

# 情報教育環境における協調学習支援エージェント II

4 P-3

吉岡 亨 飯倉 道雄 樺澤 康夫

日本工業大学 工学部

## 1. はじめに

近年、社会の情報化は急速に発達しその利用技術は高度化をたどり、情報教育もその範囲は必然的に広くなり、学習者もそれを求めるようになってきている。

さらに、GUIに見られるマン・マシン・インタフェースの進化はめざましく、誰もがコンピュータに触れる機会を広げることとなった。また一方では、コンピュータのローコスト・ハイクオリティ化が進み、大学を始め多くの教育機関で、大量の計算機を導入し教室などを整備するようになってきている。

このような教育面から見たハードウェア的設備の充実度は高まっているのに対し、ソフトウェアとも言える教育環境や教育要員数等に関してはいまだ充分とは言い難い現状である。

著者らはこのような状況を改善するために、オンラインマニュアルなどを含むヘルプ機能や教材提示機能などの強化について従来から取り組んでいる。コマンドの誤操作に対し指摘をするなどの自己啓発型ヘルプシステム（アクティブヘルプ）や、ネットワークを介し計算機上に構築した黑板システム（電子黑板）などがある。

今回はこれまでのシステムに加え、ネットワークを介することでデータベースを共有し、それぞれが情報のやりとりを行う自己啓発型のエージェント（アクティブエージェント）を試作したので、その概要と問題点について報告する。

## 2. クライアント/サーバ型情報教育学習支援環境

クライアント/サーバ型の情報教育学習支援環境として、大容量の記憶装置を持ったユーザファイルサーバや、各ユーザが他のユーザの領域を干渉しないようにするための OS セキュリティサーバに

加え、学習者1人が1台を使用できるようにクライアントの台数を配慮した。このような環境は学生演習などに見られる一斉操作などに有効であり、CPU 負荷の分散、ユーザの一括管理、ユーザファイルの一元化による保守の軽減など長所が多い。

## 3. PVM

PVM(Parallel Virtual Machine)は、ORNL(Oak Ridge National Laboratory)のチーム PVM により開発された分散並列処理のためのライブラリ・ツールである。

この PVM ライブラリをプログラム中に組み込み実行することにより、ネットワーク上に分散されているコンピュータ資源らを並列処理計算機として仮想形成することができ利用できるようになる。

また、このライブラリは C 言語および Fortran 言語のルーチンとして提供されているため、言語教育の延長上として分散処理の教育の場を使用することができる。

## 4. 電子黑板

ネットワークを使用した1対n型の通信手段として、コンピュータ上の黑板としての電子黑板を開発した。

電子黑板とは、基となるコンピュータ上のウィンドウ内の情報を、他の複数のコンピュータに伝送し表示するシステムである。

このシステムは(1)送信プロセス、(2)受信プロセ

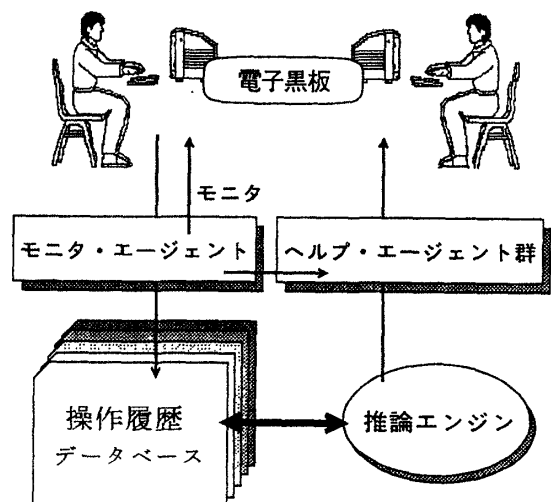


図1 システム概念図

CSCL Multi-Agents  
on a Computer Education Environment  
with a PVM Systems II  
Tohru Yoshioka, Michio Iikura, Yasuo Kabasawa  
Nippon Institute of Technology  
4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345, Japan

