

論文

スライド型Web教材へのアノテーションに基づく 協調学習支援システムに関する研究

稲葉 光行・大野 晋・細井 浩一

要 旨

我々は、利用者がWeb上のスライド教材を拡充する実践作業に参加することで学習を進める仕組みとして、協調学習支援システム「含蓄」を開発した。このシステムは、スライド型Web教材を容易に構築・管理できる仕組みを備えると共に、利用者が講義スライド上に付箋を貼るようにコメントを追記していくことで、教材の拡充作業を協調的にすすめる場を提供する。またこのシステムでは、利用者毎の活動状況、利用者同士のインタラクション、および実践共同体の動態に関するアウェアネスを支援する仕組みが用意されている。この仕組みによって、利用者同士の知識共有だけでなく、実践共同体への参加による占有を促進することを目指している。

本稿ではまず、Web上で協調学習を支援するシステムの要件について整理する。そして、この要件に基づいて設計・開発された「含蓄」システムの概要について述べる。最後に、学部および大学院の授業で収集したデータを元にシステムの有効性について考察する。

キーワード

協調学習、CSCL、WBT、スライド型教材、アノテーションシステム

1. はじめに

近年のWWW（World Wide Web）技術の普及に伴い、多くの教育機関や企業などにおいて、Webを使った教育支援（WBT：Web-Based Training）の仕組みが用いられている。WBTを使った学習活動においては、時間と場所の制約が少なく、個々の学習者が自分のペースで学習することができる。さらに、電子掲示板や電子メールなどと組み合わせることで、学習者の数が多い場合であっても、教師と学生間の双方向コミュニケーションを容易に実現できるというメリットがある。

その一方で、WBTを使った教育環境を用意するためには、教材用のWebコンテンツを作成する手順を教師自身が習得するか、専門のスタッフにコンテンツ作成を依頼する必要がある。さらに、一般的なWBTでは、Web教材を参照する場と、教材や講義の内容について対話をする場は、同一のWBTシステム内の別の仕組みとして実現されている場合が多い。従って学習者も教師も、教材を参照する場と議論をする場を交互に行き来する必要がある。

さらに、WBTが対象とするトレーニング型の教育ではなく、教師と学習者あるいは学習者同士

を学習共同体の構成員と捉え、それらが対話しながら共に学びあう「協調学習」を支援する仕組みとしてWeb技術を利用する場合、構成員同士のアウェアネス（気付き）をどのように支援するかが重要な課題となる。Rogoff¹⁾によれば、学習共同体においては、教師や他の学習者がある話題についてどれだけ知識を持っており、また誰がどの話題にどれだけ興味・関心をもっているか、さらには共同体全体としてどのような状態にあるのかといった情報に対する気付きも、学習活動の重要な要素である。なぜなら学習共同体の成員は、周囲を観察し、また周囲の人間から援助を得て議論に参加していくことで、自らをその共同体にふさわしい人間に成長させていくというプロセス、つまり参加による占有（Participatory Appropriation）をおこなう必要があるからである。またLave & Wenger²⁾が提唱する「正統的周辺参加」（Legitimate Peripheral Participation）の学習モデルでは、学習活動におけるインタラクションが、社会的な実践活動と深く結びついていることが必要である。さらにWertsch³⁾は、これらの社会的インタラクションのために用いられる「媒介的道具（mediational means）」が、構成員の認知の変容に重要な役割を果たすと主張する。

我々は、WBTを使った教育のメリットを生かしながら、これらの学習モデルや共同体への参加モデルに基づいて、Web上での効果的な協調学習やアウェアネス支援の仕組みの実現する研究に取り組んでいる。具体的には、まず前述したWBTを使った教育のデメリットを解消するために、以下の2つの要件を充足するシステムの開発を目指している。

要件1：教材と議論の場が一体化した学習支援システムの実現

要件2：HTML言語を使わずにWeb用教材コンテンツの作成と拡張が容易にできる仕組みであること
さらに、WBTのメリットを生かしつつ、協調学習を効果的に支援する仕組みとして、以下の3つの要件を満たすシステムの実現に取り組んでいる。

要件3：ネット上で、実践性の高いインタラクションを行う環境が用意されること

要件4：そのインタラクションに適した「媒介的道具」が用意されること

要件5：共同体内のインタラクションにおいて、自らが模範とすべき成員を識別し、その成員の興味関心などに関するアウェアネスを支援する仕組みがあること

次章では、本研究に関連するWBTシステムおよび協調学習支援システムの中から主なものを取り上げ、上の5つの要件を基準として考察を行う。

2. 関連研究

現在広く普及しているWBTの典型的なものとしては、WebCT⁴⁾が挙げられる。WebCTは、一種のグループウェアとしてデザインされた教育環境であり、講義のシラバスや各講義用のWeb教材を参照する仕組みが提供されるほか、双方向コミュニケーションの仕組みとして、電子メールや電子会議室が用意されている。また、学習の進捗を確認するための小テストや課題作成支援の仕組みが提供される。また、当初の開発が大学で行われたという経緯もあって、他の商用WBTシステムに比べて導入コストが安価であるため、多くの教育機関で用いられている。ただ、WebCTは、前述した要件1は満たしておらず、同一システムの中に教材と議論の場が別々の形で実現されている。また、多様なメディアを用いた教材コンテンツ作成のためにはHTML言語の知識が必要であり、要件2も十分に満たされているとは言えない。要件3から5につい

