

協調学習におけるスポットライトを用いた 議論誘発インタフェース

林 佑樹 小尻 智子 渡邊 豊英

名古屋大学大学院情報科学研究科

1. はじめに

協調学習はグループ学習の一種であり、学習活動の中で互いに助け合いながら学習グループとしての目標達成を目指す学習である。協調学習では、様々な学習課題に対して議論することで、意見やアイデア、質問に対する回答を他者から得る。また、他者が悩んでいる部分や疑問点に対して助言を与えることができる。このように、協調学習では学習に行き詰まってしまった学習者（膠着者）が出現した場合、互いに協力し合うことで膠着を解消できる。しかし、ネットワークを介した環境では、実世界と比べて学習者の状況が伝わりにくく、助け合いが必要な状況に気づくことができない。

これまで我々は、ネットワークで繋がれた複数の学習者による協調学習を支援するインタフェースを構築してきた[1]。図 1 に協調学習支援インタフェースを示す。円卓場ウィンドウでは他者のカメラ画像が円卓を囲むように配置されており、発言や自身のメモへの動作から推定される注目対象とその度合いに応じた視線・視野が表示される。また、発言系列に基づき推測された、学習者の興味ありそうな注目発言が強調して表示される。インタフェースに表示された情報から、学習者間の自然で円滑な対話を支援できるが、膠着者が発生した状況を解消できる議論は促進しない。

本研究では、膠着状態に陥ってしまった膠着者と他者とのコミュニケーション支援に焦点を当て、学習者間の議論を誘発できる状況を演出可能なインタフェースを提案する。

2. アプローチ

小谷らは、発言の意図/回数から学習者が議論を好意的に方向付ける影響力を算出し、可視化する議論支援システムを構築した[2]。議論に対する発言の影響度をリアルタイムに表示することで各学習者の発言意欲は向上するが、特定の状況を解消するような議論は支援していない。膠着者に対する議論を誘発するためには、協調学習に参加し

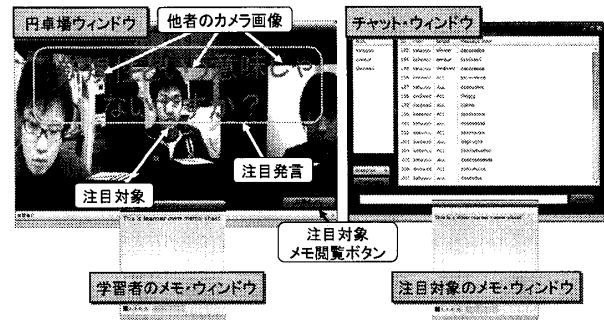


図 1: 協調学習支援インタフェース

ている学習者自身が膠着状態にいることを直感的に把握でき、膠着を助ける必要性に適時気付ける必要がある。

我々は、劇や舞台で場の雰囲気を出し、注目を集めるために使われるスポットライトの概念に着目する。スポットライトは状況に応じた色や強さを演技者に当てることで場のシーンを効果的に表現し、観客の注目を対象へ引きつける役割を果たす。膠着者とそれを解消できる他者を推定し、学習者が集う円卓場インタフェース内で役割に応じて学習者にスポットライトを照射することで、膠着状態を解消する議論を誘発させる。

3. 学習膠着状態の推定

本研究では、共通の問題に対処している複数の学習者が意見を交換しながら解を導出する協調学習を対象とする。この場合、解の導出の側面から見た学習者の状態は、「解の導出」、「ヒントの取得」、「解導出の膠着」に分けられる。自身で解を進めている解の導出状態に対し、膠着状態では自身で解を導出できない。ヒント取得状態には、他者と発言を交わす対話状態と、他者のメモ内容を観察する観察状態がある。

図 2 に膠着状態の推定モデルを示す。学習者は、自身のメモに解を記述することで解進捗状態に遷移する。また、他者との対話成立・他者のメモの観察により、対話状態・観察状態にそれぞれ遷移する。膠着状態に陥る学習者は解の導出に関わる活動をしていない可能性が高い。そこで、各状態から一定時間が経過することをトリガとして膠着状態を判断する。

Discussion-support Interface Using Spotlight Concept for Collaborative Learning
Yuki Hayashi, Tomoko Kojiri and Toyohide Watanabe
Graduate School of Information and Science, Nagoya University

