

# 情報教育における学習支援エージェント

吉岡 亨 飯倉 道雄 樺澤 康夫

日本工業大学

## < 概要 >

今日、高等学校などにおける情報教育環境としてのプラットフォームは多様化している。この様な中、大学入学者の情報技術に関する継続した学習を期待する場合、画一的な情報技術学習環境はその妨げになる場合もある。そこで、複数プラットフォームに対応した情報学習システムを整備した。著者らは、この環境下で教育を行なうために、プラットフォームに依存しない学習支援ソフトウェアの開発を行なっている。WWW ブラウザや Java 言語、JavaScript を利用する。また、計算機から学習者に対して動的(アクティブ)に支援するためのエージェントに着いても開発を行なっている。エージェントプロセスはこれ自身が履歴データベースを構築し、学習者によるトリガ(誤動作、時間経過など)により支援作業を行なう。本論文では、マルチプラットフォームに対応した、タッチタイプ練習システムへのエージェントプロセスの組み込みについて、その概要および問題点について報告する。

## Agents to Support Information Education

Tohru Yoshioka Michio Iikura Yasuo Kabasawa

Nippon Institute of Technology

## <Abstract>

Recently, the computer education using a range of platform. If university entrants are expected to continue to study information technology, the present uniform learning environment for information technology may not match the learning histories, and the academic level of individual students.

Therefore, an information technology learning environment was established that supports several platform.

We are developing the information learning support system not depending on a platform. This system uses WWW browser, Java and JavaScript.

Furthermore, we are also researching an Active Help Agent. This active help agent process builds history database, and supports learning by trigger from students.

This paper reports the touch-type practice system of multi-platform correspondence, and the active help agents.

## 1.はじめに

IT 時代と呼ばれる現在、情報化の波は急速に社会へ浸透しつつある。またその進展と高度化には目を見張るものがある。計算機の処理速度は日毎に速くなり、記憶媒体の容量は急速に増えている。筐体も小型化が進み、数年前までのオフコンと同等の性能の計算機を持ち歩けるようになった。

このような情報化を取り巻く環境や思考といったものもあわせて変わらざるをえなくなってきた。また、高性能化した計算機にあわせて利用形態や利用技術は複雑化を増している。

その実、これらの内側はブラックボックス化されている部分が多く、計算機の深層を知るには容易な事ではない。

しかし、GUI などに見られる現在のマン - マシン・インタフェースの進歩や、今もなお延び続けているハイ - コストパフォーマンス化により多くの計算機が一般に浸透した。この事は、多くの人達が計算機に触れる機会を増やしている。

情報教育やその情報学習なども方向を変えつつある。また、その教育範囲も変化しており、必然的に広くまた複雑化ならざるをえなくなってきた。

これらを受けて、大学をはじめとした多くの教育機関（中学校や高等学校など）では大量の計算機が導入され、情報演習室などが整備されている。同様に、個人ユースでの計算機の購入も増えた。

反面、様々な問題も抱えている。まず第一に、教育機関での設備の充実度に対して、教育 / 学習環境や教育要員数に関しては充分とは言い難いこと。

第二に、それぞれの教育機関毎で導入されている計算機のプラットフォームが各種あることである。これは、卒業した後の進学先や就職先などで、これまで習得してきた情報リテラシーを活かすことができないなどの弊害が生じる。

そこで著者らは、継続した学習を可能とするために一台の計算機に複数のプラットフォームを用意し、学習者が計算機使用時毎にプラットフォームを選択するシステムとして、マルチプラットフォーム型の情報教育 / 学習環境を構築した。

また、学習環境の面ではアクティブヘルプなどのオンラインヘルプ機能の強化をはじめ、学習教材の提示システムや計算機操作技能（計算機リテラシー）の練習システムなど、情報学習支援システムの研究開発についても従来から取り組んでいる。

その情報学習支援システムの開発の一環として、学習者個々の履歴情報などを使用した能動型の情報教育 / 学習支援エージェント（アクティブ・エージェント）の開発を試みている。

