

協調的議論における発言状況可視化システムの提案

大山 涼太†

岡澤 大志‡

江木 啓訓‡

†電気通信大学 情報理工学部 総合情報学科 ‡電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻

1 はじめに

本研究では、協調的議論における発言状況の可視化を行い、学習者に提示するシステムを開発した。学習者がグループ活動の客観的な振り返りを行い、参加した議論の評価を自ら評価できることを目的とする。

学習者に能動的な学習を促すためにグループワークの導入が進められている。グループで議論を行い、客観的に振り返ることで、問題解決やコミュニケーションの能力、および批判的思考力の向上が期待できる [1]。グループ活動におけるふるまいや役割を振り返る手法として、学習者同士の相互評価や映像の記録、専門家による観察などがあげられる。しかし、学習活動の客観的な評価ではない、時間やコストの観点から日常的に実施することが難しいなどの欠点がある。

そこで、学習者にウェアラブル端末を身につかせ発言状況の取得と可視化を行う。グループ活動において、学習者が提示された情報を基に客観的な振り返りを行うことができるか評価する。

2 先行研究

グループディスカッションの発話を分析することによるコミュニケーション能力の推定を行う研究がある [2]。この研究では、学生同士のディスカッションにおける発言内容と発話特性を分析し、人事採用経験者の評価と照合することで、コミュニケーション能力の高低の推定を行っている。しかし、学習者への情報の提示と議論の振り返りを行う本研究とは目的が異なる。

学習者の対話分析の方法として、発言のネットワーク分析を用いたものがある [3]。その結果から、発言数の多い学習者が全体の傾向を大きく決定していることを示している。この研究では、対話の分析、貢献の評価を目的としているが、授業担当教員が全ての発言に対して評価づけを行っており、大規模なグループ活動において実施することは難しい。

グループでの協調的議論を評価する観点には、言語情報および非言語情報がある [4]。言語情報として、発

言の内容、発言の中に含まれる名詞の数などが挙げられる。非言語情報として、発言の総時間、発言の交代回数、平均発言時間などが挙げられる。議論の意味的内容を自動的に分析するためには、文脈を理解する必要がある。取得した言語情報から文脈を正確かつ完全に理解するためには、人間の判断を踏まえる必要がある。

3 発言状況に基づく振り返り支援

本研究では、学習者に提示された発言状況をもとに、グループ全体の状態と自身の役割を認識できることを目的とする。議論における特徴量を可視化することによって、学習者がグループ活動を振り返ることが促されると考えた。客観的な値を提示することで、主観的に気づきにくい発言状況を理解できると考えられる。

議論における特徴量を可視化するために、作成および提示するグラフの例を図 1 に示す。また、議論において特徴量として用いた要素を 1 に示す。

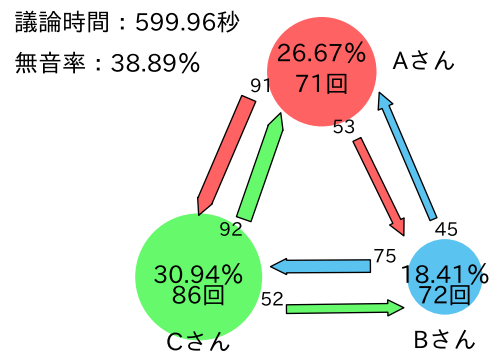


図 1: 学習者に提示するグラフの例

表 1: 特徴量一覧

特徴量	算出方法
発言率	議論の合計時間に対して個々の学習者が発言した時間の割合
発言回数	発言者の交代または 0.5 秒以上の無音時間の回数の合計
発言交代回数	言者の交代について、前の発言者と後の発言者のペアごとの回数の合計
無音率	議論の合計時間に対してどの学習者も発言していない時間の割合

A visualization system of speech conditions in collaborative discussion
†Ryota Ooyama ‡Taishi Okazawa ‡Hironori Egi
†Department of Informatics, The University of Electro-Communications
‡Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

