学校法人 東京電機大学
総合メディアセンター
企画・推進 橋本明人
hash@mrcl.dendai.ac.jp

サーバ統合への計算機仮想化技術適用事例

Agenda

- 東京電機大学のご紹介
- サーバ仮想化と統合の計画
- 導入システムの概要
- サーバ移行・統合・集約
- 運用1年後の感想
- 導入・運用経験に基づく注意点
- まとめ

東京電機大学ご紹介

- 理工系総合大学
  - 1907年創立
  - 5学部 13学科 28専攻 体制
    - 未来科学部
    - 工学部1部・2部
    - 理工学部
    - 情報環境学部
  - 学部生　　約10,000人
  - 大学院生　　約　1,000人

サーバ仮想化と統合の計画

2006年度システム更新

- 基幹ネットワークと関連するサーバ更新
- 2001年度導入システムのブラッシュアップ
  - システム機能毎の分離度向上
  - データセンター機能の仮想化・集中化
  - マネージメント機能の強化
  - 二重化の促進
  - DoS対策
- 2005年度春頃から検討開始

サーバ更新の方向性決定にあたり

- 更新対象サーバの問題点・稼働率把握
  - CPU/メモリ利用率が低い
  - キャンパスによる保守状態のバラツキ
  - 新規サービスの追加が困難
- サーバ技術トレンドの調査分析
  - 更新対象サーバへ適用できる技術か
  - 実績・将来性があるか

データセンタ機能の更新

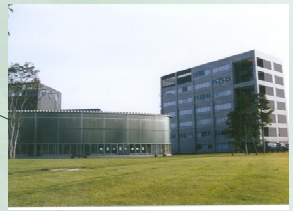
2006年度更新での重点事項

1. **複数拠点サーバを1箇所に集約**
2. サーバ仮想化環境の導入

大学拠点(3箇所)

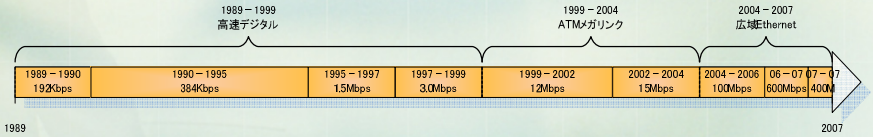
埼玉・鳩山キャンパス

東京・神田キャンパス



千葉・千葉NTキャンパス

東京電機大学
キャンパス間接続の推移



- 1992年頃からIPネットワークが主流に
- 1999年から電話トラヒックも担当
  2006年電話IP化
- 現段階では 300+100Mbps 帯域幅を有する
  電話,データのほか、テレビ会議や遠隔授業など
  QoSを設定し運用を行っている

データセンター・サーバ集約

- キャンパス間通信の広帯域化・高信頼性
- 機材構成のコスト面メリットが大きい
  - ストレージ,ネットワーク装置の共通化
  - 概算で約 37%のコスト削減
- 機能全体のパッケージ化
  - 将来的な計画のためのデータ収集

データセンタ機能の更新

2006年度更新での重点事項

1. 複数拠点サーバを1箇所に集約
2. **サーバ仮想化環境の導入**

サーバ仮想化の導入

なぜ、仮想化か？
なぜ、VMware ESXサーバ採用か？

5年後のスタンダード予測

- システム更新は約5年周期
  - 5年間機材更新は行われない
  - 必要となるサーバの種類は増加する
  - 種類は増えるが負荷はそれほど高くない
    （過去の経験による予測）

蛇口をヒネるとサーバが出てくるイメージ！

柔軟な保守・構成の枠組み

- インフラ系サーバは停止しないことが重要
  - 冗長構成が一般的に
    - サーバ台数が増える
    - 機材調達費用が増える
    - ハードウェアの保守費用が跳ね上がる
- サーバ設置場所に担当者がいない
  - 物理構成の変更など即座にできない

サーバ仮想化

- 次の条件を考える
  - Intel Architecture サーバで動作する
  - ゲストOS同士が干渉しない
  - ゲストOSに手を加えずに動作する
  - 基幹業務での運用実績がある
  - 十分な情報が供給されているか
  - サポートを適切に受けることができるか

データセンタの設計 #1

- パッケージ化
  - ネットワークと電源だけの接続
  - ソフトウェア的に構成を変更できる
    ディスク・ネットワーク論理構造など
- スタンダード
  - 実績のある方法を採用しリスク軽減
  - 既にある情報をそのまま適用できるように

データセンタの設計 #2

- 基本構成はユーザ
  - 詳細設計,検証はSlerが実施
  - 相談しながら作り上げた印象
- 構成検討で参考としたもの
  - VMwareのVMTN,Dell/HPのホワイトペーパ
  - CISCOのホワイトペーパ

