

世界の大地震の不均質断層モデル

国際地震工学センター 上席研究員 原 辰彦

はじめに

建築研究所国際地震工学センターでは、1994年以降に全世界で発生した大地震について、余震分布や断層面上の滑り量などの地震情報からなる「不均質断層モデル」を求め、他機関の情報と合わせて地震カタログを作成し、インターネット上で公開する研究開発を進めている。

本パネル展示では、これまでに作成された不均質断層モデルや地震カタログのウェブインターフェースを紹介する。

大地震の不均質断層モデル

現在、国内外の複数の研究者・研究機関が大地震の震源解析を実施し、その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も、それらの機関と独立なデータ解析を実施している。

そこで本研究では、1994年以降に全世界で発生したマグニチュード7.2以上の大地震に対して以下の3種類の震源解析を行い、建築研究所の不均質断層モデルを構築する。

- ・ 震源メカニズムの推定
- ・ 余震分布・断層面の推定
- ・ 震源過程の推定

震源メカニズムの推定には、グリッドサーチを用いた解析法と地球内部の地震波速度の3次元分布を考慮する解析法を用

いる。余震分布・断層面の推定には、地球内部の地震波速度の3次元分布を考慮するために連繋震源決定法を用いる。震源過程の推定においてはデータの共分散を考慮した新しい解析手法を用いる。これらの手法の応用により、信頼性の高いモデルを得ることを目指している。不均質断層モデルに含まれる地震情報を図1に示す。

地震カタログの作成

上述した建築研究所の不均質断層モデルに他機関等の地震情報を加え、地震カタログを作成する。加える主な情報は以下である。

- ・ 震源要素：アメリカ地質調査所の震源要素（発震時刻、位置等）
- ・ 震源メカニズム：アメリカ地質調査所のモーメント・テンソル、グローバルCMTのセントロイド・モーメント・テンソル
- ・ 余震分布：国際地震センターないしアメリカ地質調査所の余震分布
- ・ 当該地震に関する建築研究所が実施した不均質断層モデル以外の解析（例えば、時間変化を許した震源メカニズムと震源時間関数の同時推定）
- ・ 当該地震に関する文献リスト

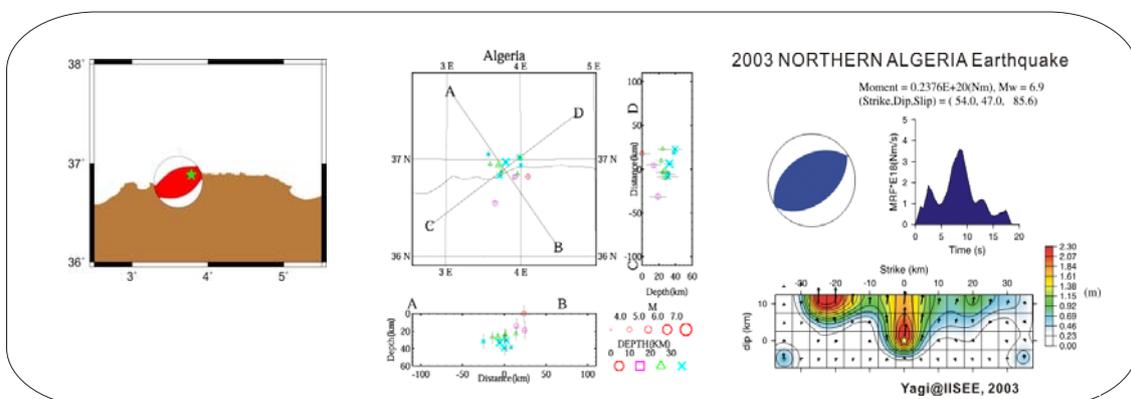


図1：不均質断層モデルの地震情報。震源メカニズム（左）、余震分布及び断層面（中央）、震源過程（右）からなる。

地震カタログ表示・検索ウェブインターフェース

上述の地震カタログを国際地震工学センターのサーバにデータベースとして登録し、インターネット上で閲覧・検索できるようにする。図2はこれまでに作成した検索トップページである。緯度、経度、年、マグニチュード等から地震を選ぶ検索機能を有している。また、世界地図から地震を選ぶことも可能である。

地震を選ぶと発震時刻、位置、マグニチュード等の震源要素と共に、地震カタログに登録された情報が表示される(図2下部分の表)。利用者は表示したい情報を選び、表示・比較することができる。図3は建築研究所、アメリカ地質調査所、グローバルCMTのモーメント・テンソル解の比較画面、図4は震源過程モデル(断層面上の滑り量分布と震源時間関数)の表示画面である。震源メカニズム、余震分布、震源過程モデルを重ねて表示することも可能である。

