

令和 3 年 6 月 17 日現在

機関番号：32414

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K02834

研究課題名(和文) 問題発見型グループ学習の意見形成過程を用いた評価支援システム

研究課題名(英文) Assessment support system using the opinion formation process for problem-based group learning

研究代表者

森 幹彦 (MORI, Mikihiko)

目白大学・社会学部・准教授

研究者番号：70362423

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、問題発見型グループ学習において、議論における意見形成の結果を成果物とする学習活動を対象に、その成果物の妥当性を評価するために、参加者の意見の出され方やその変遷を遡って確認できるシステムを提供する。そのために、ARマーカーを付与した付箋紙を用いてアイディアの出される過程をビデオ映像により追跡するシステムを構築した。さらに、付箋紙の動きから得られる注目する場面を特定する方法を検討し、閲覧システムを構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ワークショップ等の問題発見型グループ学習においては、多数のグループが並行して活動を進めることやグループ内での発言や作業が絡まり合うことによって、同時並行的に活動が進んでいくために学習活動のファシリテータ等の教授者は全体を把握することが難しかった。本研究成果では、ビデオ映像を残すだけでなくその中の活動を機械処理しやすい状態にして活動を記録できる追跡システムと、その記録情報を分析して閲覧することによって活動を振り返りやすくする分析システムを提供した。これによって、活動の評価が従来よりも容易になると期待できる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we focus on learning activities in which the results of opinion formation in discussions are used as deliverables in problem-based group learning. For assessment of the deliverables, we provide a system that allows us to trace back and check participants' opinions expressed and changing. For this purpose, we developed a system to track the process of idea generation using video images with AR markers on sticky notes. We also developed browsing system to view the process. For this purpose, we considered a method to find the notable scene based on the movement of the sticky notes.

研究分野：知能情報学

キーワード：教授学習支援システム 議論の可視化 ワークショップ

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

本研究では、問題発見型グループ学習の中でも特に、対話と議論による意見形成の結果を成果物とする学習活動を対象とした。このような学習の場は、正課教育はもちろんのこと、正課外の教育（ノンフォーマル教育）としてワークショップにより広く社会で行われている。例えば、サイエンス・カフェと呼ばれる研究者と市民の対話の場や、まちづくりワークショップと称される市民の意見を行政に届けるための取り組みが挙げられる。

このような問題発見型グループ学習では、問題領域等のテーマが指定され、それに応じて学習者間で議論により意見交換し、最終的に提言などの成果物を提出する流れとなる。しかし、成果物の妥当性を評価するためには、意見の形成過程での各意見に遡れることが重要である。また、正課教育の場合、学習者への評価を行う意味でも重要である。そこで、これらを容易にする方法を検討しようとした。

2. 研究の目的

本研究では、問題発見型グループ学習において、議論における意見形成の結果を成果物とする学習活動を対象とする。成果物の妥当性を客観的に評価できるようにするため、成果物の中に個々の参加者の意見がどのように埋め込まれているのかを遡って確認できるシステムを提供する。それにより提言された成果物が、

- どの意見に基づくものか
- どのような経緯を辿って出たものか
- 採用意見や不採用意見は何か

を可視化できるようにする。なお、成果物として、問題発見型グループ学習の場面で多く用いられている模造紙の上に付箋紙を整理したものを想定する。

3. 研究の方法

本研究では、3つの視点から研究を進める。

- (1) 対象となるグループ学習での発言をマクロな視点でテキスト分析することにより議論の様相を示し、意見を俯瞰的に確認する手法を検討する。
- (2) 意見を辿れるようにするための意見の提示過程の可視化法の検討をする。
- (3) マクロな議論の流れと意見の提示の関係の接続を試みて、活動状況の全体と個別の評価をできるようにする。

4. 研究成果

記録データ分析法を探るため、発言の様相をマクロな視点で LDA を用いてテキスト分析した。実際に社会の中で問題発見型の議論をする複数の場での発言録を対象に分析し、発言の場的设计によって意見の現れ方が異なる可能性がわかった。テーマを具体的に絞ることにより深い議論が可能であること、発散的な場と実務的な場とで意見に関わる語彙が大きく異なることがわかった。これにより、議論を測るための一指標が得られた。と考える。また、今後の分析法の確立に向けて、このような場を注意深く設計することと分析法が両輪であることが明確になった。

問題発見型グループ学習活動の中で行われる意見形成過程の記録を追跡するシステムを構築した。このシステムでは、大判模造紙の上に意見を書き示した付箋紙の提示や移動、それらの遠近で表現する作業を記録できる。これにより、音声情報のみでは困難な意見間の関係を示すことが期待できた。システムでは、AR マーカーを印刷した付箋紙を用いて、ビデオ画面上での位置情報を取得し、それを模造紙上の位置に変換して記録した。これによって、実空間でシステムを利用者に意識させず、利用者の作業負担を極力減らすとともに、実際の学習活動の場での頑健さを担保した。