「データセンターネットワーキング:
サーバおよびアプリケーション環境の最適化」

＊VMTN : VMware Technology Network

*用語説明文責は事務局にあります。

サイジング

- 必要なサーバ・ディスク容量の決定
  - 実はあまり厳密に計算していない
  - 余裕を持たせたサイズ(CPU,ディスク)
    - 実計算機 12台は必要とされる容量より多め
      - 実は 6台程度で十分
    - 仮想サーバでは手に余るサーバがあった場合
      仮想化しないサーバを用意できるという保険
      - 規模の大きいDBMSを用意する必要が発生した場合など

導入システムの概要

導入システムの構成

- 構築中の写真

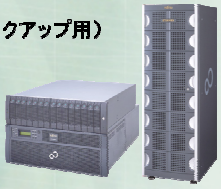
- 手前から

  ストレージx2
  実計算機x6 x2
  ネットワーク装置

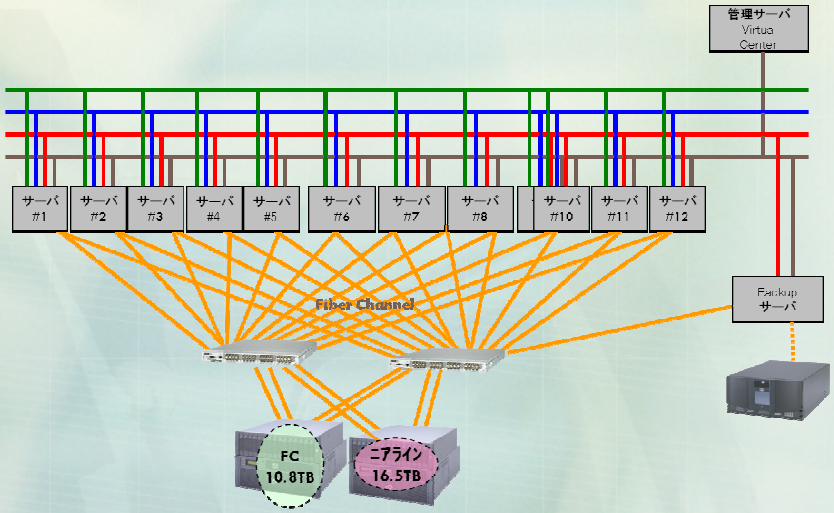
主要機材

- サーバ(富士通 PRIMERGY RX600)12台
  - CPU　: Xeon 7040 3.0GHz(DualCore)×2
  - Memory : 6GB
  - HDD　: 73.4GB 10Krpm HDD×3
  - RAIDコントローラ : MegaRAIDコントローラ
  - Network : 1000Mbps×6
  - FCホストバスアダプタ×2
  - リモート管理アダプタ用のネットワークを別途1つ用意

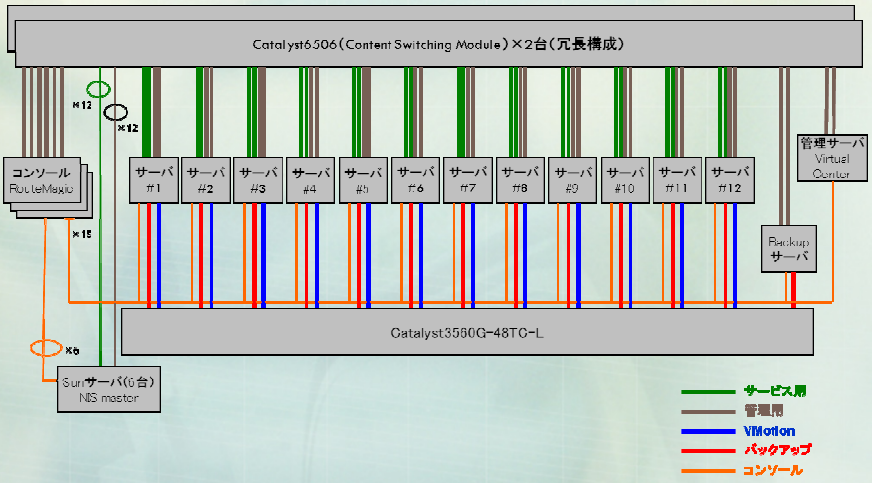
- 24port SAN Switch　2台
- ストレージ ETERNUS 3000 M500 1台、M300 1台(M300はバックアップ用)
  - GuestOS=約1TB
  - WebDAV:800GB(+CloneVolume)=1.6TB
  - Mail:4TB (+CloneVolume)=8TB
  - 実データ領域は、FC Disk(10000rpm)にて構成
  - クローン領域は、ニアラインFC Disk(7200rpm)にて構成



