

授業における予習課題解決プランの議論を支援する 協調学習支援システム

Collaborative Learning Environment Assisting Class Activities for Negotiating Solution Plans of Preparatory Team Tasks

伊藤紘二^{*1}

Kohji Itoh

掛川淳一^{*2}

Jun'ichi Kakegawa

^{*1} 東京理科大学基礎工学部^{*1}Department of Applied Electronics, Tokyo University of Science^{*2} 兵庫教育大学大学院学校教育研究科^{*2}Graduate School of Education, Hyogo University of Teacher Education^{*1}Email: a04378@rs.tus.ac.jp

あらまし：インタラクティブな授業を目指して始まった協調学習支援システムの開発の経緯をたどり、小さなチームを単位として、予習課題でプランニングを行わせ、授業では、チームをメンバとして、発表と議論を行わせて、授業者がガイドする授業内協調学習を提案し、これを支援するシステムを試作して行った実践を報告する。

キーワード：授業内協調学習、予習課題、チーム作業、発表と議論の支援
プランニング支援、教材検索支援、

1. 伝統的授業と高等教育

伝統的な多人数授業は、一方的な知識の伝達であるが、効率がよいと考えられている。しかし、伝達に使われる音声記号列や視覚記号列の意味が、世代による約束事の違いと、前提となる「知恵」、経験の有無や違いによって、伝える側と伝えられる側とで、食い違いを生じるのが常である。

高等教育において継承すべき知識の素性を考えると、のっぴきならない問題を解くために、社会が合意して蓄積してきた知恵とその使い方と根拠を与えるものであり、高等教育は、チームで行われる仕事の現場でのよりどころとして必要となる基礎的な知恵を、合意しながら継承させるとともに、必要に応じてチームで学び、チームで問題解決を行う態度と方法を訓練する場でもある。現場における問題は何らかのデザインであり、その問題解決の方法は、一人合点と試行錯誤をさせ、チームにより、根拠を持って作られる階層的な問題解決過程の全体像としてのプランニングである。

2. 授業内協調学習の試み

一方通行の伝達の場合であった多人数授業は、適切な議論支援の仕組みを持ち込むことによって、授業者と学習者が協調して学習を行う場に変えることにより、チームによる学びと問題解決の訓練ができると考え、図1のようなシステムを試作して、実践を続けてきた。これは、データベースをもった Web サーバに、タブレット PC クライアントからブラウザを接続した Web システムであり、当初は、個別場も参照場もなかった⁽¹⁾。授業者と履修学生の少なくとも一部に与えられるタブレット PC の協調場へ書き込まれた描画やテキストが、全てのタブレット PC の協

調場に配信され、プロジェクトのスクリーンでも見ることができる。音声は、有線で配信してきた。これだけの仕組みで、授業者からの質問に、学習者が応えるという形はできたが、学習者側から主体的に提案したり積極的に疑問をぶつけたりということにはなかった。

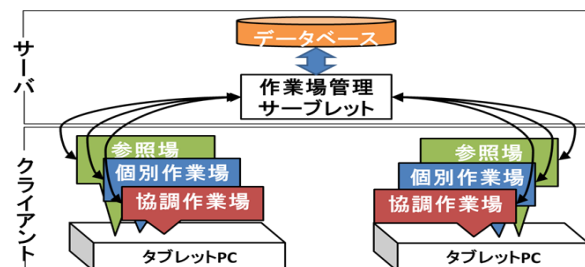


図1 協調学習支援システム

そこで、あらかじめ渡してある授業資料のなかで、次の授業のテーマの部分の予習させ、授業への動機付けと準備をさせることを考えたが、学ぶべき知識は、問題解決の道具であってみれば、解くべき課題を与えずに、学びへの動機付けはできない。やはり、授業のテーマにかかわる予習課題を与えて、授業の前日までに個人レポートを提出させることとし、授業者が読んで、優れたレポートや共通する誤りを含んだレポートをえらび、スキャナで取ってサーバに上げ、システムを使って質疑を行いながら講義をおこなった。

個別場—当時は、個人場—を設けることにしたのは、授業内協調において、協調場での議論と並行して、個人が提案を編集するためであった。しかし、授業の中で、提案を編集するという余裕はまったくなかったので、個人場は使われなかった。

その代わりに、個人場を予習レポートの編集に使

わせ、レポートをサーバに上げさせておけば、教員が紙で出されたレポートから選び、スキャナを使ってサーバに上げる手間が省ける。加えて、チームによる学習と問題解決の訓練という高等教育の立場から、結局、予習レポートの課題ごとに、3 名程度の小人数からなる 3~4 チーム程に割り当て、各チームのレポートを、1つのクライアント PC の個別場で編集させてサーバに上げさせ、授業では、これを、各チームに発表させることとした。

