

# 本庄地区教育研究サブシステム

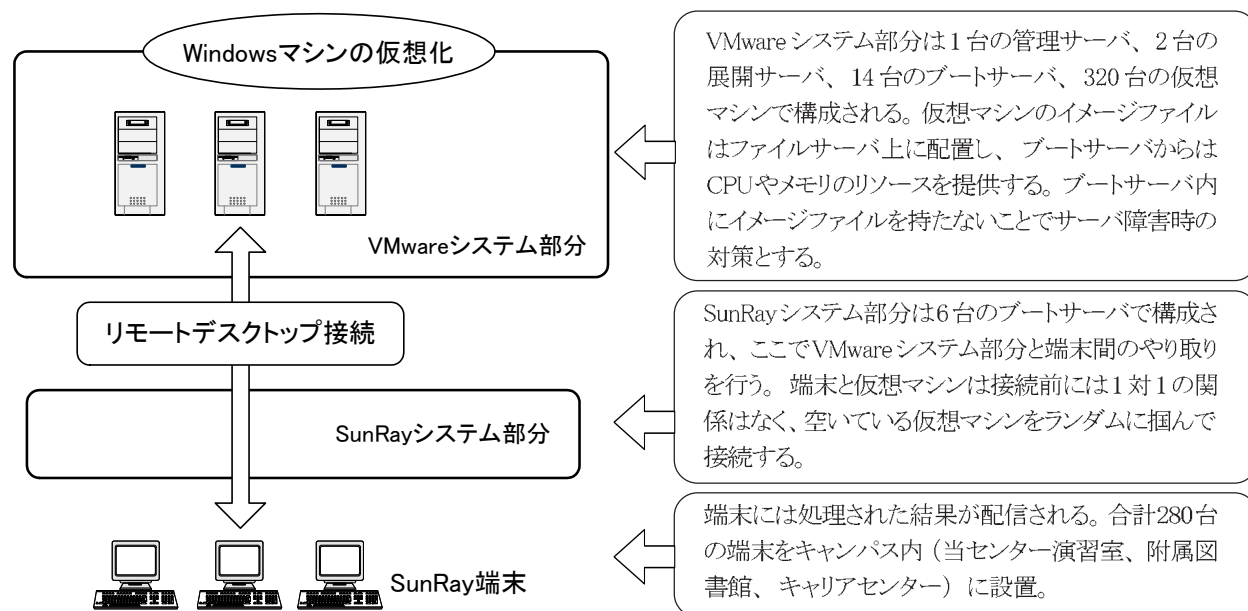
総合情報基盤センター 田中芳雄, 日永田泰啓

総合情報基盤センター（以下、当センター）システム更新に伴い、演習室システムが教育研究サブシステムの一部として2010年3月より一新されました。ここではまず本庄キャンパスでのWindows利用環境を稼働させるシステム（以下、本システム）について多少システム寄りの紹介をし、続いてSolaris利用環境を紹介したいと思います。基本的な説明は「利用者用端末利用の手引き (<http://www.cc.saga-u.ac.jp/use/tebiki.php>)」をご覧ください。

## シンクライアントと仮想化を併用しています

本システムはサンマイクロシステムズ社（現 オラクル社）のSunRay シンクライアントを用いて動作しています。利用者には入出力装置（端末本体、モニタ、キーボード、マウス）のみが提供され、Windowsの動作画面はバックヤードにあるWindowsマシンにリモートデスクトップ接続して取得します。ただし、このままだと端末台数と同じだけのWindowsマシンを必要としますので、これらをVMwareで仮想マシンとすることで物理台数を抑えています。

2010年7月時点でWindows Vistaが稼働しており、将来的にはWindows7に移行する可能性があります。



概念略図



端末一式写真

端末のハードウェア構成は以下の通りです。

- 端末本体: SunRay 端末
- モニタ: 17インチ液晶モニタ
- キーボード: 省スペースタイプ (HHK Lite2)
- マウス: 有線式光学マウス

端末本体には

- USB 端子
- カードスロット
- ヘッドホン端子

があります。端末本体の前面と背面にUSB端子がひとつずつあり、背面のものはHUBを介してキーボードとマウスで使用しています (USBについては、関連することを後述)。

SunRay カード (IC カード) 専用のスロットがあり、当センターではカードの有無で使用 OS (Solaris/Windows) を選択するようにしています。デフォルトの (カードを差していない) 状態ではVMware のサービスである View Client のログイン画面が表示され、これが Windows Vista のログイン画面として機能しています。カードをスロットに差し込むと Solaris のログイン画面に切り替わるしかけになっています。

