

# 「全地球ダイナミクス」データ処理システムへのイベントデータ処理機能の付加

関口渉次\*

## Event Data of the Seismic Wave Data Management System for the Super-Plume Project

By

Shoji SEKIGUCHI

*Solid Earth Science Division*

*National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan*

### Abstract

We have already developed a data management system for the continuous waveform of the Super-Plume Project. Since users need event data, we have made the event data available by modifying the system software. The event hypocenter data are retrieved from NEIC QED mail. They are displayed on graphical 2D and 3D maps, or in table-form, so that the users can easily choose the events that they want. The users can also preview the waveforms on a monitor screen to check them. The event data are created in SEED format, and sent to the users by FTP, CD-R, or magnetic tapes.

**Key words :** Data management, Event data, Super-plume

### 1. はじめに

科学技術振興調整費「全地球ダイナミクス」では、南太平洋、インドネシアなどに広帯域地震計を設置し、地震波形データを収集し、地球内部構造、とくにスーパープリュームとよばれるマントル内の物質運動を解明しようとしている。そこで地震波形データの研究者への流通を円滑にし研究の効率化を図るために「データ管理センター」を設置し、すでに地震波形連続データを処理する主要部分のシステムは開発した(関口, 1999)。

これまでに連続波形データは利用者に提供されていたが、利用の集中する地震発生直後の波形部分即ちイベントデータはまだ提供できていなかった。今回は、このイベントデータが利用できるように、システムソフトウェアの改造を行ったので、その概要を紹介したい。

### 2. 震源データ

連続データからイベントデータを作成するために、震源情報が必要である。全世界の地震の震源情報が必要なので、米国地質調査所、国立地震情報センター(USGS NEIC, US Geological Survey National Earthquake Information Center)が電子メールで配信している速報震源(QED, Quick Earthquake Determination)を用いることとした。1週間遅れで1日1回配信されてくるが、連続データそのものが1, 2ヶ月遅れで郵送されてくるので、十分な早さである。

この電子メールを「データ管理センター」のホストマシンで受け、そこからPOPによって、システムソフトウェアがメールを自動的に読み込む。読み込んだQEDすべてを採用するのではなく、あらかじめ管理者が指定しておいたマグニチュードなどを条件に、作成対象とするイベントを選択し、保存しておく。

### 3. イベントデータ作成

このようにして取得した震源情報を元に、すでに収録

\*防災科学技術研究所 地圏地球科学技術研究部

されている連続データからデータの一部を切り出し、イベントデータを作成する。データの開始・終了時刻は、震源距離に依存せず単純に観測点すべて同時刻とし、記録時間長も一定にした。連続データは書式 mini-SEED (IRIS, 1993) で保存されているので、そこから該当部分を切り出し、必要なヘッダー情報を追加して、最終的に SEED ファイルとしてイベントデータが出来上がる。

#### 4. ソフトウェア開発言語

ソフトウェア開発には、既存のソフトウェアと同様、Java 言語 (Arnold and Gosling, 1997) を全般的に使用した。また、ユーザインターフェースアプリケーションも同様に、一般利用者、管理者ともに、WWW ブラウザを使用することにした。ブラウザのプラグインソフトとして JRE (Java Run-time Environment), Java3D, OpenGL が必要だが、いずれもインターネットで無料で入手できるので、利用者にとって金銭的負担は少ない。

#### 5. 利用者の操作方法

次に、利用者が具体的にイベントデータを取得する手順を説明する。

まず連続データの場合と同様に、「データ管理センター」のウェブサーバーにアクセスし、ユーザ名、パスワードを入力しログインする。メニューからイベントデータ要求画面に移動する (図1, 図2(a))。

ここから地震の選択を2回行い必要な地震を絞り込んでゆく。まず、最初の画面 (図2(a)) で緯度経度、マグニ

ニチュードなどを指定して、1回目の地震選択を行う。選択結果は、画面左のメニューボタンにより表示の仕方は異なるが、一覧表 (図2(a)下部)、地図上 (図2(b)), 3次元地球上 (図2(c)) などの形で表示される。

ここからさらに、2回目の地震の選択をマウスで行う。地図、地球、表どこでも地震をマウスでクリックすることにより選択することができる。選択された地震は色が変わって表示される。ここで2つの表の間にある「Add」ボタンを押すと一番下の表に選択された地震が移動し (図3)、選択は終了である。下の表から不要な地震をクリックして「Delete」ボタンを押せば下の表から消去される。

