

2. 教育用計算機環境の事例

4. Thin Client 編 (Sun Ray 1)



千葉大学総合メディア基盤センター
今泉 貴史

imaizumi_takashi@faculty.chiba-u.jp

システム導入の経緯

千葉大学では、平成 11 年度までは X 端末を用いて教育用システムを構築していた。このシステムは、Cray 社の CS6400 をサーバとし、約 390 台の X 端末をクライアントとしたものであった。X 端末をベースとした教育システムであるため、教育内容はオペレーティングシステムとしては UNIX、GUI としては X ウィンドウシステムを用い、研究者が標準的に用いるアプリケーションに重点を置いたものとなっていた。しかし現場からの要求としては、よりユーザフレンドリなシステムに対する要求が多くあった。

平成 12 年の 3 月に新たなシステムを導入するにあたり考慮したのは、管理の容易さである。このため、集中管理が可能なクライアントサーバスタイルのシステムとすることが決定された。OS として Windows を採用するかどうか検討の対象となったのだが、集中管理の容易さから、システムの設計段階では、これまでと同様に OS としては UNIX を採用し、端末には X 端末もしくは同様な機能を持つ端末を利用するシステムとして検討が進められていた。当時、X 端末を販売する業者の数も減ってきており、X 端末だけを候補とするのではなく、より広い候補を選択できるようにとの考慮からである。同様な機能を持つ端末とは、端末自身はハードディスク等を持たず、X ウィンドウシステムを利用することができる端末を考えた。この候補が Sun 社の Thin Client である Sun Ray 1 であった。実際の導入システムは、教育用システムのホスト計算機として Enterprise 10000 が、端末として Sun Ray 1 が導入されたのである。

Sun Ray 1 の特徴

Sun 社の Thin Client である Sun Ray 1 (図-1) は、グラフィック端末と考えると理解しやすい。Sun Ray 1 が処理するのは、キーボードやマウスからの入力と画面への出力のみであり、その他の処理はすべてホスト計算機上で行われる。実際に利用する際には、X 端末と同様な使い勝手ではあるが、X サーバが動作するのは Sun Ray 1 上ではなく、ホスト計算機上である。Sun Ray 1 はあくまで端末であり、ソフトウェアらしいソフトウェアは動作しない。もし、X ウィンドウシステム以外のウィンドウシステムを利用したい場合には、ホスト計算機上で目的のウィンドウシステムを動作させれば、端末にもそれが表示されることになる。つまり、Sun Ray 1 はホスト計算機で動作させることができる GUI であれば、



図-1 Sun Ray 1

CPU	MicroSPARC IIep(100MHz)
フレームバッファ	8MB
グラフィクス	24bit 最大1280 × 1024 ドット
ネットワーク	10BASE-T/100BASE-T
インタフェース	USB×4 ポート スマートカード・リーダ マイクロフォン ヘッドフォン用ジャック

表-1 Sun Ray 1 のスペック

どのようなものでも利用できる端末である。

X 端末の場合、X サーバは X 端末の上で動作している。そのため、X 以外の GUI を利用しようとすれば、X 端末上で動作する別な GUI のサーバを準備しなければならない。さらに、このソフトウェアのためには、Sun Ray 1 が持っているメモリよりも大きなメモリが必要となるであろう。表-1 に示すとおり、Sun Ray 1 ではフレームバッファ用の 8MB メモリしか搭載していない。また、これ以外にも Sun Ray 1 と X 端末の違いは存在する。たとえば、X で利用するフォントだが、X 端末の場合には端末用にフォントを準備する必要があるが、Sun Ray 1 の場合には、ホスト計算機で利用しているフォントをそのまま利用できる。これは、基本的にはホスト計算機で利用する X サーバと同じソフトウェアが Sun Ray 1 用の X サーバとして動作するためである。端末に準備されたデバイスの扱いも異なる。Sun Ray 1 には音声の入出力端子がついているが、これはホスト計算機を利用するときには /dev/audio として利用できる。つまり、ホスト計算機の画面で利用している場合と同じソフトウェアを利用して端末につけられた入出力端子を利用できるのである。

もう 1 つ特徴的なのは、スマートカードを用いて異なる端末間でセッションを移動できる機能である。ログインの際にスマートカードを用いることで、別な端末に移動した際にも前回のセッションの続きからの処理を行うことができる。

千葉大学における運用

このような機能を持った Sun Ray 1 であるが、千葉大学における教育においては、ほとんどその利点を生かしてはいない。通常の X 端末を利用している場合とほぼ同様な、つまり、1 世代前のシステムのころと同じような利用方法となっている (図-2)。UNIX 上で動作する X ウィンドウシステムをベースとし、その上でさまざまなアプリケーションの利用方法などを教育している。た



図-2 Sun Ray 1 を用いた教室

だ、GUI としては、X ウィンドウシステムをそのまま使うのではなく、Sun が提供する CDE 環境を用いている。システム内部には何台か X 端末も含まれている。X 端末を利用する場合にはフォントの代替をどのように行うかや、カラーマップの構成の違いによる色ずれをどう防ぐかなどが問題となったが、Sun Ray 1 を使う上でこれらの問題はまったくなかった。