仮想サーバ構成図



仮想サーバネットワーク構成図



システムの概要

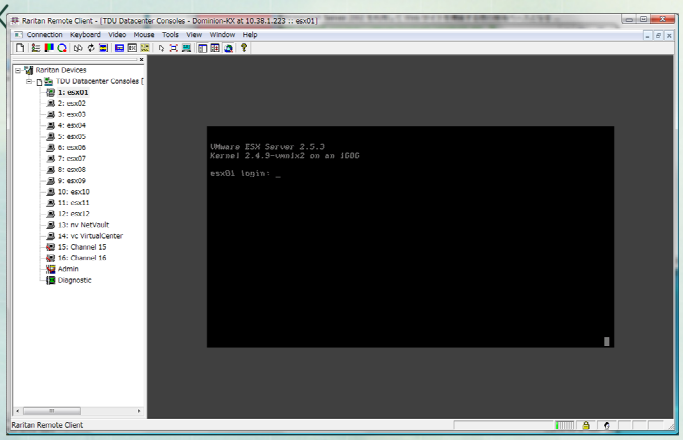
- 一般的な中規模仮想化計算機環境
  - SANによるストレージ共用
  - FCでの接続
  - VMotion用のNICとゲストOS用のNIC
- SLB(Server Load Balance)装置
  - 冗長構造・スケールアウトを容易にするため

実サーバのマネージメント

- 非常時の操作系
  - 通常の運用では必要ない
- 現地へ行く必要のない操作環境
  - 管理者はサーバの近くに居るとは限らない
- コンソール,電源のOFF/ON,リセット
  - Raritan Paragon
  - PRIMERGY の RSB(Remote Service Board)
  - RouteMagic (シリアルコンソール)

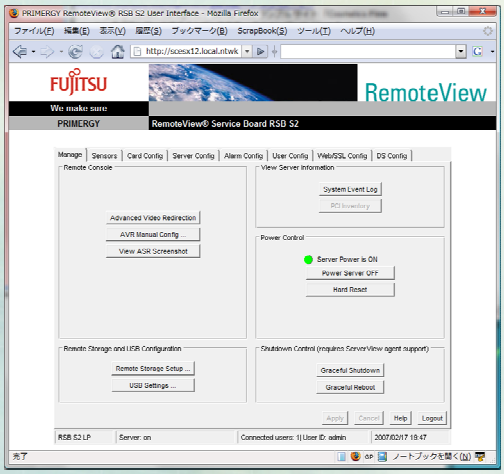
コンソール

Raritan IP
Dominion KX



PRIMERGY RSB

リセット・電源制御

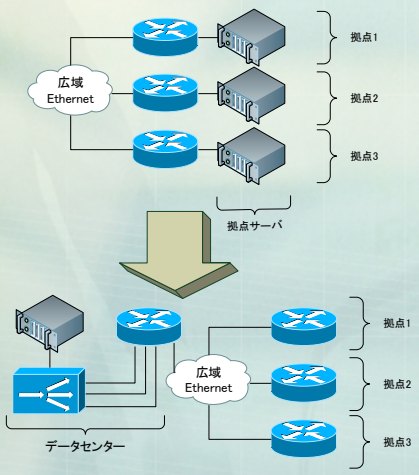


サーバ移行・統合・集約

サーバ移行・統合・集約

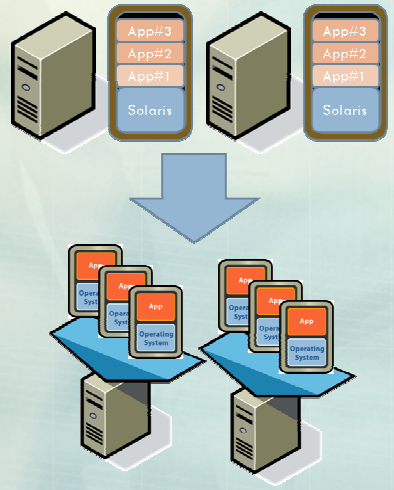
- 3拠点に分散されて配置していたサーバをデータセンター拠点へ統合
  - 広域Ethernetによる低コスト・広帯域化
  - 結果として約37%の削減
    - サーバ仮想化・作業コストは算出外
- 旧環境から仮想化サーバへの移行
  - 異なるアーキテクチャ・OS
  - ほぼサービス停止なしの移行

サーバ集約



- リプレース前
  拠点毎に存在
  30機強の計算機が存在
  ファイルサーバ3
  バックアップ3
- リプレース後
  データセンターに集約
  アドレスは同じ

