

高専における基礎情報処理教育へのLinuxの適用*

堀内泰輔** 横山靖樹***

Application of Linux to the Education of Basic Information Processing in the Technical College

Taisuke HORIUCHI and Yasuki YOKOYAMA

キーワード： 情報処理教育, Linux, フリーソフト, オペレーティングシステム, カリキュラム, 学習指導要領

1. ま え が き

高専での入学者向けの基礎的な情報処理教育は、各高専とも力を入れた分野であるが、中学校での学習指導要領の改訂に伴って、そのカリキュラムや実習環境などについても改革を迫られている。

本論ではまず、本校の1年生全員に対して行っている「情報処理基礎」の授業における、現在の教育用計算機システムの問題点を述べる。そして、これら問題点の多くはOSとしてのWindows NTに起因することに言及する。

次に、この問題点を解決するためのOSとして、Linuxを考察した。この結果、現在のLinuxであれば、現状の教育内容はもちろん、文部科学省の新学習指導要領とも密に連携した高専ならではの情報処理教育システムを構築できる可能性があることがわかった。最後に、このLinuxを活用した新しいカリキュラム案の一部を提案する。

2. 情報処理基礎教育の現状と問題点

本校では2年前に教育用計算機システムをリプレースし、Windows NTをメインとしたシステムを運用してきている。また、サブシステムとしてLinuxをデュアルブートの形で利用できるようにもしている。

「情報処理基礎」の授業においては、専らWindows NTを利用して行ってきた。これは、特に

パソコンリテラシーを教育する際に、専門学科からの要請として、Windows系OSの操作や、オフィスアプリケーション（WordやExcelなど）の教育があるためである。つまり、1年生でこれらに慣れておけば、2年生以降の授業での活用ができ、延いては実験や卒研といった、教官の計算機設備を利用する上での便宜にもなる。さらに、卒業後の、社会や大学からのこの種の要請も強いと考えられる。

しかし、実際に実習を中心とするこの授業では、以下のような問題点がこの2年間に顕著に表れてきている。

- 1) ログインに時間を要する。
- 2) ハングアップが予想以上に多い。
- 3) ネットワーク上のトラブルが頻発している。
- 4) 40数台へのインストールが大変である。
- 5) ソフトウェアのコストパフォーマンスが低い。

1)は、NTの宿命ではある。特に、同時に導入した学生機の自動復帰システムをインストールすると、起動時間が3分以上に及んでしまい、学生からの反発（授業の合間などの短時間での利用ができない、など）もあり現在ではこのシステムを停止している。このため、学生機のハードディスク内容が完全には初期化できない状況にあり、授業の開始時にその影響を蒙る結果となっている。

2)についても導入時の予想に反する結果になっている。ハングアップの頻度は1回の授業でハン

* 2001年8月 高専情報処理教育研究委員会、
情報処理教育研究発表会で一部を発表

** 一般科助教授

*** 技術室第二技術班技官

原稿受付 2001年9月28日

グアップする学生機の台数は1～2台である。この現象は再現性がないことから、学生の操作に起因するものではなく、64KBのメモリ環境やネットワーク環境に起因すると考えられる。64KBのメモリで十分に機能できないNTの弱点がここに見られる。

3)のネットワーク上のトラブルとは、授業中に急にWebやメールのシステムが停止したり、さらにはファイルサーバー内のアクセスに非常な時間を要する、などの現象である。また、プリンタがサーバーへのスプールの問題のために、サーバーを再起動しないとプリンタが利用できない状況に至ることも多々ある。これらは、授業中に40数名が一斉に操作する、という教育環境特有の特性にも起因すると思われるが、これを解決するために無駄とも思える大量のメモリやハードディスク資源をサーバーに要求するNTの設計思想自体にも問題があると思われる。

4)のNTのインストールに関しては、サーバーから雛型をネットワークにより各学生機にコピーして、その後、一台一台を回って、手でローカル情報を設定することになる。加えて、この作業はマウスを用いた対話方式で行う必要があるため、極めて煩雑で長時間を要する。

5)のソフトウェアに関しては、なるべくフリーソフトを援用するようにはしているが、オフィス関連アプリや言語処理系ソフトについては導入コストが非常に高い。また、頻繁なバージョンアップにも対応することは到底できず、仕方なく次回のリプレースまで待つ、ということになる。これでは、最新のソフトウェア環境を学生に供与することは不可能である。

3. 教育環境としてみたLinux

以上のような、Windows NTに起因する問題を、Linuxを用いることで解消できないかを次に考察したい。

Linuxはまだ歴史の浅いOSではあるが、ここ3～4年の進化と普及には目覚ましいものがある。この理由は、非常に特徴的な背景と高性能から来るものであり、Windowsなどと比較したときの以下のようなメリットによるものである。

