JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	JAIST統合ユーザ環境の運用
Author(s)	宮下，夏苗
Citation	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学技術サービス部業務報告集 ： 平成22年度: 39-44
Issue Date	2011-08
Type	Presentation
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/10031
Rights	
Description	

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

JAIST 統合ユーザ環境の運用

宮下　夏苗

情報社会基盤研究センター

概要

当情報社会基盤研究センターは全学生および教職員を利用ユーザと位置づけ，2010 年 2 月より，それまでサービスしていた Windows ターミナルサーバシステムに 3 つの仮想化技術を取り入れて改良し，メンテナンス作業によるシステム停止，サービス中断を可能な限り抑え，いつでも，誰でも，どこからでも利用可能な，ターミナルサーバクラウド環境としてリリースした. 本稿では，このクラウド環境に至るまでの改良の歴史と現状の運用について述べる.

1　はじめに

先端的科学技術教育・研究の推進にあたり，情報およびその処理技術は不可欠の基盤であるといえる．本学では開学当初より，全学ユーザの研究・教育活動に資するべく，情報の生成，蓄積，利用に関するあらゆる局面を支援する統合的情報環境システムを設計，実現してきた．情報社会基盤研究センター (以下センター) は，この情報環境の運用，管理および，先進の技術研究を踏まえた先端的システムを導入，情報環境へと組み込む役割を担っている．ここでは，情報環境システムにおいて，各ユーザに日常の作業空間を提供する統合ユーザ環境の改良と運用について説明する.

2　統合ユーザ環境の変遷

2.1　旧環境と改良 (~2006)

2006 年以前には，各ユーザが利用する端末として，OS に Sun Solaris シリーズを利用した Sun Workstation をほぼ一人 1 台に近い割合で配置してきた．ユーザのホームディレクトリおよび各種ツール類を格納する共有ディレクトリを超高速ネットワークで接続されたファイルサーバに格納し，各ワークステーションからのオートマウント設計とした.

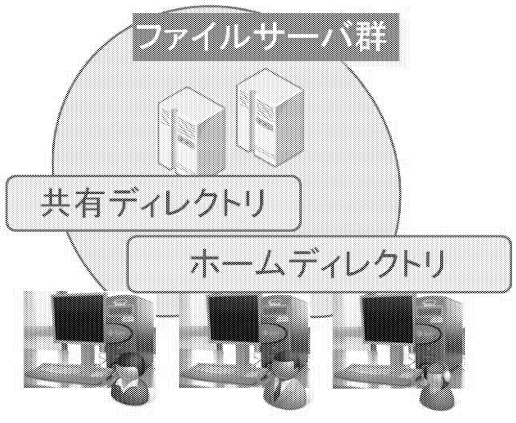

図 1　2006 年以前

しかしこの環境においては各ユーザに提供する端末一台づつが高価であること，当時増えつつあった

Microsoft Windows 系 OS を動作条件とする研究，教育用ソフトウェアのサポートが困難であることなどの問題があった．

2.2　旧環境と改良 (2006~2010)

前項の問題を踏まえ，2006 年にこれまでの環境を改善するべく Windows Terminal Server システムを導入した．各研究室・部課ごとに Windows 2003 Server が動作するターミナルサーバを配備し，ファイルサーバに格納されたホームディレクトリ，共有ディレクトリをこれらターミナルサーバからマウントする設計を追加した．また旧 Solaris 環境の利用も維持するべく共用の Solaris サーバを準備し，これまでの Sun Workstation に代えてユーザがターミナルサーバ，および Solaris サーバに接続するためにシンクライアント端末を配置した．

