

国際地震工学センター

- 1 大地震発生直後の地震情報公開に関する研究開発

Study on rapid broadcast of information on large and/or destructive earthquakes

(研究期間 平成 13～15 年度)

国際地震工学センター

International Institute of Seismology and Earthquake Engineering

原 辰彦

Tatsuhiko Hara

八木 勇治

Yuji Yagi

古川 信雄

Nobuo Hurukawa

Synopsis: We have launched the project to broadcast earthquake information quickly after large and/or destructive earthquakes occur. After an event happens, the corresponding special page is made on the IISEE web server, and centroid moment tensor solution, aftershock distribution and rupture model are uploaded on the server and linked to the special page. Since January 2003, 10 special pages have been made, and the number of accesses to these pages exceeds 14,000.

【研究目的及び経過】 現在、国内外の複数の研究機関が大地震発生後に地震の解析結果をインターネット上で公開している。国際地震工学センターにおいては、それらの機関と独立なデータ解析(余震分布、震源メカニズム、断層面、断層モデルの推定)を実施している。そこで本研究では、上記のデータ解析を大地震発生後、迅速に行い、インターネット上で公開することを目的として、研究開発を進めた。

【研究内容】 本研究では大地震発生後に、(i) 余震分布、断層面の推定、(ii) 震源メカニズムの推定、(iii) 断層モデルの推定を迅速に行い、結果をインターネット上で公開する。

余震分布の推定においては、連繋震源決定法を用いて地球内部の地震波速度の 3 次元分布を考慮することにより、信頼性の高い解析を実施する。震源メカニズムの推定においては、理論計算に Direct Solution Method¹⁾を用いる。通常の CMT 解を求める解析に加えて、モーメント開放の時空間分布を決定する新しい解析法の開発を行った。断層モデルの推定においては、新しい ABIC のアルゴリズム²⁾を使うことにより、信頼性の向上を図ることとした。

大地震、被害地震の発生後、国際地震工学センターのサーバ (URL: <http://iisee.kenken.go.jp>) 上にスペシャルページを設け、解析結果、被害に関する情報、他機関の地震情報、国内外の関係機関、被害に関するニュースのリンク集などを掲載した。

また、スペシャルページと別に、解析結果をルーティン的に公開するシステムを開発した (URL は http://iisee.kenken.go.jp/cgi-bin/large_quakes/recent.cgi)。

【研究結果】 表 1 に示した地震のスペシャルページを設け、解析結果を公開した。例として、平成 15 年 5 月 21 日に発生したアルジェリア北部地震のページを図 1、図 2 に示す。断層面や地震モーメントの重心位置などの点で解析結果は互いに調和的である。

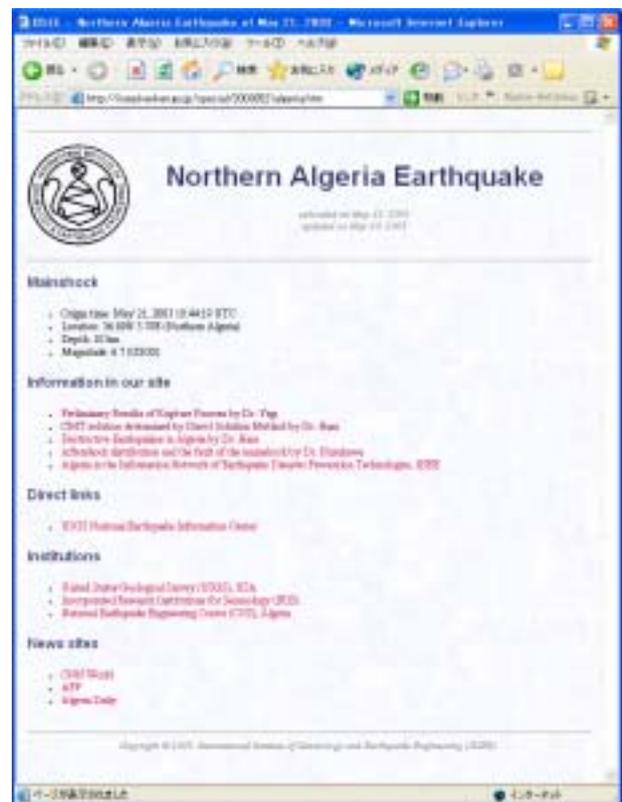


図 1: 平成 15 年 5 月 21 日アルジェリア北部地震のスペシャルページのトップ画面。

表 1：スペシャルページを設けた地震

年月日	地震
H15.1.22	メキシコ Colima
H15.5.21	アルジェリア北部
H15.5.26	宮城県沖
H15.5.26	インドネシア Halmahera
H15.7.15	Carlsberg Ridge
H15.7.26	宮城県北部
H15.9.26	十勝沖
H15.12.22	カリフォルニア中部
H15.12.26	イラン Bam
H16.2.24	モロッコ北岸

