

Title	リアルタイムなコミュニケーション行為であるチャットへの意味タグ付加と電子ゼミナールへの適用(学習支援, <特集>ユビキタス社会におけるコラボレーションサービス)
Author(s)	由井 蘭, 隆也; 重信, 智宏; 榎野, 晶文; 宗森, 純
Citation	情報処理学会論文誌, 47(1): 161-171
Issue Date	2006-01-15
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/4592
Rights	社団法人 情報処理学会, 由井 蘭 隆也, 重信 智宏, 榎野 晶文, 宗森 純, 情報処理学会論文誌, 47(1), 2006, 161-171. ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は(社)情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.
Description	

リアルタイムなコミュニケーション行為である チャットへの意味タグ付加と電子ゼミナールへの適用

由井 蘭 隆也[†] 重 信 智 宏^{††}
榎 野 晶 文[†] 宗 森 純^{††}

リアルタイムなコミュニケーション行為であるチャットに意味タグを付加したセマンティック・チャット機能を提案し、進捗報告を行う電子ゼミナールに適用した事例を報告する。電子ゼミナールはタスクとして伝達会議であるが、10人規模の大学生の参加者がいて、進捗報告と関係なくセマンティック・チャット機能を利用可能であった。会話に付加できる意味タグは、Idea、質問、回答などであった。その結果、(1) タグ情報により、ゼミナールにおける参加者の行動形式を明示でき、参加者のインタラクションとして、質問に対する回答のチャットが多いこと、(2) ゼミナールで参加者が直接付加したタグと後から付加したタグの多くは異なること、(3) 従来のチャットと比べて、セマンティック・チャットを用いた場合のチャットデータ数および意見データとしての可用性について差はみられなかった。また、(4) セマンティック・チャットは、上級生がチャット参加の主流ではあるが、ユーザの参加を促したことが分かった。今後は、意味タグを対話場面での様々な情報処理に応用することが期待される。

Development of Semantic Chat Function and its Application to Electronic Seminar

TAKAYA YUIZONO,[†] TOMOHIRO SHIGENOBU,^{††} AKIFUMI KAYANO[†]
and JUN MUNEMORI^{††}

The semantic chat function allows users to add semantic tags to text-based chat, which is one of real-time communication activities. The function has been applied to an electronic seminar system in which ten university students participated to report their study progress. The types of semantic tags are idea, question and answer, etc. The results were as follows: (1) the tag information represented participation activity and the number of answer action was more than that of question action, (2) the kind of tag by one who showed the chat in a seminar was frequently different from the kind of tag added by another person later, (3) both the number of chat data and the idea data availability of chat data with semantic chat function was not different from those of conventional chat data, and (4) the semantic chat function, which was mainly used by upper-class students, encouraged the user's participation. In the near future, semantic tags will be applied to the information processing in various interactive situations.

1. はじめに

近年、インターネットに代表される情報通信技術は我々の生活に欠かせない社会基盤となっている。特に、WWWは、組織や個人の情報発信手段として確かな地位を占め、情報サービス手段として発展中である。その中、次世代WWWとしてセマンティックウェブ^{1),2)}

の研究がさかんに行われている。セマンティックウェブは、Web上に存在するデータを計算機によって知的な処理を行いやすくするための枠組みである。それを実現する技術としてXML、RDF、オントロジが主技術とされている。利用者の目的をタグを用いた記法で定義し、知識処理を支援し、インターネット上に存在する大量データをより有効に活用することを目指している。

このセマンティック技術のコア技術であるXML³⁾は携帯機器であるPDAや携帯電話の応用シナリオもあり、ユビキタス環境下の知的サービスへの適用も期待される。このタグによる意味付けの技術はWebを

[†] 島根大学総合理工学部

Faculty of Science and Engineering, Shimane University

^{††} 和歌山大学システム工学部

Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

越えて、人間の動的なインタラクティブな活動へも応用可能である。たとえば、同期型会議システムで使用されるチャットのようなリアルタイム型通信にも適用可能である。

我々は、チャットの会話データにタグの意味付けを加える技術をセマンティック・チャットと名付け、電子ゼミナールシステムへの適用を進めている⁴⁾。利用者のチャット文には、発言の意図としてのセマンティックを与えるタグが付け加えられる。期待する効果は、相互作用の増加、会話データの質の向上、相互作用の契機となることによるユーザ参加を促すこと、である。また、その使用によって使用者の発言意図を想起でき、会話データの再利用を支援する。さらに、チャットのようなリアルタイム・コミュニケーションを支援することによって、人間同士の相互的な会話による知的な触発⁵⁾をつかまえる技術へ発展可能ではないかと考えている。一方、言語の意味が使用文脈に影響する点からして、適用とするタスクの目的ごとに、適切なタグを利用可能とすることがセマンティック・チャットの設計課題である。

本論文では、セマンティック・チャット機能を提案し、伝達が主要なタスクである電子的なゼミナールに適用した事例について報告する。2章ではセマンティック・チャットについて紹介し、3章で遠隔ゼミナール支援システム RemoteWadaman V について述べる。4章では、提案機能の適用実験とその結果を示し、5章でその結果をもとに考察する。

2. セマンティック・チャット

2.1 概 念

セマンティック・チャットは、通常のチャットを用いた発話に、意味付けを明示するタグを付加するチャットのことである。セマンティック・チャットの使用によって期待する効果は、(1) 相互作用の増加、(2) 会話データの質の向上、(3) 相互作用の契機となることによるユーザ参加を促すこと、である。また、使用者の発言意図を想起でき、会話データの再利用への支援も検討可能となる。

セマンティック・チャットのタグの種類は、その利用場面やタスクに適したタグを利用可能とすることが設計者に課せられる。これは、人間同士のコミュニケーションには、その使用文脈が強く影響し⁶⁾、その文脈にふさわしいタグを用意することが必要と考えたからである。また、人間のコミュニケーションに使用される一般的なコミュニケーション表現を用意することは困難と考えたからである。

