

## 助言エージェントを備えた対話エージェントによる雑談の円滑化 Smoothing Conversation Using Dialogue Agents Accompanied by Advisory Agent Inside

岡田 祐久<sup>†</sup> 島川 博光<sup>†</sup>  
Tasuku Okada Hiromitsu Shimakawa

### 1. はじめに

現代社会ではコミュニケーション能力が重要視されており、適切な話題選択の方法など、雑談をサポートするシステムが提案されている。研究の進展には人間を被験者とした多数のデータセットや実験が必要だが、膨大な時間と労力がかかる。本論文ではエージェント同士が、ヒトの会話、特に雑談を模倣することでデータを収集する方法を提案する。具体的に、話題の深堀、展開という点に焦点を当てる。そのために、発言内容を生成する際、その内容に対して助言する助言エージェントを作成し、従来の対話エージェントに内包する。また、助言のタイミングや助言の種類を適切に制御するための閾値を求める関数を作成する。この手法により、適切なタイミングで適切な助言を行い、対話エージェントを用いて人間の雑談を模倣することが可能になる。

### 2. OpenAI のチャット生成 API

現在、OpenAI は ChatGPT 内で使用されるテキスト生成技術を Chat Completion API という名で提供している。Chat Completion API では、ユーザが会話の前半で何を言ったかを記憶するのに加え、適切なプロンプトを与えることでふるまいを制御することができる。

### 3. 提案手法

本章では人間の会話を模倣することを目的とした雑談に特化した対話エージェントを作成する手法について説明する。本研究は雑談を目的としているため、継続的、また文脈に沿った会話ができ、我々開発者が柔軟な指示をできる OpenAI の API を用いる。

まず、従来の方法を用いた対話エージェント、ChatAgentCommon クラスを作成し、次に ChatAgentCommo クラスを基盤として、本研究の提案手法を用いた対話エージェント、ChatAgentPro クラスを作成する。ほとんどのコンストラクタ、関数は ChatAgentCommon クラスと同様である。追加で発言内容を考える際に助言を与える Helper を生成し、それを ChatAgentPro クラスに内装した。

#### 3.1 ChatAgentCommon クラス

このクラスの中には name、system-message、llm-config、oai-messages、以上4つのコンストラクタが含まれている。name ではそのエージェントの名前を定義できる。これにより、複数のエージェント間での対話などの際に、エージェントの区別をすることが可能になる。system-message ではそのエージェントに対して様々な設定を指定できる。言葉遣い、人物像なども細かく設定することができる。llm-config は使用する言語モデルの性能を定義するものである。oai-messages はリスト型であり、自分のシステムメッセージと今後の自分の発言、相手の発

言すべてを格納する役割を担っている。これによりエージェントは設定や文脈に沿った会話ができるようになる。

これらのコンストラクタに加え、3つの関数がある。1つ目は generate\_reply 関数である。この関数は OpenAI の文章生成 API を利用して返答を生成する。2つ目は send 関数である。この関数は生成したメッセージを対話相手に送る。3つ目は receive 関数である。この関数は相手からのメッセージを受け取り、それを oai-messages リストに格納する。

以上のプログラムにより、任意の人数間での対話を可能とする基礎的なエージェントを作成することができる。図1は ChatAgentCommon を2体用いた場合のワークフローを表している。

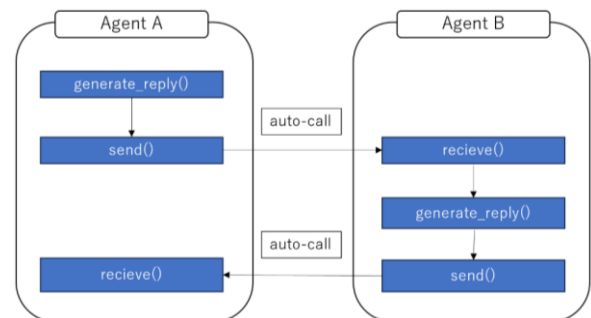


図1 ChatAgentCommon 2体のワークフロー

#### 3.2 Helper クラスと ChatAgentPro クラス

Helper クラスは対話エージェントに対して、発言内容に対する助言をするクラスである。助言の内容は3種類あり、新しい話題の推薦、現在の話題に関連した話題の推薦、現在の話題の深堀の指示の3つである。まず1つ目について、これは現在の話題がかなり収束しているときに行う。あらかじめ topics というリストに推薦する話題を格納しておき、その中からランダムに推薦することで会話を再活性化させることを目指す。本研究では「【まとめ】雑談に最適な話題&ネタ“36選” | シチュエーション別に徹底解説」という記事に記載されていた話題のうち、22個を利用した [2]。

2つ目について、これは収束の兆しがあるときに行う。現在の会話の話題を求め、それについての話をしよう助言することにより、話が収束するのを防ぐ。

3つ目について、これは比較的話が盛り上がっているときに行う。現在の会話の話題を求め、それについて深堀しろという指示を与えることにより、会話が盛り上がり続けることを目指す。

次に3つの助言、どれを行うかの見極め法を説明する。会話が収束しているほど先に挙げた助言を行うようにした。会話の収束度を求めるために embedding を用いた。直前の相手の発言とその前の自分の発言の embedding を求め、そ

<sup>†</sup> 立命館大学 Ritsumeikan University

これらの  $\cos$  類似度を求めた。これを文章間類似度と呼ぶ。この値が高いほど発言が似ているため、話が収束しているのとらえる。本研究では幾度かの実験を繰り返し、どの助言を行うかの閾値は表 1 のようにした。

