

## 遠隔協調学習における学習プロセス分析と支援システムの検討

三島 雄一郎<sup>†</sup> 高柳 俊多<sup>†</sup> 高橋 稔哉<sup>†</sup> 井上 智雄<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>  
筑波大学 大学院図書館情報メディア研究科<sup>†</sup>

E-mail: {mishima, shunta, toshiya\_t}@itlab.k.dendai.ac.jp, inoue@slis.tsukuba.ac.jp, koizumi@k.dendai.ac.jp

本稿では、チャットシステムと情報共同編集システムである Wiki とを用いた遠隔協調学習の実践をもとに、その学習プロセスの分析と、分析結果に基づいて開発した新しいチャットシステムについて述べる。従来の遠隔協調学習支援研究にはチャットシステムを用いて議論だけを対象としたものが多いが、協調学習は一般に議論だけで行われるものではなく、共同作業が伴うことも多い。本研究はその点に着目し、議論の支援にチャットを、作業の支援に Wiki を用いた実践を行った。そして、議論と作業の総体としての協調学習がどのように展開されるかを調査した。その結果、議論には意味タグの付与が効果的であること、議論と作業には時間的なずれが生じること、遠隔協調学習における学習者ウェアネスの問題が明らかになった。分析結果をもとに議論と作業の状況を同時に把握できる Activity Aware なセマンティックチャットシステムを開発した。

### Activity-aware semantic chat system based on a study of learning process in distance collaborative learning

Yuichiro MISHIMA<sup>†</sup>, Shunta TAKAYANAGI<sup>†</sup>, Toshiya TAKAHASHI<sup>†</sup>, Tomo'o INOUE<sup>†</sup> and Hisao KOIZUMI<sup>†</sup>

Graduate School of Science and Engineering, Tokyo Denki University<sup>†</sup>  
Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba<sup>†</sup>

This paper presents a study of learning process in a distance collaborative learning environment with a chat system and a Web-based collaborative editor Wiki, followed by a brief description of a new chat system based on the study. Unlike the typical studies of distance collaborative learning that focused on discussion, collaborative learning in general often involves collaborative work, which has been focused on in this research. Collaborative learning as a combination of discussion and collaborative work was investigated, which revealed: 1) Use of semantic tags in a chat discussion is useful. 2) There is a time lag between discussion and work. 3) Awareness of other learners is problematic in distance collaborative learning. Based on the investigation, an activity-aware semantic chat system that indicates both discussion and work has been developed.

### 1. はじめに

コンピュータにより支援された協調学習である CSCL(Computer Supported Collaborative Learning)に関する研究が活発に行われている<sup>[1]</sup>。Web を用いた遠隔教育は、従来では企業を中心に個別学習である WBT(Web Based Training)が普及しており、非同期型学習として掲示板やメールを用いたグループ学習の研究も多く見られる<sup>[2]</sup>。従来の遠隔協調学習支援研究にはチャットシステムを用いて議論だけを対象としたものが多いが、協調学習は議論だけで行われるものではなく、一般には共同作業も伴う。本研究ではその点に着目し、議論の支援にチャットを、作業の支援に Wiki を用いた実践を行った。そして、議論と作業の総体としての協調学習がどのように展開されるかを調査分析した。その結果、チャットによる議論には意味タグの付与が効果的であること、議論と作業には時間的なずれが生じること、遠隔協調学習においては他の学習者に対するウェアネスに問題があることが明らかになった。

これらの結果に基づいて、議論と作業の状況を同時に把握できる Activity Aware なセマンティックチャットシステムを開発した。

本稿では、第 2 章にて筆者らが取り上げる協調学習の方式と、コンピュータシステムを用いた協調学習支援方針について述べる。第 3 章では、大学の学部生を対象とした 2 つのゼミにおける遠隔協調学習実践の学習内容・学習環境について、第 4 章にて協調学習のログデータを分析した結果について考察し、遠隔教育における協調学習支援システムの開発について述べる。

