

広島市立大学の DCプライベートクラウド構築事例

前田香織

広島市立大学大学院情報科学研究科



発表の流れ

- 背景
- クラウド利用の方針
- 新システムの構成と特徴
- 運用状況
 - クラウド移行による変化を中心に
- まとめと今後の課題



背景（１）

- 大学情報ネットワークシステムの利用範囲の拡大
- 時期によってサーバの負荷が変動
- リース期間中に提供するサービスが変化



クラウド利用とサーバ等仮想化

- ハードウェア所有から開放
- サービスを利用
- 可用性向上
- 連続運転、BCP



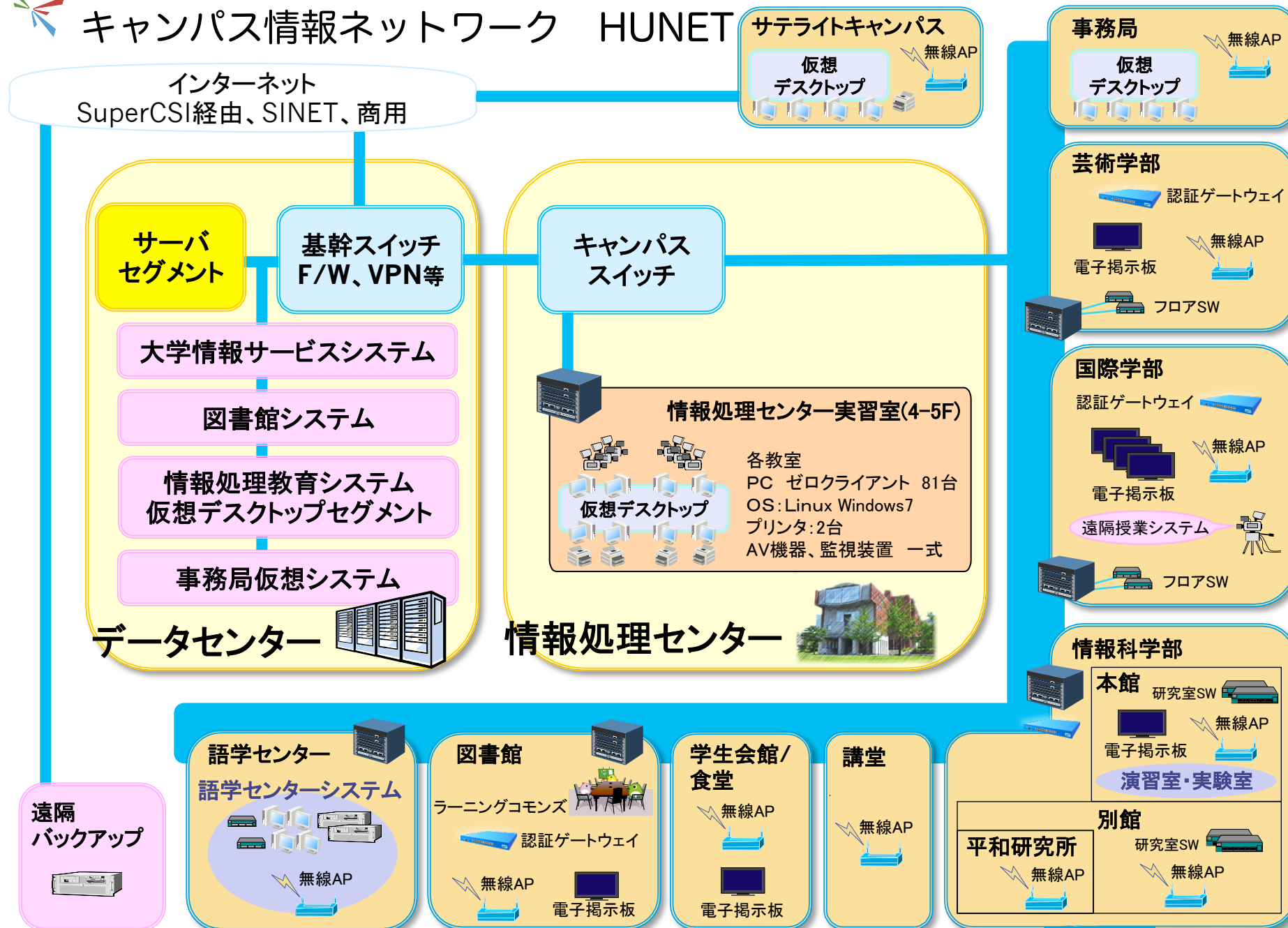


システム更新方針

- 教育環境の柔軟性と安定性強化
 - 仮想デスクトップ環境の導入
- 柔軟なサービス構成変更
 - 仮想サーバによるサービス構築
 - メールセキュリティと学生メール環境をパブリッククラウドへ
- 学内情報システムの安定稼働
 - システムのデータセンター（DC）移行
 - L3以上を提供する機器や各種サービスの機能をDCへ
 - DCと大学の回線増強
 - 別の場所へのバックアップ



キャンパス情報ネットワーク HUNET



SINET: 国立情報学研究所提供の学術情報ネットワーク

SuperCSI: 地域商用ISP提供の学術・研究機関向けネットワーク



L3機能の移行

- ルーティング、ファイアウォール、ロードバランサ等のL3以上の機能をDCで処理
- 大学にはL2スイッチと無線LAN AP
- 大学⇔DC : 10Gbpsへ増速

運用状況

- 大学とDC間の遅延の影響はほとんどないようである
 - 大学<->DC: 約2ms
- 機器が遠隔にあることの影響
 - DoS攻撃への即応性
 - 管理用の別回線用意



サーバの仮想化

- 各種サービスを提供するシステムは仮想化サーバで構築
 - 教育、事務業務用ファイルサーバもDC内
- リソース配分を時期やニーズによって変更
Ex.
 - 講義期間中と休暇中の配分
 - 講義時間中と夜間の配分
 - 入試合格発表対応
 - 芸術学部CG系の処理

