

コストパフォーマンスと運用・保守性を重視した、情報教育環境の構築

堀内 泰輔* 横山 靖樹**

Construction of Environment of Information Processing Education Considering Low Cost and Easy Maintenance

Taisuke HORIUCHI , Yasuki YOKOYAMA

キーワード：情報処理教育、インターネット、WindowsNT、Linux、インストール自動化

1. まえがき

長野高専情報教育センター（以下「センター」）では、平成6年3月以来稼働してきた情報処理教育システムに代わり、平成11年3月に新しいシステムが導入された。

従来のシステムは、6年前に機種選定されたものだけに、当時では一般的であった486CPU、8MBメモリ、340MBハードディスク、CD-ROMなし、というスペックであった。このことから、この数年間のコンピュータ技術の驚異的な進歩を見て取れる。

この背景にはインターネットの出現と普及も大きく関連している。情報処理教育の内容自体も、それまでのプログラミング教育からインターネットリテラシーを包含したパソコンリテラシーに主眼が置かれるようになったのも、ここ数年のできごとである。

本論文ではまず、新システムの機種選定・導入の経過を報告する。次にシステム構築の概要を述べたあと、管理面・授業などでの運用面について本システムの評価を行う。

2. 新システム導入までの経過

2-1 新システムの導入に当たって

上述の状況下における新システムの仕様策定作業は非常に困難を伴った。5年というリース期間はどいう見ても長すぎ、5年先の状況を見据えての仕様策定は無理以外の何物でもない。しかし、教育として

のニーズ、産業界からのニーズをある程度予測して、できるだけベストなシステムを構築する責務が我々に与えられているといえる。

2-2 新システム選定にかかる基本方針の検討

本校では、新システムの仕様策定委員会を開催する前に、平成9年11月より、情報教育センター運営委員会において、各学科からの希望・意見を聞きつつ、新システム構築のための骨子について検討を行った。また、1年生全学科で共通開講している「情報処理基礎」のカリキュラム検討のためのワーキンググループでは、新システムにおいて、1年生が必要とするハードウェア・ソフトウェアの検討も同時に行った。

この結果、以下の基本方針（要旨のみ）を仕様策定委員会に提出した。

- ① ハードウェアについては、最新のものが望ましいが、教育の効果を考えたときに、十分な速度で動作するならば、コストパフォーマンスの良いものを選択する。
- ② 情報処理教育の内容とハードウェア・ソフトウェアの整合性を取る。
- ③ 1年生の情報処理基礎でのカリキュラム内容をベースにする。
- ④ 各学科からの希望事項をできるだけ反映する。
- ⑤ 教育の効率化のための手段（書画カメラや液晶プロジェクターなど）についての考慮を行う。
- ⑥ 新しい教育環境（マルチメディアスタジオなど）の構築を行う。

2-3 仕様策定委員会における仕様策定作業

仕様策定委員会では、上記の基本方針を基に、メーカからの提案などを参考にしつつ細部の仕様を策

* 一般科 助教授

** 技術室 第二技術班 技官

原稿受付 1999年10月29日

定した。そして、2回にわたる委員会とメールでの調整の結果、最終仕様を決定した。

以下には、システム構成の概要のみを掲載する。

① ファイルサーバ

センターを利用するユーザのファイルの格納用として高性能パソコンを1台。アクセスが高速で、大容量補助記憶を持つもの。

② インターネット関連サーバ

メールやWWWなどの各種インターネットサーバ用として高性能パソコンを数台。

③ クライアントパソコン

1クラスの授業において、各学生が1台のパソコンを同時利用できること。また、高速で主記憶容量が大きいもの。

④ プリンタ

パソコン（OSはWindowsNTとPC UNIXの2種類）から利用できるプリンタを数台。授業に支障なく各学生の印字ができること。また、サーバ用高性能プリンタを数台。