一定時間ごとにグラフを作成し、議論終了後の振り返りの際に時系列順に提示する。

4 システム設計

本研究では、非言語情報のみから発言状況を分析するシステムを開発した。議論全体を対象として、合計の議論時間と無音率を算出する。個々の学習者を対象として、発言率、発言回数、発言交代回数を算出する。

議論における非言語情報は、ウェアラブル端末を用いて録音した音声から取得した。ウェアラブル端末はワンボードコンピュータ (Raspberry Pi) に指向性マイクのついたヘッドセットを接続したものと、バッテリーで構成される。学習者が装着したウェアラブル端末を用いて、発話の有無を判別してデータ収集用サーバに送信した。話者の判別は、入力された発話音声の音量をもとに行った。サーバ上で入力された発話音声の音量を元に話者の判別を行い、特徴量を算出し、可視化グラフを作成した。

5 システム評価実験

作成した特徴量のグラフを用いて評価実験を行った。グラフを提示することによって、被験者の振り返りにどのように影響するかを調査した。

5.1 実験方法

理工系大学の大学生3名を対象として、10分の議論を2回実施した。議論のテーマは「大学の所在する街にあればいいなと思う施設」と「大学にあるといいなと思う施設」とした。それぞれの議論終了後に1分間隔で作成した特徴量グラフ10枚を順に提示し、グループで議論を振り返る時間をとった。その後、個人でグラフから読み取れる内容について、グラフの可視化方法の印象についてワークシートに記入した。

5.2 実験結果

特徴量グラフを提示しながら振り返りを行った結果、グラフから個々の被験者の役割を推定するような議論が起きた。発言率が低い被験者の発言交代回数を確認することで、聞き役だけではなく意見の補足を行う役割を担っていたのではないかという指摘があった。

また、自分自身の発言率と発言回数を比較して、発言傾向を分析していた被験者がみられた。特徴量グラフを見て、他者の発言に比べて自分自身の一回あたりの発言が長いと判断した被験者がいた。1回目の振り返りにおいて自分自身の発言率を理解したことで、2回目

の議論は積極的に発言しようとしたという回答がワークシートで得られた。

今回の実験では、1回目の議論に比べて、2回目の議論の無音率が高い割合を示していた。被験者は、議論中に議論の行き詰まりや沈黙の時間が長いと感じており、振り返りでは、無音率からそれらを裏付けるような発言があった。

6 おわりに

本研究では、協調的議論における発言状況の可視化を行い、学習者に提示するシステムを開発した。本システムを用いて議論を振り返ることによって、自分自身や他の学習者の役割を主観的に判断するのではなく、提示されたグラフを根拠として推定できることが明らかになった。これにより、批判的思考力の向上につながると思われる。

今後の展望として、協調的議論において学習者が客観的な振り返りを行えているか確認する必要がある。議論の振り返りにおける評価項目 [5] を定め、言語情報を用いた議論の評価と発言状況可視化システムを用いた議論の評価を比較する。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP17H02001 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 21世紀スキル 文部科学省.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1296728.htm.
閲覧日:2017年12月24日.
- [2] 岡田, 松儀, 中野, 林, 黄, 高瀬, 新田. マルチモーダル情報に基づくグループ会話におけるコミュニケーション能力の推定. 人工知能学会論文誌, Vol. 31, No. 6(AI30-E-1), pp. 1-12, 2016.
- [3] 大島, 新原, 太田, 大島. 協調学習のプロセスと個人の貢献を測定する試み. 日本教育工学会論文誌, Vol. 33, No. 3, pp. 333-342, 2010.
- [4] Gatica. Automatic nonverbal analysis of social interaction in small groups: A review. *Image and vision computing*, Vol. 27, No. 12, pp. 1775-1787, 2009.
- [5] Damşa, Kirschner, Andriessenand, Erkens, and Sins. Shared epistemic agency: An empirical study of an emergent construct. *the journal of the learning sciences*, Vol. 19, No. 2, pp. 143-186, 2010.