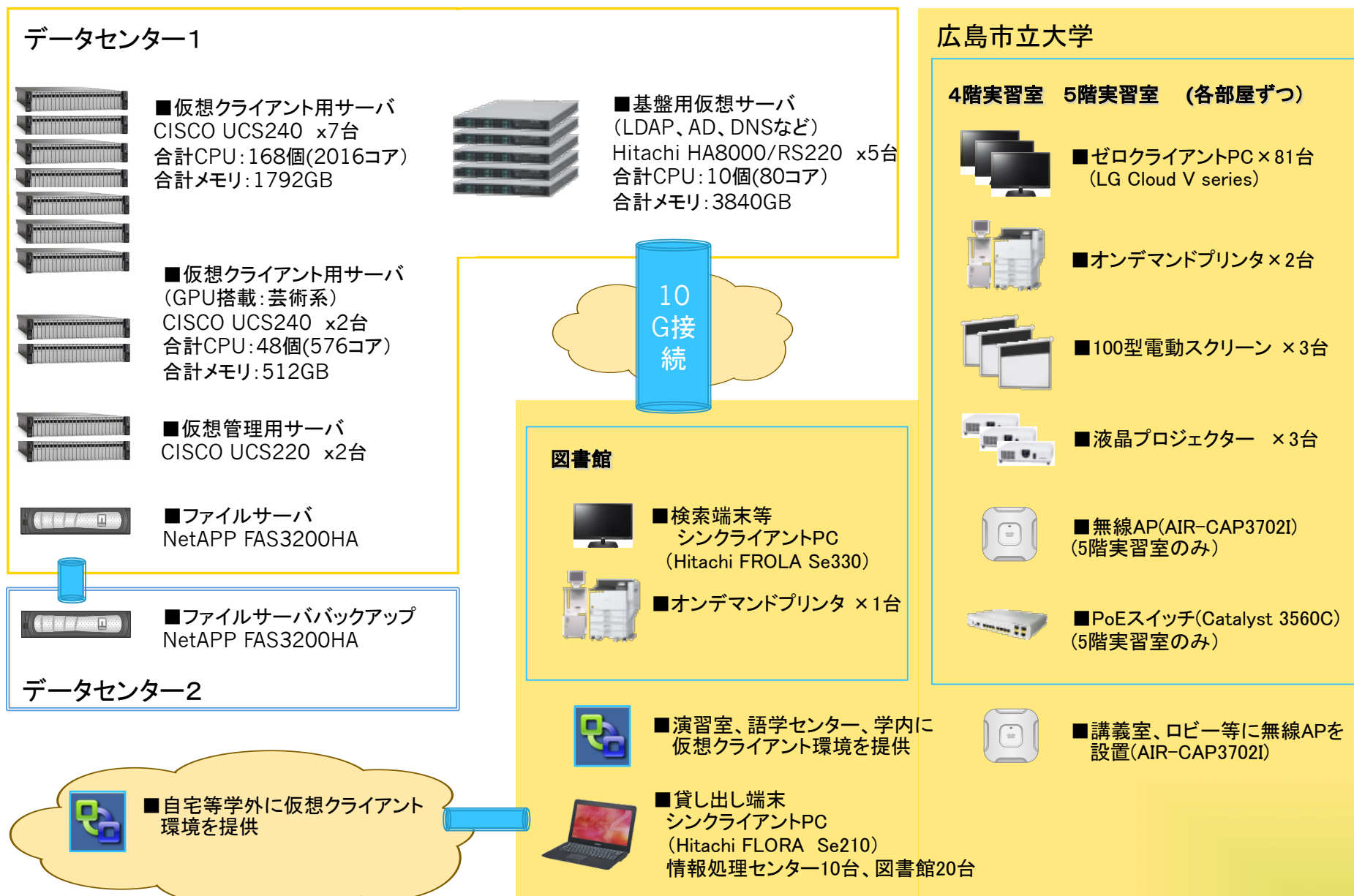


仮想デスクトップ環境（VDI）

- 事務用VDI：2012年夏から
 - ファイル共有
 - 端末は従来PCにクライアントソフトウェアを入れて使用
- 教育用VDI：2014年10月
 - 時期、時間によって利用プールの割当変更
 - 自習用プールを増やす
 - 端末
 - ゼロクラ、シンクラ端末
 - 語学センター、情報科学部演習室からは従来PCにクライアントソフトを入れて
 - 自宅等学外からもクライアントソフトを入れて利用も可



教育用システム構成図



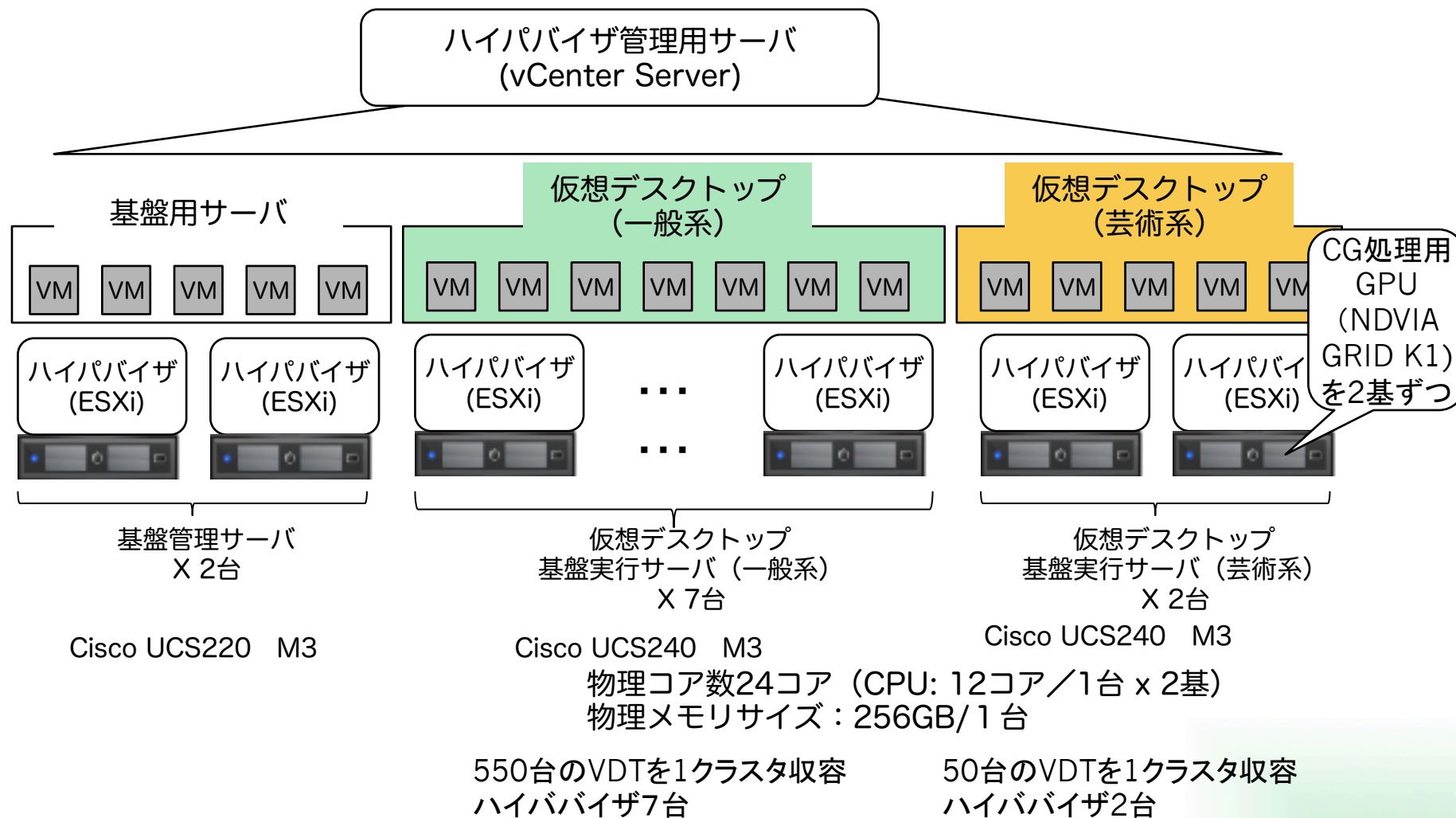


端末教室の様子





教育用VDI（2）





教育用VDI (2)

