

# Linux による一般情報処理教育

庄司 文由、長登 康、隅谷 孝洋、中村 純、永井 克彦  
広島大学 情報教育研究センター

## 概要

広島大学における一般情報教育の現状を報告し、Linux 端末を用いた一般情報教育のためのシステム構築状況を紹介します。また、その中で明らかになった一般情報教育に Linux 端末を用いることのメリット、デメリットを詳細に検討し、現時点における問題点を考察する。

## Computer literacy education with Linux machine

Fumiyoshi Shoji, Yasushi Nagato, Takahiro Sumiya, Atsushi Nakamura and Katsuyuki Nagai  
*Research Institute for Information Science and Education,  
Hiroshima University*

## abstract

We report the status of computer literacy education at Hiroshima university and present our preparation for computer literacy education with Linux machine which will start at April 2000. We consider problems when using Linux machines for computer literacy education.

## 1 はじめに

インターネットやパソコンが我々の生活により密接になってきた今日の大学の一般情報処理教育では、多くのことが要求される。学生生活においてコンピュータを全く使わないことは考えられないので、すべての学生に対して E メールや WEB、文書作成といったいわゆるリテラシ教育は必須である。さらに近年は、インターネット上でのマナーの教育も重要になって来ている。また数値計算やプログラミング、表計算など取り上げる内容は学部によって大きく異なる。我々は、大学の一般情報教育システムは以下の要件を満たす必要があると考えている。

1. 初心者にも直観的に理解しやすいこと
  - (a) 基本的なアプリケーションはデスクトップアイコンのクリックで起動可能
  - (b) ログアウトもアイコンのクリックで可能
  - (c) 出来るだけ日本語化されていることが望ましい
  - (d) 普段の操作の中でディレクトリなどの情報科学の基本的概念が自然に身に付くように作られている
2. 管理側の負担が多くないこと
  - (a) ソフトウェア的、ハードウェア的に堅牢であること
  - (b) ソフトウェアの更新が容易であること
  - (c) セキュリティの保持を含めたユーザー管理が容易に行えること

1. については、個人でパソコンを所有する学生が増え、また、中・高等学校での情報教育の普及が今後期待されるが、現状では入学時には経験の無い学生は多い [2]。そういった学生にとって、ほとんどの操作がマウスを使った GUI(Graphical User Interface) で出来ることは心理的抵抗の低減という観点からも望ましい。特に、ログインした時のデスクトップ画面で、ログアウトするためのアイコンが見えていることは重要であると考えている。

2. については数千人規模のユーザーと数百台の端末を管理する立場からは、壊れにくくて一括管理のできるシステムが必要不可欠である。もちろんセキュリティ的に不安があるシステムでは困る。

これらすべての要求に応えるような解は現状ではまだ無い。その理想にできるだけ近いものとして、広島大学情報教育研究センターではオペレーティングシステムとして NEXTSTEP を採用した端末を一般情報処理教育に用いてきた。しかし、NEXTSTEP はすでにサポートが終了しているため、新しいシステムの検討を平成 10 年夏より開始し、情報教育用 Linux の構築を行ってきた。以下では、そこに至るまでの経緯と現時点での準備状況などを紹介し、さらにテスト運用を通して明らかとなった問題点を整理し、解決策を検討していく。

平成 12 年 4 月からは、一般情報処理教育用端末をすべて Linux に移行する予定である。

## 2 広島大学における一般情報処理教育の現状

広島大学では約 3000 人の新入学者に対し、コンピュータを利用するためのアカウントとメールアドレスが発行される。一般情報処理教育は、学部 1 年および 2 年の学生に対して行われている。1 年次では必修、選択の違いはあるものの、ほとんどの学生が受講している。

これら大量の学生のための一般情報処理教育の受け皿として情報教育研究センター [1] が平成 8 年 10 月に設置され、平成 9 年 4 月から運用を開始した。主な業務は、一般情報処理教育の環境整備、授業支援、コンピュータを利用した学生の自習環境の整備等である。本センターは広島大学西図書館内に設置されており、2 階には 94 台の NEXTSTEP 端末が配置された講義用演習室<sup>1</sup>、合計 30 台の NEXTSTEP 端末と 55 台の Linux 端末が配置された自習用スペースが 2 階と 3 階に設置されている。開館時間は平日が 9:00~21:00、土曜日が 9:00~17:00 となっている。

演習室の稼働状況の例として、今年度後期の授業時間割を表 1 に示す。

また、自習用スペースの稼働率は非常に高く、ピーク時には待ち行列が出来ることも珍しくない。演習室で授業が行われている時間帯は自習用端末が不足するので混雑が特に激しい。一例として、ある火曜日の端末稼働率のグラフを図 1 に示す [3]。