`generate-reply` 関数の中で、返答を作成する前に助言を `oai-messages` リストに格納することで実装し、`ChatAgentPro` クラスとした。

表 1 助言の種類とその閾値

助言の種類	閾値
新しい話題の推薦	$\text{sim} > 0.93$
関連話題の推薦	$\text{sim} > 0.92$
話題の深堀の指示	$\text{sim} > 0.85$

## 4. 評価と考察

### 4.1 内容比較実験

提案手法のパフォーマンスを評価するため、提案手法による会話、人間同士の 3 種類の会話の結果を比較する内容比較実験を行った。本実験では各対話 10 個ずつ合計 30 個の会話内容を用意した。前 2 つについては第 3 章で示したような方法で作成した。人間同士の会話については「宇佐美まゆみ監修 (2023) 『BTSJ1000 人日本語自然会話コーパス (2023 年 3 月 NCRB 連動完成版)』」をいただき利用させていただいた [3]。

### 4.2 結果と考察

図 3、図 4 は従来手法、提案手法、人間の会話を 1 つずつ取り出し、その文章間類似度の遷移の様子を表したグラフと提案手法による会話の一部である。まず、人間のグラフについて、他に比べ低い値を保ちつつ、定期的に起伏があることが分かる。この低い値は、前の発言に対し、少し違う発言をしている、つまり前の発言を考慮しつつも新しい内容を話していることを表している。また起伏は話題の展開を表しており、高い値の後に低い値に戻っているのは話題が収束したときに次の話題を展開できていることを表している。このことから話題の展開という点で人間のような会話をするためにはグラフが低い値で上下していることが大切であるといえる。

次に従来手法のグラフを見る。従来手法のグラフは人間のグラフに比べ高い値を示し、徐々に高くなり、最終的に 1.0 に達している。これは、文の内容がほとんど同じであることを意味する。このことから従来手法には人間のような話題を展開する力が乏しいことが分かる。

次に提案手法のグラフを見る。値の大きさと変化の仕方において、より人間に近づいたことが分かる。グラフを見ると、発言 19 の値が最も大きい。図 5 の発言 19 とそれに続く発言について見ると、どちらも友人とカフェに行くこと、アウトドアに興味があることを話している。これは、会話が収束していることを意味する。しかし、その次の発言では「最近見た映画」について話している。内容が多少

- 19 Agent-A: 友達との遊びでは、よくカフェでおしゃべりしたり、アウトドアでピクニックやバーベキューを楽しんだりしてるんだ！みんなと一緒に時間を過ごすのが本当に楽しくて幸せなんだよ  
 20 Agent-B: 最近の友達との遊びは、よくカフェでおしゃべりしたり、アウトドアでピクニックやバーベキューを楽しんでるんだ！みんなとの時間は本当に楽しくて幸せなんだよ！忙しい日常の中の楽しみが大切だね！  
 21 Agent-A: 最近見た映画は、アクション映画の新作で、すごく迫力があってハラハラドキドキしたんだ！特にアクションシーンがめっちゃくちゃかっこよかったよ！

図 2 提案手法の会話の一部

不自然ではあるが話題の展開ができており、グラフでも値が大きく下がっていることから話題の展開が成功したことが分かる。以上のことから提案手法は従来手法に比べ、話題を展開する、会話を継続させるという点において、優れているということが言える。

図 3 手法別の文章間類似度の遷移の一例

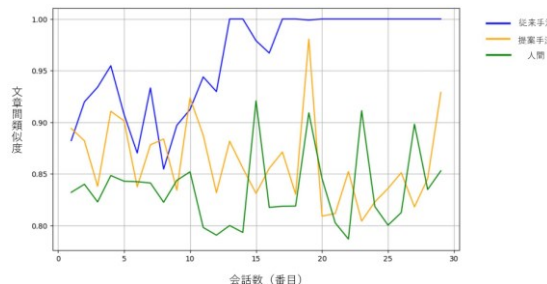


表 2 は 3 種類の会話それぞれの文章間類似度の平均を表したものである。比べると、文章間類似度の平均について、提案手法が従来手法に比べ大幅に小さくなっていることが分かる。このことから提案手法の話題の展開能力に安定性があることが分かる。

表 2 手法別の文章間類似度の平均

会話の種類	文章間類似度の平均
従来手法	0.936
提案手法	0.869
人間	0.837

## 5. おわりに

本論文では人間の雑談を模倣するための雑談特化対話エージェントの構築手法について述べた。従来の対話エージェントの中に発言に関する助言を行うエージェントを組み込む手法を提案した。助言には「新しい話題の提案」、「関連話題の提案」、「話題の深堀の指示」の三種類用意した。どの助言をするかを見極めには直前の 2 つの文章間の内容がどれだけ似ているかという「文章間類似度」を用いた。文章間類似度は **embedding** を用いて算出され、その値が大きければ 1 つ目、それより低ければ 2 つ目、それよりもさらに低ければ 3 つ目の助言をするようにした。比較実験では文章間類似度に注目することにより、提案手法が従来手法に比べ話題の展開能力という点において優位性があることが確認でき、データセットの収集や実験のための労力を軽減できることが期待される。

### 参考文献

- [1] 高峰ナナ. 【まとめ】雑談に最適な話題&ネタ“36 選” | シチュエーション別に徹底解説. <https://smartlog.jp/243239>. 参照 2024-01-29.  
 [2] 宇佐美まゆみ. 『btsj1000 人日本語自然会話コーパス (2023 年 3 月 ncrb 連動完成版)』について. [https://isplad.jp/btsj\\_corpus/](https://isplad.jp/btsj_corpus/). 参照 2024-01-29.