⑤ ネットワークシステム

以上の各資源を相互に接続し、高速にデータ転送が行えるネットワークシステム一式。

⑥ マルチメディア作成/編集システム

マルチメディアの素材（画像、動画、音声など）を高速かつ効率的に編集できる機器を一式。

⑦ 教官側資料等提示システム

教官側の資料や教官機パソコンの表示内容を、大型スクリーンやテレビ画面に提示できるシステムを一式。

2-4 導入システムの概要

官報公示、技術審査、入札を経て、9月25日に開札が行われた。その結果、富士通のシステムに決定し、直ちにシステム導入のためのメーカーとの打ち合わせを開始した。

導入されることになった、ハードウェアおよびソフトウェアについて、表1～2に示す。

以上により、本システムの特徴としては、次のようなものが挙げられる。

① 学生用パソコンではWindowsNTとPC UNIX

(Linux)の両方から選択して利用できること。

② メインのOSであるWindowsNTの採用により、これまでのWindows95のシステムと比較して、安定でセキュリティの高いシステムが構築できること。

③ インターネットを安全に利用できるような各種ソフト（有害ページのフィルタリングソフトなど）を導入したこと。

④ 5学年全体の情報処理教育に必要なソフトウェアをほとんど網羅していること。また、コストパフォーマンスを上げるため、定評のあるオンラインソフトを多用していること。

⑤ サーバのハードウェアは、いわゆるサーバ専用機を採用せず、学生機と同種のPCを選択したこと。これは、PC自体が安価であり、性能も従来のサーバ専用機並に向上しているためである。

また、もしサーバに異常事態が発生したときは、クライアント機（学生機やその予備機）を流用で

表1 導入ハードウェア一覧

名称	諸元	個数
サーバ1 (PC UNIX/メール, NFS)	FMV 6350DX2 CPU:PentiumII(350MHz) メモリ:256MB HDD:12GB CRT:17inch カラー UPS:GP5SUP101	1
サーバ2 (NTサーバ/Proxy)	FMV 6350DX2 CPU:PentiumII(350MHz) メモリ:256MB HDD:10GB CRT:17inch カラー UPS:GP5SUP101	1
サーバ3 (NTサーバ/NTファイル)	FMV 6350DX2 CPU:PentiumII(350MHz) メモリ:256MB 内蔵HDD:6.4GB RAID:Libra6064UW 20GB CRT:17inch カラー UPS:GP5SUP102	1
パソコン (学生機)	FMV 6350DX2 CPU:PentiumII(350MHz) メモリ:64MB HDD:6.4GB CRT:17inch カラー	56
パソコン (教官機)	FMV 6350DX2 CPU:PentiumII(350MHz) メモリ:128MB HDD:6.4GB CRT:17inch カラー	1
レーザ プリンタ	XL-5510	4
カラー プリンタ	PM-5000C ネットワークプリンタサーバ付	1
HUB	LHB-TXS-8(100Mbps)	8
マルチメディア用 PC (DOS/V)	NEC CEREB NX CPU:PentiumII(333MHz) メモリ:128MB HDD:16.8GB CRT:21inch カラー	2
マルチメディア用 PC (Mac)	PowerMac G3 MT300 CPU:PowerPC G3(300MHz) メモリ:384MB HDD:8GB CRT:21inch カラー	1
その他周辺機器	アンプ、スピーカ、 スキャナ、ビデオデッキ、 外付けCD-R、ヘッドホン、 デジタルビデオカメラ、等	

表2 導入ソフトウェア一覧

種別	ソフトウェアの名称
クライアント	MS-WindowsNT Workstation, MS-Office, C++Builder3, Visual Basic, UltraC Pro, Watcom FORTRAN, PaintShop Pro, AL-Mail, Norton AntiVirus, チャレンジタッチタイプ, 秀丸, Netscape Communicator, その他各種フリーソフトウェア等
	Linux, その他各種フリーソフトウェア等
サーバ	MS-WindowsNTServer, Drive Image Pro, QuotaAdvisor Enterprise, MS-ProxyServer, CyberPatrol, Trendmicro Server Protect
	Linux, その他各種フリーソフトウェア等

きるメリットがある。これにより、保守性も高まることとなる。

- ⑥ マルチメディア作成/編集システムを導入したこと。これは、マルチメディアの素材（画像、動画、音声など）の高度な作成・加工ができるシステムである。

3. 新システムの構築について

3-1 サーバ構築について

本システム中、サーバの構築は特に以下の3点を重視して行った。

- ① OS の選択に関しては、サーバ・クライアントに

ついて運用性・安定性の高い組合せで構成する。

- ② センターでは学内関係のネットワークとセンター内の教育用ネットワークの両方を運営しているが、この両者を切り分けて、それぞれを独立して運用可能にする。
- ③ サービスの分散を行い、負荷分散・保守性の向上を目指す。

