

京都大学における遠隔デスクトップサービスの構築と運用

石井 良和¹, 上田 浩², 外村 孝一郎¹, 植木 徹¹

¹ 京都大学 情報部, ² 京都大学 学術情報メディアセンター
{ishii.yoshikazu.3e, ueda.hiroshi.4n, tonomura.koichiro.8c,
ueki.tohru.2a}@kyoto-u.ac.jp

概要： 平成 25 年 5 月より, 京都大学ではデスクトップ仮想化技術を用いて, 本学の情報教育基盤である教育用コンピュータシステムの端末サービスを遠隔地から利用出来る, 遠隔デスクトップサービスを開始した. 本稿では, 京都大学における遠隔デスクトップサービスについて, その背景, システム設計および運用等について報告する.

キーワード デスクトップ仮想化, 教育用端末

1 はじめに

京都大学 (以下, 「本学」と記述する) では平成 24 年 3 月に本学の情報教育基盤である教育用コンピュータシステムを更新し, ネットブート型の教育用端末を本学のキャンパス内に 1400 台以上を分散配置し, Windows7 および Windows 上で VirtualBox を使用して仮想化した Vine Linux を授業および自学自習で利用している. 平成 25 年 5 月よりこの教育用コンピュータシステムの端末サービスを遠隔地から利用出来る教育用コンピュータシステム遠隔デスクトップサービス (以下, 「遠隔デスクトップサービス」と記述する) を開始した. 本稿では, 本学の遠隔デスクトップサービスの構築およびその運用について報告する.

以下, 2 節で導入の背景をまとめ, 3 節で遠隔デスクトップサービスのシステムの概要および設計について述べ, 4 節で運用について述べる.

2 導入の背景

本節では本学の情報教育基盤の背景から旧システムの課題を述べ, 遠隔デスクトップサービスの導入背景を述べる.

2.1 授業担当教員のサポート

本学の教育用端末は吉田キャンパス (吉田本部構内・吉田南構内・吉田北部構内・薬学部構内・医学部構内), 桂キャンパスと各部局に合計 1400 台以上分散配置されており, 授業および自学自習のために利用している.

授業担当教員の中には遠隔地で勤務する教員もいることから, 授業の準備や動作確認のためにわざわざ最寄りのキャンパスに移動して教育用端末を利用していた. そのため, 遠隔地で勤務している授業担当教員をサポートするニーズが潜在的に存在すると考えられた.

2.2 学生の自学自習の機会向上

学生は課題やレポートの作成といった自学自習を行うため, 自宅では学生個人で所有している PC 端末を利用しているが, 所有している PC 端末では自学自習が困難であるケースが考えられる. 例えば Linux を利用する授業において自宅で自学自習をするために自宅に別途 Linux の環境を用意しなければならないケースや, 授業で利用するソフトウェアを自宅で用意しなければならないケースである.

そのようなニーズに対して大学で普段利用している教育用端末と同等の環境を自宅から利用出来れば自学自習の機会が増えることが考えられた.

2.3 将来構想への試験導入

近年, PC 必携化や個人のスマートフォンやタブレット端末を大学として利用するといういわゆる BYOD (Bring Your Own Device) を軸として反復学習の試みも見られ, 多様化が進んでいる [1]. そのような将来のニーズを見据えた構想について問題点や課題を蓄積することは重要と考えられた.

3 遠隔デスクトップサービスの概要

最初に, 遠隔デスクトップサービスの概要について述べる. 遠隔デスクトップサービスは教育用コンピュータシステムの端末サービスを遠隔地から利用出来るサービスであり, システムを構成するサーバ等は教育用コンピュータシステムのサーバ上に構築されている. 教育用コンピュータシステムのシステム概要図を図 1 にまとめるが, 詳細については [1] を参照されたい.

遠隔デスクトップサービスは基盤となる仮想マシンのデスクトップを配信するサービス用のシステムと, 運用をサポートするために利用者を管理登録する管理者用のシステムの 2 つから構成される.

