

教室端末での Hyper-V の活用方法

山守 一徳*・鷺尾 敦**

Utilization of Hyper-V in Classroom Terminals

Kazunori YAMAMORI and Atsushi WASHIO

要 旨

Hyper-V を用いると、マルチブート方式から脱却することができ、1 台のマシン上で複数の OS を同時動作させることができるので、資源の有効利用の下で、授業に利用することができる。教室端末のメンテナンス上からも、マルチブート方式は嫌われたが、Hyper-V ではファイル管理と同等に扱えるので、端末管理者に嫌われることなく、複数 OS の導入が可能である。よって、授業で演習できる範囲が広がるため、教室端末を使っ
ての Hyper-V の活用方法を紹介する。最初にインストールの仕方から説明し、後半では演習での使い方の例を述べる。

1. はじめに

Windows 8 Professional から Hyper-V を簡単に稼働できるようになった。Hyper-V は、Windows 上に仮想マシンを構築する技術であり、Linux などのゲスト OS を Windows 8 上で稼働させることができる。これまで、1 台のマシンで、Linux と Windows を切り替えて利用できるようにするためには、マルチブート方式によるインストールを行うのが通常であった。マルチブート方式は、ディスクのパーティション分割の設計段階からインストールする OS を考慮する必要があり、途中変更は困難であった。Hyper-V に似たソフトとしては、VMWare が存在していたが、VMWare はインストールする手間が大変であるため、これまではマルチブート方式を教室端末に採用していた。

ここでは、Hyper-V を紹介し、教室端末でどのようなことができるようになるかを報告する。

2. Hyper-V の紹介

2. 1 Hyper-V の稼働条件

Hyper-V を稼働させるためには、ハードウェアが対応している必要がある。Intel 社の CPU のみが対応している訳ではなく、AMD 社の CPU でも可能である。比較的新しい CPU でないと対応していないが、対応しているかを調べるには、coreinfo というツールを使うのが簡単である。無料ダウンロードしてインストールし、管理者権限でコマンドプロンプトを動かし、Hyper-V を動かしていない状態で、coreinfo -v と入力し、その出力を見る。稼働が可能な場合の例を図 1 に示し、不可能な場合の例を図 2 に示す。図 1 と図 2 で、最後の 2 行の箇所の左側の名称が異なるが、Intel 社の CPU の場合と

