

資料

# WIN システムにおける波形表示および追加プログラムの紹介

鶴岡 弘<sup>\*†</sup>

## Introduction of Plotting and Additional Programs in WIN System

Hiroshi TSURUOKA<sup>\*†</sup>

### はじめに

WIN システムは、多チャンネルの地震波形データを取り扱うための処理システムで、テレメータ化が進められた 1990 年代に卜部・東田 (1992) 等によって開発された。WIN システムには、データ流通に必要な伝送プログラムや地震動の検測および震源決定等のプログラムがパッケージ化されており、日本における標準的なツールとなっている。このシステムは植平ほか (2010) によってライブラリ化および 64 ビット化がなされ、現在に至っている。30 年前に開発されたシステムであるが現在も活用されており、当時の設計思想が非常に優れていたことを示している。なお、地震研究所の中川らによって次世代の後継システムが検討されている (中川ほか, 2021, 2022)。さて、本稿においては、WIN システムにおける波形表示および最近追加された機能について簡単に紹介する。WIN システムの最新のバージョンは 3.0.11 であり、このバージョンにおいて本報告の機能が利用可能である。なお、WIN システムについての Web が準備されており、マニュアルが Web から閲覧可能である (東京大学地震研究所地震火山情報センターウェブサイト)。

### 波形表示

WIN システムにおいては、shmx, shmck, shmz と 3 つの波形表示のためのプログラムが準備されている。これらのプログラムは Tcl/Tk というスクリプト言語で作成されており、Windows, Mac, Linux でのマルチプラットフォームでの利用が可能である。スクリプト言語であるので処理は高速ではないが、波形をリアルタイムで表示する分には十分であり、最近の計算機性能の向上もあり不便は感じな

いと思われる。shmx と shmck はほぼ同じ機能であるが、時間設定の単位が分であるか秒であるかの違いがある。また、shmz は、波形を同じスケールで表示を行うためのツールとなっている。以下、簡単に利用の仕方を説明する。WIN システムにおいて、波形データをディスクに保存するまでの流れを図 1 に示した。ネットワークに配信されたデータの受信には recvt というプログラムを使い、データをバッファリングするプログラムが order で、それらのデータをディスクに保存するプログラムが wdisk である。波形データは共有メモリに書き込まれ、複数のプログラムで活用できるのも WIN システムの特徴である。波形表示の 3 つのプログラムは order によりバッファリングされたデータの表示はもちろんのこと recvt により受信したデータの表示も可能である。recvt により共有メモリに書き込まれたデータは伝送遅延のみ後のデータであり、タイムスタンプがほぼリアルタイムである。

地震研究所 1 号館 614 号室 (端末室) においては、首都圏地震観測網 (MeSO-net) のデータ配信がなされており、この端末室に設置された PC において、

```
% recvt 7000 11 60000 - /tmp/recvt.log
```

というコマンドが自動実行され、共有メモリ 11 番に最新の波形データが書き込まれている。弥生観測点上下動成分のチャンネル ID は D0DC であり、波形表示をするためには

```
% shmdump -tq 11 D0DC | shmx -m5 -n3 -w2 -y50 D0DC
```

を実行すればよい。実行結果の表示例を図 2 に示す。さらにもう一つの例として、shmz で同じチャンネルを表示する場合のコマンドは

```
% shmdump -tq 11 D0DC | shmz -m5 -n3 -w2 -s2.0e-5 -y50 -tYYIM.ch D0DC
```

2022 年 11 月 2 日受付, 2022 年 12 月 16 日受理.

