどみによって聞きづらくなり、聞き手としては会話の継続に対する負担が示されている。つまり、ユーザ A と同様に、ブリコログの非流暢性が会話のしづらさに影響している。しかし、理論記述 B2-3 より、漸次的精緻化の現象によって、ユーザ B は会話をさらに続けたいと感じていることから、ユーザ B はロボットの発話を聞くことが負担にはなっているものの、会話は続けたいのだと考えられる。理論記述 B2-2 では、人間らしさが安心感をもたらす、普段の雑談のような雰囲気だったとしている。吉村らの研究 [18] によると、相槌は共話的な会話を促進するための重要な要素であることから、ユーザ B にとって、普段の雑談のように感じさせたのは相槌が大きな要因だったと考えられる。

4.7.3 ユーザ C に関する考察

ユーザ C はブリコログを生成するロボットに対して次のような印象を持った。理論記述 C1-1 では、ロボットが考え込みながら話しているように見えたことを示している。これは、言葉に詰まったりするような発話から、ロボットの主体性が伝わったものと考えられる。理論記述 C1-2 では、耳を傾けないといけないという傾聴の意識を強いられたことを示している。この意識体験はユーザ B とは逆であり、ユーザ B は積極的な傾聴をポジティブに捉えていたが、ユーザ C は強制的に傾聴しないといけないようなネガティブな印象を持っている。したがって、ユーザ C はロボットに主体性を感じたものの、それが直接的にエンゲージメントにはつながらなかったと考えられる。理論記述 C1-3 では、言いよどみによって生命感も得られたと示してい

る。しかし、理論記述 C1-4 では、生命感を感じたが幼稚園児ほどの子供として捉えたことから、ユーザ C はロボットとの年齢差のギャップを感じたと示されている。このギャップを埋めるためにコミュニケーションの時間を要し、親しみやすさにつながらなかったとしている。断片的な言葉で少ない情報量の発話と、言葉に詰まるような発話が、子供のたどたどしさを連想させ、低年齢の子供のようなイメージを持たせたのではないだろうか。

続いて、ブリコログを生成するロボットとの会話に対して次のような印象を持った。理論記述 C2-1 では、言いよどみによってロボットの会話へのエンゲージメントが気薄であるように感じ、会話の継続に負担を感じたことが示されている。そのため、会話の満足度はダイアログの場合と比べ低いと考えられる。これは、ユーザ A が感じた「曖昧さのある応答」に通じるのではないか。情報量の少ない断片的な言葉による応答が、理論記述 C2-3 にあるように義務的なイニシアチブが生じたように思い、かえってユーザの会話に対するプレッシャーを感じさせたのだと考えられる。ただ、理論記述 C2-2 では、カジュアルな会話で日常会話的な雰囲気であるとしていることから、会話の自然さは担保されていると考えられる。

4.7.4 ユーザ D に関する考察

ユーザ D はブリコログを生成するロボットに対して次のような印象を持った。理論記述 D1-1 では、ロボットがユーザ D に興味を持って話してくれたと示しており、ロボットに主体性があるように感じた。また、理論記述 D1-2 では、ユーザ D がロボットとの会話自体を楽しみ、エンゲージメントが引き出されたことを示している。すなわち、ロボットの主体性がユーザ D の関与意欲につながったのではないかと示唆される。理論記述 D1-3 では、ロボットに情緒的要素を感じたことから、人間らしさが伝わったと示している。情緒的要素とは、「えーっと」のようなフィラーを指しており、ユーザ D はロボットの言葉に詰まる様子や言い直す様子に注目したことで得られたと考えられる。また、理論記述 D1-4 では、人間らしさを感じることで親近感が生まれたと述べている。ユーザ B は、自分のエンゲージメントで親密度が高くなったとしているが、ユーザ D はそれとは別のアプローチで、ロボットの生命感から親しみやすさを感じたと推察する。

続いて、ブリコログを生成するロボットとの会話に対して次のような印象を持った。理論記述 D2-1 では、ダイアログの柔軟性のない会話に比べ、ブリコログの会話にゆるい雰囲気があったことを示している。このゆるい雰囲気は、言葉の後置表現や言い直し表現などの整っていない文章の発話から生まれるもの