当面のセマンティック・チャットのタグ付け方法は、発話データと意味タグを1対1で対応づけることを基礎とする。つまり、発話データにつけられたタグ情報によって、次に発言される発話データに対して何らかの規則を要求しない方針である。これは、言語の分析哲学において、タルスキの真偽値による意味論を人間の自然言語に適用することを探求した Davidson により、人間同士のコミュニケーションを説明するために完全なる規則を要求することに対して多くの困難が指摘されているからである⁷⁾。もちろん、セマンティック・チャットを人工物としてのコミュニケーション技術に応用する場合、言語行為論を参考にした意図を明示するシステム⁸⁾⁻¹¹⁾を参考にできる。また、進んだ知識処理技術として利用するために、言語行為を基盤としたプログラミング言語に関する提案¹²⁾も参考にできる。

2.2 宣言方法

セマンティック・チャットにおいて利用者がタグを宣言する手順は次の形式に分けることができる。

(1) 後方タグ付け形式：最初に会話データを入力し、その後に会話の意味を指定する形式である。

(2) 前方タグ付け形式：最初にタグを宣言し、その後に会話データを入力する形式である。したがって、選択したタグのカテゴリに合わせた会話データの入力が必要とされる。

(3) 状態遷移形式：特定のタグが付加された会話が発現した場合、次に、限定されたタグしか使用できない形式である。そして、選択したタグのカテゴリに合わせた会話データの入力が必要とされる。

以上の3形式の中で、利用者から最も自由な発言によるデータを収集できる形式は(1)であり、人間による発想的な知識獲得に応用する場合は、(2)や(3)の形式より有効と考えられる。

なぜならば、(2)や(3)の形式は、会話の意味カテゴリを定義し、その後に、意味に対応したチャットデータを入力するインタフェースになる。これは、発想法として知られる KJ 法において概念形成を行うグループ化作業において、あらかじめ分類を決めて作業をすすめることは、発想法の実行でタブー視されていることと同等である¹³⁾。さらに、(3)については、会話の形態を形式化することによって、後から計算機によって会話構造をもとにした計算処理を実現可能とするが、会話の遷移構造を形式化することは自由な会話利用を妨げる問題があり、利用場面は限定される。

したがって、セマンティック・チャットを利用者の自由な発言を極力妨げないインタフェースとして用い

る場合は、チャットを入力し、その後タグ付けを行う形式(1)がふさわしい。

2.3 表示方法

チャット会話の表示インタフェースは、逐次型と並行型とに分けることができる。逐次型は、単に直線上に会話を並べる。並行型は、いわゆるスレッドと呼ばれる会話の話題ごとにチャットを付加できるものである。

逐次型は、利用者が会話の話題を選択する必要があるために、少ない話題に集中して議論できるという共有空間としての特徴がある。一方、複数の話題が混在した場合、その区別が簡単につかないという欠点がある。

並行型(いわゆるスレッド)は、利用者が話題を選択して会話を行うことができる。そのために、話題が混在して分かりにくくなることはない。一方、複数のスレッドが立つことによって利用者にスレッド選択の判断作業を増やすことに加えて、チャットを行うインタフェースが共同作業空間として希薄になる可能性がある。この可能性は、利用者に柔軟な個人空間を提供する WYSIWIS を緩和したインタフェースが共同作業につながらなかったという Cognoter 使用の観察結果¹⁴⁾から推測される。

2.4 関連研究

共同作業におけるコミュニケーションを明示的に表示する試みが多数なされてきている。これは前述のタグ宣言方法(3)として説明した状態遷移型と同等な形式である。代表的なものとして Coordinator^{8),9)}と gIBIS¹⁵⁾がある。

Coordinator は、会話に関する語用論の考えをグループウェア設計にもたらした代表的研究であり、契約的な思想で人間同士のコミュニケーションを行わなければならない。gIBIS は議論モデルとして知られた IBIS モデルをもとに開発されている。発言の手順には取り決めがあり、案(position)に対して、意見を出す場合、賛成か反対の二者択一が迫られる。したがって、日本の文化にはなじまない可能性があるという議論¹⁶⁾もあり、自由な意見を促すマルチユーザインタフェースとしてもなじみにくい。

共同学習を支援するためにテキストによる会話データに学習者の意図データを付加させる研究が行われている。稲葉ら¹⁷⁾や小谷ら¹⁸⁾による研究では、そのデータをもとに議論の進行状態や議論への関与状態を計算機が同定して、計算機が共同学習を調整することを目標としている。共同学習のモデル化を行うために、概念識別課題、幾何論証課題やパズル問題などの観察結果が用いられている。一方、三島ら¹⁹⁾は、学習者の

意図をタグ情報として収集することにより、発話データからは得られないような文脈情報の収集を目標としている。

人間の意図を明確にさせる技術については言語行為論を基盤とするものが多く、その方針(policy)を巡って Suchman と Winograd による議論が行われている¹¹⁾。電子商取引に言語行為論を応用した試み¹⁰⁾があり、人間の意図を明確にする必要がある分野では有効性が期待できるとされている¹¹⁾。また、セマンティック Web などの記号処理を基盤とした知識処理技術と連携をとるためには利用者の意図を明確化する技術が、知識処理の曖昧さをなくし、正しく動く情報サービスを実現するために期待される。

3. ゼミナール支援システムへの適用

3.1 概要

遠隔ゼミナール支援システム RemoteWadaman V は、進捗報告形式の電子ゼミナール^{20),21)}を支援するシステムであり、元来、知的生産技術として知られている京大式カードシステム²²⁾を発展して開発したシステムである。進捗報告はカードデータに書かれ、そのカードデータを複数の計算機で共有表示することにより、ゼミナールを支援する。また、RemoteWadaman V には、意味タグをチャットデータに付加するセマンティック・チャット機能が実装されており、会話データとその使用意図の収集を支援している。現在、同一室内での進捗報告形式ゼミナールに適用し続けている。