でも、対話のメディアとして一般的な電子会議室および電子メールが用いられるのみであり、これらの要件を満たす特別な仕組みが備えられているわけではない。

Web上で現実の講義に近いスタイルの受講ができるWBTとして、オンデマンド学習と呼ばれる形態が挙げられる。SOI (School of Internet)⁵⁾は、講義の様子を撮影した動画を含むデジタル教材を、インターネットを通じて配信することにより、従来の学校の枠を超えて、多くの学習者が参加できる教育環境を実現している。学生数は7000名を超え、社会人も多数受講している。また映像とスライドを同期させた形式の講義データが800時間分蓄積されているとされる。iii online⁶⁾も、SOIと同様に映像とスライドを同期させた教材配信を行っている。SOIが基本的にネットのみでの学習を想定していることに対して、iii onlineは、対面的な講義と組み合わせた学習支援システムとして位置づけられている。これらの2つの事例では、電子メールや電子会議室を用いて講義内容に関する議論の場を設けている。このようなオンデマンド学習は、一般的なWBTと比較して、実際の講義に近い雰囲気を得ることができるが、前述した要件1に関しては、教材と議論の場を一体化した学習支援は行われていない。また要件2についても、教材コンテンツを作業するために、講義映像の撮影、動画データのオーサリング、スライドとの同期化などの作業が必要であり、WBT以上に教材コンテンツ作成の負荷がかかる。ネット上での対話に限れば、WBTと同様に、対話のメディアとして一般的な電子会議室および電子メールが用いられるのみであり、要件3から5についても十分に満たされているとは言えない。

教師と学生、あるいは学生同士が、共に学び教えあう協調学習を支援する仕組みについて、いくつかの研究事例が出てきている。ReCoNote⁷⁾は、Web上で学習者がノートを作成し、それらを学習者間で共有しながら学習を進めることができるCSCL(Computer-Supported Collaborative Learning)環境である。このシステムでは、自分や他の学習者のノートを閲覧するだけでなく、ノート間にリンクを定義することができる。そしてこの際、リンクを定義した理由についても記述できる。このシステムを用いた実験では、ノート間の関連性を吟味することにより、利用者が自分の理解の矛盾点を発見するといった現象があったことが確認されている。ReCoNoteは、利用者が容易に教材コンテンツを作成できる仕組みがあり(要件2)、教材を協調的に作成するという実践性の高いインタラクション支援の仕組み(要件3)がある。また、ノート作成とリンクの定義という、実践的なインタラクションに適した媒介的道具が用意されている(要件4)。ただ要件1については、参加者同士のインタラクションがノート作成とリンクの定義に限定されており、電子掲示板等と比較して対話の自由度が限定されている。要件5については、各参加者の活動や共同体全体の動態に関するアウェアネスを提示する仕組みが備えられていない。

本研究のゴールに最も近い協調学習支援の仕組みとして、著者らの一部が本研究に先行する形で開発した蓄積型Web教材「蒞蓄」システム⁸⁾が挙げられる。蒞蓄システムは、講義用に作られたHTML文書上に利用者が付箋を貼るようにコメントを重層的に書き込んでいくことで協調学習を支援するシステムであり、教材自体と対話の仕組みが一体化されている(要件1を満たしている)。また、参加者が、教材を拡張するという実践作業に参加する仕組みが用意されている(要件3を満たしている)。さらに、すべての書き込みについては、「質問」「回答」「同意」といった対話ラベルを指定する必要があり、教材拡張作業に一定の秩序性を与えるた

めの「媒介的道具」を備えている（要件4を満たしている）。さらに、参加者同士のインタラクションを視覚化する機能や、ネットワーク分析により、書き込み者の中心性などを視覚化したグラフによって、コミュニティ全体の中で自分がどのような立場にいるかということについての気付き、つまりコミュニティ・アウェアネス（Community Awareness）⁸¹を支援する機能も備えている（要件5を満たしている）。蘊蓄システムは2000年度から筆者らが担当する学部および大学院の講義支援システムとして用いられているが、それ以前に使用していた講義用電子掲示板に比べ、書き込み件数が顕著に増大したという結果が得られている。また、このシステムの利用開始直後は、意味のない発言や他者に質問する行為が多く見られるが、利用時間が長くなるにつれて、質問への回答や参考情報の提供といった、共同体全体にとって望ましい行為が増えてくることがわかっている。ただし、蘊蓄システムに教材を登録するためには、まずHTML 4.01 Strictの仕様を完全に満たしたHTML文書を作成し、それらをXHTMLに変換した後、さらに蘊蓄システム用のDTDに基づいてタグを編集する作業が必要となる。従って、前述の要件2を十分に満たしているとは言えない。

本研究では、蘊蓄システムのユーザインタフェースを継承しつつ、コンテンツをスライドに限定することで要件2の問題を解決する仕組みを提案する。具体的には、蘊蓄システムで求められていたHTMLやXHTMLによる複雑な教材作成ではなく、初心者でも比較的簡単にスライドを作成できるプレゼンテーションソフト（Microsoft社のPowerPointなど）を、教材作成の道具として利用する。また学習者には、簡単な操作でスライドへのコメント追記ができる仕組みを提供することで、学習者間での容易な知識の提供・共有行為を促進するとともに、教師と学習者が協調的に教材拡張に参加できる仕組みの実現を目指す。