- 教育用システムは用途別に7つのプールに分類して運用
- 時期（講義期間、休暇）や平日、休日、時間による台数変更
- 自習プールを増やす

VDTプール		総 VDT数	サイジング		OS, ソフトウェア
			CPU 1コア あたり VDT数	メモリ/ 1台(GB)	
一般系	実習室用＋ 貸出し端末(30台)用	412	4台	3	Windows, Linux(Ubuntu)* ¹
	自習用	15			
	語学センター用	130		2	Windows
	サテライトキャンパス用	25			
	図書館情報検索用	8			
芸術系		50	2台	3	Windows,画像編集 3D CG処理 * ²

*¹ UbuntuはWindows上のエミュレートソフトで動作

*² Photoshop, Illustartor, Shade3D



教育用VDI(4) 端末

- 情報処理センター端末：ゼロクラ 81台 x 2フロア
- 図書館：シンクラ（デスクトップ型） 10台
- 貸し出し端末：シンクラ（ノートPC型） 30台
- 語学センター：PC（クライアントソフト利用） 130台
- 情報科学部演習室：PC（クライアントソフト利用） 約160台
- サテライトキャンパス：シンクラ（デスクトップ型） 25台

評価項目
VDT台数
GPU搭載

情報処理センター端末↓



図書館→

貸出端末↓





VDTの操作性（１）：遅延

- データセンターまでの転送遅延の影響
 - 大学⇔DC：2ms
 - ファイルサーバとVDIサーバは同じDC内で支障なし

起動，ログオン，シャットダウン等にかかる時間

		更新前	更新後
起動	Windows	67～87s	> 25～30s＋ プール選択2～4s
	Linux	55～59s	
ログオン	Windows	38～45s	> 20～25s・・・(a)
	Linux	11～14s	(a)に加え < Linux起動: 30～50s Linuxログオン: 20～25s
シャットダウン	Windows	16～25s	> 7～10s
	Linux	7～8s	< 10～15s
端末⇔ファイル サーバ	Windows	1 ms未満	1 ms未満
	Linux	0.25ms	< 0.79ms



VDTの操作性（２）：リソース配分

- 講義時のリソース不足はないか？
 - GPUへのオフロードは有効か？
- 来年の同時５５０台利用に支障はないか？

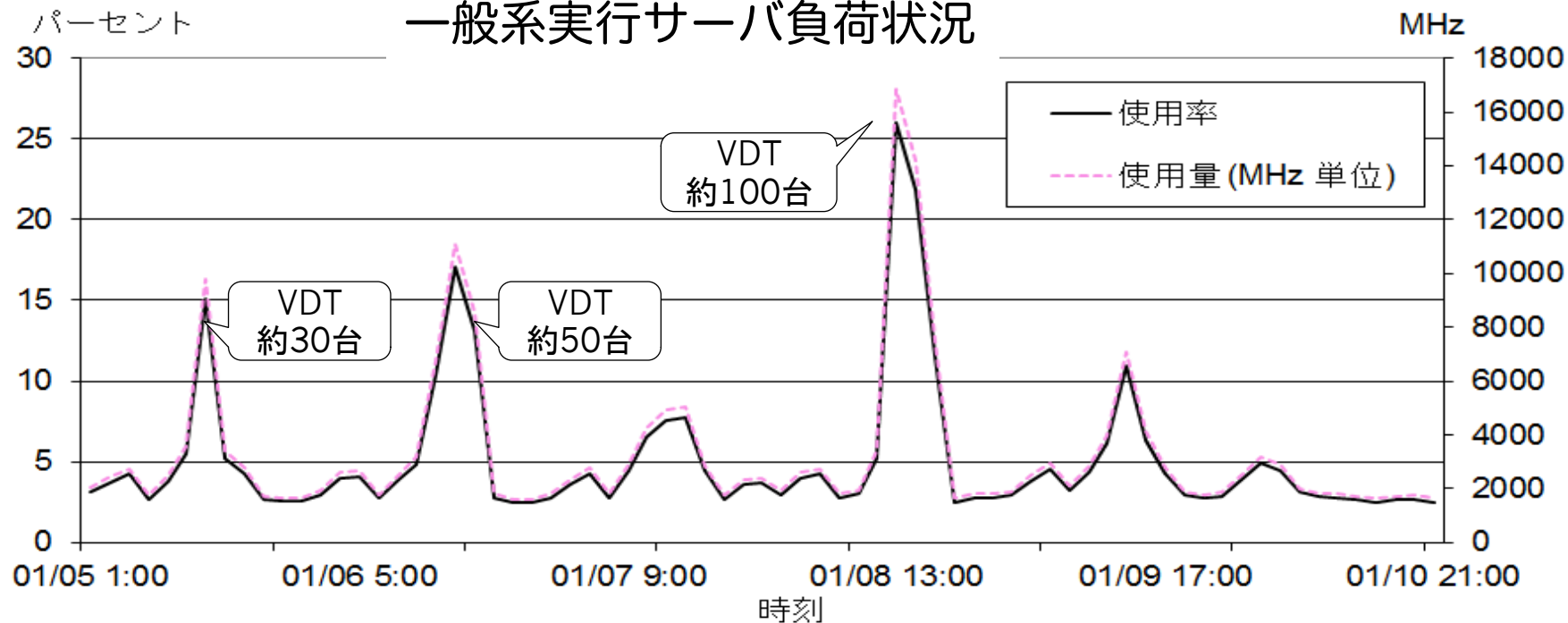
VDTプール		台数	メモリ/1台 (GB)	OS, ソフトウェア
一般系	実習室用＋ 貸出し端末(30台)用	412	3	Windows, Linux(Ubuntu)*1
	自習用	15		
	語学センター用	130	2	Windows
	サテライトキャンパス用	25		
	図書館情報検索用	8		
芸術系		50	3	Windows,画像編集 3D CG処理 *2

合計：
1627GB
^
利用可能メモリ
1764GB
=246GB x 7台
(物理メモリ：
256GB/1台)



