「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

関口涉次*

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、充分な早さである.

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

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」のウェッ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



- 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.

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。下の表から不用な地震をク 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.

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。



- 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.

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.
- 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)

防災科学技術研究所研究報告 第60号 2000年3月



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.表の中からで も、グラフィカルな図の中からでも選択可能であ 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.

			Data Re	equest		
èvent List						
Date			Latitude	Longitude	Depth	Magnitude
1999-05-05 22:41:29			14.438N	094.485W	33.0	5.6
1999-05-06 23:00	53		29.482N	051.828E	33.0	5.8
Channel Informatio	m					
		Channel N	umber			
SP-NIUE-BHE					A	
SP-NIUE-BHN					Sele	cting Channel Mode
SP-NIUE-BHZ					IPI 1	Jo/Down
SP-NRFK-BHE						- Production
SP-NRFK-BHN						North/South
SP-NRFK-BHN					<u> </u>	North/South
SP-NRFK-BHN SP_NRFK_BHZ						Vorth/South East/West
SP-NGK-BHN SP_NRFK_BH7		Multi-trac		Paste up		North/South East/West Text
SF-NRFK_BHZ		Multi-trac	8	Paste up		North/South East/West Text.
SF-NRFK_BHZ SP_NRFK_BHZ Teview Delivery Informati	ion	Multi-trac	e	Paste up		Vorth/South East/West
SF-NKFK-BHN SP_NFFK_BHZ 'review Delivery Informati Medium	ion Draile	Multi-trac	e Con	Pærte up apression mode	STEIM2	Vorth/South East/West Text
SP-NRFK-BHN SP_NRFK_BHZ 'review Delivery Informat Medium E-mail	ion Dr	Multi-trac	s Con	Paste up apression mode	STEIM2	Vorth/South East/West Text
SP-INFR-BIN SP.NRFK-BH7 Inview Delivery Informati Medium E-mail Send to Name	ion Pro CD-R only	Multi-trac	e Com	Paste up upression, mode		VorthSouth Sast/West Text
SP-NRFK-BHN SP-NRFK-BHZ Invoice Medium E-mail Sent to Name	ion Res Op CD-R only 4rum Tape	Multi-trac y y s only	e Com	Paste up upreseiou mode		Vorth/South Sast/West Text.
SP-NGK-BHN SP-NRFK-BHZ Projew Delivery Informati Medium E-trail Send to Name Comp first.	ion Fra DP CD-R only 4tun Tape 8mm Tape	Multi-trac y s only s only	•	Paste up upression mode	STEIM2	Vorth/South Sast/West Text.
SP-NRFK-BHN SP-NRFK-BHZ Providew Delivery Informati Medium E-reali Send to Name Comp Just Address	ion Try CD-R only 4mm Tape 8mm Tape CD-R or 4	Multi-trac y e only s orly hum	e. Con	Pærte up apression mode	STEIM2	Iorth/South Sast/West
SP-NRFK-BHN SP-NRFK-BHZ Proview Delivery Informati Medium E-roail Send to Name Comp first. Address Ziu Code	ion Tra OD-R ouly 4mm Tape 8mm Tape CD-R or 4 CD-R or 4	Multi-trac y e only s only ham inan	e. Con	Paste up aprezeion mode		Vorth/South Sast/West
SP-NRFK-BHN SP-NRFK-BHZ Imriew Delivery Informati Medium E-mail Send to Name Comp Just. Address Zip Code	En Pro OD-R only 4man Tape 8man Tape CD-R or 4 CD-R or 8 4man or 80	Mulfi-trac y s only s only hran finm mrn	e. Con	Paste up apression mode	STEIM2	Vorth/South Jast/West Text.
SP-NRFK-BHN SP-NRFK-BHZ Parciew Delivery Informati Medium E-mail Send to Name Comp Just Address Zip Code Country	Fre Bre OD-R only 4mm Tape 8mm Tape CD-R or 4 CD-R or 3 4mm or 80 CD-R or 4	Multi-trac y s only s only ham ham ham ham	e. Con	Paste up opression mode	STEIM2	Vorth/South Sast/West Text.
SF. NKFK-BHN SE. MREK-BHZ Preview Delivery Informati Medium E-mail Send to Name Comp Just. Address Zip Code Country	Ion Tra CD-R only Amn Tape CD-R or 8 Amn or 80 CD-R or 2	Mulij-trac y s only s only stam fam fam or s fam	e. Con	Paste up apression mode	STEIM2	Text.

- 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,スーパープルーム