含蓄システムにおける具体的な教材作成プロセスは次のとおりである。まず、教材作成者（あるいはコンテンツの発信をする者）は、PowerPointなどのプレゼンテーションソフトを用いて、一連のスライドデータを作成する。その後このスライドデータを、プレゼンテーションソフトがサポートする画像形式（JPEGなど）で保存する。そして、含蓄システムに画像データをアップロードする。ここでは、デジタルカメラ等で撮影した写真を教材として直接登録することもできる。つまり、HTMLやXHTMLのタグを一切使用せずに、簡単な手順でWeb教材を作成することができる（要件2を満たしている）。

含蓄システムの利用者は、スライド教材上の任意の位置に、「質問」「回答」「同意」といった対話ラベルを指定しながら、付箋を貼るように新規の情報を追記していくことができる。言い換えれば、Web教材を拡張するという実践作業に、すべての利用者が参加できる（要件1、要件3、および要件4を満たしている）。さらに、インタラクションの過程で他の成員の活動状況に関するアウェアネスを支援する仕組みがある（要件5を満たしている）。

以下に、含蓄システムの仕組みの実装について概説する。

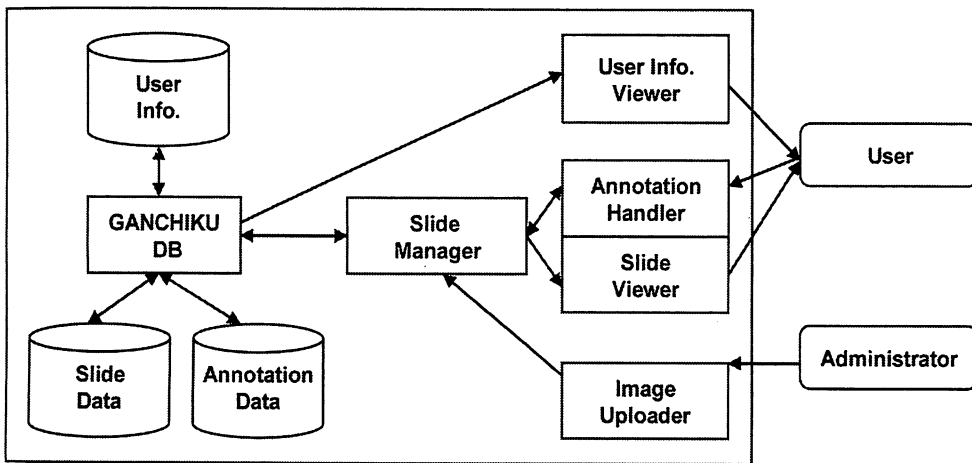
3. 含蓄システムの実装

3.1 含蓄システムの概要

含蓄システムは、スライドや画像の任意の位置に対して、アノテーションをすることができ

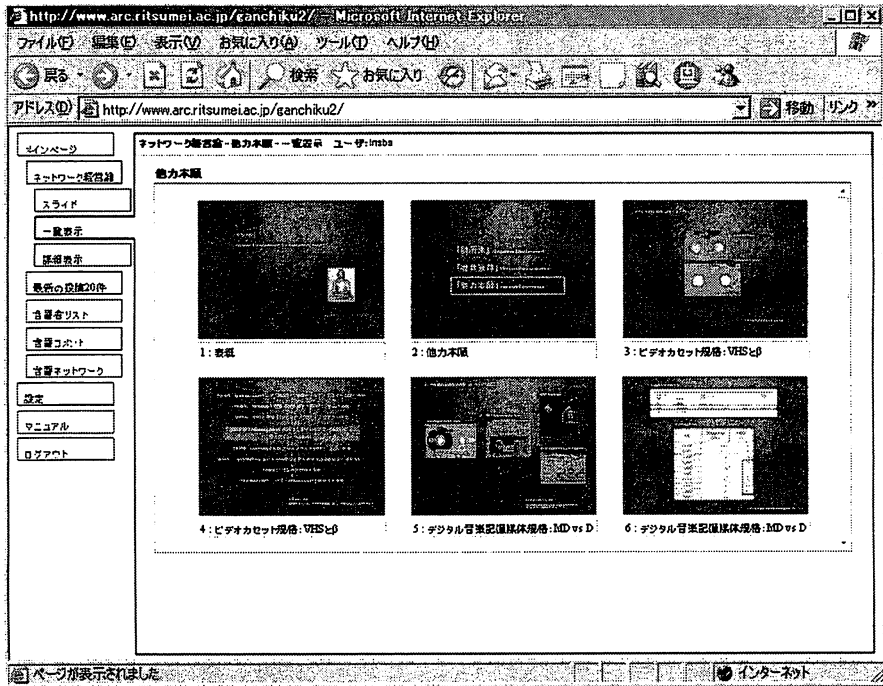
るシステムである。含蓄システムのユーザは、システムが提供する画像を一時的に参照するだけでなく、画像の特定の位置に、対話ラベルを指定し、コメントを投稿することができる。投稿されたコメントは、対話ラベルに対応したアイコンとしてスライド上に表示され、他の利用者はそれをクリックすることで内容を参照できる。