このアクティブエージェントと、情報学習支援システムの一つであるタッチタイプ練習システムについての提案・実装とその問題点などについて報告する。

## 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（図 1）には、CPU 負荷が分散しているという長所がある。しかし、ネットワークトラフィックが増加するなどの問題も抱えている。

そこで、ネットワーク全体をブロックに分割し、さらに各種サーバと学習者が使用するクライアントとなる PC などをスター型で結合する事で、トラフィック集中の問題を解決した。

その他、大容量の記憶装置を持ったユーザ / システム・ファイルサーバを設置し、学習者個人のファイルや、学習支援の為に開発したプログラムファイル、履歴ファイルなどのデータファイルなどを一元管理することで、システム保守

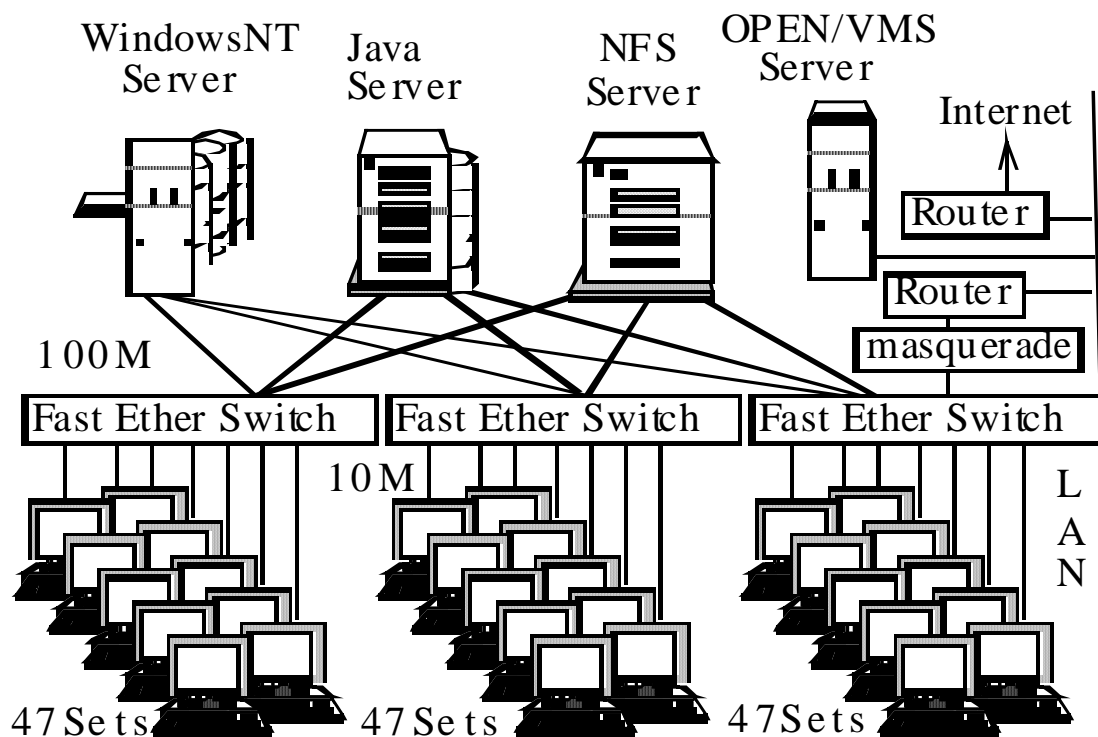


図1 クライアント / サーバ型分散環境

をはじめ、プログラム開発などが容易に行なうことが可能である。

### 3. マルチプラットフォーム型環境

大学入学時に初等情報技術および計算機操作などを習得している学生が増加している。しかし、様々な高校から進学してきた全学生が、同一のプラットフォームによって教育を受けてきたとは限らない。そこで、複数種類のプラットフォームに対応した、マルチプラットフォーム対応型情報教育 / 学習環境を構築し整備することで、継続した学習が可能な一貫した教育を行なう事ができる。

