



バーチャル会議への平等な参加と気づきを促進する アバターエージェントの設計

松本啓吾¹⁾, 楊期蘭¹⁾, 于松平¹⁾, 沼田俊之²⁾, 荒川清晟³⁾, 山田大典³⁾, 葛岡英明¹⁾

1) 東京大学 (〒 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1, {matsumoto, chilan.yang, usyouhei, kuzuoka}@cyber.t.u-tokyo.ac.jp)

2) 放送大学 (〒 261-8586 千葉県千葉市美浜区若葉 2-11, 2020092481@campus.ouj.ac.jp)

3) 株式会社 Michele (〒 103-0022 東京都中央区日本橋室町 1 丁目 6-2 日本橋室町 162 ビル 2F, {kiyoaki.arakawa, daisuke.yamada}@michele.co.jp)

概要: リモートワークの普及に伴いソーシャル VR 会議の普及が進みつつある。しかし、ソーシャル VR で用いられるアバターには視線や表情などの非言語的な手掛かりが少ないため、グループディスカッション中に会話に割り込むことや他の参加者に発言の場を譲る適切なタイミングを見出すことが困難だった。そこで、本研究では、アバターエージェントを導入することでソーシャル VR を用いたグループディスカッションを支援する手法を提案する。

キーワード: ソーシャル VR, 社会的手がかり, 遠隔ディスカッション, アバターエージェント, VR 会議

1. はじめに

リモートワークの普及に伴いソーシャルバーチャルリアリティ (VR) を用いた VR 会議の普及が進みつつある。ソーシャル VR では、アバターを用いることにより対面での対話と同様の物理的近接性、空間的な聴覚情報、ジェスチャを伝達できる。こうした特性により、ソーシャル VR はテキストメッセージやビデオ会議といった他の Computer-Mediated Communication (CMC) と比較して、参加者に高いソーシャルプレゼンスをもたらすことができる。しかし、ソーシャル VR で用いられるアバターには視線や表情などの非言語的な手がかりが少ないため、グループディスカッション中に適切なタイミングで会話に参加することや他の参加者に発言の機会を譲るタイミングを見出すことが困難であった。そこで本研究では、参加者の議論行動や相手に対する意識を社会的手がかりを用いて変化させることでソーシャル VR における話者交替や議論の促進を目的としたアバターエージェントを設計・実装した。

2. 関連研究

ソーシャル VR におけるディスカッションにおいてアバターを介したコミュニケーションに着目した研究が行われている。Mennecke らはソーシャル VR における物理的な近接性と身体化 (embodiment) されたアバターにより、参加者は高いソーシャルプレゼンスを持つことができると報告している [1]。また、ソーシャル VR 内でアバターとして身体化された人々は、遠隔地にいる相手に対して高いエンゲージメントとソーシャルコプレゼンス (social co-presence) を持つことができるとされている [2]。しかし、VR における正確な視線情報や表情情報の欠如は議論に悪影響を及ぼし、遠

隔参加者間での話者交替を困難にする可能性が指摘されている [3]。特に、参加者全員が初対面の場合、非言語的な手がかりに対する相互理解や認識が不足しているため、グループディスカッションに積極的に参加するタイミングを見出すことがより困難となり、グループディスカッションへの平等な参加が阻害されることが考えられる。

グループディスカッションへの平等な参加を促進するため、話者交替を支援する様々な手法が提案されている。Shamekhi らは、同一空間でのグループディスカッションにおいて身体化された会話エージェントは身体化されていない会話エージェントよりも議論を促進することができることを明らかにし、身体化された会話エージェントが存在することで各参加者の発話回数や発話単語数といったグループディスカッションへの貢献度が平準化されたと報告している [4]。一方、オンラインディスカッションにおいては、チャットボットが議論の時間を管理し平等な参加を促すことによって、グループディスカッションを積極的に司会進行する手法が提案されている [5]。また、チャットボットを用いて議論の進行状況や司会進行メッセージを提示しモデレータを支援することで、オンラインディスカッションの進行を円滑化できることが報告されている [6]。さらに、VR においては、アバターが異文化間対話におけるグループダイナミクスを変化させることが報告されている [7]。しかし、ソーシャル VR においてアバターエージェントの導入が議論への参加度や議論の質にどのような影響を与えるかは明らかにされていない。