図1は含蓄システムの構成を示している。まず管理者（Administrator）が、MS PowerPoint などを使って保存したスライドをアップロードする。このデータは Image Uploader によって含蓄に対応した画像形式に変換され、Slide Manager に送られる。Slide Manager は、一連のスライドをひとまとまりのデータとして GANCHIKU DB に送る。このデータは Side Data として保存される。一般の利用者（User）が含蓄システムにアクセスすると、Slide Viewer が、登録されているスライドを表示する。利用者がスライドの任意の位置にコメントを追記すると、スライド番号、位置情報、対話ラベル、コメント内容を組み合わせた情報（Annotation Data）が、Annotation Handler と Slide Manager によってデータベースに送られる。このような追記および参照操作は、User Info. としてデータベースに登録されており、利用者は、User Info. Viewer によって、自分自身または他の利用者がどのような操作をしたのかを参照することができる。

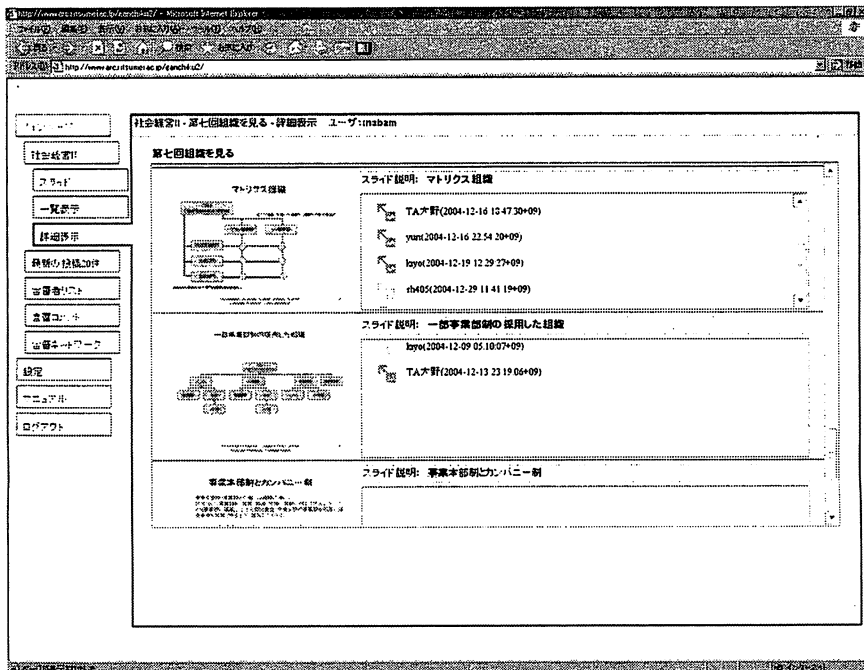


【図1】含蓄システムの構成図

2003年度に使用した含蓄システムのバージョン1では、サーバサイドの実装にJavaServlet、クライアントサイドの実装にJavaAppletを用いた。2004年度は、特にユーザインタフェース部分のパフォーマンスを向上させるために、クライアントサイドをFlashによって実装し直した。どちらの年度も、DBMSにはPostgreSQL Ver.7を用いた。



【図4】スライド一覧表示モード



【図5】スライド詳細表示画面モード

3.2 ユーザインタフェース

以下に、含蓄システムにおける管理者用インタフェースと、一般の利用者用インタフェースについて解説する（なお、図中の個人情報については、白く塗り潰すという加工を行っている）。

1) 管理者用インタフェース

図2は、スライドの追加・変更を行うための管理者用画面の例である。ここでは、新規スライドの追加、スライドタイトルの追加、スライドタイトルの変更、スライドの削除等の操作を行うことができる。ただし、すでに書き込みがあるスライドについては、削除操作が禁止される。

2) スライド参照・書き込み用インタフェース

一般の利用者用アカウントで含蓄システムにログインすると、スライドグループの選択画面が表示される。「スライドグループ」とは、スライドの集合を指す。利用者は、スライドグループを選択した後、その中の特定のスライドを参照する。そして、各スライドの中で、疑問を持った部分やコメントをしたいと考えた位置を指定する。その後対話ラベルを選択し、コメント本文を書き込む。書き込まれたコメントは、対話ラベルに対応したアイコンとして表示される。各アイコンをクリックすると、コメント本文がポップアップウィンドウの中に表示される（図3）。図4は、スライド一覧表示モードの例である。このモードでは、それぞれのスライドをクリックすることで、図3のような個別のスライド表示モードに移行することができる。図5は、スライドの詳細表示画面モードの例である。このモードでは、各スライドにどれだけの数のコメントが追記されているかを迅速に確認することができる。

3) アウェアネス支援用インタフェース

含蓄システムでは、利用者毎の活動状況や、含蓄上に形成される学習共同体全体としてのどのような状態にあるかという情報への気付き（コミュニティ・アウェアネス）を支援する仕組みとして、「含蓄者リスト」および「含蓄ネットワーク」という2つの機能が用意されている。