以上のことからわかるように、時刻、場所、マグニチュードによる選択以外に、グラフィカルな震源の表示を充実させインタラクティブに地震の選択が行えるようにし、イベントデータを作成する地震の選択が容易になるように工夫してある。

さて、これでOK、となると最下部の2つのボタンのいずれかをクリックして、波形を表示させるだけにするか、データ取得まで行うかを、選択する。データ取得画面 (図4) では、波形を表示する機能も含まれている。ここで観測点と成分を指定するとその条件に合ったデータが取り

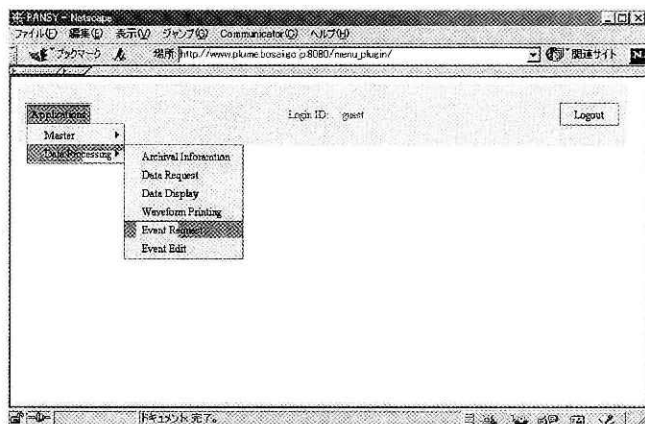


図1 ログイン後メニューが表示されたところ  
ユーザ名とパスワードを入力してログインすると、「Applications」メニューが左側に表示される。イベントデータが欲しい場合は、そこから、「Data Processing」→「Event Request」とマウスで選んでゆけばよい。

Fig. 1 Initial menu screen just after login  
After entering user's name and password, the initial menu, "Applications", appears in the left hand area of the browser window. Next, we should click "Data Processing" and then "Event Request" to obtain event data.

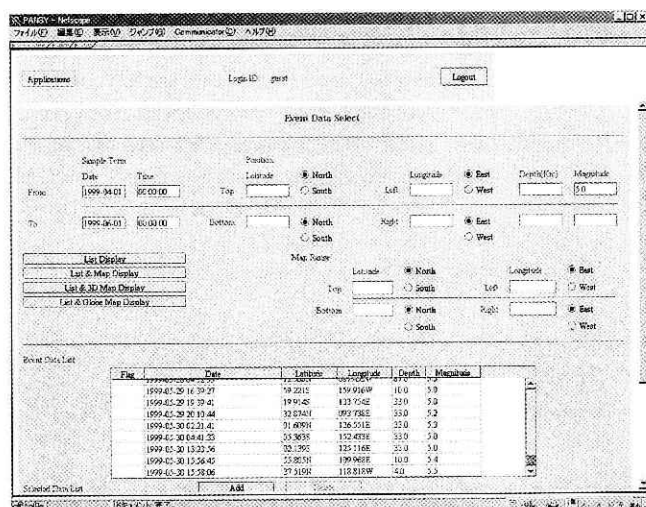


図2(a) Event Request 画面  
Event Request 画面では、欲しい地震の時刻、場所、マグニチュードを与えて、最初の絞り込みを行う。左のメニューボタンの1つを押すと、絞り込まれた地震がそれぞれのスタイルで表示される。どの場合でも、選ばれた震源はすぐ下の表に一覧表示される。

Fig. 2(a) "Event Request" window  
In the "Event Request" window, we give the date, location and magnitude of the earthquakes we want. Clicking one of the left menu buttons, we can get the selected hypocenter information in each style. In all cases, they are shown in a table just below the menu.