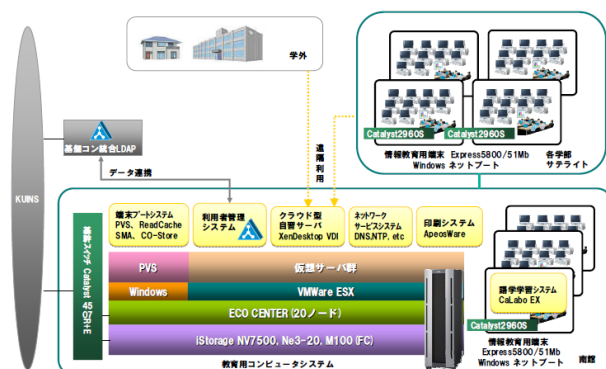


図 1: 教育用コンピュータシステム システム概要図



図 2: NEC ECO CENTER 20 ノード

3.1 サービス用のシステム

3.1.1 システム構成

遠隔デスクトップサービスのシステム構成を図3にまとめる。遠隔デスクトップサービスのサーバ群は仮想化統合基盤を実現するためにサーバを集約した NEC ECO CENTER 上に構築され、50 台の Windows7 仮想マシンのデスクトップ画面を Citrix XenDesktop によって画面転送している。

3.1.2 仮想マシン

仮想マシンのスペックを表1に示す。仮想マシンは NEC ECO CENTER 4 ノードを使用して VMware ESX 上に 50 台構築され、Citrix Provisioning Server(以下、「PVS」と記述する) 6 台を使用してネットブートで起動している。

3.1.3 仮想マシンとクライアント PC との通信

クライアント PC と仮想マシンの接続の仕組みを図4に示す。XenDesktop は起動する仮想マシンを選択した後、接続する仮想マシンの接続情報が書かれた ICA ファイルをクライアント PC に渡し、以降この接続情報を元に仮想マシンとクライアント PC との間で通信することとなるが、設計上、クライアント PC はローカルネットワーク上の遠隔デスクトップサービスの仮想マシンに対して直接接続出来ないことから、XenDesktop でポートマッピングの設定を

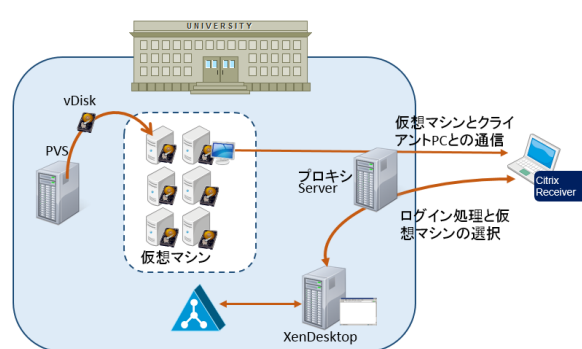


図 3: 遠隔デスクトップサービス システム概要図

表 1: 仮想マシンのスペック

項目	スペック
OS	Windows7 Enterprise Service Pack 1
CPU	Intel Xeon L5640 2.27GHz
メモリ	2.00GB
ストレージ	115GB

行い、仮想マシンとクライアント PC が通信する際は外部から接続出来るプロキシサーバを介してアクセスする仮想マシンを振り分ける構成を取った。ポートマッピングは仮想マシンとの接続用の通信とは別に、再接続時にも特定のポートを使って通信が発生することから、1 つの仮想マシンに対して 2 つのポートの転送設定を行う必要がある。

仮想マシンとクライアント PC との通信のパケットを見たところ、一部のデータにおいて DLL のリストらしきデータを生で送信していると思われる通信が見られた。また、Citrix では SecureICA 機能を使うと仮想マシンとの通信を不透明に出来るが、パブリックネットワークの利用については SSL/TLS 暗号化の使用を推奨 [2] とあるため、学外から利用する場合は PPTP など学内ネットワークに接続してから利用する構成とした。

3.1.4 認証

本学のアカウントは学生の ECS-ID と教職員の SPS-ID から構成されており、本学の構成員はこのアカウントを利用して様々な本学の情報サービスを利用している。遠隔デスクトップサービスにおいても本学のアカウントを利用することとした。具体的には、教育用コンピュータシステムの Active Directory 上に既に本学構成員の ECS-ID と SPS-ID が登録されていることから、新たに遠隔デスクトップサービス用のグループを作成し、後述する管理用のシステムを利用して利用者のアカウントを登録し、特定の利用者だけ利用可能としている。利用者がサービスを利用する時には図3に示す通り、Citrix XenDesktop の WebInterface のログイン画面からアカウント名とパ