- OSがフリーである。つまり、無償であることはもとより、ソースが公開され、ソースを見たり改良することも自由である。

- 安定性が高い。OSのハングアップはほとんどなく、通常の利用では再起動の必要も全くない。
- ハードウェア資源が少なくすみ、高性能も要求されない。
- アプリケーションソフトウェアのほとんどがフリーであり、種類も多い。昨今は、オフィスアプリケーションも市販化されるようになった。英語版を中心にフリーソフト化もなされてきている。さらにこれらは、WordやExcelとの互換も取れている。
- ネットワークに強いOSである。このため、ネットワーク上のトラブルを未然に防止できる。

以上の特徴を、前述の1)～5)の問題点に適用してみる。

まず1)の起動時間についてであるが、現状(自動復帰ソフトなし)とほぼ同じ時間で起動ができる。さらには、起動時のオプションを最適化することで、より起動時間の短縮化も可能であると思われる。

2)のハングアップに関しては、安定性が非常に良いことから、皆無と考えるとよいだろう。学生の子供できない入力に対して、アプリケーションがハングアップする可能性はあるにしても、それに関連してOSがハングする、というWindowsの欠点はLinuxにはない。

3)のネットワークトラブルについても、Linuxがネットワークを目的に作られたUNIXを原型としていることと、現在のインターネットサーバー環境でNT以上にLinuxがOSとして採用されていることから、その信頼性と効率性が評価できよう。

次に4)のインストールの煩雑さであるが、Linuxの場合はインストーラをスクリプトの作成により自作することもできるため、ほとんど人手を介さないインストールシステムを構築することが可能である。また、OSのサイズもコンパクトであるため、ファイルの転送時間の大幅な短縮も図れる。

最後に5)のソフトウェアについてであるが、ほとんどがフリーソフトであるため、これまでのソフトウェアの導入に要したコストを、ハードウェアの台数の増加や性能の向上に振り向けることができる。また、高専の情報処理教育に必須なプログラミング教育の場面でも、ほとんどの種類の

言語処理系ソフトがフリーソフトのかたちで揃っていることは特筆できる。さらに、Linux をクライアントとして用いる上でこれまでの一つのネックとなっていた、ワープロや表計算といったオフィス系ソフトも入手可能（フリーまたは市販）となり、Word や Excel 互換のものが多いことは、これまでの教育内容に準じた教育も行えることを意味する。

表 1 には、現有の Windows 用ソフトウェアを Linux 用に置き換えたときの対応例を示す。このように、オフィス系ソフト（日本語版）を除けば、すべてがフリーソフトで利用できるのが Linux の最大の強みといえよう。「フリーソフトはメーカーのサポートがないから....」という意見をよく聞くが、Linux の場合はコミュニティがしっかりしているため、著名なフリーソフトであれば、市販の Windows 用ソフトよりも極めて迅速にバグフィックスされることから、かえって信頼性が高い、ともいえよう。

表 1 現有 Windows 用ソフトと Linux 用ソフトとの対応（太字は市販ソフト）

ジャンル	Windows 用	Linux 用
ワープロ	MS Word	Do Office (ハンコムワード) など
表計算	MS Excel	ハンコムシート
プレゼン	MS PowerPoint	ハンコムプレゼンター
日本語 FEP	MS IME	Canna Wnn
Web ブラウザ	Netscape navigator	同左
メーラー	AL-Mail32	Vmail など
エディタ	メモ帳 秀丸	vi Mule vedit など
C 言語処理系	Ultra-C	GNU-C
ウィンドウシステム	Windows	X (qvwm : Win ライク)
数学会ソフト	Mathematica	MuPAD

4. Linux を活用した新カリキュラム案

最近のインターネット上の報道によれば、アメリカの教育機関の三分の一以上で Linux が利用されているという。

(<http://www.zdnet.com/zdnn/stories/news/0,4586,2540964,00.html>)

また、本校でも、今年の 1 年生の中には、Linux に興味を持ち質問にくる学生が後を立たない、という現象もある。

このような Linux 熱は Windows に飽き足らない学生が増えていることを意味するものである。Windows の方は中学校での教育である程度学習したり、個人レベルでも習得している、と考えることができる。文部科学省は新学習指導要領の中で、情報の時間を必修としているから、すべての高専入学生がパソコンやインターネットリテラシーを備えるようになるのは時間の問題である。

これまでは、中学校間の格差や個人レベルの格差によって、十分な情報処理基礎教育が行えなかったのが、この改革により、いよいよ高専では高専らしい情報処理教育が実施できることになる。これによって、現行の 2 単位の授業ではフォローできなかった、以下のようなハイレベルな教育が高専の入り口で教育できる可能性も出てくる。

- ・ データベース作成・利用技術
- ・ LAN・ネットワーク構築技術
- ・ 高度なインターネット教育（マルチメディアコンテンツ作成やサーバ構築など）

これらの教育を実現するためには、Window 系では多額の投資を要するところであるが、Linux には豊富なフリーソフトが用意されている点が注目できる。

これらの教育による成果は、専門科目でのさらに高度な情報処理技術と連携することにより、高専卒業生のさらなるレベルアップが期待できよう。

以上の考察に基づいて作成した、Linux を活用したカリキュラムを表 2、3、4 に示す。表 2 は現行の「情報処理基礎」のカリキュラムについて、Linux による実習を中心として編成したものである。また、表 3 は、より基礎的な内容を受講したい学生を対象とした、来年度開講予定の自由選択科目「情報処理基礎演習 I」のカリキュラムを、そして表 4 は、情報処理の応用面を履修したい学

