

分散協調学習支援システムの提案

江島 ゆき 櫛山 淳雄

東京学芸大学

〒184-8501 東京都小金井市貫井北町 4-1-1

TEL/FAX: 042-329-7465

E-Mail: {j977005,hazeyama}@u-gakugei.ac.jp

あらまし

協調学習支援システムのひとつである CoNAVI の全体的な学習履歴を表示する方式と、ReCoNote の教材間の関連性を表示する方式を組み合わせた協調学習支援のシステムについて提案する。このシステムは、CoNAVI における「先人・後人」の考え方を基本に、学習の流れと教材間の関係を把握できる教材を自動作成し、ネットワーク上で協調学習を進めることを目的としている。本稿では、ネットワーク上での協調学習における CoNAVI と ReCoNote の利点と問題点をあげ、それをもとに提案し、システムの基本的な考え方と機能について述べる。

キーワード

A Distributed Collaborative Learning Support System

Yuki EJIMA Atsuo HAZEYAMA

Tokyo Gakugei University

4-4-1, nukuikitamachi, koganeishi, Tokyo, 184-8501, Japan

TEL/FAX: 042-329-7465

E-Mail : {j977005,hazeyama}@u-gakugei.ac.jp

Abstract

The authors propose a collaborative learning support system that combined how to express the whole history of learning in CoNAVI with how to express the relations between teaching materials in ReCoNote. The aims of this system is, on the basis of "Pioneer - Follower" model in CoNAVI, to make automatically the teaching material which learners can grasp the flow of learning and the relations between notes or memos and to learning collaborative on the WWW. In this paper, the authors describe advantages and problems of CoNAVI and ReCoNote in the collaborative learning on the WWW, propose a collaborative learning support system based on the consideration and describe basic concept and functions of their system.

key words

1. はじめに

協調学習の例として、ゼミや論文輪講などがある。そこには、講義や独学では得られない次のようなメリットがある[1]。その協調学習の利点をまとめると以下のようになる。

1. 知識を共有、相互補完できる。
2. ほかの学習者のノートや勉強の仕方を共有し、真似できる。
3. 教えたり、教わったりする役割分担（責任）で動機が向上する。
4. ほかの学習者と会話し有益な情報を授受・誘導できる。
5. 競争・協力意識の向上と「切磋琢磨」の効果が得られる。
6. 自分たち自身で考え、自らのアプローチを改善できる。
7. ほかの学習者を牽引・奨励する。
8. 知的触発により新たな学習対象への興味や関心が与えられる。

以上のことより、協調学習が有益な学習形態であると考えられる。

現在、この協調学習を支援する技術 CSCL(Computer Supported Collaborative Learning)が研究されている[1]。CSCL に関する第一回の国際会議がアメリカで 1975 年開催され[2]、以降隔年に開催されている[3, 4]。その目的はコンピュータ或いはネットワークなどの「人工物」を媒介として、学習者が他者と協調しながら学習をすすめていけるような環境をデザインすることである。

このような背景を元に、本研究では WWW (World Wide Web) を利用した協調学習支援システムを提案し、構築することを目的とする。

2. 他研究との関連

現在研究されている協調学習を支援するシステムの多くは、ネットワークを利用したものである。これは、ネットワークが広く普及したことによる。また、ネットワークを利用することで、遠隔にいる人と協調学習を行うことが可能になるからである。本研究でも、ネット

ワークを利用した協調学習支援システムを提案する。

本研究に関連した二つの研究の概要を以下に述べる。

(1) CoNAVI

NTT ソフトウェア研究所で研究開発された WWW 上での協調学習支援システムである。グループ学習のための教材を学習者自らが作成し、活用する方法を提案している。自ら集めた素材を教材へと体系化し、互いに共有・活用しながら、段階的に教材コンテンツを拡張・改訂してゆく。また、グループ教材上にほかの学習メンバとコミュニケーションする場を設け、議論や質問をしてこのメンバを目的の状態(知識習得とスキルアップ)へとナビゲーションする方法を示している[1, 5, 6, 7]。

(2) ReCoNote

中京大学情報科学部で研究開発された「相互リンク」機能を搭載した協調学習支援システムである。WWW 上で動作する履歴利用の支援ツールで、自分自身のノートと共有されている情報とを管理するだけでなく、協調学習支援ツールとして、グループでの作業等で他人のノートも参照することができる[8]。

