

(1) 実施機関名：

(独) 産業技術総合研究所

(2) 研究課題 (または観測項目) 名：

内陸地震発生予測シミュレーターの開発

(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

イ．地殻活動予測シミュレーションの高度化

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ウ．ひずみ集中帯の成因と内陸地震発生の準備過程

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

主に糸静線活断層帯を対象に地質構造と応力場に関する観測に基づいて物理モデルを構築し、シミュレーションとアンサンブル予測手法により予測モデル構築を目指す。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

- ・平成 21 年度は、主に糸静線活断層帯を対象に応力場の測定・評価、構造モデル検討、シミュレータの基礎解析として粘弾性の組み込みを行う。
- ・平成 22 年度は、引き続き応力場の測定・評価を実施し、構造モデル試作、シミュレータの試作を行う。
- ・平成 23 年度は、応力場のまとめを行い、構造モデル作成、シミュレータのチューニングを行う。
- ・平成 24 年度は、構造・応力場の総合的なモデル作成を行い、シミュレータでアンサンブル予測を実施する。
- ・平成 25 年度は成果取りまとめを行う。

(7) 計画期間中 (平成 21 年度～25 年度) の成果の概要：

H25 年度は、これまで作成してきた中部地域の深さ 50km 程度までの不均一レオロジーモデルに、糸静線活断層帯など 57 の活断層を組み込み、それぞれの断層で地震発生を繰り返すことが可能なシミュレーションプログラムを作成した。これを基にいくつかの条件で 5 万年間程度の地震活動をシミュレートすることが可能になり、物理モデルに基づく地震発生予測の精度向上の可能性を具体的に検討するための基礎を構築できた。
5 年間の成果としては以下のようなになる。

・日本列島内陸の地殻応力場の生成要因を解明するため，Hashimoto and Matsu'ura (2006) のモデルパラメータを最新知見のものに変更し，太平洋プレート，フィリピン海プレートの沈み込み，伊豆の衝突がどの程度応力場生成に寄与しているか，またこれとは別に，日本海溝の西進があった場合の応力場生成の寄与の程度を検討した．その結果，最低限，伊豆の衝突と日本海溝の西進は考慮しなければならないことが分かった．

・地震波速度構造，減衰構造，ひずみ速度，微小地震震源分布等のデータから，日本列島規模での 3 次元不均一粘弾性構造モデルを作成した．

・これを基に，有限要素法によって東西圧縮場の計算を行ったところ，弾性層厚の空間変化を原因として，部分的には，新潟-神戸ひずみ集中帯付近にひずみ速度の大きい領域が現れる等，現実の観測データと調和的な結果が得られた．

・日本列島中部地域の不均一レオロジーモデルに，東西圧縮と伊豆半島衝突の影響を加えた応力場の下で，実際の活断層を埋め込み，地震発生の繰り返しを再現可能なシミュレーターを作成した．

以上，本計画はほぼ当初予定通り進めることができた．

(8) 平成 25 年度の成果に関連の深いもので、平成 25 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等) :

Cho, I. and Y. Kuwahara, 2013, Modeling of a three-dimensional thermal structure in the lower crust for numerical simulations of crustal deformation of the Japanese Islands , EPS , 65, 855-861.

Cho, I. and Y. Kuwahara, 2013, Numerical simulation of crustal deformation using a three-dimensional viscoelastic crustal structure model for the Japanese Islands under east-west compression , EPS, 65, 1041-1046.

長郁夫・桑原保人,2013, 日本列島の地殻温度構造と粘弾性構造の 3 次元モデルおよび地殻活動シミュレーションに関する数値データ, 地質調査総合センター研究資料集 586.

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

活断層・地震研究センター 地震発生機構研究チーム
他機関との共同研究の有無：無

(10) 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：活断層・地震研究センター 地震発生機構研究チーム
電話：029-861-3972
e-mail：seisprocess-all@m.aist.go.jp
URL：http://unit.aist.go.jp/actfault-eq/seisprocess/index.html

(11) この研究課題(または観測項目) の連絡担当者

氏名：桑原保人
所属：活断層・地震研究センター 地震発生機構研究チーム

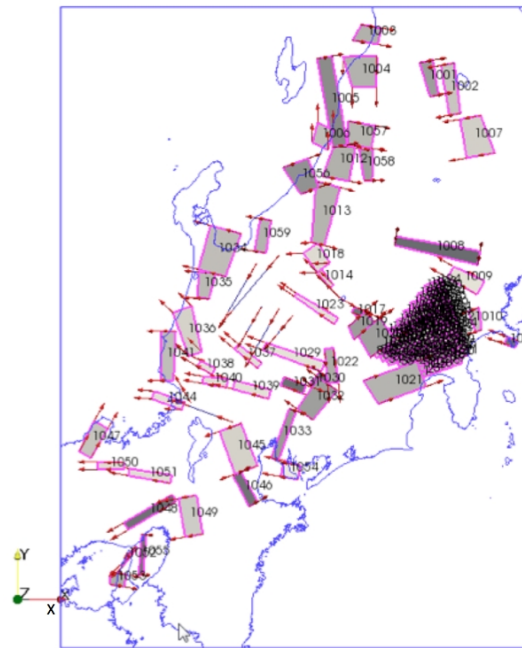


図 1 . 日本列島中部域の解析した領域 .

領域の大きさは 450km x 620km x 60km(Z)、メッシュサイズは可変で、小さいものは 2.5x2.5x2km . 不均一粘弾性モデルに 57 の活断層を埋め込み、それぞれ深部延長シアゾーンを持つモデルとした . 東西圧縮は、図の左下の X 軸方向に加えた . 伊豆の衝突は、図中の伊豆半島の付け根周辺の細かい矩形の集合部分にバックスリップを与えた . 伊豆半島の付け根以外の比較的サイズの大きい矩形と直線が 57 の活断層 . 各断層に付けた矢印は、計算の際使用した断層の座標系の X 方向 . 数字は、本研究で断層に割り振った任意の番号 .

