

|                     |                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title</b>        | 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21年度                                          |
| <b>Author(s)</b>    |                                                                                 |
| <b>Citation</b>     |                                                                                 |
| <b>Issue Date</b>   | 2010-10                                                                         |
| <b>Type</b>         | Presentation                                                                    |
| <b>Text version</b> | publisher                                                                       |
| <b>URL</b>          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/9873">http://hdl.handle.net/10119/9873</a> |
| <b>Rights</b>       |                                                                                 |
| <b>Description</b>  |                                                                                 |

## 5 業務報告

本学技術サービス部では、関連する教員だけでなく、日頃技術職員と協力して業務を遂行する機会の多い若手研究員及び学生を含む学内の多くの方に技術職員の業務についての理解を深めていただくため、下記のとおり情報系技術職員及びマテリアル系技術職員による平成21年度分の業務報告会を開催しました。

### 情報系技術職員業務報告会

日時：平成22年7月30日（金） 13：30～16：45

場所：情報科学研究科講義棟 I1 講義室

| 発表者（発表順） | 発表内容                                 |
|----------|--------------------------------------|
| 辻 誠樹     | 平成21年度遠隔教育研究システム等の導入に関する報告           |
| 但馬 陽一    | 非同期型学習支援タイプの業務について                   |
| 木戸 孝一    | 炭素繊維強化プラスチック貼付による床積載荷重補強             |
| 岡本 忠男    | 研究系基幹ネットワークとフロアネットワークの更新             |
| 小坂 秀一    | 個人やグループとしてのこれまでの取り組み状況、課題、今後の方向性について |
| 中野 裕晶    | WEB サーバリプレース作業について                   |
| 間藤 真人    | Windows サーバ環境更新による端末の展開について          |
| 宮下 夏苗    | 全学クラウド環境の構築                          |
| 須藤 千恵    | 平成21年度の作業報告                          |
| 福島 清信    | 更新した設備について                           |
| 二ツ寺 政友   | SC09 出張報告および技術職員合同研修受講報告             |

## マテリアル系技術職員業務報告会

日時：平成22年6月25日（金） 13：30～17：00

場所：先端科学技術研究調査センター3階 中会議室

| 発表者(発表順) | 発表内容                                                                                |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 東嶺 孝一    | 透過電子顕微鏡の更新について                                                                      |
| 能登屋 治    | 日常・依頼業務（寒剤充填、SEM 講習、EPMA 測定）、廃液・廃棄物回収、クリーンルーム保守関連                                   |
| 伊藤 暢晃    | 液体窒素貯槽の消費量推移に関して<br>元藤原研顕微ラマン装置の管理と、新機能の講習に関して<br>出張報告（京都・先端ナノテクシンポジウムで RBS 共鳴法を発表） |
| 大坂 一生    | 通常業務（質量分析装置の設備保守、講習、依頼分析等）について、および出張報告                                              |
| 木村 一郎    | 寒剤の液化・供給業務、並びに保守管理（液化設備の不具合及び修繕状況等）について                                             |
| 村上 達也    | 学内・学外における技術支援業務ならびに人材育成プログラムについて                                                    |
| 仲林 裕司    | 依頼工作報告、機器維持管理報告、出張報告                                                                |
| 宇野 宗則    | 製図講習とその英語化、地域貢献の取組み（オープンキャンパス、子供マイスター）、ピエゾ駆動 XY ステージの開発について                         |

本業務報告集には各業務報告会での発表のうち情報系から9名、マテリアル系4名の発表資料を掲載します。

# 情報環境システム調達と 研究系ネットワークシステム更新

2010年7月30日  
情報科学センター担当 技術職員  
岡本忠男

## 今回の内容

- 情報環境システム調達
  - 概要
  - 調達/導入期間中の作業
- 研究系ネットワークシステム更新
  - 常用系コアスイッチ更新
  - フロアスイッチ更新
  - ユーザ側の不安定要素への対策



## 情報環境システム調達

- 全学サービスの中核となるシステムの調達
  - ネットワーク, ストレージ, 大型計算機
  - 各種サーバ, ユーザ端末, プリンタなど
  - 4年間レンタル契約, 全体の1/4ずつ毎年更新
- 大規模
  - 総合評価落札方式の政府調達
  - 端末だけでも数100台, 大型機器も各種
  - 2月～9月 調達期間
  - 9月～翌年2月 導入期間

3

## 2009年度導入物品

- 学内クラウドシステム
  - ターミナルサーバ(研究科/事務局)ほか
- 計算サーバ
  - ベクトル計算機, PCクラスタ
- ネットワークシステム
  - 研究科用コアスイッチ, フロアスイッチ(248)
- 端末機器
  - ThinClient(240), Macintosh(47), ノートPC(10)
- 印刷機器類
  - フロア用カラープリンタ(67)
  - 多機能複合機, 大判スキャナ
- 各種サーバ
  - ActiveDirectory, UNIX(Sparc)
  - プロキシ, 脆弱性検査



## 情報環境システム調達(1)

- 調達期間の作業
  - －仕様策定委員会
  - －資料招請, 導入説明会
  - －各社提案, 機種検討
  - －仕様書案作成, 仕様策定委員会
  - －仕様書案説明会, 意見招請
  - －仕様策定委員会, 意見に対する回答
  - －仕様書の完成, 入札説明会
  - －入札, 技術審査
  - －開札

5

## 情報環境システム調達(2)

- 導入期間の作業
  - －全体進捗管理
  - －納入・設置場所の確保, 床耐荷重対策
  - －納入機器の電源, エアコン, ネットワーク確保
  - －納入システムの設計構築の打ち合わせ
  - －納入スケジュール策定
  - －端末機器の先行リプレイス
  - －倉庫の物品整理
  - －物品配布計画策定, アナウンス, 配布作業
  - －レンタル切れ物品の返却, 物品管理作業

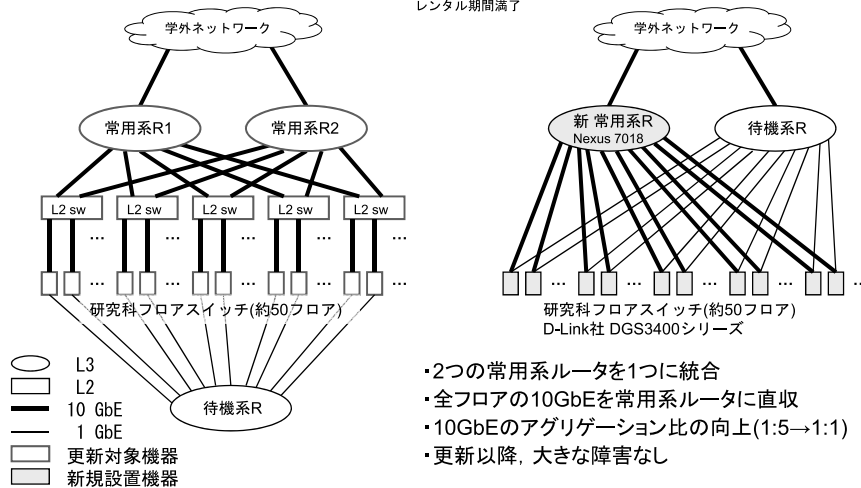
6

# 基幹系ネットワークの更新

更新前の基幹系トポロジ

レンタル期間満了

現在の基幹系トポロジ



7

## フロアネットワークの更新(is/ks)

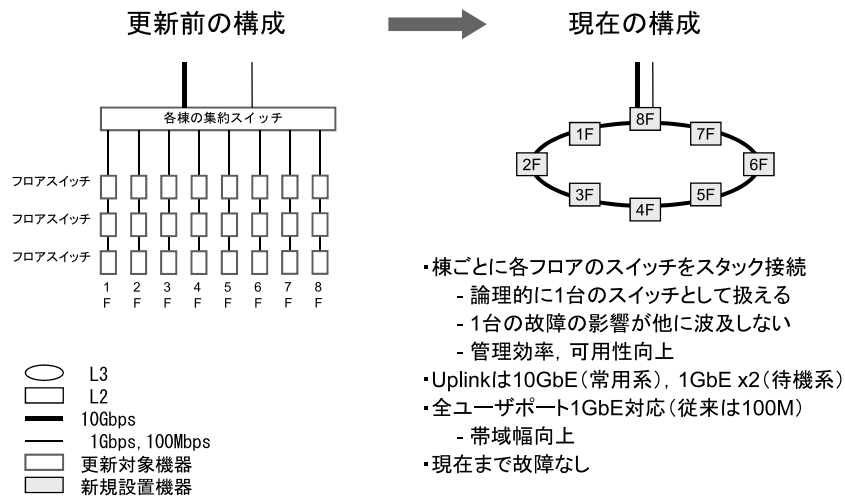
- ・ 各フロア2-4台のスイッチを設置
  - D-Link社 DGS3400, スタック接続(リング)
  - Uplinkは10GbE(常用系), 1GbE(待機系)
  - 全ユーザポート 1GbE対応
- ・ 収容可能ポート数の増加
  - ほぼ全ケーブル収容可能
- ・ 収容ポートとケーブル番号の対応付け
  - 問い合わせ対応, 障害対応の効率化
- ・ 壁掛けラックの採用
  - 故障時の交換作業が容易
  - 現在までのところ故障/交換作業なし
- ・ 配線の整理
  - 適切な結束, 余長の処理, ねじれ/絡み/干渉の解消