なお、本システムの運用ポリシー上の理由から、多重ログインを不可能とする仕組みを実装しています(仮想化に対応するため、見掛け以上のノウハウが使われています)。

## パーソナルコンピュータとの違いは

パーソナルコンピュータ (PC) を使用したシステムと比べ、目立った違いとして以下のようなものがあります。

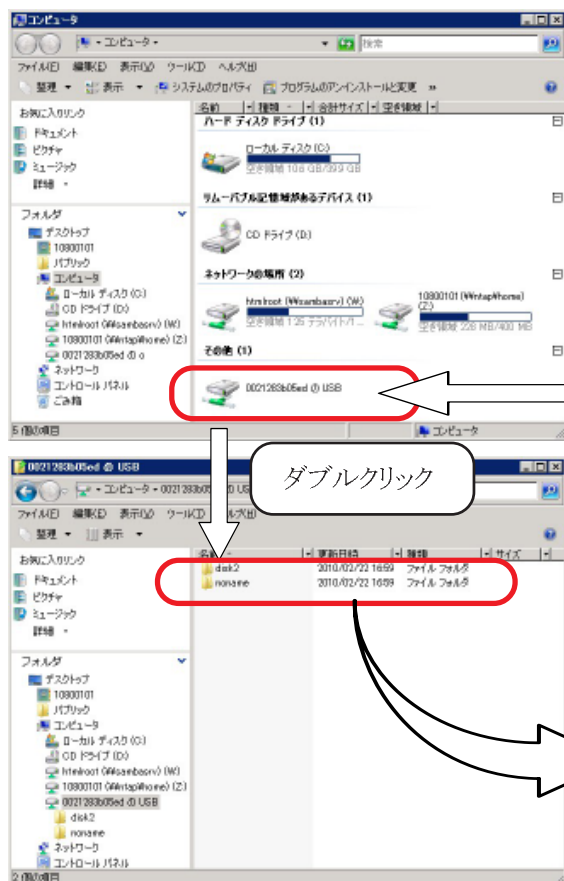
- ・利用できる USB 接続機器は原則として FAT フォーマットされた USB メモリのみです。

これは、SunRay と Windows の両方から標準ドライバで認識される必要があるためです。さらに、異なる OS 間でデバイス情報を引き渡しているため、デバイス (ドライブ) のアイコンが持つ意味が PC と違います。利用者はこの点に注意する必要があります。

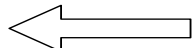
また、端末側の USB 端子の規格は ver. 1.1 です。ver. 2.0 対応の USB メモリでも ver. 1.1 と互換性のあるものであれば使用可能です。ただし、ファイルの読み書きには時間がかかります。

(ver. 1.1 = 最大 12Mbps, ver. 2.0 = 最大 480Mbps)

当センターでは、CD/DVD 媒体や各種メモリカードなどから USB メモリにデータをコピーするための専用端末を 2 台用意し、これをメディア変換端末と呼んでいます。複数のユーザが使用するため、Windows 用のウイルスを媒介するリスクを軽減すること、GUI ベースの操作性を持つことなどを考慮し、CentOS で稼働させています。



ダブルクリック



ネイティブの Windows と違い、このアイコンは USB メモリそのものではなく、SunRay (Solaris) 上の USB デバイスマウントポイントを表しています。そのため、このアイコンに対してファイルをドラッグ & ドロップしてもファイルコピーは拒否されます。

ダブルクリック

disk # (# はシステムが決める数字) という名前のアイコンが USB メモリのアイコンです。「Windows と SunRay の両方で認識可能なファイルシステム」以外のフォーマットをされた USB メモリは認識されません。また、Windows 専用の暗号化プログラムを用いてファイルにアクセスする USB メモリは使用できません。

- ・プリンタへの直接印刷はできません

本システムでは、教育研究サブシステムとしてプリンタを持たなくなりました。一般的な PC とプリンタのように印刷データを直接やり取りできる仕組みにはなっていません。印刷したい文書から PDF ファイルを作成し、USB メモリを介して本システム外部のプリンタで印刷することになります。学内で印刷する場合には、大学内に何箇所か設置されている佐賀大学生協のプリンタで印刷することになります (佐賀大学生協発行のプリペイドカードが必要です)。

