

EIC システムのユーザー向け情報教育とその成果

桧山澄子*・山中佳子*・瀬川眞佐子*

The Informational Education for Users of EIC System and it's Result

Sumiko HIYAMA*, Yoshiko YAMANAKA* and Masako SEGAWA*

Abstract

We opened a five days training course for the users of the EIC (Earthquake Information Center) computer system in June, 1996. The outline of the program was as follows :

- 1st day : How to use the parallel computer.
- 2nd day : Introduction of libraries for numerical computations.
- 3rd day : How to write manuscripts by TeX/Presentation.
- 4th day : How to use available anonymous ftp data and free software.
- 5th day : Introduction and exercise of the MATLAB.

There were 91 participants in total and this training greatly improved the efficiency of our computer management. The text of the training course is registered in WWW for general reference and for remote users.

Key words : computer user's informational education, education by WWW, management of parallel computer system

はじめに

1995 年 3 月に地震研究所に並列計算機 Cray CS 6400 が導入された。それに対しマニュアル「EIC 計算機システム利用法」を作成し、5 月には正式使用を始めた。ほとんどのユーザは、汎用機（大型計算機）やワークステーション UNIX システム利用の経験は豊かであった。しかし、並列計算機 Cray CS 6400（以下 EIC システムと呼ぶ）の利用については、我々管理者を含め、その多くが経験を持たなかった。運用開始から 1 年が経過すると、はじめには予期できなかった運用上の問題がいくつも出てきた。さらに利用が進むにつれ、事前にメーカーから入手した資料の内容が、地震研のシステム環境では大きく異なることも明らかになった。たとえば、Cray Fortran 90 の自動並列化機能は SPARC Fortran 77 より優れているという触れ込みであったが、実際には Cray Fortran 90 は Cray のスーパーコンピュータ用に設計されており、Sun OS 上で走らせている EIC 環境では、まったくその性能が生かされず逆の結

果となっていた。またそのコンパイラで作られた IMSL Fortran 90 MP ライブラリーがまったく並列化されない場合もあった（桧山・長谷川, 1996）。そのためユーザーにこの事実を知らせ、新たな対応をすることが必要となった。

一方では、ユーザー教育が行き渡らず、一部の利用者が並列化しないままジョブを流すというミスも続出した。その結果、28 台の並列用 CPU が空いているにもかかわらず並列機能が使えなくなり、結局システム全体がのろのろ走るという事態も生じた。こうした問題を回避するためには、どうしても、並列計算機を正しく使う方法をユーザーに知ってもらう必要があった。加えて、並列計算機の利点を PR することで、その利用にアレルギーを示しているユーザーを並列計算機に移行させ、1 台のワークステーションを TSS ジョブで大勢が使用している状態を解消することも望まれた。

これらの理由から計算機利用に関するユーザー教育のために、今回の講習会が企画された。

講習会の内容

この講習会ではとくに以下の事柄を意識して、カリキュラムの準備を行った。

1997 年 8 月 26 日受付, 1997 年 11 月 4 日受理.

* 地震予知情報センター, (東京大学地震研究所).

* Earthquake Information Center, (Earthquake Research Institute, University of Tokyo).

- 1) 講習会の内容を、UNIX 使用経験者が EIC システムを使う場合に限った想定で、効率よい内容にする。
- 2) 今までユーザーから寄せられた質問、疑問を教材の中に取り入れる。
- 3) ユーザーが遭遇しやすいトラブルを回避する方法に、できるだけふれるようにする。
- 4) 情報センターで提供している各種ソフトやハードを、システム内で統合的に利用する方法を紹介する。つまり、ただ1つのソフトを紹介するだけでなく、それをカラープリンターに出力するにはどうするか、出力したファイルを、他の文書で利用するにはどうすれば良いかということにまでふれる。
- 5) ユーザーの都合を考え、関心のある回のみへの参加もできるように、各回を独立した構成にする。

