

## 情報収集部分を指定する協調学習支援環境と議論の可視化機能

### Collaborative Learning Support Environment using the Section of Information Gathering and Visualization of the Discussion

新井 浩基<sup>\*1</sup>, 田村 恭久<sup>\*2</sup>  
Hiroki ARAI<sup>\*1</sup>, Yasuhisa TAMURA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>上智大学大学院理工学研究科

<sup>\*1</sup>Graduate School of Science and Technology, Sophia University

<sup>\*2</sup>上智大学理工学部

<sup>\*2</sup>Faculty of Science and Technology, Sophia University

Email: ytamura@sophia.ac.jp

あらまし：協調学習における電子掲示板を用いた議論において、発言をする際に議論内から情報を収集した部分を指定して返信させる支援環境を提案する。発言単位の引用のみでは、返信の論点が明確になりにくいという問題を解決する。また情報収集部分指定により、議論の偏りや構造をより正確に可視化しやすい。可視化によって議論の偏りを学習者に示し、より要点を中心とした議論展開を支援することができる。  
キーワード：協調学習、電子掲示板、可視化、議論支援、CSCL

#### 1. はじめに

従来の学習形態である教示型学習の欠点を補う学習形態として、調べ学習、プロジェクトワーク、協調学習といったアクティブラーニング<sup>(1)</sup>が近年注目されている。これにともない、IT 利用によりアクティブラーニングを支援する TEAL (Technology-enabled Active Learning)<sup>(2)</sup>や協調学習を実現する CSCL(Computer Supported Collaborative Learning)<sup>(3)</sup>が教育現場で利用されることが多くなった。しかし、CSCL 環境で行われる議論では、同様な質問を繰り返したり、やりとりが議題から逸脱するといった問題が多く見受けられる。これらは、他者の発言を十分に読まずに発言してしまう、参加者が議論の要点を把握することが困難、といった原因が考えられる。こういった問題を解決するため、議論自体にコンピュータが介入し、学習者を支援する機能が期待されている。

議論支援の先行研究として、まず議論構造を可視化するアプローチがある。Muhlenbrock ら<sup>(4)</sup>は 2 者による協同問題解決支援システムに発言順番を視覚化する機能を取り入れた。Suther ら<sup>(5)</sup>は協調学習の発言をトピックマップのような 2 次元空間に配置させる環境を提案した。Baker ら<sup>(6)</sup>は ディベートの発言を 2 次元空間に配置して表現させる DREW システムを提案した。

次に、個々の発言に役割を付与し、また役割を強制するアプローチがある。Barros ら<sup>(7)</sup>は発言種類を「提案」「対案」「コメント」「理由づけ」「質問」「解答」に分類し、このなかで議論を進める枠組みを適用した。Weinberger ら<sup>(8)</sup>は Cooperation Script と呼ぶ発言順序の枠組みを規定し、発言を「主張」「反論」「根拠」に限定して議論を進める実験を行った。

筆者らの研究室でも、発言の特徴を基にした議論の可視化<sup>(9)</sup>や発言の動的制限<sup>(10)</sup>を行ってきた。これらは議論内の発言に付与された役割情報から議論を構造化し、可視化または発言制限をかける。これらの研究には、議論支援において発言単位の参照を促すものは多くあるが、発言内容に踏み込んだ分析や支援は少ないことが明らかになった。発言内容を扱う先行研究として、発言内のキーワードを抽出してマッチングした資料を提示するシステム<sup>(11)</sup>や発言内容を役割分類させ発言させるフォームを作成したシステム<sup>(12)</sup>があるが、これらは議論内容の参照を促すことはしていない。

そこで本稿では、議論における参照や注目が発言全体ではなく、特定の部分(文や段落など)に限定されるという仮説を設定した。ある発言に返信する際、返信者が元発言内で着目した部分(以下、情報収集部分と呼ぶ)を特定し、それを基に議論の要点を可視化する手法を提案する。

#### 2. 提案機能

前述の手法を実現するため以下の機能を提案する。

- 情報収集部分指定機能: 返信を行う際に返信元の発言から情報収集部分を指定させる機能
  - 情報収集部分リスト表示機能: 引用された情報収集部分をリスト化し、学習者に可視化する機能
- これらの機能について説明する。

##### 2.1 情報収集部分指定機能

図 1 に本機能を利用した発言の例を示す。この機能では自発言を他の学習者の返信として発言する際に、返信元の発言内容の中で最も着目した一文を指定し、その部分に対して発言を行わせる機能である。

発言内容は自動的に単文に分割され保存される。情報収集部分指定の際には、保存された文から選択する形式を取る。この操作から情報収集部分と返信発言の関連付け情報や単文ごとの被引用回数を保持する。

