

報告番号	※甲	第	号
------	----	---	---

## 主 論 文 の 要 旨

論文題目 協調学習のための対話支援インタフェースに関する研究

氏 名 林 佑樹

## 論 文 内 容 の 要 旨

協調学習はグループ学習の一種であり、参加者が同一の課題について議論することで個人の知識獲得を目指す学習形態である。自己の知識を外化することによる知識の強化や理解の深化、他者の問題解決行動や振舞いの観察による協調的な態度の育成など、教師からの一方通行的な知識の教授だけではなく、参加者相互の議論、理解を通して知識の構築が可能となった。このような協調学習を情報通信技術により支援することを目指した研究分野はCSCL(Computer Supported Collaborative Learning)と呼ばれ、分散環境にしながら仲間と共に学習するための仕組みが研究されている。

CSCLでは学習過程における参加者のコミュニケーションを支援することが重要である。一方、分散環境では、実空間の対面的なコミュニケーションのように同一空間を他者と共有しているという実感を持ちにくく、他者の存在を意識し、共存していることを自覚しながら学習を進めることが難しい。この問題を解決する手段の一つに、協調的活動のためのアウェアネス支援がある。アウェアネスとはグループで共同作業を行う際の状況情報への気づきであり、コミュニケーションの開始やプロセスの保持に重要な概念である。対話を通して共に学びあう協調学習では、円滑なコミュニケーションに繋がるアウェアネス情報に参加者が気づくことが必要である。

本研究の目的は、分散同期環境で展開される協調学習時のコミュニケーションを支援するための対話インタフェースを構築することである。仲間と同一の空間を共有していることを実感できる仮想学習空間を情報ネットワーク上に構成し、協調学習のコミュニケーションに必要なアウェアネス情報をインタフェースに表出することで、他者との共存感、自己の存在感を個々の参加者が意識しながら学習に臨むことのできる学習環境を提案する。

全ての参加者が等しい立場で参加する協調学習では、仲間の存在を意識でき、学習状況をどの位置からでも等しく観察できるような学習空間の構成が求められる。本研究では、座順による優劣がなく対等な関係で対話できる「円卓」の概念に着目し、参加者が同一空間で協調しながら対話できる学習環境として「円卓場インタフェース」を提案する。円卓場インタフェースには、他者を表すカメラ映像が一つの円卓を囲むように配置された仮想学習空間を一人称視点で見たときの参加者独自の視野が表示される。本システムでは、参加者のコミュニケーションを円滑にするためのアウェアネス情報を出す機能として、(i) 注目意識に基づく視線・視野の反映機能、(ii) 発言における注目意識の反映機能、そして (iii) 貢献動作情報の反映機能が組み込まれている。

#### (i) 注目意識に基づく視線・視野の反映機能

対面環境における協調学習では、学習状況に応じて変化する注目する他者の表情や動作を観察することで、その場に集う仲間を身近に感じながら学習を進める。このような参加者の注目行為を実現するために、他者に対する注目意識を「他者への気づき」として円卓場インタフェースに表現される視野に反映する。本機能では、参加者の注目対象となる他者とその注目度の値に応じて、円卓の中心と参加者との距離を変えた位置から注目対象を視線方向としたときの視野をインタフェースに表示する。また、他者を表すカメラ画像をその注目対象に向けることで、他者の注目意識を表現する。注目対象を推定するために、協調学習空間に存在する参加者とそのノートに対する行為に応じた注目変化対象をモデル化する。システムでは、行為が生じるごとに、その注目変化対象の注目度の値が大きくなるように全参加者の注目度を算出し、注目度が最も高い他者を注目対象とする。学習空間を一様に表示するのではなく、参加者が注目する他者に関する情報を強調して表現することで、共に学習しているという実感を参加者に持たせる。

#### (ii) 発言における注目意識の反映機能

協調学習では他者と発言を交わし、理解に役立つ重要な発言に注目することで、互いの知識や知見を深め合うことができる。一方、同期的な協調学習でテキスト・チャットを用いた場合、誰が、誰に、何を話しているかを、即時に判断できない状況が発生し、対話内容の把握や理解の妨げに繋がることが指摘されている。本機能では、協調学習のコミュニケーション手段としてテキスト・チャットに焦点を当て、学習時の発言のやり取りを、「発言への気づき」としてインタフェースに出す。参加者の認知負担とならない直感的な発言の対応を意識させるために、参加者が選択した発言の対象者情報に応じて、発言者から対象者に向けて発言テキストを移動させる。また、対話時に参加者が知識を獲得することのできる発言を注目発言と

して定義し、手掛かり語に基づく発言意図と発言に含まれるキーワード情報から注目発言を検出する。円卓場インタフェースで発言のやり取りを効果的に表現し、注目すべき発言を他の発言と区別して表現することで、仲間を意識した参加者同士の対話のやり取りを実現する。

### (iii) 貢献動作情報の反映機能

協調学習時の議論では、自身の発言内容が仲間の知識理解に貢献していることに気づくことで、学習への参加意識が向上し、より多くの学習課題や他者に役立つ発言への動機付けが高まる。本機能では、有益な発言への動機付けを支援するという目的のもとで、議論時の「貢献への気づき」をインタフェースに反映する。参加意識が高まる状況として、参加者自身の発言が他者のノートに参照される動作(発言参照動作)に着目する。リアルタイムに進行する議論で発生する発言参照動作を「即時的な貢献への気づき」としてインタフェースに表現することで、その場の話題を意識した発言への動機付けを参加者に持たせる。また、編集テキストに含まれるキーワード情報から参照発言の貢献度を計算し、各話題について、誰が、どれほど有益な発言をしてきたかを「包括的な貢献への気づき」として可視化することで、議論全体を意識した発言を動機付けるための仕組みを実現する。

本論文で提案する円卓場インタフェースには、他者との共存感、自己の存在感を高める目的のもとで上記3つのアウェアネス情報が統合して表出される。特定の学習に支援対象を限定せず、協調学習で最も本質的なコミュニケーションを支援するための仕組みを実現している。対話を活性化させることで学びの機会を促進し、学習内容に特化した様々な仕組みへと応用できる対話インタフェースを提案している点で、今後の協調学習支援システムに関する研究分野の発展に貢献している。