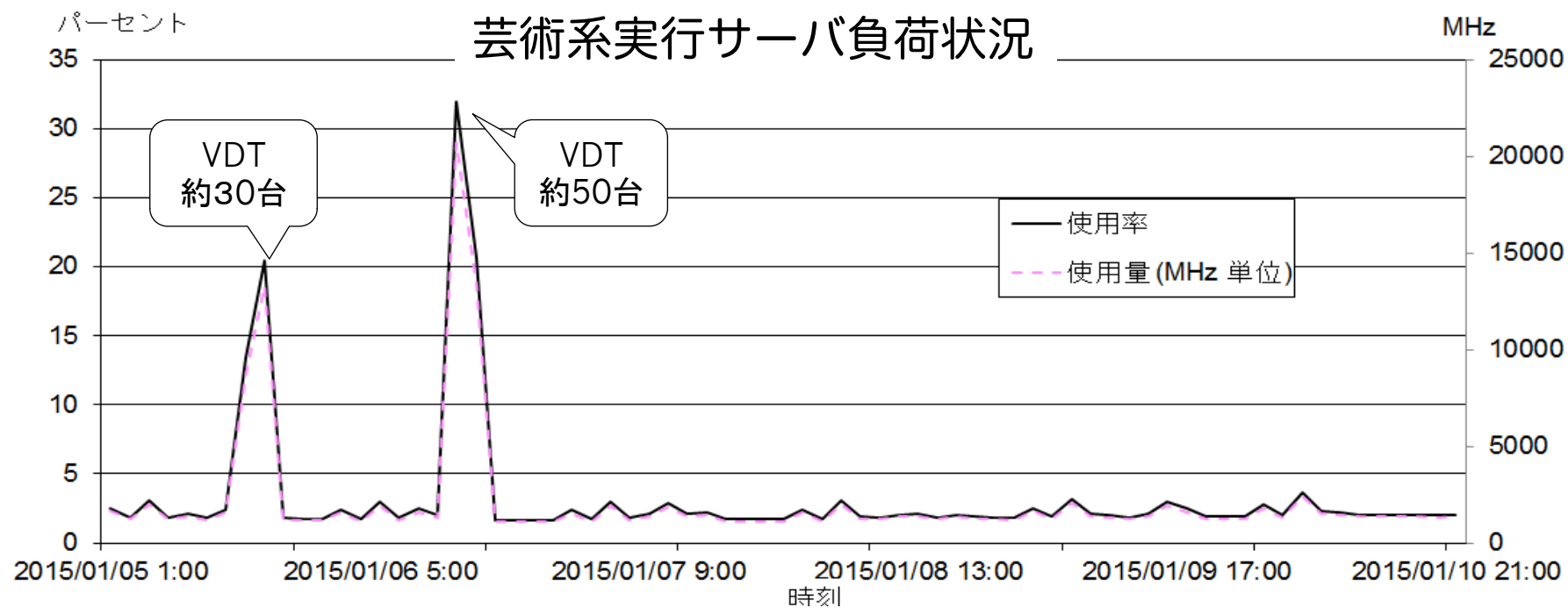
パーセント

一般系実行サーバ負荷状況



パーセント

芸術系実行サーバ負荷状況



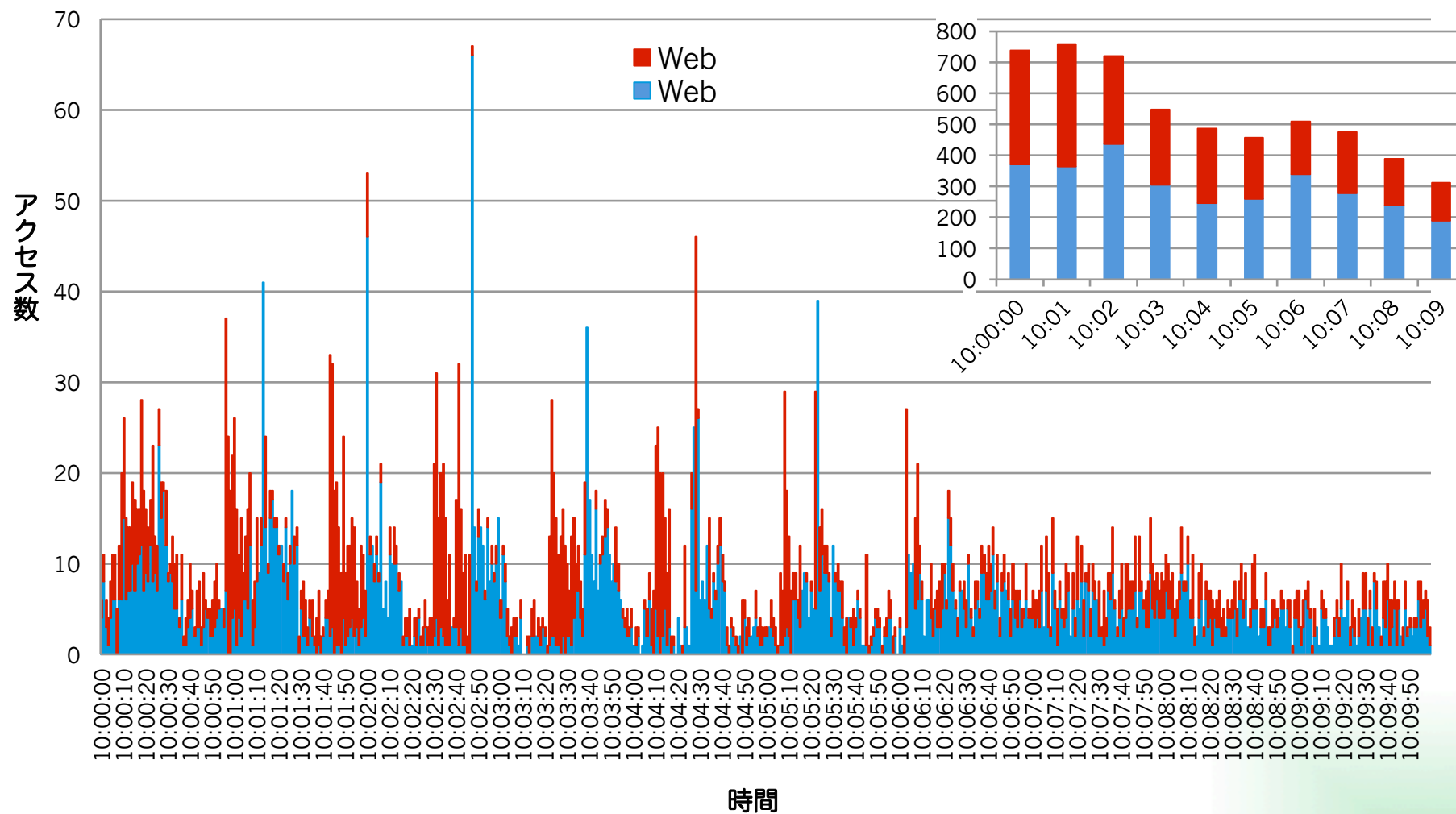


仮想サーバの運用： Webサーバのリソース変更

- 特定時期のリソース変更可能
 - 入試合格発表 → クリア
- 準備
 - 2台のWebサーバそれぞれ
 - CPU: 32core ← 8core
 - MEM: 16GB ← 8GB
 - DB
 - CPU: 8core ← 2core
 - MEM: 24GB ← 8GB
 - 前日からトップページを静的ページに（通常はPHPで動的）
- Webサーバはロードバランサで分散
- 合格発表手順は変更なし

