

新教育用計算機システムについて

Replacement of a Computer System for Education

南斉清巳*, 北城勝栄**, 田中昭雄**, 橋本誠司***, 辻満男****

*小山工業高等専門学校 電子制御工学科

**小山工業高等専門学校 電気工学科

***小山工業高等専門学校 機械工学科

****小山工業高等専門学校 情報科学教育研究センター

概要 小山高専では平成13年3月に教育用電子計算機を更新した。新計算機システムでは Windows2000 環境と Linux 環境を実現し、今まで以上に広い分野の教育に対応している。また、学生がいつでも自分のペースで学習可能な、インターネットを利用した教育支援システム (e-ラーニングシステム) を導入した。ここでは新システムの特徴と構成及び現状での問題点について報告する。

1. はじめに

小山高専では平成13年3月に教育用電子計算機システムの更新を行った。新システムの大きな特徴は2クラス分の演習室にそれぞれ50台のパソコンを導入し、同時に実習が可能な環境を整えたことである。システム全体で98台のクライアントPCと1台のファイルサーバ、4台の管理サーバ及び6台のネットワークプリンタから構成されている。OSはWindows2000環境とLinux環境を実現している。今後の情報教育を考えるとLinuxの利用の拡大が考えられるためである。2001年4月から本格的な運用を開始し、細かな設定変更を繰り返し、現在は比較的安定した運用に至っている。しかし、いくつかの問題点が残っている。

本稿では新システムの特徴と構成及び現状での問題点について述べる。

2. システムの概要

2.1 クライアントPCの台数を倍増

これまで、情報センターには1クラス分(40人)の演習が行える演習室が1カ所しかなく、コンピュータ利用授業の増加に伴い、時間割を組む上で非常に困難な状態になってきた。情報センター以外に、電子制御工学科に1クラス分の演習が行える電子計算機室があるが、システム構成が情報センターのものと異なることやインストールしてあるソフトウェアの違いで、他学科での利用が難しい状況であった。

そこで今回のシステム更新にあわせて、情報センターの演習室と電子制御工学科の電子計算機室に同時に新しいシステムを導入し、授業の分散を図り演習室利用にゆとりを持たせることにした。前者を第1演習室、後者を第2演習室と呼び、両演習室間でできる限りシステム環境を同じにし、初心者であっても教室の違いを感じさせないような、シームレスな運用ができるように努めた。しかし、CADソフト(AutoCAD LT2000)およびドローツール(花子)は費用の面から第1演習室のみの導入とした。

今回のシステム更新では、2教室分のPCを導入することを最大の目標とし、個々のハードウェアスペックを多少犠牲にしても約100台のPC導入を推し進めることにした。

2.2 これまでの授業との連続性

システムの更新に伴って、従来からの利用方法と大きく異なることの無いように配慮するとともに各学科での利用方法の意見を聞くことにした。OfficeソフトやCAD関係は従来のものと同シリーズのものとし、新システムへのスムーズに移行できるようにした。

ただし、プログラミング言語について見直しを行い、Windows環境でのFortran言語の廃止、代わりにJava言語を導入した。どうしてもFortran言語を使いたい場合にはLinux環境で利用してもらうことにした。N88BASIC互換言語については継続利用の要求も強いことからF-BASICを導入する

ことにした。

これまで情報センターのシステムは Windows95 環境のみであった（電子制御工学科の電子計算機室は Windows95 と Linux のデュアルブートシステム）が、今年度、電気工学科が電気情報工学科へ改組され、今後は Linux 環境での実験実習が増えることが予想される。このため、第1演習室第2演習室とも Linux 環境が使えるようにした。

2. 3 e-ラーニングへの対応

Web をベースにした学習支援システムの利用が各方面で広がりつつあることを受けて、新しい試みとして e-ラーニングシステムを導入することにした。ネットワーク基盤の整備が進んだことと、学生が利用できる端末が増えたこともあり、これからの成果が期待される。授業時間外の情報センター利用の多くがインターネットサーフィンという状況を少しでも変えることができるようにしていきたい。

しかし、最初からコースウェアを自前で作成するにはマンパワー不足なので、当面はすぐに利用可能な出来合いのコースウェアをいくつか用意した。内容については後述する。

2. 4 運用の安定性および管理コストの削減

システムの安定した運用を可能とするため、シ

ステムはできる限り単純な構成とした。Windows 環境と Linux 環境でのユーザ登録およびパスワードの一元管理、ファイルサーバによるユーザディレクトリの集中管理を行い、管理コストの軽減と利用者側での利便性の向上を実現している。