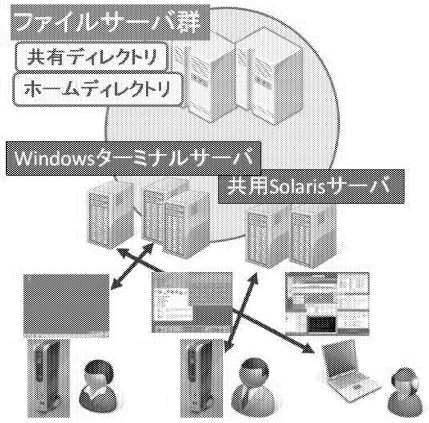

図 2　2006 年　~2010 年

しかしこの環境においても，各部課・研究室の利用頻度によって，配置した Windows ターミナルサーバの負荷に大きく偏りが生じるという問題があった．また，事務局向けのターミナルサーバにおいては，夜間はまったく利用されないまま電力だけを消費する状況となっていた．さらに，100 台以上の物理サーバについてはそれぞれの運用，管理の多くを各研究室に一任していたが，研究室によってはセキュリティアップデートがなされていない，ソフトウェアが古いバージョンのままであるなど管理状況はサーバによってまちまちであった．

2.3　旧環境と改良 (2010~)

前項の問題点を解決するため，2010 年 2 月，Windows Terminal Server 環境に 3 つの仮想化を導入した JAIST ターミナルサーバクラウド環境を設計，実現した．

2.3.1　サーバ仮想化

サーバ仮想化により，一台の物理ホスト上に複数の仮想ホストを動作させる．これを実現する製品として，すでにセンター内で運用実績があり，導入事例が豊富かつ安定性，操作性に優れていると考えられる VMWare VSphere4.0 を採用した．動作中の仮想ホストを無停止で異なる物理ホストに移動する機能を活用し，物理ホストのメンテナンス性の確保および，物理リソースの負荷分散を実現できた．

2.3.2　セッション仮想化

旧来はユーザ自身が個別のターミナルサーバを指定してセッションを開始していたが，これを一元化し，ユーザのセッション開始要求をゲートウェイが受け付け，負荷分散のもとに適切な接続先ターミナルサーバに割り振る方式に置き換えた．このシステムの構築のため，Citrix XenApp5.0 を利用している．各ユーザのセッション接続状況はゲートウェイにおいて確認することができ，セッショントラブル発生時等に役立てることができる．また，メンテナンスを要するターミナルサーバを負荷分散の対象から外すことで，サー

ビス中のターミナルサーバクラウド内 (負荷分散の対象内) のサーバには影響なく，サーバメンテナンスを行える．さらに，各仮想ホストに割り当てられた仮想リソースの現在の利用負荷状況をもとに，ユーザログインを優先的に負荷の低いサーバに割り当てる機能を活用し，仮想リソースの負荷状況に基づいた負荷分散が可能となった．

2.3.3　アプリケーション仮想化

通常 Windows のアプリケーションインストールは各 OS のローカルフォルダにインストールを行う．構造の簡単なものは CIFS 共有を行うファイルサーバ上の共有ディレクトリから起動できる場合もあるが，多くのアプリケーションはローカルフォルダ以外へのインストールを考慮しておらず，その動作は保証されない．

このことは，仮想ホストといっても 100 台あれば 100 台すべてに対してアプリケーションのインストール，アップデートが必要となることを意味する．しかし，一般的に常用されるブラウザ，メーラである FireFox，ThunderBird を含め，ソフトウェアのアップデート，セキュリティパッチリリース頻度は少ないとはいえない．その都度全サーバに対してアップデートを行うには，相当の作業コストが要求される．この作業コストを回避するため，Microsoft Application Virtualization に基づいたアプリケーション配信システムを構築した．アプリケーションをパッケージングし，全サーバに配信することで，全体へのインストーラ適用，アップデートといった作業を劇的に簡略化することができる．また，同じアプリケーションの異なるバージョンを同時に配信する，所有ライセンス数に応じて，同時に利用しているプロセス数の監視・管理を行うといった機能も活用している．

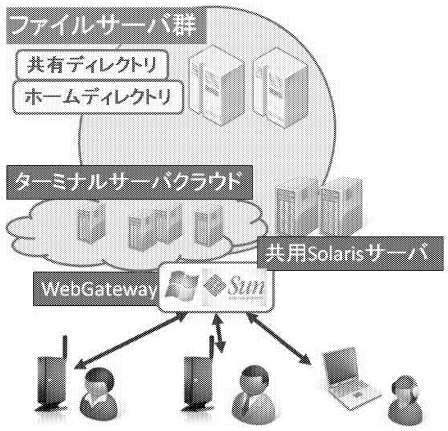

図 3　2010 年　～

3　ターミナルサーバクラウドの障害

構築したターミナルサーバクラウド環境は物理ホストの上に多数の仮想ホストを作成し，さらにこれらの仮想ホストのレイヤでセッション，アプリケーションの仮想化を行うという多段階構成となっている．構成が複雑であるため，一旦障害が発生した場合には障害部位の特定，復旧に時間のかかる場合もある．