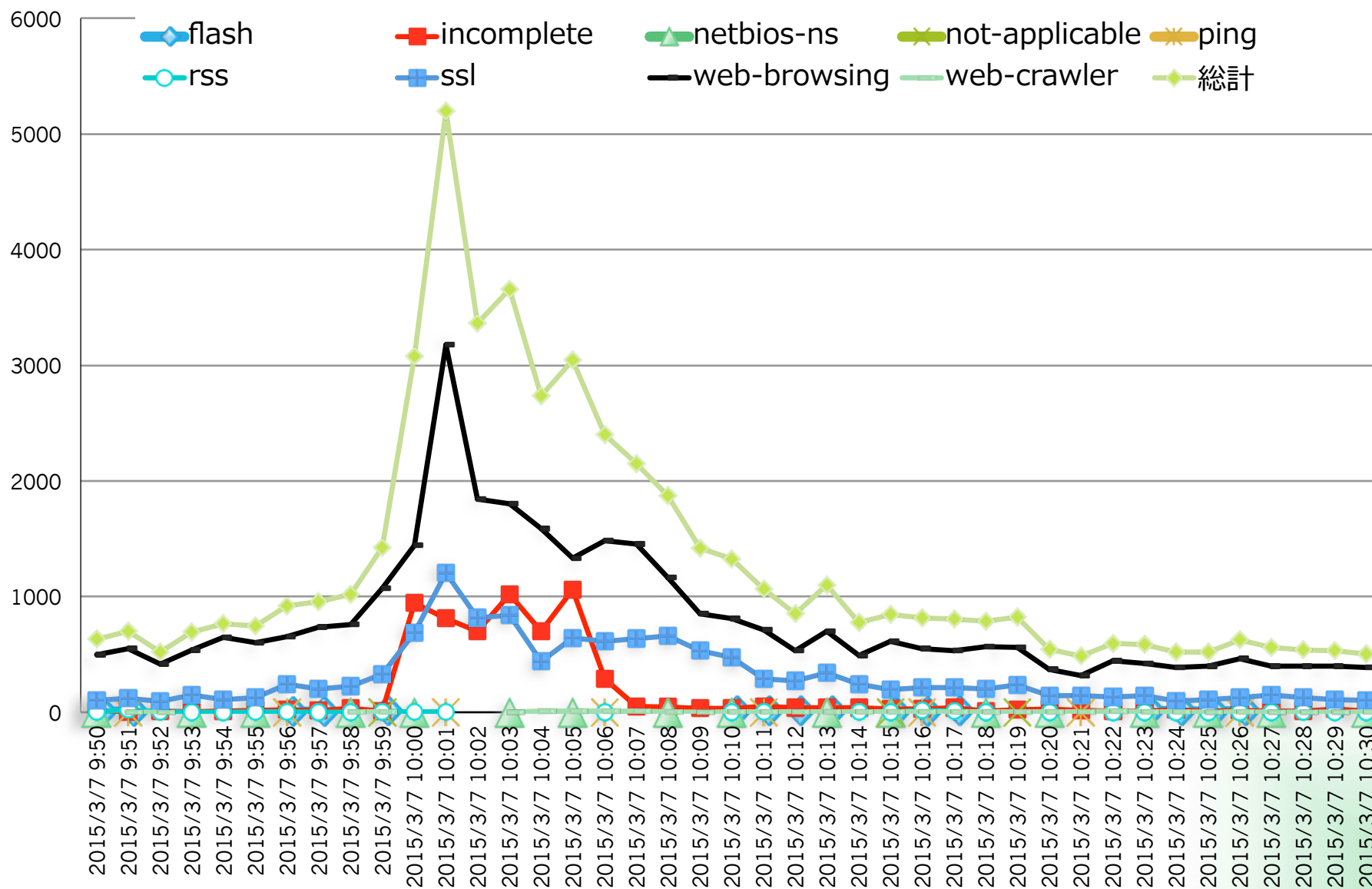


入試関連ページ同時アクセス数推移 (10:00~10:10)