①については、サーバの運用性・安定性を考慮して、NTドメインサーバとProxyサーバ以外のサーバに、UNIX系のOSを採用することにし、ネットワークサーバ用のOSとしては殆どのサーバに、PC UNIXの中でも比較的パフォーマンスが優れるFreeBSDを採用した。但し、学生機であるクライアントにPC UNIXのLinuxを採用したため、クライアントのNISサービスを担当するサーバOSには整合性を考慮してLinuxを採用した。またProxyサーバをNTサーバとした理由は、当時PC UNIX用の適当な価格のものが無かったためである。

3-2 学生機について

学生機にはWindowsNTとLinuxをデュアルブートできるようにした。ここでは、それぞれについての構築上のポイントを述べる。

(1) WindowsNTシステム

ファイルシステムとしては、セキュリティ面や、ファイルの所有権・実行権の設定が可能という点から、NTFSを選択した。

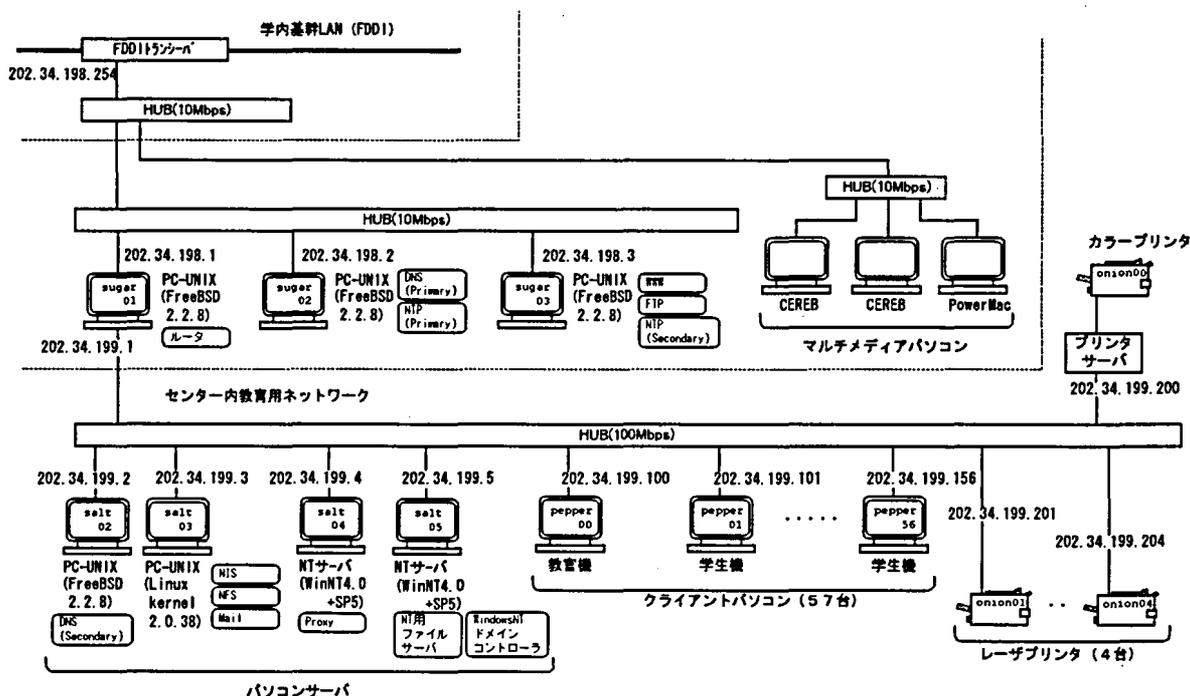


図1 システム構成図

プロファイルの選択においては、Windows 環境が GUI 環境の場合、すべての学生機が全く同じでないと教育に支障を生ずること、個人環境を実現する移動プロファイルだと起動時に時間がかかること、の理由から、学生機には、固定プロファイルを選択した。

