

明治大学版 VCL システムの導入とその利用について

齋藤 孝道[†] Takamichi Saito[‡]

1. はじめに

大学等の教育研究機関での利用を目的として、アプリケーションと紐付けられたコンピュータ環境の配信を実現する Virtual Computing Lab システム^{[1][2]} (以降, VCL と呼ぶ) がある. このシステムの活用により, 教育研究機関において, 利用者だけではなくサービス提供者側の利便性の向上が期待できる. 本論文では, 2010 年に本学で導入した VCL について, 導入から運用までを概観する. 特に, 本学における VCL の導入の背景及びシステム構成に加え, 大学の情報技術政策における意義を確認し, 昨年度実施した VCL を用いた講義についても報告する. また, VCL 導入を通して得た知見をもとに, 教育現場におけるクラウドシステムの在り方を考察する.

2. VCL について

2.1. 概要

VCL は, NCSU (North Carolina State University) が開発及び運用を行っている仮想マシンのプロビジョニングシステムであり, いわゆる, DaaS (Desktop as a Service) と呼ばれるクラウドコンピューティングシステムの一形態である.

VCL では, アプリケーションがインストールされたデスクトップコンピュータ環境を仮想マシンのイメージとして管理し, 利用者が選択した仮想マシンを配信することで, 利用者の要求に応じたデスクトップコンピュータ環境及び所望のアプリケーションを提供する. この際, 利用者は割り当てられた仮想マシンに RDP (Remote Desktop Protocol) などを用いて接続する.

2.2. 構成

ここで, VCL の構成要素を以下に示す.

● Web User Interface Server

VCL の利用者及び管理者に対し, システムの利用及び管理を行うための Web User Interface を提供する (以降, Web UI Server と呼ぶ). 利用者はこれを通し, デスクトップコンピュータ環境及び利用時間などを選択する.

● Data Base Server

利用者及び仮想マシン等, VCL の動作に必要な情報を格納するデータベースを提供する (以降, DB Server と呼ぶ).

● Management Node

VCL の利用者及び管理者の要求を検知し, Virtual Machine Host (後述) へ仮想マシンの配信を行う. また, DB Server 上のデータベースや Virtual Machine Host 及びその上の仮想マシンの状態監視等を行う. 仮想マシンのイメージファイルは Management Node 内に存在する Image Repository に格納されている.

● Virtual Machine Host

利用者及び管理者に提供する仮想マシンを実行する (以降, VMHost と呼ぶ). それ以前に利用したデスクトップコンピュータ環境は, VMHost 内で仮想マシンイメージのキャッシュとして利用者の予約終了後も保持される. 仮想マシンイメージのキャッシュを保持している場合には, Image Repository から仮想マシンイメージファイルの転送は行わない.

3. 明治大学版 VCL システムについて

3.1. 導入の背景

本学では, 一般の学生向けに教育目的の PC を専用教室に用意している. そのような PC 及びそれに導入されたソフトウェア資産の有効利用などを目的に VCL を導入した.

3.2. 基本仕様

本学で導入した VCL (以下, 明治大学版 VCL と呼ぶ) は, 公開されているバージョン 2.2 をベースに, 3.2 節で示すとおり, 日本語化などの独自の改修を行っている (2011 年 6 月現在). また, 同時に利用可能な仮想マシンは, CPU(3.0GHz)2 コア, メモリ 2GB 版 60 台に加え, CPU(3.0GHz)4 コア, メモリ 4GB 版を 12 台である. また, 利用可能 OS は Windows XP, Windows 7 及び CentOS 5.5 である.

3.3. 主な改修点について

明治大学版 VCL では, 本学独自に下記の改修を主に行った.

