

WIN データ用リアルタイム波形モニタリングシステムの構築

鶴岡 弘^{*†}

Development of Realtime Wave Monitoring System for WIN Data

Hiroshi TSURUOKA^{*†}

Abstract

The author has developed the realtime wave monitoring system for WIN data. This system is composed of shmdump server, which is started by inetd on UNIX OS, and shmx seismic wave plotting client. A shmdump server and shmx clients are communicated by TCP socket connection. It enables us to monitor the wave data by satellite communication system very easily in real time. Since the client system can be operated by Windows, Mac and Unix systems, it has a wide practical usage. It also has filtering (high pass, low pass and band pass) function, so it is effective to monitor the seismicity and volcanic activity. Moreover, not only monitoring the wave data but also using the realtime inputs to a earthquake analysis system is possible.

Key words : Win system, Realtime monitoring, Server/Client model, Inetd, TCP

はじめに

衛星回線やインターネット回線等でリアルタイムに配信される地震データを常時モニターするためには、専用の表示端末で表示することが多いが、ネットワークに接続された計算機上で実現できると非常に有用である。最近のネットワークの技術動向から、Web のアプリケーションとして実現されるのがユーザ側からすると最善の解決策となりうるが、システム開発のコストが高くなるなどの問題がある。そこで、ブラウザなどのクライアントソフトウェアが Windows, Mac および UNIX で動作可能なマルチプラットフォーム対応となっていればよいと考えれば選択の幅が広がる。鶴岡・ト部 (2002, 2003) によって、WIN システム用波形モニターツールが開発され、鶴岡 (2003) でその活用方法が述べられているが、本論では、このツールを利用してサーバ・クライアントモデルによる波形モニタリングシステムを構築する。詳細は以下で述べるが、このシステムは inetd と呼ばれるスーパーサーバを利用した shmdump サーバと機能拡張した shmx から構成される。

サーバ・クライアントモデル

鶴岡・ト部 (2002, 2003) の波形モニターツールは、地震データの受信および表示を単一の計算機上で実行する仕様であったが、地震データの受信と表示を分離すること、つまり、サーバ・クライアント型にすることによってシステムの柔軟性や汎用性を高める手法を採用した。これまでは、WIN システムのプログラムである recvt, order, shmdump および shmx が単一の計算機上で同時に実行されていたが、recvt, order および shmdump をサーバ側で、shmx をクライアント側で実行できるようにプログラムの機能強化を図った。このことによってサーバとクライアント間をネットワークで連結させる必要が生じるが、この部分は WIN で標準的に利用されている UDP でなく、TCP プロトコルで通信することにした。図 1 に今回提案したシステムの概要を示す。

サーバの設定

クライアントからの接続を見張る方法としては、httpd や sendmail のようにプログラム独自でその機能を有しているプログラムもあるが、通常は OS 側にその機能を任せているプログラムが多い。その OS 側のプログラムが inetd (Linux 等では、xinetd) である。inetd はクライアントからの接続をまとめて見張っており、接続要求に従っ

2004 年 10 月 5 日受付, 2004 年 10 月 25 日受理.

[†] tsuru@eri.u-tokyo.ac.jp

^{*} 東京大学地震研究所地震予知情報センター.

^{*} Earthquake Information Center, Earthquake Research Institute, The University of Tokyo.

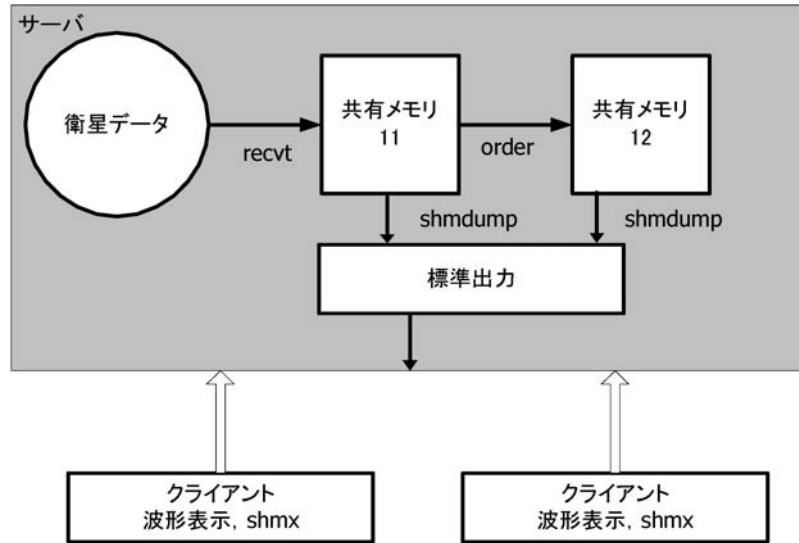


図 1. サーバ・クライアントモデルによるリアルタイム波形モニタリングシステムの概要

て、さまざまなプログラムを起動してその要求に答えている。OSの標準機能のため、設定等が容易でかつ強力である。本システムもその機能を利用する。以下に設定方法を述べる。なお、設定方法はxinetdに従っている。以下は、サーバのポート7007でクライアントからの要求を受信する場合を記述している。

(1) /etc/xinetd.d/win-server の設定

```

service win-server
{
    disable=no
    flags=NOLIBWRAP
    socket_type=stream
    protocol=tcp
    port=7007
    wait=no
    user=nobody
    server=/usr/local/win/bin/shmdump.server
    log_on_failure+=USERID
    log_on_success+=PID HOST EXIT DURATION
}
  
