

電算演習室における現システムの管理・運用状況について

三重大学工学部・工学研究科技術部

深澤 祐樹

fukazawa@arch.info.mie-u.ac.jp

1. はじめに

三重大学工学部情報工学科・工学研究科情報工学専攻では、平成4年3月より学科教員・学生専用の計算機演習室である電算演習室を導入している。現在は電算演習室および第2電算室の計2つの演習室で教卓用を含めて合計102台のマシンを設置し、プログラミングや学生実験などの各種演習に利用している。本発表では、平成25年度より運用を開始した現システムの運用状況や、管理業務の省力化状況などを報告する。

2. 現システムの概要

図1に電算演習室のネットワーク構成を示す。電算演習室では、各種演習環境を提供するための2つの演習室で構成される演習室ネットワークと、電算演習室内の管理担当室に構築した演習室ネットワークを模した検証用ネットワークの2つで構成されている。

電算演習室のうち演習室ネットワーク内では、メインサーバにVMware ESXi、また管理用サーバ兼実験用ツール等ライセンスサーバにWindows ServerをOSとして採用している。これらのサーバはそれぞれ予備として2号機を含めた2台体制とし、故障時などに備えている。メインサーバではNFS, LDAP, クライアント配信用(Clonezilla+DHCP)などの各種仮想サーバが稼働し、VMProtectによって2通りのバックアップを毎日実施している。1つ目はユーザデータの復旧対策として管理用サーバのローカルディスクへのNFS上ユーザデータの差分バックアップ、もう一方はメインサーバの故障に備えた全仮想サーバのメインサーバ2号機へのレプリケーションである。またVMProtectのライセンスがネットワークアダプタのMACアドレスと紐付けられることから、メインサーバおよび管理用サーバへPCI-E接続のNIC(Network Interface Card)を導入することでサーバ本体故障時に2号機などの予備サーバへの移植対応による早期復旧を考慮している。

クライアントはLinux系OSを主とした構成であり、一部演習用にWindows仮想マシンも導入している。これらのマシンはClonezillaを利用したネットワーク経由でのディスクやパーティション単位のディスクイメージの一斉配信により、全台で同一環境を実現している。

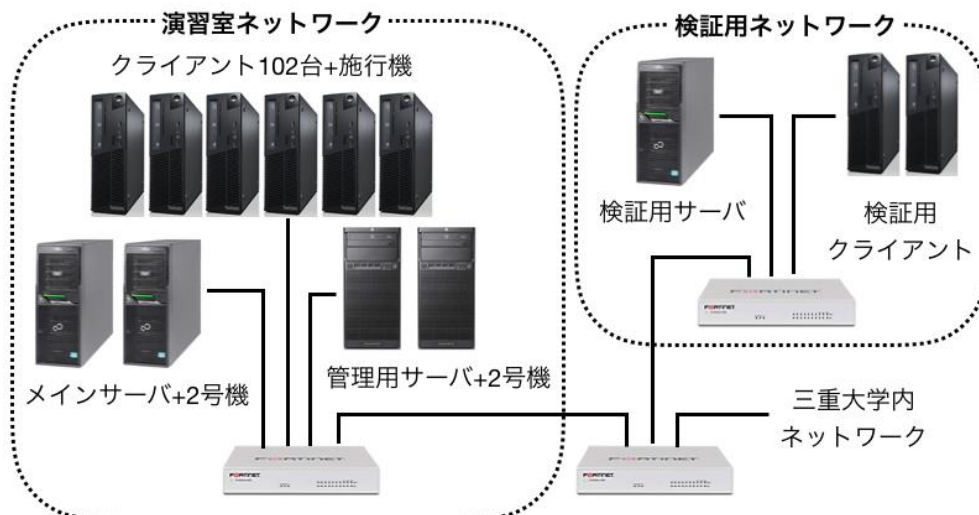


図1 電算演習室ネットワーク構成

教員用には別途リモート検証用クライアントとして施行機を用意し、新機能の導入や演習利用を想定した検証、実験用ツールや各種ソフトウェアなどのアップグレード検証を実施することで、クライアントへの配信前にトラブルの洗い出しを行っている。

一方、管理担当室内に構築した検証用ネットワークでは、演習室ネットワークから管理用サーバ2台およびメインサーバの2号機を省いてはいるが、演習用ネットワークを模した構成となっている。検証用ネットワークでは、主にメインサーバ上の仮想マシンやクライアントマシンのOSアップグレードに関する検証の実施を行っている。検証用サーバでは演習室メインサーバから全仮想マシンのクローンをアップグレード検討毎に取得し、仮想マシンOSのアップグレード検証などを実施している。一方、クライアントマシンのOSアップグレード検討の際は、実験用ツールなどのインストール手順の確立だけでなく、演習室のログイン情報を利用した出席管理システムなど、OSの仕様変更などに伴う演習室提供サービスなどの影響の有無などについて動作検証を行っている。