WindowsNT では、NTFS ファイルシステムの採用によりセキュリティ管理が徹底して行えるメリットがある。学生機のハードディスクへの利用者によるソフトの不正なインストールや削除、利用者の操作ミスによるファイルの削除等を防ぐため、導入前の構想では、基本的なファイルの変更は NTFS のファイルの所有権・実行権の設定で防ぎ、それらの設定ができない一時ファイルについてはシステムの自動修復ソフト（セルフメンテナンスシステム）で修復することとした。

運用当初は、NTFS のファイルの所有権の設定はデフォルトのまま、全ての利用者がフルコントロール可能であった。WindowsNT システムに変更があった場合には、セルフメンテナンスで自動修復していたものの、利用者の不正インストール等を防ぐことができず、利用者がゲーム等を自由にインストールしているといった問題があった。また、納入後、セルフメンテナンスが WindowsNT を起動後に再起動を必要とし、起動に長時間（一台あたり約4分）を要するソフトであることが判明し、ファイルの所有権・実行権の問題と合わせ、WindowsNT 端末のセキュリティに関する見直しをする必要があった。

現在は、起動時間の短縮（セルフメンテナンスの使用を停止した場合、一台あたり約1分）のため、セルフメンテナンスの使用を停止し、ファイルの所有権・実行権の設定のみでの学生機のセキュリティ対策の仮運用を行っている。これが成功すれば、セルフメンテナンスの使用を正式に停止する予定である。しかし、ファイルの所有権・実行権の設定は、ソフト固有の一時ファイルの設定の問題があり、設定・テストを行い動作確認をする必要があり、非常に労力を要するといった問題がある。

次に、授業時における授業とは関係の無いウェブページ閲覧ができないよう、各学生機の http プロトコルに関しては必ず Proxy サーバを経由するように設定した。インターネットへの接続は、Proxy サーバにインストールされている有害ホームページ規制ソフトで、一括して外へのアクセス可/不可の自動制御が可能である。しかし、曜日毎にアクセス時間を変える、といった細かな設定ができないという問題を抱えたまま現在運用を続けている。

WindowsNT の Proxy サーバのコマンドラインからならば、このような制御は可能であるが、非常に使い勝手が悪い。したがって近い将来、WindowsNT の Proxy サーバの上位に PC UNIX の Proxy サーバを立ち上げ、そのサーバの cron を利用したウェブページへのアクセス制御を行いたいと考えている。

(2) Linux システム

サブ OS である Linux においては、NIS と NFS を利用し、どの学生機からログインしても同じ環境で使用できるようにした。

なお、現在の OS のバージョン (Vine Linux 1.1) ではサウンドボードの対応が行われていないため、音声の入出力に関しては未対応である。

3-3 インストールシステム

50 台以上の個別インストールの回避のため、ネットワークを利用してバックアップソフト（ドライブイメージ）をベースとするインストールシステムを開発した。

但し、各マシンにクローンを作成後、IP アドレス等の各学生機固有の設定の変更は手動で行わなければならない、多大な労力を要する。インストールの手順を図 2 に示す。