壁掛けラックにマウントされた4台のDGS3400

8

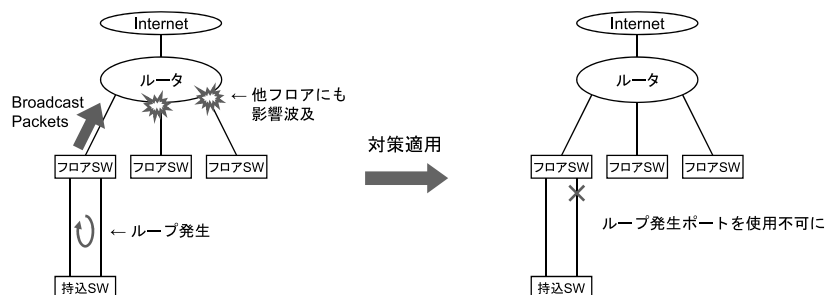
## フロアネットワークの更新(ms)



9

## フロアネットワーク安定運用対策(1)

- ・ ループ対策
  - 大量のブロードキャストでルータが処理限界に至る
  - フロアスイッチでブロードキャストパケット数を監視
  - 閾値を超えたポートを使用不可にする(近日適用)

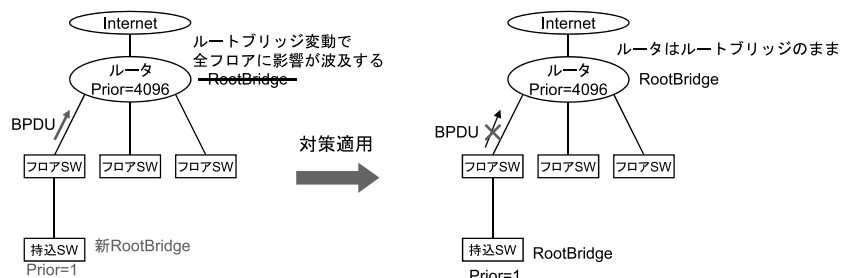


10

## フロアネットワーク安定運用対策(2)

### • ルートブリッジ対策

- ルートブリッジ変動によるトポロジ変化で不安定になる
- フロアスイッチのUplinkポートのSTPを無効化
- 持込スイッチのBPDUをルータまで届けない

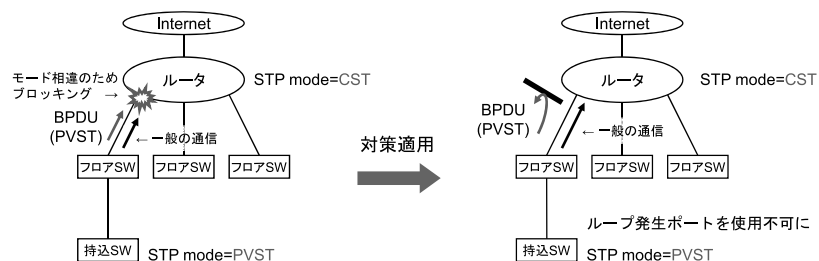


11

## フロアネットワーク安定運用対策(3)

### • PVSTスイッチ対策

- PVSTスイッチ出現でルータのポートがブロックされる
- フロアスイッチでは仕様上, 対策不可能
- ルータでPVSTのBPDUをフィルタ



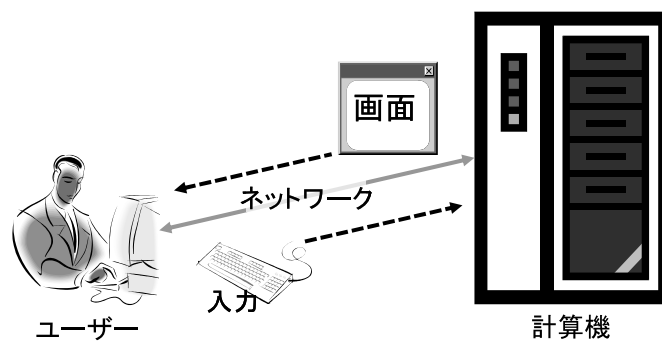
12

# Windowsサーバ環境更新 による端末の展開について

情報科学センター  
間藤 真人

2010年 7月30日

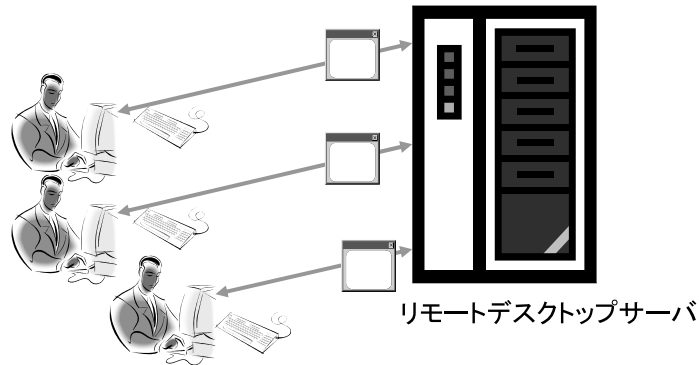
## リモートデスクトップ



### ■ リモートデスクトップとは

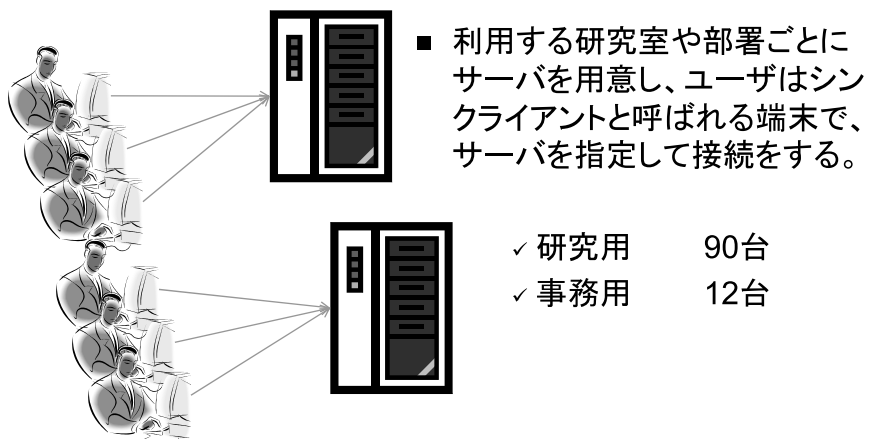
- ネットワークを介して、計算機への入出力を行い、遠隔地の計算機を手元のPCのように扱う仕組み。

## リモートデスクトップサービス環境



- リモートデスクトップを利用して、ユーザに windows デスクトップ環境を提供する。
- 一台のサーバで複数のユーザに対して同時に サービスを提供することが可能。

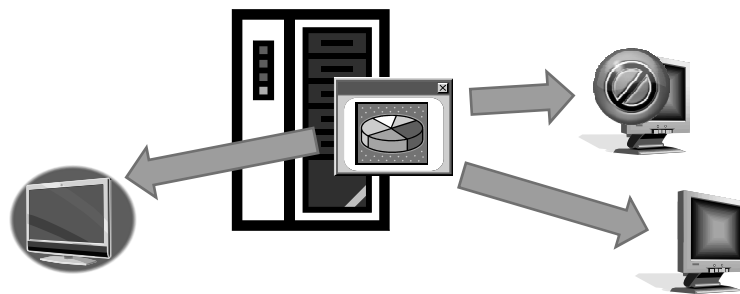
## 旧環境



## シンククライアント端末

- ほとんどの処理をサーバ側に集中させるので、端末側では必要最小限の処理を行うのに必要なだけの機能を有する。
  - サーバへの接続アプリケーションを利用し、キーボード等の入力を送信し画面イメージを出力する。
- 管理を容易にする為、ハード的にもソフト的にも壊れにくい構成である。
  - 壊れやすいハードディスクなどの可動部分を持たないハードウェア
  - ユーザによるデータの書き換えを必要最小限以外は禁止しており、また起動毎に想定された初期状態に復帰する機能を有する。