「含蓄ネットワーク」は、利用者の書き込み行為および参照行為をソシオグラム（socio-gram）として視覚化する機能である。図7から図9は、含蓄ネットワークによる視覚化の例である。利用者は四角いノードとして表現される。ノードが灰色になっているユーザは、何らかの書き込みをしたことを示しており、白いノードはまだ書き込みをしていないことを表している。ノード間の線は、自分あるいは他人の発言の参照行為があったことを示している。図7は、利用者によるすべての書き込みと参照行為を視覚化したソシオグラムである。この機能によって、受講生のどれだけが実際に読み込みまたは書き込みをしているのか、共同体全体としてどれだけ活発に対話をしているのか、また会員間の活動状況にどれだけ偏りがあるのか、といった情報への気付きが支援される。図8では、一方向の参照行為が視覚化されている。これによって、各利用者の発言がどれだけ読まれているのかという視点から、利用者間の影響力に対する気付きが支援される。図9は、線で結ばれた双方のユーザ間の参照行為を示している。これによって、どの利用者同士が活発に議論や情報交換をしているのかという情報への気付きが支援される。

4. 授業での試用結果とその考察

4.1 授業での試用の概要

本研究では、学部生や大学院生の要求を十分に取込んだ協調学習システムの実装を目指すため、筆者らが担当する講義の学習支援の仕組みとして試作段階の含蓄システムを利用し、そこで得られたフィードバックやデータを元にシステムの再検討を行い、設計・実装を繰り返すという、スパイラル・モデル（spiral model）と呼ばれる手法によって開発作業を進めている。従って、現時点では最終的なシステム仕様が確定しておらず、仮説検定による学習効果の評価を行う段階には至っていないが、本章では、これまでの授業の試用によって得られたデータを元に、現バージョンの含蓄システムがどのように協調学習を支援できるのかという可能性について考察する。なおここでは、集計が完了している2003年度のデータを元に議論を進める。

2003年度は、学部講義および大学院講義において、含蓄システムを用いた協調学習支援を行った。まず学部講義では、筆者らが担当している講義のうち、2つの講義（学部講義AおよびB）を対象とした。双方とも、含蓄システムに組み込む学習コンテンツは、講師の講義スライドであり、講義外の時間に、疑問に思ったことや自分の知っていることを紹介してもらう場として含蓄システムを利用した。学部講義Aは受講登録者数が約150名で、学部2年生および3年生を対象とする講義である。ここでは、教師が講義用に作成したすべての講義スライド（10回分）を含蓄システムに組み込み、講義時間外に受講者に参照・投稿をしてもらった。学部講義Bは、受講登録者数が約300名で、学部1年生を対象とする講義である。講義スライドは教師が作成し、講義期間内に使用した全てのスライド5回分を含蓄システムに組み込んだ。学部講義Aと同じく、講義時間外に含蓄システムを用いた参照・投稿をしてもらった。なお、対話ラベルは、両方の講義において、「質問（教材コンテンツの語句などに対する疑問）」、「回答（他の利用者の質問に対する回答）」、「紹介（講義の参考となる情報の紹介）」、「同意（相手の主張やコメントに対する賛成意見）」、「反対（相手の書込み内容に対する異議）」という5種類を用いた。

大学院講義については、筆者らが担当する2つの講義（大学院講義AおよびB）での試用を行った。大学院講義Aは5名、講義Bは8名が受講した。ここでは、大学院生に適した学習を進めるため、学生による研究発表と議論を中心に据えた試用を行った。つまり、含蓄システムに組み込んだ学習コンテンツであるスライドは、院生の課題として作成されたものを用いた。そして、それぞれの学生が講義の中で含蓄システムを用いてプレゼンテーションを行い、そのプレゼンテーションの最中、または発表の後に、質問や意見等の書込みをもらった。対話ラベルは、学部講義と同じ5種類を用いた。

含蓄者リスト

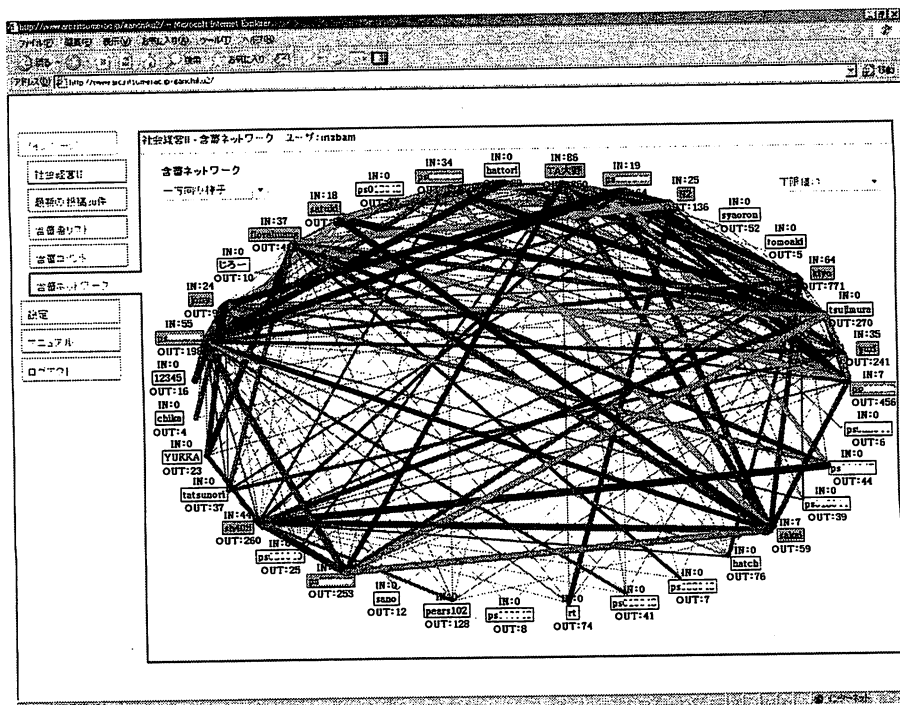
ユーザ名	書込数	得点
+ shin	31	37
+ kappa	21	30
+ yukki	18	22
+ ヨロコビノサイ	18	29
+ ボチ	15	25