一例を挙げると，仮想ホストが突然停止した場合にこれが Windows OS の問題であるのか，Citrix XenApp による障害であるのか，または，ハイパーバイザ，物理障害のレイヤの問題であるのかをまず切り分けなくてはならない．

昨年 7 月から一年間で起こった障害件数は 17 件が記録されている．うち，複数台の仮想ホストがサービス中に停止するといった，被害範囲の広い障害も 3 件発生している．

次章では，この障害対策および監視と，日常のメンテナンスについて述べる．

4　ターミナルサーバクラウドの運用と改良

本システムにおいてシステムのパッチアップデート，物理ファームアップデートなどのメンテナンス要項は，通常の物理サーバの運用に比べ圧倒的に多くなる．また，システムの複雑性から一部に発生した障害を発見しにくく，気づいていれば修復できるような問題であっても，いつ発生したか判らないまま，ユーザからの問い合わせを待つよりない状況も発生した．個々の物理ホスト，仮想ホストの稼動状況，システム状態ばかりでなく，クラウドシステム全体についても動作状況の正常性を適切に監視して，障害の発生を検知する必要がある．この章では，システム運用におけるメンテナンス作業および障害検知と，その改良について述べる．

4.1　仮想ホストのアップデート，パッチ適用

クラウドシステムを構成する仮想ホストは，総計で 150 台近くにもなる．これらのホストに対して，一台づつセキュリティパッチを適用する，HotFix を適用するといった作業は非常に困難である．これらの作業を緩和，軽減する方式として，以下を行っている．

1. WSUS(Windows Server Update Service)
2. リモートスクリプト

4.1.1　WSUS

WSUS は Microsoft の機構で，Windows Update を管理サーバで集中管理し，管理クライアントのパッチ適用状況を確認する，必要なパッチを選択適用させるといった一括処理を可能とするシステムである．2006 年時のターミナルサーバシステムから導入しており，運用実績のある本サービスをこのクラウドサービスに適応するよう構成し，運用している．

しかし，WSUS で適用できるのは Microsoft が提供する一般のアップデートリリースのみである．特殊な障害に対応するための Hotfix や，Microsoft 純正以外のアプリケーションが必要とするパッチアップデートは，この方法で配布することはできない．

4.1.2　リモートスクリプト

WSUS で配布する以外のアップデート適用，その他の仮想ホスト一括操作のために，リモートスクリプトを利用するようにした．最初に考案した方式では，コントロールサーバ上にコマンドを仮想ホスト全台に送信するためのバッチファイルを用意した．コマンドによって，各仮想ホストがコントロールサーバ上に置いたインストーラ実行用バッチファイルをそれぞれ実行し，同じくコントロールサーバ上に置いたインストーラ本体をサイレントインストールオプション付きで起動する．

しかし，一台のインストールに時間がかかる場合など，コントロールサーバ上に用意した仮想ホストへのコマンド送信用バッチファイルに記載した，個々の送信コマンドが正常に完了せず，処理シーケンスがうまく動作しないためにホストでコマンドが正常に実行されないことがあった．

これを克服するため，処理方法を改良した．コントロールサーバ上に仮想ホストへのコマンド送信用バッチファイルを準備することはこれまでと同様であるが，送信したコマンドで直接各々の仮想ホストにインストーラ実行用バッチファイルを実行させるのではなく，各仮想ホストが 1 分ずつ間を置いて実行するよう，各々の仮想ホストにタスクスケジュールを記録する方式へ切り替えた．この処理変更により，コントロールサーバ上の処理は全仮想サーバにコマンドによりタスクスケジュールを設定するだけの簡単な内容となり，処理のシーケンスが停止する問題は起こらない．また，各仮想サーバも自己のタスクに記載された，インストーラのダウンロードおよび実行を各々のサーバが行うこととなり，タスクの実行時間をずらすことでダウンロードが集中することも回避できた．