## リモートデスクトップサービス環境の利点

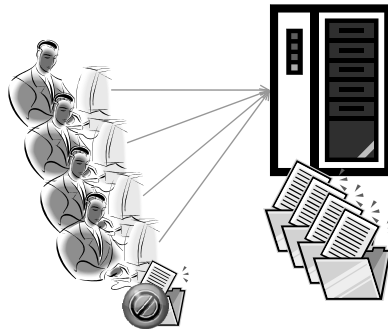


- 作業の実体はサーバで行われており、クライアントは基本的に入出力のみを行っているので、作業の実体はクライアントの状態に影響されない。
  - クライアントの性能は入出力以外にはあまり影響しない。
  - 計算作業はサーバで行われており、クライアントを停止、変更などを行っても計算作業には基本的に影響しない。



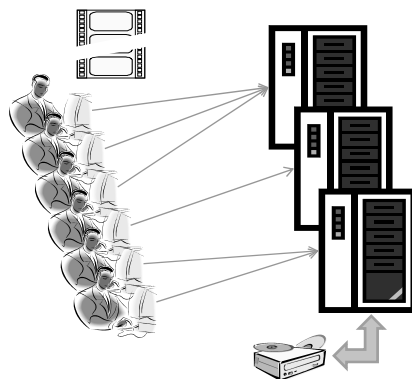
## リモートデスクトップサービス環境の利点

- コンピュータとしての資源は基本的にサーバにあり、多人数でシェアして使用する事によって、その資源を有効に利用出来る。
- 端末側にデータを保持させないことで、セキュリティを高めることが期待出来る。



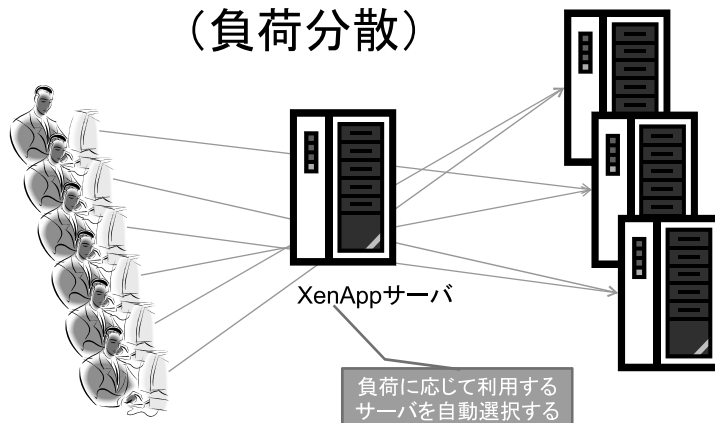
## 旧リモートデスクトップ環境の欠点

- ネットワークを介して入出力が行われるので、タイムラグや動画再生等変化の多い画面遷移に弱い。
- 作業の実体は接続先のサーバにあるため、直接接続する必要のある周辺機器の利用が難しい。
- サーバによって利用率の偏りがあり、コンピュータ資源を有効に利用しきれない。



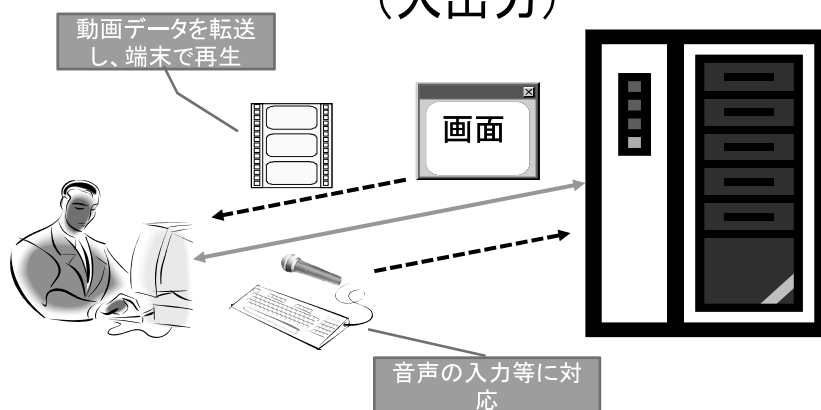
サーバの更新に合わせ、これらを改善する仕組みとしてXenAppというリモートデスクトップ環境を導入する。

## XenAppによる機能改善 (負荷分散)



- 利用状況を監視し、利用状況が均等になるようにユーザの利用するサーバを自動的に割り当てる。

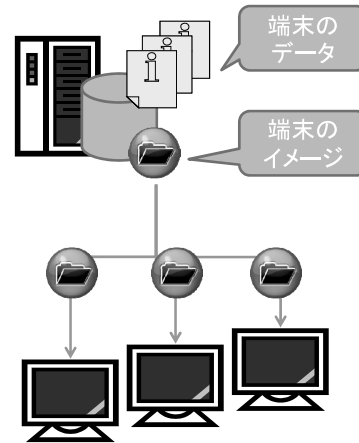
## XenAppによる機能改善 (入出力)



ネットワークを介した入出力の遅延等を少なくするため、可能な限りの処理をクライアントにて行わせる。  
XenAppクライアントソフトウェアを有する端末への更新が必要

## 端末管理サーバ

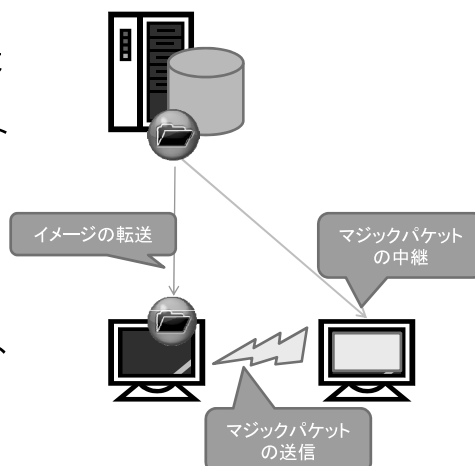
- クライアントと通信を行い、クライアントの情報を集める
- クライアントエージェントを通して、クライアントの電源等を制御する
- PXEによるネットワークブートを利用して、イメージの展開を行う



管理サーバの機能を利用し、端末の更新を行う。

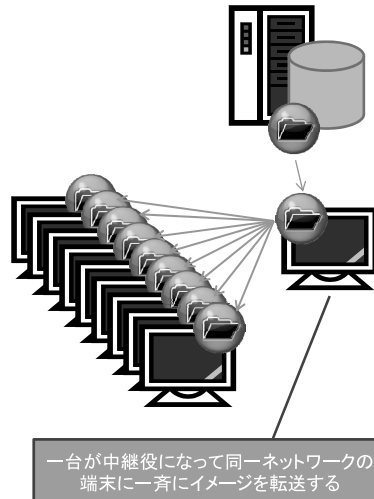
## 端末イメージの展開方法

1. マジックパケットを送信し、端末を起動させる
2. 端末は設定に従ってPXEブートを行う
3. PXEサーバは、OSイメージ展開用のBootイメージで端末を起動させる
4. OSイメージを端末に書き込む
5. OSイメージの書き込み完了後、初期設定を行い、ディスクの書き込み保護をONにする



## 実際の展開作業(計画)

- 端末管理サーバより、利用者の比較的少ない夜間に自動実行を行う。
- サーバ及びネットワークの負荷を考慮して30台程度ずつ順に行う。
  - ただし、事前に同規模での検証を行えなかったため、リモートで監視を行うこととした。



## 実際の展開作業

- 自動実行開始より30分程監視したところ、半分程度が展開作業を失敗していた。一斉展開機能が有効に利用できず、サーバの処理能力を超えたためと推測。
- 作業予定時間とサーバの処理能力から、同時実行台数を半分にして再スケジュールを行った。
- 更に一時間ほど監視を続け、その後問題なく展開を行えていることを確認した。