進捗報告形式の電子ゼミナールは、タスクとしての性質は伝達会議であり、発表者が教員に対してゼミナールレポートを説明し、その後、教員が発表者に指導を行っていくという形を主にとっている。このようなゼミナールにおいて、セマンティック・チャット機能は、その他の参加者が自由に発言するためのチャットに追加されたものであり、参加者はゼミナールに関係なく、自由に利用可能である。

RemoteWadaman V の利用画面を図 1 に示す。ゼミナール情報ウィンドウには、ゼミナールへの参加者、レポート提出状況、現在の発表者などの情報が表示される。RemoteWadaman V を用いたゼミナールでは、発表者がカードに記した進捗報告を発表し、それに対して指導教員が研究に対する指導や助言を行う。一方、他のゼミナール参加者は、発表者に対して質問を行ったり、発表内容の補足を行ったりする。ここで、システムが提供する他のゼミナール参加者への支援機能²¹⁾は、セマンティック・チャット機能と質問者用カーソルである。特に、セマンティック・チャット機能の使

レポートカード共有ウィンドウ

ゼミナール情報ウィンドウ

ログ表示ウィンドウ



図 1 電子ゼミナールシステムの利用画面
Fig. 1 An example screen of electronic seminar system.

用には、操作権の取得は必要もなく、参加者全員が使いたいときに、いつでも使える。したがって、セマンティック・チャットの使用は、ゼミナールに関係ないインフォーマルなコミュニケーションにも使用可能となっている。

RemoteWadaman V のシステム構成を図 2 に示す。レポート管理用のレポートサーバには FTP サーバを用いている。ゼミナール参加者は、事前に用意したレポートをこのサーバに提出したり、後からレポートを取り出したりすることができる。また、ゼミナール中、すべての参加者用計算機は、ゼミナールサーバを介して通信を送り合う形式をとっている。以前の遠隔ゼミナールシステム²¹⁾では、クライアントレベルのイベント通信は全結合のネットワーク上で行われていた。RemoteWadaman V では、他大学との通信を想定しており、セキュリティ対策が必要な近年では、ファイアウォールを越えるための通信設定が必要となる。そ

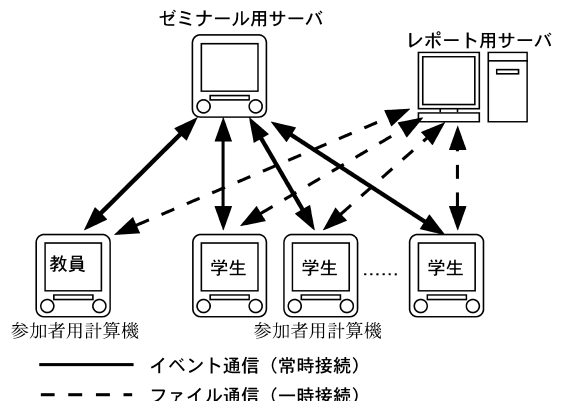


図 2 RemoteWadaman V のシステム構成
Fig. 2 System configuration of RemoteWadaman V.

の設定処理を、ゼミナールサーバに限定するために、集中型の通信形態にしている。

3.2 ゼミナールのためのセマンティック・チャット

RemoteWadaman V に実装されたセマンティック・チャット機能では、ゼミナールに関する利用状況や期待される相互作用を考慮して表 1 の左側に示す 9 種類を用意した。「Idea」は着想（アイデア）の意味に加えて、意見や提言を意味する。「質問」は質問を意味し、「返答」は質問に対する回答を意味する。また、「感想」は感想やコメントを、「解説」は説明や解説を、「メモ」は備忘録を、「進行」はゼミナール進行に関する会話を、「挨拶」は挨拶を意味する。「その他」は上記にあてはまらないものを意味する。

特に、タグ「Idea」による参加者の創造的な貢献や、タグ「質問」によって他の参加者がタグ「回答」を用いてゼミナールに参加することが期待される。

その宣言方法は、図 3 に示すとおり入力ウィンドウに発言データを書き込み、その後タグを選択し、タグが付加された発言データがチャットウィンドウに表示される、後方タグ付け形式を使用している。タグの選択操作方法は 2 通りであり、マウスによる操作方法とキー入力のみで行える操作方法がある。マウスによる操作方法では、右上にあるポップアップボタンを押し、現れたリストから意味タグを選択してマウスを

放す。キー入力のみでの操作方法では、改行キーを押すことによって、タグをリスト表示したダイアログが現れ、その中から矢印キーを使用して使用タグを選択し、改行キーを押す。これら選択操作を途中でやめるには「キャンセル」を選択すればよい。

4. 電子ゼミナールへの適用と結果

4.1 環境

セマンティック・チャットを使用した電子ゼミナールは 2004 年度 8 月より導入を行い、当初の数回のゼミナールはセマンティック・チャットの入力インターフェースの改善に利用された⁴⁾。

2004 年度の電子ゼミナール参加者と従来のチャット機能を用いて行われた 2003 年度の電子ゼミナール参加者を表 2 にまとめる。2004 年度は、教員 1 人、博士 2 年生 1 人、修士 2 年生 2 人、修士 1 年生 4 人、学部 4 年生 6 人、学部 3 年生 4 人の計 18 人である。2003 年度は、教員 2 人、博士 1 年生 1 人、修士 2 年生 2 人、修士 1 年生 2 人、学部 4 年生 5 人、学部 3 年生 7 人の計 19 人である。

表 2 において、両年度に参加しているものは同じ記号で示している。両年度に参加している人数は 13 人であり、両年度ともに参加者の 3 分の 2 を占めていた。

5 章において、チャットのデータ内容に対する評価も行っている。その評価作業への参加者は、ゼミナールで指導にあたった教員 A、ゼミナールに参加した博士学生 B と修士学生 F に加えて、ゼミナールに参加していない別大学の教員 Y と修士学生 Z の計 5 人である。ただし、評価者 A は、ゼミナールの参加者であるが、声によって学生の指導を行うことが主であるために、ゼミナール中、チャットを使用することはなかった（正確には、2004 年度のチャット数は 2 個である）。

4.2 適用結果

2004 年度の 9 月から 12 月の期間にセマンティック・チャットを用いて行われた電子ゼミナールデータ 12 回分を表 3 (a) に、2003 年度の同時期である 9 月から 12 月の期間に通常のチャットを用いて行われた電子ゼミ

表 1 タグとその意味

Table 1 Tags and semantics.