公開WEBサーバ宛て通信状況 2015年3月7日 9時50分～10時30分



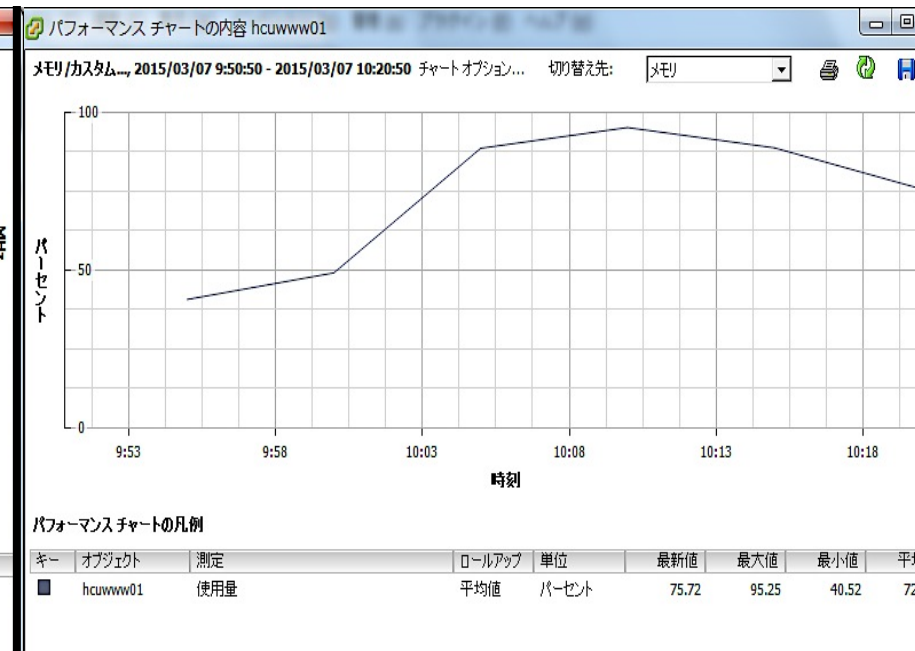
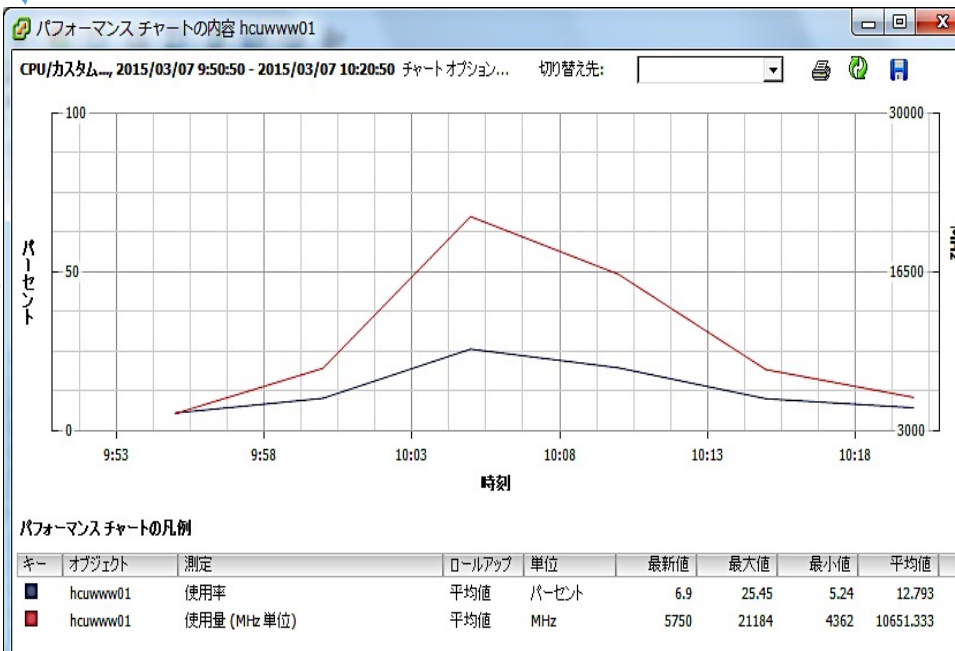


CPU使用率

(5分ごとの平均)

メモリ使用率

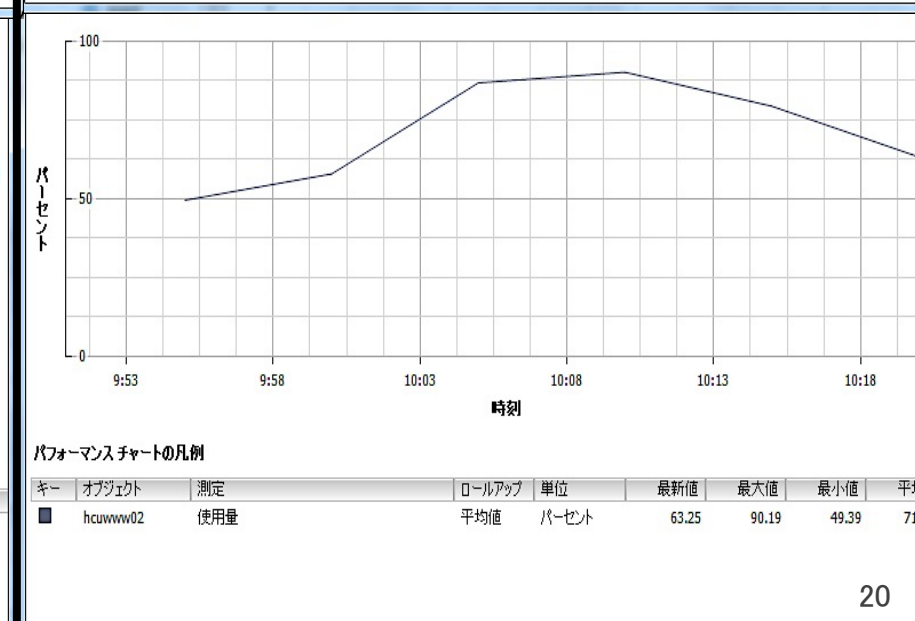
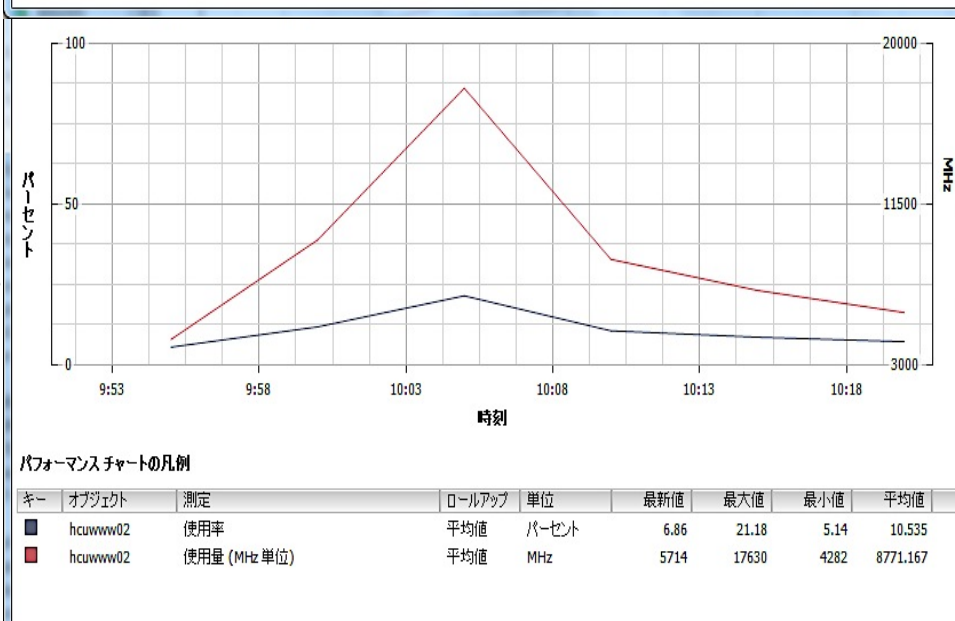
Webサーバ1