これにより、学生の不用意な設定変更やいたずらによる設定変更があった場合でも自動的に標準状態に復帰できるようにセルフメンテナンスソフトを導入した。

2. 5 プロジェクタ及びマイク設備の設置

PC の解像度の向上と共に旧型の液晶プロジェクタでは十分な解像度での投影ができなくなってきた。また、明るさも不十分なため、照明を消したりブラインドを閉めたりする必要があった。またマイク設備もなかったため、教室の後ろのほうでは先生の声が届き難い状況であった。

システムの更新を機会に最新のプロジェクタを導入し、ワイヤレスマイクの設備も導入することにした。新型のプロジェクタでは解像度も十分あり、照明をつけたままでも十分な明るさで表示可能となった。しかし、これらの費用はシステムのレンタル費には含めず、情報センター予算で購入することにした。

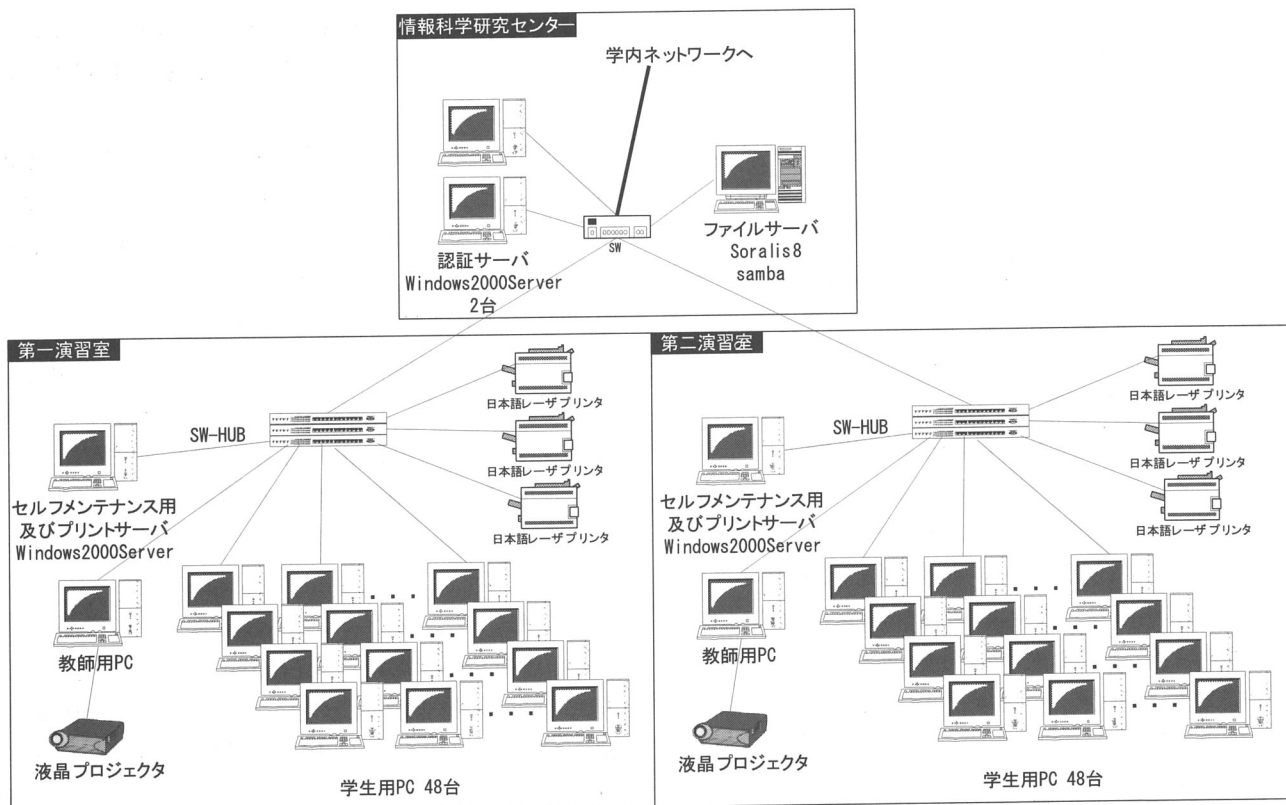


図1 システム構成図

3. システム構成

3. 1 システムの特徴

今回導入したシステムの特徴は、2教室分のPCを導入し、第1演習室、第2演習室の構成をハードウェア及びソフトウェアの両面で、できるだけ同じになるようにしてシームレスな運用を可能としたこと。またすべてのPCはWindows2000とLinuxのデュアルブートシステムとした。全体のシステム構成図を図1に示す。情報センター管理室内に1台ファイルサーバと2台の認証サーバを置き、第1演習室及び第2演習室内にはそれぞれ学生用PC48台、教師用PC1台、セルフメンテナンスシステムサーバ兼プリントサーバ1台、ネットワークプリンタ3台を設置している。ネットワークへは100BASE-TXでスイッチへ接続し、上位の学内ネットワークに接続している。第1演習室及び第2演習室はVLANにより同一ネットワークして構成している。ユーザの認証はWindows2000環境ではWindows2000Serverの認証機能を用いて行い、Linux環境ではファイルサーバ（UNIXマシン、富士通GP7000Sモデル25）上のNIS機能を用いて行う。Windows2000Server上にSFU（Service for UNIX）を導入して、Windows2000環境とLinux環境でのユーザ登録及びパスワードの同期を行っている。

