



## 教育用計算機システムの概要

中山 仁<sup>1</sup>

### 1 はじめに

2009年4月から運用を開始する新しい教育用計算機システムは、ネットワーク起動型のディスクレスPCを端末とするものとしては3世代目となるシステムです。今回、多人数での講義室形式の授業を支援するという基本的なスタイルは継承しながらも、eラーニングなどによるより広い分野での教育支援や、個人用PCをはじめとする、システム外のさまざまな情報機器やネットワークとの関係についても、より幅広い対応ができるシステムとすることをめざしました。

本稿では、この新システムの概要を紹介します。

### 2 システムの全体構成

今回導入された教育システムは、飯塚戸畑両キャンパスに設置された、同等の規模と内容を持つ2つのサブシステムから構成されています。図1のシステム構成図は、そのうち1つのサブシステムに相当する部分を示したものです。

基本的な構成は、教室にネットワーク起動型のディスクレスPC端末群を配置し、それらを高速のネットワークで計算機室のサーバ群と結んで集中管理するもので、これはこれまでのシステム構成を引き継ぐ形となっています。ただしネットワーク主要部に10ギガビット・イーサネット(10GbE)を導入するなど、端末、サーバ、そしてネットワークなどのシステム構成要素それぞれについて、必要に応じた高性能化、大容量化を行いました。

一方、学生や教員の個人所有PCなど、「端末教室外」のコンピューティング環境との関係を強化していく観点から、Windows環境が利用できる利用者端末を大幅に増やしました。さらに、これまでのVPNなどのリモートアクセスサービスに加え、Webメールやネットワークストレージなど、ネットワーク経由で利用できるサービスを拡充しています。

この他、端末やその他のシステム機器にできるだけ省電力タイプの製品を選択したり、仮想化技術の導入によりサーバの運用効率を向上させたりするなど、システム全体としての省エネルギー化にも配慮しました。

---

<sup>1</sup>情報科学センター 助教 jin@isc.kyutech.ac.jp

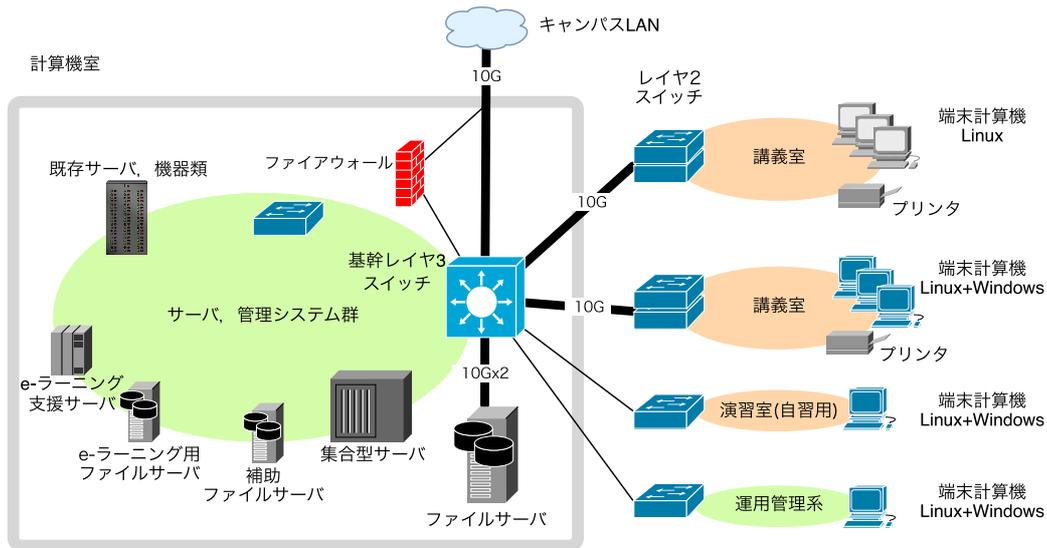


図 1: 教育システム構成概要 (1 キャンパス相当)

### 3 利用者端末

利用者端末としては、エプソン社のEndeavor ST110 (ディスクレス)を導入しました(表1)。従来端末と比較して、より一層小型化, 静音化, 省電力化が図られています。また本機は, 本体を液晶ディスプレイの背面に取り付けて一体化させることができ, 机上での占有スペースがさらに小さくなりました。

端末システムはこれまでどおり, ネットワーク起動によるディスクレスLinuxを主とし, 高機能と安定性の両立を図っています。今回はそれに加えて, これまで自主学習向けの端末のみで提供してきたWindowsとのデュアルブート環境を, 戸畑飯塚のそれぞれ1教室でも利用できるように拡大し, より幅広い利用形態に対応できるようにしました。デュアルブートに対応した端末では, Linux (KNOPPIX)とWindows (Windows Vista Business)のどちらを使用するかを, 利用者が起動時に選択することができます。ハードウェア仕様の面では, Windows Vista環境としても利用されることを考慮して, CPUはデュアルコアタイプの高性能のものを採用し, メモリを2GB搭載しました。また, キーボードについても従来の英語配列から, Windows向けの修飾キーを含む日本語配列に変更した他, ディスプレイもワイド画面タイプとしています。

端末のLinuxソフトウェア環境は, KNOPPIX 5.3.1日本語版をベースとして情報科学センターがカスタマイズを加えたものが提供されます。なおこれまでと同じく, 端末と同等の環境を, 一般のPCで起動できるDVDパッケージとしても提供します。