会員毎の状況表示

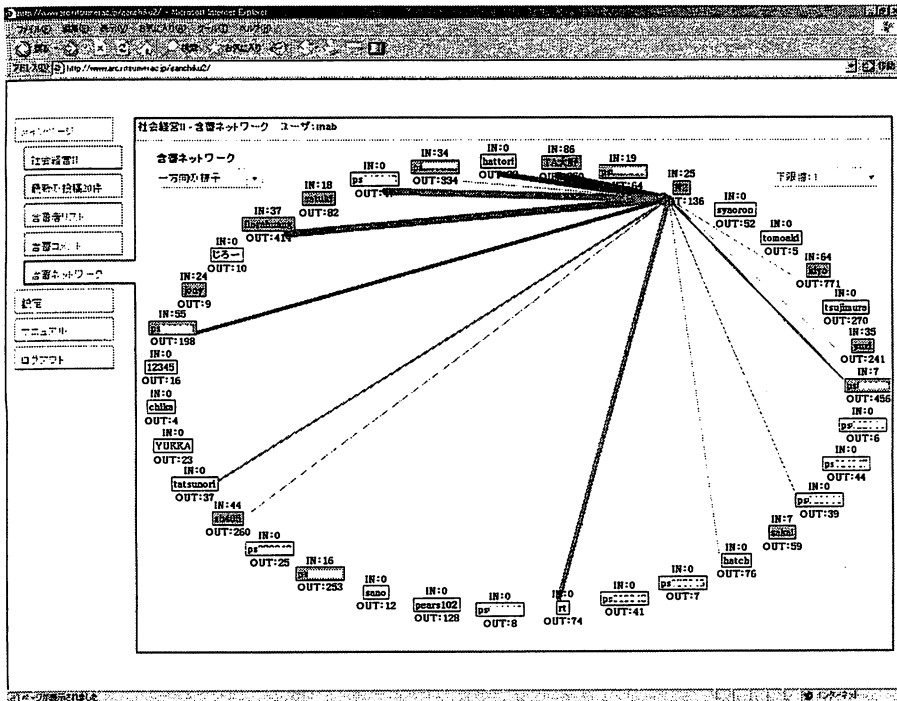
ユーザ名 書込数 得点

会員毎の発言内容の参照

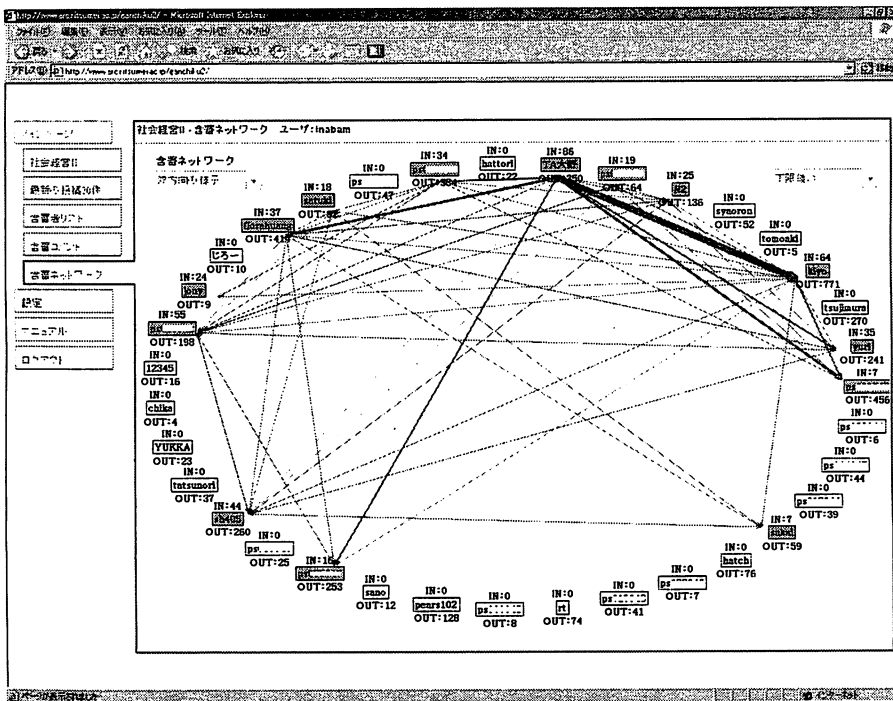
【図6】含蓄者リスト表示画面



【図7】含蓄ネットワーク（一方向、自分への参照行為および相手への参照行為）



【図 8】 含蓄ネットワーク（一方向、自分から他人への参照行為）



【図 9】 含蓄ネットワーク（双方向、1回以上の参照行為）

4. 2 発言数と対話ラベル毎の結果

表1は、含蓄を用いた4つの講義（2つの学部講義と2つの大学院講義）において、教師と学生の発言の総数と、各発言に付けられた対話ラベルの集計結果である。書込みをした者は、教師が3名、学生は48名であった。