* 三重大学教育学部

** 高田短期大学 キャリア育成学科



図1 Hyper-V の稼働のための機能が揃っている時の画面

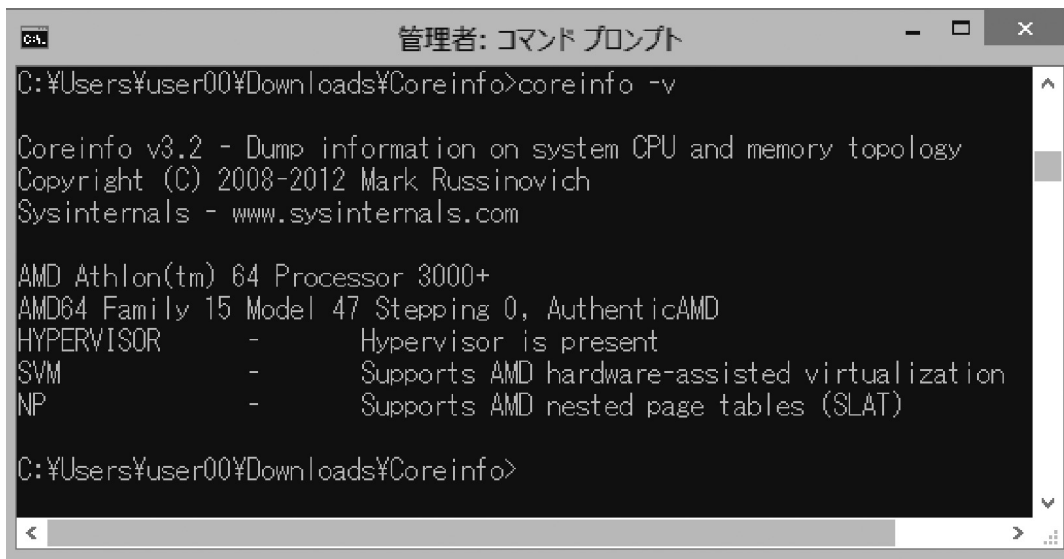


図2 Hyper-V の稼働のための機能が揃ってない時の画面

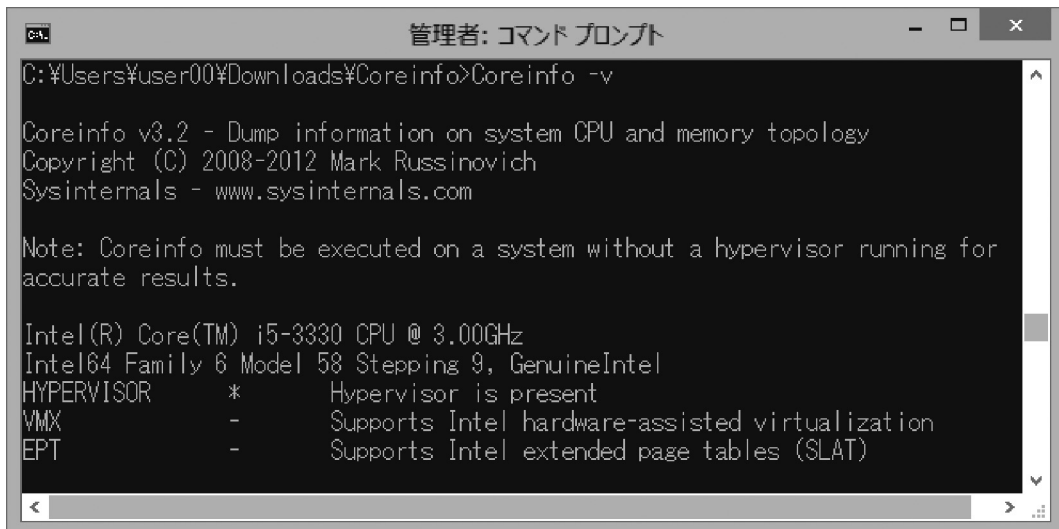


図3 Hyper-V 稼働中の画面

AMD 社の CPU の場合の違いである。Intel-VT や AMD-V などの仮想化支援機能というものと、SLAT (Second Level Address Translation) という、仮想マシンのアドレス空間から物理メモリ・アドレス空間への変換をサポートする機能が存在していることを確かめることになるが、SLAT 機能は、実際の Intel 製 CPU では EPT (Extended Page Table)、AMD 製 CPU では NPT (Nested Page Table) という名称になっている。図 1 は、* の記号が最後の 2 行の中程に現れており、図 2 は、- の記号が最後の 2 行の中程に現れている。* の記号はその機能が存在していることを示し、- の記号はその機能が存在しないことを示している。新しいハードウェアなのに対応していないと疑問に思う時は、BIOS の設定の中で、「Intel virtual machine を有効」に設定されていないのかもしれないので、BIOS 中の設定を確認すると良い。なお、既に Hyper-V を稼働させてしまっている場合には、図 3 の表示になる。稼働中だと、機能の存在をチェックできなくて、最後の 2 行の中程の表示が - の記号になってしまう。

2. 2 インストール方法

(1) 仮想マシンの設定

Windows 8 Professional では、Hyper-V を簡単に稼働可能状態にすることができる。コントロールパネルの [プログラム] をクリックし、プログラムと機能 (図 4 参照) の左側にある [Windows の機能の有効化または無効化] をクリックする。次に、[Windows の機能] 画面 (図 5 参照) の [Hyper-V] にチェックを入れ、[OK] をクリックする。すると、Hyper-V の有効化が開始され、システム再起動を 2 回行えば、[Hyper-V マネージャー] と [Hyper-V 仮想マシン接続] というタイルがスタート画面の中に現れて、[Hyper-V マネージャー] をダブルクリックして起動させることができる。図 6 に、Windows 8 のスタート画面の中に現れた [Hyper-V マネージャー] と [Hyper-V 仮想マシン接続] というタイルを示す。図 7 に、Hyper-V マネージャーを立ち上げた時の画面を示す。新しい仮想マシンを作成するには、右上の方にある右側のペインから [新規] を選択し、そのサブメニューの中の [仮想マシン] をクリックして、仮想マシンの新規作成ウィザードを起動する。ウィザードに従って、仮想マシンの名前や仮想マシンの情報を保存する場所を指定し、仮想マシンに割り当てるメモリ量などを設定していくと仮想マシンの設定が出来上がる。