生を対象とした、同科目「情報処理基礎演習Ⅱ」のカリキュラムである。

表2 必修科目「情報処理基礎」の新カリキュラム案

<p>情報処理基礎 【必修，1年，2単位（60時間）】</p> <p>【到達目標／応用範囲】 情報リテラシーとネットワークリテラシーの涵養。 (1)情報処理機器の原理 (2)応用ソフトの特徴・用途・利用技術 (3)コンピュータネットワークの利用技術 (4)コンピュータプログラミングの基本技術</p> <p>【授業内容／項目】 (<>内は時間数) 1. コンピュータ概論（ハードウェアとソフトウェアの基礎，数体系） <4> 2. パソコンとウィンドウの操作（Unixコマンドの操作，Xシステムの操作，ファイルとディレクトリ概念，エディタの使い方，シェルスクリプトの基本。） <8> 3. インターネットの利用（ネットサーフィンと情報検索，ネチケットなど。） <4> 4. 電子メールの利用（メールの読み書き，添付ファイル，メールのネチケットなど） <4> 5. 表計算とプレゼンテーション（表作成，数式，関数，絶対参照，グラフ化，プレゼン用スライド作成。） <8> 6. データベースの基本（RDB概念，テーブル・クエリー・フォーム・レポートの各実習） <8> 7. WWWによる情報発信（HTML言語の基礎，デジタルカメラからの入力と貼り付け，画像編集など。） <8> 8. C言語プログラミング入門（変数，for文，if文，数学関数，グラフィクスなど。） <16></p>

表3 自由選択科目「情報処理基礎演習Ⅰ」の
カリキュラム案

<p>情報処理基礎演習Ⅰ 【自由選択，1年，1単位（30時間）】</p> <p>【到達目標／応用範囲】 基本的な情報リテラシーの涵養。 (1)情報処理機器の基本的な原理 (2)応用ソフトの基礎的な利用技術 (3)コンピュータネットワークの基礎的な利用技術</p> <p>【授業内容／項目】 (<>内は時間数) 1. コンピュータ概論（ハードウェアとソフトウェアの基礎） <4> 2. パソコンとウィンドウの基本操作演習（キーボードとマウスの操作，ファイルとフォルダ概念） <8> 3. タッチタイプ入門（タッチタイプ用ソフトウェアを用いたキーボード練習） <4> 4. インターネットの基本演習（ネットサーフィン，ネチケットなど。） <4> 5. 電子メールの基本演習（メールの読み書き，メールのネチケットなど） <4> 6. 日本語ワープロの基本演習（エディタによる日本語入力と編集（カット&ペースト），ワープロによる罫線，文字装飾，図の挿入など。） <6></p>

表4 自由選択科目「情報処理基礎演習Ⅱ」の
カリキュラム案

<p>情報処理基礎演習Ⅱ 【自由選択，1年，1単位（30時間）】</p> <p>【到達目標／応用範囲】 応用的な情報リテラシーとプログラミングリテラシーの涵養。 (1)コンピュータのハードウェアの理解 (2)コンピュータネットワークの応用技術 (3)コンピュータプログラミングの応用技術</p> <p>【授業内容／項目】 (<>内は時間数) 1. コンピュータのハードウェアとアセンブリ言語入門（ハードウェア概念，仮想計算機CasIアセンブラによるアセンブリプログラミング） <6> 2. インターネットとプロトコル（TCP/IPの概要） <4> 3. ファイルサーバ構築入門（イントラネットの概要と関連サーバ構築） <4> 4. Webサーバ構築入門（Webサーバの設計，構築，運用の実習） <4> 5. Webコンテンツ入門（PerlによるCGI作成など） <6> 6. データベースサーバ構築入門（PostgreSQLとPHP言語による，データベースサーバの構築実習） <6></p>
--

5. あとがき

本論では，従来のWindows一辺倒の教育をLinuxによって効果的に改善できることを示した。まだまだ進展しつつあるIT技術の一端ではあるが，常に新鮮な環境のもとで新しい技術を学べるのが，従来にも増して重要であると考え，高専生らしいコンピュータ/インターネットリテラシーを，学生の所属学科を問わずに教育するためには，今のところLinuxが一つの解であると思われる。

参考文献

- 1) 松田 七美男，土肥 紳一，若井 英夫：「大学教育とLinux」，Linuxパワーガイドブック（山崎康宏，はねひでや監修），pp.249-260，技術評論社，1997.12
- 2) 堀内 泰輔：「Windowsより軽快に動くLinux」，情報処理（情報処理学会誌），Vol.41 No.02，2000.2
- 3) 堀内 泰輔：「高専情報処理教育へのLinuxの適用」，高専情報処理教育研究発表会（情報処理教育研究発表会論文集），第21号，pp.126-129，2001.8