<sup>†</sup> tsuru@eri.u-tokyo.ac.jp

\* 東京大学地震研究所地震火山情報センター

\* Earthquake and Volcano Information Center, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

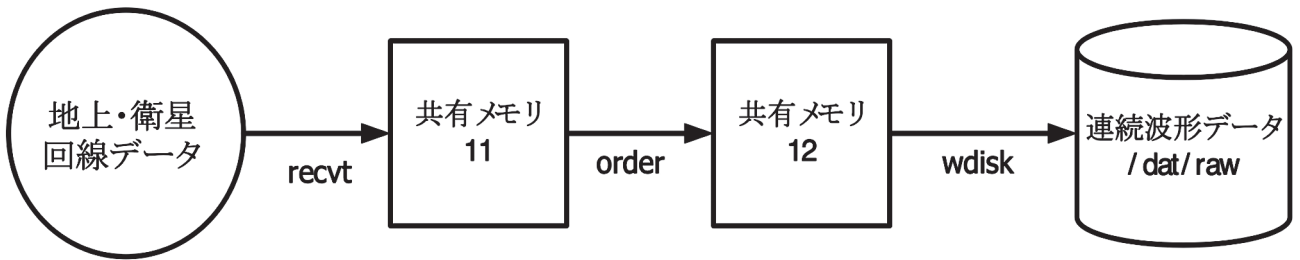


図 1. WIN システムにおいて地震波形データがディスクに保存されるまでのフロー.

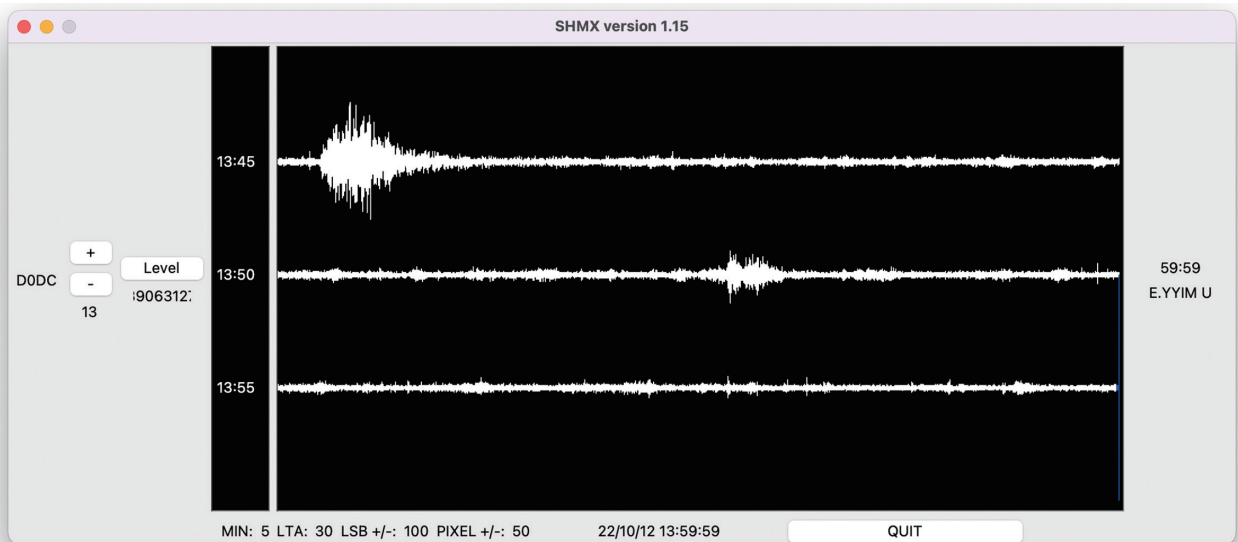


図 2. 弥生観測点上下動成分の shmx での表示例.