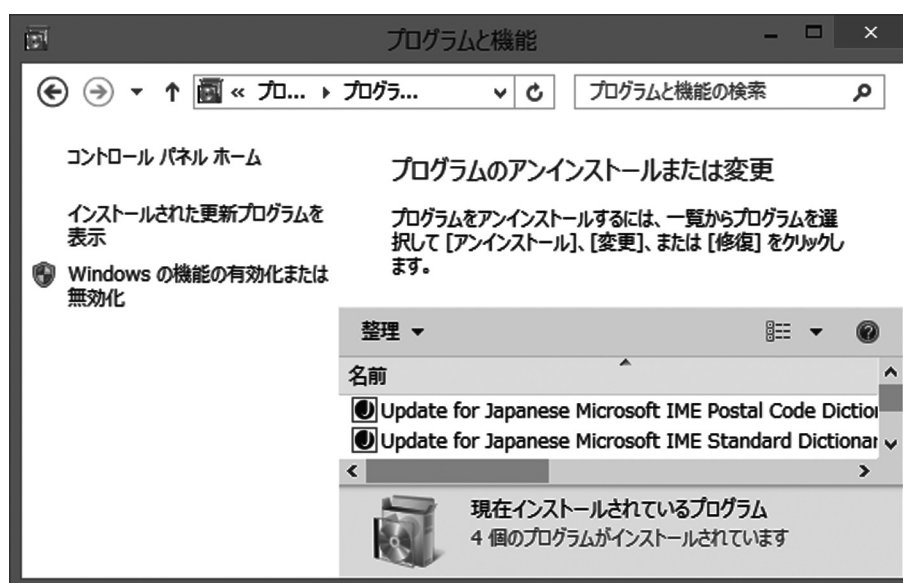


図 4 コントロールパネルの中の画面



図5 機能を有効化させる場面



図6 有効にすると現れるタイル (右側)

(2) OS のインストール

仮想マシンの設定が終わってから、OS のインストール作業に入る。ここでは、Linux の ISO ファイルが焼かれている DVD を使ってインストールする手順を説明する。Hyper-V マネージャーの中の仮想マシンを右クリックすると現れる「設定」のメニューを選択し、ハードウェアの中の「IDE コントローラー 1」の下に現れている「DVD ドライブ」を選択する。右側に見えてくる設定画面の中で、「物理 CD/DVD ドライブ」を選択して利用する DVD ドライブのドライブレターを選択して DVD 媒体を DVD ドライブにセットして「OK」をクリックする。これで DVD がマウント状態になったら、Hyper-V マネージャーで仮想マシンを右クリックして「接続」をクリックする。すると仮想マシン接続という新しいウィンドウが表示され、「操作」メニューで「起動」をクリックすると仮想マシンが起動し、マウントしたインストールメディアが読み込まれて OS のインストールが開始される。あとは、物理マシンに OS をインストールする時と同じである。

