

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 5 月 29 日現在

機関番号：14101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K12154

研究課題名(和文)対話エージェントに基づくオンライン議論に関する学習支援システムの実現

研究課題名(英文) Realization of a learning support system for online discussions based on dialogue agents

研究代表者

奥原 俊 (Okuhara, Shun)

三重大学・工学研究科・講師

研究者番号：10754468

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：COVID-19の影響、および初年度の所属変更により、教育現場でのヒアリングができな  
いなどの問題から調査が遅れた。そのため、実際の授業での実験と数理モデルの構築を行なった。そして、2022  
年度は教育現場にてヒアリングが困難であった初年度と異なり、オンラインによるヒアリングが実施でき、教育  
現場から意見を収集することができた。上記で収集した意見を基にシステムを開発し、調査を実施した。2023年  
度は最終年度として、開発したシステムを実際の学習者らの協力のもと実験を行い、有効性を検証した。その結  
果などを論文誌、国際学会、全国大会・研究会としてまとめ、2つの賞を獲得した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

グループ学習をオンラインで実現するには対話を適切に支援する教員の配置が必要である。ところが、実際は各  
グループに教員を配置することが望ましいが、一般に教員数が限られており、グループ学習のグループ数が多い  
と特に実現できない場合が多くある。そのため、本研究は教員が複数の対話エージェントを用いてオンラインに  
よる議論で学習者に応じた学習支援を実現する仕組みの構築を目指した。上記の仕組みの調査から、実際にエー  
ジェントによって学習者の意見が変更されることがわかった。また、本研究で得られたデータから教員をサポー  
トする仕組みの基礎的な課題がわかり、社会的に意義がある研究になった。

研究成果の概要(英文)：Due to the impact of COVID-19 and the change of affiliation in the first  
year, there were delays in the research, including difficulties in conducting hearings in the  
educational field. Therefore, experiments and the construction of mathematical models were conducted  
in actual classes. Unlike the first year, where hearings in the educational field were complex,  
online hearings were conducted in the 2022 fiscal year, and opinions were collected from the  
educational field. Based on the opinions collected above, we developed a system and conducted a  
survey. In the 2023 fiscal year, as the final year, experiments were conducted with the cooperation  
of actual learners using the developed system to verify its effectiveness. The results were  
summarized in journal papers, international conference presentations, and presentations at national  
conferences and research meetings, and two awards were received.

研究分野：教育工学

キーワード：マルチエージェントシステム 自然言語処理 グループ学習

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等につ  
いては、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

グループ数が多くなった場合、各グループに教員を配置することが望ましいが一般に教員数が限られており、実現が困難であることが多い。課題はオンラインにおけるグループ学習の議論で複数グループを同時に学習支援する方法の実現である。そこで、本研究は上記の課題を解決するために対話エージェント技術を用いたオンライン議論の学習支援システムを構築する。

### 2. 研究の目的

本研究は対話エージェント技術を用いたオンライン議論の学習支援システムを構築する。本研究はオンラインのグループ学習の議論に対する学習支援方法や内容を調査し、対話エージェントに基づくオンライン議論に関する学習支援システムの実現を目指す。

### 3. 研究の方法

本研究の活動としては大きく3つのフェーズに分かれている。はじめに、議論の構造化・見える化を促進し、教員の指導を支援する手法の確立である。次に学習者が自らの学習を深めるために必要なユーザーインターフェースの開発である。

そして最後に、提案手法の有効性を評価実験から検証する。本研究では第1フェーズとして、議論を視覚化することで参加者が対話の流れを把握しやすくなり、その上で適切な教育の介入を行う方法を調査した。実験に参加した被験者たちのデータを基に効果を測定した。次の第2フェーズでは、既に構築されたシステムをさらに改良し、より使いやすく、また教育成果を最大化するユーザーインターフェースの改良を行なった。そして、第3フェーズとして、開発したシステムを実際の教育現場による実験を行い、有効性を検証した。