だと考えられる。また、理論記述 D2-2 では、フィラーなどの人間らしい発話が日常会話の自然さを感じさせていると述べており、ロボット自体の自然らしさだけでなく、会話のやり取りにおいても自然さを感じている。総じて、ゆるい雰囲気での自然な会話ができる点で、理論記述 D2-3 で示しているように、ユーザ D はダイアログの場合よりも愉しく会話ができ、会話の継続意欲もあることから、会話自体に満足感があると示唆される。

4.7.5 考察のまとめ

実験 2 では、4 名のユーザに対する質的分析に関して考察を行った。ユーザ A とユーザ C は、両方ともブリコログを生成するロボット自体に主体性があまり感じられていなかった。そのため、ユーザの主体性を前面的に出さなければいけないという意識になった結果、それを負担に感じたり、プレッシャーを感じたりしてしまい、コミュニケーションの難しさを感じるようになったと考えられる。また、このコミュニケーションの難しさからロボットに親密性を感じられにくかったため、共働的な関わりが生み出されなかったと示唆される。

一方で、ユーザ B とユーザ D は、ブリコログの言いよどむ様子から、ロボットが一生懸命話そうとしているように感じたり、興味を持って話しかけているように感じたりと、明確なロボットの主体性を感じ取っていた。また、ユーザはロボットに対して親密性を感じたことから、ユーザの主体性が引き出され、ロボットとユーザの主体性が損わず自立共生であった会話ができているのではないかと考える。この関わりこそがイリイチが提唱する共働的な関わりであるといえるだろう。

次に、ユーザの属性との関連性について考察する。ブリコログに非好意的だったユーザ A とユーザ C は共通して、初対面の人との会話が「得意」であると自認していた（表 5）。4.4 節の実験 1 の考察より、ブリコログに否定的だった人の傾向として会話のしやすさを重要視していた。会話のしやすさは、互いの理解を深めたり、関係を良好に保つための重要な要素であるから、会話が得意であることと関連性があると考えられる。一方で、ブリコログに好意的だったユーザ B とユーザ D は共通して、初対面の人との会話が「苦手」であると自認していた（表 5）。4.4 節の実験 1 の考察より、ブリコログに肯定的だった人の傾向としてロボットの印象を重要視していた。会話相手の印象を大事にする理由として、相手の印象を気にすることによって、会話のコントロールを相手に委ねられる可能性を感じているからだと考えられる。そのため、会話が苦手であることに関連性があると考えられる。

実験 1 の考察で示したように、ブリコログに対する印象に個人差が顕著にみられた。ユーザ A とユーザ C は、ロボットが受動的であるように感じられて、コミュニケーションに難しさを感じていたが、ユーザ B とユーザ D は、共働的な会話が実現されたことで、ダイアログ形式の会話よりも良い印象をもった。したがって、一部の人の場合、ロボットがブリコログを生成することの有効性が示されたとともに、ユーザごとの関わり方の違いについて明らかになった。

5 おわりに

人とロボットが会話するにあたって、我々が日常的に行うような生き生きとした会話（共働的な会話）に近づけるにはどうしたらよいのだろうか。生成 AI を活用して人間らしいテキストを発話させるだけでなく、その発話様式についても議論する必要がある。

本研究では、断片的な思いをかき集めるような発話様式として、〈ブリコログ〉を提案し、AI によって生成されたテキストをブリコログで発話するシステム〈Bricolo〉を構築した。そして、〈Bricolo〉を搭載したロボットと会話してもらい、人はどのような関わりを生み出すのかを調査し、ロボットの新たな発話用式の可能性を探った。

リッカート尺度を用いた主観評価実験では、スピーカではなくロボットであることで、ユーザのエンゲージメントや生命感、親密性が向上することがわかった。しかしながら、ロボットがブリコログを生成することの有効性を示せなかった。その要因として、ブリコログに対する印象に個人差が顕著にみられたことが挙げられる。また、没入感向上のために設定した自由会話の形式もこれに影響したと考えられる。