### 2. 協調学習方式

本研究における協調学習は、学習者が学習目標を達成するために、相互的なやり取りを含む学習過程を持ち、また教師が学習目標を達成するための指導を行う学習形態とする。

遠隔協調学習に用いるシステムは、議論を行うためのチャットシステムと学習成果物ドキュメントの作成・閲覧を行うための情報共有サーバの

2 つから構成される。学習者は授業時間にインターネットを介して協調学習支援システムにアクセスし、チャットシステムによって協調学習グループ内での議論を行う。情報共有サーバは、授業時間外でもアクセス可能であり、学習成果物であるドキュメントの作成と共有を行うための共同作業場となる。

## 2.1 支援方法・内容

学習の支援方法には、会話や議論時のリアルタイムな支援と、学習の成果物から次回の学習時間に教師が講義として指導を行う支援を想定している。

図 1 に想定している協調学習支援方式図を示す。

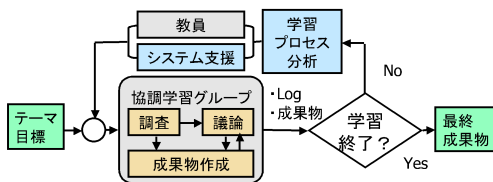


図 1 協調学習支援方式

学習者は設定された学習テーマや目標を達成するために、チャットによる議論や情報共有サーバにおいて学習成果物としてドキュメントを作成する。その過程において、チャットの会話ログおよび情報共有サーバでのドキュメント変更ログを蓄積する。授業時間内におけるリアルタイムな支援では、サーバ上に蓄積されるデータを分析して、その結果からシステムが自動で学習グループの議論を支援するか、またはシステムが自動では指導しきれないと判断した場合は、その情報を教師へと通達し教師による直接的な指導を促すということを考えている。このような学習支援のためには、遠隔協調学習の学習プロセスを分析することが重要である。そのために会話と作業のログを利用する。扱うログデータの構成を表 1 に示す。

表 1 データ構成

学習者情報	ID, 名前, 所属など
行動時刻	システムへのアクセス時刻
行動名	発言, 作業
属性	発言: 意味的タグ 作業: 作業タグ
内容	発言内容, 作業対象など

共同作業を行うにあたり、議論の方法としてチャットを用いるが、発言時には発言内容の意図を表わすタグを用いる。これにより、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行われていたかの判断の補助をする。また、教師がチームで行われたチャットログからタグによって学習プロセスの調査・分析を容易にする。チャットは意味的タグを冒頭に付与することにより、その意味内容を一目でわかりやすくしている。作業タグは、情報共有サーバにて操作される学習者の行動の情報で、ドキュメントの「作成」

「編集」「削除」の 3 つがある。

## 3. 試用実験

本研究ではこれまでに、理工系大学の情報システム工学科における学部生を対象とした少人数ゼミ (STゼミ: Scientific & Technology ゼミ) である STゼミ 1 と STゼミ 2 の 2 つのゼミにコミュニケーション向上の方法として協調学習の適用を行った。STゼミ 1 と STゼミ 2 は異なる時期に実施した。半期の授業の前半に STゼミ 1 を、後半に STゼミ 2 を実施した。STゼミ 2 では、STゼミ 1 の結果を考慮して行ったため、実施条件は異なっている。また、今回の実践はデータ収集とその分析を目的としており、学習者に対する支援は特に行わなかった。

STゼミは週に一回、1コマ 90 分で 6 週行った。

表 2 に STゼミ 1 の日程を示す。

表 2 STゼミ 1 日程

週	内容
1	環境設定, ツールの説明, 学習テーマ説明
2	プレテスト, チーム分け, 第 1 回 協調学習
3	第 2 回 協調学習
4	第 3 回 協調学習
5	第 4 回 協調学習
6	発表, ポストテスト

### 3.1 STゼミ授業内容

#### (1) STゼミ 1

STゼミ 1 は、学部 1 年生 13 名で構成されており、3 つのチームに分割して学習を進めた。チーム分けは、プレテストを行い、点数に偏りが無いような 3 つのチーム、イ班 5 名、ロ班 4 名、ハ班 4 名を構成した。STゼミ 1 の学習テーマは「コンピュータとネットワークの動作の原点を探る」であり、その中に 4 つのサブテーマを設定した。各サブテーマは最初の回にすべて提示し、調査・議論を行いその学習成果は Web 上に資料としてドキュメントにまとめ、最終日に発表を行うものとした。また、各サブテーマには特に取り組む順序を設定せず、学習者グループが自由に議論を行えるものとした。