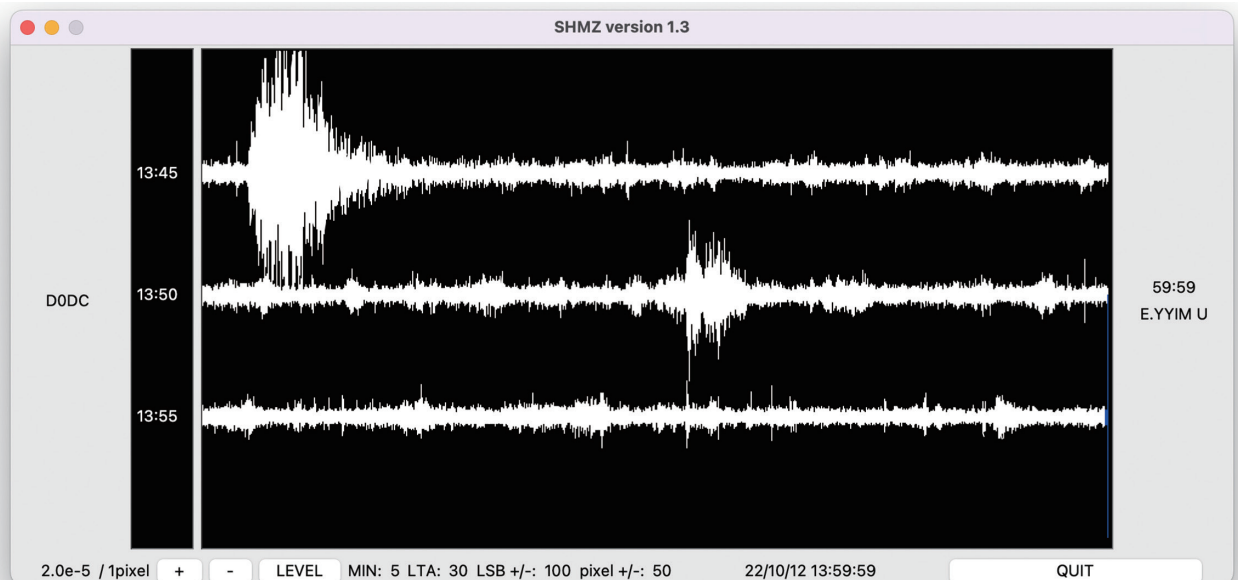


図 3. 弥生観測点上下動成分の shmz での表示例.

となり、その表示例を図3に示す。shmxとshmozの相違は、shmxはチャンネルIDを知っていればA/D変換後のデータを表示することが可能であるが、shmozの場合にはセンサーの感度、A/D変換の1量子化ステップ幅やセンサー出力からA/D変換までの電圧増幅率を記載したチャンネル表（ここではYYIM.ch）が必要になるという点である。ただし、複数のチャンネルを同じスケールで表示したい場合にはshmozを利用する必要がある。

### 波形保存 wdisk の機能追加について

WIN システムはマルチチャンネルでの処理が特徴であり、波形ファイルも複数チャンネルのデータがまとめて保存されており、ファイルの管理が容易である。ただし、単一のチャンネルファイルを処理する場合には必要なチャンネルの検索の処理があるため適さない。そこで今回、ディスクへのデータ保存コマンドである wdisk において単一のチャンネルで保存できるコマンドオプションの機能が追加された。コマンドオプションは -a (または、-c) である。なお、リアルタイムデータに加えて遅延あるいは再送されてくるデータを含めて wdisk に保存するためには、insert\_raw2 も起動する必要がある。表 1 に MeSO-net データをこのコマンドオプションで保存している例を示した。この例では、/dat/rawh の下にチャンネルごとに1時間ファイルが保存される。また、WIN システムでは、WIN フォーマットにてファイルが保存されるが、これらの WIN フォーマットを1行1列あるいはSACファイルに変換する dewin および