講習会は、多くの人が参加し易いように木曜日を選び、表1に示す日に5日にわたって実施した。講習時間は、はじめの4回は16時からの90分間とし、最終回のみは実際に端末に向かっての実習としたため、13時からと15時から100分間の講習をそれぞれ2回行った。場所は第5回のみ端末室を使い、残り4回は講義室を使った。

以下にそれぞれの回の主旨と、内容のアウトラインを述べる。

第1回：並列計算機の使い方

目的：並列計算機の特徴を理解し、並列化により計算時間を速めるためにはどうすれば良いか、正しい並列計算機の使い方をマスターする。

内容

1. EIC システムの特徴
2. 並列計算機向き・不向きのジョブ
3. EIC のジョブクラスとジョブの投入法
4. EIC の並列化機能を使う方法。
 - 4.1 コンパイラの自動並列化オプションを使う場合
 - 4.2 デレクティブを自分で設定する場合
 - 4.3 並列化して作られたライブラリ使用による場合
5. 並列化の状況を知るにはどうするか
6. ジョブの実行時間計測法
7. 行列演算で並列化することによりどのくらい速くなるかの事例

るかの事例

第2回：数値計算ライブラリーの紹介

目的：情報センターで提供している数種のライブラリーの特徴を知り、また使い方を学ぶ。とくに並列化する場合にはどのライブラリーが良いかも知る。

内容

1. 情報センター提供のライブラリー一覧
2. 数値ライブラリーの特徴とその機能
3. 各種のライブラリーの使い方
4. 並列化するためにはどれを使えば良いか。

第3回：TeX/プレゼンテーションによる文書作成法

目的：数式の入った論文を清書するための LaTeX 書法の初歩から、高度なポストスクリプト図形の挿入法や、参考文献・計算式・表・図の参照の仕方、プリンター出力までを学ぶ。また、Power Point を使ったプレゼンテーションの書法を学ぶ。

内容

[1] LaTeX による文書作成法

1. LaTeX の流れ—作成から印刷まで—
2. LaTeX の基本構成
3. 箇条書きをする方法
4. 数式の書き方、文中で数式の番号を参照する方法
5. 表の書き方、表の番号を参照する方法
6. 図を入れるために空白をとる方法
7. ポストスクリプト図を取り込む方法
8. 参考文献の書き方と文中でそれらを参照する方法
9. 章、節などを参照する方法

[2] Power Point によるプレゼンテーション作成法

第4回：データとフリーソフトの利用法

目的：EIC システムで利用できるデータやフリーソフトにはどのようなものがあるか、またそれらをどのように利用するのかを学ぶ。また、anonymous ftp の仕方や、それで得たデータの解凍の仕方や、フリーソフトを検索するための archie をかける方法、電話回線を通し EIC システムを利用する方

表 1. 講習会の題目と講師一覧

	実施日	タイトル	講師
第1回	6月13日	並列計算機の使い方	桒山
第2回	6月20日	数値計算ライブラリーの紹介	桒山
第3回	6月27日	TeX/プレゼンテーションによる文書作成法	桒山
第4回	7月4日	利用できるデータとフリーソフトの利用法	山中
第5回	7月11日	端末を使った実習による MATLAB 入門	桒山

法を学ぶ。

内容

1. EIC システムで利用できるデータ類には何があるか
2. EIC システムで利用できるツール類にはどのようなものがあるか
3. anonymous ftp 利用法とそれで得た圧縮ファイルの解凍法
4. 電話回線による EIC システムへの接続法

第5回：端末を使った実習による MATLAB 入門

目的：端末を使った実習を通して MATLAB の基本的な使い方を学ぶ。並行して、メーカーの応援を得て質問コーナーを作り、すでに使い方を理解して実際に利用している人の質問を受け付ける。

内容

1. MATLAB の基本操作
2. 演習問題の実習
- 1) 連立方程式, 2) FFT (Fast Fourier Transform) とグラフィック, 3) ファイルの作成とデータ読み込み, 4) 数値積分と微分

実施の結果

講習会参加者数を表2に示した。()内は教官の受講者

表 2. 講習会参加者一覧

回数	参加者
第1回	24名 (5)
第2回	21名 (5)
第3回	17名 (3)
第4回	21名 (3)
第5回	14名 (2)