#### (2) STゼミ 2

STゼミ 2 は、学部 2 年生 13 名で構成されており、3 つのチームに分割して学習を進めた。チーム分けは、プレテストを行い、点数に偏りが無いような 3 つのチーム、イ班 4 名、ロ班 5 名、ハ班 4 名を構成した。STゼミ 2 の学習テーマは「情報処理の仕組みとソフトウェア設計の原点を探る」で、情報処理の仕組みと構成、情報処理のためのソフトウェア設計のやり方とその動作の原点を探求するというものである。その中に 3 つのサブテーマを設定した。STゼミ 1 においては、4 つのサブテーマを初回の提示と共に分担してしまつた班がほとんどであった。議論内容としてもサブテーマの内容に関する会話が少なかったことから、STゼミ 2 では 3 つのテーマに取り組む順序を指定し、一つずつ学習・議論し、ドキュ

メントを作成するように指示した。

### 3.2 学習環境

STゼミは全員同室で行われるが、学習者が遠隔地において学習を行うことを想定しているため、教室内において学習者が隣接して着席しないようにし、対面によるコミュニケーションを不可とした。学生は全員ノートPCを所持しており、無線LANによりネットワークに参加できる。議論や会話を行う場合に使用するチャットシステムとしてNetMeetingのチャット機能を、情報を共有するシステムとしてWikiを使用した。NetMeetingとは、Microsoft社が提供する電子会議ソフトでホワイトボード機能などの様々な機能を有するが、今回はリアルタイムチャット機能のみを用いるように学生に指示した。また、NetMeetingのチャット機能では、タグを挿入する機能は存在しないため、学生の発言時に最初にタグを記述してから発言内容を入力するように指示した。Wikiとは、Webによる協調作業ツールで、Web上のページを誰もがいつでも自由に作成・編集することが可能である。そのため、Wikiは情報を集約する手段として柔軟性が高い[4]。

## 4. データ分析

STゼミ1およびSTゼミ2での協調学習使用実験の結果から、チャットによる会話ログ、Wikiでの更新作業ログが得られた。これらを発言数、作業数、意味的タグの使用率の点から分析を行い考察する。

### 4.1 発言数と作業数

#### 4.1.1 全体的な発言数と作業数の推移

STゼミにて行われた4回の協調学習における発言数と作業数の傾向について分析した。ここで、発言数とは学習者が授業時間内にチャットにて発言した回数であり、作業数とはWiki上でWebページの編集作業を行って更新した回数である。

##### (1) STゼミ1

図2にSTゼミ1の授業時間中における3つの班の平均発言数と平均作業数の推移を示す。

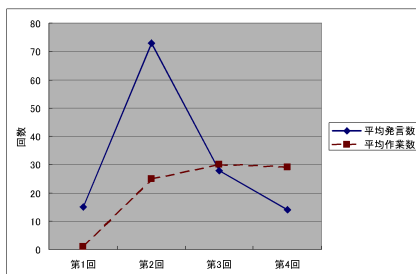


図2 STゼミ1 発言数・作業数の推移

第1回の協調学習では、発言数・作業数共に少なく、第2回に発言数・作業数共に増えている。発言数は第3回以降減少しているが、作業数は維持されている。

##### (2) STゼミ2

図3にSTゼミ2の授業時間中における3つの班の平均発言数と平均作業数の推移を示す。

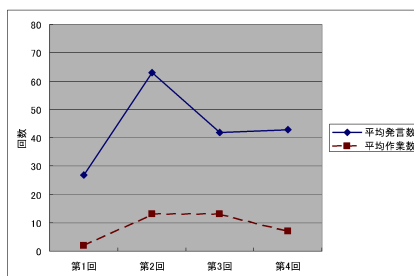


図3 STゼミ2 発言数・作業数の推移

STゼミ2はSTゼミ1と同様で、第2回から発言数・作業数が増え、第3回以降で減少している。STゼミ1と比較して発言数が極端に減少していないのは、複数の学習テーマをメンバーで分担するのではなく、回ごとに一つずつ取り組むよう指示したためと考えられる。