wintosac プログラムが準備されており、他のアプリケーションにおいても解析等が可能となっている。

### データ重複削除機能を有する raw\_ddp, relaym について

波形データの場合には、複数ネットワークからのデータ配信がある場合には、order にてデータの重複を削除できる仕組みが存在するが、波形データ以外（例えば、白山工業社製データロガー LS-7000 から送信される設定ステータスパケット）ではそのような機能が存在していなかった。raw\_ddp は、共有メモリに書き込む際にデータ重複を削除する機能を有する専用のプログラムである。また、データのバケツリレーを行ってきたこれまでの relaym に UDP パケットの受信時においてデータ重複を削除機能するコマンドオプション -P が追加された。現在地震研究所では、緊急地震速報を学内配信しているが、気象業務支援センターのマスターおよびスレーブサーバから「緊急地震速報(予報)」データを受信している。通常緊急地震速報の受信アプリは、原則的にマスターサーバとスレーブサーバの両方からデータを受信し、受信アプリにおいてデータ重複を削除する必要がある。ただし、地震研究所が当初に学内配信をしてきた Web アプリにおいては、マスターとスレーブサーバの両方からデータを受信できるようにはなっていないため、これらの切り替えの際にデータ受信断が発生するため、手動での切り替えを行っていた。今回の機能追加により、マスターサーバおよびスレーブサーバから

表 1. wdisk における -a オプションを利用した例および insert\_raw2.prm

recvt -B 7000 11 160000 - /dat/log/recvt.log &	→ データ受信
order -aB -l 13:2000 11 12 50000 60 /dat/log/order.log &	→ データバッファリング
wdisk -ah 12 /dat/rawh 43800 /dat/log/wdisk.log &	→ ディスクへの保存
wdiskts 13 /dat/rawh_late 600 /dat/log/wdiskts.log &	→ 遅延データのディスク保存
insert_raw2 -ah insert_raw2.prm &	→ 遅延・再送データの挿入
\$ cat insert_raw2.prm	
# insert_raw.prm	
/dat/rawh	# raw data dir
/dat/rawh_late	# time-out data dir
/dat/tmp	# temporary dir
10	# wait min. from raw LATEST
/dat/mon	# mon data dir

の受信データを raw\_dpp および relaym を用いて 1 本化することによって、手動での切り替えを必要としない仕組みが実現された。

### ま と め

昨今の WIN システムの状況を説明するとともに、波形表示および最近追加された機能について簡単な紹介を行った。WIN システムはまだまだ現役で利用されることが考えられるが、新たな機能の追加等はコミュニティでの協力がまだまだ必要である。WIN システムのソースについては公開されていることもあり様々な機能の追加がなされることを今後も期待したい。

**謝 辞**：技術研究報告編集委員会と 2 名の匿名査読者の方々には、有益なご指摘を頂きました。ここに記して感謝申し上げます。

### 文 献

- 中川茂樹・青山 裕・高橋浩晃・前田拓人・内田直希・山本 希・大竹和生・鶴岡 弘・青木陽介・前田裕太・大見士朗・中道治久・大久保慎人・松島 健・八木原寛・汐見勝彦・植平賢司・上田英樹・宮岡一樹・溜瀧功史・本多 亮・関根秀太郎, 2021, マルチプラットフォーム次世代 WIN システムの開発 (1), 日本地震学会講演予稿集 2021 年度秋季大会, S02-04.
- 中川茂樹・青山 裕・高橋浩晃・前田拓人・内田直希・山本 希・大竹和生・鶴岡 弘・青木陽介・前田裕太・大見士朗・中道治久・大久保慎人・松島 健・八木原寛・汐見勝彦・植平賢司・上田英樹・宮岡一樹・溜瀧功史・本多 亮・関根秀太郎, 2022, マルチプラットフォーム次世代 WIN システムの開発 (2), 日本地震学会講演予稿集 2022 年度秋季大会, S02-07.
- 東京大学地震研究所地震火山情報センターウェブサイト, WIN システムとは?, <https://www.eic.eri.u-tokyo.ac.jp/WIN/index.html>, (参照 2022-11-02).
- ト部 卓・東田進也, 1992, win—微小地震観測網波形験測支援のためのワークステーション・プログラム (強化版), 日本地震学会講演予稿集 1992 年度秋季大会, P 41.
- 植平賢司・ト部 卓・鶴岡 弘・中川茂樹, 2010, WIN システムの 64 bit 環境への対応, 日本地震学会講演予稿集 2010 年度秋季大会, C11-08.