数を表す。第1回、第2回は並列計算機を使う上で関連があるためか、ともに受講した人数は10名に達した。第5回の実習は、前後班とも定員を8名に絞った予約制にしたため、14名の参加者に止まった。質問や相談に質問コーナーをおとずれただけの参加者は表の人数に含まれていない。第1回、第2回には初心者学生の参加が多かったが、第3回のTeX、第5回のMATLABの講習には、すでにEIC計算機をしばしば利用している学生の参加者が多かった。

講習後e-mailにより表3の内容のアンケート調査を行った。回収は11件であり、大略は次のような内容であった。

Q2. 全員がちょうど良い内容との評価であった。

Q3. ほとんど「これで良い」であったが、テキストについて、「重要な情報が分散していて読みにくい、WWW (World Wide Web) にのせてある資料はよくまとまっていて読みやすい。」「読みやすくするためページをふって欲しい」という意見が一件ずつあった。今回のテキストには、OHPのハードコピーを使ったので、今後はこの点を改良する必要がある。

Q4. 全員「あったほうが良い」だった。

Q5. 「UNIX, C言語プログラミングの教育をして欲しい」という意見があった。しかしこれは学部時代の情報教育に期待するのが妥当と思われる。

「並列化のためのさらに高度なプログラミング書法の教育を望む」声も1件あった。これは今後の課題である。

表 3. アンケート調査の内容

Q1. どの回に参加されましたか。(○を付けて下さい)。
第1回、第2回、第3回、第4回、第5回

Q2. その内容はいかがでしたでしょうか?(○を付けて下さい)。
第1回 易しすぎた ちょうど良い 難しすぎた
第2回 易しすぎた ちょうど良い 難しすぎた
第3回 易しすぎた ちょうど良い 難しすぎた
第4回 易しすぎた ちょうど良い 難しすぎた
第5回 易しすぎた ちょうど良い 難しすぎた

Q3. 今回の講習会について以下の項目は適当でしたか?
1) 90分の時間 2) 開催時期(6月—7月)
3) 16時からの時間帯 4) 資料・テキストについて

Q4. 今後も講習会はあった方が良いでしょうか。

Q5. 今後どのような内容を希望しますか?