本システムは、前述のクライアント / サーバ型環境上に構築した。現在クライアント計算機で選択可能なプラットフォームは、UNIX系の環境であるLinuxシステム、Solarisと、Windows系の環境であるWindows NTシステムである。

これら異なるプラットフォームでも使用できる同一のアプリケーションを

Java言語やJava Script、CGIなどを用いて様々な学習システムを開発し、実験や実用なども行なっている。

### 4. PVMとRSH

PVM(Parallel Virtual Machine)は、ORNL(Oak Ridge National Laboratory)で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ライブラリで提供されている関数をプログラム中に組み込むことにより、簡単にネットワーク上に分散されているコンピュータ資源を利用する事ができ、仮想的に並列処理計算機を形成する事ができる。また教育の面からも、コンピュータ言語教育の延長として取り組む事ができる。

このPVMは、情報の交換にRSH(Remote SHell)を使用している。そこでまず、全てのプラットフォーム上でRSHのデーモン・プログラムが起動していなければならない。Win32(Windows98や

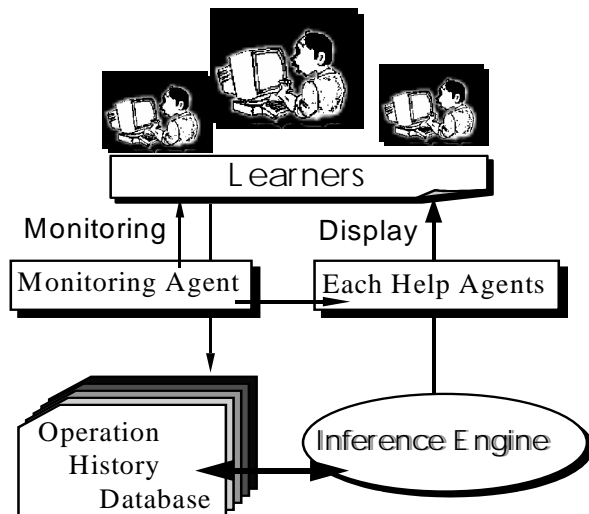


図2 履歴情報とアクティブヘルプ

WindowsNT) などインストール時では持ち合わせていないプラットフォームでも専用の RSH が開発されており使用できる。こうすることで、異なったプラットフォームどうしても、PVM を利用して情報の交換が可能となる。

## 5. 履歴情報

情報教育 / 学習において、学習者の理解度や技術習得度が同程度とは限らない。理解や習得をしている学習者がいれば、反対にそうでない学習者もいる。理解している学習者がどのような過程で学習してきたかが判れば、あまり理解していない学習者にその過程をある一定のルールに沿って提示することができれば、一つのヒントと成り得る。

また、ある学習者が同じような間違いを起こした場合、例えば以前の成功例を参照させる事によっても、学習効果を上げる一つの手段とすることができる。

以上の事は、蓄積された履歴情報を必要とする。これは、各学習者の操作(練習)履歴情報を一定のルールに従い蓄積し履歴データベースとして構築する(図2)。これを参照 / 検索し、さらに推論することで、学習者への提示情報を作成することが可能となる。

## 6. アクティブ・ヘルプ

初等学習者についての問題は誤操作だけではない。操作のつまずきや問題の難しさにより計算機に対しての操作が緩慢になることがある。

このような場合、次の操作を促す助言(情報)を推論し学習者に提示するシステムがアクティブ・ヘルプである(図2)。

## 7. 学習支援アクティブ・エージェント

情報教育における特に初等学習者においては、誤操作やタイプミスなど避けられない問題が数多くある。これらの誤りは、同じ誤りを一人の学習者が繰り返すこともあれば、複数人の学習者が同じ誤りを起こすこともある。

本学習支援エージェントは、同様の誤りを過去の履歴情報から検索し、ヒットすればその解決策を学習者に提示する。検索の時、他の学習者の履歴に有用な情報がないかどうか、他の計算機上で起動されているエージェントへ検索要求を行なう。このようにエージェントどうしが協調しあい情報交換を行なうことで、より広範囲でかつ適切な助言情報を学習者に提示することが可能である。