また、各演習室に1台ずつセルフメンテナンスサーバを設置し、クライアントが起動する度にクライアントの設定とセルフメンテナンスサーバ上の標準設定との差分を検出し、クライアントPCを標準状態に戻すようにしている。ソフトウェアは富士通のセルフメンテナンスシステムを用いている。このソフトには、アプリケーションやデータの自動配布機能も備わっている。



写真1 ファイルサーバ

3. 2 ハードウェア

3. 2. 1 ファイルサーバ

ファイルサーバはUNIXマシン（富士通GP7000Sモデル25）を使用し、Windows2000環境に対してはsambaによるファイル共有、Linux環境に対してはNFSを用いてユーザのホームディレクトリの共有を行っている。尚、学生ホームディレクトリはqoutaにより20MBに制限している。Visual C++等でプログラム作成をするときには20MBは多少小さいようである。また、Linux環境でのユーザ認証をNISを用いて行っている。

ハードウェアの仕様は次の通りである。

- ① 富士通 GP7000S モデル 25 (Sun Enterprise 250 相当)
- ② CPU:Sparc-II 400MHz×2CPU
- ③ Memory:512MB
- ④ HDD:18GB×5 (増設 HDD 4 台で RAID5 構成)
- ⑤ UPS 1400VA
- ⑥ 17inch Display
- ⑦ OS:Solaris8
- ⑧ samba Version 2.0.9-ja-1.0

3. 2. 2 認証サーバ

Windows2000環境でのユーザ認証を行うドメインコントローラとして動作する。SFU（Service for UNIX）を導入して、Windows2000環境とLinux環境でのユーザ登録及びパスワードの同期を行っている。また、障害対策として2台のドメインコントローラにより構成されている。

ハードウェアの仕様は次の通りである。

- ① 高岳製作所 Mint-PC
- ② CPU:Pentium-III 800MHz
- ③ Memory:512MB



写真2 認証サーバ

- ④ HDD:50GB
- ⑤ DAT(DDS-3)
- ⑥ UPS 500VA
- ⑦ 15inch Display
- ⑧ OS:Windows 2000 Server
- ⑨ SFU (Service for UNIX)
- ⑩ Internet Navigware Ver5.0 (富士通, e-ラーニングソフト)

3. 2. 3 セルフメンテナンスサーバ兼プリンタサーバ

各演習室に1台ずつ設置し、クライアント起動時にセルフメンテナンスを行うこととアプリケーションソフトやデータのクライアントへの配布を行う。またプリントサーバとして運用する。

- ① 高岳製作所 Mint-PC
- ② CPU:Pentium-III 800MHz
- ③ Memory:256MB
- ④ HDD:20GB
- ⑤ UPS 500VA
- ⑥ 15inch Display
- ⑦ OS:Windows 2000 Server
- ⑧ SelfMaintenance (富士通)

3. 2. 4 クライアント P C

- ① 高岳製作所 Mint-PC
- ② CPU:Pentium-III 800MHz
- ③ Memory:128MB
- ④ HDD:20GB
- ⑤ Sounds Card
- ⑥ 17inch Flat Display with Stereo Speaker
- ⑦ OS:Windows2000Professional
- ⑧ Turbo Linux6.0

3. 3 ソフトウェア

3. 3. 1 Windows2000 環境

- ① Windows2000Professional (Microsoft)
- ② Visual C++ 6.0Professional (Microsoft)
- ③ VisualBasic 6.0Professional (Microsoft)
- ④ Java2SDK (Sun)
- ⑤ F-Basic School (富士通)
- ⑥ MS Office2000 Standard(Microsoft)
- ⑦ AutoCAD LT2000 (Autodesk)
- ⑧ JWCAD for Windows (Freeware)
- ⑨ TeraTerm (Freeware)
- ⑩ EDIT (Freeware)
- ⑪ SciLAB (Freeware)



