

「世界の大地震不均質断層モデルの構築及びカタログ作成に関する研究開発

（平成17年度～平成19年度）評価書（中間）

平成19年2月23日（金）

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

地震のメカニズムの解明、地震被害の理解には種々のデータに基づく総合的な検討が必要である。国際地震工学センターにおいては、大地震発生直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。ただし、これは速報であり、その後データが蓄積・精査されると共に精度と信頼性が向上する。

そこで過去に発生した大地震について、建築研究所国際地震工学センターが推定した震源メカニズム、余震分布（及び断層面）、震源過程（断層面上のすべり分布と破壊伝播の時間的推移）からなる不均質断層モデルを求め、地震カタログを作成・公開する。さらに、不均質断層モデルを用いて地震基盤・工学的基盤における強震動（PGA、震度等）を推定・公開することで、不均質断層破壊と地震被害の関係の理解に有益な情報を提供する。

こうした網羅的な地震カタログはこれまでになく、全世界の地震学・地震工学分野の研究者にとって重要な資料となる。地震モーメントの分布や断層面が均質なデータとして提供されるので、例えば、等価震源距離を使った距離減衰式の再検討に活用できる。信頼性の高い地震カタログは、国際地震工学センターの研究機関としての知名度の向上にも有効である。

②研究開発の概要

本研究では、過去約10年間に全世界で発生した大地震（概ねマグニチュード7.2以上）について、震源メカニズム、余震分布及び断層面、震源過程を推定し、これからからなる不均質断層モデルを求める。同一でかつ最新の解析手法を過去の地震にさかのぼって適用することにより、高精度でかつ均質な推定結果を得ることができる。この不均質断層モデルと他機関の地震情報を合わせて、地震カタログを作成し、国際地震工学センターのサーバで公開する。さらに、大きな被害をもたらした地震については、推定された不均質断層モデルを用いて強震動を推定する。これらの成果は、地震のメカニズムの解明、不均質断層破壊と地震被害の関係の理解に役立つ。

③達成すべき目標

- 1) 過去の大地震の不均質断層モデルを統一かつ高精度に推定する。
- 2) この不均質断層モデルと他機関の地震情報を合わせた地震カタログを作成し、サーバ上で公開する。
- 3) 不均質震源の影響が大きい幾つかの被害地震について、強震動推定事例を作成する。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見とその対応（担当分科会名：地震工学分科会）

①所見

1) 進捗状況に関する意見

- ・達成すべき3つの目標の内、断層モデルの構築、地震カタログの作成については、これまで順調に推移している。
- ・不均質断層モデル、カタログの作成については、順調であると思われる。強震動推定については

H19に予定されているとのことなので、最終年度に進行することを期待する。

2) 具体的計画に関する意見

- ・残期間の目標は、地震カタログの完成と大被害地震の強震動推定と思われるが、後者に関して具体的な計画が見えない。
- ・うまい成果の公表方法、成果の活用を考えてもらいたい。

3) 体制に関する意見

- ・大被害地震の強震動予測の具体的計画が見えないので、体制がどの程度適切か判断するのが難しい。
- ・特定の専門家に偏らないように注意する。
- ・記述上だけの齟齬と思われるが、p2で示されている担当者名とp7に記述されている担当者が必ずしも一致しない。

4) 目標とする成果及び成果の活用方法に関する意見

- ・大被害地震の強震動予測の具体的計画が見えないので、本課題の成果と成果の活用がどの程度期待できるか判断するのが難しい。

5) 総合所見

- ・本課題から地震動の推定を切り離した方が良いとする事前評価時の複数の意見に対して、成果の応用例の一つとして強震動推定を行いたい、位置づけを明確にする、として「強震動予測」が本課題の3つ目の目標になっている。しかし、中間評価用の資料を見る限り、本課題における「強震動予測」の位置づけと具体的方策が何ら示されていない。最終年度直前の現段階であれば、とりわけ、事前評価時の否定的意見を押し立てる遂行するのであるから、「強震動予測」の位置づけと方策が具体的に、明確に示されるべきと考える。
- ・研究成果をきっちりと論文、国際ジャーナル等に発表し、外の専門家とのディスカッションをすること。対象とする過去の大地震に関する科学的アーカイブとなることが期待できる。そのような成果の出し方も検討する必要がある。カタログの使われ方についていろいろな可能性を検討してもらいたい。
- ・このようなカタログが他者からも引用されるか否かは、今後の継続性という要因も大きいので、本研究終了後にも持続できるような方策を期待する。