<sup>1</sup> 講義が無い時は自習用スペースとなる

表 1: 平成 11 年度後期の授業時間割

	1・2 時限	3・4 時限	5・6 時限	7・8 時限	9・10 時限
月				情報活用演習	情報活用基礎
火		情報活用演習		情報活用演習	
水		情報活用演習			情報活用演習
木		情報活用演習		情報活用演習	
金	情報活用基礎		情報活用演習		

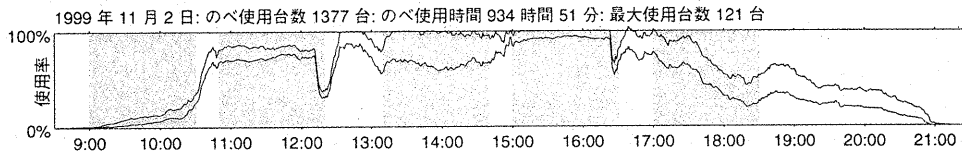


図 1: ある火曜日の端末の稼働率: 横軸は時刻、縦軸はその時刻における計算機の使用率を表わす。2 本あるうちの上の線は全ユーザー、下の線は 1 年生の割合である。マスクは授業時間帯であることを示している。

グラフが示すように、授業時間以外でも稼働率が非常に高い。特に午後に入るとほとんどフル稼働になっている。さらに全利用者に対する 1 年生の割合が非常に高いことも注目すべき点である。実際初歩的なトラブルに遭遇してとまどっている学生は多い。そのようなトラブルや質問に対処するため、準備室に事務補佐員 3 名が常駐し、さらにボランティアの学生<sup>2</sup>の協力を仰いでいる。

センターでの講義はすべて NEXTSTEP を用いて行われているが、先に挙げた情報教育用端末に求められる要素のうち、初心者でも直観的に理解しやすいという点では NEXTSTEP は極めて優秀なオペレーティングシステムである。これは、ほとんどの操作が GUI で行うことができること、各アプリケーション間でのデータのやりとりが直観的な操作によって行うことができることによる。その意味では、NEXTSTEP はいまだに最先端のオペレーティングシステムであると言っても過言ではないが、周知の通り NEXTSTEP の開発はすでに終了しており、ベンダーによるアップデートが行われる予定は無い<sup>3</sup>。そのため今日のコンピュータ環境としてはやや時代遅れになってしまった感は否めない。具体的にはアニメーション GIF や Real Video といった動画系のコンテンツに対応していないことは実際の授業を行う上で大きな障害となることもある。またブラウザが JAVA スクリプトに対応していないことから、就職情報などを提供している WEB サイトのサービスが利用できないなどの深刻な問題も生じて来ている。

### 3 情報処理教育用 Linux 端末について

#### 3.1 機種を選定に当たって

情報教育用端末の選定に当たって、先に挙げた情報教育用端末に求められる要素や市場の動向などを慎重に考慮した結果、オペレーティングシステムとして Linux を採用することになった [4]。

<sup>2</sup>SA(Student Adviser) と呼称している。http://www.riise.hiroshima-u.ac.jp/RIISE/SA/

<sup>3</sup>Mac OS X Server に引き継がれた。

Linux は Linus B. Torvalds 氏によって開発された UNIX クローンである。ソースコードがインターネット上で公開されたことから、ネットワーク上の多くの人々の協力によって改良・拡張が進み、既に極めて安定した UNIX 環境を提供している。Linux 用商用アプリケーションも開発が進んでいる。

Linux が他のオペレーティングシステム<sup>4</sup>と比べて優位である点は、一部の商用アプリケーションを除き、すべてのソースコードが公開されていることである。そのため C 言語の知識さえあれば誰でも改良することができ、ひいてはインターネット上の開発者の協力によって開発のスピードが飛躍的に上がることが期待できる。さらに一部の商用アプリケーションを除けば、基本的に無償で使用できるので、繁雑なライセンスの管理は必要無く、なによりコストの削減に直結する。さらに UNIX であることから、無償で公開されている数多くの優秀なアプリケーションをそのまま利用することが出来る。しかも Linux に関する情報はインターネット上で簡単に得られるので、なにか不具合が生じたとしても解決策を比較的容易に見つけ出すことが出来る。