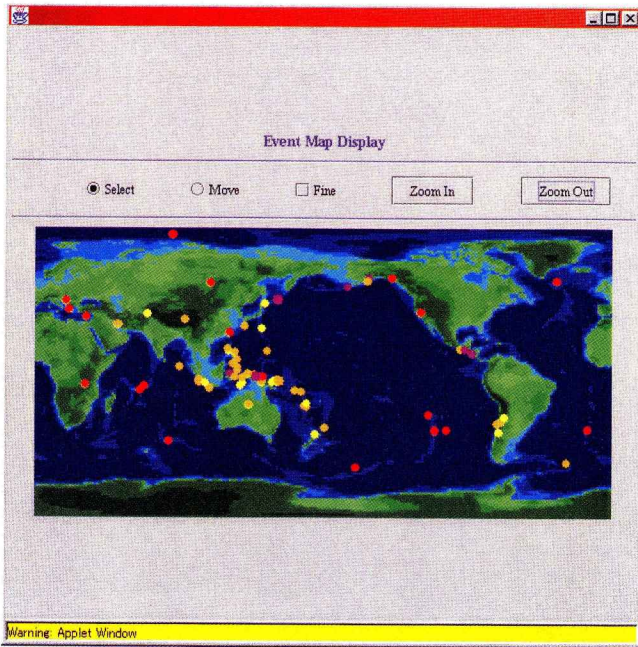


図 2 (b) 選択された地震の地図上での表示。  
地図上で、選択された地震が表示される。表示する地図の範囲も前の Event Request 画面で選択できる。

Fig. 2(b) Selected events shown on 2D world map.  
The earthquakes selected are displayed on 2D map. The map area can also be given in the previous “Event Request” window.

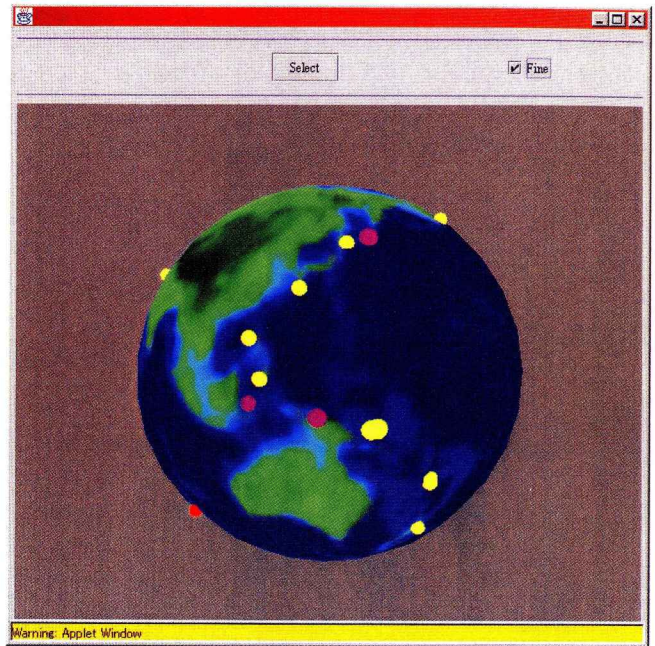


図 2 (c) 選択された地震の 3 次元地球上での表示。  
マウスでドラッグすることにより地球を回転させ、いろいろな角度から震源を見ることができる。

Fig. 2(c) Selected events shown on 3D globe.  
We can rotate the globe to see the earthquakes in various directions by dragging the mouse.

だされ、SEED 形式のファイルにまとめらる。通常は FTP で手元のパソコンあるいはワークステーションにダウンロードし入手するようになっている。データの量によっては、CD-R や磁気テープでの郵送を指定することも可能である。

## 6. まとめ

データ管理システムに改造を加え、イベントデータを利用できるようにした。特徴としては、

- ・イベントデータ書式に連続データと同様 SEED を採用。
  - ・インターネットを介してイベントデータの閲覧、取得ができる。
  - ・特に、グラフィカルに地震を表示し、容易に地震を選択できるように工夫した。
- があげられる。

## 謝辞

ソフトウェアの開発は、日本サンマイクロシステムズ株式会社ジャバコンピューティング技術センターの村津良平氏らの協力の下、実施された。

## 参考文献

- 1) Arnold, K., J. Gosling (1997): *The Java Programming Language, Second Edition*, Addison-Wesley.
- 2) IRIS (1993): *SEED (Standard for the Exchange of Earthquake Data) Reference Manual*, SEED Format Version 2.3, February, 1993.
- 3) 関口渉次(1999):「全地球ダイナミクス」の地震データの処理システム。防災科学技術研究所研究報告, No. 59, 57-60.