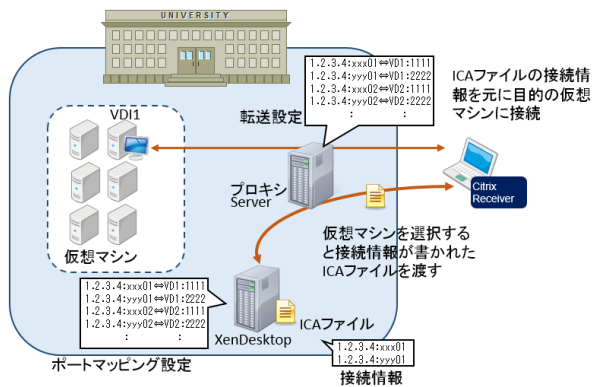


図 4: クライアント PC と仮想デスクトップ間の接続

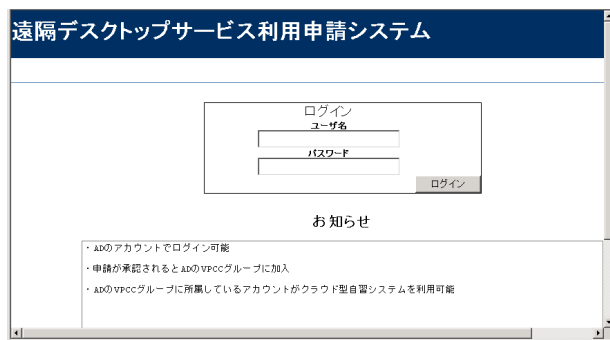


図 5: 遠隔デスクトップサービスの利用申請ツール

パスワードとドメインを入力して、教育用コンピュータシステムの Active Directory を利用して認証している。

3.2 管理者用のシステム

3.2.1 利用申請システムの概要

特定の利用者だけ遠隔デスクトップサービスが利用出来るように、図 5 の遠隔デスクトップサービス利用申請ツールを使って教育用コンピュータシステムの Active Directory 上に作成した遠隔デスクトップサービス用のグループに対して、ユーザ登録を行う仕組みを用意した。

また、利用登録時、サービス利用開始時、サービス利用終了時などサービスの利用期限に係る以下のタイミングで利用者へその旨をメールで通知している。

- 利用登録時
- サービス利用開始時
- サービス利用終了時
- サービス一時停止時
- サービス強制終了時

表 2: 仮想マシンのイメージ更新

更新内容	頻度
WindowsUpdate	1 回/月
ウイルス定義ファイルの更新	1 回/月
KMS サーバのアクティベート	1 回/月
インストールソフトウェアのアップデート	2 回/年

3.2.2 ライセンス

このようなサービスの利用には、本来はユーザごとの Windows ライセンスが必要であり、最もリーズナブルな購入方法は全学的な包括契約である。しかしながら本学は未契約なため、本サービス開始にあたり、必要人数分のライセンスを追加購入し、これらのライセンスを一定期間同一のユーザが使うということを条件にライセンス上の問題が発生しないよう Microsoft との交渉を行った。

4 遠隔デスクトップサービスの運用

本節では、遠隔デスクトップサービスの運用について述べる。

運用に当たっては、利用者がアクセスする仮想マシンのメンテナンスや、利用者登録などの業務が発生しており、それらについて詳細を述べると共に、運用上発生した問題を紹介する。

4.1 メンテナンス

4.1.1 仮想マシンのイメージ更新

仮想マシンのイメージは教育用コンピュータシステムの仕組みを利用して作成および更新を行っている。イメージの更新方法については [1] を参照されたい。仮想マシンのイメージ更新については表 2 の通りである。

Microsoft からの月に 1 回のセキュリティ更新プログラムの配布に合わせて、仮想マシンの WindowsUpdate とウイルス定義ファイルの更新および KMS サーバへのアクティベート処理を手動で行っている。

仮想マシンの Windows は KMS サーバでライセンス認証されているが、180 日間でライセンス有効状態がリセットされるため、ライセンス認証プロセスが再開されてしまう。通常は起動した端末は OS が起動中にバックグラウンドでアクティベートが行われるが、PVS から起動した端末は起動時の内容が保持されないため、運用していくと認証猶予期間を超過してしまう問題がある。そのため、月に 1 回手動でアクティベート処理を実施している。

