

# SF プロトタイピングにおけるアイデア創発支援 エージェントの試作

## Prototyping Semi-Autonomous Communication Agents for SF Prototype Workshops

峯岸朋弥<sup>1</sup> 大澤博隆<sup>1,2</sup>

Tomoya Minegishi<sup>1</sup> and Hirotaka Osawa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 筑波大学

<sup>1</sup> University of Tsukuba

<sup>2</sup> 慶應義塾大学

<sup>2</sup> Keio University

**Abstract:** 本研究では、SF プロトタイピングにおけるアイデア発想支援を行うエージェントを開発する。未来を創造する方法のうち、SF プロトタイピングと呼ばれる手法がある。未来社会を創造する過程においてアイデア発想支援を行うことにより、ユーザ毎の発話量が増加し、議論の活発化が期待できる。現在までにバーチャルエージェントを用いたアイデア発想支援システムを開発した。本論文では、開発したエージェントの紹介と今後の研究計画を述べる。

## 1 序論

人工知能などの複雑な科学技術が普及した現在から、更に新たな社会像を模索する手法として、サイエンスフィクション（以下、SF）を活用する試みがある[1][2]。サイエンスフィクションプロトタイピング（以下、SFプロトタイピング）は、新しい科学技術が導入された社会における物語を複数人で作成することで、社会の革新的なアイデアやビジョンを生み出す手法である[3]。日本におけるSFプロトタイピングは、2013年に『Science Fiction Prototyping』が翻訳されたことで初めて紹介された[4]。SFプロトタイピングはSFの作成過程を通じてビジョンを作る手法であり、米国の企業（インテル、マイクロソフト、ペプシコなど）や米軍において、組織のビジョンづくりの手法として適用されている。SFプロトタイピングは米国以外でも注目され、応用されている[5]。日本におけるSFプロトタイピング手法では、SFを使った小説の執筆が盛んに行われている。SFプロトタイピングにより、世界設定や物語の結末について、ポジティブなビジョンだけでなく、ネガティブなビジョンも容易に作る利点がある。しかしながら、SFプロトタイピングは発想が広範囲に広がるため、議論中の上手なファシリテーションが難しいという問題がある。未来社会の模索のためには、複数の異なる分野からアイデアが提案され、それが十分に混ぜ合わされる必要がある。SFプロト

タイピングは物語としてビジョンを異なる分野の専門家が臆せず自由に意見交換する環境を用意するのは簡単ではなく、通常のワークショップに比べファシリテーションの果たす役割が大きい[6]。また議論中の各フェーズは、適切な時間配分が必要である。このためSFプロトタイピングでは、ファシリテーションをサポートする仕組みが求められている。

本研究ではSFプロトタイピングを支援するため、人と同様の顔を持ったファシリテーションエージェントシステムを提案する。議論のファシリテーションを行いながら、議論参加者に文脈を理解しながらアイデア創発のヒントを与えることにより、SFプロトタイピング議論を支援する。

## 2 関連研究

### 2.1 議論への介入

自然言語を用いて会話を行うことにより、議論の貢献度が低い参加者へ介入することにより貢献度をあげようとした研究がある。Tegosらは、生徒が使用する共同学習システムを構築し、チャットによるエージェントの介入を行った。個人に宛てたメッセージの方が、グループ全体に宛てたメッセージよりメンバー間の相互作用を促進させることができた一方、学生はグループ宛メッセージの方が好むことを示した[7]。チャットによる介入は、参加者によって応答す

るタイミングが異なる点や、無視することができる点が課題である。

音声による話しかけにより介入する研究がある。Unhelkarらは、参加者がアームを持つロボットと協力タスクを行う際、ロボットの言葉による介入は少ないほうが参加者のタスクスコアが高いことを示した。しかしながらUnhelkarらが設定した集中力が必要なタスクではなく、SFプロトタイピングのように発想力を求めるタスクの際の介入による影響は明らかになっていない。また、議論の発散を行わなければならないフェーズにおいて介入の影響は明らかになっていない。

## 2.2 ファシリテーション支援

議論のファシリテーションを視覚的にサポートした研究がある。Leeらは、チャット形式による議論において、参加者の文脈を分析し必要なファシリテーション内容をファシリテータへ提案する[9]。しかしながらテキストによる支援は、参加者に認知的負担がかかると示した研究[10]があり、適切な支援方法であるとは言えない。よって本研究で開発する支援システムは、音声による支援を実装する。

議論のファシリテーションを、人と同様の顔を持つエージェントに行わせた研究がある。Shamekhiらは、エージェントと複数の参加者による議論において、エージェントに人と同様の顔を持たせることにより、参加者のエージェントに対する社会的認知を向上させることを示した[11]。よって本研究で開発する支援エージェントにも人と同様の顔を持たせることが有効であると考えられる。