STゼミ1と2で共通して言えることは、第2回目で発言数が多く見られることである。第1回目はプレテストの実施後に学習を行ったため時間が少なく必然的に発言数・作業数は少ない。第2回目では、学習テーマの吟味、役割分担、ツールの使用方法について会話されているため発言数が最も多く、第3回と第4回ではメンバーとの作業進捗確認や学習テーマに関する相談をする傾向がみられた。これらから、協調学習の過程では回ごとに違いがみられることがわかった。次節ではさらに各回ごとの傾向について分析する。

#### 4.1.2 回ごとの発言数と作業数の推移

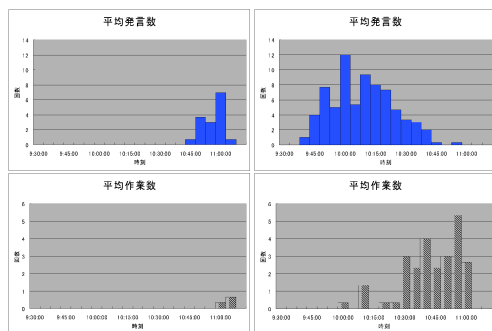
STゼミ1および2における各4回の協調学習について、一授業時間内での発言数と作業数の変化の傾向を分析した。

##### (1) STゼミ1

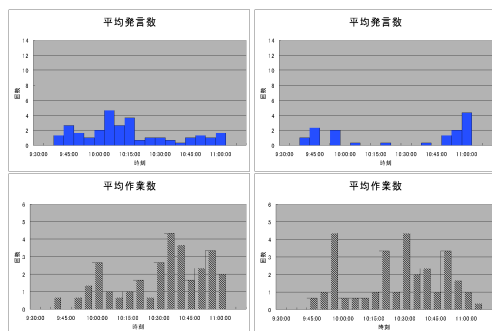
図4にSTゼミ1における3班の平均発言数と平均作業数のグラフを示す。

次に、発言時刻の平均値と作業時刻の平均値についてまとめたものを表3に示す。なお、平均発言時刻と平均作業時刻の平均値についてt検定を行った、有意水準は5%とした。

第1回の協調学習は、最初にプレテストとチーム分けに時間を費やされているため、20分程度となっている。初回ということもあり、会話内容は挨拶や今後についての雑談が見られた。第2回以降は協調学習に十分な時間をとって行ったため、発言と作業については第2回から焦点を当てて分析する。第2回では、会話の中心となる時刻と作業の中心となる時刻が異なっている。これは、学習の初期段階では前半で学習テーマの分担や学習環境に慣れるための会話中心のフェーズと、学習テーマ分担後の作業中心フェーズがあることを意味している。第3回においても発言と



第1回協調学習(ゼミ2週目) 第2回協調学習(ゼミ3週目)



第3回協調学習(ゼミ4週目) 第4回協調学習(ゼミ5週目)

図 4 STゼミ1 平均発言数と平均作業数

表 3 STゼミ1 平均発言時刻・平均作業時刻

	第1回	第2回	第3回	第4回
発言	10:58:31	10:11:18	10:16:04	10:30:28
作業	11:05:43	10:45:11	10:32:56	10:28:22
T検定有意差	有	有	有	無

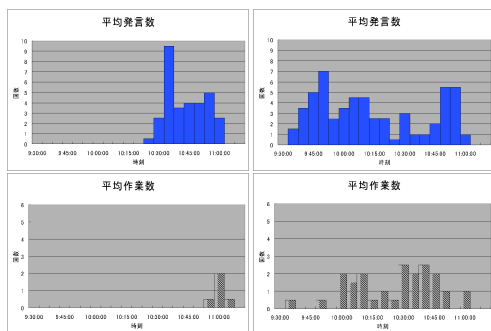
作業の中心時刻に違いが見られた。前半においては学習テーマの確認や他の学習者の進捗状況について確認する会話がされ、後半は作業中心に活動している。第4回では特に会話中心や作業中心の時刻に変化は見られなかったが、全体的な発言数の減少から作業よりのフェーズであることがわかる。

## (2) STゼミ2

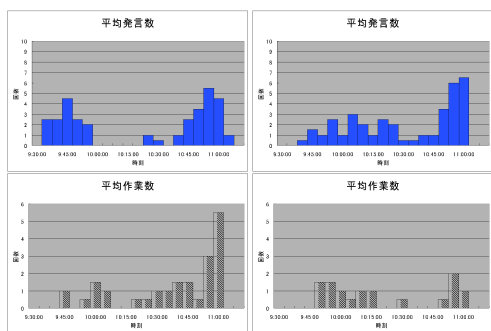
ハ班が授業時間内には資料作成作業を行わず授業時間外にて作業していたため、授業時間内における発言数と作業数についてイ班とロ班のデータを基に分析を行った。図5にSTゼミ2における2班の平均発言数と平均作業数のグラフを示す。

