

## 他者の興味推定に基づいた対話状況可視化手法の提案

### Discussion Situation Visualization Method Based on Interests Estimation

田中 淳也<sup>\*1</sup>、林 佑樹<sup>\*2</sup>、小尻 智子<sup>\*3</sup>  
Junya TANAKA<sup>\*1</sup>、Yuki HAYASHI<sup>\*2</sup>、Tomoko KOJIRI<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup>関西大学大学院 理工学研究科

<sup>\*1</sup>Graduate School of Science and Engineering, Kansai University

<sup>\*2</sup>成蹊大学 理工学部

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

<sup>\*3</sup>関西大学 システム理工学部

<sup>\*3</sup> Faculty of Engineering Science, Kansai University

<sup>\*1</sup>Email: k782594@kansai-u.ac.jp

**あらまし**：協調学習ではすべての学習者が対話に参加し、様々な意見を出し合って意見交換できることが望ましい。しかし、話題についていけなかったり、他の話題に興味があり話題に参加しない学習者が存在する。対面空間では他者の個人場での活動からそのような他者の存在を把握できるが、仮想空間では相手の状態を見ることができないため気付くことができない。そこで、本研究では学習者の個人場でのアクションから他者の興味のある話題を推測し、時間変化に応じてそれらを学習状況として可視化するインタフェースを提案する

**キーワード**：協調学習、CSCL、可視化、興味推定、インタフェース

#### 1. はじめに

協調学習とは、複数の学習者が議論を通じて学習目的を達成する学習形態で、相互の意見交換により新しい知識の獲得や知識の再整理が促進される。効果的に知識を獲得するためには、全ての学習者が同じ話題について様々な意見を出し合うことが望ましい。しかし、ネットワークを介した仮想空間での協調学習では相手の姿が見えないため、話題についていけない学習者や他の話題に興味を持った学習者の発見が困難となる。稲葉らは、学習者の発言の種類から議論の状態を推定し、効果的な議論になるよう誘導議論中の発言を支援するシステムを提案している<sup>[1]</sup>。発言から状態を同定しているため、議論の状態は把握できるが、議論に参加していない学習者の理解状態はわからない。現実世界では、学習者は議論に参加するだけでなく、疑問点を調べたり理解した内容を纏めるなど個人的に学習活動をしている。このような個人場での学習活動は、学習者の議論への参加状態や話題への理解を推測する手がかりとなる。したがって、他者の個人場での学習活動に気付くことが出来れば、他者の理解状態に応じた議論が可能となる。

我々はこれまで、他者の個別空間での活動内容を能動的に取得可能なアウェアネス・インタフェースを実現した(図1)<sup>[2]</sup>。このインタフェースでは、個人場として学習者が理解したことを纏めるためのメモを用意しており、他者のそのメモ情報を画像として取得することが可能となっている。しかし、学習者が取得する対象を任意で選択する必要があるため、取得していない学習者の状態はわからない。本研究

では、学習者の個人場での活動内容から各学習者の議論に対する興味を推定し、可視化することで全ての学習者の興味のある話題を直感的に判断できるインタフェースを構築する。

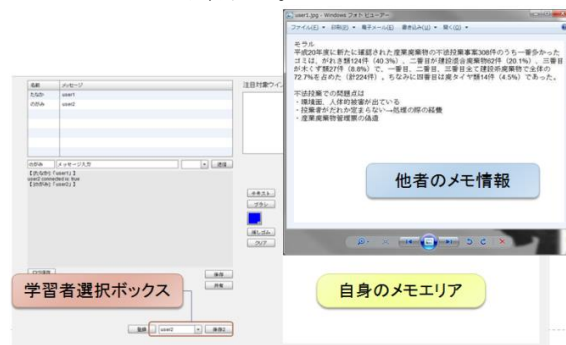


図 1 個別活動情報取得インタフェース

#### 2. アプローチ

##### 2.1 対象とする協調学習

本研究では、分散環境下に存在する複数の学習者が、ネットワーク上で対話ツールを用いて議論する環境を対象とする。学習者同士が議論する空間を協調場、学習者が得た情報を再整理したり疑問点を調べる空間を個人場とする。ここで個人場において情報を書きとどめて整理することを「メモ動作」、分からない事の調査を「調べ動作」と呼ぶ。

本研究では解のない問題に対して、学習者それぞれが知識を深めることを目的とした協調学習を対象としている。そのような協調学習では学習者はそれぞれの持つ知識を共有しながら疑問を解決することが望ましい。そのため、全員が同じ話題について議