表1： 対話ラベル毎の発言数

	質問	回答	紹介	同意	否定	合計
教師	1	7	5	6	2	21
学生	106	66	32	78	12	294
合計	107	73	37	84	14	315

この表を見ると、教師は、主に「回答」、「同意」、「紹介」という対話ラベルを用いて発言をしていることがわかる。特に「回答」と「紹介」は、知識を提供する行為であるため、教師がこれらの発言を数多く行っていることは自然なことである。しかしこの表によれば、本来「教えられる側」である学生も、「質問」や「同意」だけでなく、「回答」や「紹介」という知識提供行為を数多く行っている。この結果は、含蓄システムを学習支援システムとして用いたことによって、教師から学生という一方の知識伝達だけでなく、学生同士の協調学習活動が促進された可能性を示唆している。

4. 3 アンケート結果

2003年度に行った授業の試用においては、今後のシステム改善の参考とするため、協調学習に関わる活動のうち、「アウェアネス支援」および「知識共有・理解の支援」の2点について、利用者の印象をアンケートによって調査した。また、「コミュニケーションの活性化」についての印象と、学習支援システムとしての全体的な印象についても回答してもらった。アンケートの具体的な質問項目は以下の通りである。

- 質問1 「含蓄システム上で、他の受講者が何に興味があるのかわかりましたか？」
- 質問2 「含蓄システム上での他の受講者のコメントは興味深いと思いますか？」
- 質問3 「含蓄システムを使うことで、知識の共有ができると思いますか？」
- 質問4 「含蓄システムを使うことで、講義の理解が深まると思いますか？」
- 質問5 「含蓄システムを使うことで、コミュニケーションが活性化されるとと思いますか？」
- 質問6 「他の講義にも含蓄システムを使えたらよいと思いますか？」

表2は、上記のアンケートの集計結果である。有効回答数は58件であった。

表 2 : アンケートの集計結果

	強く思う	少し思う	どちらでもない	あまり思わない	全く思わない
質問 1	30(52.6%)	19(33.3%)	7 (12.3%)	1 (1.8%)	0 (0.0%)
質問 2	7 (12.3%)	33(57.9%)	14(24.6%)	3 (5.3%)	0 (0.0%)
質問 3	25(43.9%)	29(50.9%)	2 (3.5%)	1 (1.8%)	0 (0.0%)
質問 4	25(43.9%)	28(49.1%)	4 (7.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
質問 5	18(31.6%)	30(52.6%)	9 (15.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)

質問 1 および質問 2 は、「アウェアネス」に関する設問であるが、どちらについても、「強く思う」と「少し思う」の合計が70%を越えていることから、学習活動におけるアウェアネス支援の仕組みとして、含蓄システムが一定の効果を持っていたことが推測される。質問 3 および質問 4 は「知識共有・理解」に関する設問であるが、どちらについても、「強く思う」と「少し思う」という印象を持った利用者の合計が90%を越えていることから、含蓄システムが、これらの活動の支援に有効である可能性が示唆される。質問 5 についても、「強く思う」と「少し思う」という回答の合計が80%を越えており、含蓄システムは「コミュニケーションの活性化」にも一定の効果を持ったことが推測される。質問 6 は、学習支援システムとしての全体的な印象に関する質問である。これについても、「強く思う」と「少し思う」の合計が70%を越えており、多くの利用者から、学習支援の仕組みとして肯定的な評価が得られている。

4. 4 自由記述による意見

2003年度に行ったアンケートでは、より自由度の高い形で利用者からのフィードバックを得るため、自由記述欄を設けた。この欄に書かれたコメントのほとんどは肯定的なものであったが、その主なものとしては、「大講義でも発言しやすい環境が作られることに意義がある」、「多数の人の意見を聞いたり、授業に関する情報の交換をすることは有効である」、「復習に役立つ」などが挙げられる。

一方、「書き込みカテゴリを必要に応じて変更できるようにしてほしい」、「グラフィカルなボタンを使ってわかりやすくすべき」、「スライドの拡大機能をサポートしてほしい」といった、ユーザインタフェースの改善に関する要望も寄せられていた。また、「講義の内容がディスカッションに向いていなければ意味がない」という、システムの適用範囲に関する意見もあった。今後はこれらのフィードバックを参考に、ユーザインタフェースや基本機能の改善と拡張に取り組んでいく予定である。

4. 5 教材作成に関する意見

教材コンテンツのWeb化については、この作業に関わった人数が3名と限られていたため、アンケート等のデータ収集は行っていない。しかし2003年度および2004年度にわたる授業での試用後に行った意見交換では、教材作成に関わった全員が、含蓄システムによるWeb教材の作成は容易であったという印象を持っていたことがわかった。またここでの意見交換では、MS PowerPointで作