端末の管理についてもあまり変更はない。X 端末の場合には使用を終えるときに電源を切って帰ると決めていた。しかし、Sun Ray 1 には電源ボタンが存在しないため、端末自身の電源は入れたままにして、ディスプレイの電源のみを操作するようにした。このとき、ディスプレイの電源を切ってもログアウトせずにいると危険であることを説明し、必ずログアウトしてからディスプレイの電源を切るように指導している。

一部の学科で要求のあった Windows を用いた教育は、Citrix MetaFrame を利用して行っている。MetaFrame は、Windows マシンの画面描画操作を X プロトコルに変換し、X ウィンドウシステム上で Windows マシンを利用できるようにするシステムである。本システムは、Windows をエミュレーションするのではなく、実際に Windows マシンを動作させてその出力を表示するため、Windows マシンとしての互換性は非常に高く、通常のアプリケーションを動作させるのにほとんど支障はない。

本学には、この全学用のシステムとは別に、情報画像工学科でも同様な Sun Ray 1 を用いたシステムで教育を行っている。そちらでは、実験の 1 つに自分の音声を取り込んで、そのスペクトル分析や特徴抽出を行う実験がある。その課題では、Sun Ray 1 の音声入力端子にマイクを接続し、CDE の標準アプリケーションを利用して音声を取り込んでいる。

この情報画像工学科用のシステムでは、USB が使える点を利用してキーボードを標準のものから変更している。このとき、標準のキーマップと異なるキーマップのキーボードを利用したため、キートップに書かれた文字

と実際に入力される文字がずれるという問題も生じたが、Xサーバの起動スクリプトを修正してXサーバの起動時にキーマップを変更することで対応している。

千葉大学での情報処理教育

このあたりで、実際に千葉大学が行っている情報処理教育について紹介しておく。現在、千葉大学では1年次の講義として「情報処理」という講義が存在する。これは普遍教育科目（一般教養科目のようなもの）として実施している情報リテラシーに関する講義である。千葉大学は総合大学であり、文系・理系どちらの学生もいるが、授業科目としてはこの1つしか存在しない。実際には、クラスごとに担当教官の裁量でクラスのメンバに合わせた講義が行われている。

講義は、千葉大学情報処理教育研究会が作成した教科書を用いて行う。教科書で取り上げている話題は

- 情報倫理
- 計算機の原理
- 端末の使い方
- エディタの使い方
- 電子メール
- ファイル操作
- インターネットの利用
- 情報検索入門

などが基本的な話題として準備されている。これらはすべて、Sun Ray 1 上でXウィンドウシステムを用いて教育することを前提に書かれている。

また、クラスによってはさらに進んだ内容を取り上げるため、教科書には

- 文章整形
- 基本プログラミング
- テキスト処理
- グラフィクス
- 数式処理
- 統計処理

などの項目が準備されている。これらのうちどの内容を取り扱うかは、担当教官や学生の所属する学科等に任されているため、当該学科の教育カリキュラムに合わせた内容が選択されている。

Thin Client を用いる利点

本学での運用がさほどX端末を用いたシステムと変わらないのは、本学での運用が特殊なわけではない。システム構造としてはかなり異なるX端末とSun Ray 1で

はあるが、ユーザの側面から見るとさほど違いはない。両者はあくまで端末であり、ユーザが勝手に電源を切ってもシステムとしての不具合は生じない。

さらに、両者とも集中管理が可能である。Sun Ray 1の場合にはホスト計算機上で実行されるSun Ray Serverソフトウェアによりすべての端末を管理することが可能である。一方のX端末の場合には、これは管理用計算機で、X端末上で動作させるソフトウェアを選択したり端末用の設定ファイルを構成するといった作業となる。

端末本来の機能を考えると、スマートカードを用いたデスクトップの移行などは以前に作業していた環境をそのまま引き継ぐことができるために非常に興味深いものである。実際の教育の現場を考える場合、学生の座る位置を必ず同じ端末に固定することなく環境の継続利用が可能になる。さらに、継続利用をしている際に同じ端末で異なるユーザが作業することも可能であり、休み時間や空き時間に端末を利用するという学生の要望にはマッチしていると思われる。しかしこの機能を利用する場合には、中断しているセッションはすべてメモリ上に保持しなければならないため、ホスト計算機のメモリを圧迫する。さらに、スマートカードの管理も煩雑になる点などを考慮して、学生に対してスマートカードを配布するには至らなかった。

些細なことであるが、X端末と比べたときの利点としてファンがついていないという点がある。実験などで、多人数の学生が比較的騒がしい教室で利用する場合にはあまり気にならないが、空き時間に自習をする場合など、静かな教室で利用する場合には小さなファンの音でもかなり気になるものである。その点、Sun Ray 1にはファンがついておらず、静かな教室であってもファンの音が気になるということはない。

システムの今後

本システムは平成17年2月までのレンタルシステムであり、現在、次期システムの検討が始まっている。次期システムに対する要求を集めている段階ではあるが、Sun Ray 1自身に対する不満はあまり聞こえてこない。実際に管理を行う人間にとっても、集中管理が可能であるという点で十分満足のいくシステムとなっている。しかし、本学のような総合大学では、計算機を専門とする部局だけでなく、文房具としてのみ利用する部局も存在するため、UNIXを用いた教育に対する不満も多く聞かれる。次期システムでは、UNIXだけでなくWindowsを用いた教育も考慮に入れたシステムを構築してゆく予定である。

(平成16年2月2日受付)