次に、発言時刻と作業時刻の平均値について調査した。結果を表4に示す。なおt検定については有意水準は5%とした。

第1回はSTゼミ1と同様に、プレテスト実施後に学習を行っているため、30分程度となっている。第2回および第3回ではSTゼミ1と同様に、会話と作業の中心時間には有意差がみられ、



第1回協調学習(ゼミ2週目) 第2回協調学習(ゼミ3週目)



第3回協調学習(ゼミ4週目) 第4回協調学習(ゼミ5週目)

図 5 STゼミ2 平均発言数と平均作業数

表 4 STゼミ2 平均発言時刻・平均作業時刻

	第1回	第2回	第3回	第4回
発言	10:45:53	10:16:41	10:26:20	10:33:14
作業	11:02:47	10:27:47	10:40:06	10:22:28
T検定有意差	有	有	有	無

会話中心のフェーズと作業中心のフェーズに分割できるようである。STゼミ1とSTゼミ2共通してわかることは、授業前半では会話中心、授業後半に成果物ドキュメント作成作業中心となるフェーズに分けられるということである。

## 4.2 意味的タグの使用率・パターン分析

意味的タグの使われ方から協調学習の状態を捉え、学習を支援することが考えられる。ここではSTゼミ1およびSTゼミ2における意味的タグの使用率と、ある意味的タグの発言に対してどのようなタグを用いた発言がされるかというタグパターンについて述べる。

### 4.2.1 STゼミ1の意味的タグ分析

#### (1) 意味的タグの使用率

STゼミ1で試用した意味的タグは、タグの種類に関する先行研究をもとに検討し決定した[3][4][5]。意味的タグを表5に示す。議論は、意見交換ののちに結論を導き、参加者の同意を得ることを繰り返すことで進むと考えられるため、意見を提示する「提案」と賛否を表わす「同意」および「反対」、また議論における質疑応答のための

「質問」、「説明」のタグを設定した。さらに、会話の内容は議論だけではないと考えられるため、「その他」を用意した。

表 5 STゼミ 1 で試用した意味的タグ

タグ名	意味
提案	提案をするとき
質問	質問を行うとき
説明	質問などに対する回答や説明
同意	賛成の意
反対	反対の意
その他	上記のタグに属さない内容

意味的タグの使用率を表 6 に示す。使用率は、各班の総発言数に対する各意味的タグの使用数の割合である。

表 6 STゼミ 1 意味的タグの使用率

	提案 [%]	質問 [%]	説明 [%]	同意 [%]	反対 [%]	その他 [%]
イ班	3.7	3.7	1.9	4.6	0	86.1
ロ班	4.8	11.6	20.4	6.8	0.7	55.8
ハ班	10.2	16.8	8.0	5.1	0	59.9
平均	6.4	11.2	11.0	5.6	0.3	65.6

学習者によって付けられた会話の意味タグには実際の内容と合致しない例がある。そこで、実験者が実際の会話内容から判断して意味的タグを付与した場合についても表 7 に示す。

表 7 実験者が付与した意味的タグの使用率

	提案 [%]	質問 [%]	説明 [%]	同意 [%]	反対 [%]	その他 [%]
イ班	8.3	12.0	9.3	9.3	0	61.1
ロ班	5.4	15.6	23.8	8.8	0.7	45.6
ハ班	5.1	18.2	13.9	5.8	0	56.9
平均	6.1	15.6	16.3	7.9	0.3	53.8

学習者による意味的タグに比べて実際の内容では「その他」に当てはまるものは減少するが、どちらにおいても、「その他」タグの使用率が大きいことがわかる。「その他」の用法としては、挨拶、意見、コメント、雑談などが挙げられる。

