

# 協同作業を取り入れた遠隔協調学習方式とその実験評価

三島 雄一郎<sup>†</sup> 井上 智雄<sup>††</sup> 高柳 俊多<sup>†</sup> 高橋 稔哉<sup>‡</sup> 小泉 寿男<sup>†</sup>

東京電機大学大学院 理工学研究科 情報システム工学専攻<sup>†</sup>

東京電機大学 理工学部 情報システム工学科<sup>‡</sup>

筑波大学 図書館情報学系<sup>††</sup>

## 1. はじめに

コンピュータ、ネットワークの普及・発展により、遠隔協調学習の研究が盛んになった。グループで学習者同士が教えあう協調学習は、古くからその有効性を示す研究があるが、「議論に参加しない者が出る」、「必ずしも効果的に学習が進まない」などといった問題点も知られている。また、協調学習による学習効果の判断は困難であり、評価方法も定まっていない[1][2][3]。

本研究では、協調学習の実践を通じて、探索的に効果的な協調学習方法を研究し、協調学習モデルを検討し、さらにその評価方法を検討することを目的とする。

本稿では我々が進めつつある協調学習方式と評価方法について概説し、実験評価による分析結果について報告をする。

## 2. 協調学習方式と評価方法

### 2.1 協調学習方式

我々が行っている本方式の協調学習支援の全体概念図を図1に示す。

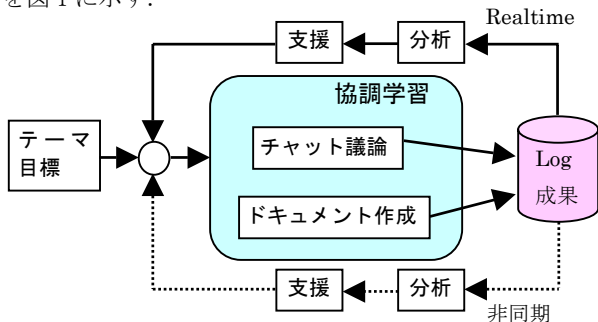


図1 協調学習の全体概念図

学習者はチャットによるチーム学習をおこなう。チャットログ、チャットによって作り上げた成果のドキュメントである学習成果物を蓄積する情報共有サーバから各チームの状況を分析する。分析した結果、リアルタイムか次回のチーム学習に学習支援者からのフィードバック支援をおこない、学習者はテーマの目標に近づけるよう学習を進める。

本方式では、協調学習に協同作業をおこし、学習テーマ、目標、作業環境の設定により、協調性発生の可能性があると筆者らは考えている。また、協同作業を促進するためのツールを用意し、協調学習の効率をはかる。

#### (1) チャットの規則

協同作業をするにあたり、リアルタイムコミュニケー

A system of distance collaborative learning with cooperative work and its experimental evaluation.

<sup>†</sup>Yuichiro MISHIMA, Shunta TAKAYANAGI, Hisao KOIZUMI  
Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Denki University  
<sup>‡</sup>Toshiya TAKAHASHI

Department of Computers and Systems Engineering, Tokyo Denki University

<sup>††</sup>Tomoo Inoue

Institute of Library and Information Science, University of Tsukuba

ション議論の手段が必要となる。議論の方法として、学習者全員でチャットによる議論をおこなう。チャットでは発言内容の意図を表すタグを用いる。これによって、テキストのみのチャットで生まれやすい誤解を排除し、学習者が議論の進行状況ログを見てどのような議論がおこなわれていたかの判断の補助をする。また、教員がチームでおこなわれたチャットからタグによって学習プロセスの調査を容易にする[4]。本研究では稲葉らの研究論文を参考にして、以下に使用するタグを用いた。

① 提案：課題点・議論内容を述べるとき。

② 説明：質問に対する回答のレスポンス。

③ 質問：説明を求める内容。

④ 同意：賛成の意。

⑤ 反対：反対の意。

⑥ その他：①~⑤に属さない内容。

(2) 情報共有サーバの活用

情報共有サーバは、協調学習によって得られたことをドキュメント化し、サーバに蓄積することができる。協同作業と議論の支援をするサーバであり、Web上で運営される。情報共有サーバのメリットを以下に示す。

- ・チーム内での分散作業に適している。

- ・情報共有が可能。

- ・作成したドキュメントの修正が容易。

- ・いつでもどこでも編集がおこなえる。

(3) 協同作業支援

チャットによるチームの会話状況、Wikiによる学習成果物から判断した、教師側からのコメントにより協同作業を支援する。また、チームで出た質問についてのショートレクチャーもおこなう。

## 2.2 評価方法

評価に利用できる材料として、次の3つが挙げられる。

① チャットログ、情報共有サーバに蓄積された学習成果物による協調作業状況。

② チームの成果発表内容。

③ テーマに関連する知識のプレテスト/ポストテストの結果。

## 3. 実験評価

実験評価では、2章の概念に基づいた実験について述べる。実験はSTゼミという少人数制のゼミで、学部1年生、2年生を対象におこなった。STゼミは週1コマで、6週おこなう。各学年、別の時間帯でゼミがおこなわれる。一学年13名程度で、3チームに分割し、3チームとも同じテーマについて学習をする。学習効果をみるため、学習前のプレテスト、学習後のポストテストをおこなう。プレテストの成績により、チームごとに差がないように平均的なチームを構成する。