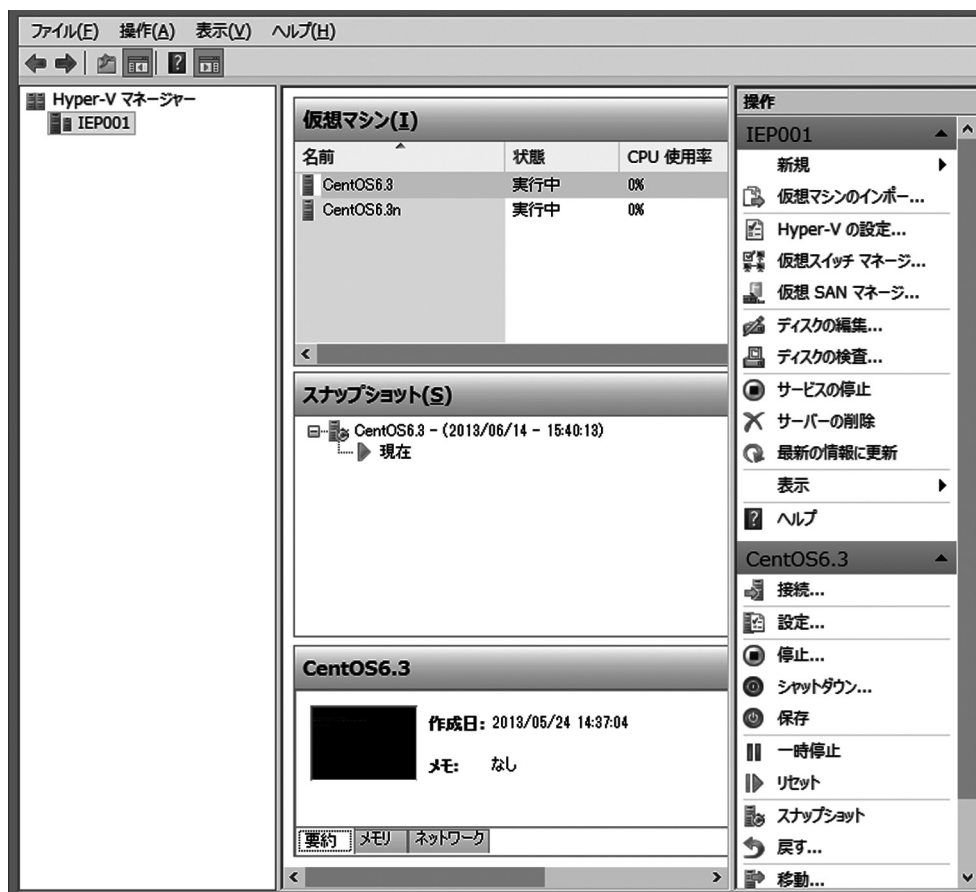


図 7 Hyper-V マネージャーの画面

(3) ネットワークが使えるようにするために

インストール直後は、ネットワークインターフェースカードが認識されずネットワークが起動しない。まずは、マイクロソフトのホームページから Hyper-V 統合サービスを探し出して、Linux Integration Services Version 3.4 for Hyper-V から LinuxICv 34.iso をダウンロードし、CD-R に用意しておく必要がある。その CD-R を以下のようにマウントして、

```
mount /dev/cdrom /mnt
cd /mnt/RHEL63
./install.sh
```

を実行する。その後、再起動して、ifconfig -a コマンドで IP アドレスが割り当てられたかを確認する。IP アドレスが取得できない場合は、/etc/sysconfig/network のファイルをなければ作成して、以下を追加する。

```
NETWORKING=yes
```

また、/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0 のファイルの中

```
DEVICE=eth0
ONBOOT=yes
BOOTPROTO=dhcp
```

と記載する（※上記は、dhcp の場合。）DNS サーバの IP アドレスが 192.168.0.1 の場合、/etc/resolv.conf のファイルの中に

```
nameserver 192.168.0.1
```

を追加する。そして、`/etc/init.d/network restart` コマンドで、ネットワークを再起動させる。

(4) パッケージインストールの追加

ネットワークが繋がるようになったら、不足パッケージのインストールを行う。例えば、`Base`、`Development Tools` をインストールする。具体的には、

```
yum groupinstall "Base"
yum groupinstall "Development Tools"
```

のコマンドを使ってインストールする。

WWW サーバを起動させるためには

```
yum install httpd
service httpd start
```

とコマンド入力するのだが、ホスト名が `localhost` となっていると `httpd` をスタートできないので、`/etc/sysconfig/network` のファイルの中に

```
NETWORKING=yes
HOSTNAME=yamaiep.edu.mie-u.ac.jp    (yamaiep.edu.mie-u.ac.jp はホスト名)
```

と書く

また、ファイアウォールで外からのアクセスを遮断しているので、`/etc/sysconfig/iptables` のファイルの中に

```
A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

を追加して、80 番ポートを通過できるようにする。

最後に、仮想マシンに追加した「レガシーネットワークアダプター」を削除して、通常の「ネットワークアダプター」に置き換える。

(5) GUI のコンソール画面にしたい場合には

DVD から CentOS をインストールすると、文字ベースの CUI で動く CentOS が立ち上がる。図 8 に、CUI で動いている様子を示す。`echo $LANG` コマンドで見ると

```
en_US.UTF-8
```

と表示され、英語で動いている状態になってしまう。これを GNOME の GUI を使う画面に変えたい場合は、

```
yum grouplist
```

コマンドで確認するとパッケージのグループ名がわかるので、

```
yum groupinstall "X Window System"
```

コマンドを使って、XWindow のパッケージインストールを追加する。さらに、これだけでは不足なので

```
yum install gnome-*
```

または

```
yum groupinstall "Desktop"
```

というコマンドで、GNOME のパッケージをインストールする。(後者の方がインストールされるツールは少ない)

ここまでのインストールで、ログインした後で、