#### (2) タグパターン

あるタグを用いた発言に対して、どのようなタグを用いて発言が返されているのかを調査した。結果を表 8 に示す。ここで、「その他」タグに対して「その他」タグで発言を返すものは、定まった用法として分類することはできないためパターンとしてカウントしなかった。また、実験者の付与した意味的タグを対象に、全ログ中に 2 度以上出現したものをタグパターンとした。表中のタグパターンは、矢印の左側のタグを用いた発言に対して、矢印の右側のタグを用いて発言を返しているのを表わしている。用法とは、タグパターンの現れる状況を表わしている。比率とは、タグパターンの総出現数 71 回に対する各パターンの頻度であり、数値の大きいものほどよく見られる傾向にある。

最も多く見られたパターンは「質問」に対して、他の学習者が「説明」を返すというものであった(表中 5)。次に多く見られたものとしては、

表 8 STゼミ 1 タグパターンの出現比率

タグパターン	用法	比率 [%]
1)提案→質問	議題に対する質問	4.2
2)提案→同意	提案に対する同意	11.3
3)質問→提案	案の要求	5.6
4)質問→質問	質問に対する質問	2.8
5)質問→説明	質問に対する回答	46.5
6)質問→同意	賛否の確認をする	7.0
7)質問→その他	質問に対するコメント	4.2
8)説明→同意	説明に対して同意	7.0
9)その他→同意	コメントに対して共感	11.3

「提案」に対して「同意」を返すもの(表中 2)と、「その他」に対して「同意」を返すもの(表中 9)であった。表中 2 のパターンでは、議題の提示が容認されるケースと、案が求められる中で提案が同意されるケースの 2 つが見られた。表中 9 のパターンでは、コメント的に発言したものに対して共感を得たケースである。さらに、「同意」を得るパターンには表中 6 の賛否の確認をするものがある。実際の学習者の会話では、必ずしもこれらの区別が正確にされてタグが付けられているわけではなく、そのため実験者の意味判断によるタグとは多少の差異が見られた。学習者による「その他」タグの使用率が高いのは、タグの種類の区別に迷ったケースや区別を放棄したケースがあったことを反映している。

#### 4.2.2 STゼミ 2 の意味的タグ分析

##### (1) 意味的タグの使用率

STゼミ 1 においては、「提案」タグは意見や提案を行う場合に用いるよう設定したが、タグパターンの調査過程において、議題の提示と意見を述べる 2 つのケースが見られた。さらに、案が求められていない場合でも、「その他」を用いて意見を述べる場合があり、それに対して同意が付くことも確認できた。以上から、STゼミ 2 においては、「提案」は議題を提示するための「提起」と同意を求める意見の場合の「主張」に分けて試用することにした。STゼミ 2 での意味的タグを表 9 に示す。

表 9 STゼミ 2 で試用した意味的タグ

タグ名	意味
提起	議題の提示
主張	同意を求めるとき
質問	質問を行うとき
説明	質問に対する回答
同意	賛成の意
反対	反対の意
その他	上記のタグに属さない内容

次に、意味的タグの使用率を表 10 に示す。使用率は、各班の総発言数に対する各意味的タグの使用数の割合である。また、STゼミ 1 と同様に、実験者が実際の会話内容から判断して意味的タグを付与した場合を表 11 に示す。

学習者による意味的タグに比べて実際の内容では「その他」に当てはまるものは減少し、極端に多くなることはなくなった。

表 10 STゼミ2 意味的タグの使用率

	提起 [%]	主張 [%]	質問 [%]	説明 [%]	同意 [%]	反対 [%]	その他 [%]
イ班	3.8	9.3	24.2	25.3	16.5	0	20.9
ロ班	9.7	2.2	3.0	3.0	18.7	0.7	62.7
ハ班	3.3	8.1	10.5	0	20.6	0	57.4
平均	5.1	7.0	13.3	9.5	18.7	0.2	46.1

表 11 実験者が付与した意味的タグの使用率

	提起 [%]	主張 [%]	質問 [%]	説明 [%]	同意 [%]	反対 [%]	その他 [%]
イ班	2.2	13.2	22.0	25.3	18.1	0	19.2
ロ班	2.7	15.7	6.7	9.7	26.9	0.7	36.6
ハ班	3.3	17.7	15.3	9.1	25.4	0	29.2
平均	3.0	15.6	15.4	14.9	23.2	0.2	27.6