## 3 SF プロトタイピングの手順

SFプロトタイピング手法の一例として、数名がグループとなり、グループの内1名がファシリテータとして議論を進行し、新しい言葉や未来社会を創造する方法がある[12]。本章は従来のSFプロトタイピング手法の詳細について述べ、問題点を挙げる。

SFプロトタイピングは数名で構成されたグループで行う。グループの内1名はファシリテータとして議論を進行させる。ファシリテータは予め決められた手順に沿って議論を進行する。具体的には、最初に最近気になっていることやこだわっていることをメンバごとに単語として挙げる。このフェーズで挙げる単語は、マニアックであるほど良いとされている。一方でAIやビッグデータなど、知名度の高い単語を挙げることは避けるよう指示される。

単語が挙がりきった時点で新しい言葉創造フェー

ズへ移行する。前フェーズでメンバから挙げられたマニアックな単語を組み合わせる等により、新しい単語を作り出す。これを新しい言葉とする。新しい言葉を作り出し、意味を考え、メンバ間で共有する。

新しい言葉フェーズの後、新しい言葉をヒントに将来誕生すると想定される新しいビジネスを考える。ビジネスを考案すると同時に、そのビジネスに従事する人物（以下、キャラクタ）を想像する（以下、キャラクタ創造フェーズ）。

ビジネスとキャラクタの想像後、そのビジネスによる社会変化を考える。新ビジネスにより、便利なことや不便なこと、ブラッシュアップできそうなことを挙げる。

完成した新ビジネスやそれに従事するキャラクタから、小説などの物語を作る。以上がSFプロトタイピングである。

## 4 開発エージェントに必要な要件

開発するエージェントは以下の要件を満たす必要がある。

1. 音声によるファシリテーションを行うこと
  2. 人と同様の顔を持つこと
  3. 文脈を理解したファシリテーションを行うこと
- SFプロトタイピングにおいて、前後の繋がりが求められるフェーズがある。よって現在話し合う文脈を理解しながら議論を進行させる必要がある。

以前の研究で、キャラクタ創造フェーズにおいて、キャラクタを2人以上考案できなかった場合、最終成果物において、未来社会を生きるキャラクタが相互作用せず、SFプロトタイピングの価値を最大化できない可能性を示唆した[13]。よってキャラクタ創造フェーズで正しくキャラクタが創造されるよう支援する必要がある。



図1 バーチャルエージェント(右下)が議論に参加している様子

## 5 提案手法

本研究では、PC のディスプレイ上で動作するコミュニケーションエージェント（以下、バーチャルエージェント）を開発した。オンラインミーティングサービスである Zoom 等を使ったオンラインによる SF プロトタイピングで使用することを想定している（図 1）。

### 5.1 制御ソフトウェア

表示するバーチャルロボットは Unity により開発したプログラムにより制御する。Unity はゲームエンジンであり、3D モデル制御を得意とする。3D モデルが Unity に読み込まれ、ディスプレイに表示される。

### 5.2 3D モデルの実装

バーチャルロボットは、操作者と参加者が対話できるよう実装した。操作者はキーボード操作により、話しかけるタイミングや話しかける相手を決める。この際、相手の名前を取得する必要があるが、開発済みの Web アプリケーションから全員分のデータを取得する[14]。

### 5.3 バーチャルエージェントによる話し

#### かけ

バーチャルロボットは、議論の文脈を理解した上でファシリテーションを行う必要がある。よって本研究では、OpenAI 社による大規模自然言語モデル「text-davinci-003」を使用する。例えば議論中に「かぼちゃコミュ障」という新しい言葉が創造されたならば、「皆さんに考えてもらった『かぼちゃコミュ障』という言葉について、私も考えてみました。【かぼちゃコミュ障は、社会的にコミュニケーション能力を失い、かぼちゃを食べ続けることであると思いますが、『〇〇さん』はどう思いますか】」という内容を発話する。発話内容は予め雛形を作っておき、創造が必要な箇所は「text-davinci-003」を呼び出すことにより文章を生成する。実際に生成された文章は隅付き括弧で示し、開発済みの Web アプリケーションから取得した内容は二重括弧で示した。

## 6 今後の研究計画

SF プロトタイピングのファシリテータとして議論を進行させ、人がファシリテーションを行った場合

の参加者の発話量とアイデア創発量を比較する予定である。現在までに、ファシリテーションに興味がある成人男女に協力いただき、Zoom を用いたオンライン SF プロトタイピング実験を行った。今後はファシリテータにバーチャルエージェントを使用し、人がファシリテーションを行った場合と比較をする予定である。