次に質的評価実験では、4 名のユーザのインタビューについて SCAT を用いて分析した。ユーザごとでロボットとの関わり方の違いについて明らかになり、その中で、ブリコログを生成するロボットと共働的な関わりをもって会話できたことがわかった。これにより、ロボットがブリコログを生成することの有効性についても明らかになった。

本研究では、印象評価とインタビューを通して分析してきた。今後は会話分析や行動分析から第三者の視点でどのような関わり方をしようとしていたかを観察し、無意識レベルでの関わり方の違いを明らかにし、ロボットの発話様式のさらなる可能性を探っていきたい。

謝辞

本研究の一部は、愛知県が公益財団法人科学技術交流財団に委託し実施している「知の拠点あいち重点研究プロジェクト第IV期(第4次産業革命をもたらすデジタル・トランスメーション(DX)の加速)」により行われた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 岡田美智男: 『口ごもるコンピュータ』; 共立出版, (1995).
- [2] "Models, OpenAI Platform": [Online]. Available: <https://platform.openai.com/docs/models>, [Accessed 1.22.2025].
- [3] イヴァン・イリイチ(著): 渡辺京二, 渡辺梨佐(訳); 『コンヴィヴィアリティのための道具』; ちくま学芸文庫, (2015).
- [4] 水谷信子: 「共話」から「対話へ」, 『日本語学』12巻4号, 明治書院, (1993).
- [5] クロード・レヴィ=ストロース(著): 大橋(訳): 『野生の思考』; みすず書房, (1976).
- [6] 小山尚之: 現代社会の日常生活における野生の思考: 未開人たちのもたらしたものと A. プルトンに関する-考察; 東京商船大学研究報告, 人文科学, 51巻, pp.75-88, (2000).
- [7] 田島充士: 教育実践を理解するためのバフチン・ダイアログ論 豊かな異文化交流の実現; 言語文化教育研究会, 第16巻, pp.260-278, (2018).
- [8] 蔵田洋平, 松下仁美, 小野田雄紀, 大島直樹, デシルバラビンドラ, 岡田美智男: Talking-Ally: 聞き手性をリソースとする発話生成システムの実現にむけて; ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.17, No.2, pp.159-170, (2015).
- [9] 松下仁美, 香川真人, 山村祐之, 岡田美智男: 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適応に関する研究; ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.20, No.2, pp.255-268, (2018).
- [10] 藤井洋子: 日本語文における語順の逆転 —談話語用論的視点からの分析—; 言語研究, 99, pp.58-81, (1991).
- [11] 丸山岳彦: 『日本語話し言葉コーパス』に基づく言い直し表現の機能的分析; 日本語文法, Vol.8, No.2, pp.121-139, (1999).
- [12] 吉田奈央, 丸山岳彦: 日本語の言い直し表現に対するアノテーション基準; 言語処理学会 第29回年次大会 発表論文集, pp.2274-2278, (2023).
- [13] 吉田奈央, 丸山岳彦: 言い直し表現のアノテーション —その基準と方法論の検討—; 『流暢性と非流暢性』; ひつじ書房, (2024).
- [14] 吉田奈央, 丸山岳彦: 日本語の日常会話における言い直し表現の検討; 言語処理学会 第30回年次大会 発表論文集, pp.920-924, (2024).
- [15] 小野田慎平, 西脇裕作, 窪田裕大, 大島直樹, 岡田美智男: 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?; ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.23, No.2, pp.213-226, (2021).
- [16] Glaser, B. G. & Strauss, A. L.: The Discovery of Grounded Theory; Strategies for Qualitative Research, Aldine, (1967).
- [17] 大谷尚: SCAT:Steps for Coding and Theorization —明示的手続きで着しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法—; 感性工学, Vol.10, No.3, pp155-160, (2011).
- [18] Kazumi Yoshimura, Dominique Chen, Olaf Witkowski: Synlogue with Aizuchi-bot: Investigating the Co-Adaptive and Open-Ended Interaction Paradigm: CHI '24: Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, No.485, pp.1-21, (2024).