

# 学習過程の相互参照を可能とする情報教育支援環境

3Q-4

飯倉 道雄 吉岡 亨

日本工業大学工学部

## 1. はじめに

近年のめざましいコンピュータの発展と利用技術の高度化に伴い、情報教育環境も大きく変化してきた。特に、マルチメディア機能を持つパーソナル・コンピュータやワークステーションの低価格化とコンピュータ・コミュニケーション技術の進歩によって、情報教育現場においても、従来のTSS(Time Sharing System)の端末機を利用した学生演習環境から、ワークステーションをネットワークで結合した分散型の環境へ移行してきている<sup>[1]</sup>。さらに、後者の環境では、GUI(Graphical User Interface)で代表されるようなユーザ・インタフェースは格段の進歩をとげた。学習者への情報提示は、従来の文字情報のみならず音声や画像、さらに動画像までも利用可能となった。また、通信技術の長足の進歩によって、これら大量の情報伝送の問題も解決しつつある。情報教育環境におけるマルチメディア化が現実のものとなってきている。学習者にとっても、教える側にあっても、高レベルの情報提示機能の利用が可能となっている。

著者らは、これらの状況を意識し、情報教育環境に

おける情報提示機能の改善を試みてきた<sup>[2][3]</sup>。今回は、ブロードキャスト機能を利用した電子黒板の開発とその運用結果について報告する。

## 2. 学習過程の相互参照を可能な情報教育支援環境

クライアント/サーバ型の情報教育支援環境を構築した(図1)。この環境での学生演習における、学習者の質問に対する処理を考えた。従来は質問に対して、教育要員が質問者の所まで行き、質問者のスクリーンを前にして対応していた。ワークステーション間のスクリーン複写や音声データを利用することにより、学習者の質問を教育要員が移動することなく対応することを可能とした<sup>[2]</sup>。学習者は先ず、自分が目にしてあるスクリーンを教育要員用クライアント機に複写する。次に教育要員機と学習者機双方のオーディオ・デバイスを結合する。多数の学習者を同時に扱う場合の排他制御などを省略すれば、基本的には、リモート・シェル機能を利用して、

```
screen_dump | rsh host_id screen_load
rsh host_id 'cat < audio_dev' > audio_dev &
rsh host_id 'cat > audio_dev' < audio_dev
```