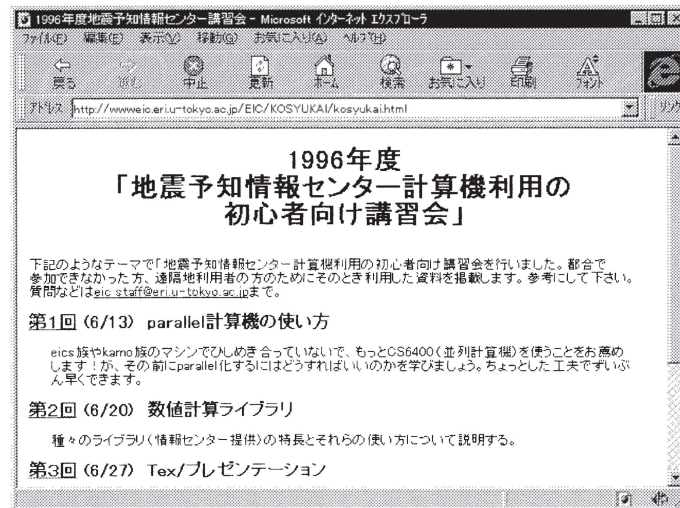


図 1. 情報センターホームページの講習会のページ

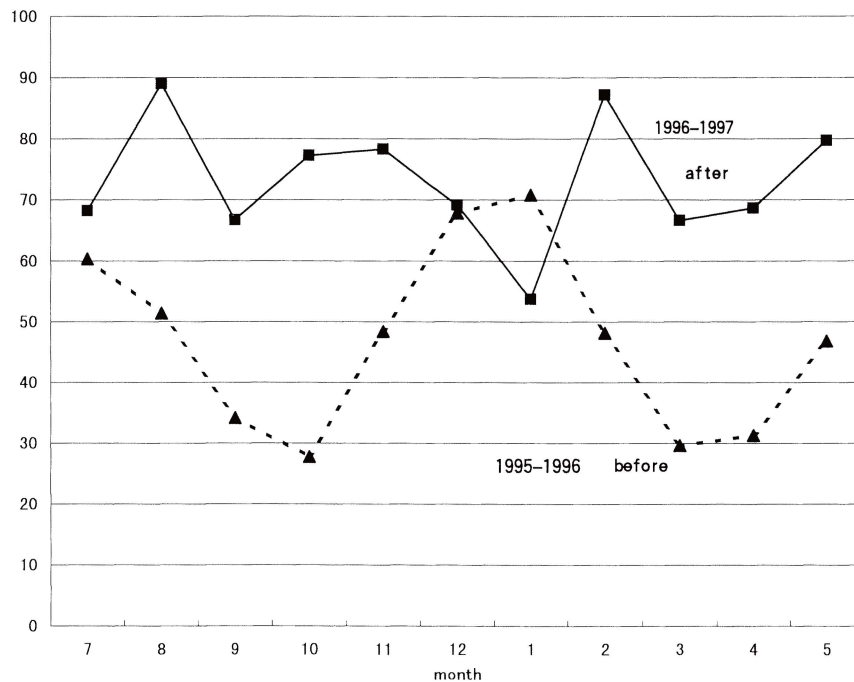


図 2. 講習会の前と後の CPU-time 稼働率の比較

講習会内容の WWW 化

地震研以外のユーザーや、都合で講習会に出られないユーザーのために、今回の講習会の内容を WWW 化して地震情報センターのホームページ

<http://www.eri.u-tkyo.ac.jp/EIC/KOSYUKAI/kosyukai.html> にのせた (図 1)。これは常時参照できるメリットがあり、系統立ってまとめられていると好評である。

計算機利用上での講習会の成果

この講習会を契機に、計算機利用者が増え、また EIC 計算機の並列機能を使うユーザーが増えた。しかも、並列計算機を正しく使うようになったことがわかる。その様子を図 2 に示した。これは 1995 年 7 月から 1997 年 5 月の EIC 並列計算機の稼働率を、講習会の前と後を並べて、月毎にプロットしたものである。EIC 計算機の CPU-time は、28 台ある並列計算機の合計時間で毎月集計されているので、28 で割れば 1 台当たりの CPU-time を算出できる。それを 1 月の実動時間で割って稼働率を求める。ここで、実動時間

とは、実際に計算機の電源が投入されている時間であり、EIC システムは原則的に 24 時間動いているので、1 ヶ月の実動時間は、(1 ヶ月の日数) × 24 時間とみなせる。つまり稼働率は、

$$\text{稼働率} = (\text{CPU-time の月合計}) \times 100\% / ((1 \text{ ヶ月の実動時間}) \times 28 \text{ 台})$$

で算出してある。講習前の 95 年 7-96 年 5 月期に比べると、96 年の 7 月以降は格段に CPU 稼働率が上がっている。12 月以外の対応するどの月でもそうになっている。このことから、利用者が並列化した効率良い利用をするようになったことが裏づけられる。

一方、システムのモニタリングで見ても、EIC 並列計算機でインターネットへアクセスするとか、並列化しないで TSS として使うといった誤った使い方はほとんどなくなったことがわかった。その他、統計的な資料ではないが、修士論文作成に際して、TeX を使うために具体的な質問が数件寄せられた。これなども講習会によって早速 TeX を利用したことの現われといえよう。

文 献

松山澄子・長谷川秀彦, 1996, 並列計算機 CS 6400 における数値計算ライブラリーの現状と問題点, 地震研究所技術研究報告, 1, 65-71.