3. システムの基本的な考え方

3. 1 協調学習支援システムの要件

協調学習を支援するためのシステムに求められる要件を、1 章であげた協調学習の利点に基づいて図 1 にまとめる。

3. 2 CoNAVI、ReCoNote の利点と問題点

CoNAVI で注目する点は、「先人・後人モデル」である。先に先人となる人が学習し、教材を作成する。その後、後人がその教材を用いて学習を進める。教材は、木構造になっていて、全体の流れを一望できる。これは図 1 であげた b の「教材の共有」と d の「把握」にあてはまる。特に、d の「把握」において有益である。また、

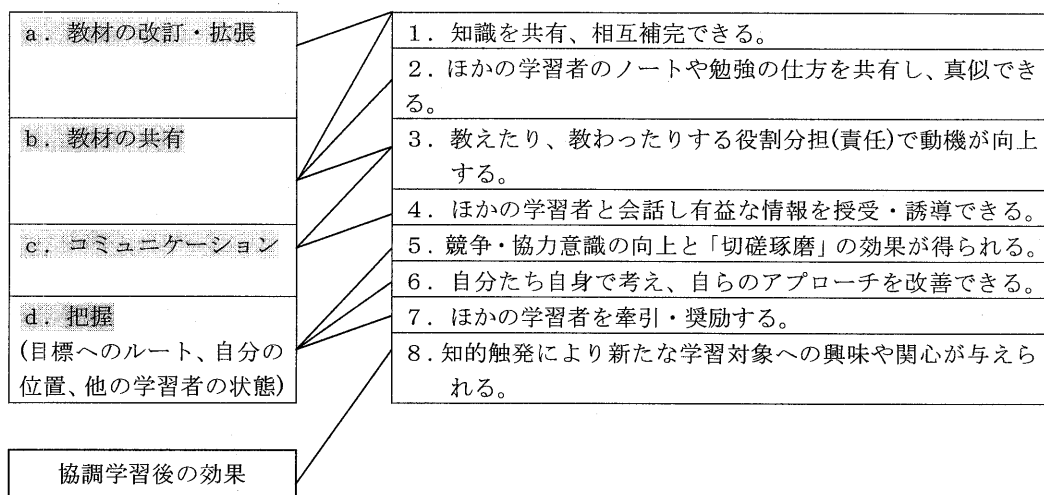


図1 システムに求められる要件

コミュニケーションツールも存在しているのでcの「コミュニケーション」にもあてはまる。

しかし、①複雑な教材、②教材拡張の二点において問題点があげられる。①は、教材が多くなりルートが複雑になった場合、教材の相互関係が把握しにくいということである。②は、CoNAVIの教材の追加・削除が全員の意見で作成されるということから、教材の追加・削除が非同期的に行いにくく、個人的なメモなどが教材として反映されにくいということである。

ReCoNoteは、教材の共有に注目している。個人のノートや資料を全員で共有できる。また、それぞれの教材の関係に双方向のコメントつきのリンクを張り、それを教材とともにリンクの一覧として表示する。そうすることで、相互関係が把握しやすくなる。これは、上のaの「教材の改訂・拡張」とbの「教材の共有」をより円滑にする。

しかし、ReCoNoteは教室で行う授業での利用を目的に作られており、遠隔地にいる学習者を対象にしていない。よって、直接学習者同士がコミュニケーションを取る事が可能なので、遠隔地にいる学習者を対象とした場合、①全体の把握やほかの学習者の位置を把握できない、②コミュニケーション手段がまったく用意されていないという問題点がある。

3. 3 提案システムの基本的な考え方

そこで、CoNAVIの全体としての表示方法とコミュニケーション方法をReCoNoteに利用することを考えた。この二つをうまく利用することで、問題点を解決できる。

CoNAVIにおける問題点①の教材が複雑になった場合における教材間の関係の把握は、ReCoNoteのリンクの一覧で補うことができる。上で述べたように、ReCoNoteの教材は個人的なノートを多く利用している。よってCoNAVIにおける問題点②の教材拡張時に個人的なノートが教材として反映されにくいという点も解決する。

ReCoNoteの問題点①の全体の把握やほかの学習者の位置を把握できないという点は、CoNAVIの教材の表示方法により解決できる。CoNAVIにはコミュニケーション方法が多く提供されている。それをもとにReCoNoteの問題点②のコミュニケーション方法がまったく用意されていないという点も解決できる。

しかし、CoNAVIとReCoNoteでは教材の対象や作成手順に違いがあるので、そのまま併せることはできない。CoNAVIは、問題解決や知識獲得などの具体的な目的が前提としてあり、先人がWWWホームページをたどったプロセスを後人が教材として利用する。ReCoNoteは、