仮想マシンにインストールされたソフトウェアについては、年に 2 回授業が開始される前期/後期に合わせてアップデートの必要なソフトウェアを選定して更新を行っている。

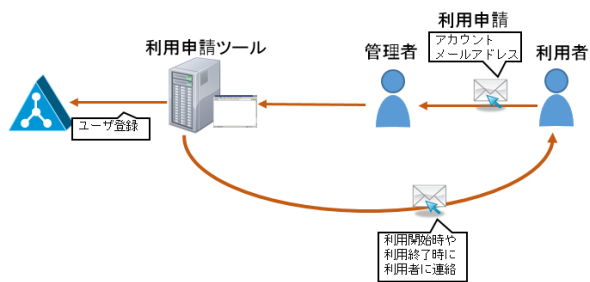


図 6: 利用申請の流れ

4.1.2 KMS サーバのカウントアップ

KMS サーバの動作要件として規定台数以上の認証が必要であるため、180 日以内に定期的に KMS サーバのカウントアップ処理を行う必要がある。仮想マシンは同一 vDisk でネットブートで起動しているため、KMS サーバから見ると 1 台の端末とみられてしまい、規定台数に達しない問題がある。そのため KMS サーバのカウントアップ処理を自動で行う vDisk を用意し、月に 1 回の仮想マシンのイメージ更新に合わせて 25 台以上一斉起動して KMS サーバのカウントアップ処理を行っている。

4.2 利用者登録

遠隔デスクトップサービスは特定の利用者だけ利用出来るサービスであるため、利用にあたっては利用者からの利用申請をメールで受け付け、それを受理して利用者登録することで利用可能としている。利用申請時には利用者登録に必要な以下の情報を申請してもらっている。

- 学籍番号/教職員番号
- ECS-ID/SPS-ID
- お名前
- お名前 (ローマ字)
- 所属
- メールアドレス
- 利用目的
- 利用期間

利用申請の流れについて図 6 にまとめる。このようなメールでの利用申請にしている理由は、遠隔デスクトップサービスは利用人数に制限があることから、授業での利用などで使用する場合に利用可能人数を超えてしまい利用出来ない恐れがあるため、利用人数を適切にコントロールする必要があるためである。

4.3 運用にあたって発生した問題

遠隔デスクトップサービスでは Windows7 上から VirtualBox を使って仮想化した Vine Linux を利用することが出来るが、マウスのクリックが動作しないという問題が発生した。この問題は VirtualBox の Guest Additions によって仮想マウスドライバを読み込むことでマウスのポインタは動作するがクリックが反応しなくなるという現象が発生することが確認できたため、この問題を解決するために Vine Linux のブートシーケンス時に VMware 用のゲスト用マウスドライバを読み込まないようにカスタマイズした。

5 おわりに

本学でサービスを開始した遠隔デスクトップサービスは性能面では概ねネットブートで構築した教育用コンピュータシステムと遜色がないレスポンス速度があり、画面転送型のシステムでも問題なく利用出来ることが判明したが、本学の教育用コンピュータシステム利用者全てを画面転送型の仮想デスクトップシステムでサービスしようとした場合、同等の性能を実現するために必要なリソースはどれほどのものか注意深く検討する必要がある。

また、平成 24 年 3 月に更新した教育用コンピュータシステムの端末サービスを拡張する形で平成 25 年 5 月にサービスを開始した遠隔デスクトップサービスであるが、現在の利用状況としては遠隔地の授業担当教員への支援としての利用が主な利用である。今後授業での利用も計画されており、PC 必携化などの将来構想へのテストケースとして利用出来るため、遠隔デスクトップサービスを活用して将来大学に求められる情報教育基盤を検証していきたい。

謝辞

本システムの実現にあたり多大なるご指導をいただいた、京都大学情報環境機構関係各位、システムの設計と構築に多大なるご尽力を賜った日本電気株式会社各位に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 上田, 喜多, 森, 石井, 外村, 植木, 上原, 梶田: “ネットブートとデスクトップ仮想化を採用した京都大学の教育用端末系の構築: TCO 削減を目指して”, 情報処理学会研究報告, (2012).
- [2] Citrix Product Documentation, <http://support.citrix.com/proddocs/topic/xendesktop-rho/cds-secure-ica-rho.html>.