### 4. 研究成果

COVID-19の影響、および初年度の所属変更により、教育現場でのヒアリングができないなどの問題から調査が遅れた。そのため、実際の授業での実験と数理モデルの構築を行った。この時期は不確実性が高く、現地でのデータ収集が困難であったため、オンラインツールを駆使して仮説検証を行った。

2021年には、大規模言語モデルを用いた実験を行い、複数の対象者に対する効用理論のモデルを検証した。この研究では、大規模言語モデルが教育に与える影響やその応用可能性について深く掘り下げ、様々な観点からのデータ収集と分析を行った。その結果、論文誌1本、国際学会での発表2報を行い、これらの成果を学术界に共有した。

2022年度には、教育現場でのヒアリングが難しかった初年度とは異なり、オンラインでのヒアリングを実施することができた。オンラインヒアリングを通じて、多様な教育現場から意見を収集し、その意見を基に新しいシステムを開発した。このシステムは、収集したデータを活用し、教育の質を向上させるための具体的な方法を提供することを目指していた。開発したシステムを用いて、実験と調査を行い、収集したアンケートデータを分析した。その結果を基に、論文誌1本、全国大会・研究会での発表2報としてまとめ、報告を行った。

2023年度は本研究の最終年度として位置づけられ、開発したシステムを実際の学習者らの協力のもとで実験を行い、その有効性を検証した。実験では、学習者がシステムをどのように利用し、どのような学習効果を得るかを詳細に観察し、定量的および定性的なデータを収集した。その結果を論文誌3本、国際学会1報、全国大会1報としてまとめ、学術的な成果を広く共有した。

さらに、国際学会（The first International Conference on ICT Application Research (IAR 2023)）において、「Examining the Influence of Agents on Human Decision-Making: A Study on Debating AI and Opinion Change」という題目で発表を行い、IAR 2023 Outstanding Paper Awardを受賞した。また、国際ICT利用研究学会全国大会では、「生成AIによる学生向け評価とコメントの限界」に関する研究で優秀論文賞を受賞した。これらの受賞は、本研究の重要性とその学術的貢献を示すものである。

以上の結果から、本研究ではオンラインのグループ学習の議論に対する学習支援方法や内容を

詳細に調査し、対話エージェントに基づくオンライン議論に関する学習支援システムの構築を行った。また、学習支援のための基礎技術の開発を試み、実際の教育現場での適用可能性を検証した。これらの取り組みを通じて、教育技術の進展に貢献し、今後の研究の基盤を築いたのである。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Sugawara Ryo, Okuhara Shun	4. 巻 12
2. 論文標題 Group Work Using Active Learning	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Virtual and Personal Learning Environments	6. 最初と最後の頁 1~15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.4018/IJVPLE.313412	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shun Okuhara, Rafik Hadfi, Takayuki Ito	4. 巻 7
2. 論文標題 Investigating shame and selfishness in two-stage choice problems with interdependent alternatives	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Intelligent Informatics and Smart Technology	6. 最初と最後の頁 pp.21-1, pp.21-4
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 2件）

1. 発表者名 奥原 俊, 伊藤 孝行
2. 発表標題 ディベートにおけるエージェント介入による意見の変化
3. 学会等名 電子情報通信学会第1回合意と共創研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 奥原 俊, 伊藤 孝行
2. 発表標題 ビデオ会議におけるエージェント介入による意見の変化の分析
3. 学会等名 2023年度人工知能学会全国大会（第37回）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shun Okuhara, Rafik Hadfi, Takayuki Ito
2. 発表標題 Shame in two-stage choice problems with interdependent alternatives
3. 学会等名 IEEE International Conference on Agents (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nobuyuki Hirose, Shun Shiramatsu, Shun Okuhara
2. 発表標題 Development of chatbot to support student learning strategies in design education
3. 学会等名 IEEE International Conference on Agents (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	伊藤 孝行  (Ito Takayuki)  (50333555)	京都大学・情報学研究科・教授    (14301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------