

(1) 実施機関名：

(独) 防災科学技術研究所

(2) 研究課題 (または観測項目) 名：

地震発生と波動伝播の連成シミュレーション

(3) 最も関連の深い建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(2) 地震・火山現象に関する予測システムの構築

(2-1) 地震発生予測システム

ア．地殻活動予測シミュレーションとデータ同化

(4) その他関連する建議の項目：

1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進

(2) 地震・火山現象に関する予測システムの構築

(2-1) 地震発生予測システム

イ．地殻活動予測シミュレーションの高度化

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

(3-2) 地震破壊過程と強震動

ア．断層面の不均質性と動的破壊特性

イ．強震動・津波の生成過程

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

最終目標は複雑なテクトニック環境下にある日本列島域を一つのシステムとしてモデル化し、プレート運動に起因する準静的な応力蓄積から破壊核の形成を経て動的波動伝播に至る大地震の発生過程を、膨大な地殻活動データと高度なモデル計算を併合した大規模シミュレーションにより定量的に予測することであるが、本課題では、プレート境界の応力蓄積したアスペリティ領域において動的破壊が開始・伝播・停止していくと同時に周囲に波動が伝播していく部分のシミュレーションを担当して実施する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

CREST プロジェクトは平成 22 年度末で終了の予定であり、その後の予算に関しては現在のところ未定であるので、現時点での計画概要を記述する。

平成 21 年度においては、地震予知観測研究計画第 2 次最終年度において開発を行った、半無限媒質中の逆断層地震の動的破壊伝播計算プログラムを、南海・東南海地震発生領域に適用し、名古屋大学のグループによって計算された準静的な応力蓄積モデルを用いて、動的な地震破壊発生 / 伝播のシミュレーションを行う。平成 22 年度は、平成 21 年度に計算された地震発生モデルを用いて、地震発生

や津波生成のシミュレーションを行い、南海・東南海地震発生時の想定地震動の評価に役立てられるようなシミュレーション結果の創出を目指す。

(7) 平成 23 年度成果の概要：

平成 23 年度は、2011 年東北沖地震が発生したため、計画を変更し、これまで行ってきた大地震発生シナリオ作りと同じ手法を、2011 年東北沖地震に適用した場合、どの程度の確からしさをシナリオを作れるのかということにターゲットを絞り、研究を推進した。南海・東南海地震のシミュレーションのときと同様、まず、GPS データのインバージョンから推定されたすべり遅れ分布を用いて、地震時に想定される応力降下量分布を推定した。さらに、断層破壊パラメータ分布の設定においては、断層強度分布は想定断層域内では均一とし、すべり弱化解距離をすべり遅れ量に比例した量で設定した。未確定量は、地震破壊開始位置と、すべり弱化解距離分布に更なる空間不均質を与える必要があるかどうかである。地震破壊開始位置は、現時点では有力な推定方法がないため、今回は、気象庁の震源位置を仮定した。すべり弱化解距離の空間不均質に関しては、南海・東南海地震のシミュレーションにおいて行ったような、不均質の導入を必要とするような、間接的な観測データの存在が確認できなかったため、空間不均質の導入は行っていない。

すべり遅れ分布から、北側、中央、南側と 3 つのアスペリティの存在が確認される。破壊開始位置は北と中央部に位置する 2 つのアスペリティの間の北側のアスペリティに近い方に位置する。最初に北側のアスペリティをすべて壊したのち、中央のアスペリティへ破壊が移り、これら 2 つのアスペリティを破壊し終えた後、南側のアスペリティを破壊して地震破壊が終了した。総継続時間 150 秒、平均すべり量 30m 程度の地震破壊モデルを構築することができた。この地震像是、各種の震源インバージョンから得られている地震像と極端な相違は認められず、想定シナリオとしては、有効であることが考えられる。今後、この震源モデルから計算される強震動データや津波データを観測データと比較する必要がある。

(8) 平成 23 年度の成果に関連の深いもので、平成 23 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：

Hok, S. and Fukuyama, E., 2011, A new BIEM for rupture dynamics in half-space and its application to the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku earthquake, *Geophys. J. Int.*, vol. 184, pp. 301-324.

Hok, S., E. Fukuyama and H. Hashimoto, 2011, Dynamic rupture scenarios of anticipated Nankai-Tonankai earthquakes, southwest Japan, *J. Geophys. Res.*, Vol. 116, B12319, 22 PP., doi:10.1029/2011JB008492.

(9) 平成 24 年度実施計画の概要：

平成 21 年度に作成した破壊伝播モデルは、8 km 刻みで構成された比較的なめらかなプレート境界モデルに基づいたもので、幾度も繰り返す地震サイクルに対しては、非常に適したモデルであるが、モデルに短波長成分を含まないため、動的破壊モデルからは、強い高周波波動を出すことはない。そこで、最近の高精度の地殻構造の知見を入れた、より短波長成分を持つプレート境界モデルを構築し、より高周波の波動生成モデルを構築することを目指す。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

独立行政法人防災科学技術研究所 観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット

他機関との共同研究の有無：有

東京大学大学院理学系研究科 4 名、東京大学地震研究所 3 名、東京大学人工物工学センター 1 名、国土地理院 2 名、東京工業大学 1 名、上智大学 1 名

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：防災科学技術研究所 アウトリーチ・国際研究推進センター

電話：029-851-1611

e-mail : toiawase@bosai.go.jp

URL : <http://www.bosai.go.jp/index.html>

(12) この研究課題 (または観測項目) の連絡担当者

氏名 : 福山英一

所属 : 観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット