

計算機教育におけるアクティブ・ヘルプの利用

飯倉 道雄

日本工業大学

本稿では、計算機教育における独習環境の構築について報告する。計算機工学演習の初期教育段階における、マン・マシン・インタフェースとしてのアクティブなヘルプ機能について述べ、この機能を利用した演習授業の結果について考察する。

On the Active_Help System in Laboratory course of Computer Engineering

Michio IIKURA

Nippon Institute of Technology

4-1 Gakuendai, Miyashiro-machi,
Minamisaitama-gun, Saitama.

Our research goal is to develop a self_learning environment for Computer Engineering. In this paper, we discuss that Active_Help system as a inteface of human-computer communication is useful in an introductory course and present some results of teaching an laboratory course of Computer Engineering with our system.

1. はじめに

コンピュータのめざましい発展とその利用技術の高度化によって、情報処理技術は各方面で応用されるようになり、情報処理形態も複雑化してきている。また、高度情報化への社会の要請もあって、産業界においても情報処理技術者の量的拡大と質的向上が緊急課題となっている。このような状況にあって、本学(工学部)における情報処理教育は内的要因として、

(1)コンピュータ・リテラシー

(2)プログラミング

(3)CAD、CAT関連技術

(4)情報ネットワーク関連技術

の教育が要求されるようになった。また、産業界(外的要因)にあっては、文系・理工系の枠を越えた情報システム技術者(「コンピュータと通信ネットワークを活用した業務システム」を企画・開発・保守する情報処理技術者)の養成が期待されている[1]。このような理由で本学における情報処理教育も多岐・広範囲なものが要求されるようになった。しかし、現実には実験・実習環境の不備やそれをささえる教育要員の不足が指摘されている[2]。本学においても状況は同様で、環境の整備や教育要員の充実が急がれている。そこでヘルプ機能を強化した情報処理教育支援システムを開発し、直面している諸問題を解決しようと実験をはじめた。

2. 情報処理教育支援システム

昭和64年、日本工業大学工学部情報技術センターは、次にあげる情報技術に関する一般的教育から専門的教育までを一元的に行なうために、情報処理教育支援システム構築に着手した。

(1)コンピュータ・リテラシー(ブラインド・タッチ、ワードプロセッサ、スプレッドシート、通信ソフトウェアなど)に関する教育。

(2)オペレーティング・システム(パーソナル・コンピュータ用、ワークステーション用汎用計算機用)に関する教育。

(3)プログラミング言語(BASIC,CASL, FORTRAN,C,LISP)に関する教育。

(4)情報ネットワークに関する教育

このシステムのハードウェアは

(1)イーサネット(TCP/IP,NFS)で結合された

50台のパーソナル・コンピュータ

(2)ビデオを中核としたAV装置

(3)学内ネットワークへ接続するためのネットワーク関連装置

(4)ファイル・サーバ

(5)プリント・サーバ

で構成されている(図1)。このシステム構成の主な目的は、上記(1)～(4)の教育を同一環境(端末)上で行なうことにあり、各パーソナル・コンピュータからは、ネットワークを通してワークステーションおよび汎用計算機の利用を可能と

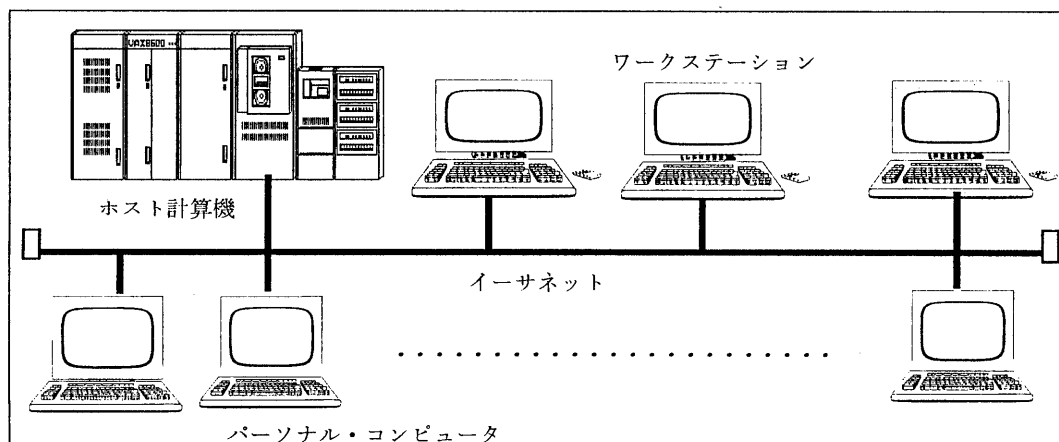


図1 システム構成

し、上記教育目標を達成するための環境を構築した。さらに、

- (1)ヘルプ・ファイルの強化(内容の拡充、日本語化など)
- (2)教材のオンライン・ドキュメント化(ビデオ副教材、演習テキスト)
- (3)アクティブ・ヘルプ機能の追加
- (4)UNIX用CAI(learn)の採用