強震動推定

上述のウェブインターフェースは、震源過程モデルに対し、減衰式を使って震度、最大加速度、最大速度、レスポンススペクトルを計算・表示する機能を有している。

また、動的波線理論に基づく統計的グリーン関数による強震波形成法を半自動化するソフトウェアを整備中であり、いくつかの地震について、震源近傍の強震動分布・波形を地震基盤において決定論的に推定する予定である。

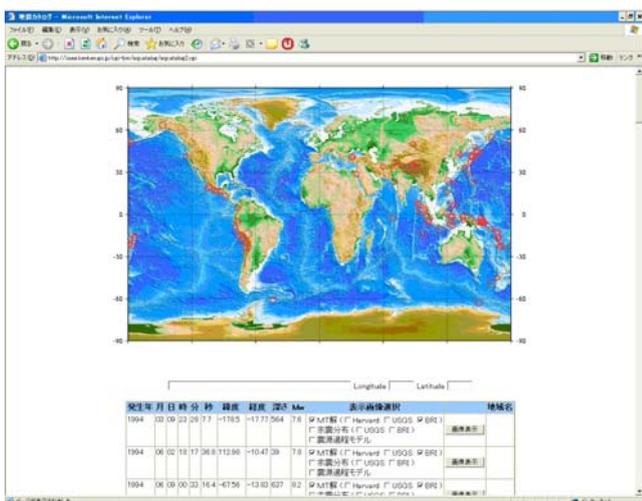


図2: 地震カタログ検索トップページ: 世界地図と表から地震情報を選ぶ。

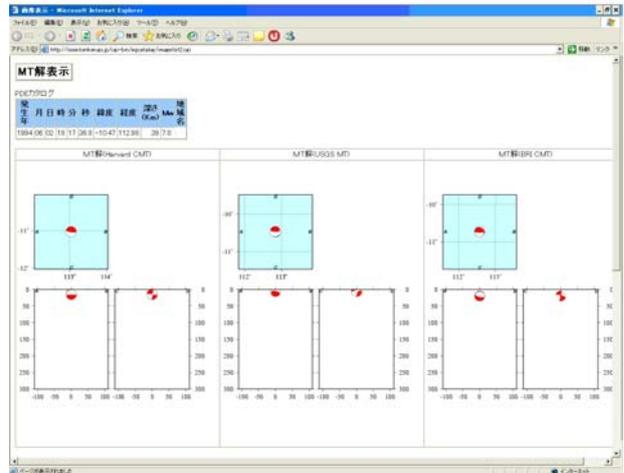


図3: 建築研究所、アメリカ地質調査所、グローバルCMTのモーメント・テンソル解の比較画面。

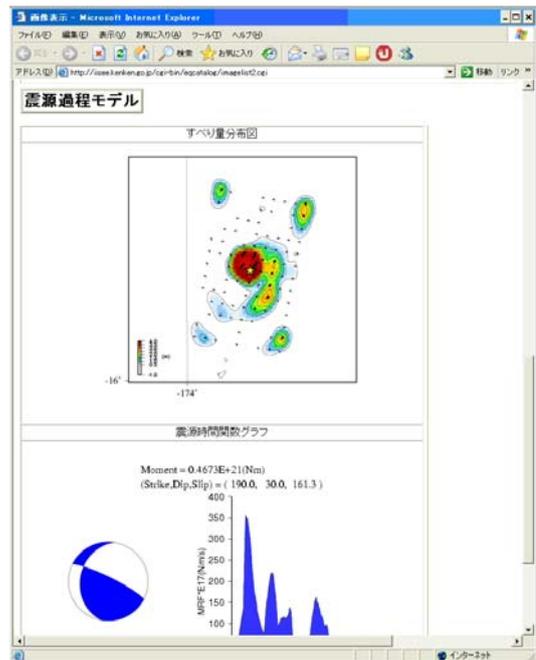


図4: 震源過程モデル(断層面上の滑り量分布と震源時間関数)の表示画面。

おわりに

本研究開発で得られる成果は地震のメカニズムの解明や地震・津波被害の理解に有益である。また、強震動予測や津波予測の入力震源モデルとして利用され、ローカルな情報を考慮した強震動予測に向けた研究を促すことが期待され、建築技術イノベーションに有益な情報を提供する。