・システムへの負荷は全員に影響する可能性があります。

見かけはいかにもWindowsパソコンとして動いているように見えます。キーボード、マウス入力に対して遅延は特に認められず、アプリケーションも重いものでなければそれほどストレス無く動作します。しかし、演算処理を全てサーバ側で受け持つため、講義で一斉ログインやアプリケーションの一斉動作をさせたり、一部のユーザが非常に高い負荷をかけるような操作をすると全体的に動作が重くなります。動画再生がやや苦手ですが、高解像度のコンテンツでなければそれなりに動きます。

## 仮想化技術の導入によるメリット

仮想化技術の導入により、クライアントマシンの物理台数が削減されます。このことにより

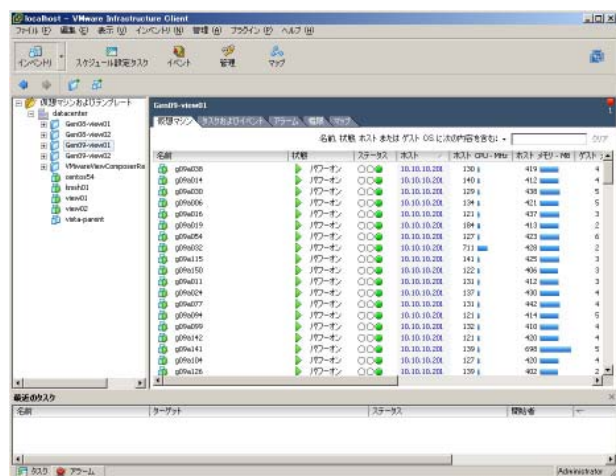
- (1) 大部分のハードウェア障害(特に Windows マシン)から開放される。
- (2) (Windows の物理マシン運用と比較し)消費電力の抑制が期待できる。
- (3) 管理コストの低減が期待できる。

といったメリットがあります。

(2)に関しては、まずクライアントマシンの物理台数が減り、代わりに使用される端末の1台あたりの消費電力がPCと比較して非常に小さい(定格 30W)ことから、総合的には大きく抑制されると考えられます。更に、1台あたりの設置面積が少なく済むため、利用者の作業スペースを増やすこともできました(当センターにとっては非常に有効です)。

## 仮想マシンの管理、更新に関して

仮想マシンの管理や更新作業は管理サーバ上のツールを介して行います。



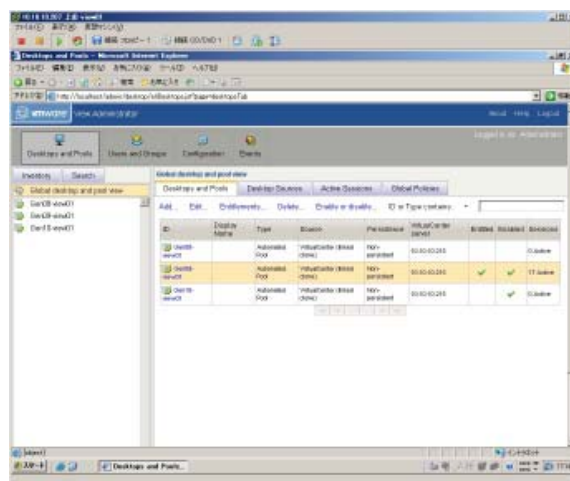
VMware Infrastructure Client 画面

View Administrator は展開サーバ上で稼働します。仮想マシンの作成や削除、現在ログイン中のユーザIDの表示などができます。他にも、新しく作成された仮想マシンを任意の利用者に対してのみ使用可能と設定し、運用前の動作確認をすることもできます。

展開サーバは2台あり、それぞれが160台の仮想マシンの展開(オリジナルからのクローニング)を担当します。実は展開サーバ自体も仮想化されたサーバであり、管理サーバ内に配置されています。

VMware Infrastructure Client (以下、VIClient) 上では各仮想マシンのリソース消費状態を表示したり、電源の ON/OFF 管理などができます。当センターでは毎週1回の定期保守時に、動作不良と思われる仮想マシン(VIClient 上でステータス異常判定を受けるか VMware Tool が動作していないと判定されたもの)に対して個別に電源再投入をしています。

また、展開サーバ(仮想マシン展開用サーバ)に対してこのツール上からリモート接続し、後述する View Administrator を使用することができます。



View Administrator 画面

仮想Windows マシンのイメージファイルには更新用の雛形ファイルと実働用の複製ファイルがあり、基本的には全てファイルサーバに保存されます。雛形はまず原型を確保し、更新差分をスナップショットで保存します。

