

平成 26 年度 地球シミュレータ利用報告 研究成果概要

1. 課題名

全地球弾性応答シミュレーション
Global Elastic Response Simulation

2. 課題責任者

坪井 誠司(海洋研究開発機構 地球情報基盤センター)
Seiji Tsuboi

3. 課題の目的

地震波形インバージョン解析による地球内部三次元構造推定のために、グローバルスケールの三次元速度構造を考慮した高解像度波動伝播シミュレーションを行う。波動伝播シミュレーション手法としては、内部構造インバージョンと直接結びつくDSM法と、現時点で地球シミュレータにより到達しうる理論地震波形の精度を検証するためにスペクトル要素法との、二つの数値計算手法を用いる。

4. 今年度当初の研究計画

- (1)2013 年千島沖深発地震に代表される近年発生した大地震の震源過程解析のための全球地震波形計算
- (2)南太平洋で発生した地震による地震波を中国大陸の地震観測網で観測したデータを用い、南太平洋下の核-マントル境界付近における S 波地震波速度構造の不均質性の検討
- (3)全球規模における地震波動理論に基づいた地球内部構造インバージョンのためのパラメータの推定と地震波速度構造のカーネル計算

5. 研究計画に沿った利用状況

今年度は、主に研究計画の(1)を実施した。この計算のためには、20 分間の理論波形を計算するために 127 ノードを用いて 5 時間程度の計算時間を必要とする。一つの地震について、複数の震源モデルを用いて 1 時間程度の理論波形記録を計算した。

6. 今年度得られた成果、および達成度

<成果>

2011 年東北地方太平洋沖地震の初期破壊と、その 3 月 9 日に起きた前震の初期破壊を比較するために、二つの地震の理論波形記録を計算し、震源に近い松代の観測波形と比較した。その結果、本震の初期破壊は前震とは異なった時間スケールで始まった可能性があることが分かった。

<達成度>

(年度当初の研究計画を全て達成した場合を 100% / 複数の目標があった場合は、それぞれについて達成度を数値で記載)

70%

7. 計算機資源の利用状況

<計算機資源の利用状況>

(計画的に計算機資源を利用できているか、状況を記載)

計算機資源はほぼ計画的に割り当てられたものを使うことが出来た。

<チューニングによる成果>

(ベクトル化、並列化チューニング等、計算機資源を有効利用するために行ったこととその効果を記載)

ベクトル化チューニングは今年度は特に実施していない。

<計画的に利用できていない場合、その理由>

特になし

8. 新聞、雑誌での掲載記事

特になし

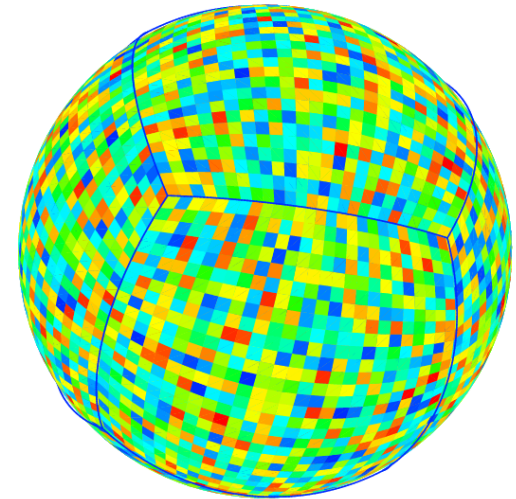
全地球弾性応答シミュレーション

坪井誠司、海洋研究開発機構・地球情報基盤センター

課題内容：

高精度な有限要素法的一种であるスペクトル要素法により、現実的な三次元地球内部構造モデルに対して、実体波の周期である3.5秒の精度を持つ理論地震波形記録を計算し、地球内部構造モデルおよび地震の震源過程についてシミュレーションを実施する。

右図は507ノードのシミュレーションで用いたメッシュの例(6X26X26=4056個のMPIプロセスを使用)



今年度の成果：

2011年東北地方太平洋沖地震の震源過程モデルを用いて松代地震観測点における観測波形をシミュレーションした結果を、京コンピュータを用いて周期1.2秒の精度で計算した結果と比較した(右図)。黒線は観測波形、赤線は京コンピュータを用いた理論波形、緑線はES2を用いて計算した理論波形。シミュレーション用いた震源モデルは、この地震の初期破壊過程を比較的良くモデル化できることが分かった。