SF プロトタイピングにおいて、参加者がアイデア創発するために必要な事項を明らかにし、バーチャルエージェントの開発を続ける。現在までの研究で、SF プロトタイピング手順の一つであるキャラクタ創造フェーズにおいて、創造したキャラクタ数が少ない場合、最終成果物である寸劇のスク립ト文字数が少なくなる可能性を示唆した。よって今後は、キャラクタ創造フェーズにおいてバーチャルエージェントがサポートした場合としない場合を比較し、キャラクタ創造数が最終成果物にどのような影響を与えるか評価する予定である。

バーチャルエージェントの身体動作について、引き続き調査を行い、開発を続ける。現在までに、ファシリテーションに興味がある方がファシリテータとして SF プロトタイピングを進行する実験を行った。ファシリテータの方はどのような身体動作を行って議論を進行させているか明らかにし、重要動作を項目化する。その後バーチャルエージェントへ実装し、身体動作が議論進行に有効であるか明らかにする。

## 7 まとめ

本研究は、未来創造手法である SF プロトタイピングのファシリテーションと、参加者のアイデア創発支援が目的である。参加者が考えた未来の言葉と開発者が予め用意した雛形を組み合わせ、これを OpenAI 社の自然言語モデル text-davinci-003 に入力し、出力された内容を参加者に提示する手法を提案した。今後は開発したエージェントを用いて、対人評価を行う予定である。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18KT0029, JP19H00518, JST RISTEX JPMJRX21J6, および JST 次世代研究者挑戦的研究プログラム JPMJSP2124 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- [1] O. Mubin *et al.*, “Towards an agenda for Sci-Fi inspired HCI research,” *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, 2016.

- [2] P. Jordan, O. Mubin, M. Obaid, and P. A. Silva, *Exploring the referral and usage of science fiction in HCI literature*, vol. 10919 LNCS. Springer International Publishing, 2018.
- [3] B. D. Johnson, "Science Fiction Prototypes Or: How I Learned to Stop Worrying about the Future and Love Science Fiction," *Intell. Environ.*, vol. 2, pp. 3–8, 2009.
- [4] Brian David Johnson, *Science Fiction Prototyping: Designing the Future with Science Fiction*, Morgan & Claypool, 2011.
- [5] A. Merrie, P. Keys, M. Metian, and H. Österblom, "Radical ocean futures-scenario development using science fiction prototyping," *Futures*, vol. 95, no. September 2017, pp. 22–32, 2018.
- [6] 大澤博隆, 宮本道人, 藤本敦也, 関根秀真. SF プロトタイプングを用いた未来ビジョン作成の評価. 情報処理学会インタラクシオン 2021 論文集, 2021, pp. 719-721.
- [7] S. Tegos, S. Demetriadis, and T. Tsiatsos, "A configurable conversational agent to trigger students' productive dialogue: A pilot study in the CALL domain," *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 24, no. 1, pp. 62–91, 2014.
- [8] V. V. Unhelkar, S. Li, and J. A. Shah, "Decision-making for bidirectional communication in sequential human-robot collaborative tasks," *ACM/IEEE Int. Conf. Human-Robot Interact.*, pp. 329–341, 2020.
- [9] S. C. Lee, J. Song, E. Y. Ko, S. Park, J. Kim, and J. Kim, "SolutionChat: Real-time Moderator Support for Chat-based Structured Discussion," *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.*, pp. 1–12, 2020.
- [10] J. Janssen, G. Erkens, G. Kanselaar, and J. Jaspers, "Visualization of participation: Does it contribute to successful computer-supported collaborative learning?," *Comput. Educ.*, vol. 49, no. 4, pp. 1037–1065, 2007.
- [11] A. Shamekhi, Q. V. Liao, D. Wang, R. K. E. Bellamy, and T. Erickson, "Face value? Exploring the effects of embodiment for a group facilitation agent," *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.*, vol. 2018-April, pp. 1–13, 2018.
- [12] 藤本敦也, 宮本道人, 関根秀真. SF 思考 ビジネスと自分の未来を考えるスキル. ダイヤモンド社, 2021, 384p.
- [13] 峯岸朋弥, 大澤博隆, 宮本道人, 藤本敦也, 西中美和. SFプロトタイプングワークショップにおける発話の分析. プロジェクトマネジメント学会春季研究発表大会予稿集, 2023.
- [14] 峯岸朋弥, 大澤博隆, 宮本道人, 藤本敦也. SF プロトタイプングを手助けする多人数同時接続型 Web アプリケーションの試作. 情報処理学会, グループウェアとネットワークサービス研究発表会, pp. 1–4, 2022.