

# 複数のコンピュータ学習支援者による協調的学習支援について

## A Framework of Collaborative Learning Support with Multiple Computer Learning Supporters

鷹岡 亮<sup>\*1</sup>, 霜川 正幸<sup>\*1</sup>, 新田 拓也<sup>\*1</sup>, 岡本 敏雄<sup>\*2</sup>  
 Ryo TAKAOKA<sup>\*1</sup>, Masayuki SHIMOKAWA<sup>\*1</sup>, Takuya NITTA<sup>\*1</sup>, Toshio OKAMOTO<sup>\*2</sup>  
<sup>\*1</sup> 山口大学  
<sup>\*1</sup> Yamaguchi University  
<sup>\*2</sup> 電気通信大学  
<sup>\*2</sup> The University of Electro-Communications  
 Email: ryo@yamaguchi-u.ac.jp

あらまし：本稿では、複数のコンピュータ学習支援者（CLS）が、学習者やグループが活動する学習場の形成や学習意欲の向上支援も含めて、CLS 間の教育的かつ協調的な指導・支援に焦点をあて、その協調的学習支援の構造をモデル化して、複数の CLS が協調的に学習支援できるフレームワーク（協調的学習支援フレームワーク）を提案し、そのフレームワークの構造、機能と仕組みについて述べる。  
 キーワード：協調的学習支援、複数のコンピュータ学習支援者、インタラクションパターン

### 1. はじめに

人間の学習活動では、単に知識やスキル、問題解決の方法を暗記的に獲得するだけではなく、他者とのインタラクションによって、知識やスキルを定着させ、問題解決の理解を深めていくプロセスも重要である。実世界の学校や社会における教育・学習場面では、「複数の仲間と一緒に学ぶ」、「複数の教員や専門家から異なった見方や考え方の教示を通して学びを深める」、あるいは、「担任教員から叱咤され学年主任から励まされる」などという、他者とのインタラクションによる協調学習や、複数の教員や専門家からの効果的な協調的指導・学習支援がごく自然に行われている。

近年の ICT 技術の進歩によって、学習支援システ

ムにおいて学習者がインタラクションする他者として、実世界の人間教授者や学習者だけでなく、システムや仮想環境、現実環境も含まれるようになっている。そこでは、複数の他者とインタラクションを行う学習場の提供や、複数の他者とのインタラクションによる学習支援を行うなど様々なタイプの学習支援システムが提案されてきている<sup>(1,2)</sup>。

しかし、複数の他者とのインタラクションから効果的な学習や学習支援を提供することを目指す立場から考えれば、ある学習支援機能を有した個々のシステムとして提案・開発されるだけでは不十分であり、学習者が単独であるいはグループで存在する学習支援システムにおいて、複数のコンピュータ学習支援者（学習支援エージェント、Computer Learning Supporter [CLS]）による有用な協調的指導や学習支援が整理され、協調的学習支援のためのインタラクションモデルやそのモデルを実行するメカニズムが提案されることが必要であると思われる。

そこで本研究では、学習者の知識・スキル獲得活動、思考活動や学習者間の相互作用を誘発・活性化するために、それらの活動を支援する CLS による協調的学習支援

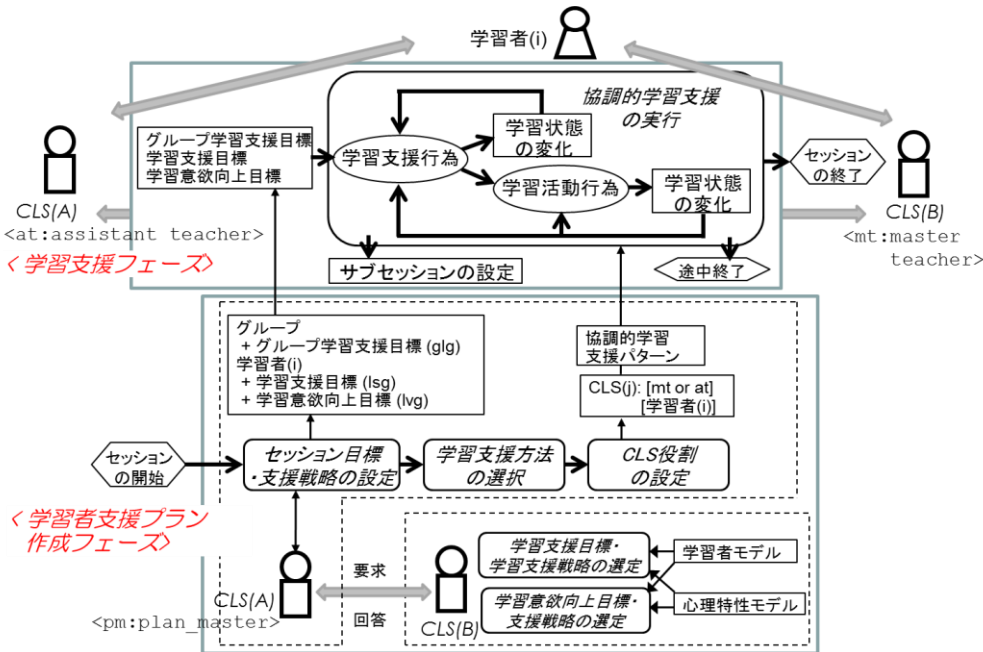


図1 協調的学習支援フレームワーク

を実現するためのフレームワークと協調的学習支援手法、さらに学習支援環境の構成方法を提案することを目的とする<sup>(3)</sup>。特に、学習支援において有効な協調指導・支援(協調的学習支援)について、協調指導・支援に関する知識とその運用知識を整理して、それらの知識を利用して協調指導・支援を実現するメカニズムを提案し、複数の教え手が存在する利点をいかした効果的な学習支援の実現を目指している。