サーバ統合



- サーバ上に複数のサービス範囲の異なるプログラムが混在
- Sparc/Solaris 環境

- VMware ESXサーバ
- サービス毎にゲストOS
- x86/Linux 環境 (RedHat ES/CentOS)

サービスの移行

統合前の主要サービスと個数

ソフトウェア	全体の個数	サービス
apache	16	Webサーバ
sendmail	10	メールサーバ
pop	10	メールサーバ
bind	14	DNSサーバ
ntp (st3)	6	時刻同期
InterScan	8	ウィルス除去
radius	6	認証

移行のポイント

- ネットワークトポロジ変更とSLBによりサービスを供給したままサーバ移行
- アーキテクチャが異なるが
  - 新旧ともにUNIX系OS
  - オープンソースなサーバばかり
  - 設定ファイルのコピー程度で移行完了

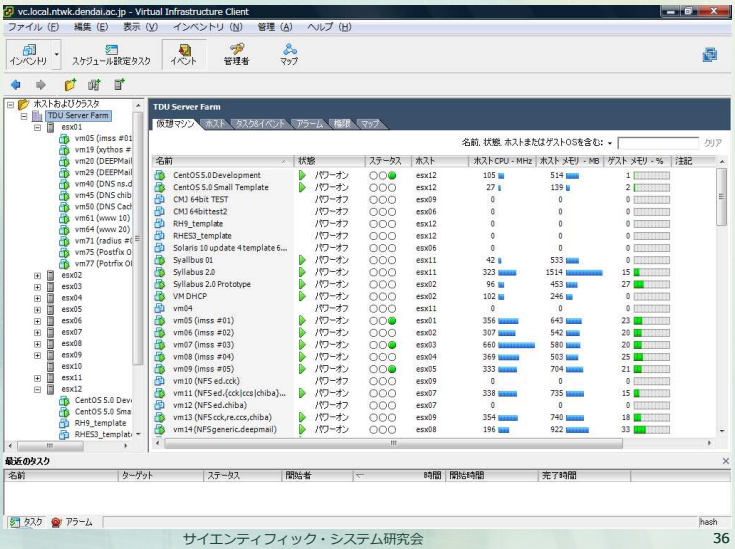
運用開始から1年

運用開始から1年

- とても安定している
- 仮想化が原因と思われるゲストOSでの障害は特に発生していない

- 仮想化することによってメリットが
  - ゲストOSが沢山動く事も重要だが…
  - 新しいOS環境をすぐに用意できる
  - ゲストOS動作する筐体を移すことが可能に（マイグレーション）

運用環境



マイグレーション利用の実例

- システム導入後、サーバ暴走現象が多発
  - 載っているゲストOSがすべて停止する
  - RAIDコントローラのファームウェアが古い

  → バージョンアップが必要！

  - バージョンアップ実施はサーバ停止が必要
  - 既に多数のゲストOSが稼働中
    - 停止させると一部サービスに影響が発生する

Virtual Center が 重要

- 計画・導入時の期待
  - 1つのサーバで多くのOSが動く
  - 資源が節約できる
- 運用1年後の感想
  - 計画・導入時の期待は当然
  - 資源を一元管理できる Virtual Center の存在が非常に大きい

サーバ仮想化時代のシステム

導入・運用経験に基づく注意点

- 技術的側面
  - ストレージまわりの構成変更は導入時にしっかり行うことが重要
    - ゲストOS=ファイル
    - ストレージの停止=全ての仮想サーバ停止
  - 容量の変更など簡単にできない
    - ストレージ仮想化技術適用で楽にできる
  - ゲストOS上の管理はサーバ仮想化技術を導入しても変わらない

サーバ仮想化時代のシステム導入

- 1システム≠1ハードウェアシステム
- 大きい資源を切り分ける
  - 資源が足りなくなったら補充
  - スケールアウト
- プラットフォーム上で作業を
- 作業環境は場所を選ばない
  - サーバ設置場所へ出張する必要がない

導入・運用経験に基づく注意点

- 対ベンダー的な側面
  - １システム=1ハードウェアシステム
    という原則から抜け出せないベンダーが居る
  - システム用件を満たしている　が
    - 「ESXサーバ上のシステム上で」と言うと
      拒否されるケース
    - ソフトウェアを動かすこと自体を
      拒否されるケース

まとめ

- サーバ仮想化技術を用いた
  サーバ統合事例について紹介しました
  - 広域Ethernetの広帯域化
  - データセンターパッケージ化
  - スタンダードの重要性
  - 余裕をもったサイジングとその理由
  - サーバ移行手順
  - 約1年の運用感想
  - 運用を行った上で感じた注意点