Windows環境では, Windows Vista Business標準のソフトウェアの他, Microsoft Office 2007, Microsoft Visual Studio 2008が提供されます。またその他に, Windowsソフトウェアを仮想化し, オンデマンド配信するMicrosoft Application Virtualizationサービスを採用し, 授業に必要なアプリケーションなどをより柔軟に導入できる環境<sup>2</sup>を提供する予定です。

<sup>2</sup>技術的またはライセンス的制約により, 対応できないアプリケーションがあります。

表 1: 利用者端末の主な仕様

CPU	Intel Core2Duo T8100 2.1GHz
メモリ	2GB
ネットワーク	1000base-T (1Gbps)
入出力	USB 2.0, サウンド入出力
ディスプレイ	19 インチワイド液晶 1440 × 900 ドット表示

#### 4 サーバ, ファイルサーバ

新システムでは、従来からのサーバ計算機群をさらに統合整理し、学習支援サーバを除く全てのサーバ機能を飯塚戸畑各1式のブレード型サーバシステム(日本 HP 社 BladeSystem c7000)に集約しました。それぞれのブレードシステムは、2種類計 11 基(仕様 A: 9 基, 仕様 B: 2 基)のサーバブレード(CPU とメモリを搭載したモジュール)および共通の電源、管理モジュールなどから構成されます(表 2)。従来のラックマウント型サーバ群に比べてさらにハードウェアが最適化されたことで、管理性ととも、性能あたりのエネルギー効率も向上しています。

さらに、このブレード型サーバシステムに Xen ベースのサーバ仮想化システム(Virtual Iron Software 社 Virtual Iron)を導入しました。サーバ仮想化を用いることにより、各ブレードがそれぞれ1つのサーバとして動作するかわりに、ブレードシステム全体のハードウェア資源を仮想的な資源プールとしてまとめ、より柔軟かつ効率的にさまざまなサーバ機能へ振り分けることが可能となりました。これにより、将来的なサーバ機能の追加や変更が容易になるだけでなく、システムの耐障害性や安定性の向上などのメリットも期待できます。また、休暇期間中

表 2: サーバブレードの主な仕様

	仕様 A	仕様 B
CPU	Intel Xeon L5420 4core 2.5GHz	同 2 基
メモリ	8GB	16GB
ネットワーク	1000base-T	同 2 基
iSCSI (SAN) I/F	1000base-T 2 基	同左

表 3: ファイルサーバの主な仕様

	ファイルサーバ	補助ファイルサーバ
容量	約 9.6TB	約 10TB
ネットワーク	10GBase-SR (10Gbps) 2 基	1000base-T 2 基
提供プロトコル	NFS, CIFS, iSCSI	NFS
NFS 性能	SPECsfs97_R1 30,000ops/s 以上 (推定)	不明

などの低負荷時にサーバ機能を動的に再配置し、余剰ハードウェアを休止させて電力使用量を

低減させるといった運用も、今後検討していく予定です。

ファイルサーバは引き続き、高性能の専用ハードウェア (NetApp 社 FAS3140) を採用しました。また、このメインのファイルサーバの容量を補完するため、アクセス性能を抑えた補助ファイルサーバ (コンカレントシステムズ社 CFS4U) を導入し、併用しています (表 3)。

## 5 各種サービス

今回、教室端末環境整備以外の、「教室外の利用者」へ向けた新しいサービスの試みとして、Web メールシステムおよびネットワークストレージシステムを導入し、運用を始めます。

Web メールシステム (トランスウェア社 Active! mail 6) は、教育システムでのメールの読み書きを、端末 PC 側の Web ブラウザの画面上で行えるようにするものです。専用のメールソフトの準備や設定が不要となるため、メールの利用がより簡単になります。さらに、さまざまな Web ブラウザから利用できるため、多くの PC や携帯端末、携帯電話から共通のメール環境を使うことができます。なお、Web メール導入とあわせて、IMAP によるメールアクセスのサービスも開始する予定で、利用者端末側で IMAP 対応ソフトウェアを使用することにより、より高機能なメール環境を利用できるようになります。

ただし、教室端末におけるメール利用環境は、従来どおり Thunderbird (Icedove) と POP サービスを使用することが標準となります。Web メール、IMAP サービスとも、主としてセンター教室外のネットワークに対するサービスとなる予定です。

ネットワークストレージシステム (ノースグリッド社 Proself) は、教育システムファイルサーバ上に設定された各利用者ごとのフォルダに、ネットワーク (インターネット) 経由でアクセスできるようにするものです。標準的な Web ベースのアクセス方式 (WebDAV) を用いているため、さまざまな端末や OS から利用することができます。ネットワークストレージを利用することにより、例えば、学生が教室端末からこのフォルダ領域に入れたファイルを、自宅や帰省先の PC から参照するといったことも可能となります。センターシステムと個人の PC 利用環境とを、より緊密に連係させるためのツールとして利用されることを期待しています。

## 6 おわりに

今回のシステムの更新においては、端末をはじめとする利用者環境を刷新する一方で、たとえば全学の統合 ID 管理システムと連動する利用者管理システムを導入するなど、システム基盤レベルでもいくつかの新しい試みを組み入れています。こうした改良は直接利用者の目に触れる機会はあまりなく、またそれらがすぐに何らかの新しいサービスに結びつくこともないかもしれませんが、本システムを将来に向けての情報教育基盤とする上で重要な部分となるものです。

今後この新しくなった基盤を十分に活用し、情報教育へのさまざまな要望にも応えられるよう、引き続きシステムの改良と更新を行っていきたいと考えています。