本稿では、はじめに複数のCLSによる協調的学習支援によって期待できる学習支援効果について説明する。そして、協調的学習支援フレームワークの概要と基本動作フローを述べる。

## 2. 複数のCLSが学習支援に関わる利点

学習支援システムにおいて、複数のCLSが関わることについては、次のような利点が考えられ、単一のCLS以上の学習支援効果を期待できる可能性があると考えられる。

- 学習者の課題解決や知識獲得に対する補足的・深化的な理解
- 課題解決や知識獲得に対する多面的な理解
- 学習者の学習意欲の向上
- 学習者による観察学習

複数のCLSが関わる学習形態や学習機会によって、協調的学習支援は効果的な学習支援になりうる可能性を有している。したがって、学習支援目標の明確化や学習形態の工夫等も考慮して協調的学習支援の構成要素を抽出してモデル化し、そこで必要となる機能とそれを実現するメカニズムを検討することが必要である。

## 3. 協調的学習支援フレームワークの概要

本研究で重要なことは、学習支援プロセスにおいて、CLSと学習者間のインタラクションやCLS間の協調的かつ教育的な関わりをいかに柔軟性あるフレームワークとして実現できるかである。

そこで、学習支援プロセスのなかで、学習目標や活動目的を達成するための一連の発話(学習活動行為や学習支援行為)のやりとりを「セッション」と定義し、学習支援展開のセッションとして成り立つ学習や活動のまとめり5つ(「問題解決」、「活動」、「質問」、「発問」、「説明」)を学習活動行為と学習支援行為をノードとする遷移図で表現し、これを「学習支援展開に関するインタラクションパターン(学習支援展開 IntP)」とした。また、協調的学習支援の5つの形態(確認補充型、促進深化型、多岐多面型、演示型、学習意欲誘導型)に対応して、学習支援目標及び学習者の理解状態、学習状況、心的特性状態を踏まえて進むCLS(A):mt(主支援者)とCLS(B):at(サブ支援者)のインタラクションを「協調的学習支援形態に対応したインタラクションパターン(協調指導・支援 IntP)」とした。そして、学習支援展開 IntP に協調指導・支援 IntP を組み入れ、ある状態において学習支援行為が任意に実施でき、学習活動行

為が生じなかった場合の処理を実行できる記述形式を準備して、それを協調的学習支援パターン(CLSPattern)とした。協調的学習支援フレームワークは、このCLSPatternを学習支援プランとして作成するフェーズとそれを利用して学習支援を実行するフェーズから構成されている(図1参照)。

学習者支援プラン作成フェーズでは、セッション長となるプランマスターCLS(pm CLS)が2つのフェーズの責任者となる。pm CLSのもとで、各CLSが学習者やグループの活動・理解状態、さらに学習者の心理特性状態を確認し、学習支援目標、学習意欲向上目標、グループ学習支援目標をセッション目標として決定する。次に、学習支援戦略、学習意欲向上戦略を選定する。そして、選定された学習支援戦略に対応した学習支援展開 IntP を選び、学習支援戦略と学習意欲向上戦略、学習者の学習履歴と心理特性状態から協調指導・支援 IntP を選定する。さらに、選定された2つのインタラクションパターンを組み合わせてCLSPatternを作成し、CLSの役割を設定する。このようにCLSPatternを学習支援プランとして作成し、このCLSPatternを1つのセッションとして学習支援プロセスのなかで実行する。

学習支援フェーズでは、セッションが展開されるが、CLSPatternの各ノードにおいて学習オブジェクトを利用して学習支援行為や学習活動行為が実行され、学習状態が遷移する。CLS(B):atが実施する学習支援行為に関しては、その時点で学習者の状況を診断した上で実行するか否かを決定する。学習項目に関する学習支援目標ターゲットが生じた際には、サブセッションを作成してそのサブセッションを先に実行する。また、CLSPatternが実行不可能な状態になれば、元のセッションに戻るか、再度、失敗した状況を記録して、次のセッションを決定するプロセスを起動する。

## 4. おわりに

本稿では、CLS間の協調的な指導・支援の構造をモデル化して、協調的学習支援フレームワークを提案した。現在、このフレームワーク中のモデルや知識・ルールは、データと教育経験に裏打ちされたもので妥当性は高くない。今後、これらの妥当性についての評価方法を検討していくことが必要である。

なお、本研究の一部は、科研費基盤研究(C)[課題番号:25350286]の援助を頂いて実施している。

### 参考文献

- (1) 小西達裕, 松原行宏:“学習支援システムにおけるインタラクションのデザイン”, 人工知能学会誌, Vol.25, No.2, pp.276-290 (2010)
- (2) 緒方広明, 矢野米雄, 松浦健二:“コンピュータを用いた協調学習支援環境におけるHAI”, 人工知能学会誌, Vol.17, No.6, pp.672-678 (2002)
- (3) 鷹岡亮:“複数のコンピュータ学習支援者による協調的学習支援に関する研究”, 電気通信大学博士論文 (2013)