

生徒端末監視システムの構築

山守 一徳*・松下 博幸**

An Implementation of the Monitoring System of Student Terminals

Kazunori YAMAMORI and Hiroyuki MATSUSHITA

要 旨

端末教室において、生徒の端末の様子を把握することは、生徒の理解度を把握することにも繋がり、教育を進める上で大変役に立つ情報となる。しかし、生徒端末の画面は一般には先生から見えない位置に存在し、先生が教室を歩いて回らないと見ることができない。そのため、生徒端末を監視するシステムが商品として販売されているが、高価であるために導入されていないのが現実である。そこで、端末監視システムを自作することによって導入を容易にし、生徒端末の監視を行うことを実現したので、その方法について報告する。

1. はじめに

端末教室では、生徒の端末の様子を把握しつつ授業を進めたいものである。そのための生徒端末を監視するソフトは商品として存在するが、高価なため導入が困難であった。一方、VNC (Virtual Network Computing) ソフトが無料で公開され、このソフトを用いれば、先生端末の画面を生徒端末の画面に表示させたり、生徒端末の画面を先生端末の画面に表示させることが可能である。これまでに16台の生徒端末が監視可能なシステム¹⁾が開発されていたが、Linux用であった。教育学部の端末教室は、45台の生徒端末が存在し、主にWindowsを用いて授業を行なっている。そこで、我々はWindows用の生徒端末を監視するシステムを開発した。本システムは、TightVNCソフト²⁾を改良し、端末教室の生徒端末48台を一度に監視することができるシステムである。

2. TightVNC

TightVNCは、低速のネットワーク経由での利用に最適化されたVNCの改良版で、より効率的にデータ伝送ができる無料のソフトである。ソフトウェアも公開されている。これを用いた以前の研究³⁾において、先生端末の画面を複数台の生徒端末へ表示させる実験を行ったが、ネットワークトラフィックの負荷は問題にならなかった。なお、リモートのデスクトップをローカルから遠隔操作できる機能もあるが、今回は生徒の授業中の進捗を監視する用途に使い、主に表示機能のみ利用した。

* 三重大学教育学部情報教育課程

** 同情報処理コース4年

3. 実現方法

監視端末の画面を横8×縦6個に分割し、1/8サイズに圧縮した生徒端末の画面を最大48個並べて表示させる。TightVNCのクライアントソフトでは、画面サイズの圧縮比はオプションパラメータで設定でき、そのデフォルト値を1/8とした。また、生徒端末画面の表示位置が監視端末上の中心位置になるようにTightVNCではプログラムされているが、オプションパラメータで設定できるように改善した。オプションパラメータの設定画面を図1に示す。右下のDisplayPositionが、横方向表示位置と縦方向表示位置を入力する欄である。横方向表示位置は、1~8の値、縦方向表示位置は、1~6の値である。

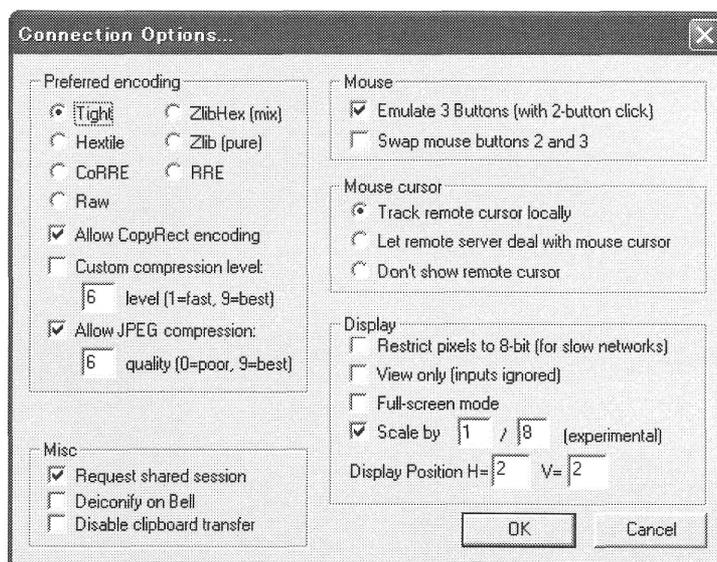


図1 オプションパラメータ設定画面

このオプションパラメータの設定画面を使って、監視する端末1台ごとに設定することが可能であるが、監視端末が多数の場合は作業が煩雑になるため、クライアントソフト (vncviewer.exe) を起動する時の引数で表示位置を指定できるようにした。