(原稿受理: 1999 年 12 月 13 日)

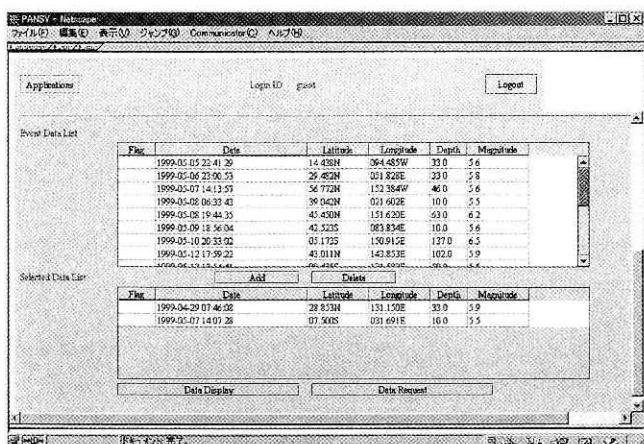


図 3 さらに地震の選択。  
さらに地震をこの中から選択する。表の中からも、グラフィカルな図の中からも選択可能である。選ばれた地震は、表の中で色が変わって表示される。「Add」ボタンを押すと下の表にこれらが加えられ、この表の中にある地震が最終的に選ばれたものとなる。

Fig. 3 The second and final event selection.  
Clicking the earthquakes in the table, or on the graphical maps with the mouse, it is possible to further select earthquakes. The selected earthquakes have a different color. Finally, clicking the “Add” button, the selected events are moved to the bottom table. The events in this table are those which have been finally selected.

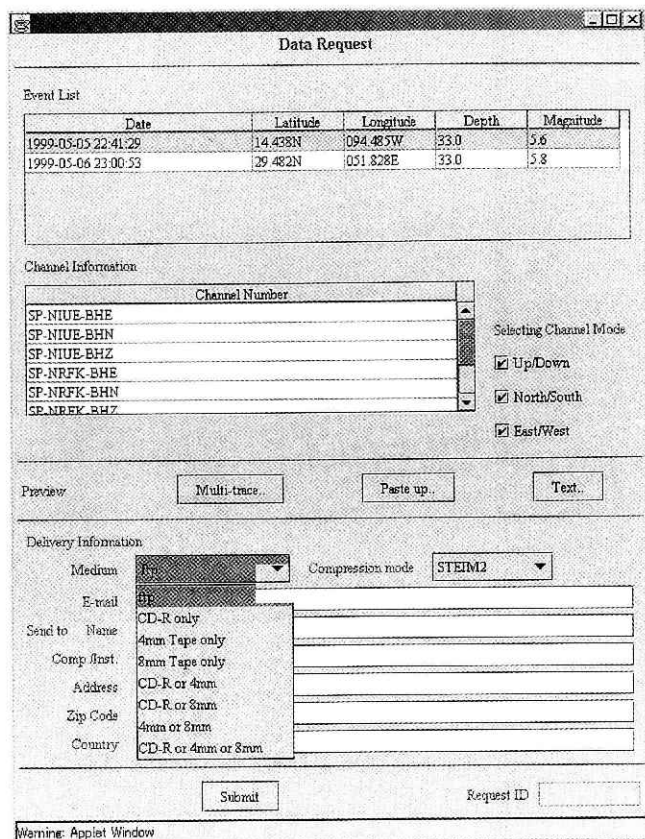


図 4 イベントデータ取得  
このようにして最終的に選ばれた地震の波形を要求する画面である。ここで、観測点、成分を選ぶことができる。転送方法を FTP など、いろいろと選択することができる。また、地震波形を表示して確認することもできる。

Fig. 4 Event data acquisition.  
Finally, we can obtain the event data as SEED volume. Station and component can be selected in this window. Usually, the event data are sent by FTP. If necessary, we can choose another method of data transfer, for example, CD-R, magnetic tapes, etc. We can check the waveform data by displaying them in the window.

要 旨

全地球ダイナミクス計画のデータ管理システムは、連続データについてはすでに開発されているが、利用者が特に必要とするイベントデータは、用意されていなかった。そこで、今回は、イベントデータを取得できるように、システムの改良を行った。特に、利用者が容易に地震を選ぶことができるように、グラフィカルに地震を表示する機能を充実させた。震源データは NEIC QED 電子メールを受信し、それを用いた。データ取得前に確認のために、波形を表示することも可能である。イベントデータは連続記録と同様に SEED で作成され、利用者は、FTP や CD-R 等により、入手できるようになっている。

キーワード：データ管理、イベントデータ、スーパーブルーム