また、Java 言語や JavaScript、CGI などを用いたプラットフォームによらない同一のアプリケーションを用いている場合、履歴データがプラットフォームによらず全く同一形式のため、エージェント間での情報交換をよりスムーズに行なうことが可能である。

## 8. タッチタイプ練習システム

情報教育における初等学習者の問題は、タイプミスが多いことやタイプのスピードが遅い事が第一に挙げられる。この問題を解決するために、タッチタイプの練習システムを従来から研究・開発し構築してきている(図3)。

この練習システムには難易度が設定

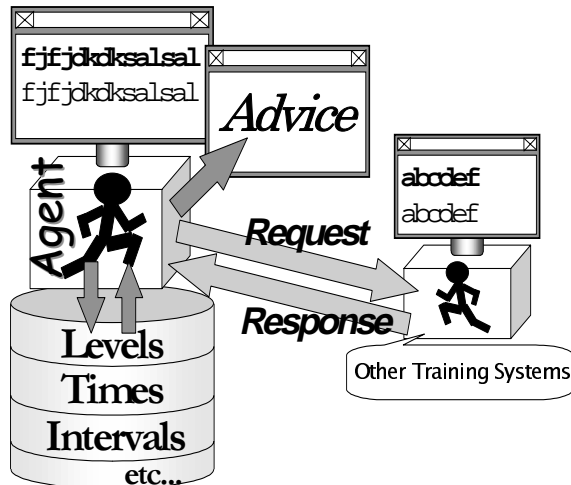


図3 タッチタイプ練習システム

されており、システムの基本は学習（練習）者がいかに難易度を上げるかにある。システムは、練習履歴データベースを持つことで、学習者の到達度、練習時間、練習間隔など一通りの個人の練習データを把握することができるようになっている。

また、これらの情報などは他の学習者の練習システムからも得る事ができる。これにより、全学習者中での学習者個人の達成度などから、練習方法や練習時間、練習間隔などの助言（情報）を提示したりすることで、学習者をより効率よくレベルアップの方向へ導くシステムとなっている。

### 8-1 タッチタイプ練習指導

このシステムを使用したタッチタイプの練習は、次の様に指導している。

- 1) 一回の練習は10分とする。
- 2) 一回毎の練習の間隔は10分とする。
- 3) 三回の練習（都合50分）を1練習単位とする。
- 4) 使い方を指導してから、試験を行なうまでの約一ヶ月で、10練習単位を行なうこと。
- 5) 試験ではレベル（難易度）30以上を目指すこと。

## 9. データ考察

タッチタイプ練習システムを実際に授業で使用し、その履歴情報から学習者のタッチタイプの習得度などを検討・考察する。

使用している授業は、システム工学科2年次前期配当科目「情報処理演習」、1年次前期配当科目「コンピュータ・リテラシー」などである。

コンピュータ・リテラシーは木曜日のクラスと金曜日のクラスの2クラスに分けられている。ただし、授業はそれぞれ別の教員が担当しているが、内容はほぼ同一である。

今年度は、木曜日クラスと金曜日クラスが一週ずれたこともあり、次のようなことを試みた。

- ・金曜日クラス。

今まで通り、最初の授業で使い方を説明し、ゴールデンウィーク（GW）明けの最初の授業で試験をおこなう。

- ・木曜日クラス。

最初の授業で使い方を説明し、GW明けの最初の授業まで指導通り練習し、その次の授業に試験を行なう。ただし、この試験までの一週間は、練習をしてはならない。

以上の試験の結果を図4に表す。

グラフを見ても判るように、曜日間に格差は見られない。

この様なリテラシー教育において、システムと指導方法が確立されている場合、指導教員による格差は生まれまいと言えよう。

また、技術として一度覚えてしまえば、間隔が空いても忘れることはない。これは次の事からも言える。

図5は、一年次に初めてタッチタイプ練習システムを使った時の結果と、一年次の授業で半年間学習し、さらに半年後の二年次の授業の最初にタッチタイプを行なった結果を表したものである。ど