タグ	意味
Idea	着想（アイデア）、意見や提言
質問	質問を示す
回答	質問に対する回答
感想	感想やコメント
説明	説明や解説
メモ	備忘録
進行	ゼミナール進行
挨拶	挨拶
その他	上記にあてはまらないもの



図 3 意味タグ選択インターフェース

Fig. 3 Semantic tag selection interface.

表 2 電子ゼミナール参加者の構成

Table 2 Members of electronic seminar each year.

参加者	2004 年度	2003 年度
教員	A	A, S
博士学生	B	B
修士 2 年生	C, D	T, U
修士 1 年生	E, F, G, H	C, D
学部 4 年生	I, J, K, L, M, N	E, G, H, V, W
学部 3 年生	O, P, Q, R	I, J, K, L, M, N, X

表 3 実験結果

Table 3 Results of electronic seminar each year.

(a) 2004 年度の結果 (セマンティック・チャット)				
2004 年度	チャット ト数	ゼミナール 時間 (分)	カード 枚数	発表 者数
9月1日	51	45.8	15	12
9月8日	63	37.5	17	11
9月29日	20	44.3	19	12
10月8日	103	65.3	23	12
10月22日	169	87.9	34	17
10月29日	11	52.9	22	11
11月5日	20	11.8	3	3
11月19日	148	87.2	37	16
12月3日	73	54.2	18	11
12月10日	53	70.3	31	15
12月17日	2	25.8	13	9
12月24日	10	50.5	16	10
平均	60.3	52.8	20.7	11.6

全チャット数 723 個

(b) 2003 年度の結果 (通常のチャット)

2003 年度	チャット ト数	ゼミナール 時間 (分)	カード 枚数	発表 者数
9月9日	76	71.4	27	15
9月17日	129	99.3	45	15
9月25日	2	31.2	15	8
10月3日	85	72.0	47	15
10月10日	28	58.8	47	16
10月17日	10	41.6	31	13
10月31日	56	54.5	34	16
11月14日	206	85.6	42	16
11月21日	66	53.8	32	16
11月28日	65	77.1	33	15
12月5日	76	55.6	35	15
12月12日	77	91.4	27	14
平均	73.0	66.0	34.6	14.5

全チャット数 876 個

ミナールデータ 12 回分を表 3 (b) に示す。

チャット数は、電子ゼミナール中に出されたチャット会話の数である。ゼミナールのカード枚数は、ゼミナール中の報告に使用されたレポートのカード枚数である。ゼミナールの発表者数は、ゼミナール中にレポート発表を行った人数である。

5. 考 察

5.1 タグ情報の利用

意味タグの使用を調べた結果が表 4 である。1 割以上使用されたタグを利用順にあげると、「回答」「その他」「質問」「Idea」「感想」となった。そして、ゼミナール中の発話内容は、「質問」「回答」「Idea」「感想」というタグがあれば 7 割の会話をカバーできることが分かった。また、5.2 節で述べる名目上のグループによる意見データとして利用できそうなデータ数は、「回答」「Idea」「質問」「その他」という順番であった。特に、質問に対する応答として期待される「回答」は

表 4 意味タグの使用

Table 4 Usage of tags.

タグの種類	使用個数	割合	意見データ 可用性数
Idea	110	15.2%	74
質問	122	16.9%	71
回答	205	28.4%	110
感想	75	10.4%	50
説明	50	6.9%	41
メモ	1	0.1%	0
進行	15	2.1%	2
挨拶	4	0.6%	0
その他	141	19.5%	55

表 5 意味タグの状態遷移

Table 5 Transition patterns of semantic tags.

タグの遷移形式	回数	割合
回答 → 回答	71	10.0%
質問 → 回答	55	7.7%
その他 → その他	43	6.0%
Idea → Idea	35	4.9%
回答 → その他	35	4.9%
回答 → 質問	34	4.8%
その他 → 回答	27	3.8%
回答 → Idea	27	3.8%
質問 → 質問	25	3.5%
説明 → 説明	24	3.4%

タグとしての利用が一番多く、意見データとして利用できそうなデータが多い結果となった。

ここで、2 番目に使用量が多い「その他」について調べれば、用意したタグ以外に必要なタグを特定できると考え、タグ「その他」が付加されたチャットの内容について調べた。約 9 割のチャットがゼミナールの発表内容と関係ないインフォーマルな会話であった。会話の内容を調べると、すでに用意されたタグに含まれる「質問」「回答」「感想」を意図すると考えられる内容以外に、冗談、相槌、感嘆、依頼、技術情報の提供といった内容が見受けられた。特に、意見データの可用性が判断された会話を調べると、技術的な内容やキーワードを含んだものが多かった。したがって、「技術情報」といったタグを付加すると価値あるデータ収集に役立つと考えられる。また、「冗談」「相槌」「感嘆」「依頼」といったタグを付加すれば「その他」という曖昧なタグの利用回数を減らせる可能性がある。ただし、タグの種類が増えることによる認知的負荷の増大を軽減するインタフェースが設計課題となる。

次に、意味タグの遷移形式を調べた結果が表 5 であり、上位 10 形式を示す。その結果、「回答 → 回答」と「質問 → 回答」という形式が上位 2 つであった。これは、タグ「質問」が誰かに「回答」を期待した発話行為として機能するとともに、1 人ではなく 2 人ほ

表 6 意味タグの一致割合
Table 6 Consensus rates of semantic tags.