表1 電算演習室における現システムの更新履歴

時期	更新内容
平成25年3月	前システム運用終了・システム更新
平成25年4月	ディスクアクセス多発時の利用不良などにより演習利用開始先送り
平成25年10月	本格運用開始 ・メインサーバ上の仮想サーバOSはUbuntu12 ・クライアントはUbuntu12+CentOS5.8+Windows7 仮想マシン
平成27年4月	クライアントをUbuntu12+CentOS6.5+Windows7 仮想マシンへ更新
平成28年2月	仮想サーバOSをUbuntu14へ更新
平成28年3月	仮想マシンOSをWindows10へ更新
平成28年6月	学生用VPNリモートアクセス機導入
平成28年9月	仮想サーバOSをUbuntu16へ更新
平成29年2月	クライアントをCentOS6.7+Windows10 仮想マシンへ更新
平成29年4月	一部クライアントをCentOS6.7+Windows10とのデュアルブートへ更新
平成30年4月	クライアントをCentOS7.2+Windows10 仮想マシンへ更新

表1に現システムのうち、主に電算演習室のサーバやクライアントのOS更新に関する更新履歴を示す。現システムでは、運用開始初期に多人数利用時のブラウザキャッシュアクセスなどのNFSサーバのディスクアクセス多発時利用不良やメインサーバのハードディスク故障などにより、本格運用開始が遅延するトラブルに見舞われた。その後は電算演習室管理チームの増員によって不具合の解消を行い、サーバやクライアントOSなどのアップグレードを繰り返して現在に至っている。また学生からの要望によるVPNリモートアクセス機の導入や、学生実験の演習内容変更に伴う一部クライアントへのデュアルブート環境によるWindows10の実機導入も行っている。

3. 業務内容共有や管理業務の省力化

電算演習室管理担当室では旧システムの運用終了とともに管理担当者の交代があり、学科教員1名、新規採用の非常勤職員1名および一時的なサポートとして工学部技術部職員1名の体制で、現システム構築を開始した。一方で業務内容やノウハウの引き継ぎが不十分であったこと、絶対的な人手不足などからとくに平成25年度前期の各種演習は、一時的に総合情報処理センターなどでの実施となった。

運用初期はシステム構築や安定化に向けた業務が優先であったが、システム管理経験者や開発経験者などを含む管理チームの増員により、平成26年度からはシステムの安定的な運用の目処がたつよう

になった。一方で管理チームは勤務時間の限定された非常勤職員が多く、チームメンバーへの業務引き継ぎやトラブル事例および解決策の共有などの課題が出てきた。

そこで管理チームの増員により、構築業務・安定化に目処が立った平成 26 年度後期頃より、管理業務の引き継ぎや省力化のため業務内容の記録方法の統一、システムモニタリング業務の省力化、サーバのハードディスク状態監視、クライアント一斉配信業務の効率化などを行った。

まずメール連絡を基本としていた各種記録を、Redmine の導入によって業務内容の記録、トラブル事例および解決策の記録、引き継ぎ記録を明確化することで各種管理業務の共有の徹底を実施した。

次に日々のシステムモニタリングなどの省力化を目的として、監視ソフトウェアである Nagios 導入による各種サーバなどの ping 確認、ディスク空き容量確認、サーバ負荷確認などの自動化を行った。

またメインサーバのハードディスク故障早期発見を目的として、RAID カード製造元の純正ユーティリティである MegaCLI (現 Broadcom 社) を利用し、crontab の設定による定期的な実行によって RAID の状態監視を実施し、状態異常時には管理チームへ通知メールを送信するよう設定した。

さらにクライアント一斉配信業務の効率化および省力化のため、シェルスクリプトと crontab を組み合わせ、夜間の自動配信実行、配信漏れクライアントの有無の確認および通知メール送信を実行するようになった。

上述の各種省力化により、管理チームはサーバおよびクライアントなどの演習環境のアップデートおよび動作検証へ多くの労力を割り当て可能となり、平均して 2 年程度の間隔でサーバ OS およびクライアント OS のアップグレード実施などを含めた演習室の日常的な管理業務にあたっている。

4. 今後の運用について

三重大学では平成 30 年度より全入学生を対象としたノートパソコン必携化を実施しており、学生の各種演習を個人所有ノートパソコンでの実施へと移行を進める予定である。情報工学科でも各種演習を個人のノートパソコンへ移行検討を開始しており、あわせて平成 32 年度末での電算演習室現システムの運用終了を予定している。現システムは平成 30 年 11 月現在で構築から 5 年半が経過しており、今後は経年劣化などに伴うハードウェアの故障の増加などが想定される。

これらのことから、今後の管理業務においては各種サーバやクライアントだけでなく、ネットワーク機器なども含めた状態監視の強化など、保守業務への注力を増やす予定である。

5. 現システムの概要

本報告では三重大学工学部情報工学科電算演習室における管理・運用状況について報告した。また各種演習室管理業務の記録共有や省力化事例などをあわせて紹介した。

今後は運用期間の長期化に伴って故障率の増加が見込まれることから保守業務の強化、および教育支援としてノートパソコンでの演習実施への移行を支援する予定である。

謝辞

本報告において、様々なご協力をいただきました情報工学科教職員および電算演習室管理チームに感謝いたします。