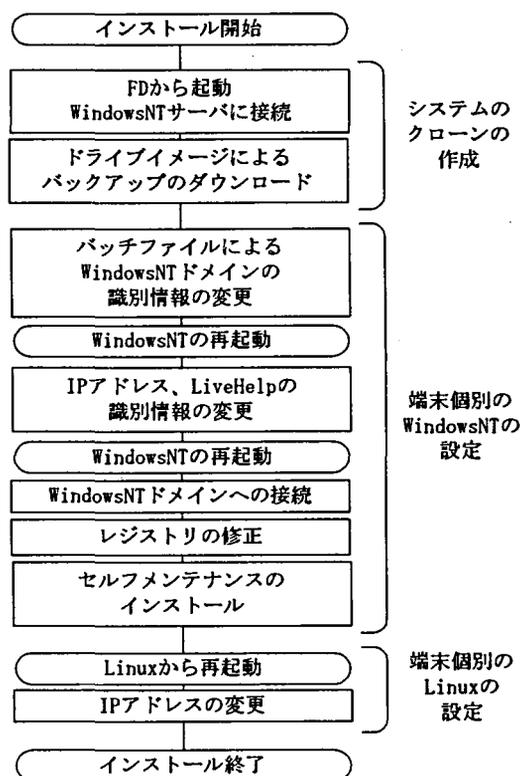


図2 インストールの流れ

4. システムの運用と評価

ここでは、現在までに構築したシステムについて、センターでの管理面と授業での運用面の、両面について考察・評価する。

4-1 センター管理での運用と評価

(1) インストールについて

前述のように、50数台に渡る学生機へのインストールは、サーバからの一斉ダウンロードとクライアントごとでの個別調整の2ステップからなる。

これら作業のうち、後半の個別調整はかなりの手間を要することが現在の最大の問題点である。この原因としては、セルフメンテナンスシステムと学生機モニタシステム (LiveHelp) の初期化の煩雑さが挙げられる。

前半のステップにおいても、約50台を一斉にダウンロードしようとする、ネットワークの制約からか、一部のマシンではネットワークが利用できない状態になることが判明した。したがって、現在では、再インストールの際には、2分割して約20台ずつ作業を行うようにしている。このことは、インストールの所要時間の伸長を加速させる原因になっている。

このようなことから、ファイルサーバへのRAIDの採用や回線の高速化による一斉ダウンロード時間の短縮があるにせよ、全台へのインストールには多大な時間がかかる(2人で約6時間)のが現状である。

(2) 学生機内ファイルのセキュリティ

旧システムのOSはWindows95であったために、ファイルのセキュリティ設定が全くできないため、学生によるシステムファイルの消去・移動・改竄などが大きな問題であった。

新システムでは、この対策のためNTの導入と、セルフメンテシステムという、学生機内ファイルの自動復元を可能にするソフトの導入とを行った。

しかし、このセルフメンテの運用に当たっては、インストール時に予想外の手間がかかることは前述の通りである。加えて、起動時間が4倍になってしまうこともある。

このようなことから、この10月からは、セルフメンテに頼らず、フォルダやファイル個々へのパーミッション設定を徹底して行うことにより、改竄などを未然に防ぐような方策を試行中である。ただ、利用中のアプリケーションによっては、作業領域のパーミッションとしてフルコントロールを要求する

ものもあり、パーミッション設定による改竄防止には限度があることが判明している。

(3) ヘッドセットの製品不良と管理

最近のパソコンはすべてマルチメディアに対応しており、本システムでは音声入力と出力の両機能を持つヘッドセットを採用した。しかし、紛失や盗難の危険を考え、管理面ではこれを授業利用時に貸し出す(個人利用においては、私有物を持ち込ませる)方式を採っている。

ところが、実際にこれを使ううちに、録音レベルが過小であることが判明し、現在はメーカーに対応策を依頼している。

このように、初期不良的な事態も予想されるため、導入時にはすべてのチェックを行うことが肝要である。

(4) プリンタ用紙の消費枚数について

プリンタ利用で問題になっているのは、その消費枚数の多量さである。前のシステムに比較しても、印刷枚数は急増している。

この原因で考えられるのは、学生がホームページを安易に印刷する態度である。さらに、プリンタ性能の向上による高速プリントが可能である点もこれに拍車をかけている。環境保護やペーパーレス社会が叫ばれている時代においては、印刷枚数を節約する工夫をさせるのも教育の一環であろう。

システム管理上は、ログに記録された印刷情報をもとに、学生個人別の集計を行うシステムを、現在構築中である。

(5) 西暦2000年問題

西暦2000年を間近に控えた現在、導入した各コンポーネントについてのチェックは欠かせない作業である。導入時にはメーカーに対し、このチェックを要求したが、導入後に異常が起ることが判明したケースもあるので、ぎりぎりのところまで、チェックを継続したい。但し、パッチを当てることによる副作用も問題となっている。

(6) ウイルス対策

本システムにはウイルスのチェックと除去を行うツールが導入されている。しかし、アップデートをするなど、定期的な管理が欠かせぬ作業のため、これらをスケジュール機構に組み込んで、半自動式にアップデートが行えるように配慮している。

しかし、ネットワークのリソースの問題から、一斉のアップデートは無理で、1台ごとに手動で行う必要がある。これを管理者が行うのではなく、ウイルスを実行する可能性の高いソフトを使用している授業で学生に依頼する方法も検討中である。