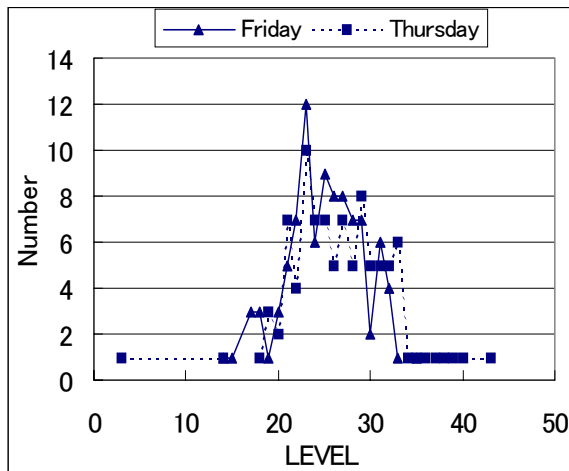


図 4 曜日間格差

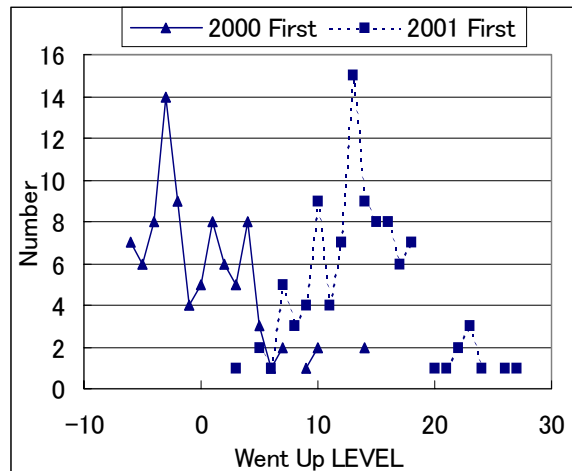


図 5 半年のブランク

ちらの結果も、同一学生の結果である。一年次と二年次の間の半年間には、情報に関する授業は無い。授業としてはブランク期間と考えて良い。

しかし、一年次の最初ではほとんどタッチタイプができなかった学生が、半年で上達し、半年のブランクがあっても、技術として身につけていることが伺える。

情報リテラシー学習のなかでも、このようなタッチタイプのように体得して憶えたものは、ブランクが空いても忘れるものではないことが、実証できた。

## 10. おわりに

情報教育における初等学習者は、キーボードやマウスといったインタフェースの操作の練習から始めなければならないと考えている。それには、情報教育 / 学習用アプリケーションなどプラットフォームを意識しない学習環境をさらに構築していかなければならない。その上で、プラットフォームに合った助言情報を選択または作成し、初等学習者の学習意欲を向上させていかなければならない。

今後は、今回実験できなかった部分が

残っているので、完全実装を目指す。さらに、プラットフォーム間でも情報の仕分けや、助言情報の洗練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, 樺澤: 「マルチプラットフォーム対応型協調学習支援エージェント (II)」 情報処理学会第 62 回全国大会 (2001)
- [2] 飯倉, 吉岡, 小林, 樺澤: 「マルチプラットフォーム型情報技術学習支援システム」 電子情報通信学会論文集 D-I Vol. J83-D-I No.6 (2000)
- [3] 吉岡, 飯倉, 樺澤: 「マルチプラットフォーム型情報教育・学習支援システムの応用」 教育工学関連学協会連合第 6 回全国大会 (2000)
- [4] 飯倉, 吉岡, 樺澤: 「全学習者の練習履歴参照機能を持つタッチタイプ練習環境の構築」 教育システム情報学会第 23 回全国大会 (1998)
- [5] 飯倉, 吉岡, 樺澤: 「全学習者の練習履歴参照機能を持つタッチタイプ練習環境」 私立大学情報教育協会第 12 回私情協大会 (1998)