Xen-学生用

説明: 2007年,2008年,2010年端末を製品名で判別して

条件: (デフォルト) 設定 >>

タスク: インベントリの取得

| コンピュータ   | グループ        | スケジュール時間         | エラー             | 条件      |
|----------|-------------|------------------|-----------------|---------|
| FMVTC-BD | me1059-16   | 2010/03/26 3:25  | ディスクイメージがダウンロード | 2008年端末 |
| FMVTC-DY | is340123-12 | 2010/03/26 2:10  | ディスクイメージがダウンロード | 2008年端末 |
| FMVTC-BK | ms3001-10   | 2010/03/26 3:50  | ディスクイメージがダウンロード | 2008年端末 |
| FMVTC-HG | ks35        | 2010/03/26 0:30  | ディスクイメージがダウンロード | 2007年端末 |
| FMVTC-RT | ks29-2      | 2010/03/25 1:40  | ディスクイメージがダウンロード | 2007年端末 |
| FMVTC-MF | is26090-19  | 2010/03/26 0:30  | ディスクイメージがダウンロード | 2008年端末 |
| FMVTC-BV | is24084-18  | 2010/03/26 0:05  | 起動が不可能です。自動     | 2008年端末 |
| FMVTC-OH | is330120-12 | 2010/03/25 22:00 | 起動が不可能です。自動     | 2008年端末 |
| FMVTC-JS | is370132-13 | 2010/03/25 3:10  | 起動が不可能です。自動     | 2007年端末 |
| FMVTC-LV | is330129-12 | 2010/03/26 3:10  | 起動が不可能です。自動     | 2007年端末 |
| FMVTC-49 | is320117-11 | 2010/03/25 3:10  | 起動が不可能です。自動     | 2007年端末 |
| FMVTC-24 | センター        | 2010/03/26 3:25  | 起動が不可能です。自動     | 2008年端末 |
| FMVTC-MO | is24084-18  | 2010/03/26 0:05  | 起動が不可能です。自動     | 2008年端末 |
| FMVTC-KS | センター        | 2010/04/08 12:01 | 電源管理が失敗しました     | (デフォルト) |
| FMVTC-HX | ISO         | 2010/04/08 13:43 | 電源管理が失敗しました     | 2008年端末 |
| FMVTC-3L | ISO         | 2010/04/08 14:09 | 電源管理が失敗しました     | 2008年端末 |
| FMVTC-TO | ISO         | 2010/04/08 14:13 | 電源管理が失敗しました     | 2008年端末 |

実際のエラーの例

## 作業結果

### ■ イメージ更新対象機

|         |       |                            |
|---------|-------|----------------------------|
| 2007年導入 | 約250台 | 550台中約100台が<br>自動展開を行えなかった |
| 2008年導入 | 約300台 |                            |
| 2009年導入 | 約100台 | 自動展開は行わなかった                |
| 事務系端末   | 約150台 | 本体ごとの更新を行った                |

- イメージ更新が行えなかった原因
  - ✓ マジックパケットを送信できないネットワーク空間だった
  - ✓ PXEブートを行う設定がされていなかった
  - ✓ サーバ上のネットワーク情報が正しくなかった
  - ✓ ハードウェア異常があり、正常に稼働していなかった

## 今後への課題

- イメージのアップデートの要求などに簡単に対応できるよう、確実な自動展開環境を整備したい。
- ユーザがより分かりやすく、利用しやすいデスクトップ環境を構築したい。
- また、リモートデスクトップ環境がクライアントの性能を要求するようになってきているので、端末の選択について一考する必要があるが出てきている。

# 平成21年度の作業報告

技術サービス部  
情報科学センター担当  
須藤 千恵

## 内 容

- 担当業務
  - ・ 平成21年度の主な担当業務
- 作業報告
  - ・ Altix4700のバッチシステムの導入
  - ・ クラスタシステムのリプレース
  - ・ メーリングリスト作成依頼受付フォームの作成
  - ・ 学生寄宿舍料金計算システムの改善

## 主な担当業務(平成21年度)

- ◎ 並列計算機関係
  - ・ SGI Altix4700, Altix XEクラスタ
  - ・ Appro PCクラスタ など
- ◎ ディレクトリサーバ関係
  - ・ DNS, Idap, NISサーバ など
- ◎ MMFS(マルチメディアサーバ)関係
  - ・ メール, プロキシサーバ など
- ◎ ソフトウェア関係
- ◎ UNIX関係
- ◎ 受付業務(ユーザ対応など)

## Altix4700バッチキューシステム(PBS)導入

- ・ CPU:192コア、メモリ:2304GB(共有メモリ、シングルシステムイメージとして利用可)
  - ・ 全てインタラクティブノード
    - ・ 無制限に投入されるジョブがリソースを圧迫し、ジョブの実行に影響を及ぼす
- 
- ・ CPU:128コア、メモリ:1536GB(システムの2/3)をバッチノードに変更
    - ・ リソースの空き状況を確認しながらジョブを投入しなくても良い
    - ・ ひとつのジョブがリソースを占有し続けることがない
  - ・ 残り1/3はインタラクティブノード

### Altix4700バッチキューシステム(PBS)導入

- 導入後、インタラクティブノード領域のメモリ不足に伴うシステムハングアップが続いた  
(OSもこの領域のメモリを使用する)



- 利用者にバッチジョブを使ってもらうようにまた、インタラクティブジョブを投入する際にはメモリの空き容量に十分注意してもらうようアナウンス

### Altix4700バッチキューシステム(PBS)導入

- キューごとの1ユーザの実行数の制限がなく、特定のユーザでジョブが占有されてしまっていた
- コア数の少ないジョブをもう少し投入したい



- 再度、キュー構成を見直し、キューごとの1ユーザの実行数の制限、コア数の少ないキューを追加した



## Altix4700バッチキューシステム(PBS)導入

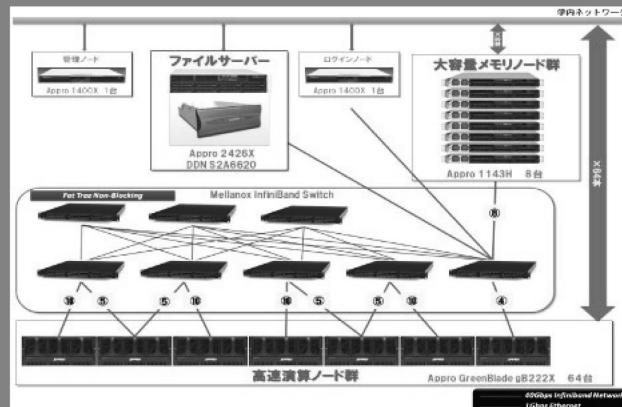
| クラス名   | コア数    | 制限時間     | 同時実行数<br>(1ユーザあたり) | 優先度 |
|--------|--------|----------|--------------------|-----|
| MINI   | 1-4    | 48 hours | 16(8)              | 1   |
| SMALL  | 1-16   | 7 days   | 12(4)              | 1   |
| MEDIUM | 8-64   | 48 hours | 4(2)               | 2   |
| LARGE  | 32-129 | 24 hours | 2(1)               | 3   |
| APPLI  | 1-4    | 3 weeks  | 16(4)              | 2   |

※ APPLIは、Materials Visualizer用  
Starving (96 hours) + backfill

## クラスタシステムリプレース



# クラスタシステムリプレイス



# クラスタシステムリプレイス

- 総理論演算性能 7.81TFlops (高速演算5.86TF+大容量メモリ1.95TF)  
Infiniband 4xQDR によるノード間接続
- 高速演算ノード (全64ノード)
  - ・ 全体で512Core, Memory 1536GB
  - ・ 1ノードの構成: Intel Xeon 2.93GHz(Nehalem-EP) \* 2, 24GB DDR3
- 大容量メモリノード (全8ノード)
  - ・ 全体で192Core, Memory 1024GB
  - ・ 1ノードの構成: AMD Opteron 2.6GHz 6-core (Istanbul) \* 4, 128GB DDR2
- ファイルサーバ (SASディスク+Lustre)
  - ・ WORK領域 4.8TB
- 主なソフトウェア
  - ・ RedHat Linux 5.4 + Intel/PGI Compiler
  - ・ PBS Professional
  - ・ Gaussian09 (大容量メモリノード)
  - ・ Material Studio (対応予定)

# クラスタシステムリプレイス

## 高速演算ノード(64ノード)

| クラス名   | コア数 | ノード数 | 制限時間     | 同時実行数<br>(1ユーザあたり) | 優先度 |
|--------|-----|------|----------|--------------------|-----|
| TINY   | -   | 2    | 30 min   | 1(1)               | -   |
| SINGLE | 1-8 | 1    | 7 days   | 32(8)              | 1   |
| SMALL  | -   | 1-4  | 7 days   | 16(4)              | 2   |
| MEDIUM | -   | 4-8  | 48 hours | 4(2)               | 4   |
| LARGE  | -   | 8-16 | 24 hours | 2(1)               | 5   |
| APPLI  | -   | 1-4  | 3 weeks  | 16(4)              | 3   |
| LONG-L | 申請  | 申請   | 申請       |                    |     |