しかし、問題点も少なくない。例えば、現時点で日本語のようなマルチバイト文字の扱いが完全にできているとは言えず、改良の必要性を感じる。また、ほとんどの操作を GUIで行うという点についてもまだまだ不十分である。先に述べたように直観的な操作のためには極力キーボードを介しての操作は避けたいが、Linux は NEXTSTEP などに比べるとキーボードを使う頻度が多い。これに対しては統合デスクトップ環境を構築することによる解決が図られており、GNOME[5]、KDE[6]などのプロジェクトが活発に開発を行っている。しかし、現時点では発展途上という感が否めないし、日本語を扱う際の問題も残っている。だが、それらすべてを含めて改善・改良は急速に進展しつつあり、近い将来多くの問題は解決されるものと期待している。

### 3.2 Linux 端末の概要

実際に Linux ベースの学生用端末環境を構築し、テストの意味を含めて運用を行っている。第 1 節で述べたように、ログアウトのアイコンも含むデスクトップ画面を図 2 に示す。

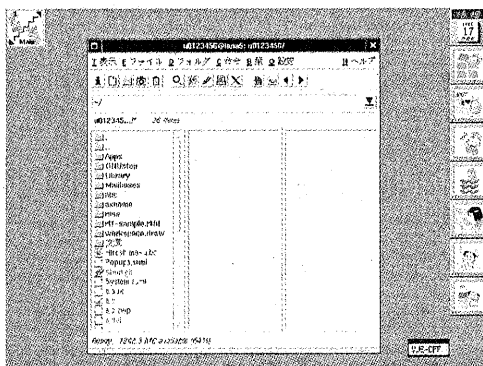


図 2: デスクトップ画面

ログインパネルおよびアイコンのデザインは、漫画家むさしのあつし氏にお願いした<sup>5</sup>。

<sup>4</sup>例えば Microsoft Windows, Apple Mac OS, その他の UNIX OS 等々

<sup>5</sup><http://www.riise.hiroshima-u.ac.jp/Library/RIISE-Comp/linux/> から取得可能

運用に当たっては、既存の NEXTSTEP と並行して運用するために出来る限り 2 つの環境 (NEXTSTEP, Linux) が共存できる環境を構築することに留意した。具体的には NEXTSTEP 上で読んだメールが Linux 上でも読むことができ、またその逆も可能であること、ファイルマネージャ上で日本語のファイル名が使えること等である。しかし、来年度からはこの制約を考慮する必要は無いので、以下に示す端末環境は実際に来年度から運用される環境とは必ずしも同じではない。

本センターで運用中の Linux 端末は導入次期の違いから 3 種類存在する。

- ノート型端末 (2 階自習用スペース、20 台)

CPU: MMX Pentium 233MHz

メモリ: 64MBytes

ディスプレイ: 12.1 inch (800×600 ドット)

フロッピー、CD-ROM

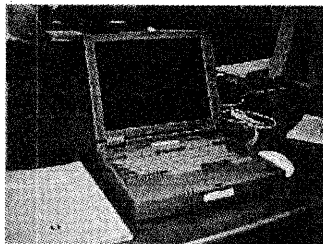


図 3: 2 階自習用スペースに設置されているノート型パソコン

- ノート型端末 (3 階自習用スペース、10 台)

CPU: AMD K6-2 300MHz

メモリ: 64MBytes

ディスプレイ: 12.1 inch (800×600 ドット)

フロッピー、CD-ROM

- 省スペースデスクトップ型端末 (3 階自習用スペース、25 台)

CPU: Celeron 366MHz

メモリ: 64MBytes

ディスプレイ: 14.1 inch (1024×768 ドット)

フロッピー、CD-ROM

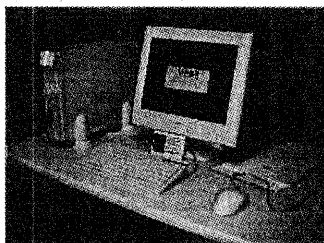


図 4: 3 階自習用スペースに設置されている省スペースデスクトップ型パソコン

ソフトウェアは、ディストリビューションとして Turbo Linux 3.0 [7] を用いたが、その後必要に応じてアプリケーション等の入れ換えを行っている。主な導入済みアプリケーションを表 2 に示す。

表 2: 主な導入済アプリケーション

	アプリケーション名	備考
ファイルマネージャ	TkDesk(1.1)	日本語ファイル名も可能
ウィンドウマネージャ	WindowMaker(0.20.3)	NEXTSTEP との共存を考慮
WWW ブラウザ	Netscape Navigator(4.08)	
メイラ	Netscape Messenger(4.08)	NEXTSTEP との共存を考慮
日本語 FEP	VJE-Delta(2.5)	xmule との相性が良くない
エディタ	mule(2.3)	VJE との相性が良くない
簡易エディタ	EDiTOR	Tcl/Tk ベース、藤原裕久氏作
Office ライクな 統合環境	Applix Ware	
文書組版ソフト	$\text{\LaTeX}$ 2 $\epsilon$ (2.1.8)	
フォトレタッチ	GIMP(1.0.0)	
画像ビューア	xv(3.10a)	
文書閲覧	gv(3.5.8)	PDF も表示可能
文書閲覧 (PDF)	Acrobat Reader(4.0)	
ドローツール	tgif(4.1.8)	日本語入力可能
ペイントツール	xpaint(2.4.9)	
その他	Real Player 再生, Mathematica 等	