を行ない、教育要員の負担軽減を図った。最終的には、学習者が独習可能な学習環境の構築を目指した。

3.アクティブ・ヘルプ

3.1 アクティブ・ヘルプの概要

今日のほとんどのシステム(ソフトウェア)には、オンライン・マニュアル(ヘルプ)機能が用意されている。これらの多くは、ユーザの要求(コマンド・インプット)によって、要求された情報を提供するパッシブ・ヘルプと呼ばれるものである(図2)。この方法は、

- (1)情報処理技術のある程度習得したユーザ
- (2)そのシステムについてある程度知識のあるユーザ

を対象に考えられている。すなわち、図3の「システムに対するユーザの認識モデル」における、D1およびD2の領域がある程度広いユーザに対しては、パッシブ・ヘルプは有効に活用されてい

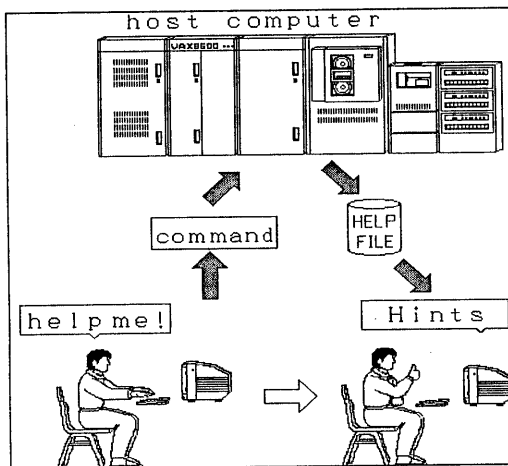


図2 パッシブ・ヘルプ

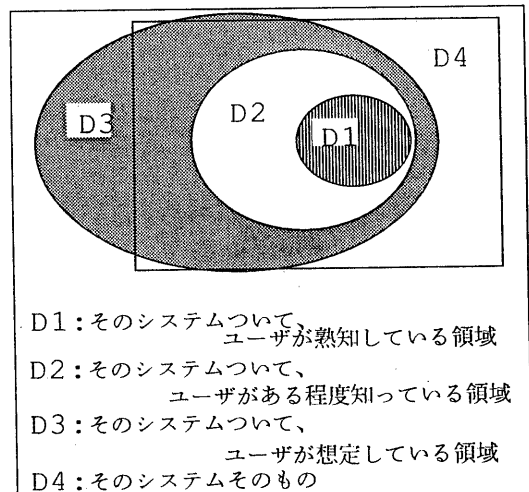


図3 ある計算機システムに対するユーザの認識モデル

る。しかし、情報処理技術の初期学習段階では、個々の学習者のD1およびD2の領域は狭く、ヘルプ機能の存在すら意識しないことが多い。そこで学習者の学習履歴を参照して、学習者の思考時間が予め定めた期間を越えた時点で、その状況にみあう情報を自動的に提供するようなヘルプ機能(アクティブ・ヘルプ)を考えた(図4)。

3.2 アクティブ・ヘルプ機能の実装

学習者への情報提供には、次の2種の方法を用いる。

- (1) パーソナル・コンピュータの内部スピーカ

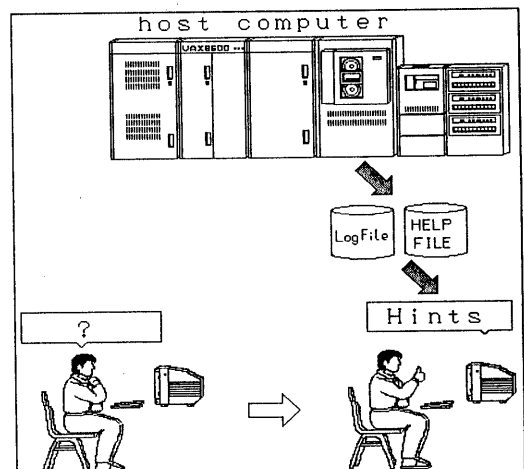


図4 アクティブ・ヘルプ

を利用した音声による方法。

(2) スクリーンへの文字表示

このヘルプ機能はつぎのファイルを活用することで、アクティブなヘルプ機能を学習者に提供している。

・ヒストリ・ファイル

学習者の学習履歴を記録しているファイルである。学習者のおかれている状況や進捗状況を把握できる。

・ヒント・ファイル

オンライン・マニュアル(ヘルプ)利用の指示などを含む、コマンド操作に関する簡単な説明や助言すべき情報を蓄えたファイルである。

・コマンド系の構造ファイル

MS-DOSおよびUNIXのコマンド系をISM法を用いて構造分析したもの。

・ヘルプおよびドキュメント・ファイル

オンライン・マニュアルや各種学習教材を蓄えたファイル群。アクティブ・ヘルプは、これらの情報を活用できるように学習者アドバイスにあたえる。現在次のものが用意されている。

- 1)MS-DOSヘルプ・ファイル
- 2)CASLヘルプ・ファイル
- 3)ネットワーク関連コマンド解説
- 4)UNIXのオンライン・マニュアル
- 5)UNIXの解説
- 6)C言語の解説
- 7)UNIX教育CAI(learn)用ヘルプ・ファイル
- 8)VAX/VMSのオンライン・マニュアル

アクティブ・ヘルプ・システムは学習者の応答が一定期間途絶えたり、エディタ内にあっては編集作業が一定期間中断したと判断した場合、すなわち、学習者プロセスのアイドル時間が一定期間を越えた場合、次のように各種ファイルを参照しながら、学習者に助言する。(図5)

- 1)ヒストリ・ファイルを参照して学習者のおかれた状況を判断する。
- 2)MS-DOSまたはUNIXのコマンド操作に関

連する場合は、構造ファイルを参照して、関連コマンド情報を得る。

- 3)ヒント・ファイルを参照して、学習者にその状況に対応したヒントに関するデータを読み込み、アドバイスする。
- 4)学習者はアドバイスにしたがって学習をすすめる。

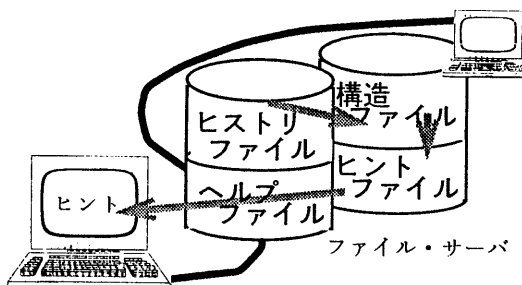


図5 アクティブ・ヘルプの動作

4.情報処理教育支援システムによる

UNIX教育

電子計算機概論(90分/週 30週)を受講した学生が、はじめて行なう計算機演習(180分/週 30週)である。キーボード操作から初等プログラミングまで幅広い演習を行なっている。

1)タイプ・トレーニング

市販のタイプ・トレーニング・ソフトウェアを購入し、受講生全員に配布する。授業では、使用方法の説明だけを行ない、昼休みや放課後などを利用して練習するように指示している。

2)MS-DOSにおけるコマンド操作演習

MS-DOS環境の各種ソフトウェアはファイル・サーバ上にあるため、受講生には各種ファイルのマウントや各種環境変数セットなどを自動的に「たち上げディスク」を配布する。この環境では、DOSコマンドの操作演習、エディタ操作演習やCASL言語のプログラミング演習などが可能である。また、通信ソフトウェアを用いてUNIXやVAX/VMSの環境へ入ることも可能である。さらに、

- i)音声によるアクティブ・ヘルプ機能(表1)
- ii)MS-DOSのオンライン・マニュアル
- iii)CASLのオンライン・マニュアル

表1 MD-DOSに関する音声ヒント・ファイルの文例

- 1 ★RETURNキーを押して下さい
- 2 ★"mifes ファイル名"と入力しエディターを起動してプログラムを作成して下さい
- 2 プログラムの作成が終了したらf・1キーを押してメニューからコマンドを
- 2 選んで下さい
- 3 ★"casl ファイル名"と入力してリターンキーを押して下さい
- 4 ★どうしましたか?
- 5 ★"HELPキー"を押して日本語ヘルプを利用して下さい
- 6 ★"dir ドライブ名"と入力してファイルを確認して下さい
- 7 ★"chdir ディレクトリ名"と入力してディレクトリを変更して下さい
- 8 ★↑キーや↓キーを押すと以前入力したコマンドが表示されます
- 9 ★書式が違います
- 9 HELPキーを押して書式を確認して下さい
- 10 ★真面目にやりなさい!
- 11 ★削除キー[DEL]は直前に入れた1文字を取り消します。
- 12 ★"dir/p"と入力し、RETURNキーを押すとページごとに表示されます。
- 13 ★アセンブルが終わったら"プログラム名"と入力して実行してください。
- 14 ★"dir *.asm"と入力し、プログラム名を確認してください。
- 15 ★"dir"と入力して、ファイルを見つけ、"type 見つけたファイル"と
- 15 入力してください。
- 16 ★"type ファイル名"と入力して、正しく入力できたかチェックして下さい
- 17 ★"date"と入力して日付を設定してください。
- 18 ★"HELP MS-DOS2"と入力すると、別のコマンドの使い方もわかります。
- 19 ★"type ファイル名 | more"と入力してください。