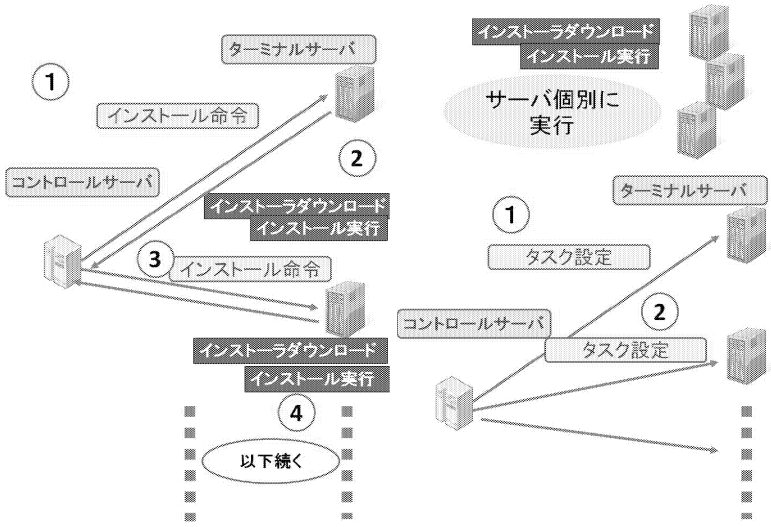

図 4　アップデート方式改良前後

4.2　監視

仮想ホストはおろか，当然物理ホストについてもそれが正常に稼動していることを監視し，異常時にはまずサービスへの影響を最小限に抑え，かつ異常を速やかに復旧する必要がある．

センターでは次のような方法により，システムの正常性を監視，維持している．

1. pingman による物理ホスト，仮想ホストの生存監視
2. 仮想ホストの printspooler プロセス動作監視
3. 仮想ホストのローカルホストキャッシュ正常性監視
4. 仮想ホストのターミナルサーバ機能監視
5. 仮想ホストのディスク空き容量監視

pingman による監視は，センタ内に設置した大型ディスプレイに常時 pingman による ping 応答出力結果を出力しており，異常があれば速やかに職員が視認できる環境を構成している．

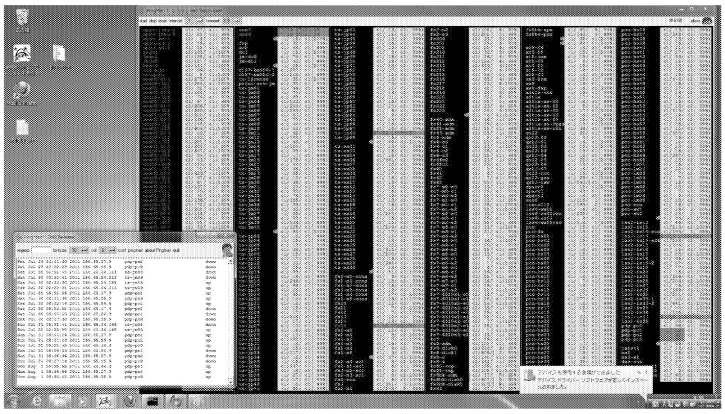

図 5　pingman 監視

それ以外については，定期的に監視スクリプトを動作させており，異常を検知するとメールで通知するようになっている．

5　まとめ

本稿では JAIST における歴代のユーザ環境と，その改良，これらに基づいて構築された現在のターミナルサーバクラウドシステムにおける運用とメンテナンスについて述べた．さらに改良すべき点として，現状アップデート作業に利用しているリモートスクリプトの設定が，ある程度人手によるという点がある．スクリプトを洗練させ，人的ミスがより介入しずらいものに改良する必要がある．また，システム自体の障害件数が現状少ないとは言いがたい．より堅牢かつ安定したサービスを行えるよう，システム設計の見直しを含めてシステム全体の改良を図りたい．