CPU: 32core ← 8core

MEM: 16GB ← 8GB

Webサーバ2

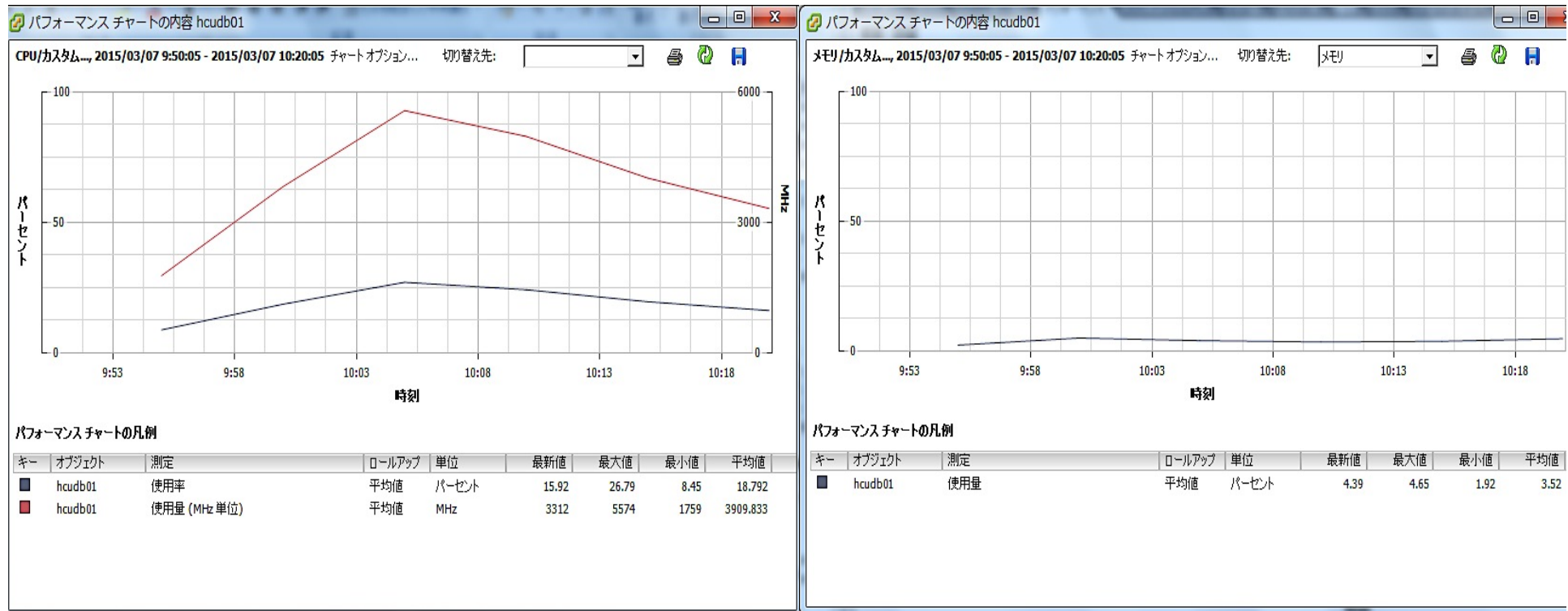




Webサーバ用DB

CPU使用率

メモリ使用率



CPU: 8core ← 2core, MEM: 24GB ← 8GB



その他の運用状況

- メールセキュリティ、メールのパブリッククラウド利用
- 使用電力量
- バックアップ
- 保守管理

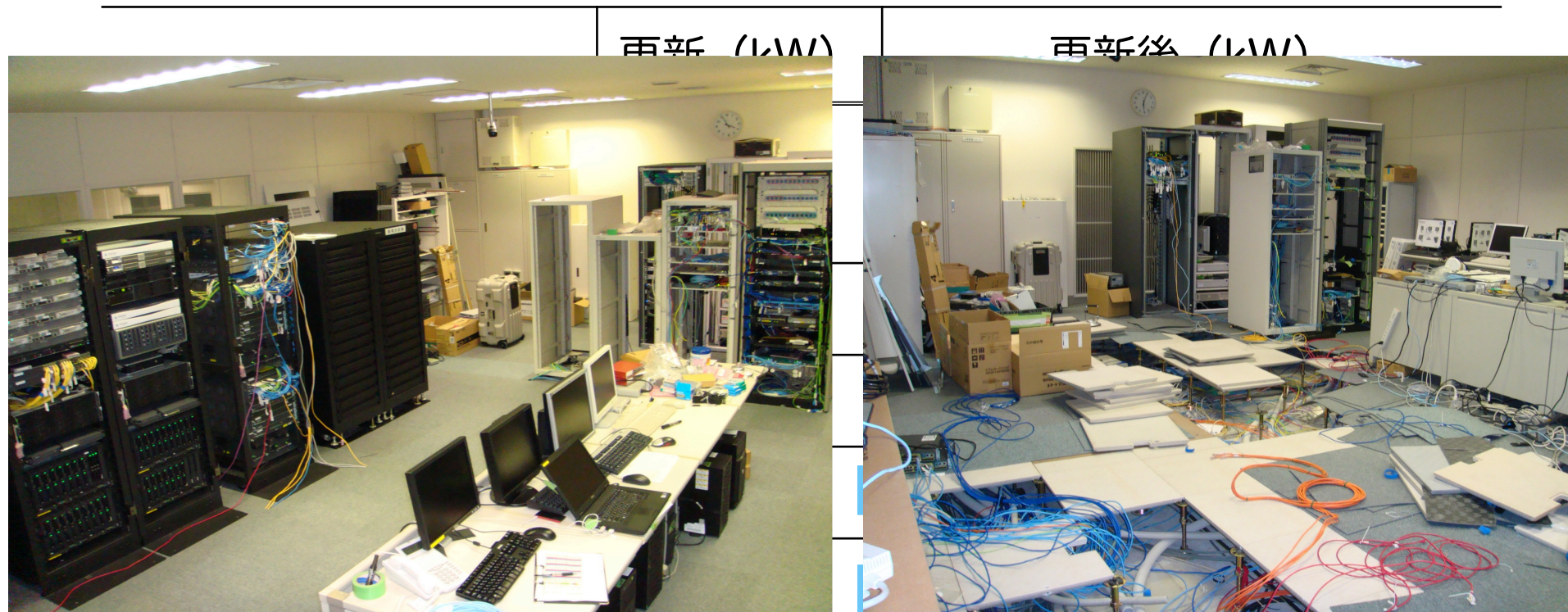


パブリッククラウド利用 (メールセキュリティ、学生メール)

- メールセキュリティ：Symantec .cloudサービス
 - 標的型メールも検知対象に
 - 大学独自のカスタマイズへの対応困難
 - ウィルスやスパムメールの検知警告方法
 - 隔離されたウィルス付メールの通知や受取り方法
- 学生メール、ファイル共有：Office365
 - 別ドメインの用意
 - 当分の間2ドメインを使用し、一方へ転送
 - メールスプール移行も実施
 - クラウド側の都合で環境が変わる
 - 周知時期の選択肢がない