ファイルマネージャについては、導入時点で日本語のファイル名を扱えるものとしては選択肢がこれしかなかった。WEB ブラウザは Netscape Navigator を採用したことにより JAVA, JAVA スクリプト、アニメーション GIF などのコンテンツが閲覧可能となった。メイラは NEXTSTEP のメール格納形式を考慮して Netscape Messenger を採用した。しかし、運用を開始して明らかになったことだが、Netscape Messenger の動作は不安定で、起動に非常に時間がかかることがしばしばある。総じて使い勝手は良いとは言えない。現在 SA の藤原裕久氏により独自のメイラが開発中で  $\alpha$  テストの段階にある。このメイラが完成すれば非常に使い勝手の良いメール環境を提供できると思われる。このように自分たちでアプリケーションを作成できるというのも Linux の利点の一つである。その他のアプリケーションも基本的に無償配布のものが使われており、極めて低コストでなおかつ強力なコンピュータ環境に仕上がっている。

しかし、一部を除き各アプリケーション間で操作感の違いがあったり、アプリケーション間でのデータのやりとり、具体的にはドローソフトで作った絵をワープロソフトにドラッグアンドドロップで貼り付けるなどといった直観的な操作には対応できていない。このため、満足なデスクトップ環境とはほど遠い。先に述べた統合デスクトップ環境の開発の進展が待たれるところであり、我々としても積極的に開発に関わって行きたいと考えている。

なお、これら Linux 端末の運用に当たって、本センターでは使い方についての冊子を用意し初心者にも使いやすい環境を提供することに努めた [8]。

## 4 まとめ

広島大学における一般情報処理教育の現状を報告し、情報教育用 Linux 端末環境の構築状況を紹介した。現在のところテスト運用の段階で、実際の情報教育の授業に用いたテストは行っていないが、現時点において明らかとなった点を以下に整理する。

### ● 優位点

- ソースコードがインターネット上で配布されていることにより、開発のスピードが速く、さらに自分たちで改良することも可能
- 基本的に無償であるため、システムの構築が低コストで可能
- UNIX クローンであることから、無償配布されている数多くの優秀なアプリケーションをそのまま利用可能
- 情報がインターネット上で簡単に入手できるので、不具合に遭遇したとしても比較的容易に解決策を見つけ出すことが可能

### ● 問題点

- 日本語を含むマルチバイト文字への対応が不十分
- ドラッグアンドドロップのような直観的に分かりやすい操作への対応が不十分
- 開発のスピードが速いためソフトウェアの更新が頻繁に必要

問題点の1番目と2番目については現在複数のグループによりソフトウェアの開発が進んでおり、近い将来解決されるものと期待する。問題点の3番目については、システム全体の更新も含め何らかの形でソフトウェアの更新を自動化するツールの開発が必要になって来るだろう [9]。さらには、情報教育に特化したディストリビューションの開発も重要になって来るかも知れない。

## 参考文献

- [1] (URL) <http://www.riise.hiroshima-u.ac.jp/>.
- [2] 隅谷孝洋、長登康、中村純、永井克彦、“コンピュータ不安—広島大学における大規模調査—”、平成11年度情報処理教育研究集会、東北大学、予講集。
- [3] (URL) <http://www.riise.hiroshima-u.ac.jp/~sumi/stat/bytime/>.
- [4] 長登康、隅谷孝洋、中村純、永井克彦、石川隆、黒岩健太郎 “Linuxで大学の情報リテラシー教育”、Linux BSD Hyper Press, Vol.1, 1999, 116 - 118 技術評論社。
- [5] (URL) <http://www.gnome.org/>.
- [6] (URL) <http://www.kde.org/>.
- [7] (URL) <http://www.pht.co.jp/>.
- [8] <http://www.riise.hiroshima-u.ac.jp/Library/RIISE-Comp/LinuxManual/>
- [9] 松浦敏雄、石橋勇人、安部広多：“情報教育のための計算機環境”，情報処理学会コンピュータと教育研報, 99-CE-53, pp.41-47 (1999-10).