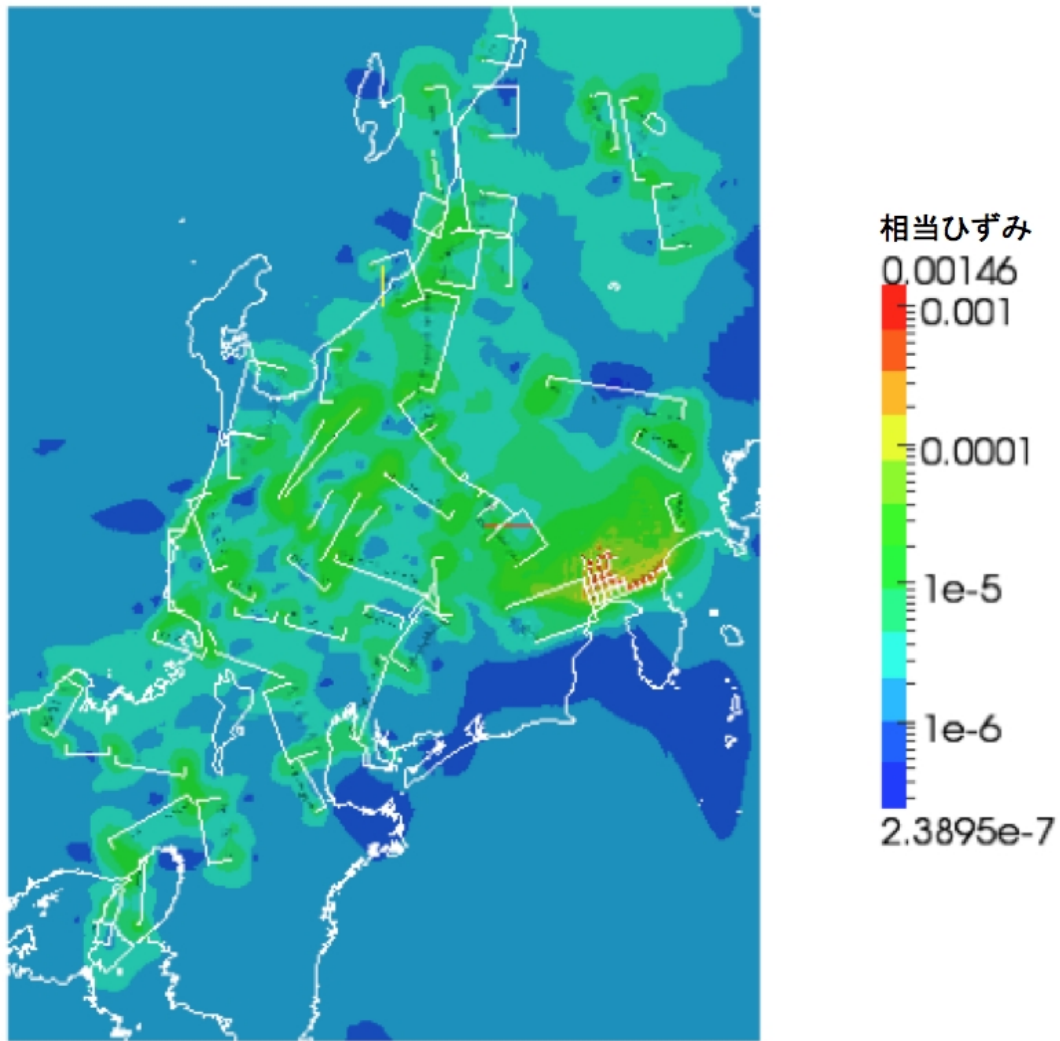


図 2. 東西圧縮と伊豆の衝突による D90 の深さでの定常の相当ひずみ速度 (単位は, /100 年) .
D90 は, 深さ方向の地震の頻度分布で, 浅い方からの積算が全体の 90%になる深さ .

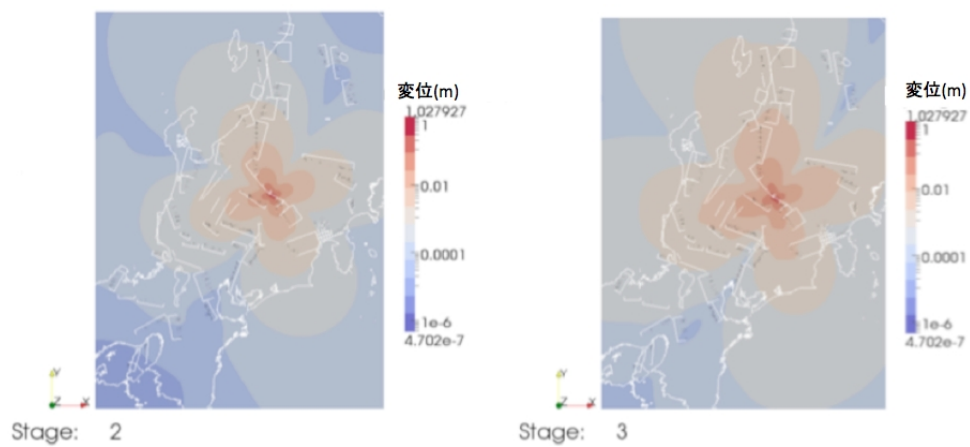


図 3. 糸魚川ー静岡構造線中部の断層セグメントで地震が発生した場合の周辺の変位の粘弾性応答.
Stage 2 が 75 年後, Stage3 が 600 年後 .