電力使用量の変化



*1 : 4ヶ月 (4~7月) 平均値

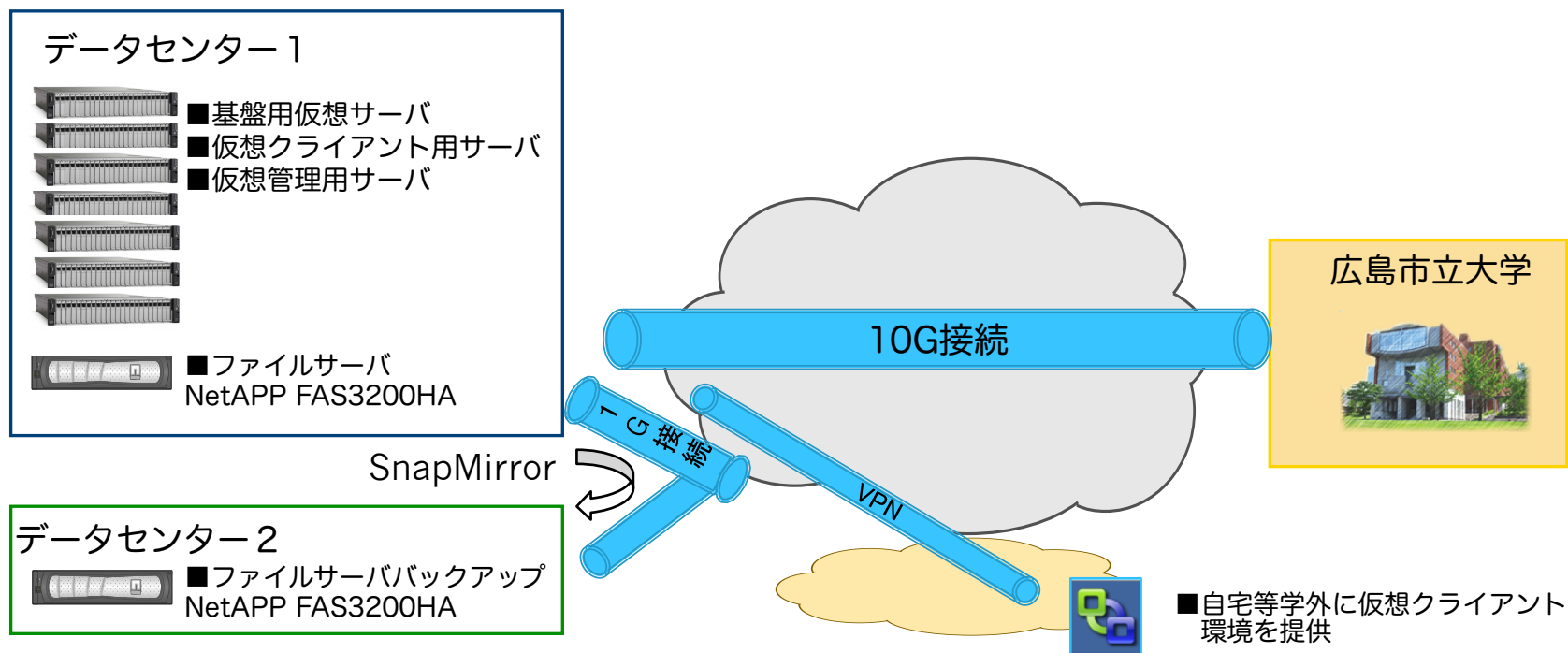
*2 : 10回測定 of 平均値

それ以外は機器のカatalogの最大値から換算

※ データセンター使用料金
= 機種更新前後の電気代の差の約____倍



バックアップ



データセンター 1

配置	ディスク種別	ディスク本数	備考
コントローラ A	SAS 600GB	3	システム領域
	SAS 600GB	42	データ領域 仮想サーバ基盤用 仮想デスクトップ基盤 仮想デスクトップマスターVM用 学生用ファイルサーバ用 事務用ファイルサーバ用
コントローラ B	SAS 600GB	3	システム領域
	SAS 600GB	42	データ領域 同上

データセンター 2

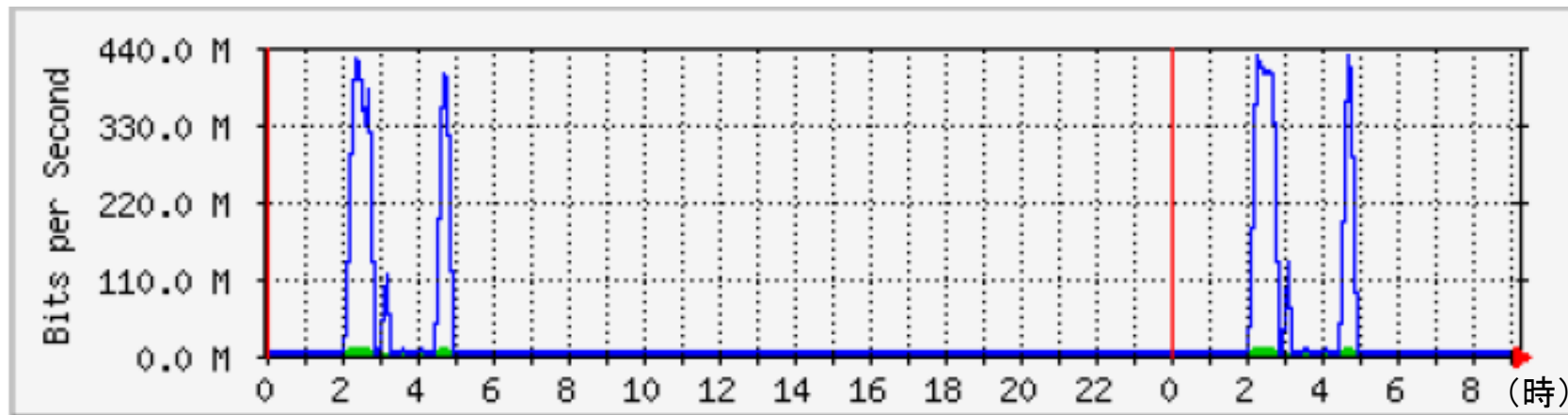
配置	ディスク種別	ディスク本数
コントローラ A	SATA 2TB	3
	SAAT 2TB	14
コントローラ B	SATA 2TB	3
	SATA 2TB	14

Snap Mirror



遠隔バックアップ

DC1 -> DC2 2015/1/27 差分バックアップ容量=約200GB、領域ごとに転送





保守時間の変化

	更新前（時間）	更新後（時間）
Linuxの保守*	0.5	1
Windowsの保守*	0.5	1
更新前：マスタイメージ準備 更新後:スナップショット作成	4	0.5
イメージ配布サーバ準備	7.5	-
イメージ配布	7	6
予備機で動作確認*	0.5	-
最終動作確認*	3	0.5
ウィルススキャン処理	-	3.5
計	23	12.5

* は手作業



まとめと今後の課題

- クラウド環境での実現
 - L3以上の機能とネットワークサービス、教務、図書館サービス等をデータセンターにて構築
 - メールセキュリティ、学生メールはパブリッククラウド
- サーバの仮想化
- VDIによる教育用、業務用システムの構築
- 今後
 - 2015年10月から学部演習室160台の端末追加