(7) 有害ページ対策

本センターでは、これまでWebページの閲覧を自由にしてきたが、昨今の有害ページの飛躍的増加に伴い、有害ページを閲覧できなくするためのソフトを組み込んでいる。

しかし、これも日頃のアップデートが欠かせないのは、前項と同一である。但し、日々の有害ページの増殖には追いつかない現状もある。

(8) サーバの運用について

ここでは、サーバー運用に関して問題点を述べる。

① サーバ群の切替について

従来のシステムから新システムへ、一斉に全てのサービスを切り替えると、問題が発生した場合の問題点の切り分けが困難になると考え、旧システムと新システムのサーバを3ヶ月程度並列で運用し、サービス毎に徐々に切替える方式を採用した。また、利用者に対してはサーバのIPアドレス・ホスト名も変更の旨を掲示・メールで連絡を行った。

切替え作業はほぼ問題なく行えたが、利用者の連絡に関しては、連絡を読んでいない利用者が多く、連絡の徹底ができなかったため、利用者がメール等利用できないことに気づいてから質問してくることが多く非常に困惑した。

② サーバ運用時の問題

Linux ファイルサーバでの問題点を列記する。

1) 電源切断時の問題

電源切断時に以下の問題が発生した。

(a) 異常パケット現象

Linux 終了後、電源切断したパソコンがランダムに異常なパケットを発生する現象が起こった。このパケットが流れている間は、他のマシンではネットワークを利用することができず、当初はパソコン本体の電源プラグを抜くことで対処していた。しかし、OS のバージョンアップ後、この問題は解決した。

(b) WakeupLAN による電源切断後の再起動現象

WakeupLAN の設定がデフォルトでONであったため、Linux 終了後、電源切断したパソコンがランダムに再起動する現象を生じた。先の異常パケット現象の対策のため、電源切断後プラグを抜いている時に再起動することがあり、ハードディスクのクラッシュの原因となった。この問題は、BIOS の WakeupLAN の設定をOFFにすることで解決を見た。

2) 再起動時における BIOS の初期化

再起動時に BIOS が初期化される現象が発生した。これにより、時計や WakeupLAN の設定の初期化が特に問題となった。

時計の初期化については、パソコン内部の時計が1980/1/1 00:00に初期化され、メールが送信できずにバッファに溜り、メールサービスが停止してしまう現象を生じた。これについては、NTPサーバを立ち上げ、これに同期をとらせることで対処した。

これらの問題発生原因は、Linuxサーバのパソコンが新しい規格を採用しているため安定性に問題があったこと、PC UNIXは比較的古いパソコンを対象に開発されているため、今回更新された最新の機器とでは組み合わせに問題があったこと、などが挙げられる。

4-2 授業での運用と評価

(1) システム全体の評価

システム全体としてみると、授業での運用状況は良好である。ただし、ハード的なトラブルも頻繁ではないにしろ起こっている。仕様策定時には、このような場合を想定して、数台の代替機の設置を規定したため、これが功を奏した結果になっている。

(2) LAN の性能

LANについても、学外への回線速度の向上により、これまでのように一斉授業時のインターネットのアクセスが遅すぎて使いものにならない、という状況は克服された。しかし、ここでも1クラスの数である40台以上を同時稼働させると1~2台がアクセスしにくい状態になることが問題になっている。この原因としては、OSの制約、ディスク性能、ハブ性能などが考えられるが特定には至っていない。

(3) 電子メールソフトについて

従来のシステムでは、学生機側にGUI方式のメーラーを導入しなかったため、telnetを用いてメールサーバにログインしてからemacsコマンド配下でメールの読み書きをする必要があり、学生には使い勝手が悪く不評で、教育のコスト面でも大変であった。

しかし、新システムではAL-MailというGUI方式のオンラインソフトを使っているため、教育しやすく、使いやすいシステムが構築できた。授業外で学生が利用する頻度が高いメール閲覧であるから、システム全体の使い勝手の大幅な向上になっている。