(2) タグパターン

STゼミ2におけるタグパターンの出現の比率を表12に示す。比率は、タグパターンの総出現数165回に対する各パターンの頻度である。

表 12 STゼミ2 タグパターンの出現比率

タグパターン	用法	比率 [%]
1)提起→主張	議題に対する意見	3.0
2)提起→同意	議題の容認	3.0
3)主張→主張	他の意見を述べる	1.2
4)主張→質問	主張に対する質問	3.0
5)主張→説明	自分の主張を補足説明	1.8
6)主張→同意	意見に賛成する	33.3
7)質問→主張	案の要求	1.8
8)質問→質問	質問に対する質問	1.8
9)質問→説明	質問に対する回答	32.1
10)質問→同意	賛否の確認をする	6.7
11)説明→質問	説明に対して質問	1.2
12)説明→同意	説明に対して同意	10.9

最も多いパターンは、「主張」に対して「同意」を返すものであった(表中6)。この結果は、STゼミ1において「同意」を求めめるためのタグとして設定した「主張」の目的と合致している。また、学習者が意見を述べて他の学習者が同意を示す「その他→同意」というパターンは無くなり、このパターンに統一されている。

5. システム開発

STゼミではアンケートを行っており、学習中にチームメンバーの状況がわかったかどうかの意見として、「作業に集中しているとどうしてもチャットが放置になってしまい、他の学習者が何を行っているのかわからなくなる」というアウェアネスの問題が挙げられた。通常は議論を行うチャットシステムと資料の作成作業を行うシステムは独立しており、どちらかの様子を確認するためにはその都度画面を切り替えなければならない。議論が中心となる時期においては発言を行わない学習者が存在した場合、資料作成作業に取り組んでいるのか、学習自体に参加していない状況なのか判断することは困難になる。

本研究では、議論と作業の状況を同時に把握できるActivity Awareなタグ付きチャットシステムを開発している。図6にタグ付きチャットシ

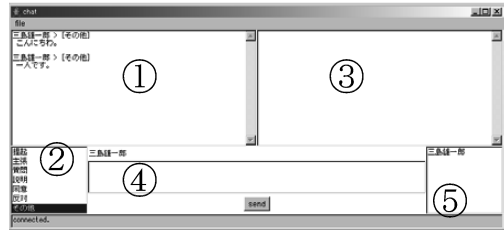


図 6 タグ付きチャット

ステムのインターフェイスを示す。

タグ付きチャットには、チャットログ(図中①)、意味的タグ選択欄(図中②)、作業ログ(図中③)、発言記述欄(図中④)、参加者リスト(図中⑤)がある。意味的タグはリスト(図中②)から選択でき、また、ファンクションキーに割り当てることによって、キーボードから手を離さずに入力できるように考慮している。

左側にはチャットログが、右側にはWikiによる更新作業ログが同じ時間軸を持って表示される。これにより、ドキュメント作成作業を伴う遠隔協調学習において、議論と作業の両方の進行状況を同時に把握することができる。このような環境においては、議論が盛んに行われている際に発言を行わない学習者の存在が見られても、作業ログの進行具合から判断することによって、学習への不参加者とそうでない場合を区別して対応することが可能となると考える。

今後の予定としては、開発したタグ付きチャットを用いて、実践と評価を行う予定である。

6. おわりに

本稿では、遠隔協調学習方式を大学の理工学生対象の少人数ゼミで実験的に試用し、協調学習の過程を発言数・作業数の視点からフェーズ分けすること、会話時にタグを付けることで発言の意味のカテゴリを持たせて議論の状況を捉える試みについて、および協調学習支援システムの開発状況について述べた。今後は、システムのプロトタイプを用いた協調学習の実践を繰り返し、評価する予定である。

参考文献

[1]先進学習基盤協議会(ALIC)(編)，“協調学に関する整理”，eラーニング白書2003/2004年度版，P295，オーム社，東京，2003  
 [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]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.J790A No.2，PP207-30，2003/11/13  
 [4]Sebastien George, "An Approach to Automatic Analysis of Learners' Social Behavior During Computer-Mediated Synchronous Conversations," ITS2002, LNCS2363, pp.630-640, 2002.  
 [5]Hee-Jeon, "A Case Study on Identifying Group Interaction Patterns of Collaborative Knowledge Construction Process," ICCE, (2001)