また、クライアントソフトを引数なしで起動した場合には、図2のような監視する端末のIPアドレスを入力するウィンドウが表示され、続いて、接続のためのパスワードを入力するウィンドウ(図3参照)が表示される。

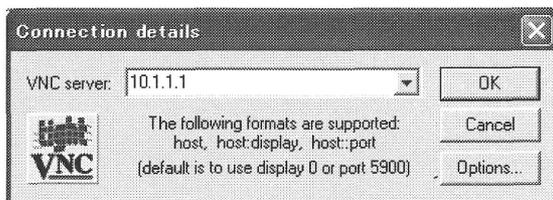


図2 IPアドレス入力画面

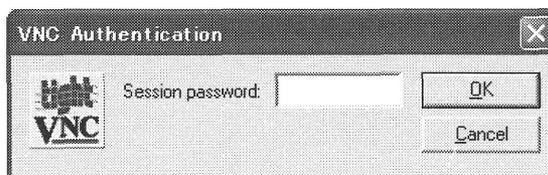


図3 パスワード入力画面

このダイアログウィンドウの中へキー入力する作業も監視端末が多数の場合には煩雑となるため、引数でパスワードを与えることができるように改善した。

さらに、接続に失敗した場合には、TightVNCのプログラムでは、図4のようなポップアップウィンドウが表示される。

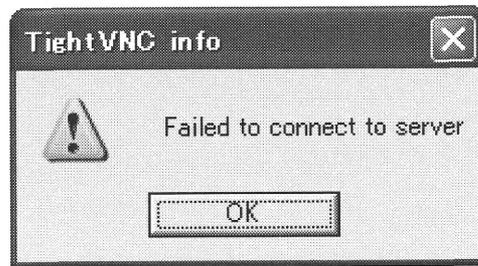


図4 接続失敗時のポップアップウィンドウ

実運用において、生徒端末のすべてに電源が入っている訳ではないので、このポップアップウィンドウが表示されるようになっていて、起動時にこのポップアップウィンドウが電源の入っていない生徒端末の台数分表示されてしまい、これを消去する手間が煩わしい作業になる。そこで、このポップアップウィンドウは表示しないようにした。

以上の改善により、クライアントソフト (vncviewer.exe) を起動する時には、以下のように引数を与えることとした。

vncviewer.exe /pos 横方向表示位置,縦方向表示位置 /password パスワード 生徒端末の IP アドレス
 ここで、/pos と /password のキーワードの後へ対応する値を入力する。/pos と /password の並び順は自由である。

4. 運用方法

生徒端末ではサーバソフトを端末起動時に自動稼働させる。監視端末上でクライアントソフトを起動すると1台の生徒端末の画面が1つのウィンドウに表示される。多数の生徒端末の画面を表示させるために、バッチファイルによって、多数のクライアントソフトを起動させる。