(4) OS のハングアップ

従来のWindows95は利用中のハングアップが頻発することで有名なOSであるが、この対策として新システムではWindowsNTを採用した。しかし、NTでも予想外にハングアップが多いことが判明した。平均して2回の授業(1回約40台)に1回位の頻度である。ハングアップは再現性がなく、全くランダムに起こるために、学生にはハングアップに備えて

頻繁なファイル保存を勧めているが、この点は非常に残念な点である。

(5) 起動時間の長大化

新システムに対する学生の不満で一番多いのは、起動時間が長いことである。これは、セルフメンテシステムを運用するために、通常は1回ですむ起動操作を2回行っているため、セルフメンテシステム利用のために欠かせない操作である。

学生にはこれらの理由を説明して使わせているが、授業の合間の短時間に起動してメールを確認する、などのちょっとした利用ができない実情である。

これを短縮化するには、セルフメンテシステムの運用を休止する以外に方法がない。このため、前述のように、休止の結果として生ずる、各学生機環境の故意の設定変更をできないようにするためのパーミッションの設定を行う、仮運用を開始した。

(6) フリーソフトの利用

本システムには、ローコスト化のため、エディタや圧縮・解凍ソフトなど、数多くのオンラインソフトを採用した。授業でもこれらを多用しているが、ハングアップも一切なく、極めて良好な状況である。これにより、オンラインソフトの優秀性が確認できた。

(7) プリンタ利用

仕様策定の段階では、プリンタの台数を何台にするかが議論に上った。その結果、従来通りの4台ということになったが、授業においては、プリンタやLANの高速性から、4台でも十分な使い勝手が得られている。台数が少ないため、管理が非常にやりやすいのは大きなメリットである。

しかし、前述のように、印刷枚数が異常に増大しているため、従来行っていたような、学生各自が用紙を供給する方式も、この状況が続くならば採用せざるを得ないであろう。この場合には、不適切は用紙供給による紙つまりなど、また別の管理上の問題を誘発することになる。

(8) 学生機モニター用ソフト

本システムには、学生機モニター用ソフトとして、LiveHelpが組み込まれている。これは、演習などを行う際に、教官機の画面に、指定した学生機画面を表示したり、学生機のキーボードやマウスをリモート利用できるものである。

この機能は、本校のAVC室では前から、ハードウェア方式で実現しており、その効果が絶大であったため、今回の仕様でも踏襲した経過がある。本方式はソフトウェア方式ではあるが、タイミング的にも

許容できる範囲であり、非常に効果的と評価できよう。

ただし、学生機を起動する際、クライアントのLiveHelpを初期化するときに、キーボードからのコントロールが効かなくなることがあることが判明している。頻度があまり高くなく、教官機からのリモート操作による再起動も可能であるために、それほど障害にはなっていないが、やはりソフトのバグであるため、メーカーに修理を依頼中である。

さらには、LiveHelpの負荷が重い場合、授業によってはその影響を被っている場合もある。

(9) プロジェクタなどの利用

本システムでは、高輝度の液晶プロジェクタと任意の教材を映写できる書画カメラを擁しているが、これらは非常に教育効果を上げている。簡単な切り替えにより、教官機画面やVHSビデオの映像を上映できるのもメリットである。

4-3 本システムの授業での事例

ここでは、新システムを使っている授業の実例として、1年生全学科を対象の「情報処理基礎」を取り上げる。

この授業のカリキュラムは、ワーキンググループの成果を活かして、今年度より、表3のように改訂を行った。

このように、前半はパソコンやインターネットのリテラシー教育に重点を置き、後半はホームページ作成やC言語など、プログラミングの基礎教育も専門学科の要望を取り入れて行っている。

従来もほぼ同じカリキュラムで行ってきたが、新システムの導入により、すべてのパソコン操作面で効率的な運用が可能になり、全般的に説明の時間が短縮でき、その分を演習に振り向けることが可能になったのは大きなメリットといえよう。

但し、現在の中学校での情報処理教育は学校間格差が激しい実情があるため、個人のスキルにはかなりの散らばりが生じている状況である。数年後に控えた中学校での指導要領の改訂までは、初心者への合を合わせ、高レベル学生には別の課題を与える、といった工夫がもうしばらくは必要と思われる。

