

SunRay1 による情報教育環境

後藤 宣之*、竹崎 重郎**、鈴木静彦*、山口真一*

*湘南工科大学 電算機センター

**湘南工科大学 情報工学科

E-mail : goto@info.shonan-it.ac.jp

概要：本学では1994年以来、UNIX ワークステーションを用いて1-2年生を対象とした計算機リテラシおよび言語などの情報教育を行っているが、今般この施設を SunRay1 を用いた Thin Client のシステムにリプレースした。本稿ではリプレースに当たって検討した教育の連続性、管理コストの低減、教室環境の改善などの問題点、およびレスポンスタイムなどの性能やシステムとしての信頼性などの要求仕様について述べ、その導入経過、1年にわたって運用した結果について述べる。

キーワード：情報教育、UNIX、Thin Client

1. はじめに

湘南工科大学は1963年、機械工学科と電気工学科の2学科からなる相模工業大学として発足した。その後1968年に数理工学科を開設して3学科とし、1977年には数理工学科を情報工学科に改組、1989年には材料工学科を加えて4学科とし、1990年に湘南工科大学と改称して現在に至っている。この間、1993年には機械・電気・材料の3学科に大学院を設置している。発足以来、工科系単科大学として積極的に情報環境の整備と情報教育の充実を図ってきた。2001年度にはシステムコミュニケーション工学科が発足する予定であり、ネットワークを含めた情報環境整備にはさらに注力している。

本学ではきめ細かい教育・アットホームな教育の実現を基本理念の一つとしており、情報技術教育はもとより、キャンパスライフ全般にわたる情報技術の応用とそのため情報環境の整備は、この理念の実現手段の一つとして重要であるという観点から、学生に最新の情報機器を利用できる環境を整備することに力を入れている。最近では講義用・オープン利用のパーソナルコンピュータ環境の整備、テレビ会議システムの導入、マルチメディア講義室の設置、ATMネットワークの敷設など、マルチメディア時代に即した情報環境の整備を進める一方、UNIX ベースの教育にも注力している。図1にキャンパスネットワークの概念図を示す。本稿では最近リプレースしたUNIX系のシステムについて紹介する。

2. SunRay1 導入の経緯

2.1 導入の経緯

本学発足当時は汎用機を中心とする計算機環境を利用していたが、1994年に糸山英太郎記念教育研究総合センターが開設されたのを機に、UNIX系ワークステーションを導入し、同センターにおける情報教育に利用する電算機演習室を開設した。また各学科にセンターと同じ環境で利用できるオープン利用のセンターサテライトを設置し、FDDIネットワークを各棟に敷設することにより、全学的な分散処理体制を築いた。このシステムにより、1-2年次の学生を対象に、計算機の使い方から初めてオフィスツール、電子メール、Webブラウザの利用を基本とするリテラシ教育を行ってきた。導入後4年を経過した1998年より次期システムの検討を開始し、1999年夏に従来型のワークステーションにリプレースする計画をまとめたが、1999年夏に発表予定のSunRay1の打診を受け、さらに検討を加えた結果その採用を決定した。

2.2 検討事項

リプレースに当たり、電算機演習室を利用している教員を中心にシステム検討を行った。第一の論点はOSをどうするかということで、次のような意見に集約された。

(1) Windows

学生が社会に出て使用する環境は大部分の場合Windowsであると考えられるので、リテラシ教育はそれに沿ってWindows PCで行うべきであると

という意見である。

(2) Windows と PC UNIX のマルチブート

(1)の意見はもっともであるが、工科系の大学として UNIX も教えるべきであるという意見である。

(3) UNIX

今後高校以下で Windows リテラシ教育が普及すると考えられるので、工科系大学としては UNIX をきちんと教えるべきであるという意見である。

このほかの検討事項として、教育の連続性という問題があった。すなわちこれまで改良を進めてきた教材をなるべくそのまま使用し、連続的に新システムに移行したいという意見が多く、1998年度で PC を備えたマルチメディア教室 2 室を整備したこともあり、UNIX 系でリプレースすることに決定した。

性能面での条件としては、学生の一斉ログイン、アプリケーションの一斉起動、ファイルの一斉アクセスなどのピーク負荷に対して十分な性能を持つことがあげられた。またリアルタイムの授業で使用されるため、システムの信頼度が重要な条件であり、RAS に十分な配慮がなされることが要求された。