※ TINY専用2ノード確保  
APPLIは、Materials Visualizer用  
Starving (96 hours) + backfill

# クラスタシステムリプレイス

## 大容量メモリノード(6ノード)

| クラス名      | コア数 | ノード数 | 制限時間     | 同時実行数<br>(1ユーザあたり) | 優先度 |
|-----------|-----|------|----------|--------------------|-----|
| LM-SINGLE | -   | 1    | 48 hours | 4(2)               | 1   |
| LM-APPLI  | -   | 1    | 3 weeks  | 4(2)               | 2   |
| LM-LONG-L | 申請  | 申請   | 申請       |                    |     |

※ LM-APPLIは、Gaussian09用  
Starving (96 hours) + backfill

## メールリングリスト作成依頼受付フォームの作成

- メールサーバ更新に伴い、旧システム上で稼働していたメールリングリスト作成/編集システムが利用できなくなった
  - ・ 編集機能は4月下旬にサービス再開
- ユーザからメール・電話などで作成依頼を受け、センター職員が手動で作成していたが、手間がかかる



- メールリングリスト作成依頼受付フォーム（簡易版）を作成

## メールリングリスト作成依頼受付フォームの作成

- 作成に必要な情報をユーザに入力させる
- ユーザ認証あり
- 作成希望があったことをセンター職員にメールで通知
- メールリングリスト作成に必要なldifファイルを自動生成



- PHPを用いた受付フォームを作成
  - ・ 編集機能はDrupal上で構築

## メーリングリスト作成依頼受付フォームの作成

メーリングリスト作成依頼受付フォーム

メーリングリスト作成機能サービスが復旧するまでの間、こちらの受付フォームよりメーリングリスト作成依頼を受け付けます。  
While the mailing list creation page by users comes back, we accept your request for creating a mailing list with this request form. As soon as the creation page by users is back, we will let you know.

作成したいメーリングリストアドレス、利用目的、ユーザ名とパスワードを入力して下さい。  
(管理者は、作成依頼をした方で作成しますが、メンバーとしての登録はしません。)  
Please input E-mail address of a mailing list, Purpose, UserID and Password.  
(We will register you as a administrator of the mailing list, but member is empty.)

メーリングリストの登録が完了しましたら、情報科学センターよりメールでお知らせいたします。  
We will inform you by E-mail after registration of the mailing list.

その後、「ユーザ環境設定」ページのメーリングリスト編集メニューでメンバーの登録、管理者の追加を行って下さい。  
Please register members and other administrators from the page of "Edit Mailing List".

メーリングリストのメールアドレス  
(E-mail address of a mailing list)

利用目的(Purpose)

ユーザ名(UserID)

パスワード(Password)

## メーリングリスト作成依頼受付フォームの作成

From: Mailing List Request Form [postmaster@jaist.ac.jp](mailto:postmaster@jaist.ac.jp)  
Subject: [mail] Request for creating of a Mailing List

Chihoko Hashimoto(E-mail: [chihoko@jaist.ac.jp](mailto:chihoko@jaist.ac.jp))さんより、  
メーリングリストの作成依頼がありました。

-----  
メーリングリストアドレス : [k446-2010@jaist.ac.jp](mailto:k446-2010@jaist.ac.jp)  
利用目的 : 経営組織論(犬塚)受講者メーリングリスト  
-----

-----以下は管理者向け情報-----  
ldap-master{1,2}上で以下の作業を行った上で、  
メーリングリストを作成して下さい。

```
ldapsearch -b o=jaist,c=jp -D cn=admin -w - "[{mail=k446-2010@jaist.ac.jp}(mailAlternateAddress=k446-2010@jaist.ac.jp)]"
```

を実行し、アドレスが重複しないかどうか確認します。

以下のldifファイルをldap-master{1,2}にコピーし、

```
ldapmodify -f ldifファイル -D cn=admin -w - -a
```

を実行し、作業は完了です。

ldifファイル `isc-w3:/home/www/htdocs_ssl/ienv-settings/create-ml/ldif/k446-2010.ldif`

## メーリングリスト作成依頼受付フォームの作成

- 2009/07末にユーザへ公開後、これまで約210件の作成依頼
- 今後、現在のメーリングリスト編集システムに組み込める形にしていきたい
- メーリングリスト削除機能も検討

## 学生寮寄宿舍料金計算システムの改善

- 毎月、入居者に電気・水道使用料金および寄宿舍料金を計算して、メール通知している
- 電気・水道の使用量は紙に出力されたものを手入力しており、手間がかかっていた
- 料金計算プログラム(当時の入居者が作成)の実行は、手順数が多く、UNIXシステムに不慣れな事務職員の人には操作ミスをしやすい



- システムの改善を検討

## 学生寮寄宿舍料金計算システムの改善

- 毎月の電気・水道の使用量算出を自動化  
→ 学生寮に設置されている検針盤からのメータ値読み取りシステム導入
- 料金計算の実行手順を簡略化  
→ 既存のプログラムを用いながら、実行数を減少させる
- 今後、想定されるカスタマイズ(メール通知の文章、引き落とし項目の追加など)が容易に行えるようなインターフェースの追加

## 学生寮寄宿舍料金計算システムの改善

- 進捗状況
  - ・ 検針盤からのメータ値読み取りシステム導入(3月末)
  - ・ 読み取りシステムのデータを基に使用量算出プログラムの作成(4月)
  - ・ 料金計算プログラムの改善(4月～)
  - ・ カスタマイズ機能追加(8月)

# 全学クラウド環境の実現

～ターミナルサーバシステムのクラウド実装～

平成22年7月30日  
技術サービス部 情報科学センター担当  
宮下 夏苗

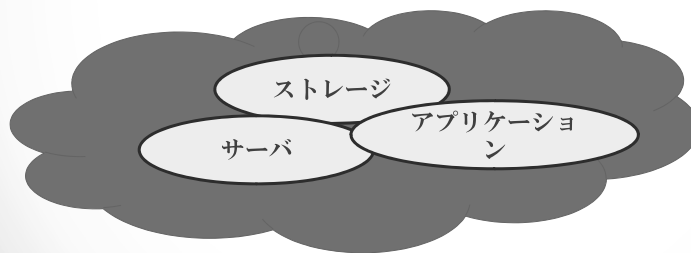
## 目次

1. クラウドモデル
2. ターミナルサービス
3. ターミナルサービスクラウド実装
4. 構成
5. セッション仮想化
6. 旧ターミナルサーバの問題点
7. クラウド化の利点
8. クラウドシステムの構築と運用
9. 運用例：障害と対策
10. クラウドの管理・メンテナンス
11. 運用例：システム改良とアップデート
12. クラウド運用技術の改良
13. 今後の計画・展望
14. 付録：管理画面・監視ツール



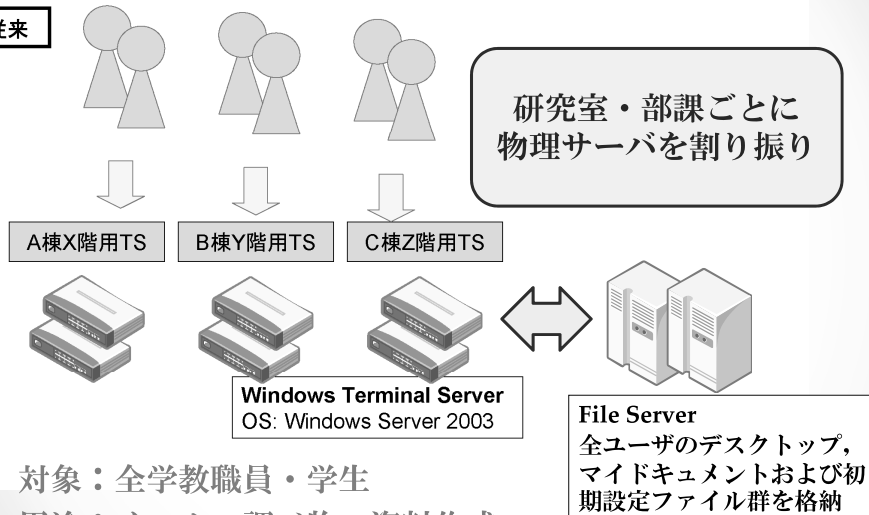
# クラウドモデル

- ・ リソースのプール化
- ・ オンデマンドなサービス提供
- ・ 弾力的なサービス構成の変更



# ターミナルサービス

従来



- ・ 対象：全学教職員・学生
- ・ 用途：メール，調べ物，資料作成
- ・ メンテナンスフリーで利用できるWindows

## 旧ターミナルサーバの問題点

### 管理側

- ・ インストールアプリ/プリンタなどの更新作業が煩雑
- ・ リソースの無駄(休日や研究会など人員の不在)