写真3 第1演習室

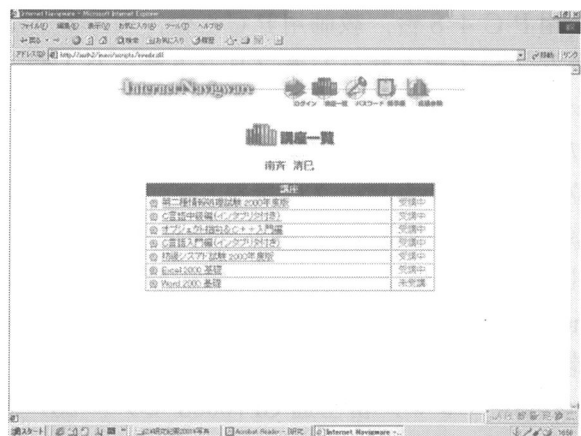


図1 Internet Navigware Ver5.0



写真4 クライアント PC



写真5 ネットワークプリンタ

- ⑫ AL-Mail (Shareware)
- ⑬ CASL2000 (Freeware)
- ⑭ POV-Ray (Freeware)
- ⑮ BreezeDesigner (Freeware)

3. 3. 2 Linux 環境

- ① Turbo Linux Workstation 日本語版 6.0
- ② 各種 Freeware

3. 3. 3 e-ラーニング

インターネット上で学生が自ら学習できる環境として富士通の Internet Navigware V5.0 を導入した。このソフトは学習教材の作成，学習，生成期管理・分析がトータルで行えるようになっている。しかし，教材の開発にはある程度の時間がかかることが予想されるので，すぐに利用できる教材として以下に示す出来合いのものを用意した。学生は放課後や休み時間を使って，自由に自分のペースで学習できるので授業の補助教材として有効に

活用していきたい。

- ① TOEIC Test 470 点対策コース
- ② 第2種情報処理技術者試験
- ③ 初級シスアド試験
- ④ Microsoft Excel2000
- ⑤ Microsoft Word2000
- ⑥ Microsoft PowerPoint2000
- ⑦ Microsoft Access2000
- ⑧ C 言語入門
- ⑨ C 言語中級
- ⑩ オブジェクト指向&C++入門

4. 現状での問題点と今後の課題

演習室が2教室分となったため，パソコンを利用した授業の時間割が組みやすくなった。今年度前期における，情報センターの演習室の利用状況を表1及び表2に示す。

表1 第1演習室時間割

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
1時限		建築科3年	建築科2年	機械科3年	物質科2年
2時限					
3時限					電気情報1年
4時限		電気情報1年			
5時限	機械科3年	電気5年	機械科5年		
6時限					電気科2年
7時限				電気科5年	
8時限					

表2 第2演習室時間割

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
1時限	電子3年			電子2年	電気5年
2時限					
3時限	電子5年			電子4年	電子1年
4時限					
5時限				電子4年	電子5年
6時限		電子2年			
7時限	電子1年				
8時限					

これまでのハードウェアの障害としては、運用を開始してから約1ヶ月の間に3台のPCが初期不良（マザーボード、HDD）を起こした。その後、原因不明で起動できなくなる障害が発生した。調査の結果、マザーボードに不良ロットのものが混じっていることが判明したため、夏休み中にすべてのPCのマザーボードを交換した。

ハードウェアの障害以外では、演習室のPCが一斉にログインを開始するときに、ファイルサーバ上のホームディレクトリがうまくマウントされないことが稀に発生することである。ファイルサーバ上で動作しているsambaの不具合のようであるが、sambaのバージョンアップ（samba Version 2.0.9-ja-1.0）と設定のチューニングにより、かなり改善されている。この点については、導入業者と共にさらにパフォーマンスの改善を図っていききたい。

運用上の問題としては学生による無節操なプリンター出力があげられる。課題や実習によるプリンター出力以外にホームページやフリーソフトウェアのマニュアル等の出力が目立って増えてきている。給紙を制限することも検討したが、逆に学生が不良紙をプリンターにセットし紙詰まりによるプリンターの故障、あるいはプリンター停止中にキューに印刷ジョブが溜まり、本当に出力したい印刷ジョブが処理されないなどの懸念がある。ユーザ個人毎にプリンター出力枚数を制限するとともに、利用状況のログを取り使用枚数の多い者に対して注意を促す等の措置を検討していきたい。

今回初めてe-ラーニングシステムを導入したが、現時点では出来合いのコースウェアの利用にとどまっている。コースウェア作成ツールも用意しているので、いろいろな分野のコースウェアの開発を進めていき、学内のみのサービスにとどまらず、学外にもサービスの提供を考えていきたい。

5. まとめ

以上、新教育用電子計算機システムの特徴と構成及び現状での問題点について述べてきた。運用を始めてから約半年が経過し、大きな問題点はほぼ出てきたと考えられる。これまでの問題点を改善し、さらに使いやすいシステムへと発展させていきたい。

小山工業高等専門学校 電子制御工学科
nansai@oyama-ct.ac.jp

「受理年月日 2001年9月28日」