議論や話し合った内容や感想などを記録し、学習の再吟味を主な目的にしている。

今回提案するシステムでは、CoNAVI の教材と同様、問題解決や知識獲得を目的としている。ただし、WWW ホームページだけでなく、個人のノートも教材とし、教材間に多くのリンクを自由に張ることができる。そこで、新しい教材作成の考え方を提案する。

学習方法には様々なものがあるが、ひとつの目的に向かって学習を進める際、必ず大きな流れがあり、その途中で小さな学習目的があると考えられる。寄り道をするようにその小さな目的を達成しながら、大きな目的へ向かって進んでいく (図 2)。

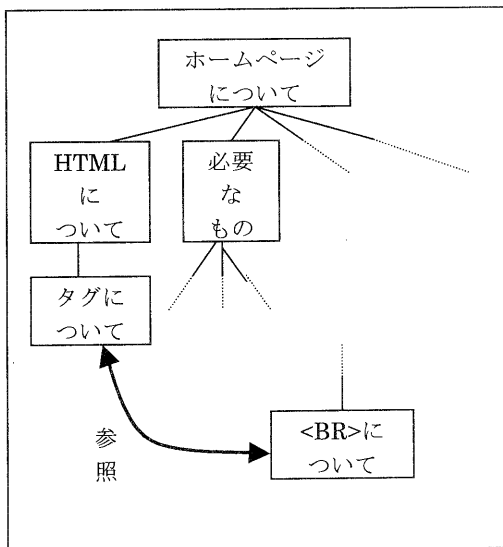


図 2 学習の流れの例

例えば、ホームページの作り方について学習するとする。これが、大きな目的となる。ホームページの作り方について書かれている教材を手に取り、学習を進めていく。そこで、「HTML」という言葉が出てきたとする。そうすると、その意味がわからない人は「HTML」について調べるだろう。これが、小さな目的である。理解したら、次に進んでいくだろうし、HTMLを調べている途中でまたわからないことがでてきたら、そちらを調べるだろう。このように、様々

に枝分かれをしながら進んでいくと考えられる。

どの教材に対して学習したか(図 2 の例の場合、「HTML について」は「ホームページについて」に対して学習した)、また、次の学習へと進んだとき(図 2 の例の場合、「ホームページについて」から「必要なもの」に進んでいる)、リンクをはってひとつ下の階層に位置させる。さらに、その教材に対してなにかノートを取ったならば、それも同様にリンクをはって下の階層に位置させる。これによって、木構造が構築できる。リンクに、コメントをつけることで関係もつかむことができる。

さらに、学習を進めていくと、以前学習した部分を参照することが考えられる。参照した場合などは、ReCoNote のように相互リンクを張るようにする。リンクを張る際は、相互の関係をコメントとして残す。

これによって、木構造による教材の補足が出来る。

このように、CoNAVI と ReCoNote という二つのシステムの機能や考え方をうまく利用し、新しい協調学習支援システムを提案し構築することを目指す。

4. システムの概要

3 章で述べた「システムの基本的な考え方」に基づき、必要なシステムについて提案する。

4. 1 先人が行う作業を支援するシステム

先人は、教材を一から作る必要がある。学習する際にとったノートや参考にした資料(ホームページ)が教材となる。その教材をどのように利用したか、どのような順番で作成・参照したかを 3 章で述べたようにコメント付のリンクを張りながら進んでいく。これにより、自動的に CoNAVI のような木構造の教材と ReCoNote のような相互リンクの一覧が出来上がる。

4. 2 後人が行う作業を支援するシステム

後人は先人が作った教材を元に学習を進める (CoNAVI の先人・後人の考え方)。新しくリンクを張ったり、教材を作ったりすることで学習をより深める (ReCoNote の考え方)。教材拡張

の方法は先人と同様である。また、コミュニケーションツールを利用して、学習者同士で議論や質問を行う。これにより、さらに学習を深めることが期待できる（CoNAVI の考え方）。

4. 3 インターフェース

全体の教材構造をあらわすインターフェースは、上に述べたように CoNAVI をモデルにした木構造にする。こうすることで、個人個人で学習をはじめる場所が選べ、進む順序も選べるようになる。

木構造の画面で教材をクリックすると、その部分の教材が新しいウィンドウで開く。教材のウィンドウは、ReCoNote をモデルとする。二つの教材がひとつのウィンドウで同時に開け、比較できる。それぞれの教材には、題名、内容、掲示板とチャット、難易度、リンクのリストがある。図3は、その画面イメージである。

