



神戸市内に4つのキャンパスを持つ神戸大学は、地理的な分散を感じさせない統合的なシステム構築を目指してXserveとiMacを導入した。

## SPECIAL

### Macのある学校へ行こう!

ウィンドウズとUNIXの混成システムを運用していた神戸大学は、2006年1月、利用者と管理者双方の利便性を総合的に判断し、端末をiMac、メインサーバをXserveに移行した。その国内最大、1215台のネットブート環境はいかにして構築されたのだろうか。

#### 経緯

### Xserve 導入のきっかけ

神戸大学は、キャンパス内の情報基盤システムの刷新にあたり、2004年9月に「統合情報基盤計算機システム仕様策定委員会」を設置。同大学学術情報基盤センターが中心となり、既存の環境における問題点の洗い出しと、新たなシステムの目標設定を行った。同大学の情報基盤システムには、基幹ネットワークとメールシステム、そしてそれらを支える認証システムのトータルな環境が含まれ、これが、センターシステム（中核的存在の教育・研究用ネットワーク）、大学情報データベース、図書館システム、教務システムなどと一体となって総合的な環境を構成している。

機能面から新システムに求められたポイントは、以下の4点だった。

①旧環境に含まれていた、研究用、教育用、図書館用、事務処理用、ネットワークサービス用、統合的運用管理の6つのシステムを強化し、統合を進めること。②名谷、深江の遠隔キャンパスを含めた全学規模の統一な教育用計算機環境を確立すること。③教育に加えて研究や事務系の高度なコンピュータ利用環境を実現するためのIT基盤となること。④学生、教職員を問わず、大学の全構成員を対象とする認証基盤を実現すること。

特に、核となるセンターシステムに関しては、全学規模で充実した教育用のコンピュータ端末が求められ、研究用システムについてはより高速な計算サーバが必要とされた。また、システム全体の運用管理の容易さや認証の信頼性も重視され、後者に関しては既製品ではなく新規開発で臨むことになった。

## のiMacを管理する Xserve 導入

文●大谷和利 取材協力●三谷商事株式会社

このような要求を満たすサーバ・クライアントシステムとして浮上したのが、XserveとiMacの組合せだった。中でもネットブートは、ユーザアカウンタの管理を容易にするものとして期待された。

もつとも、それまでウィンドウズマシンで構成されていたユーザ利用端末をMacに置き換えるにあたっては、「ウィンドウズのほうが見慣れたインターフェイスでなじんでいる」「ワードなど特定のアプリケーションのファイルを自宅でもそのまま使える」などといった、利用者側からの反対意見もあったという。

しかし、ウィンドウズでは規模が大きくなるほど維持管理が煩雑かつ困難になり、結果的には費用も増えてしまうことや、ファイル共有や認証関連の処理で他のシステムとの親和性が悪く、ブラックボックス状態で原因究明も難しいことから、管理者サイドは委員会の判断を支持。利用者側の意見についても、実際の使用状況を観察した結果、マイクロソフト・オフィスなどに関しては、互換性のある製品を導入すれば、OSは無関係という結論に達し、Macブレードサーバの導入が決定した。



ブレードサーバは46台のXserve G5 (2.0GHz / メモリ2GB)で構成。Xgridの制御などには、別のXserve G5 (デュアル2.0GHz / メモリ2GB)が充てられている。ファイルサーバはIBM製品を使用。



左から、神戸大学学術情報基盤センター長の錦木誠氏。システム構築の中心的役割を果たした同センター准教授の伴好弘氏。主に端末系の実環境整備を担当した、同センター教育支援基盤研究部門准教授の熊本悦子氏と同大学教授の塚本康夫氏だ。



1215台のiMac G5は、CPUが2GHz、メモリが1GBの17インチモデルで、OSはMac OS X 10.4。標準でバンドルソフトされているソフトのほか、マイクロソフト・オフィスやUNIX系アプリケーションが利用されている。



## 運営

# 少ない 手間で 効果大

神戸大学がクライアントマシンに求めた要素は、以下のようなものだった。

①集中管理が容易で遠隔保守にも対応できること。②OSが堅牢であること。良い意味で枯れたUNIX系が理想。③ネットワーク親和性が高く、ブラックボックス



ネットブートのマスターイメージは単一のイメージとして作成されてフロッピーディスクに配布されている。教室や端末ごとの異なるニーズには起動スクリプト処理で対応している。