	教員 A	学生 B	学生 F	教員 Y	学生 Z	平均
Idea	1 個 0.9%	9 個 8.2%	7 個 6.4%	9 個 8.2%	4 個 3.6%	6.0 個 5.5%
質問	105 個 86.1%	105 個 86.1%	113 個 92.6%	116 個 95.1%	112 個 91.8%	110.2 個 90.3%
回答	123 個 60.0%	77 個 37.6%	86 個 42.0%	107 個 52.2%	112 個 54.6%	101.0 個 49.3%
感想	43 個 57.3%	21 個 28.0%	46 個 61.3%	49 個 65.3%	33 個 44.0%	38.4 個 51.2%
その他	18 個 12.8%	103 個 73.0%	13 個 9.2%	35 個 24.8%	37 個 26.2%	41.2 個 29.2%
全体	338 個 46.7%	361 個 49.9%	300 個 41.5%	345 個 47.7%	335 個 45.6%	314.7 個 46.3%

どの参加者によって「回答」としてのチャットが行われたためである。このことより、タグ「質問」とタグ「回答」は利用者の相互会話を働き掛けるタグとして機能していることが分かる。

一方、それ以外のタグの遷移形式については有意義と考えられるものは見当たらなかった。このことから、ゼミナールの会話には、定型的な遷移形式を強いるインタフェースの有効性は低いと予想される。また、その強制的なインタフェースは、利用者の発話意識を下げる可能性もあり、自由な会話データの収集には向かない。

チャットを出した本人でなくても、後から発話データに対してタグを付けばよいという意見もある。そこで、評価者 5 人による後からのタグ付け作業を行った。そのタグ付け作業において、評価者は、2004 年度のチャットデータからタグ部分のみを除いたデータに対して、後からタグを付加する作業を行った。

その結果をもとにゼミナールで直接付けられたタグと後から付け加えたタグとの一致率をまとめたものを表 6 に示す。その表にはあわせて、表 4 より 1 割以上使用されたタグ「Idea」「質問」「回答」「感想」「その他」ごとの一致率も示す。全体のタグの一致率は、約 4~5 割という結果であり、一般的に、第三者的な後からの判断では、タグの意味を明確に定義することは困難といえる。この原因として自然言語の曖昧さもあるが、後からの判断では、ゼミナール参加中に得られる文脈情報やゼミナールでの発表内容への知識の欠如などが原因としてあげられる。

詳しく、タグの種類ごとに表 6 を調べると、「質問」は、すべての評価者において 8 割以上一致しており、平均 90.3%の高い一致を示した。これは、質問に利用される文章は、疑問文として文法的に分かりやすく、

表 7 セマンティック・チャット使用と通常のチャット使用を比較
Table 7 Comparison between cases with semantic chat and cases with conventional chat.

	セマンティック・チャット 2004 年度	通常のチャット 2003 年度
チャット数	60.3	73.0
時間(分)	52.8	66.0
参加者数**	13.5	16.0
発表者数*	11.6	14.5
カード枚数**	20.7	34.6

一元配置分散分析：** $p < 0.01$ ，* $p < 0.05$

疑問符である“?”や特定の人を指名する“>xxx さん”といったものが付けられるためと考えられる。しかしながら、その「質問」に対応する応答である「回答」については、平均で 49.3%の一致であり、最大値は 60.0%、最小値は 37.6%であった。同様に他のタグについて一致割合を調べると、「Idea」は 5.5%、「感想」は 51.2%、「その他」は 29.2%であった。したがって、今回の電子ゼミナールのために用意したタグについては、ゼミナール参加者も含む評価者が、「質問」以外のタグを後から意味判断して、利用者が選択したタグとまったく同一なタグを付加することは困難ということが分かった。このことは、三島らが行っている文脈情報の収集¹⁹⁾や利用者の意図を考慮した情報サービスの実現において、利用者自身に意味タグを付加させることの価値を示唆する結果である。

5.2 従来のチャット使用との比較

セマンティック・チャットを用いたゼミナールと従来のゼミナールを比較したものを表 7 に示す。その結果、チャット数、ゼミナール時間について差はみられなかった。2003 年度のほうが 2004 年度より、参加者数、発表者数とレポートカード枚数が多いという状況にかかわらず、チャット数という観点では変化がな

表 8 チャットデータの意見データ可用性
Table 8 Idea data availability of chat data.

評価者	教員 A	博士 3 年 B	修士 2 年 F	教員 Y	修士 1 年 Z	平均	名目上の グループ
セマンティック・チャット	240 個 (33.2%)	270 個 (37.3%)	217 個 (30.0%)	205 個 (28.4%)	139 個 (19.2%)	214.2 個 (29.6%)	403 個 (55.7%)
通常のチャット	282 個 (32.2%)	246 個 (28.1%)	369 個 (42.1%)	194 個 (22.1%)	212 個 (24.2%)	260.6 個 (29.7%)	538 個 (61.3%)

かった。したがって、チャットへのインタフェースという観点からみると、セマンティック・チャットによるタグ付け操作はチャットの量的な生産を妨げないことが分かった。

次にタグ付け操作に時間がどれだけかかる調べた結果について述べる。この操作時間を計測するためにタグ付け選択メニューが画面に現れてから利用者がタグを決定するまでの時間を測定するプログラムを作成し、参加者 7 人の模擬的な電子ゼミナールに適用した。その結果、193 個のチャットが出され、タグ選択にかかった時間は平均で 2.9 秒という結果であり、約 9 割のタグが 5 秒以内に決定されていた。以上より、セマンティック・チャットのタグ付け操作は通常のチャットと比べて、平均 2.9 秒かかり、1 回のゼミナールの平均チャット数が 60.3 個であることから、ゼミナールにかかる平均時間 53 分の中で約 3 分 (175 秒) 程度通常のゼミナールより時間がかかる程度である。

