

CBTに対応した教育用端末システム Educational computing system coexistent with CBT environments

久保田 真一郎[†], 升屋 正人[†], 青木 謙二[†]
Shin-Ichiro Kubota[†], Masato Masuya[†], Kenji Aoki[†]

1 はじめに

近年、医学系・歯学系の全国共用試験に導入されるなど、各種資格試験に対してCBT(Computing-Based Testing)の導入が進んでいる。CBTを行うためにはネットワークで接続された複数台のコンピュータが必要である。たとえば医学系・歯学系の全国共用試験CBTの場合、サーバクライアント方式となっており、クライアントでは試験専用のソフトウェアを用いる。環境の条件としてはオペレーティングシステムがWindowsであることやAdministrator権限を持ったユーザによる試験用ソフトウェアのインストール、インストールユーザによるソフトウェアの実行、ソフトウェアが利用するTCPポートの解放(ファイアウォールの設定)、サーバとクライアントのみの閉じたネットワークなどを求められることが多い。

大学をはじめとする多くの教育機関には情報教育や端末を用いた授業のためにオペレーティングシステムとしてWindows XP Professional(以下、Windows XPと略記する。)を用いた端末室またはパソコン教室が整備されている。これら教育用端末はネットワークに接続されている点を考えてもCBTの実施に適している。

教育用端末の特徴はログオン認証、環境復元ソフトの利用、ファイアウォールの設定といった運用管理面での工夫が施されている点である。この環境においてCBT用のコンピュータ環境を準備する場合、VMwareなどの仮想計算機技術[1, 2]による方法、CBT専用のユーザプロファイルを作成する方法などが考えられる。仮想計算機技術を用いる場合にはゲストOSとしてCBT専用の仮想OSを作成しておくことになる。しかし、ユーザから起動されないような設定やCBTが求めるクライアントサーバ方式に対応したネットワーク構成は難しい。一方、専用のユーザプロファイルを作成する方法について実際に利用を試みたところ、CBT実施の度に専用のユーザでのログオンやファイアウォールの設定変更など80~90台の端末室で約1時間におよぶ作業が発生し不便であった。また、専用のユーザアカウントを作成する必要があるため、セキュリティ的に脆弱となり、管理面での不安もあった。

そこで1台の端末に2つのWindows XPをインストールし、一方のWindows XPを教育研究用端末として運用し、CBT実施時には他方のWindows XPを用いる。われわれは、この運用において管理面の利便性を

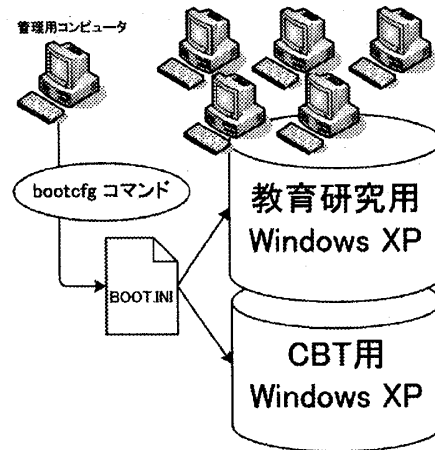


図1: システムの概略

考慮し、遠隔操作によりWindows XPを切り替える方法を考えた。具体的には、bootcfgコマンドを用いて管理用コンピュータから複数の端末のWindows XPを切り替えるスクリプトを作成した。bootcfgコマンドを利用したスクリプトにより切り替え作業は数分で完了できる。本研究の概略を図1に示す。

2 2つの環境の切り替え

一台のコンピュータに対して2つのWindows XPを導入した場合、それらはブートローダNTLDRにより選択されどちらかが起動する。この起動の設定はBOOT.INIファイルによって行われる。すなわち、起動の際にNTLDRがBOOT.INIファイルを解釈し、そこにある指定に従ってどちらかのWindows XPが起動することになる。このファイルはシステムドライブのルートディレクトリにあり、読み取り専用のシステムファイルとなっているが、テキストファイルであるためその編集は容易である[3]。

この仕組みを個人で利用する場合には起動するWindows XPを選択する時間を設けるのが普通であるが、本システムのように端末環境として整備する場合にはその必要はない。不用意に他方のオペレーティングシステムを起動されてしまい設定変更が行われると、端末環境を同一に保つことができなくなるといった問題も起こり得る。このため、教育研究用Windows XPが選択され起動するまでの時間が0秒となるようにBOOT.INIファイルを編集した。