- 利用者向けのメッセージに日本語と中国語を用意した
- 本学の学生・教員向けの電子メールサーバである Exchange 用の ActiveDirectory からアカウント情報を自動で取り込むツールを導入し, 管理者によるユーザ登録操作の省略化を実現した
- 仮想マシン上稼働する Windows OS を, 既存の PC 教室用の ActiveDirectory に登録する

[†]明治大学, [‡] Meiji University

ことで、仮想マシンの利用においても、通常の教室 PC と同様の環境で利用することを可能とした

- ・メンテナンス機能により作業日時を事前にアナウンスすることができ、メンテナンス中、利用者からのアクセスを拒否することが可能とした
- ・携帯からの利用予約を可能とした

3.4. システム構成

明治大学版 VCL では、Web UI Server, DB Server, Management Node, VMHost を下記の通り構成とした。また、これらのサーバは Gigabit Ethernet 対応の L2 スイッチを介して接続した。以下にその構成を示す。

Web UI Server

- CPU: Intel Xeon E5503
(2GHz, 4MB, QPI 4.8T/s)
- Memory: 1GB
- HDD: 147G×2 (RAID1)
- OS: RHEL5
- 構成ソフトウェア: Apache 2.2.3-45.e15, PHP 5.1.6-27.e15, OpenSSL 0.9.8e-12.e15

DB Server

- CPU: Intel Xeon E5503
(2GHz, 4MB, QPI 4.8T/s)
- Memory: 1GB
- HDD: 147G×2 (RAID1)
- OS: RHEL5
- 構成ソフトウェア: MySQL 5.0.77-4.e15

Management Node

- CPU: Intel Xeon 5670
(2.93GHz, 12MB, QPI 6.4T/s)
- Memory: 12GB
- HDD: 300G×2 (RAID1)
- OS: RHEL5
- 構成ソフトウェア: Perl 5.8.8

VMHost

- CPU: Intel Xeon5670
(2.93GHz, 12MB, QPI 6.4T/s)
- Memory: 24GB
- HDD: 300G×2 (RAID1)
- 構成ソフトウェア: VMware ESX Server

4. 運用について

4.1. 一般利用

授業や研究室単位での利用などとは別に、一般学生向けの Windows OS には、ネットワークライセンスでの利用が可能である（本学で所有する）ソフトウェア（CAD など複数）を導入し、授業時間外や自宅からの利用を可能とした。これは、2011 年 7 月に運用開始した。

4.2. 授業での利用について

2010 年度後期、理工学部情報科学科 3 年生を対象に、自習可能なネットワークシミュレータソフトを用いて、WiFi 用 AP がある一般の教室にて、LAN 構築の講義を実施した。参加者数は 16 名で講義中全員に iPad を貸与した。講義中は簡単な説明と演習を行い、講義時間外にも自宅からの利用も可能とした。

5. 現状の課題について

様々な課題があるが主に以下である。

5.1. 起動時間

仮想マシンの起動時間の問題がある。仮想 PC 環境の利用操作を行ってから、実際に利用できるまで数分を要する。1 台の場合、ブロック予約が行われていれば数秒で利用できるが、事前に予約されていない場合だと最長で約 8 分要する。起動の高速化については今後の課題であり、システム構成を含め検討中である^[3]。

5.2. ソフトウェアライセンスの問題

VCL を利用する上で、Windows VDI 利用のライセンス確保に加えて、導入するアプリケーションのライセンス確保の問題がある。ネットワークライセンスでの利用が許されたアプリケーションを用意するなど、DaaS 型の利用許諾を得る必要がある。

6. まとめ

4.2 節で示した講義の準備のうち、システム関係の準備に掛った時間は実質 2～3 時間であり、担当教員のみで作業可能である。VCL の導入は、利用環境を選ばないなどといった一般的な DaaS のメリットに加えて、講義向けシステム導入までのリードタイムを縮めることが可能で、教員が個別に導入可能な点が大きなメリットである。これが、DaaS 型クラウドを教育研究機関に導入する上で重要な要素であると考えられる。

7. 謝辞

当該システムの導入にあたり、本学情報基盤本部、生田メディア支援事務室、日立製作所及び研究室の皆様にご多大なるご支援を頂いた。ここに記して感謝する。

8. 参考文献

- [1] Virtual Computing Lab
<http://vcl.ncsu.edu/>
- [2] The Apache Software Foundation
<http://www.apache.org/>
- [3] 川口謙太郎, 森 皓生, 齋藤孝道, 仮想化リモートデスクトップ環境 VCL に関するパフォーマンスの計測, 第 73 回情報処理学会全国大会公演論文集 (3) 405-406