セマンティック・チャットによって取得されたデータと従来のチャットによって得られたデータが質的に違いがあるかどうかを検討する。そこで、チャットで出されたデータがブレインストーミングや KJ 法¹³⁾ の意見入力段階のもととなるデータとして利用可能かどうかを評価者 5 人によって調べた。

その評価作業では、すべてのチャットデータを発話順に読み、会話データ 1 つに対してブレインストーミングなどの作業で使える、または、使えるかもしれないという意見データ可用性を調査した。その際、2004 年度のチャットデータについては、タグ情報を削除したデータを提示した。

その結果を表 8 に示す。この表では参加者ごとに意見データ可用性があると判断されたチャットデータの数と全チャット中の割合を示す。あわせて示した名目上のグループは、評価者の中で誰か 1 人が意見データ可用性があると判断した場合を数えた結果である。名目上のグループを構成して、意見を収集する方法は数多くの着想を収集する方法として知られている²⁴⁾。

セマンティック・チャットを用いた場合、得られた発話データが意見データ可用性を持つ割合は、個人あた

表 9 意見データ可用性の一致割合

Table 9 Consensus rates of idea data availability.

	教員 Y	博士 3 年 B	修士 2 年 F	修士 1 年 Z
教員 A	83.3%	80.4%	68.0%	76.8%
教員 Y		82.3%	67.5%	82.0%
博士 3 年 B			68.5%	76.5%
修士 2 年 F				66.0%

りで、全体の 2~4 割という結果になった。また、名目上のグループを構成すると 55.7% という結果になった。これらの割合は、通常のチャットを使用した場合の割合と同等である。したがって、5 人の評価者においては、セマンティック・チャットによって得られたチャットデータと従来のチャットデータとの間に、創造会議における意見データとして使えるかどうかという観点からは差が見いだされなかった。

ここで、5 人の評価者は、ゼミナールに参加しているかどうか、また、研究歴の年数などによるチャットデータに対する知識の差が存在する。このような差が意見データとして使えるかどうかの判断に影響を与える可能性がある。そこで、評価者 5 人から 2 人を選び、その 2 者間で意見データとして使えるかどうかの判断が一致した割合を調べた。その全組合せの一致率を調べた結果を表 9 に示す。特に、5 年以上の研究歴を持っている教員 A、教員 Y、博士 3 年 B についてはいずれも一致率が 8 割を超えていた。そして、一致率は平均で 75.1% であり、おおむね同じような判断を行っていたことが分かった。

次にどのような種類のチャットが発話されていたか調べるために、評価者 5 人によって後からのタグ付け調査を行った。その結果、得られたタグによる会話の使用割合を表 10 に、会話のタグ遷移を表 11 に示す。表 10 より、セマンティック・チャットタグを使用した場合、「感想」というタグ付けされた会話の割合が 10.0% 減少し、「質問」と「回答」というタグがあわせて 6.6% 増えている。また、会話のタグ遷移についてみると「感想 → 感想」という形式がどちらも多いが、2 番目以降に頻度が高い遷移についてみるとセマ

表 10 後付けタグの使用割合

Table 10 Usage rates of later added tags.

タグの種類	セマンティック ・チャット	通常の チャット
	2004 年度	2003 年度
Idea	2.2%	5.1%
質問	21.4%	19.0%
回答	21.6%	17.4%
感想	25.0%	35.0%
説明	9.8%	5.5%
メモ	1.1%	0.2%
進行	2.2%	0.9%
挨拶	1.2%	0.5%
その他	15.5%	16.5%

表 11 後付けタグの状態遷移

Table 11 Transition patterns of later added tags.

セマンティック・チャット 2004 年度		通常のチャット 2003 年度	
遷移形式	割合	遷移形式	割合
感想 → 感想	10.3%	感想 → 感想	17.8%
質問 → 回答	9.9%	その他 → その他	7.9%
回答 → 回答	6.4%	質問 → 回答	7.7%
その他 → その他	5.9%	感想 → 質問	6.9%
回答 → 感想	5.4%	回答 → 感想	6.2%
感想 → 質問	5.1%	質問 → 感想	4.9%
質問 → 質問	5.0%	回答 → 回答	4.9%
回答 → 質問	4.7%	感想 → その他	3.7%
説明 → 説明	3.8%	質問 → 質問	3.5%
質問 → 感想	3.3%	回答 → 質問	3.2%

ンティック・チャットを用いた場合、通常のチャットを用いた場合と比べて、利用者が直接タグ付けした場合の遷移を示した表 5 の結果に近づき、「質問 → 回答」と「回答 → 回答」が多い結果となった。したがって、セマンティック・チャットによって参加者が質問に対して回答するという行為を明確にするだけでなく、そのような行為を促したことが示唆される。

5.3 チャットによるゼミナール参加について

表 12 に、参加者のチャット利用率を比較し、その利用率が高かった上位 5 人の結果を示す。その結果をみると、チャットによる発言は、2004 年度は、2003 年度と比べてチャットの利用者が集中していないことが分かる。しかしながら、両年度ともに、チャットの利用者が上級の学年に集中していることは変わらない。

チャット数が多い上位 5 人の参加者が意見データ可用性に寄与した数（名目上のグループによる）を調べると、2004 年度は 78%（403 個中の 314 個）、2003 年度は 74%（538 個中の 396 個）となり、チャット数と同様に大きな割合を占めることが分かる。

したがって、ゼミナール中におけるチャットデータにおいて、学部 3 年生や学部 4 年生の考えが反映され

表 12 上位チャット利用者のチャット利用

Table 12 Usage of a frequent chat user.