このような検討に基づいて従来型のワークステーションをベースとするリプレース案をまとめたが、SunRay1 への変更に当たっては、とくにすべての処理がサーバ上で行われるため、ピーク性能についてさらに検討を行う必要があった。また新製品であるということで、後学期からの授業開始に対してトラブルなく対応できることが新たな必要条件となった。一方 SunRay1 のアーキテクチャに対して、管理コストの削減、端末の小型化による教室環境の改善などの期待が寄せられた。

3. システムの概要

3.1 SunRay1 のアーキテクチャ

SunRay1 のアーキテクチャは従来の汎用大型機と同様、端末側では何も処理を行わず、すべての処理をサーバで行うシステムである。このシステムの特長は、端末はキーボード入力とビットマップの表示だけを行い、ビットマップデータを含めてデータとプログラムはすべてサーバ上に置かれるアーキテクチャをとっていることである。サーバ

と端末の間はビットマップディスプレイに対応して高速のネットワークで結ばれており、各端末からのジョブはサーバ上の独立のユーザプロセスとして動作する。これは高速ネットワークの実現により可能になったもので、ネットワーク上のどのマシンからでも全く同じ環境で仕事ができる、ネットワーク時代の新しいアーキテクチャである。サーバとファイルシステムの高速度性が要求されるが、OS のバージョンアップやソフトウェアのインストールはすべてサーバ上で行えるので、システムの管理が大幅に簡易化されるという利点がある。また講義時間の終了や端末の故障などでジョブを中断しても、その状況はサーバ上に保存されているので、別の端末からそのジョブをそのまま継続できるという利点がある。またこのような構成のため、端末はきわめて小型軽量化され、OS・アプリケーション処理用の CPU やディスクはなく、したがって冷却用のファンもない。このため設置面積をとらず、従来のワークステーションのような熱・騒音の問題がないので、教室の環境面の改善が可能になる。

電算機演習室としては、学生用に 96 台、教員用に 2 台の SunRay1 をおき、学生には教員からの教材提示用のものを含めて 2 台ずつの 15"液晶ディスプレイをおいた。プリンタは端末 8 台ごとにカラーおよびモノクロのレーザプリンタ 1 台ずつを配置している。図 2 に電算機演習室の様態を示す。

3.2 サーバ

以上の検討に基づき、サーバとしての必要性能の検討を行い、16CPU 構成の Enterprise10000 を採用した。CPU クロックは 400MHz、主メモリは 10GB である。端末は 48 台ずつ 2 系統に分け、それぞれをスイッチに 100Mbps で結び、スイッチとサーバは 2 本の Gb ネットワークで結んでいる。これらのネットワークは学内 LAN とは別の構成になっている。また学生用のファイルスペースとして一人当たり 20MB を確保することとし、そのためのファイルサーバとして 546GB の容量を持つ StorEdge A3500 を使用した。これらのサーバは SunRay1 専用のもので、WWW サーバ、メールサーバなどとは別構成になっている。

3.3 アプリケーション

リテラシ教育および言語教育用のアプリケーシ

ョンとして Applixware、Photoshop、Netscape、Mathematica、Oracle、Sun Workshop、Wnnなどを継続利用している。また SunRay1のサーバ用のソフトとして、新たに SunRay Enterprise Serverを導入した。

3.4 オープン端末室

上記の演習室は1週間のほとんどすべてのコマが講義で埋まっており、また授業最優先という観点からのシステム保全の意味で、オープン利用には供していない。また SunRay1にはリムーバブルメディアがないため、授業で作成したファイルのダウンロードができない。このためファイルのダウンロードや演習課題の解答作成、電子メールやインターネット検索など一般的な EWS 利用のためのオープン室を設けている。現在30台の Ultra10を置いており、教職員や大学院生の優先利用のための EWS 室も設けている。これらの電算機センタとしての施設のほか、各学科でセンタサテライトとしてのオープン利用の端末室を設置している。

4. システム導入の評価

4.1 性能の評価

稼働開始に先立って、一斉ログインや同時ファイルアクセス、アプリケーションの一斉起動などのピーク負荷に対するパフォーマンスの評価を行った。処理時間としては一斉ログインがもっとも負荷としては大きく、1~2分を要した。その他のケースについてはほとんど問題はなく、アプリケーションの実行速度は非常に向上した。実際の授業開始後についても、上記の項目を含めて従前のシステムに比べて問題はなく、円滑に移行することができた。一斉ログインはリテラシ教育の初期段階だけの問題であり、アプリケーションの起動が非常に高速化したことで、全体的には大きい改善になったと考えている。