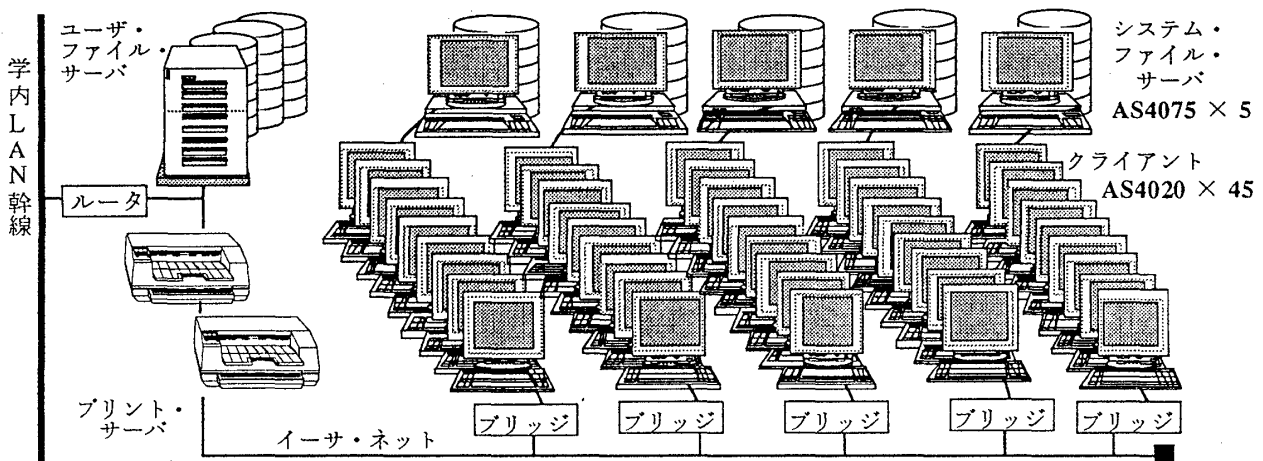


図1 クライアント/サーバ型情報教育支援環境システム構成

Computer Education Environment  
with an Electric Blackboard

Michio Iikura Tohru Yoshioka

Nippon Institute of Technology

4-1 Gakuendai, Miyashiro, Saitama 345, Japan

なるシェルスクリプトを実行すればよい。

この方法による個別指導は、1対1型のコミュニケーションを利用したものであるが、一斉授業においては、1対n型の通信手段も必要である。初等学習

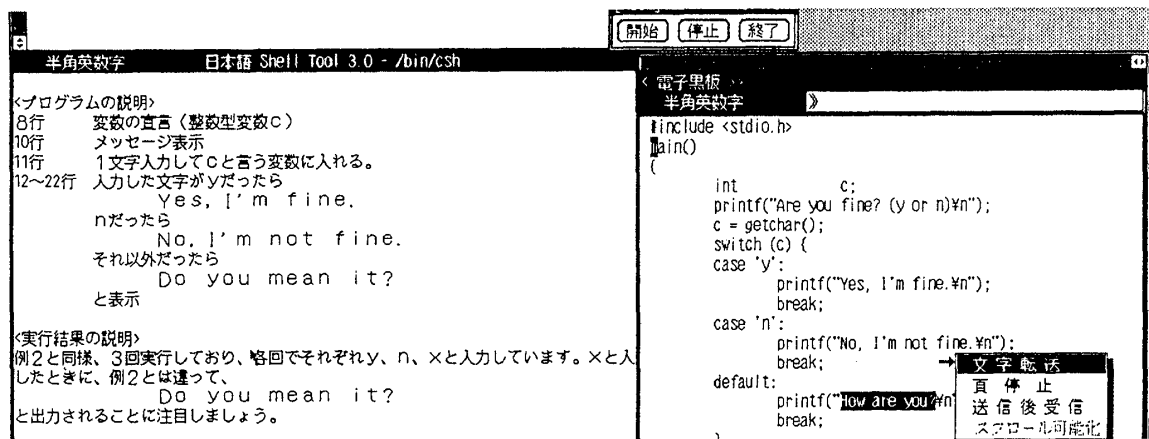


図2 電子黒板ウィンドウ (右側)

者の疑問点は共通していることが多い。教育要員と質問をした学習者とのやりとりは、学習者全員に見せることが教育上有効であると考えからである。

そこで、質問した学生への個別指導の内容を、全受講者に見せるための電子黒板を考えた。前回の報告は<sup>[3]</sup>、電子黒板の画像情報を5台のシステム・ファイル・サーバを経由して各クライアントへ転送した。この場合の転送遅延は、43台接続の場合で最大25秒であった。今回は、この転送遅延を短縮するために、ブロードキャスト機能を利用した電子黒板の開発を試みた。特定したクライアント機の特定ウィンドウを、ブロードキャスト機能を利用して、全クライアント機に放送する「電子黒板」を開発した。

### 3. 電子黒板を利用した学生演習

開発された電子黒板を「プログラミング演習」にて利用した。黒板の利用は、一般教室の授業で、指名された学生が、教壇に上がって黒板を利用する方法と同様に進めている。質問した学習者や指定された学習者の黒板ウィンドウだけを、送信モードに設定する。指名された学習者は、黒板ウィンドウ内で演習課題(プログラム・エディット、コンパイル/リンク、プログラム実行)を解いていく。課題を解く主導権をその学習者に与える。他の学習者は、受信モードに設定された黒板ウィンドウを参考に、演習課題を解いたり、発言したりする(図2)。教育要員は、最小限のアドバイスを与える程度にし、学習者相互の意見交換や試行錯誤の繰り返して解答できるように誘導している。

心配された画像情報の転送遅延は、常に1秒以内に行うことができた。また、電子黒板利用中のネット

ワーク負荷は、約30%であった。

### 4. 考察

電子黒板を利用した学習者主導の演習は、教育要員が積極的に主導する場合に比較して2~3倍の時間を必要とした。しかし、ややもすると性急に進めがちな演習を、学習者の学習速度に合わせる働きがあることが分かった。演習初期段階では、特に有効であった。また、初等学習者が陥りやすい誤りは類似しており、これを全学習者に見せることの重要性を確認した。

### 5. 今後の課題

ブロードキャスト機能を利用することにより、画像情報の転送時間は短縮された。しかし、ブロードキャストはネットワーク全体に影響を及ぼすので、サブ・ネットワーク化などによる影響範囲の局所化が必要である。或いは、指定したクライアント機だけに放送するマルチキャスト機能の利用が考えられる。今後取り組んでみたい。

### 参考文献

[1]横山,小倉,飯島,吉岡,飯倉:

クライアント/サーバ型情報教育支援環境の性能評価  
情報処理学会第44回全国大会 (1992.3)

[2]飯倉,吉岡:

マルチメディア機能を活用した情報教育支援環境  
情報処理学会第46回全国大会 (1993.3)

[3]菊地,飯倉,吉岡

学習過程の相互参照を可能とする情報教育環境の構築  
情報処理学会第48回全国大会 (1994.3)