

工学院大学における VDI 環境の更新について

名取 勝敏¹⁾, 小野垣 仁¹⁾, 高橋 佳大¹⁾, 唐崎 幸弘¹⁾, 馬場 健一²⁾

1) 工学院大学 情報システム部

2) 工学院大学 情報科学研究教育センター

natori@cc.kogakuin.ac.jp

Upgrade of VDI Environment at KOGAKUIN University

Katsutoshi Natori¹⁾, Hitoshi Onogaki¹⁾, Yoshihiro Takahashi¹⁾,

Yukihiro Karasaki¹⁾, Ken-ichi Baba²⁾

1) Information System Division, KOGAKUIN University.

2) The Center for Information Science, KOGAKUIN University.

概要

2013 年に学園共通基礎基盤とし推進すべく仮想化 (サーバ・VDI) を取り入れ 4 年間運用した。その運用過程で明らかになった課題を検証し、2017 年夏に共通基礎基盤の更新を行った。今回の更新では VDI 環境について大幅な強化(SSD+vGPU)を行い、パフォーマンスの向上を得ることができたので本稿で紹介する。

1 はじめに

工学院大学 (以下、本学) は約 7,000 名の学生が在籍し、入学初年次にコンピュータリテラシー向上のため情報処理基礎科目を科している。2 年次以降は専門課程に必要な 2D/3D CAD やグラフィックス処理などの授業が実施されている。工科系大学ということもあり情報処理環境は重要視され 3~4 年ごとに見直しを行っている。

2013 年度の教育・研究システム入替検討の際に仮想化の必要性について議論され、情報処理環境に本格的な VDI 環境が導入された。当時、導入した規模の VDI 環境は国内の大学でも事例が少なく、学内にノウハウもないため導入当初から 1 年程度はトラブルや期待したパフォーマンスが発揮されないなど不具合が多く見られた。2017 年の更新では 4 年間の運用経験をもとに VDI 環境の強化を図った。

2 2013 年 VDI 環境について

2.1 構築方針

「場所にとらわれない利便性向上」「セキュリ

ティ確保」「データ保全性」「システムの信頼性」「大学全体での情報投資抑制」を狙いとして仮想化技術を取り入れることとし共通基礎基盤と位置づけた。

2.2 構成

表 1 に 2013 年導入の VDI 環境の構成を示す (新宿キャンパス)。PC 演習室の半数をデスクトップ PC 機とし、VDI 環境の利用もできるが通常 PC としての利用も可能としていた。デスクトップ PC 機の性能(Core i5/8GB/SSD /Quadro2000D)が良かったこともあり VDI 環境との差がとても大きく感じられた。

表 1 2013 年 VDI 構成

VDI サーバ (×11 台)	CPU:Xeon E5-2470(score) ×2 Memory:288GB
ストレージ 約 80TB	HDD RAID 1+0 FC 10Gbps 接続
パイパーバイザ	VMware Horizon View5.2
ゲスト OS	Windows7 Enterprise
稼働台数	400VM 以上
備考	リンククローン シンプロビジョニング

2.3 問題点

運用を開始すると以下の問題点が報告された。

- Connection Server や vCenter Server に起因する障害のため全台ログインできないことが数回発生
- 起動や動作が遅い
- 音が途切れる、遅延する
- グラフィックス処理が遅い、描画しきれない
グラフィックス処理については CPU が行うため遅いことは事前に想定しており、その対策としてデスクトップ PC を利用することにしていたが、想定よりも遅かった。

また授業における、一斉ログイン/ログアウト、アプリケーション起動は VDI サーバ負荷が高く円滑な授業に支障をきたすことがあった。パッチの適用やチューニング、運用変更などの回避策をとることにより安定稼働するようになったが、半年以上の期間をかけることとなった。