スの2つの基本となるプロセスで構成される。この2つのプロセス間で送信と受信が一定間隔で繰り返されることにより、文字を打ち込んでいる様子やマウスの動きなどを、他の学習者が見ることができる。

### 5. 学習支援エージェント

情報教育における初等学習者については、誤操作やタイプミスなどは避けられない問題である。この時その間違いを個々に見た場合、往々にして同様の間違いを繰り返すことが多い。学習支援エージェントは、この様な場合過去の操作履歴から同様に間違った操作を検索し、以前はどのようにして訂正（正解）したかを当時の試行錯誤の経緯とともに提示する。これは、学習者にとっては最もわかりやすく、間違いを容易に見直すことができるとともに、最も身につく指摘の方法である。

このエージェントは2種類から構成されている。第1のエージェントは、モニタ・エージェントである。これは、学習者の操作を常時監視し、試行錯誤しながら正しい操作までたどり着くまでの課程を、知識として活用できる形で履歴データベースに記録更新するものである。

第2のエージェントは、ヘルプ・エージェントである。これは誤操作により起動され、履歴データベースを検索し推論した結果を助言（情報）として学習者に提示するものである。

#### 5.1 アクティブエージェント

電子黑板には拡張機能として、会話機能、問題提示機能が付いている。誤操作した場合、または問題に対する解答が間違っていた場合は、ヘルプ情報が提示されるはずであるが、推論した結果助言として与える情報がなかった場合など、このエージェントが教員または任意の学習者と会話ができるように働くことで、直接助言を受けられる。

また、誤った時ばかりではなく、コンピュータに対して操作などのレスポンスが緩慢になったと思われる場合など、どのあたりでつまづいているのかや操作を促す助言（情報）を推論し、学習者に提示する。

#### 5.2 協調エージェント

学習支援エージェントは助言情報を学習者に提示する際、学習者自信の操作履歴データベースを

検索する。この時別のコンピュータ上で動いているエージェントに対しても他の学習者の操作履歴データベースを検索するよう依頼し、エージェント間で情報の交換を行うことにより、より多くの情報の中からより適切な助言情報を学習者に提示することができる。

しかし、多すぎる情報は決して良いものではない。そこで今回は、電子黒板が立ち上がっている学習者のコンピュータに対してのみ検索依頼をすることにした。

検索した結果複数の情報を得た場合、(1)正解にたどり着いているか、(2)正解までのステップ数、などの条件を優先し、情報をしほり込み学習者に提示する。

このようにエージェントどうしが協調作業をすることで有効なことは、学習者自身の誤りが初めてのもののだとしても、他の学習者が同じ様な誤りを既に克服している場合その情報を提示することができることなどがあげられる。

### 6. おわりに

コンピュータ操作を含んだ情報教育学習は、正しい操作だけを提供して教えるだけよりも、正解へ到達するまでの課程を提供することで、より教育的効果があると考えている。

また、他の学習者の到達課程を知ることにより、さらに一歩先の教育効果を期待できる。

今後は、このシステムが実際の教育現場でどれだけ有効に学習支援が可能なのかを見極めていかなければならない。さらに、マン・マシン・インタフェースの改善、システムのインテリジェント化など残された課題も多く、解決していかなければならない。

#### ※参考文献

- 1) 吉岡, 飯倉:「情報教育環境における協調学習支援エージェント」情報処理学会第54回全国大会(1997)
- 2) 吉岡, 飯倉:「学習履歴を参照する協調学習支援エージェント」教育システム情報学会第21回全国大会(1996)
- 3) 飯倉:「初等情報教育における分散型情報教育支援環境」私情協ジャーナル Vol.3 No.3(1995)
- 4) 飯倉, 吉岡:「クライアント/サーバ型情報教育支援環境におけるUNIX演習」情報処理学会第45回全国大会(1992)
- 5) 吉岡, 飯倉:「PVMを用いた並列処理教育環境の構築」教育システム情報学会第20回全国大会(1995)
- 6) Gerardo Ayala, Yoneo Yano:「Software Agents for CSCL Environments」ワークショップ「教育の為にコミュニケーションメディアシステム」(1996)