表2 learn(files)におけるヒント・ファイルの例

- L0.1a 行のおわりに RETURNキーを打つことを忘れないで!
- L0.1a また解答中に引用符 "や" を使ってはいけません。
- L0.1b "date"と入力しなさい。
- L0.1b その後、"ready"と入力しなさい。
- L0.1c "ls"と入力しなさい。
- L0.1c その後、"ready"と入力しなさい。
- L0.1c "human ls"と入力すると、lsコマンドの使い方がわかります。
- L0.1d 問題を良く読んで理解しなさい。
- L1.1a "ls"と入力しなさい。

表3 learn(C言語)におけるヒント・ファイルの例

- L1.1a "cc プログラム名"と入力して、コンパイルが終わったら
- L1.1a "a.out"と入力して、結果を見てから、
- L1.1a "ready"と入力しなさい。
- L1.1c editorでRef.cを起動して、¥を¥nに変えてみなさい。
- L1.1d ¥は¥¥¥で1文字ですよ。
- L1.1e answer "#@"と入力しなさい。
- L1.1f 解答例
- L1.1f main()
- L1.1f {
- L1.1f printf("%o¥n",x);

が整っている。

3)UNIXにおけるファイル操作演習(learn files)

UNIXの基本事項に関する教育終了後、UNIXに用意されているCAI"learn files"による演習を行なう。アクティブ・ヘルプ機能を追加してある(表2)。

4)C言語によるプログラミング演習(learn C)

C言語に関して説明しつつ、"learn C"による演習を行なっている。アクティブ・ヘルプ機能を追加してある(表3)が以下の問題がある。

- (1)学習者はエディタ内にいるので、出力画面を別にしなければならない。
マルチウィンドウなどの機能が利用できる端末にかぎられる。
- (2)コーディング例などを表示するため、音声出力は利用できない。

5.おわりに

本システムにアクティブなヘルプ機能が追加されて3年目を迎えた。学習者を2組に分けて演習を行ない、その効果を調べてみると、統計的には有意であった。しかし、本システムは、与えられた期間内(時間・回数)で演習を終了させることを意識して作成されているため、学習者管理の面が強くあらわれる。学習者(学生)が管理されていると意識することにより、勤勉に学習し、学習効果を上げていることも否定できない。CAIが本来目指す学習者の個性に合わせた柔軟な学習環境からは、かけ離れているとの反省もある。

これらの問題解決には、ヒューマン・インタフェースの改善、学習者モデルの構築など残されている課題も多いが、今後解決してゆきたい。

参考文献

- [1]情報技術人材に対する産業界ニーズの動向に関する調査研究(文部省委託調査)
(社)日本工業教育協会 1990.10
- [2]大学等における情報処理教育のための調査研究 中間報告書
(文部省委嘱調査)
(社)情報処理学会(1990.3)
- [3] Fischer,G.,et.al.
Knowledge-based help systems
In Proceedings of CHI'85
Human Factor in Computer Systems(1985)
- [4] John M.Carroll & Amy p.Aaronson
Learning by doing with Simulated
Intelligent Help
Commun.ACM 31,9(1988)
- [5]長田英宣・新妻人志・飯倉道雄
アクティブなヘルプ機能を付加したCAIの試み
情報処理学会第40回全国大会(1990)
- [6]飯倉道雄・長田英宣
アクティブなヘルプ機能を付加したCAIの試み2
情報処理学会第41回全国大会(1990)
- [7]飯倉道雄・吉岡亨・柴崎正行
分散環境における並列処理
情報処理学会第38回全国大会(1989)
- [8]竹村 誠
戦略的課題系列化法
情報処理学会研究会資料CE 14-1(1991.1)
- [9]上原龍也・上原邦昭・豊田順一
ユーザモデル上のシミュレーションによる
質問意図の推定
人工知能学会研究会資料
SIG-HICG-8920-2