

発言状況の可視化とリフレクションによる チーム型学習促進システム

松久佳菜[†] 井上雅裕[‡] 除村健俊[‡]

芝浦工業大学システム理工学部電子情報システム学科[†]

1. はじめに

1.1 背景

多くの大学でプロジェクト型学習 (PBL) を取り入れ、学生がチームで活動している。しかし学生のチーム活動において活発にアイデアを出したり、解決策を決めたりするなど話し合いを円滑にすることは容易でない[1]。また、教育のデジタル化にともなうデータの増加とともに、学習と学習環境の最適化が期待されている。このことから、オンライン環境で実施するチーム型学習を活性化するための新たな学習支援が求められる。

1.2 関連研究

協調的議論における議論状況を非言語情報から分析し、学習者に提示するシステムを開発した研究がある[2]。このシステムを用いて議論を振り返ることにより、自分自身や他の学修者の役割を客観的に推定することが可能となった。関連研究と PBL における課題を以下に示す。

- (1) 議論直後に分析結果をフィードバックするといった議論の向上への対応が弱い。
- (2) 議論の内容に踏み込んだ分析がリアルタイムになされていない。

2. 研究目的

上記の PBL における課題を解決し、活発な議論を促進させるため、本研究の目的を以下に示す。

- (1) 言語情報を用いた発言分析をリアルタイムで行い、学生が議論の発言状況を即時に振り返ることのできるシステムを構築する。
- (2) 発言状況の可視化とその振り返りを行うことで、協働学習を活性化し、議論の質の向上を促進することができるかを検証する。
- (3) 活発な議論を促進し、チーム全員が納得できる成果に短時間で導くことができるシステムを提案する。

3. 提案システム

3.1 システム概要

本研究では、チームの発言状況をリアルタイムで可視化して学生自身に伝えることで、学生自身が即時にチームでの活動を振り返り、より良い活動に変えていくことを可能にするシステムを提案する。提案システムの概要図を図 1 に示す。

Discussion Visualization and Reflection System to Facilitate Team-Based Learning

Kana MATSUHISA, Masahiro INOUE, Taketoshi YOKEMURA
Shibaura Institute of Technology

発言の状況は、発話データをテキスト化し、単位時間ごとにテキストマイニングすることで可視化する。また、単語数や頻出単語の推移などの分析結果はブラウザ上で即時に表示する。さらに、学部 3 年生の PBL と国際 PBL において実証実験を実施し、その結果を踏まえて処理時間やグラフの軸等を調整することで、学生にとってより使いやすいシステムの構築を目標とする。

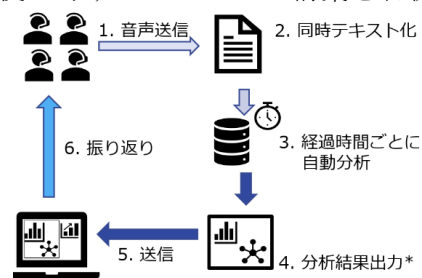


図 1. 提案システムの概要図

3.2 システムのリアルタイム性

音声データは Google Cloud Speech API を用いてリアルタイムでテキスト化する。テキストマイニングツール(KH Coder[3])の自動実行によって、Google Apps Script(GAS)で単位時間おきに出力したテキストファイルを分析する。Google ドライブに分析結果を保存することで、ブラウザ上に最新の分析結果が表示される。実証実験では発言量が極端に少ない場合を除き、エラーや処理の遅延はほぼ生じなかった。

3.3 テキスト分析について

可視化するデータには、KH Coder による分析結果とその推移を示した図を用いる。ファシリテーションを支援するために、発言量や会話の発散・収束傾向の推移を表示し、アイデア発想や意見整理を支援するために、頻出単語や共起ネットワーク図でテーマの時間変化を表示する。

活動中に発言状況を振り返ることで、自発的な方針転換や新たな着眼点の発見を促進し、活発かつ質の高い議論になると仮説を立てた。

3.4 表示方法

システムの使用方法は、議論を活性化する場合と質を向上する場合の 2 種類で分ける。前者は、発言量の推移を可視化し、目標値を設定することで発言量の増加を促進する。後者は、目標値を上回った場合に、発散・収束傾向の推移や頻出単語等を可視化し、学生の必要に応じて振り返りを促す。発散・収束傾向の推移を示したグラフを図 2 に示す。ここから時間経過につれて議論が収束傾向にあることがわかる。また、実証

実験の結果、最適な分析頻度や発言量の目標値、発散・収束傾向の基準値を定めた。しかし、実証実験ではチャットとの併用による発言量の低下やチームごとの発言量の違いが、処理時間や目標値の決定に影響を及ぼした。異なった使用環境に最適なデータを出力することが今後の課題である。