②対応内容

1) 進捗状況に関する意見

- ・不均質震源の情報を直接反映する決定論的強震動予測手法の情報収集を行った。また、経験論的強震動予測の準備として、13WCEE以降公表された距離減衰式(PGA, PGV, 震度, 応答スペクトルの震央距離、震源距離、断層最短距離、等価震源距離等に対する経験式)の収集・整理を行った(「17. 目標の達成状況」に追加で記載した)。

2) 具体的計画に関する意見

- ・カタログ化されたもののうち、大被害を起こした地震について、震源域直上では決定論的手法により、その外側では距離減衰式による経験的手法によって強震動推定を行い、推定震度分布をカタログから検索できるようにする(「7. 研究開発の具体的計画」に追加で記述した)。
- ・学会大会、論文誌、学会ニュースレター誌で成果を公表する際には活用方法(例えば、強震動や津波シミュレーションの入力モデルとしての利用)を紹介し、外部の研究者に活用されるように努めたい。また、米国地質調査所等の機関と相互リンクを貼るなどして周知に努めたい。

3) 体制に関する意見

- ・強震動推定の担当は横井であるが、所内の関係研究者にも随時アドバイスを求めている。

- ・7ページには事前評価時にいただいた所見に対する回答が記載されており、その時点では総括及び余震・断層面解析の担当は古川上席研究員（当時）であった。古川が国際地震工学センター長となったため、原が総括、余震・断層面解析を担当することとなった（余震・断層面解析については、古川が助言を与える）。

4) 目標とする成果及び成果の活用方法に関する意見

- ・カタログ化されたもののうち、大被害を起こした地震について、震源域直上では決定論的手法により、その外側では距離減衰式による経験的手法によって強震動推定を行い、推定震度分布をカタログから検索できるようにする（「7. 研究開発の具体的計画」に追加で記述した）。また、「16. 成果の活用方法」にローカルな地盤情報を考慮した強震動推定の基礎データ、局所的震度異常の検知を追加した。

5) 総合所見

- ・不均質震源を含む地震カタログの利用例として、震源近傍の強震動分布を地震基盤において決定論的に推定した事例を公開する。これは不均質震源と地震被害の関係の理解に有益である。また、ローカルな地盤情報を考慮する際の基礎データとなる。この範囲の外側では、工学的基盤における距離減衰式に基づく平均的な震度分布を公開することで、例えば局所的震度異常の検知に活用できる（「4. 背景及び目的・必要性」、「5. 研究開発の概要」、「12. 所内外の関連研究開発における本研究開発の位置付け、独自性」に追加で記述した）。
- ・研究成果を学会大会、論文誌、学会ニュースレター誌で公表し、外部の専門家と意見交換を行い、地震カタログ・ウェブページの改善に役立てたい。公表の際には活用方法（例えば、強震動や津波シミュレーションの入力モデルとしての利用）を紹介し、外部の研究者に活用されるように努めたい。また、米国地質調査所等の機関と相互リンクを貼るなどして周知に努めたい。
- ・課題終了後も、地震カタログのアップデートを継続していきたい。

3. 全体委員会における所見

順調に研究開発が進んでおり、引き続き適切に研究を推進されたい。その際、本研究の成果が専門家以外の一般の方にも活用されるものとなるよう配慮されたい。

4. 評価結果

- 1 継続研究開発課題として提案どおり実施すべきである。
- 2 継続研究開発課題として修正の上実施すべきである。
- 3 継続研究開発課題として大幅な見直しを要する。