もともと、授業でレポートを公表するのは、主として、学習者に共通する誤りや不足を種にして授業を充実させるためであるが、経験から、3~4 チームも見れば、十分であり、同じ課題に対しての複数の発表によって、議論をスタートさせることができる。

そして、授業という大きなグループのなかで、解答を作っていく過程で、合意ができていく。

ところで、予習レポートは、完全な回答である必要がないことを明言する。上述の目的から、むしろ、共通の誤解や不足が明らかになるレポートが、授業に貢献する。このことを了解しあうように心がける必要がある。

一方、問題解決におけるプランニングの重要さは、すでに述べたとおり、仕事の現場におけるデザインに通じることであるが、根拠を持って、解決の筋道の全体像をつくることである。

3. 教材検索とプランニングの支援

予習で、プランニングを容易にするために、参照場を作った。まず、問題のコンテキスト(ないし条件)から、その解決に使える知識教材を検索できることが必要である。これを支援する仕組みとして、知識のコンテキストを意味フレームとキーワードの組み合わせによって表現し、これを手がかり表現(例えば図2)として登録しておき、これから作られたバイグラムメニューを利用して学習者が参照場の上で検索キーを編集すると、手がかり表現とのマッチングにより教材を検索する仕組みを開発した。

また、知識教材さえ探せば、すばやく問題解決プランが作れるような支援も必要である。そのために、知識教材に、問題解決に使う変量の間の関係や論理的関係の名称・記述と、量や概念で他のユニットと接続される繋ぎ手を持たせたプランユニットを置き、検索された知識教材を参照場に表示したとき、プランユニットも提示し、これを個別場にコピーして手描きで接続し、描画や式を補って、解決過程のプラン(例えば図3)を手早く作ることができる仕組みを開発した。

4. 実践

電磁気学2の科目で、自己申告の3名からなるチームを単位として、交代で6~8チームに、毎回2つの予習課題のレポートを分担編集させ、授業で発表をしてもらいながら、授業内協調学習を試みた。た

えば、同じ磁気回路と可動コイルからなるシステムで、どのようなときにマイクロフォンになり、ヘッドフォンになるかといった課題で、いくつかのプランと議論が出されて授業が充実した。

手がかり表現の例：ファラデーの電磁誘導の法則

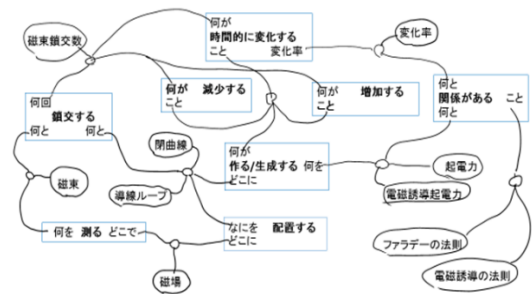


図2 手がかり表現の例

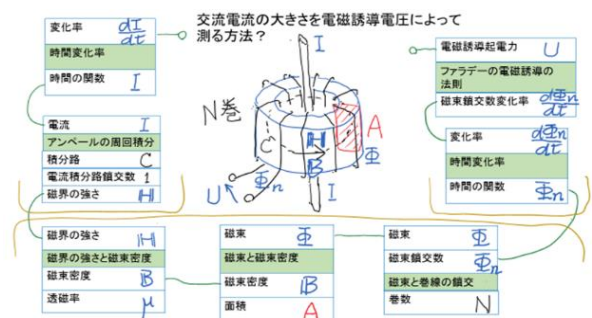


図3 問題解決プランの例



図4 授業内協調学習の一場面

5. あとがき

教材検索とプランニング支援については、試作結果を評価しながら改定を続けているが、同じ予習課題の複数のレポートの発表を授業内協調学習のきっかけにすることについては、実践により、その有効性を確かめることができた。

なお、本研究は、科学研究費助成事業(基盤研究(C)課題番号 21500920, 24501164)の支援を受けた。

参考文献

- (1) 前川和範, 掛川淳一, 伊藤紘二: "インタラクティブな授業を支援するシステムの試作", 電子情報通信学会 2010 年総大会 D15-13 (2010)
- (2) 掛川淳一, 佐々木諒, 伊藤紘二: "教材と解決事例の検索を支援するインタラクティブな知識連関マップをもつ Web ベース協調学習環境," 教育システム情報学会第 37 回全国大会論文集 2012 年 8 月