### ユーザ側

- ・ サーバによってインストールアプリ/登録プリンタが違う
- ・ メンテナンス・障害発生時にサーバを利用できなくなる
- ・ ログインするまでサーバの負荷状況が判らない

・

・

## ターミナルサービスクラウド実装

**File Server**  
全ユーザのデスクトップ、  
マイドキュメントおよび初  
期設定ファイル群を格納

### Web Browser

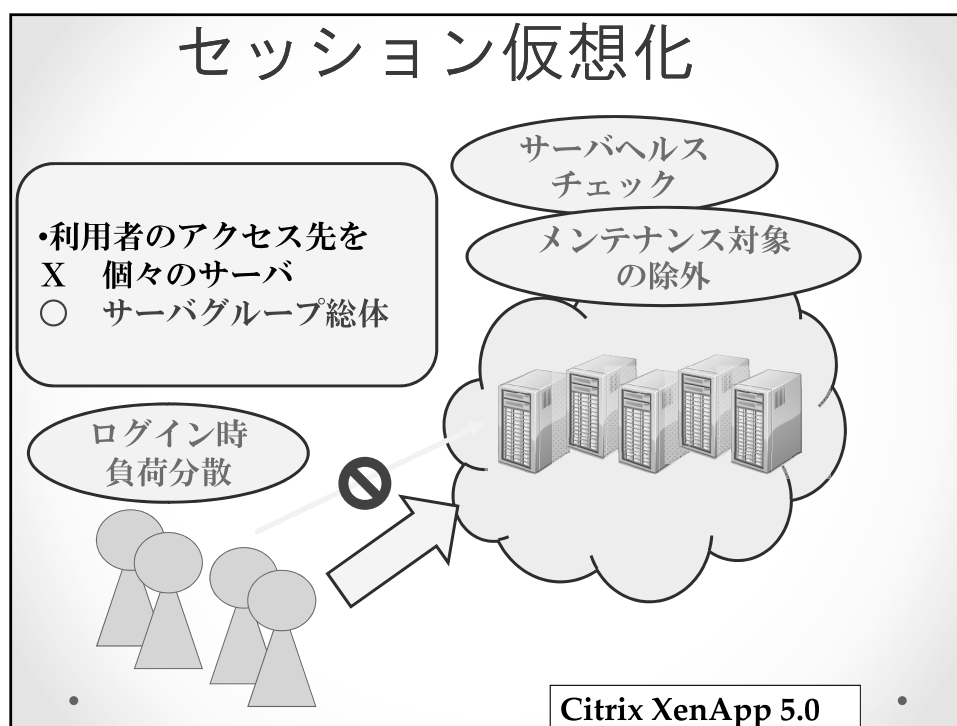
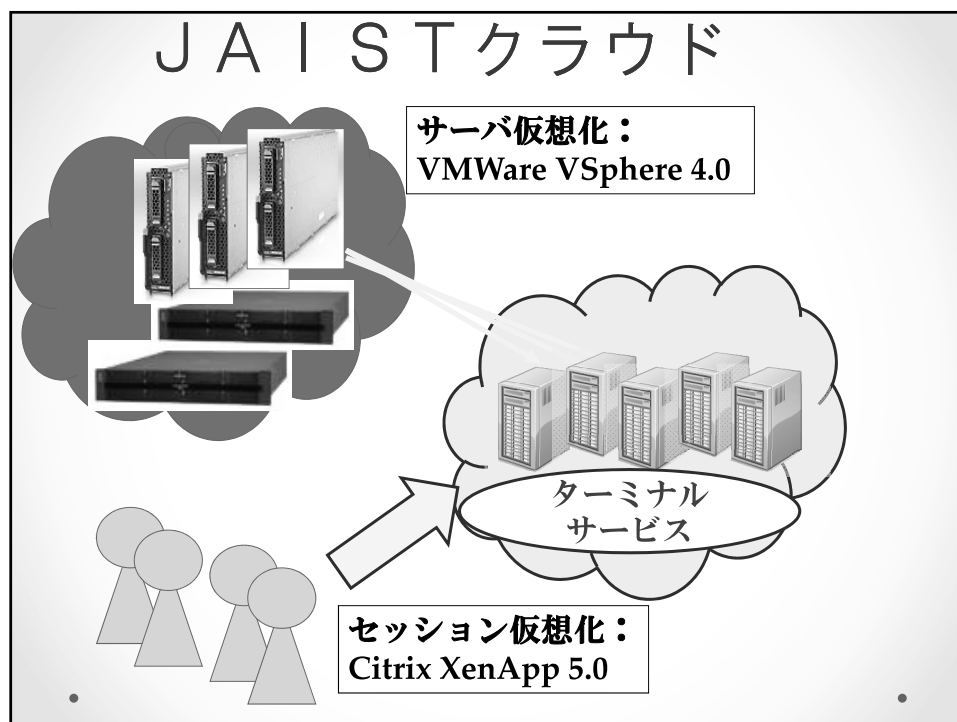
Windows  
Terminal Server JP  
Windows  
Terminal Server EN

ログイン

**Windows Terminal Server**  
OS: Windows Server 2008

**Printer Server**  
学内全プリンタへのプリント  
ジョブをサービス

**Application Server**  
各種アプリケーションをパッ  
ケージ化/配信



# クラウド化の利点

## 管理者側

- ・コストダウン

- ・余剰リソースの集約
- ・物理ホスト数/消費電力の削減
  - #消費電力48%削減
  - #物理ホスト107台->54ブレード

## ユーザ側

- ・個々のサーバの認識が不要

- ・ホスト名
- ・インストールアプリの差
- ・登録済みのプリンタの差

- ・ログイン時自動負荷分散

# クラウドシステムの構築と運用

- ・完成した既存システムの"購入"ではない
- ・センター職員・ベンダー間で協力し、JAISTの既存システムとの連携を重視したシステム構築

予期しない障害の発生  
運用技術の更改・開発

・物理障害

・VMWare：VMの障害

・XenApp：セッション障害

・Windowsの障害

障害発生箇所の特定が難しい

## 実例：障害と対策 (4月1日～7月30日)

・予期しない再起動/シャットダウン

適用した修正：

- Microsoft HotFix...1件
- VMWare ESX Server Update ... 1件
- 物理障害...1件

・サーバのフリーズ・ログイン障害

適用した修正：

- Microsoft HotFix...3件+予備3件
- XenAppデータベース再作成

## クラウドの管理・メンテナンス

作成済みの仮想サーバも  
通常の物理サーバ同様にメンテナンスが必要

メンテナンス  
作業

仮想サーバのイメ  
ジコピー・作り直し

サービスに  
影響させない

## 実例：メンテナンスとアップデート

### •APP-Vアプリケーション配信システム

- 一括アップデート困難なソフトウェアを中央集中管理・配信

例：FireFox, ThunderBird等

### •パッチ、アップデートのローカル配布

- スクリプトによる一括配布(ActiveDirectory, PowerShell2.0を利用)

例：Adobe セキュリティアップデート，言語フォントパック

### •WSUSによるアップデート管理

例：Windows Update

•

## クラウド運用技術の改良

- リアルタイムサーバ監視
  - Pingman生存確認, CPU, Memory, Disk, 特定プロセス数
- サーバイベントログ一括取得
  - 特定IDのログを全ターミナルサーバから抽出
- レジストリの一括適用
- 負荷評価基準値による既ログインユーザに影響しないサーバ公開ステータスの変更