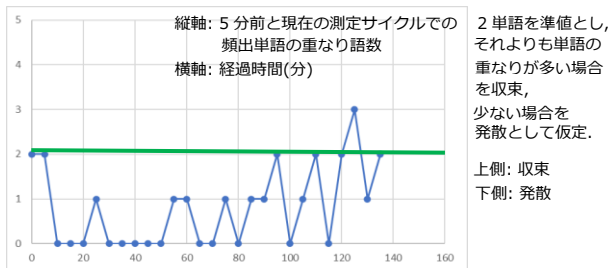


図 2. 分析結果の表示(収束・発散傾向の推移)

4. 実証実験

実証実験は2回実施した。まず、「世の中を便利にするアプリケーションをつくる」をテーマとする PBL で実施した。学部3年生の7名(計2チーム)を対象とし、アイデア出しをする初めての2日間実験した。次に、実験結果を踏まえて、システムを修正した後、企業や団体の抱える課題の解決策を考える国際 PBL で実施した。海外学生40名、日本人学生27名、計67名のうち、各期間3グループの計9グループで約3日間実施した。実証実験後は、アンケートを実施し、システムの有用性と議論への影響度を評価した。

5. 実験結果

5.1 3年生のPBLでの実験結果(回答率:85.7%)

システムの有用性に関する評価として、本システムが議論の役に立ったと回答した人は50%で、今後も使用したいと回答した人も50%であった。評価が上がらなかった要因として、使用する機会や会話量の少なさが挙げられた。また、各データの有用性については、発言量と共起ネットワーク図がやや低かった。分析精度の問題や使用方法の不明確さが要因として考えられる。

また、個人やファシリテータの影響度の全体評価として、チームへの貢献度や発言力は評価が高かった一方、時間管理やアイデア発想の評価が低かった。特に司会の学生の評価では、無言時間や進行中のトラブルが多かった。

5.2 国際PBLでの実験結果(回答率:28.4%)

システムの有用性に関する評価として、本システムが議論の役に立ったと回答した人は73.7%で、今後も使用したいと回答した人も68.4%であった。評価が上がらなかった要因として、活用できる場面や使用者が限られていることや、司会が管理し、必要な行動をする必要があることが挙げられた。また、各データの有用性については、全体的に評価が上がった。特に発言量と共起ネットワーク図は評価が上がった。これは使用ガイドやUIを改善したためだと考えられる。

また、個人やファシリテータの影響度の全体評価として、チームへの貢献度や発言力、意見の共有は評価がやや下がった。これは言語の違いが容易であると考えられる。特に書記の学生の評価では、発言力や意見の共有の評価が低く、個人の評価では、他者の意見に対してコメントしたと回答した人が少なかった。

6. 評価と考察

初めの実証実験の結果を踏まえて、システムや使用方法の改善をしたため、システム全体と各データの有用性の評価(図3)が向上したと考えられる。また、議論に対する影響度の評価では、実験環境やチーム、役職によってばらつきがあった(図4)。各環境や役職に適した使用方法を示し、行動を促すことでより大きな効果が出ると考えられる。

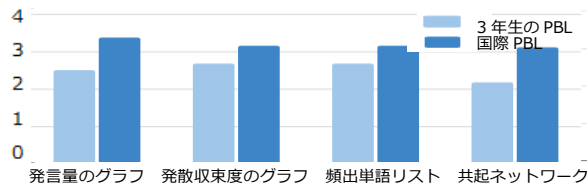


図 3.各データの有用性に関するアンケート結果

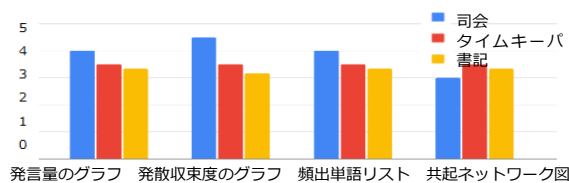


図 4.役職別の有用性に関するアンケート結果

7. まとめと今後の展望

オンライン環境下における PBL の成果向上を目的とし、発言状況を言語的かつ即時的に可視化するシステムの提案や構築、評価をした。実験の結果を踏まえて、システムの有用性や議論に対する影響度はチームや環境で異なることから、システムの改善や運用方法の見直しが必要であることが分かった。今後、行動の改善に焦点を当てたシステムの構築、評価基準の明確化などを行い、システムの信頼性・有用性向上を図る必要がある。また、本システムの活用方法として、本システムの使い方を学ぶ研修を実施し、本番の議論で活用を促す方法が考えられる。

参考文献

[1] 大石加奈子「エンジニアリング・ファシリテーション」,森北出版株式会社,2011.
 [2] 岡澤大志, 大山涼太, 江木啓訓「協調的議論において発言状況を可視化するシステムの開発」, マルチメディア, 『分散協調とモバイルシンポジウム2018 論文集』, pp.633-636, 2018.
 [3] 樋口耕一, 「社会調査のための計量テキスト分析 —内容分析の継承と発展を目指して— 第2版」,ナカニシヤ出版, 2020.