```
startx
```

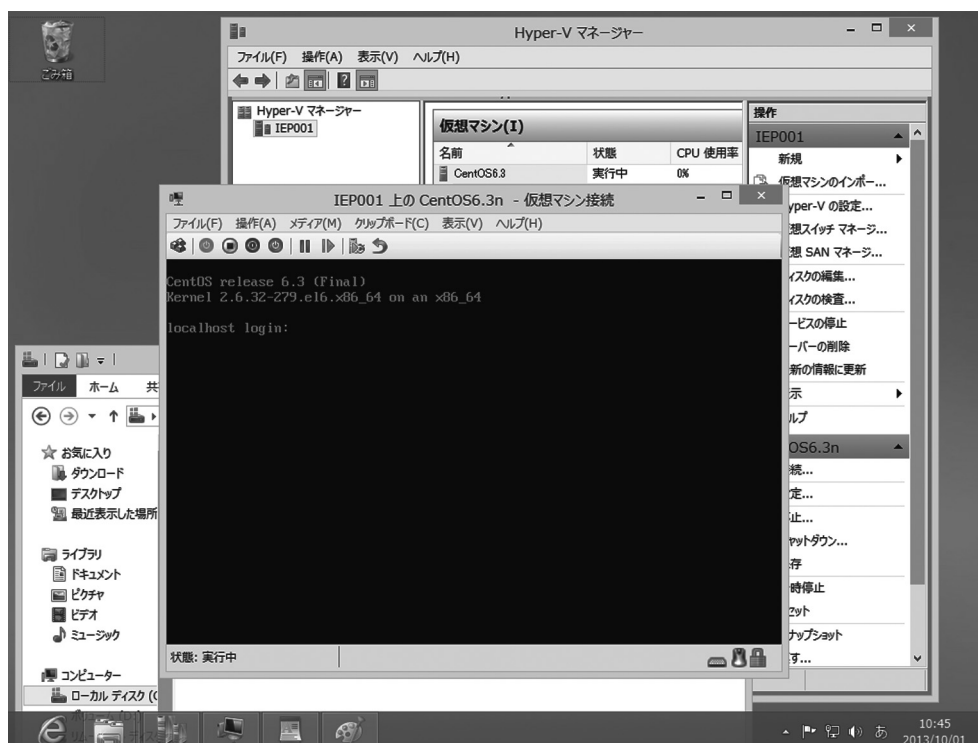


図8 CUIのCentOSが動いている様子

コマンドでGNOMEが立ち上がるが、英語のままになってしまう。そこで、日本語にしたい場合は、さらに、