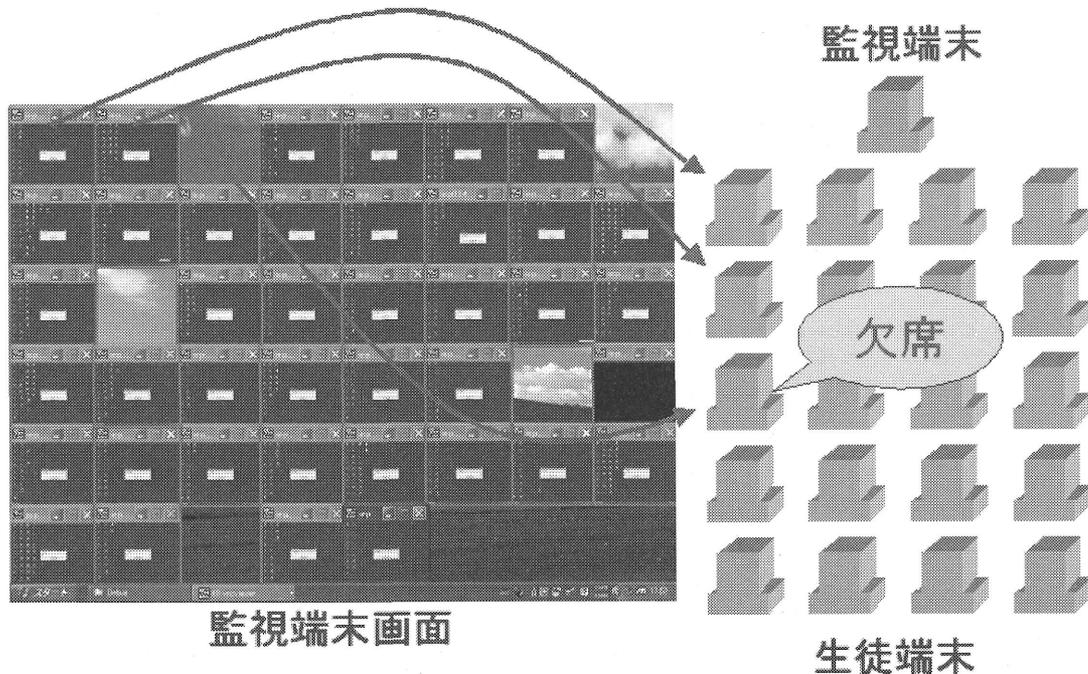


図5 監視端末画面上の表示位置の説明図

バッチファイルは、Start コマンドを利用し、「Start vncviewer.exe 引数並び」の形式で生徒端末の台数分記述しておく。監視端末のデスクトップに、このバッチファイルを置き、監視端末起動後にバッチファイルをダブルクリックして起動させる。すると、起動している生徒端末の画面が表示される。

生徒端末の IP アドレスは固定設定されており、バッチファイルの中では、IP アドレスごとにどの位置へ表示させるかを指定していることになる。生徒端末が立ち上がっていない場合には、その端末に対するクライアントソフト起動に失敗し、監視端末上ではその端末のウィンドウは表示されない。監視端末上の固定された位置に生徒端末のウィンドウが表示されるため、ウィンドウ位置からどの生徒端末に対応するかの特定が容易である。その様子を示す監視端末の画面を図 5 に示す。図 5 の右側が教室の端末配置を示し、左側が監視端末の画面を示している。監視端末の画面の中に所々ウィンドウが表示されていない箇所が現れるが、その箇所は生徒端末が立ち上がっていないことを示し、表示されているウィンドウは、生徒端末の配置順にほぼ一致して並んでいる。

問題は、遅刻してきた受講生がいた場合、自動的に生徒端末の画面が追加表示されてこないことである。その場合には、監視端末上でバッチファイルを再起動する必要がある。監視端末上で表示されているウィンドウをすべて閉じてから、バッチファイルを再びダブルクリックして起動し直すことを行う。

生徒端末上で TightVNC のサーバソフトを意図的に停止させた場合には、監視端末上でその生徒端末のウィンドウが表示されずに、電源の入っていない生徒端末と同じに見えるので、すぐに停止させたことが見つけられる。その場合には、生徒端末上の TightVNC のサーバソフトを手動で起動し、監視端末上のバッチファイルを再起動させる。