成したスライドの文字が小さい場合、含蓄システム上では操作ボタンの表示領域が必要になるため、スライド自体がさらに小さくなり、場合によっては見にくくなるという問題点が指摘された。

また、含蓄システムと含蓄システムは、コンテンツの形態が大きく異なるため単純な比較はできないが、両方での教材作成経験をもった者（2名）にとっては、同じ1時限分の教材作成の手間が10分の1程度に減ったという印象を持っていることがわかった。この点については、今後比較が妥当な教材データの形式について検討したうえで、定量的な比較研究を行う予定である。

5. まとめと展望

前述したとおり、本研究では、利用者の要求を十分に取り込んだシステムの実装を目指すため、スパイラル・モデルによるシステム開発作業を進めている。従って、現時点では最終的なシステム仕様が確定しておらず、仮説検定による定量的な評価を行う段階には至っていないが、これまでの試用によるフィードバックから、現バージョンの含蓄システムの仕組みが、学習共同体における「アウェアネス支援」や「知識共有・理解の支援」においてある程度有効である可能性が示唆された。また、含蓄システムによってコミュニケーションが活性化されると考える利用者も多くいることがわかった。さらに、他の授業において含蓄システムを利用して欲しいという希望を持っている利用者も多いことから、試作段階のシステムでありながら、授業支援の仕組みとしてはある程度肯定的な印象が得られたと考えている。

利用者からのフィードバックにおいて指摘された課題としては、1) 対話ラベルの自由設定のサポート、2) グラフィカルなボタンを用いた、直感的でわかりやすいインタフェースの実現、3) スライドの拡大機能の実装、などが挙げられる。3) については、教材作成の視点からも、文字が小さいスライドへの対策として要望が出されていた。また、これまでの授業における試用では大きな問題にはならなかったが、含蓄システムの利用者が膨大になった場合のアウェアネスの支援や、多量の発言が書き込まれた場合の発言アイコンの表示方法等については、今後改善して必要がある。

また、含蓄システムの仕様がある程度確定した段階で、他のWBTシステムなどと比較研究を行うことで、システムの有効性に関する定量的な評価を行う予定である。

謝辞

本研究を進めるに当って、含蓄システムを用いた実験授業に多大なご協力を頂いた、立命館大学政策科学部の服部助教授に感謝します。また、本研究について多くの有益なコメントを頂いた、立命館大学アート・リサーチセンターの方々に感謝します。なお本研究の一部は、立命館大学先進的教育実践支援制度および堀田大介氏研究助成金の支援を受けた。

参考文献

- 1) Rogoff, B. : "Observing sociocultural activity on three planes: participatory appropriation, guided participation, and apprenticeship." In Wertch, J. (Ed.), *Sociocultural Studies of Mind*, Cambridge University

Press (1995).

- 2) Lave, J. and Wenger, E.: "Situated Learning - Legitimate Peripheral Participation," Cambridge University Press (1991) (佐伯胖訳: "状況に埋め込まれた学習", 産業図書 (1993)).
- 3) Wertsch, J. V.: "Voices of the mind: A sociocultural approach to mediated action," Harvard University Press (1991) (田島信元, 佐藤公治, 茂呂雄二, 上村佳世子訳: "心の声: 媒介された行為への社会文化的アプローチ", 福村書店 (1991)).
- 4) <http://www.webct.com/>
- 5) School of Internet, <http://www soi.wide.ad.jp/contents.html>
- 6) iii online, <http://iiionline.iii.u-tokyo.ac.jp/index.php>
- 7) 益川弘如: "協調学習支援ノートシステム「ReCoNote」が持つ相互リンク機能の効果," 日本教育工学会論文誌, Vol.23, No2, 1999, pp. 89-98.
- 8) 稲葉光行: "社会文化的アプローチに基づく協調学習コミュニティのためのe-learning環境," 教育システム情報学会論文誌, Vol. 20, No. 2, 2003, pp. 179-191.

編集委員会注記: 本実践報告に対して、2003年度先進的教育実践賞が授与された。

A study on the CSCL system that enables annotation activities to the slide-based learning materials on the Web

INABA, Mitsuyuki (Graduate School of Policy Science)

OHNO, Shin (Graduate School of Policy Science)

HOSOI, Koichi (Graduate School of Policy Science)

Abstract

We have developed a CSCL system, GANCHIKU, which enables learners to participate in the community of practice for collaborative expansion of slide-based learning materials on the Web. This system provides slide-based authoring and maintenance tools on the Web. It also allows the users to participate in the expansion of learning materials by posting their questions and comments as additional Web contents. The mechanisms to obtain the information about the awareness of individual user's activities, interactions among users, and the dynamics of the community of practice as a whole are provided. These mechanisms enable the users to achieve knowledge sharing and participatory appropriation in the community. This paper outlines the requirements for the CSCL system to accomplish goals discussed above. Also, it describes the overview of the GANCHIKU system that is designed based on these requirements. Finally, the results of surveys collected from undergraduate and graduate students who utilized the system in classroom settings are analyzed and provided.

Key words

Collaborative Learning, CSCL, WBT, Slide-based Learning, Annotation System