```
yum groupinstall "Japanese Support"
```

コマンドでパッケージインストールして

```
LANG=ja_JP.UTF-8
```

```
export LANG
```

```
startx
```

とコマンド入力すると、日本語のGNOMEの画面になる。図9に、GUIでCentOSが動いている様子を示す。

3. Hyper-V の活用方法

(1) サーバクライアントプログラミング演習

大学3年生向けの電子計算機実習の授業では、Javaサーバレット構築の演習を実施してきた。Javaサーバレットは、Linux上でWWWサーバを動かす、その上でWEBクライアントからの要求に従って事前に用意されたJavaプログラムを動かす、その結果をWEBクライアントに返すものである。授業ではJavaプログラムを一人一人に開発させ、クライアント端末からの動作を確認させる。Javaプログラムを作り直してはサーバ再起動を行い、サーバ内の設定も管理者権限を要する設定があるため、演習時には1人1台のサーバを与える形で演習を行ってきた。この場合、使い慣れたWindowsクライアント端末用のマシンとサーバ用に立ち上げるマシンを用意していたため、1人に2台のマシンを用意して演習を行ってきた。

さらに、大学2年生向けのプログラミング演習の授業では、Javaサーバレットの演習を行っており、



図9 GUIのCentOSが動いている様子

この時にも同様に、1人1台のサーバと1人1台のクライアントのマシンを用意し、電子計算機実習の授業と同時期開講であるため、2年生向けのサーバと3年生向けのサーバが同じマシンにならないように、サーバとクライアントの役目を入れ替えて、1人2台のマシンを2年生と3年生に用意してきた。

Hyper-V を用いると、1台のマシン上に数個のLinuxを稼働させることができる。Windowsを稼働させた状態で、Windows上のWEBブラウザから同じマシンのLinux上のWWWサーバソフトへアクセスすることができ、1人1台のマシンを用意すれば十分となる。もしもLinuxを2年生用と3年生用と別々にしたい場合には、2つのLinuxをインストールして、Linuxを共用して使う必要も無くすることができる。

(2) Linux 操作演習

Windows上の演習では、ファイル操作がマウスを使ってビジュアル的に操作する経験を積むだけになるので、コマンドによるファイル操作を学ばせるには、Linuxのターミナル画面でコマンドを叩かせるのが効果的である。特に、相対パス・絶対パスの必要性を自覚させるには、コマンドによる操作が有効である。サーバ機のコンソール画面が目の前にある訳ではなく、遠隔に置いてあるサーバ機を操作しないといけない場面は、サービスプロバイダのサーバを利用する場合に多く発生し、操作の仕方に慣れるにはLinuxの操作演習は必須である。その演習する環境を提供するのに、Hyper-VでLinuxを動かせば、容易に演習することができる。

具体的には、ホームページの作成演習で、作成したHTMLファイルを実際にWWWサーバへアップさせて、ネットワークを介してホームページを参照するという演習を容易に行うことができる。アップする操作の仕方を実際に演習させ、サーバ内のファイルの置き場所を理解させるためにもLinuxのWWWサーバやFTPサーバを立ち上げて演習させるのが良い。

(3) データベース演習

データベースの授業は、SQL コマンドを実際に操作させた方がより実践的である。講義を行った後に、SQL コマンドを入力させた時の動作を画面で見ること、コマンドの重要性が理解しやすくなる。その演習を行うのに、Hyper-V を用いて Linux を立ち上げれば、その中の Mysql または PostgreSQL を使わせることが容易に実現できる。

(4) OS インストール演習

OS をインストールする操作は、慣れが必要である。インストールする時に、インストールツールから尋ねられる内容にどのように答えたら良いのか、初めての場合は戸惑うことが多い。その演習をさせるのに、Hyper-V を用いれば、失敗を恐れず、何度もインストールし直すことができる。インストール結果は、Windows 上のファイルで管理されるだけであるので、インストール演習を何度も行えば、ファイルが増えるだけで済む。以前のマルチブート方式でのインストールの場合は、間違えて指定すると Windows 自身も立ち上がらなくなることがあり、演習させるには慎重にならざるを得ないが、その点、Hyper-V 上のインストールならば気楽に演習させることができる。

(5) 短期大学でのビジネス系 PC 活用における OS 利用演習

短期大学では、企業のオフィスで PC を活用できる実務的な能力を育てるため、多くの企業で利用されているであろう OS 下での Office ソフトウェアの活用演習が行われている。消費者向けの OS は Windows 8 が今や主流であるが、ビジネスの世界では WindowsXP から Windows 7 へようやく主流が移った段階である。Windows 8 は、従来のインターフェースと異なっているため、企業での利用は嫌われているが、それよりも、開発してきたアプリケーション資産の動作保証を考えた時に、ダウングレードしてでも Windows 7 を利用したいと企業は考えている。短大での教育では、消費者として Windows 8 環境での学習と、就職先の企業に見られる Windows 7 環境でのオフィスソフトウェアの利用とデータの管理ができることが求められる。ソフトウェアライセンスは必要となるが、その二つの環境を限られた演習室や PC で実施できることは画期的なことと考える。

4. まとめ

Windows 8 Professional から Hyper-V を簡単に稼働できるようになり、Hyper-V を用いて、サーバクライアントプログラミング演習、Linux 操作演習、データベース演習、OS インストール演習などが簡単にできるようになる。これまでは、マルチブート方式で、Windows と CentOS を切り替えて演習を行ってきたが、その方式は、演習後に受講者が行った書き込みを元に戻したりする作業が大変であり、端末管理者の作業負担が大きかった。Hyper-V を用いれば、受講者による設定変更は、ファイルのリカバリによって戻すことができるので、授業の半期ごとにリセットさせることは用意に達成することができる。

現状の教室端末は、新しいハードウェアに置き換わっていき、その時に Windows の OS も Windows 8 Professional を採用していけば、Hyper-V の活用が十分可能な環境になる。

Windows の末端のユーザとしての簡単な使い方を演習するだけでなく、一歩進んだ教育をするためにも Hyper-V を多に活用すべきであると思う。

5. 今後の課題

実際に教室端末に Hyper-V をインストールして使い始めるのは、来年度からの予定である。現在は耐震改修で教育学部端末教室も閉鎖されているため、耐震改修後の端末教室が更新された後で Hyper-V を受講者へ使っていただくことになる。端末の複数台に同じ設定内容を普及させる作業については、これまではマルチブート方式だったために、ディスク間コピー方式を用いてきたが、Hyper-V を採用すればマルチブート方式でなくなるため、ディスク間コピーの作業も不要になると思われる。これからハードウェアを準備し、端末の複数台の設定に取り組むところである。