4.2 教育環境面の評価

教材の連続性については全く問題なく、従来と同じ流れで授業を進めることができた。ディスプレイを液晶タイプのものに変更したため、二人の学生で共用していた教員からの教材提示用のディスプレイを一人ずつに配置することができ、利

便性が向上した。また画面が見やすくなり、設置スペースが縮小したため、机上面積が広くとれるようになるという改善にもなった。SunRay1にはディスクやファンがなく、ディスプレイも含めて従来のワークステーションに比べて騒音と熱の発生が非常に少なくなり、快適な教室環境を実現することができた。

4.3 管理面の評価

1999年9月に稼働を開始したが、ディスプレイや端末の初期不良などを除き、今日までほぼ安定に稼働している。日常的な管理の面では、SunRay1は管理室からの一斉起動・シャットダウンができるので、停電や保守などの場合の処置が簡単になった。またソフトウェアの新規インストールやバージョンアップなどはすべてサーバ上で行えるので、端末1台ごとに行っていた従来システムに比べて管理が大幅に簡素化された。障害時の対応としては、端末に障害が発生した場合、サーバからその利用者を識別して特定プロセスの強制終了、強制ログアウトなどの処理ができ、また故障した端末は活線のまま交換が可能でリブートが不要であるため、この面でも管理の容易化が実現できた。

5. まとめ

5年間にわたって利用してきた従来型のワークステーションの情報教育システムを、Thin Clientタイプのシステムに更新した。更新に当たっての検討事項、導入経過、1年間の稼働についての評価について述べた。システムとして円滑な移行ができ、レスポンスタイム、教室環境および管理運用の面で改善を図ることができた。サテライトシステムについても、2001年に情報工学科でディスプレイ一体型の新機種 SunRay150と Enterprise 250を導入するなど、リプレースの検討を開始しており、平行してキャンパス LAN の FDDI からギガビットへの移行も進めている。ソフト面ではリテラシ教育として要求の高かった、Windows ベースのツールの導入の検討などを進めていきたいと考えている。

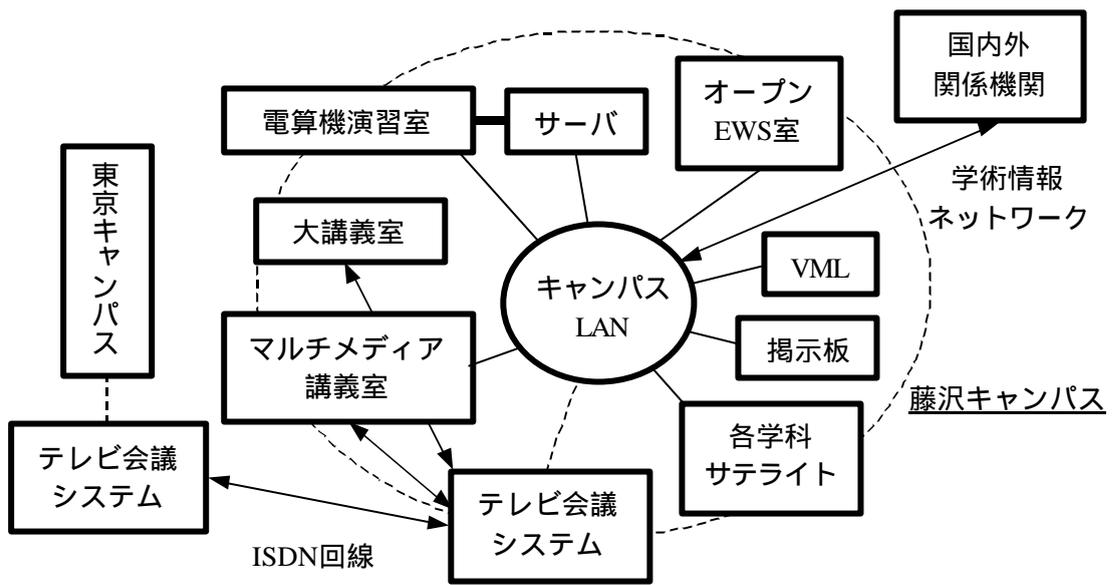


図1. キャンパスネットワーク



図2. 電算機演習室