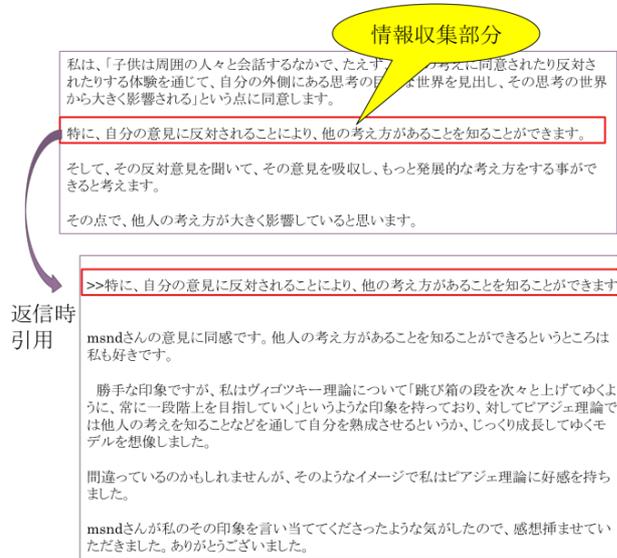


図1 情報収集部分を指定した発言

## 2.2 情報収集部分リスト表示機能

図2に本機能の画面イメージを示す。この機能は前述の情報収集部分指定機能により選択された情報収集部分を関連付け情報・被参照回数を利用してリスト表示する機能である。

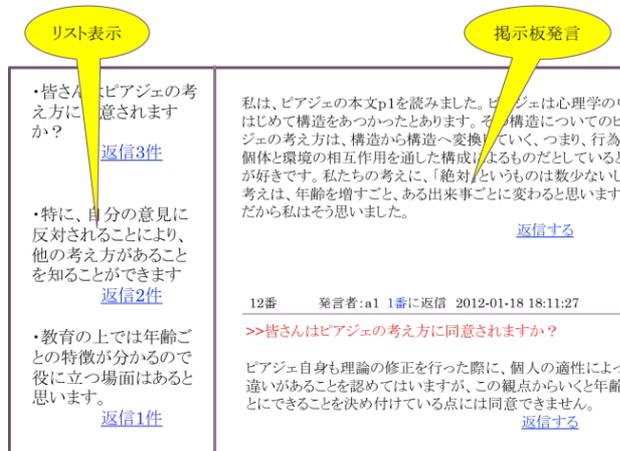


図2 リスト表示イメージ

この機能ではインターフェースは左右に2フレームに分け、リスト表示を行うフレームと掲示板発言を参照するフレームを用意する予定である。

リストは左側のフレームを利用し、被引用回数が降順になるように表示する。着目されている部分を学習者に対し、優先的に参照させるようにする。またその情報収集部分に対する返信件数を表示し、返信件数表示部を選択することにより、引用している発言を参照させることを考えている。

右フレームには掲示板発言を表示する。一般的な

掲示板システムで表示する項目(発言番号・発言者・日時・内容)に加え、他の発言から引用した情報収集部分の表示を行う。

## 3. おわりに

現在設計している協調学習支援環境について紹介した。この環境を利用することにより、次の効果が期待されると考える。

- 他の学習者の発言内容を引用して発言することにより、返信元発言の内容を深く読み込む
- 自発言が他の発言に引用されることから自発言がどのように議論に影響を与えているかを認識できる
- 議論内の着目されている部分がわかり、議論の中心点を把握できる
- 着目されている部分を抽出・可視化しているため、その部分に発言が集中し、1つの内容についてよく議論されるようになる

今後システム開発が終了し次第、これらの効果に対して実験・検証を行う予定である。また、発言の一部を引用して発言することによる、学習者の発言難易度についても考慮していきたい。

## 参考文献

- (1) 河合塾：“アクティブラーニングでなぜ学生が成長するのか”，東信堂（2011）
- (2) MIT：“MIT iCampus: TEAL”，<http://icampus.mit.edu/teal/>
- (3) 小尻 ほか，“CSCL と支援技術”，教育システム情報学会誌，Vol.23，No.4，pp.209-221（2006）
- (4) Muhlenbrock, M., Hoppe, U., “Computer Supported Interaction Analysis of Group Problem Solving”, Proc. CSCL’99, Lawrence Erlbaum (1999)
- (5) Suthers, D.D., Hundhausen, S.D., “Learning by Constructing Collaborative Representations: An Empirical Comparison of Three Alternatives”, Proc. Euro-CSCL 2001 (2001)
- (6) Baker, M. et al: “Designing a Computer-Supported Collaborative Learning Situation for Broadening and Deepening Understanding of the Space of Debate”, Proc. Fifth Int’l Conf. Int’l Society for the Study of Argumentation (2002)
- (7) Barros, B, Verdejo, M.F.: “Analyzing student interaction processes in order to improve collaboration: The DEGREE approach”, Int’l Journal of Artificial Intelligence in Education, Vol.11, pp.221-241 (2000)
- (8) Weinberger, A. et al.: “Argumentation Knowledge Construction in CSCL”, Proc. ICLS 2006 (2006)
- (9) Tsurugi T., Maejima M., Tamura Y.: “Automatic Structure Generation of CSCL Discussion Based on NLP Semantic Analysis”, Proc. CATE 2008 (2008)
- (10) 郷 ほか: “発言役割の動的抑制による議論活性化支援”，JSiSE 特集論文研究会（2012）
- (11) 林 ほか: “議論活動における調査資料の活用を支援するシステム HAKASE の構築”，情報処理学会研究報告，コンピュータと教育研究会報告，pp.119-126（2008）
- (12) 伊藤: “コンピュータ化したグループ議論支援システムの学校教育への適用”，日本社会情報学会学会誌，Vol. 16, No. 2（2004）