```

上記内容のファイルwin-serverを/etc/xinetd.d/ディレクトリに作成する。

(2) /etc/services の設定

```

win-server    7007/tcp    # win server
  
```

の記述を/etc/servicesファイルに追加する。

(3) シェルスクリプト/usr/local/win/bin/shmdump.server の内容

```

#!/bin/sh
read shmdump_args
/usr/local/win/bin/shmdump.xinetd $shmdump_args
  
```

サーバ側の設定は、(1)-(3)を設定後、kill -HUP `xinetdのプロセス番号`で完了である。なお、shmdump.xinetdはWINシステムプログラムのshmdump.cにおいて、define XINETD 1としてコンパイルする。

クライアント shmx の拡張および利用の実際

地震波形データを表示するプログラムshmxはwishというプログラムのスクリプトとして作成されている。wishはTcl/Tkの一部であるが、Tcl/TkはWindows、MacおよびUnixのマルチプラットフォームでの開発がなされており、実行環境はフリーで入手可能である。wishは標準でTCP接続のための機能を有しており、socket IP_ADDRESS PORTという構文でTCPでのソケット通信が可能である。元々shmxはshmdumpからの標準出力を入力として波形データを表示するプログラムで、その内部でset fp stdinとしている。これをset fp [socket IP_ADDRESS PORT]と変更するだけでTCP接続でデータを取得できる。また、サーバ側のshmdump_argsに任意のパラメータを設定できるようにスクリプトが記述されている。表1に拡張したオプションを示す。実際にプログラムを実行する場合には、Windowsの場合、コマンドプロンプトで、“shmx.tcl -H172.17.0.70 -P7007 0B31”とするだけでよい。起動の様子を図2に示す。

議 論

クライアントプログラムをユーザがインストールすることによって、ネットワークに接続された不特定多数の計算機から簡単に衛星等で配信されている地震波形データをリアルタイムにモニタリングすることが可能となる仕組みを構築した。以下にその活用方法や問題点を議論する。

表 1. shmx の追加オプション

-H hostname: TCP 接続するマシンの IP アドレス
-P TCP 接続時のポート番号
-F フィルターの設定
-R リサンプリングの設定
-K 共有メモリ番号

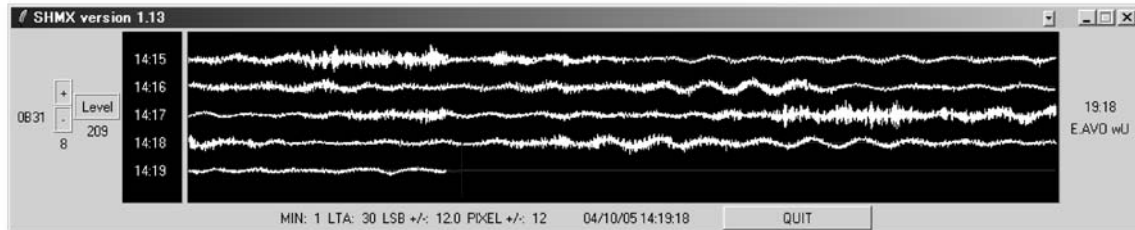


図 2. shmx を Windows で起動したスナップショット

(1) リアルタイムモニタリング

衛星等でリアルタイムに配信される地震データを表示することが容易に可能であるとともに、時間順でソートしたデータに対して、齊藤（1978）のフィルターをかけ、そのモニターも可能である。地震・火山活動のモニターに強力な機能を本システムは有している。

(2) サーバの負荷

サーバ側がすべてのクライアントからの要求を処理することが必要であり、ある程度の処理性能を有することが条件となる。ただし、最近の PC の性能は非常に高く、数十の接続テストにおいて負荷は問題にならないレベルであった。また、負荷が問題であれば、サーバを複数用意すればよい。

(3) リアルタイムデータ公開

現在は、サーバマシンを地震研究所内のネットワークに接続しているが、これを外部のネットワークセグメントに接続することによって、簡単にリアルタイムデータを公開することが可能である。

(4) リアルタイム地震解析アプリケーションへの活用

shmx による波形表示だけでなく、地震解析のアプリケーションへのデータ入力といった応用も考えられ

る。WIN フォーマットベースの地震解析アプリケーションの開発が期待される。

おわりに

衛星通信システムの同報性によって多数の研究拠点で現在データを受信可能となっているが、本システムを用いることによって、チャンネルをセレクトしたデータについてもリアルタイムにデータを受信・利用することが可能となった。クライアントプログラムのインストールは 5 分もかからないので、是非活用してみることをお願いしたい。

謝辞：武尾実教授と森田裕一助教授の査読は本稿の改善に役立ちました。ここに記して感謝します。

文 献

- 齊藤正徳, 1978, 漸化式デジタル・フィルターの自動設計, 物理探鉱, 31, 112-135.
- 鶴岡 弘・ト部 卓, 2002, WIN システム用波形モニターツールの開発, 地震学会講演予稿集, 2, P089.
- 鶴岡 弘・ト部 卓, 2003, WIN システム用波形モニターツールの開発 (2), 地球惑星科学合同大会, S048.
- 鶴岡 弘, 2003, WIN システム用波形モニターツールの活用, 震研技報, 9, 14-19.
- Tcl/Tk ホームページ <http://www.tcl.tk/>.
- WIN システム <http://eoc.eri.u-tokyo.ac.jp/WIN/>.