年度	利用者	チャット ト数	割合	意見データ 可用性数
2004 年	博士 2 年 B	187	25.9%	119
	修士 1 年 G	175	24.2%	95
	学部 4 年 N	91	12.6%	33
	修士 2 年 D	79	10.9%	52
2003 年	学部 4 年 J	48	6.6%	15
	教員 S	259	29.6%	165
	学部 4 年 G	254	29.0%	136
	通常 の チャット	70	8.0%	44
	修士 2 年 U	44	5.0%	20
	修士 2 年 T	44	5.0%	20
	修士 1 年 C	43	4.9%	31

にくいという課題があげられる。また、指導教員については、音声による指導を行っているためにテキストによる会話を行っている暇がないというのが現状であり、指導教員の考えがチャットデータに反映されていない点も課題である。

学部 3 年生、学部 4 年生の考えを収集する方法として、教員が学部生に行っている指導内容で重要部分を第三者が手短かに記録することが 1 つの対応策である。教員と発表者がチャットを使うという方法もあるが、ゼミナールにおける情報伝達の円滑さを失ってまでのチャット利用は推奨できない。というのは、音声と比べてテキストを用いた会話による問題解決は遅いことが知られているからである²⁵⁾。

5.4 タグ設計とタスク

セマンティック・チャットのタグについては 2.1 節で述べたように言語の意味が使用文脈に影響する点からして、適用とするタスクの目的ごとに、適切なタグ設計が必要と考える。たとえば、会議は伝達会議、創造会議、調整会議、決定会議²³⁾に分類できるとされ、この会議の種類によって、タスクが異なり、適切なタグが変わる。たとえば、明確な結論を得る必要がある意思決定会議では、ある提案に対して「是」か「非」が明示するタグが必要である。一方、出された意見に対して「是」か「非」が明示するようなタグは、ブレインストーミングのような創造会議では多くの意見を出すことに対する抑制となり推奨できない。以下、今回、セマンティック・チャットを適用した電子ゼミナールのタスクとしての性質について述べる。

進捗報告形式の電子ゼミナールのタスクとしての性質は、伝達会議としての役割が強い。発表者が教員に対してゼミナールレポートを説明し、その後、教員が発表者に指導を行っていくという形を主にとっている。このゼミナール中、教員が、発表者である学生の進捗報告を聴き、その内容に対して指導する。他の参加者

は、その会話中に質問や説明などを補足する。ただし、下級生は上級生と比べて自分の発表以外は、おとなしく発表を聴いている傾向がある。また、その情報伝達中に、新たな着想が浮かんだり、共同研究者同士の調整が行われたり、研究方針が決定されたりする場合もある。したがって、電子ゼミナールにおけるタスクは、研究の進捗報告が中心であるが、他の会議形式も局所的に含まれる。

このようなゼミナールにおいて、セマンティック・チャット機能は、その他の参加者が自由に発言するためのチャットに追加されたものである。したがって、参加者はゼミナールに関係なく、自由に会話が可能であった。したがって、「その他」の会話でみられるようにゼミナールと関係ない発言も多くみられた。つまり、フォーマルなコミュニケーションだけでなく、インフォーマルなコミュニケーションにも使用されており、チャットのタグ付けには、ゼミナールの伝達会議としての目的以外の影響もかなり見受けられる。しかし、これが新たな着想につながる可能性がある。

6. おわりに

リアルタイムなコミュニケーション行為であるチャットに意味タグを付加するセマンティック・チャット機能を提案した。そして、その機能を電子ゼミナール支援システムである RemoteWadaman V に実装し、伝達会議の一種である電子ゼミナールに適用した。その際、意味タグは、ゼミナールでの利用を考慮して、「Idea」「質問」「回答」などの項目が用意された。そのシステムを用いて 10 人規模の大学生の参加者がいる進捗報告形式の電子ゼミナールに十数回適用し、通常のチャット機能を用いた同様な電子ゼミナール適用と比較した。その結果、次のような知見が得られた。

- (1) タグ情報により、ゼミナールにおける参加者の行動形式を明示でき、参加者のインタラクションとして、質問に対する回答が行われており、回答の量は質問の約 1.7 倍であり複数の人間が質問に回答していることが分かった。したがって、タグ「質問」によって参加者同士の対話が引き出されていることが分かった。
- (2) ゼミナール中に参加者が直接付加したタグと第三者が後から付加したタグの多くは異なり、後からタグを付加するのではなく、直接タグを付加したほうが参加者のセマンティック情報を収集できることが分かった。
- (3) 過去のゼミナールで出された従来のチャットと比べて、タグ付加作業が加わることによってチャット

トデータの数が増えることはなかった。また、会議の意見として使えるデータ数についても差はみられなかった。

- (4) セマンティック・チャットは上級生がチャット参加の主流ではあるが、ユーザの参加を促した。今後の予定は、タグ付きの意味を付加したチャットデータから知識獲得を考慮した KJ 法の検討⁴⁾ や、セマンティック・チャット機能を XML 形式で取り扱い、PDA などのモバイル端末を用いたサービス³⁾ への応用を検討していく予定である。また、利用状況やタスクに応じて適切な意味タグを利用可能とするためのフレームワーク設計が必要と考える。