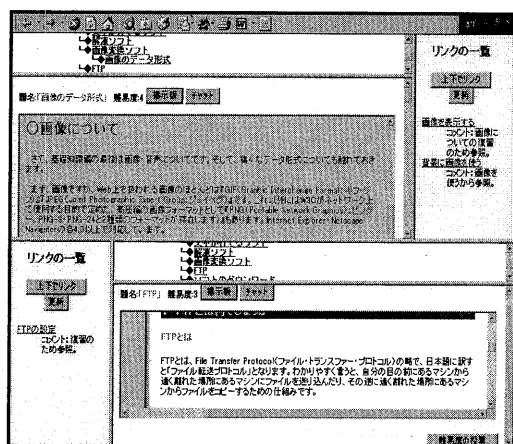


図3 教材を表示するウィンドウ

難易度にはポイントがあり、その教材を学習し終わった人が記入する。ポイントには平均値が表示される。これは、CoNAVI についている機能である。これは、学習者がコースを選ぶ際に役立つ。

リンクのリストは、ReCoNote についている機能である。リストには題名と教材の相互関係のコメントが表示される。これにより教材間の関連を把握できる。教材をクリックすることで、

上下に分かれたウィンドウの反対側に表示される。

掲示板とチャットは4. 4で述べる。

最初の木構造のウィンドウには、メンバの情報、検索、掲示板とチャット、ヘルプ、ログイン・ログアウト、教材作成、リンク集がある。図4が、その画面イメージである。

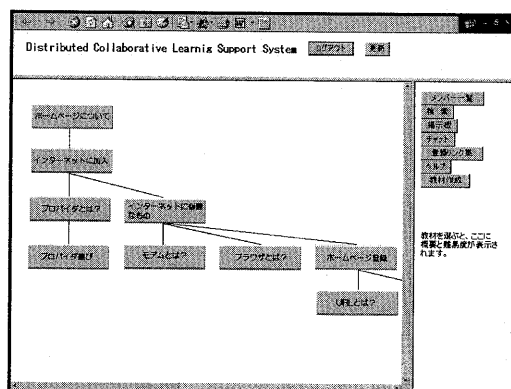


図4 教材の全体構造を示すウィンドウ

メンバの情報は、すべての学習者の名前とメールアドレスがある。これは、CoNAVI にも ReCoNote にもない機能である。協調学習において、学習者のコミュニケーションは重要になるので付加することにした。

検索機能は、すべての教材と掲示板を検索できる。これによって、必要な教材や記事を探すことができる。教材の検索は、題名と概要部分を行う。掲示板の検索は、題名と内容で行う。これも、どちらのシステムにもなかったものである。リンクだけでは探せない情報を見つけれられ、あたらしいリンク作成の手助けとなる。

ヘルプは、この教材の使用方法和注意が書いてある。

ログイン・ログアウトは、この教材へのログインとログアウトに使う。この教材のメンバになるには、まず名前やアドレスなどの情報を管理者へ送る。管理者が内容の確認をし、登録作業を行う。それによって、ログインが可能になる。ログインしている人は名前が表示される。ログアウトで学習を終了する。

教材作成により、ノートを作ったり、資料の

URL を登録することができる。題名と難易度も登録する。どの教材の下の層につかかを指定し、またその教材との関係もコメントとして残す。作成したら、自動的に掲示板とチャットが付く。

リンク集には、検索エンジンへのリンクと自動登録リンク機能がついている。検索エンジンは、教材となるホームページを探すために必要なのでリンクをした。自動登録リンク集は、教材とは別にリンクを張りたいときに利用する。

4. 4 コミュニケーションツール

3章で述べた「システムに求められる要件」のc「コミュニケーション」への解決となるコミュニケーション方法として、掲示板とメーリングリストとチャットを用意する。これはCoNAVIに提供されている機能である[9]。

掲示板とチャットはひとつの教材（ノートや資料）にそれぞれ1つずつついている（CoNAVIも同様）。これは、それぞれの教材に対してその都度質問や議論が起こるからである。また、その教材を学習していないものに質問や議論をする無駄な作業を省くことにもなる。全体への質問がある場合は、木構造の画面にある掲示板で行うことができる。

掲示板では、質疑応答を行う。質問が書き込まれると、その場所と題名がメーリングリストで流れる。その後、回答する人がその掲示板に返事を書き込む。返事が書き込まれたときにもメーリングリストで報告される。掲示板のトップには、質問の題名、投稿者の名前・メールアドレス、それに対する回答の数が表示されている。質問を選ばと、その内容とそれに対する回答の内容が続けて表示される(図5)。