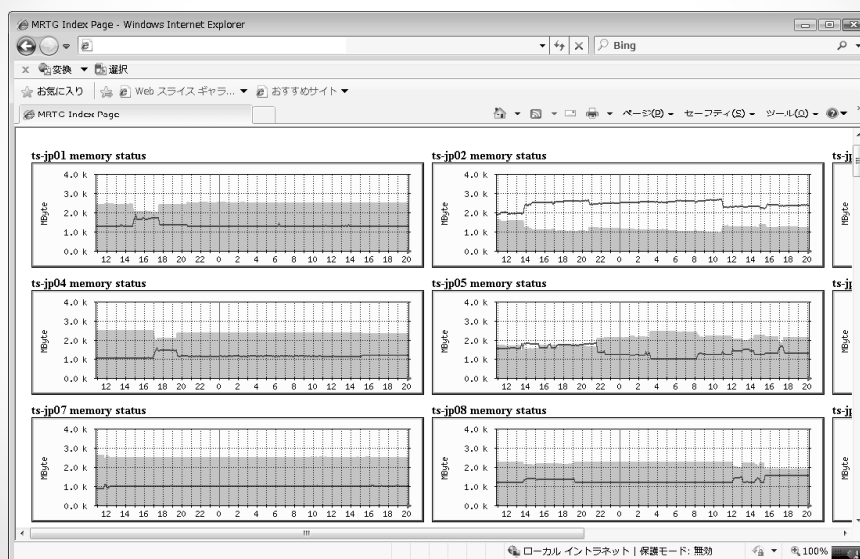
•

•

## 今後の計画・展望

- 他の業務用サービス・サーバのクラウド化
- 空きリソースの計算ノードへの転用
- 管理・監視体制の強化

## 管理画面・監視ツール



# 炭素繊維強化プラスチック貼付による床積載荷重補強 高密度化による重量増システム設置対応例

## Increasing the Floor Load Capacity by Carbon Fiber Reinforced Plastics Example for the installation of recent high density, heavy computer systems

平成 22 年 7 月 30 日

技術サービス部・情報科学センター担当 木戸 孝一

施設管理課長

小川 増美\*1

施設管理課・計画整備係

平松 靖之\*2

### 概要

多くの大学情報センターは、規模の差こそあれ、講義棟、研究棟、事務棟等とは別の専有建物を有している。本学は残念ながら、1990 年の開学以来、情報科学センターとしての占有建物は有しておらず、情報科学研究科棟の研究室、実験室等を利用して情報科学センターを設置、ネットワーク機器、ファイルサーバ、大型計算機などの情報環境機器を収容して学内への情報環境サービス提供を行っている。結果、機器が複数箇所に分散し、情報科学センターの運営負荷が高く、全体の情報環境も複雑にならざるを得ず、機器設置スペースの集約化を検討していたが、グリーン IT 化への流れで、消費電力は下がってきてはいるものの、機器の集積度が高くなり、単位面積あたりの重量も大きくなる傾向にあり、現状の床積載荷重では最新機器の設置が難しく、床補強を検討する必要が出て来た。更に機器の集積度の高まりとともに、十分な冷却が必要となっており、一層負担がかかるようになっている。

既存建物の床積載荷重の補強を行うには、いろいろな施工方法があるが、同時にいろいろな制約もある。通常の施工方法では、既設フリーアクセスの再工事など費用がかさむことになる。情報科学センターでは将来的なファイルサーバ、プライベートクラウド集約構想に基づき、本学施設管理課に依頼し、床積載荷重補強のための施工を検討いただいた結果、炭素繊維強化プラスチック貼付による補強を実施したので紹介・報告したい。なお、本稿で紹介する施工例は本学における一例であり、本施工実施に当たっては、十分な事前検討が必要なのでご注意願いたい。

### 1. 床耐荷重工事の必要性

情報科学センターでは、本学の情報環境システムのおおよそ 1/4 を毎年更新している。最近の傾向として、グリーン IT への要求がますます高まっており、高効率化や省電力化はもはや避けられない重要な課題となってきた。一方で、例えばサーバ類は高可用性と高エネルギー効率を追求した結果、集積度が高まり省スペース化されたものの、単位床面積当たりの重量が増すという傾向にある、更に集積度の高まりは、より適切な冷却を必要としており、現状 400 kg/m<sup>2</sup> の積載荷重に対し、ラック 1 台あたり 1,000 kg/m<sup>2</sup> x 10 本程度、エアコン 250 kg x 2 台程

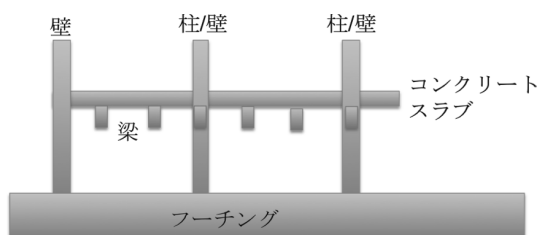
度が設置可能なスペースが必要となってきた。これまでは重量を分散させるために床に鉄板を敷く、架台を設置する等で対応してきたが、限界があり、情報科学センターでは本学施設管理課に検討を依頼し、短納期で比較的安価な炭素繊維強化プラスチック貼り付けによる積載荷重補強を実施したので紹介・報告したい。

### 2. 従来の床耐荷補強工法のデメリット

床の構造は、基本的に壁、柱が有り、柱上を走る梁、その上の床スラブから構成される。一般的な建物では床の積載荷重を補強するには、本学の過去の例では、'08 年度の大型 CVCF 装置設置の際に、床下に柱を増設し、



梁を支える補強工事を行ったが、この施工例では制約が多く下階の状況に左右されやすい。一般工法として、床上にメッシュの鉄筋を敷設、コンクリートを打設する方法もあるが、この工法では工事そのものが大がかりとなり、また既に敷設されているフリーアクセスの撤去、再敷設が必要であり、さらに施工箇所としない箇所との段差が発生するなどのデメリットが発生し、また工期的にも長くなる。



建物構造(簡易図)



CVCF

CVCF下階の補強



下階にパイピング - 制約が多い

### 3. 炭素繊維強化プラスチック貼付工事とは

炭素繊維強化プラスチック貼付工事は、簡単に言うと、2. で述べた、メッシュの鉄筋材とコンクリートの打設を補強対象の床に施工するのではなく、いくつか制約はあるが、床スラブ、小梁の上面、あるいは下面、必要があれば上下両面に炭素繊維強化プラスチック帯板をエポキシ樹脂で接着し、曲げ耐力を向上させ、積載荷重を増加させる施工である。この施工にも類似のものがあ

り、本稿で紹介・報告する高強度もしくは高弾性の炭素繊維を一方的に引揃え、熱硬化型のエポキシ樹脂を含浸させた炭素繊維強化プラスチックを使用したトレカ・ラミネート工法と、炭素繊維シートを積層する炭素繊維シート工法である。前者は施工ピッチ(貼付間隔)で補強量を最適設定する方法であり、後者は積層数で補強量を設定する。前者はより短工期である。また、メリットとしては、

- ・ 速い = プライマー塗布や炭素繊維の積層が不要
- ・ 軽い = 良好な施工法、炭素繊維は鉄の 1/4 の軽さ
- ・ 安心 = 高い施工信頼性、工場で生産された高品質な CFRP 硬化プラスチック帯板を使用

などとなっている。両者の施工手順は次項で比較する。

### 4. 炭素繊維強化プラスチック貼付施工手順

4-1. 一般的な施工手順は以下の通りである、比較のため炭素繊維シート工法と施工手順を比較してみる。

| トレカ・ラミネート工法炭素  | 炭素繊維シート積層工法   |
|----------------|---------------|
| ①準備工事/仮設工事     | ①準備工事/仮設工事    |
| ②下地処理(サンダー掛け)  | ②下地処理(サンダー掛け) |
| 工程省略           | ③プライマー塗布/養生   |
| 工程省略           | ④不陸修正         |
| ③トレカ・ラミネート貼り付け | ⑤繊維シート貼り付け    |
| 積層不要           | ⑥(繊維シート積層)    |
| ④養生/仕上げ        | ⑦養生/仕上げ       |
| ⑤仮設撤去          | ⑧仮設撤去         |



施工イメージ

(トレカ・ラミネートカタログより抜粋)

トレカ・ラミネート工法では明らかにいくつかの行程が不

要となる。これは予め施工材料が工場で生産されており、施工場所での加工、作業が短縮されているためである。

#### 4.2. 施工前・施工後

トレカ・ラミネート工法を簡単に理解するため、本学で行われた工事の施工前と施工後の写真を見てみる。



施工前



施工後

断熱処理のウレタンが既に塗布されており、施工部分が見づらいが、塗布された断熱材の下に一定の間隔で貼り付けられたトレカ・ラミネートの帯板が見える。

### 5. 本学でのトレカ・ラミネート工法の例

#### 5.1. 事前検査(自主検査)

トレカ・ラミネート工法の適用分野は、積載荷重の補強に限らず、あらゆる構造物の補強に利用することができるが、施工の可否を事前に検討しておく必要がある。本学の施工においては、施工前に建築設計会社と施工業者により、以下の確認を行っている。