構築の結果、このシステムにより、グループ学習活動において意見を書き出した付箋紙が提示された時刻や位置、移動などの変化、そこに書かれた内容およびその際の発言内容が自動的に記録し、自動認識できるようになった。付箋紙が配置された際の位置関係とその変化によって、意見の間にある暗黙の関係を半自動的に計測して指標化できるようになった。

さらに、グループ学習活動の場を後から確認して議論形成の過程とその結果を評価するためのデータを閲覧して分析するシステムの設計・開発を進めた。そのために、まず、成果物や意見形成過程を評価する際に必要な記録データの指標化に取り組んだ。AR マーカーによって各付箋紙の位置情報などの記録はできるようになったものの、学習の評価として適切な場面を表すものは一部しかない。意見形成の過程を俯瞰的に確認するためには、話題の変化した時点などの特徴的な場面を示す指標が必要だと考えた。

そこで、開発を進めるためのアイデア出しと試作の集まり、すなわちハッカソンを開催した。その中で、利用者に提示したときに理解しやすく可視化しやすい情報とはどのようなものか、そのような情報が抽出可能か、可視化が実現可能かを確認することにした。このハッカソンによっ

て得られた情報を詳細に分析した。その結果、意見形成過程において評価者が注目する場面には次の6つの特徴に分類できることがわかった。

- 付箋紙の出現や移動が起こる時間帯の偏り
- 類似する付箋紙の近接配置による偏り
- 個々の付箋紙が所属するグループの変遷
- ファシリテーターの介入する時刻
- 付箋紙の提供者の偏り
- 付箋紙に関わらない情報：
 - ジェスチャーまたはテーブル上に手が現れる頻度
 - テーブル周辺の音量の変化

これらの特徴は、評価者にとって意味のある参加者の行動に対し、システムによって記録された付箋紙の位置などの数値データについて意味的な特徴を検討したものである。これらの特徴に基づいて、注目すべき場面らしさを算出するため、記録データから具体的に数量的指標になるような計算手法を検討した。この計算手法の一部を記録データの閲覧と評価のシステムとして実装した。

研究を進める中での議論において、単に議論の過程を遡るのではなく、根拠となるような意見の提示の場面が大切であると理解するようになった。そのための特徴的な発言や付箋紙の移動などに現れる行動が鍵となることが見えてきた。しかし、それについて本研究でさらに進んだ議論に進められなかった。

当初の計画では、意見の提示の関係として付箋紙の位置データの指標を用いて、マクロな発言データと接続させて精度の高い評価を行おうとしていた。しかし、テキスト分析で得られる意見の話題分類と付箋紙が示す意見の提示状況の間には、成果物の評価に関わるような情報として必ずしも強い繋がりがなかったことがわかった。前述のハッカソンの分析でも、付箋紙の提示時点で意見を表明することもあれば、移動などの操作の中で表明されることもあった。これは、発言が話題の中での重要性を示す時点と付箋を作業する中での注目すべき場面が必ずしも一致しないことを意味する。

これらのような隔たりのある指標を整合させるためには、発言を遡ることによる追跡が重要であることに変わりはないとしても、さらに検討を進める必要がある。本来であれば、検討・検証のための別途さまざまな実験を試みる機会を別途用意すべきであったが、本研究において重要な要素である対面でのコミュニケーションに対して2020年初頭より制限しなければならない状況下にあったため、これらの整合をとることについて十分な検討が進める機会が得られなかった。

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 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 森 幹彦	4. 巻 9
2. 論文標題 地域課題の解決に向けた議論のトピック分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 知識共創	6. 最初と最後の頁 IV 3-1 - IV 3-8
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 -

1. 著者名 森幹彦, 小山田雄仁, 前波晴彦	4. 巻 2020
2. 論文標題 付箋紙の移動に着目したワークショップ映像分析システムの検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報教育シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 39-46
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 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Yuji Oyamada, Mikihiro Mori, Haruhiko Maenami
2. 発表標題 Vision Based Analysis on Trajectories of Notes Representing Ideas Toward Workshop Summarization
3. 学会等名 33rd Annual Conference of JSAI, 2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 前波晴彦, 小山田雄仁, 森幹彦
2. 発表標題 ワークショップ映像にもとづいた議論分析システム構築の試み
3. 学会等名 計測自動制御学会 システム・情報部門 第24回社会システム部会研究会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 目白大学社会学部社会情報学科	4. 発行年 2021年
2. 出版社 三弥井書店	5. 総ページ数 200
3. 書名 コロナ禍と社会デザイン	

〔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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------