論を行い、知識共有と疑問の解決を終えた上で話題が転換していく必要がある。

## 2.2 学習者の興味対象

学習者の興味は発言だけでなく、学習者それぞれの個人場に反映される。学習者は得た知識をメモに書き、分からない事を調べたりする。興味対象は必ずしも一つではなく、複数ある対象の中から最も興味の度合いが高い対象に注目していると考えられる。議論はある話題に対して複数の学習者が注目した時に発生し、学習者が知識を共有し次の話題に興味を移動したときに話題が転換する。しかし、全ての学習者の興味と同じように次の話題に移るとは限らない。興味のある話題が既に終了した話題であったり、話されていない話題に興味のある学習者も存在する。このような学習者の存在を解消するためには他者のその時点での興味を把握出来ればよい。終了した話題に興味のある学習者に対してはその話題を再度対象とすればよいし、話されていない話題に興味がある学習者であればその話題の提供を促すことで新しい話題へ展開することが出来る。本研究では、議論された話題に対する学習者の興味の大きさを推測し、可視化することで議論に取り残されている学習者や他の話題に興味を持っている学習者を気付かせる。

## 3. 興味の可視化

図2に提案する興味の可視化手法を示す。議論された話題に対応する学習者の興味として表現する。矢印が議論の流れを、円が学習者の興味を表している。円の中心がその時点の興味の対象を示しており、円の半径が興味の広さを表している。また、議論の流れを表す軸と円の中心との距離が、学習者の興味と話題との関連の近さを表している。円の中心が矢印に近い場合、学習者は議論されている内容に興味があることを表しているが、矢印から遠い場合は議論されている内容そのものではなく、関連する話題に興味があることを示している。円が矢印の先に近ければ近いほどその時点で議論されている話題に興味がある状態を表しており、矢印の先から遠ければ話題に遅れてしまっている学習者であると判断できる。

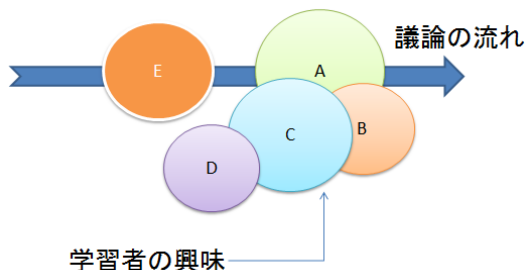


図2 学習者の興味の可視化手法

話題は、発言が発生するたびに動的に変化し、明確な切れ目が存在しないことが多い。話題の内容は発言中に出現した特徴的な単語で表現できる。一

方、学習者の興味のある話題は、学習者の発言、メモ動作、検索といった一連の学習者の行動の対象と協調場で導出された話題との類似度で判断される。そこで、一定期間内の学習者の行動に含まれるキーワードと、発言中のキーワードの類似度で、学習者の興味の対象を推定する。以下に協調場での発言群  $i$  と学習者の行動群  $j$  との類似度  $R(i,j)$  の計算式を示す。話題の内容は名詞で表現されることが多いため、発言群  $i$  と行動群  $j$  に含まれる名詞の中の共通する名詞の割合で類似度を表現する。

$$R(i,j) = \frac{i \text{ と } j \text{ に共通して含まれる名詞の数}}{i \text{ に含まれる名詞の数} + j \text{ に含まれる名詞の数}}$$

このように計算された  $R(i,j)$  が閾値以上の発言群が学習者の興味のある話題となり、最も大きな発言群が一番興味のある話題と推定できる。また、類似度の大きさが話題との距離となる。

図3に学習者の興味を表す円の表現方法を示す。学習者の円の中心は、閾値が最も大きな発言群と、その時点の類似度が交わる点に配置される。また、学習者の円の大きさは、学習者がどれくらい前の話題にも興味があるかを示している。したがって、類似度が閾値以上の発言群  $i$  で最も時間的に古く発言された発言群を円周上の点にとり、円を描く。このように2次元上に学習者のその時点の興味を可視化することにより、個々の学習者の興味の包含関係や興味の対象を瞬時に判断することができ、異なる興味を保持する学習者や前の話題に興味を持っている学習者に気づくことができる。

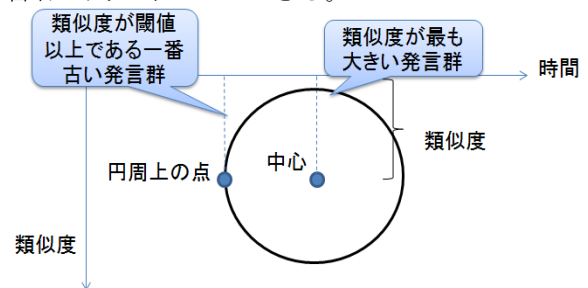


図3 学習者の円の表現方法

## 4. まとめ

本稿では他者の興味推定に基づいた学習状況可視化手法を提案した。今後はこの可視化手法を実現した対話インタフェースを構築し、可視化した情報の提示方法の有効性や協調学習における対話への影響、学習効果などを評価する。

### 参考文献

- (1) 稲葉晶子、 柳場泰孝、 岡本敏雄: “分散協調型作業/学習環境における知的議論支援”、電子情報通信学会論文誌、Vol.J79-A、No.2、pp.207-215(1996)
- (2) 田中淳也、 林佑樹、 小尻智子: “協調学習における個別学習活動アウェアネスのためのメモ取得機能の実装と評価”、平成24年電気関係学会関西連合大会、pp.91-92(2012)