2.4 簡易アセスメントの実施

2013 年に導入してから VDI 環境のチューニングや仮想サーバの追加を行いながら運用を行ってきた。2016 年度には翌年更新するシステム仕様の検討を行う必要があり、そのため旧システムの分析（簡易アセスメント）を行った。簡易アセスメントは、2015 年 10 月から 11 月にかけて仮想化全体（サーバ・VDI）およびストレージにおいて実施し、その結果以下の点が明らかになった。

- ハイパーバイザーの CPU 負荷が高い
- 仮想マシンのメモリ負荷が高い
- ストレージは性能限界に達しており大幅な遅延が発生。全般的に能力不足
- ネットワークは問題なし

これにより必要なリソースを見極め、次期仮想化環境を検討する算定根拠とすることができた。

3 新システムについて

3.1 構築方針

システム更新にあたり課題となっていた VDI 環境の改善について検討し、以下の方針とし

た。

- ストレージ性能向上
一番のボトルネックであったストレージ I/O については、HDD の性能限界について簡易アセスメントで示されたため、HDD ではなく SSD 構成とし I/O 性能の改善を図る。当初は仮想化専用のオールフラッシュストレージも検討したが、コスト面より導入には至らなかった。
- 描画性能向上
1VM に割り当てる CPU は増やせるが効率が悪いので、vGPU を採用し描画は GPU に任せ性能改善をはかる。
- VDI 役割見直し
授業などの一斉操作に対応するには普通のデスクトップ機の方が良いと判断し、授業を行う PC 教室での VDI 環境は見合わせた。仮想化のメリットのひとつに CPU やメモリを共有することにより全体のリソースを少なくできることがあるが、授業のような一斉操作ではリソース不足となりデメリットとなる。そのため VDI はオープンスペースに用意したシンクライアント接続や研究室・自宅からのリモート接続用途とする。

3.2 構成

表 2 に 2017 年に導入した VDI 環境の構成、図 1 に仮想基盤構成図を示す(新宿キャンパス)。

表 2 2017 年 VDI 構成

VDI サーバ (×10 台)	CPU: Xeon E5-2690(14core) ×2 Memory:208GB GPU : NVIDIA Tesla M60 ×2
ストレージ 約 84TB	SSD 3.84TB×22 (RAID1+0) FC 16Gbps 接続
ハイパーバイザ	VMware Horizon 7
ゲスト OS	Windows 10 LTSC
稼働台数	200VM
備考	リンククローン シンプロビジョニング vGPU プロファイル M60-1Q