CoNAVIでは、メーリングリストで質問をする。そのメールは、その教材の学習者にだけ流れる。ここで掲示板にした理由は、掲示板にすると記録に残り、Q&Aのような使い方ができるからである。

チャットはそのチャットに対応する教材についての議論を行う場所にする（CoNAVIと同様）。非同期で行われる掲示板の補助的な役割として使用する。それぞれの教材についての議論を行う。全体の議論は、木構造の画面にあるチャット

Q&A掲示板
質問投稿欄

題名は、内容がわかりやすいものにしてください。

名前: (必須)
E-Mail:
題目: (全角20文字以下)
コメント: (必須)半角1000文字以下

投稿記録は2件です。

記事No	投稿者	題目	投稿日時	閲覧数	更新日時
2	ゆき	パソコンの買い方について	2003/09/11 09:00:00	2	2003/09/11 09:01:30
1	yuki	パソコンの買い方について	2003/09/11 09:00:00	0	2003/09/11 09:02:00

■ 制限時間: ■ 管理権限:

図5 掲示板の画面イメージ

トで行う。

メーリングリストは、先に述べたように掲示板に書き込みが行われた場合の連絡に使用される。また、メンバー間での連絡にも使用できる。

5. システムの期待効果

このシステムを使って協調学習を行うのに有効な学習の対象は、新しいジャンルの学習である。新しいジャンルには情報技術が多く挙げられるが、教材や学習の手順が確立していないものが多く存在する。このシステムは、一から教材を作成し、それを改訂・拡張しながら学習を進めていく。そこで、新しいジャンルの学習に、このシステムを利用することが有効と考える。

6. まとめと課題

ネットワーク上で行う、協調学習を支援するシステムの基本的な考え方と機能について提案した。ひとつの学習目的に向かって学習を進めていく際に生じる小さな目的を、木構造という形で表示し、参照など全体の流れとは別のものをリンクの一覧という形で表示した。また、コミュニケーションを行う場を設ける。

提案システムは、現在 CGI と JAVA により構築中である。

今後の課題は、本システムの有効性を確認するために、開発したシステムを実適応することである。また、より定期的に協調学習を進めるために、さらなる学習者同士でのコミュニケーション方法を検討している。同時期にログイン

している学習者への呼びかけ方法として、まだメールのみしか存在していない。リアルタイムで簡単な呼びかけができる機能があれば、より深い学習が期待できると考える。

謝辞

本研究の一部は、平成 12 年度文部省科学研究費補助金（援助研究（A）課題番号 12780120）の援助を受けている。

参考文献

- [1]堀川桂太郎、及川利直、佐藤宏之、水野浩二、協調学習ナビゲーション手法の提案、情報処理学会第 21 回グループウェア研究会、pp.103-108、1997.
- [2]Computer Supported Collaborative Learning'95、<http://cica.cica.indiana.edu/cscl95/>
- [3] Computer Support for Collaborative Learning '97、<http://www.oise.utoronto.ca/cscl/>
- [4] Computer Supported Collaborative Learning Conference at Stanford '99、<http://learninglab.stanford.edu/CSCL99/>
- [5]佐藤宏之、堀川桂太郎、及川利直、水野浩二、WWW 上での協調学習におけるナビゲーションインターフェースの提案、情報処理学会第 22 回グループウェア研究会、pp.49-54、1997.
- [6]佐藤宏之、加来田裕和、神戸雅一、橋本辰範、ネットワーク上における共有情報協調編集方式の提案、情報処理学会第 31 回グループウェア研究会、pp.55-60、1999.
- [7] 佐藤宏之、鈴木実、及川利直、神戸雅一、協調教材編集・拡張可能な仮想学習環境における学習モデル、情報処理学会第 86 回マルチメディア通信と分散処理研究会&第 26 回グループウェア研究会、pp.165-170、1998.
- [8] 益川弘如、相互リンク作成による学習内容の再吟味支援とその効果－協調学習支援ノートシステム ReCoNote の活用－、<http://www.sccs.chukyo-u.ac.jp/ICCS/olp/p1-52/p1-52.htm>
- [9]及川利直、堀川桂太郎、佐藤宏之、水野浩二、協調学習コミュニケーション支援機能の提案、情報処理学会第 22 回グループウェア研究会、pp.55-60、1997.