4-4 Linuxの評価

サブOSであるLinuxは、授業での本格的な利用は現在なされていないが、以下のようなメリットがあり、WindowsNTに比較して非常に使い勝手や安定性の面で評価できるので、今後はこのOSの授業での普及をPRしていきたい。

① 起動時間、終了時間も短時間で済む。

表3 「情報処理基礎」カリキュラム

順番	タイトル (使用ソフト名)	時間	内容の概略
1	コンピュータ概論	4	・ハードウェアとソフトウェアの基礎 ・数体系
2	パソコンとウィンドウの基本操作 (WindowsNT)	6	・起動時操作 ・マウスとキーボードの操作 ・ウィンドウの基本操作 ・終了時操作など
3	インターネットの基礎 (Netscape Communicator)	4	・ネットサーフィンとニュースの閲覧 ・ネチケットなど
4	タッチタイプ (チャレンジ・ザ・タッチタイプ)	2	・意義と練習用ソフトの使い方
5	エディタと日本語ワープロの基本 (メモ帳, Word98)	6	・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	ファイル操作 (NT エクスプローラ)	6	・ファイルの整理 ・拡張子 ・フォルダの概念など
7	電子メールの利用 (AL-MAIL)	4	・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
8	表計算 (Excel97)	6	・表作成 ・数式 ・関数 ・絶対参照 ・グラフ化 ・データベース機能
9	WWWによる情報発信 (メモ帳, 秀丸)	10	・HTML言語の基礎 ・デジタルカメラ入力と貼り付け ・画像編集など
10	C言語プログラミング入門 (UltraC Pro) (Linux環境も試用)	12	・変数の概念 ・for文 ・if文 ・数学関数 ・アルゴリズムなど

- ② 統合化デスクトップ環境の一つである KDE をインストールした結果, Windows を学習した学生が, 容易に Linux 環境に移行できる。
- ③ すべてがフリーソフトで構成されているため, コストパフォーマンスが優れている。
- ④ ほとんどのソフトがオープンソース化されているので, バグが発生した場合, ソースプログラム上での解析が可能で, 世界中のボランティアに対しての協力を求めることもできる。

このような状況から, この夏休みに開催された本校の公開講座でも「Linux入門」と称して, 一般市

民を募ってLinuxの講習会を開催('99.7.27~28)したが, 受講者全員にこのLinuxシステムを高く評価していただいた。

5. 今後の課題

本システムは稼働からまだ日が浅いため, まだまだ改良すべき点が多い。これらを以下に示す。

① 再インストール作業の簡易化

本システムに新しいソフトを組み込んだり, 既存ソフトの環境を変更する場合には, 学生機全体の再インストールが必要になる。この所要時間が多大であることを前述したが, インストーラーの改良や, DHCPサーバの導入などにより, センター担当者の負担が軽減できるような方策を考えていきたい。

② 各種ユーティリティソフトの開発

本システムでは起動時にアンケートを取り, 利用状況の把握に努めているが, この集計システムの構築を早急に行う必要がある。また, プリント用紙の使用枚数の集計システムについても同様である。

③ マルチメディアシステムの向上

マルチメディア室に導入された各種の高度な機材を効果的に有効活用できるようなシステム化を今後行いたい。

6. あとがき

本論文では, 新しく導入された情報処理教育用のシステムの導入, 構築, 評価について言及してきた。稼働後まだ6ヶ月余りではあるが, 今のところ大きな問題もなく, 授業を中心にうまく機能している。

本システムの基本姿勢は, 手作りの良さを活かした, より使いやすい, 教育効果の上がるシステムを目指すことにある。メーカーお仕着せのシステムで運用することは簡単であるが, 高専という特殊な教育環境においては, 独自のシステムを見出す努力は, いつの時代にも欠かせない。

管理を効率的に行えるシステムを構築することは, 最初が大変である。しばらくは積極的に苦勞をして, 新しい情報システム時代に合致したシステム構築を目指して行きたい。

参考文献

- 1) 山上 明ほか: 「実践!! WindowsNT4.0 システム管理技法」, (株) ソフトリサーチセンター (1997.8)
- 2) 國安和廣: 「フリーUNIXで作るネットワークサーバ構築ガイド」, (株) 秀和システム (1998.7)