雛形の更新作業は比較的容易に行えますが複製にはある程度まとまった時間が必要です。当センターでは仮想マシンに対して定時再起動およびウィルス対策ソフトの定時更新を毎日深夜から明け方にかけて行っているため、ファイルサーバへの負荷を考慮し、それらの時間帯に複製作業が重ならないよう配慮しています。また、スナップショットの世代数が多くなると複製作業時の負荷が増えると予想されますので、定期的に復元ポイントを削除するのが良さそうです。

## ここからは教育研究サブシステムの Solaris の話

前述のように端末本体のカードスロットを使えば、Solaris にログイン可能となります。

というわけで、ここからは、総合情報基盤センター(以下、「センター」と記します)の教育研究サブシステムの Solaris の話をします。とくに強調したいことは、教育研究サブシステムの Solaris 上でも「暮らせる」んですよという事です。すなわち、パソコンを使って行う日常的なアレコレは、Solaris でも十分やれますよ、ということ、学生さん(仮に A 君としましょう)がログインするところから始めて、以下に解説してみます。

なお、教育研究サブシステムの Solaris で使用可能なアプリケーションとそれらの version の一覧は、

<http://www.cc.saga-u.ac.jp/system/CenterSystem/software.php>

にあります。

---

端末の横にあるカードを端末本体のカードスロットに差し込むと、Solaris へのログイン画面が現われます。

ログインすると、A 君は早速講義用のウェブサイトをチェックします(先日の講義で出された課題が難しいという噂なのでした)。そのために、ブラウザである Firefox を立ち上げます。講義の課題の説明は、flash で説明されていた部分もありましたけれど、センターの Solaris には Flash Player も install されているので、問題ありません。課題のページには、解説付きサンプルプログラムの PDF もリンクされていましたが、もちろん、PDF 閲覧用の Adobe Reader も install されています。早速、PDF を読んでみると..... 課題の計算を実行できるように、サンプル・プログラムを修正することが要求されています。

善は急げと、A 君はこの場で課題を解いてしまうことにしました。いや、完全に解くのは無理かもしれないけれど、難しさの感触ぐらいは掴んでおきたかったので、まずは着手しておこうというわけです。さっそく、サンプル・プログラムの修正に取り掛かります。使われているプログラム言語は Java でした。A 君はちょっと迷いましたが、最初は普通のエディタでプログラムを編集することにしました。サクッと編集して終わりだろうと思ったのです。そこで、「端末エミュレータ」を立ち上げ、“emacs” と入力して GNU Emacs を立ち上げます。(なお、XEmacs 派の人のための用意もあります。“xemacs” と入力してみてください。)

あれ? サクッと終了!! だと思った課題はそんなに甘いものではなかったようです。Java のライブラリをバシバシ使わないといけないものでした。うーん、これは、(Java の統合開発環境である)NetBeans を使った方がラクそうだな!。大丈夫です。NetBeans も install されてます。なお、C++ や Fortran を使う方には、SUN(現オラクル)による“Sun Studio”が install されてます。これは、統合開発環境およびコマンドラインから使える C++ コンパイラ(コマンド名 = “CC”)、C コンパイラ(コマンド名 = “cc”)、Fortran コンパイラ(コマンド名 = “f95”)を含んでいます。センターの Solaris には、スクリプト言語である Perl, Ruby も install されています。

編集作業に取り組んでからずいぶん時間が経ちました。しかし、プログラムの修正が完成しません。どうしてもバグがつかせないのです。しかも学食の閉店時刻が迫ってきています。ここは、夕食を食べて気分転換だ、と A 君は思いました。A 君は家のパソコンで続きをやることにしました。そのために、さっきまで編集していたプログラ

---

<sup>1</sup>ライブラリのメソッドを補間してくれる機能があります。

ムを、いつも持ち歩いている USB メモリにコピーします<sup>2</sup>。そうそう、プログラム全体を見直すために、後で印刷もしておきたいな。そう思った A 君は、プログラムを PDF 化(手順は §A を参照)したのも USB メモリにコピーしておきました。

さて、翌日。昨夜帰宅後に作業したおかげでようやくバグを見付けて、プログラムがちゃんと動くようになっていました。後は、レポートを作成し、提出する作業が残っています。早速センターにやってきた A 君はまずレポート作成から取りかかります。オフィス系文書の閲覧と編集用には、OpenOffice.org が用意されています<sup>3</sup>。このアプリケーションの“Writer”を使ってレポートを作成します。漢字変換には(Solaris に標準で付いてくる) ATOK が使えます<sup>4</sup>ので、漢字変換はラクです。説明のための図を描く必要がありましたが、図の作成には、OpenOffice.org の“Draw”を使います<sup>5</sup>。作った図を Writer の文書中にペーストしてレポートは完成です。なお、OpenOffice.org には、データベース用の“Base”、表計算機能を持つ“Calc”、プレゼンテーションのファイル作成およびプレゼンテーション実行用の“Impress”、数式エディタの“Math”も備わっています。