参考文献

- 1) Berners-Lee, T., Hendler, J. and Lasslia, O.: The Semantic Web, *Scientific American*, pp.34-43 (May 2001).
- 2) 特集セマンティック Web, 情報処理学会誌, Vol.43, No.7, pp.707-750 (2002).
- 3) Bosak, J. and Bray, T.: XML and the Second-Generation Web, *Scientific American*, pp.89-93 (May 1999).
- 4) 由井 蘭隆也, 重信 智宏, 吉田 竜, 宗森 純: セマンティック・チャットを用いた知的生産支援システム RemoteWadamanV の開発, 情報処理学会研究報告 GN53, Vol.2004, pp.45-50 (2004).
- 5) 松下 温, 岡田 謙一, 勝山 恒男, 西村 孝, 山上 俊彦 (編): 知的触発に向かう情報社会—グループウェア維新, 共立出版 (1994).
- 6) 田窪 行則, 西山 佑司, 三藤 博, 亀山 恵, 片桐 恭弘: 談話と文脈, 岩波書店 (2004).
- 7) Davidson, D.: コミュニケーションと規約, 真理と解釈, 勤草書房 (1991).
- 8) Winograd, T.: A Language/Action Perspective on the Design of Cooperative Work, *Human Computer Interaction*, Vol.3, No.1, pp.3-30 (1988).
- 9) Winograd, T. and Flores, F.: コンピュータと認知を理解する, 産業図書 (1989).
- 10) Kimbrough, S.O. and Moore, S.A.: On Automated Message Processing in Electronic Commerce and Work Support Systems: Speech Act Theory and Expressive Felicity, *ACM Trans. Inf. Syst.*, Vol.15, No.4, pp.321-337 (1997).
- 11) 垂水 浩幸: グループウェアとその応用, 共立出版 (2000).
- 12) McCarthy, J.: Problems and Projections in CS for the Next 49 Years, *J. ACM*, Vol.50, No.1, pp.73-79 (2003).
- 13) 川喜田 二郎: 発想法—混沌をして語らしめる, 中央公論社 (1986).
- 14) Tatar, D.G., Foster, G., Bobrow, D.G.: Design

for conversation: lessons from Cognoter, *Int. J. Man-Machine Studies*, Vol.34, No.2, pp.185-209 (1991).

- 15) Conklin, J. and Begeman, L.: gIBIS: A Hypertext Tool for Exploratory Policy Discussion, *Proc. CSCW '88*, pp.140-152 (1988).
- 16) 石井 裕: CSCW とグループウェア—協創メディアとしてのコンピュータ, オーム社 (1994).
- 17) 稲葉晶子, 岡本敏雄: 協調学習における議論支援のための Negotiation Process Model, *電子情報通信学会論文誌*, Vol.J80-D-II, No.4, pp.844-854 (1997).
- 18) 小谷哲郎, 関 一也, 岡本敏雄: 領域知識に基づく議論支援システムの開発, *情報処理学会研究報告 GN55*, Vol.2005, pp.19-24 (2005).
- 19) 三島雄一郎, 高柳俊多, 高橋稔哉, 井上智雄, 小泉寿男: 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, *グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2004*, pp.81-84 (2004).
- 20) 宗森 純, 吉田 壱, 由井園隆也, 首藤 勝: 遠隔ゼミナール支援システムのインターネットを介した適用と評価, *情報処理学会論文誌*, Vol.39, No.2, pp.447-457 (1998).
- 21) 吉野 孝, 宗森 純: 分散型遠隔ゼミナール支援システム RemoteWadamanII 2年間の適用と評価, *情報処理学会論文誌*, Vol.43, No.2, pp.555-565 (2002).
- 22) 梅棹忠夫: 知的生産の技術, 岩波書店 (1960).
- 23) 高橋 誠: 会議の進め方, 日本経済新聞社 (1987).
- 24) Hymes, C.H. and Olson, G.M.: Unblocking Brainstorming Through the Use of a Simple Group Editor, *Proc. CSCW '92*, pp.99-106, ACM Press (1992).
- 25) Chapanis, A.: 人間相互のコミュニケーション, *サイエンス*, Vol.44, No.5, pp.62-69 (1975).

(平成 17 年 6 月 1 日受付)

(平成 17 年 11 月 1 日採録)



由井園隆也 (正会員)

昭和 47 年生。平成 11 年鹿児島大学大学院理工学研究科システム情報工学専攻博士課程修了。同年同大学工学部情報工学科助手。島根大学総合理工学部数理・情報システム学科講師を経て、平成 17 年より同学科助教授。博士 (工学)。グループウェア, 知識創造支援等の研究に従事。ACM, IEEE, 電子情報通信学会各会員。



重信 智宏 (学生会員)

昭和 52 年生。平成 12 年鹿児島大学工学部電気電子工学科卒業。平成 15 年和歌山大学大学院システム工学研究科博士前期課程修了。同年同大学院システム工学研究科博士後期課程入学, 現在に至る。発想支援グループウェア, 授業支援システム, 異文化コラボレーションに関する研究に従事。

榎野 晶文 平成 16 年島根大学総合理工学部数理・情報システム学科卒業。同年同大学院総合理工学研究科博士前期課程入学, 現在に至る。グループウェアの研究に従事。



宗森 純 (正会員)

1984 年東北大学大学院工学研究科電気及通信工学専攻博士課程修了。同年三菱電機 (株) 入社。鹿児島大学工学部助教授, 大阪大学基礎工学部助教授, 和歌山大学システム情報学センター教授を経て, 2002 年同大学システム工学部デザイン情報学科教授。システム情報学センター長 (兼務)。工学博士。1997 年度本会山下記念研究賞, 1998 年度本会論文賞, 2002 年 IEEE-CE Japan Chapter 若手論文賞, 2004 年度本会学会活動貢献賞, 2005 年 DICOMO2005 優秀論文賞をそれぞれ受賞。情報処理学会論文誌編集委員会ネットワークグループ主査等を歴任。現在, グループウェアとネットワークサービス研究会主査。インタラクシオン 2006 大会委員長。グループウェア, 形式的記述技法, 神経生理学等の研究に従事。IEEE, ACM, 電子情報通信学会, オフィスオートメーション学会各会員。