### 3.1 学習環境

ゼミは全員同室でおこなわれるが、遠隔地を想定し、席はバラバラに着席し、対面のコミュニケーションを不

可にする。学生は全員ノート PC を持っており、無線 LAN によりネットワークに参加できる。チャットには NetMeeting を用い、情報共有サーバに Wiki を用いた。Wiki は小規模グループであれば情報交換の効果が高いといわれている。[5] 学習環境を図 2 に示す。

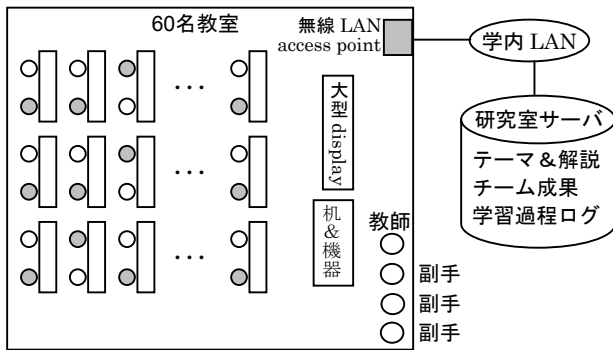


図 2 学習環境レイアウト

### 3.2 実験評価の内容

#### (1) 学習テーマ

STゼミテーマ：

「コンピュータとネットワークの動作の原点を探る」

協調学習テーマ：

- ・プログラムはどのようにして作成され、マシン語に変換されるか。
- ・マシン語になったプログラムは HW 上でどのようにして動くか。
- ・クロック数は演算速度にどのような影響を与えるか。
- ・CSMA/CD 方式とは何か。

#### (2) 協調学習の進め方

チームごとに与えられたテーマの学習を NetMeeting と Wiki を用いて進め、最終回に学習成果物について発表をする。表 1 にゼミの日程を示す。

表 1 ゼミの日程

週	内容
1	NetMeeting, Wiki の使い方説明・練習
2	プレテスト, チーム分け, チャットタグ説明
3	学習
4	学習
5	学習
6	チームごとの発表, ポストテスト

### 4. データによる分析結果と考察

2.3 で示した評価方法をもとに、評価をおこなった。表 2 に協同作業状況の概説と、プレテストとポストテストとの点差について示す。

表 2 各チームの協同作業状況と各テストの点差

チーム	ログ	成果物	プレ/ポスト
イ 5人	挨拶が多く、1週のみ会話が多かった。	発表日が近いと全員 Wiki に集中。	78.6 / 79.4 +0.8
ロ 4人	テーマの吟味、役割分担、発表議論が活発。	発表日が近いと全員 Wiki に集中。	76.0 / 75.5 -0.5
ハ 4人	役割分担、発表資料作成の議論中心。	常に Wiki 中心。更新頻度が多い。	72.5 / 73.5 +1.0

まず、プレテストとポストテストの点差について分析する。プレテストとポストテストの差をみるために、t 検定をおこなった。t 検定の有意水準を 5% とした結果、有意差がみられなかった。つまり、各チームとも点差だけでは変化がなかったとわかる。

次に学習中のログデータからどのような議論や作業がおこなわれていたかを分析する。ログデータにはチャットログ、Wiki 更新状況ログがある。

チャットログにおいては学習内容に関する議論は少なかった。これは、設定した学習テーマを 4 つに設定したため、チーム内で役割分担するのがみられたからである。その結果、学習者が自分の担当テーマのみ集中してしまい、議論が少なくなってしまう。これらを解決するために、テーマについて考え直す必要があると考えられる。次にチャットログのタグについて分析する。分析した結果、その他タグが非常に多く、全体の約 2/3 を占めた。タグ付けが面倒である声も多く、タグの判断が難しいときにその他を選んでしまうことが多いようである。また、チームによってタグ付けの考え方が異なっていることがわかった。週によっては挨拶だけで終わり、全員が Wiki に集中しているチームも見受けられた。これらを解決するために、タグを増やす、タグの改良をしたほうが良いと考えられる。

学習成果物を見た結果、どのチームも完成していた。しかし、議論が少なく Wiki 中心だったため、自己学習のための作業に依存している部分が多いと感じ取れた。Wiki 更新ログから分析すると、個別分担を決めた後に各自が作業ページを作って、各自が学習した内容を徐々に増やす形で学習成果物を整えていったと考えられる。

これらの結果から、今回の実験では各自の分担テーマの学習成果物作成が目的となってしまう、自分の担当テーマを学習していたので協同作業による協調学習がうまくおこなわれなかったのではないと思われる。その結果、点数に反映がなされていなかったと考えられる。

### 5. まとめ

本稿では協同作業を取り入れた協調学習方式について概説し、実験評価をした結果について述べた。考察から考えられる課題点から本方式を見直し、次回の実験に適用する。

#### <参考文献>

- [1] 先進学習基盤協議会(ALIC)(編), “協調学習に関する整理”, e ラーニング白書 2002/2003 年度版, P40, オーム社, 東京, 2002
- [2] 井上智雄他, “協調学習における掲示板ユーザの動的グループ化による情報アクセス性の向上”, 情報処理学会論文誌 Vol.44 No.10, PP2490-2494, 2003/10
- [3] 三島雄一郎他, “遠隔教育における協調学習支援システムの一提案” 情報処理学会第 65 回全国大会講演論文集, PP349-350, 2003/3/26
- [4] 稲葉晶子他, “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 A Vol.J79-A No.2, PP207-30, 2003/11/13
- [5] 伊藤久祥, “Wiki 型システムによる研究室内情報共有の試み”, 電子情報通信学会技術報告 Vol.103 No.226, PP13-18, 2003/7/26