一方、このままではCBT用のWindows XPの起動が

[†]鹿児島大学 学術情報基盤センター
〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-35
Computing and Communications Center,
Kagoshima University
1-21-35, Korimoto, Kagoshima 890-0065, JAPAN

```

foreach $vars(@ARGV){
    ($first_ip, $last_ip) = split(/-/, $vars);
    @first = split(/\./, $first_ip);
    @last = split(/\./, $last_ip);
    $mask = join(".", @first[0,1,2]);
    for($n=$first[3]; $n <= $last[3]; $n++){
        @ip = (@ip, $mask . "." . $n);
    }
}
foreach $arg(@ip){
    print "$arg \n";
    system("bootcfg /default /s $arg /id 2");
    system("shutdown /r /t 0 /m \\.\$ip");
}

```

図 2: 作成したスクリプトの IP アドレスを指定して実行する部分

できない。他方のオペレーティングシステムを起動するには、BOOT.INI ファイルを毎回編集することになる。しかし、端末 1 台ごとに BOOT.INI ファイルをテキストエディタで開き編集を行うのは時間がかかり現実的ではない。われわれは運用管理面での利便性を向上させるために次節で説明する bootcfg コマンドを用いた管理スクリプトを作成した。

3 bootcfg による BOOT.INI ファイルの遠隔編集

bootcfg コマンドは Windows XP および Windows Server 2003 において利用できるコマンドであり [4]、このコマンドにより BOOT.INI ファイルをネットワーク経由で編集可能である。つまり、bootcfg コマンドを用いて起動するオペレーティングシステムを変更できることになる。構文は次のとおりである。

```
bootcfg /default /s (PC の IP アドレス) /id 2
```

上記のコマンドにより "/s" オプションで指定される IP アドレスの端末の BOOT.INI ファイルを編集できる。これにより CBT 用 Windows XP が起動するようになる。

複数台の端末の設定変更作業のためにはコマンドを一台一台実行する必要があるため、本研究ではスクリプトを作成することにした。スクリプトを事前に作成しおくとタスクスケジュールへ登録することで自動的に作業を行わせることができる。今回は引数に IP アドレスや IP アドレスの範囲をとり、実行すると引数の IP アドレスの端末に対して bootcfg コマンドを実行し、再起動させる Perl スクリプトを作成した (図 2)。このスクリプトにより複数台の端末が配備される端末室であっても数分で環境を切り替えることが可能となった。

3.1 ネットワーク設定とファイルのアクセス権限

リモートから bootcfg コマンドを実行する場合には通信ポートに注意が必要である。bootcfg コマンドは TCP ポート 445 番または 139 番を用いて SMB (Server Message Block) プロトコルで通信する。この SMB プロトコルは認証されていないユーザに対しても端末の情報を返すため、通信を遮断しておく場合が多い。Windows XP 付属の Windows ファイアウォール機能を利用している場合には TCP ポートの 445 番または 139 番を通信できるように設定しておく必要がある。

BOOT.INI ファイルのアクセス権限にも注意が必要である。デフォルトでは SYSTEM グループと Administrators グループに「フルコントロール」、Power Users グループに「読み取りと実行」および「読み取り」が許可されている。教育用端末の運用上、ログオンユーザが Administrators グループに所属する場合には端末室内のどの端末からもログオンユーザが BOOT.INI ファイルを変更できてしまうため BOOT.INI ファイルのアクセス権限を変更しておくようにする。

4 まとめ

本システムは特に管理運用の容易さが特徴である。これまで CBT 試験実施を行うために様々な設定変更を余儀なくされた端末室であっても、本システムの導入により容易に解決できる。医学系および歯学系の学部学科をもつ大学の教育研究用端末に対して有効である。また、CBT 用の Windows XP ではログオン認証、環境復元ソフトの利用、ファイアウォールの設定などの制限がない環境での運用も可能であり、CBT 共用試験に限らず様々な応用が考え得る。

参考文献

- [1] 丸山伸, 最田健一, 小塚真啓, 石橋由子, 池田心, 森幹彦, 喜多一, "Virtual Machine を活用した大規模教育用計算機システムの構築技術と考察", 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.4, pp. 949-964, 2005.
- [2] 安倍広多, 石橋勇人, 藤川和利, 松浦敏雄, "仮想計算機を用いた Windows/Linux を同時に利用できる教育用計算機システムとその管理コスト削減", 情報処理学会論文誌, Vol. 43, No. 11, pp. 3468-3477, 2002.
- [3] Microsoft Corporation Knowledge Base Article ID : 170756, <http://support.microsoft.com/kb/170756/EN-US/>
- [4] Microsoft Corporation Knowledge Base, Article ID : 291980, <http://support.microsoft.com/kb/291980/EN-US/>