- 床耐荷重工事設計

- 工法の確認
- 構造計算

#### 5.2. 事前調査

(1) 施工対象のひび割れ、断面欠損、鉄筋の錆の状態等の調査を行う。この事前調査で不具合あれば対処する必要がある。

#### 5.3. 事前工事

(1) 断熱材等の補強対象の既存仕上げの撤去、(2) 幅0.3mm以上のひび割れは樹脂注入にて補修、(3) 必要に応じ、断面修復および鉄筋防食処理を行う、幸いなことに本学の事前検査では改善すべきところは発見されなかった、(4) 炭素繊維強化プラスチック(以下 CFRP)帯板の接着位置を墨出しする。



補強対象の既存仕上げ撤去作業(断熱材撤去)



CFRP 帯板接着位置墨出し作業

#### 5.4. 下地処理

(1) コンクリート躯体部分を研磨し、劣化したコンクリートの除去、(2) エアブロー等で粉塵の除去、(3) 油類はシ

シンナー等で脱脂する。



コンクリート躯体部分の研磨作業

#### 5.5. 不陸(ふりく)調整

- (1) 下地表面の乾燥状態を確認(表面含水率 8%以下),
  - (2) 不陸修正面の清掃, (3) 不陸面修正剤の混合, (4) 不陸修正材を塗布して表面の不陸, 段差を修正する。
- (不陸 読み: ふりく 床や壁面等が平滑ではなく凸凹していること。又は水平でないこと。)



表面含水率の測定と結果(4.0% < 8%)

#### 5.6. 接着準備

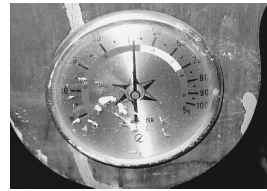
- (1) CFRP 帯板の接着位置を墨出しする, (2) CFRP 帯板は継手を設けないよう割り付ける, (3) 施工長を計測し, CFRP 帯板を切り出す, (4) 切り出した CFRP 帯板の接着面をシンナーで清掃, (5) 接着剤の混合,
- (6) 気温 5℃以下, 湿度 85%以上の場合, 雨天及び結露の恐れがある場合は施工しない。



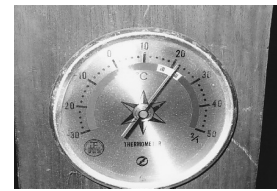
施工環境の確認



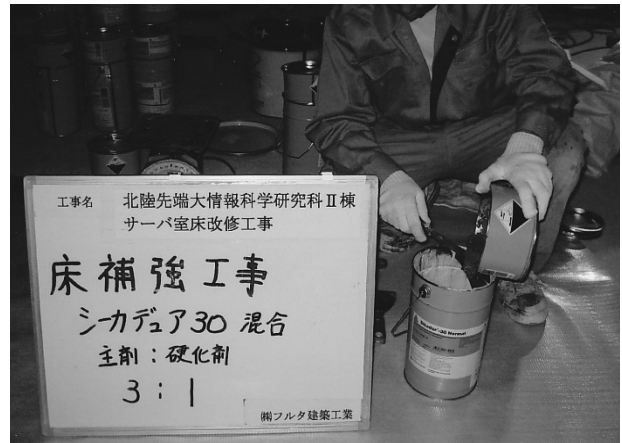
CFRP 帯板の清掃



湿度 42%



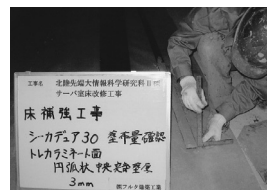
温度 21℃



接着剤の混合作業

#### 5.7. 接着剤塗布

- (1) CFRP 帯板の接着位置墨出し, (2) 下地表面の清掃, (3) 下地表面に接着剤塗布, (4) CFRP 帯板に接着剤塗布, (5) 接着剤塗布量に注意, (6) 気温 5℃以下, 湿度 85%以上の場合, 雨天及び結露の恐れがある場合は施工しない, (7) 可使用時間を過ぎた接着剤は使用しない。



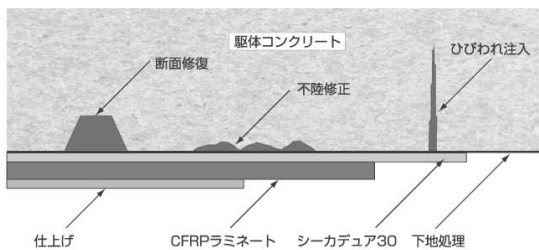
CFRP への接着剤塗布 下地表面への接着剤塗布

#### 5.8. CFRP 帯板接着

- (1) 接着剤の塗布後, 速やかに CFRP 帯板を貼り付け,
- (2) 接着剤が CFRP 帯板の両側からはみ出るように補強対称表面に密着させる, (3) はみ出した接着剤はヘラ, ウェス等で除去, (4) 接着剤の可仕時間内で接着作業を行う, (5) 気温 5℃以下, 湿度 85%以上の場合, 雨天及び結露の恐れがある場合は施工しない。



CFRP 帯板貼り付け作業



梁、床スラブ下面の施工例

(トレカ・ラミネートカタログより抜粋)



貼り付けられた CFRP 帯板

## 5.9. 養生

(1) 接着剤が初期硬化するまで、雨水、埃などが付着しないよう注意、(2) 接着剤が十分に強度を発揮するまで帯板には大きな外力を加えない、(3) 周囲気温が 5℃ 以下になる場合は、加温する、などの処置が養生の段階で必要となる。

## 5.10. 仕上げ

(1) 必要に応じ、仕上げを行う、(2) 仕上げの施工時

期は接着剤の初期硬化後とする。



施工後の断熱材吹き付け作業

## 6. トレカ・ラミネート工法による積載荷重補強結果

設置サーバ+ラック, エアコン等の積載荷重

重量

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| サーバ+ラック | 10,000 N/台 (0.8x1.2m) |
| エアコン    | 2,500 N/台 (設置エアコン)    |

## 施工区画と設置台数

| 範囲   | サーバ+ラック | 台数  |
|------|---------|-----|
| 区画 A | 12 台    | 2 台 |
| 区画 B | 10 台    | 2 台 |
| 区画 C | 12 台    | 2 台 |

以上の要件を踏まえ、トレカ・ラミネート工法による積載荷重補強の可否の強度計算を行ったところ、以下の耐荷重が得られることとなった。

トレカ・ラミネート施工後の可能積載荷重 N/m<sup>2</sup>

|      | 既設スラブ                 | 補強後スラブ                 |
|------|-----------------------|------------------------|
| 積載荷重 | 4,000N/m <sup>2</sup> | 10,500N/m <sup>2</sup> |

以上の結果から、トレカ・ラミネート工法により、十便な積載荷重が求められることとなった。

## 7. メインテナンス

施工箇所のコンクリートに含まれる水分は、CFRP 帯板の剥離などまねく恐れがあり、定期的に施工箇所の点検が必要である。

## 8 施工可能条件

施工可能な条件をまとめてみると、

- 床下に施工に十分なスペースがあること
- 施工時、気温5℃を下回らないこと
- 施工時湿度 85%を上回らないこと
- 施工対象の含水率が 8%を上回らないこと
- 施工対象のひび割れ、断面欠損、鉄筋の錆の状態等が適切に処理されること。

以上の条件が満たせれば、施工検討を行うことができる。

## 9. 施工費用

おおよその比較であるが、トレカ・ラミネート工法、炭素繊維シート工法、従来工法とのコスト差は大体次の様な比率であると思われる。

| トレカ・ラミネート工法 | 炭素繊維シート工法 | 従来工法 |
|-------------|-----------|------|
| 100         | 150       | 200  |

## 10. 積載重量補強に用いた材料

### 10.1. 東レ株式会社トレカ・ラミネート TL520 (CFRP

帯板)

### 10.2. 日本シーカ株式会社シーカデュア 30

CFRP 用接着剤

### 10.3. その他断熱用ウレタン等

## 11. 所見・まとめ

トレカ・ラミネートによる積載重量補強工事をまと

めると、

- 軽い
  - 人手による施工で重機は不用である
  - 補強後の荷重増加は僅かである
- 取扱が用意
  - 狭い空間での作業性が良い
  - 他工事と同時進行も可能
- 施工空間への影響がわずかですむ

但し、この工法も当然限界があり、事前に十分な検討が必要である。

---

参考資料:

五井建築設計研究所 北陸先端科学技術大学院大学・情報Ⅱ棟サーバ室床改修設計業務

株式会社フルタ建築工業 北陸先端科学技術大学院大学・情報Ⅱ棟サーバ室床改修工事, 施工計画書

CFRP ラミネート工法研究会・CFRP ラミネート工法カタログ

東レ株式会社・トレカ・ラミネートカタログ

協力:

北陸先端科学技術大学院大学・施設管理課長 小川増美\*1, 施設管理課・計画整備係 平松靖之\*2