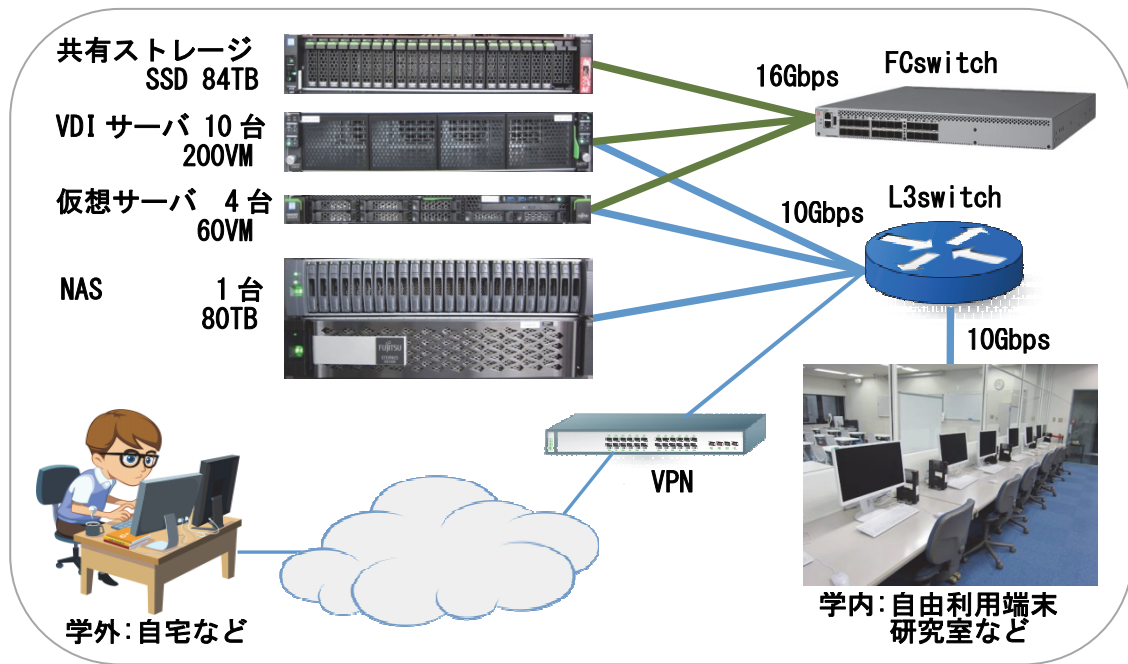


図 1 仮想基盤構成図(新宿キャンパス)

3.3 性能比較

図 2 にストレージ I/O 性能目安として一斉ログイン時間を、表 3 に PC の総合的な性能評価として CrystalMark 2004r3 の結果を示す。

ストレージ I/O は負荷が少ない状況だと SSD は HDD に比べ 2 倍強の性能を示す。負荷を増やすと SSD、HDD ともに I/O 性能は落ちるが図 2 のグラフの傾きの変化より SSD に比べ HDD は大きく性能が落ちることがわかる。

また描画性能は大きく向上しており、vGPU 導入の効果が表れている。以前は描画に難があった VDI 環境での Google Earth や 3D CAD 利用も問題ない。

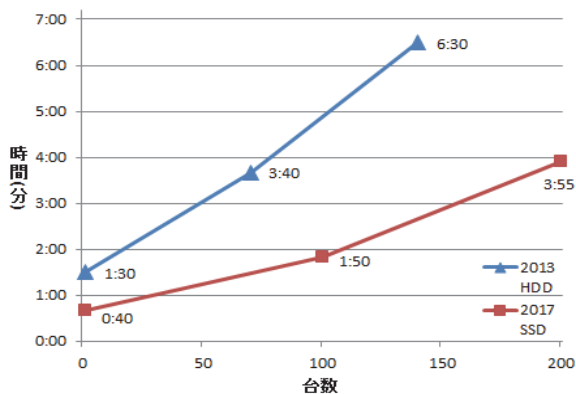


図 2 一斉ログイン時間

表 3 総合性能(CrystalMark 2004r3)

	2013(*1)	2017	向上率(%)
ALU	29,215	38,226	131
FPU	25,171	31,710	126
MEM	50,004	69,387	139
HDD	20,003	49,211	246
GDI	3,911	10,266	262
D2D	1,068	10,241	959
OGL	385	83,706	21,742

(*1 チューニング無しでの計測値)

3.4 問題点

vGPU を導入することによりグラフィックス環境は大幅に改善されたが、以下の問題が発覚している。

- 仮想基盤の物理メモリに対しオーバーコミットができない
- 1vGPU が処理する VDI 台数に上限があるため、仮想マシンの分散が正しくできず起動に失敗する

これらは通常運用時は問題とならないが、再プロビジョニングなどで期待する配置にならない場合、手動で対応する必要がある。

4 まとめ

新 VDI 環境の運用を始めて1か月ほど経過するが、SSD+vGPU 化によりシステムの・性能的どちらも安定した快適な環境を提供することができた。本学では将来的に情報処理教育を大学が用意する PC 演習室ではなく BYOD+VDI 環境とし、一般教室との区別をなくす検討をしている。そのためには電源や無線 LAN などのインフラ整備や他に検討することがあるが、VDI のベース環境について目途をつけることができたと考えている。現時点では物理的・ソフト的制約によりサーバ側の集約度が上げられない、コストが高いなど課題はあるが、このあたりは普及とともに解決されると考えている。VDI 環境の充実はデバイスに依存しない統一されたデスクトップ環境、時間・場所にとらわれない学修環境の提供に大きな効果があるため今後も拡充していく方針である。