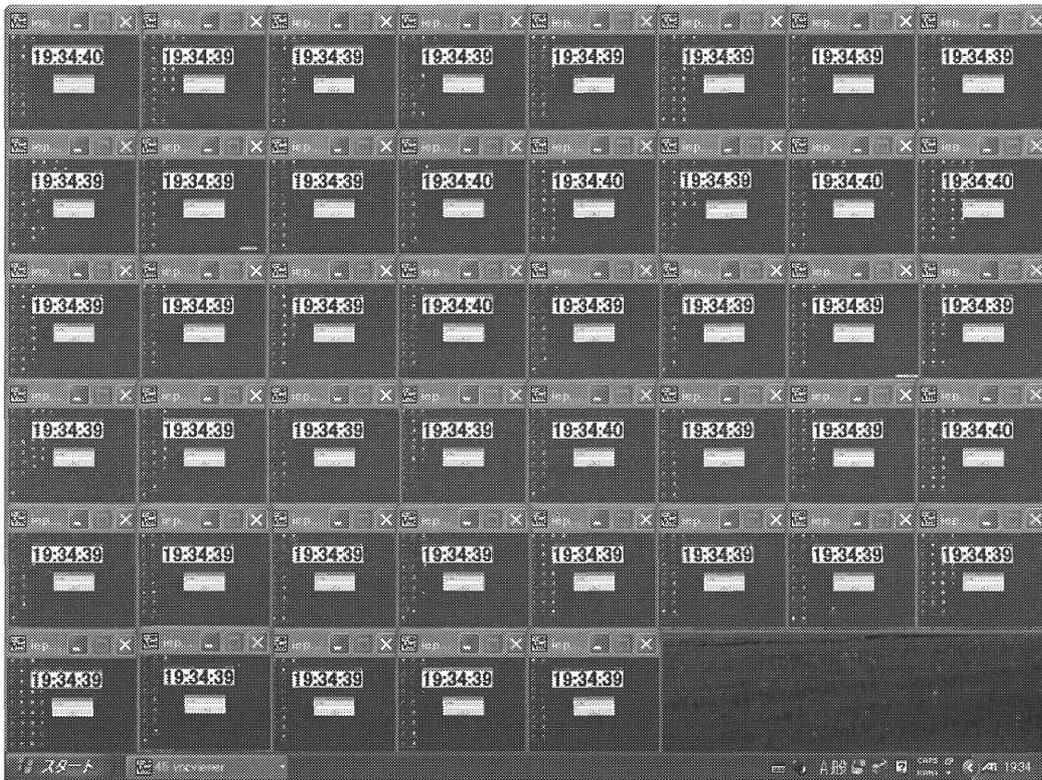


図 6 監視端末上の画面

5. 実験

45 台の生徒端末が存在する教育学部2号館1階の端末教室で稼動させた。監視端末は CPU=Athlon64 3000+、メモリ=1 GB、ビデオカード=RADEON9200SE64MB 生徒端末は CPU=Celeron1.7 GHz、メモリ=512 MB、HUB は 100 Base-TX 用スイッチング HUB である。稼動中には、監視端末も生徒端末もマウス応答など応答速度にストレスを感じることなく監視が行えた。

次に、生徒端末の画面が監視端末上に表示される時間遅れについて実験を行った。まず、生徒端末を ntp.mie-u.ac.jp の ntp サーバを使って時間同期させた。同期には WindowsXP に標準で備わっている「日付と時刻の調整」の機能を用い、「インターネット時刻」の同期サーバに ntp.mie-u.ac.jp を指定し時刻同期を行った。そして、生徒端末上で時計を表示させ、それを監視端末上で監視した。その結果が図6である。図6の中の時計の表示で、約1秒の誤差が出ているが、これは生徒端末自身においても時刻のずれがあるためであり、監視端末上での表示遅れを示している訳ではない。WindowsXP に標準で備わっている「日付と時刻の調整」の機能による ntp サーバとの同期機能の精度上の問題で、時計の時刻が約1秒違って表示されていただけであった。結果的に、生徒端末の画面が監視端末上に表示される時間遅れはほとんど感じられなかった。

6. まとめ

48 台の生徒端末を一度に監視できるシステムを開発した。このシステムを使って、端末教室の授業において、生徒の端末操作の様子を監視することができる。

画面のサイズが1/8に小さく表示されるため、見にくい点もあるが、生徒が授業中にゲームに興じていたり、インターネットの別ページを見ていたりすることに対しては、直ちに見つけることができるので、不真面目な生徒に対する抑止力には大変有効であると思われる。

なお、開発したシステムは、監視のみ行えるものであるため、さらなる機能向上が必要である。例えば、1つの表示画面をクリックすることで、拡大表示させ、その端末に対しては、遠隔で操作して生徒の操作の遅れを補うことができたりすると良い。また、1つの生徒の画面を全生徒の画面へ表示させたり、すべての生徒端末を一斉に遠隔で操作できると便利である。それらの機能向上が今後の課題である。

参考文献

- (1) 上原, 他 : IT 教育向けデスクトップ管理ツール「MultiVNC」の開発,情報教育シンポジウム (SSS2004) 論文集, pp.129-134, 2004
- (2) TightVNC, <http://www.tightvnc.com/> (2005年10月現在)
- (3) 奥村, 山守 : VNC リフレクタによる授業環境の改善, 平成 16 年度情報処理教育研究集会, H3-07, 2004
- (4) 松下, 山守 : VNC を用いた教室端末監視システムの実現,平成 17 年度電気関係学会東海支部連合大会, O-214, 2005