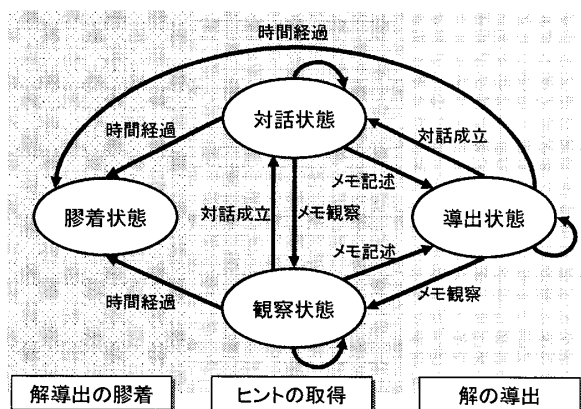


図 2：膠着状態の推定モデル

4. 膠着解消者の推定

膠着者を解消できる他者（解消者）は、学習者と似た解法を導出している可能性が高いと考えられる。そのような他者とは、学習者は継続的に意見を交換し、メモの内容を頻繁に観察していることが多いと想定される。

この仮定に基づき、我々は学習者の解の導出に有益な他者を推定するための手法を提案した[3]。同手法では、学習者の発言とそれを対象とした他者の発言を 1 回の対話成立とみなし、学習開始時からの対話成立数・メモ観察頻度に応じて、学習者自身の視点から見た他者の有益度を動作発生時に計算する。有益度は、頻繁に対話し、メモの観察頻度が多い他者ほど大きな値になる。本研究では、算出された有益度が最も高い他者を解消者として特定する。

5. スポットライトを用いたシーンの演出

膠着者が出現した場合、円卓場インタフェースにスポットライトを照射し、視覚的にわかりやすい議論誘発シーンを演出する。膠着者発生時、インタフェース上で視野を全体に向けることで、自身/他者がどの役割であるかを把握できるようにする。スポットライトの色は役割を表し、膠着者・解消者に、それぞれ赤色・黄色を当てる。一定時間膠着者の状態が解消されない場合に、算出された有益度の高い順に他の学習者が解消者となり、解消者用のスポットライトが当てられる。

図 3, 4 に、実装したプロトタイプ・システムのインタフェース表示例を示す。学習者自身、他者 A, B, C, D, E の 6 人が協調学習に参加している。図 3 は膠着者、解消者がそれぞれ他者 A, D の状況であり、学習者自身の円卓場ウィンドウ上では、A に赤色、D に黄色のスポットライトがそれぞれ当たっている。図 4 は、膠着者 C の解消者が学習者自身である状況を表す。自身に向けられた黄色のスポットライトがインタフェース全体に照射される。

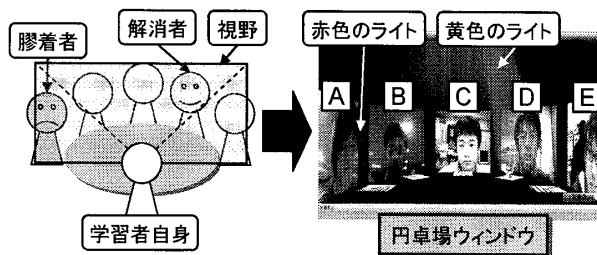


図 3：スポットライトの表示例 1

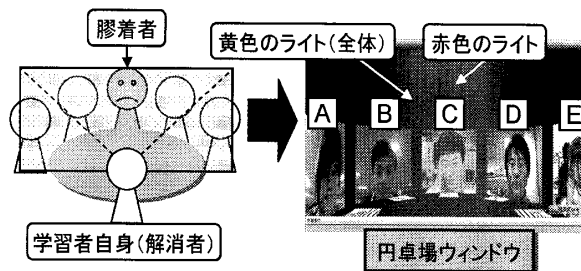


図 4：スポットライトの表示例 2

膠着者と他者との対話が成立すると、膠着状態が解消されたと判断してスポットライトがインタフェースから消える。このように、膠着者が発生した場合に、そのシーンをスポットライトで演出することで自身/他者の役割に気づかせ、膠着者の膠着状態を解消できる議論を誘発する。

6. おわりに

本研究では、協調学習におけるスポットライトの概念を取り入れた議論誘発インタフェースを構築した。今後は、膠着を解消する議論が実際に誘発されるか、実装したインタフェースを用いて評価実験を行う予定である。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会（特別研究員奨励費 21・1764）の助成による。

参考文献

- [1] Yuki HAYASHI, Tomoko KOJIRI, and Toyohide WATANABE: "Focusing-support Interactive Interface in Collaborative Learning Environment", Proc. of ICCE 2009, pp.385-387 (2009).
- [2] 小谷哲郎, 関一也, 松居辰則, 岡本敏雄: "好意的発言影響度を取り入れた議論支援システムの開発", 人工知能学会論文誌, Vol. 19, No. 2, pp. 95-104, (2004).
- [3] 林佑樹, 小尻智子, 渡邊豊英: "学習目的達成のための他者との友好度の特定", 平成 20 年度電気関係学会 東海支部連合大会講演論文集, O-518 (2008).