さて、レポートはなんとか完成しました。後は先生へメールするだけです。もちろんメールソフトも用意されています。(Solaris でも)Thunderbird が使えます<sup>6</sup>。レポートを添付したメールを先生に送信して一件落着です。

以下、補足しておきます。上記のレポートには数式をほとんど書く必要がありませんでした。しかし数式を多用するレポートでは、LaTeX を使いたいという利用者もいるはずです。そのために ptexlive を用意しています<sup>7</sup>。更に、レポートを作る際には数値データをグラフ化して取り込むこともあるでしょう。そのような場合のグラフ作成アプリケーションとしては gnuplot を用意しています。

---

いかがでしょうか？ 教育研究サブシステムの Solaris 上でも「暮らせそうだ」と感じられたでしょうか？

## A 日本語文字を含む(ソース・)プログラムを PDF 化する手段

PDF 化手段としては次に述べる 3 つの方法(§A.1 ~ §A.3)があります<sup>8</sup>。

### A.1 Sun Studio または NetBeans を使って ps file 経由で PDF 化する方法

1. Sun Studio(java source に対しては NetBeans) の GUI において、PDF 化したいソース・ファイルを開いた状態で、メニューにおいて「ファイル」→「印刷」と選択すると、preview 画面が表示されます。
2. 印刷ボタンを押すと現われるパネルの「ファイルに出力」にチェックマークを付けて、「印刷」ボタンを押します。
3. ps file の保存先および file 名を聞いてきますので、適切に選択、入力し、「了解」ボタンを押します。そうしますと、ps file が作成されます。
4. 作った ps file (仮に“x.ps”とします) から“ps2pdf”というコマンドで PDF file を作ります(使用例:「端末エミュレータ」上で、“ps2pdf x.ps”と入力すると“x.pdf”という PDF ファイルが作成されます)。ps2pdf のもう少し詳しいマニュアルは、「端末エミュレータ」上で“man ps2pdf”と入力すると得られます。

---

<sup>2</sup>USB メモリをファイルブラウザから利用するための手順については、本文書冒頭で言及されている「利用者用端末利用の手引き」を参照

<sup>3</sup>前システムで提供されていた Starsuite の文書は OpenOffice.org で扱えます。

<sup>4</sup>ただし、使うアプリケーションによっては、ATOK による日本語入力ができません(例: XEmacs を“-nw” option で起動した時は使えません)。その場合は、(旧システムでも提供していた)Canna を使って下さい。

<sup>5</sup>図を描くソフトウェアとしては GIMP も用意しています。

<sup>6</sup>Thunderbird は総合情報基盤センターの推奨メール・ソフトでもあります。前システムでは、他にもメール・ソフトがありましたが、今回の更新時に Thunderbird に統一しました。

<sup>7</sup>“hoge.tex”を dvi ファイルにするには、「端末エミュレータ」上で“platex hoge.tex”というコマンドを実行します。前システムでは、EUC-JP をデフォルトの漢字コードとしていましたが、新システムでは UTF-8 化されています。漢字コードを変換したい場合には nkf というソフトを使って下さい。「端末エミュレータ」上で“nkf -help”と入力すると help 情報が得られます。

<sup>8</sup>これらの手順は、日本語文字(UTF-8)を含んでいても、正常に動作する事を確認済みです。なお、a2ps で PDF を作る方法は、(nkf でパイプしても)日本語文字が化けます。

## A.2 Sun Studio または NetBeans を使って HTML 経由で PDF 化する方法

Sun Studio または NetBeans のメニューにおいて、「ファイル」→「HTMLに出力」と選んで現れるパネルで「生成したHTMLをブラウザで開く。」を選択し、「了解」ボタンを押します。後はブラウザの印刷メニュー経由でPDF化するというものです。

## A.3 gedit を使って PDF 化する方法

プログラム言語が C++ または Java であれば、install されている gedit というエディタが、それぞれ、C++ または Java のソース・プログラムであることを認識し、しかもそれを（メニューにおいて、「ファイル」→「印刷」と選んでいくことで）PDF化できます。

以上で本庄地区教育研究サブシステムの紹介は終わりです。