スではないこと。④アプリケーションやファイルの互換性が高く、USBメモリなどを利用して学生がデータを自宅に持ち帰れること。⑤LDAP認証に対応して新規開発される認証システムに適合すること。

Mac OS XベースのMacは、これらの条件を満たしていたが、ネットブートには一抹の不安もあった。それは、純正ソフト以外に授業で利用するサードパーティ製のアプリケーションやオンラインソフトが、スタンドアロン環境でなくても正常に機能するのかもしれない点と、商用ソフトのコピー対策である。

機能面では、マイクロソフト・オフィスのクリップアートがネットブートでは使えないことが判明したが、導入後も利用者からの苦情は特になく、その部分を除いては普通に利用できている。また、設定をシステム領域に書き戻すようなアプリケーションも原理的にネットブートの相性が悪いものの、そのほかに関しては、おおむね問題なく使用可能であることが

# 1200台以上 ネットブート 神戸大学の

判明した。

商用ソフトのライセンスに関しては、常に全端末で同じソフトを動かすことはないため、最大同時起動数をライセンスサーバで管理し、部局ごとに必要とされるアプリケーションのみが動くように設定することで対応した。コピー防止対策の詳細は、その性質上機密とされているが、独自の方法で処理を行い、アプリケーションが外部ストレージへコピーできない環境を実現している。

ネットワーク帯域幅は、教室あたりの最大端末数を172台とし、各教室の上位リンクに2Gbpsを確保。キャンパス間ネットワークの帯域幅を1Gbpsとした上で、現実的な利用方法を推奨して問題発生を回避している。具体的には、一斉ログインを避け、設定の書き戻しの発生頻度を抑えるためにスリープを含む常時起動状態を維持するというやり方だ。ログインまで3分以内を目指して設計されたシステムは、現実の使用状況下で50秒から90秒以内を達成しており、実用的に稼働している。

## 将来

# 公開視野に Xgridも 実験中

さらに、学内のコンピュータリソースを有効活用するための、Xgridを用いた分散コンピュータリングの実証実験も行っている。例えば、同じ計算の繰り返しで結果を得る超音波シミュレーションや、制約最適化問題の並列解法等が適していると考えており、後者では、最適解が未知だったスケジューリング問題の求解に成功し、さらに基礎検証を進めている段階だという。

1215台というiMacの台数を活かし、個々の計算スピードよりも並列効果で全体的な処理速度を稼ぐという基本方針で、これまでに最大600台規模で稼働させたことがあるという。その結果、本格的にはサーバーコンピュータを使うべき処理であっても、そこに至る過程の予備的な利用には有効ではないかということだった。

ほかには、クライアントとなるiMacの1台、1台をエージェントに見立てた社会科学系のシミュレーションなどにも応用できる可能性があり、最終的には学生にも開放して、分散処理に適したプロジェクトを学内コンペで募集するところまで漕ぎ着ければという希望を持っている。

また今回のシステムの稼働後は、他大学からの問い合わせも多く寄せられるようになったという。そのほとんどが大規模システムやネットブート環境の導入を検討しているところであり、特に管理の容易さに関する質問が多いようだ。

確かに日本では、Xserverを核とする大規模ネットワークの稼働例が少なく、またMac自体の大量導入に不安を持つ担当者も少なくない。しかし、理詰めで検討して基幹システムの入替えに踏み切った神戸大学の事例からもわかるように、そうした不安は杞憂であり、ウインドウズベースの環境よりもはるかに安定し、メンテナンスの容易な環境が実現している。同大学の先駆的な決断は、多くの教育機関にとって優れた水先案内となることだろう。



端末故障は初年度20台以下と優秀。ネットブートのおかげで機材交換も容易だ。日本語ファイル名の問題などはあるものの、大きなトラブルは皆無という。



以前は無償・無制限だったプリンタ使用も、現在は神戸大学生協の協力を得てプライベート方式に移行した。24教室に配したプリンタに任意の端末から印刷が可能だ。