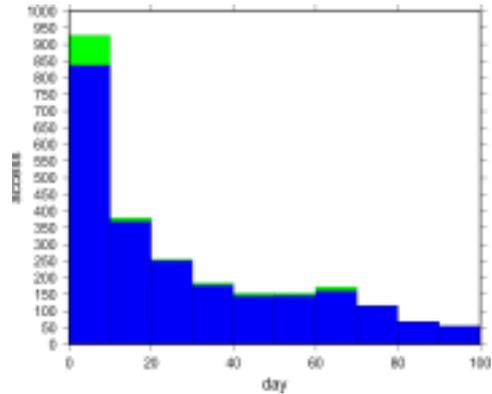


図 3：平成 15 年 9 月 26 日十勝沖地震のページへのアクセス（薄灰色は所内、濃灰色は所外から）。公開してから 10 日ごとのアクセス数を表示。

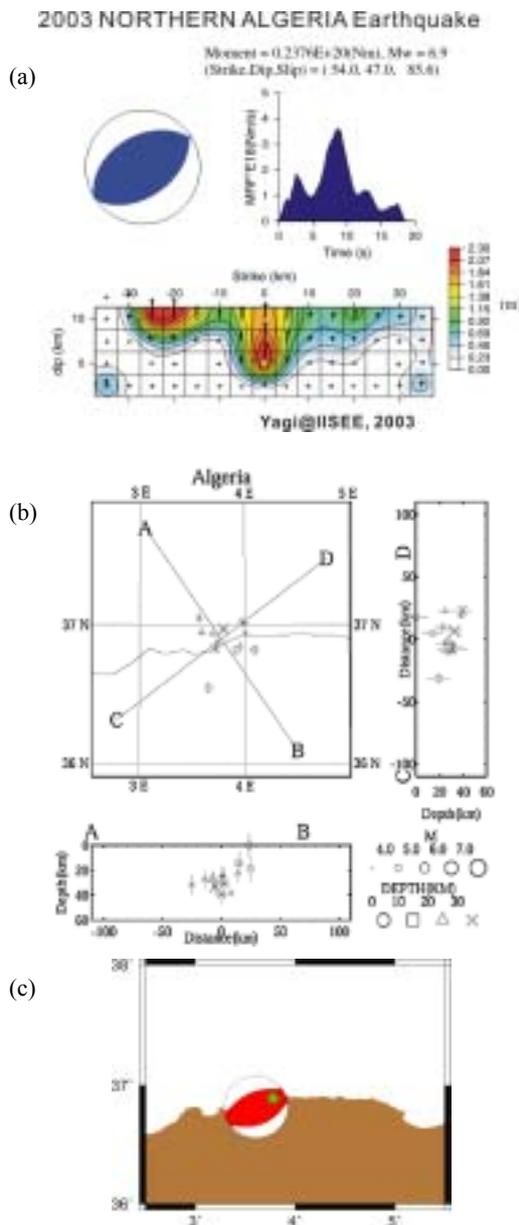


図 2：アルジェリア北部地震の解析結果。

(a) 震源過程モデル，(b) 余震分布，(c) CMT 解。

スペシャルページへの総アクセス数は平成 16 年 4 月 16 日時点で 14012 である（最も多いのは十勝沖地震の 3268）。図 3 に十勝沖地震のページへのアクセス数の推移を示す。ほとんどのアクセスは所外からであり、地震・地震工学分野の関係者から閲覧されていることが分かる。

CMT 解析に関しては新しい解析法を開発した。通常 CMT 解析ではモーメントの重心の位置と時間、モーメントテンソルを推定する。本研究では、地震時に開放されたモーメントの時間・空間分布の推定を試みた。

解析するデータは周期 50～100 秒の長周期実体波で、表面波が到着するまでの全てのフェーズを用いる。CMT 解に基づいて、震源領域・震源時間を設定し、グリッドに分割する。各時間・空間グリッドに対して、Direct Solution Method でグリーン関数を計算し（地球モデルは球対称）、線形波形インバージョン解析を行った。

平成 15 年 9 月 26 日十勝沖地震のデータを解析したところ、空間分解能が低いことが明らかとなった。そこで、空間については CMT 解に基づいて重心位置を固定し、時間変化に絞って推定を行った。得られた結果は P 波、SH 波の解析から得られた震源過程モデルと調和的であった³⁾。この結果は開発した手法により震源に関する独立な情報を抽出できることを示唆する。

[参考文献] 1 例えば, Cummins, P. R., R. J. Geller, T. Hatori, and N. Takeuchi, *Geophys. Res. Lett.*, 21, 533-536, 1994.

2 Fukahata, Y., A. Nishitani and M. Matsu'ura, *Geophys. J. Int.*, 156, 140-153, 2004.

3 Hara, T., *Earth Planets Space*, 56, 307-310, 2004.