3. 提案システム

本研究では、ソーシャル VR におけるグループディスカッションへの平等な参加を支援することを目的としたアバター

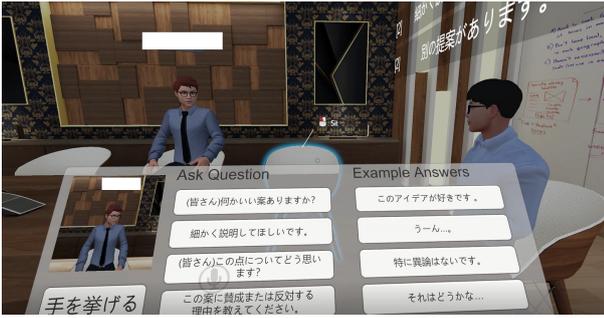


図 1: 参加者の目前に表示されるパネル。左側の小さなウィンドウにはディスカッションの中で最も発言数の少ない参加者が表示される。パネルの右側には短い応答が表示されており、参加者はフィードバックを行うことができる。



図 2: 右手のアバタがグループディスカッションを支援するアバターエージェント。遠隔参加者が図 1 に示した質問例や文章をクリックすると、選択されたメッセージがアバターエージェントの上に表示される。また、アバターエージェントは会議の中で最も口数の少ない参加者に向かって首と体を向けることで参加者の注目や発言を促す。

エージェントを設計・実装した。このアバターエージェントには以下の 2 種類の支援機能がある。

(1) コメント共有機能: アバターエージェントが参加者の感想やコメントを他の遠隔参加者のためにテキストで表示する機能を実装した。各参加者の前には、ディスカッションの際に参加者が選択できる質問と回答のサンプルが表示されたパネルが設置されている (図 2)。進行中のディスカッションを聞きながら、参加者が自身の考えの共有や質問ができるように、グループディスカッションにおける一般的な質問と回答のサンプルを 8 通りデザインした。参加者が進行中のディスカッションの途中で意見を述べたい場合、この機能を短い応答として使用し議論に参加することができる。選択された文章は図 2 のようにアバターエージェントによって表示される。これにより参加者は議論に参加しやすくなることが期待される。

(2) 注意誘導機能: 先行研究からは頭や体の向きが多人数会話における有用な手がかりの 1 つであることが示されている [8]。そこで、参加者の音声入力を検知し、最も発言数が少ない参加者に向けてアバターエージェントの頭部と体幹を向ける機能を実装した (図 2)。同時に、参加者の目前

に設置されたパネルの小窓に最も発言数が少ない参加者を表示する (図 1)。これにより、最も発言数の少ない参加者への注目を高め、他の参加者が当該参加者に注意を払うことや話者交替を促すことが期待される。

4. むすび

本研究で提案する 2 種類の支援機能により、遠隔参加者はソーシャル VR を用いた議論に参加する際、参加者全員に対する意識を持ちつつ平等に議論へ参加することが期待される。今後、提案システムがソーシャル VR での遠隔ディスカッションに与える影響を評価するために、ユーザスタディの実施し、本システムがソーシャル VR 会議の設計にもたらす課題や利点についての議論を行う。

参考文献

- [1] B. E. Mennecke, J. L. Triplett, L. M. Hassall, Z. J. Conde, and R. Heer, "An examination of a theory of embodied social presence in virtual worlds," *Decis. Sci.*, vol. 42, pp. 413–450, 2011.
- [2] F. Moustafa and A. Steed, "A longitudinal study of small group interaction in social virtual reality," *Proceedings of the 24th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 2018.
- [3] T. J. Tanenbaum, N. Hartoonian, and J. S. Bryan, "'how do i make this thing smile?': An inventory of expressive nonverbal communication in commercial social virtual reality platforms," *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2020.
- [4] 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," *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2018.
- [5] S. Kim, J. Eun, C. Oh, B. Suh, and J. Lee, "Bot in the bunch: Facilitating group chat discussion by improving efficiency and participation with a chatbot," *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2020.
- [6] S.-C. Lee, J.-H. Song, E.-Y. Ko, S. Park, J. Kim, and J. Kim, "Solutionchat: Real-time moderator support for chat-based structured discussion," *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2020.
- [7] D. R. Traum and J. Rickel, "Embodied agents for multi-party dialogue in immersive virtual worlds," in *AAMAS '02*, 2002.
- [8] H. Kuzuoka, Y. Suzuki, J. Yamashita, and K. Yamazaki, "Reconfiguring spatial formation arrangement by robot body orientation," *2010 5th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI)*, pp. 285–292, 2010.