

(4) 震源断層モデル等の構築

4-1 強震動予測手法と地下構造モデルに関する調査研究

(東京大学地震研究所・鳥取大学大学院工学研究科)

○研究目的

(1)～(3)で得られたデータ等を総合して、プレート境界地震、スラブ内地震のそれぞれについて、地震発生場所の絞込み、地殻やプレートを含む地下構造モデルの構築、さらには震源断層モデルの構築等を行う。首都圏に脅威をもたらす地震の解析、地下構造モデルの構築なども行って、長周期地震動予測地図の作成や首都直下地震の強震動予測につなげる。

○平成 23 年度の成果

- ・「1. 地震計を用いた自然地震観測によるプレート構造調査」により得られたプレート構造、想定震源域により、首都圏に影響を及ぼす地震による広帯域地震動を計算した。断層パラメータは強震動予測のためのレシピに従って構築した。広帯域地震動は差分法による長周期地震動と統計的グリーン関数法による短周期地震動をハイブリッド法により合成した。
- ・構築された震源断層モデル、および地下構造モデルなどに基づき、プレート境界あるいはプレート内の地震に対して、広帯域強震動予測を継続して行う。
- ・予測計算された波形データ等をサブプロ間連携のために提供する。

4-2 震源断層モデルの高度化に関する調査研究 (京都大学防災研究所)

○研究目的

震源断層モデル等の構築のため、広帯域強震動生成に関係するすべり分布や応力降下量、破壊様式といった震源断層のパラメータの把握とその地域性・深さ依存性についての分析を行う。そのため、既往のプレート境界地震、スラブ内地震を中心とした震源断層モデルの収集及び広帯域地震波を用いた震源過程の解析による結果の分析を行い、首都直下で発生するスラブ内地震等の強震動予測のための震源断層モデルを高度化する。

○平成 23 年度の成果

- ・2011 年 4 月 11 日宮城県沖スラブ内地震のシミュレーションを行い、応力降下量特性を調べた。
- ・応力降下量として平均より標準偏差分大きな値のモデルにより観測値が説明された。
- ・平成 22 年度までに行ってきた手法の検証に基づいて、強震動予測のためのスラブ内地震の特性化震源モデル構築手法の提案を行う。
- ・応力降下量の深さ依存性を考慮し、もしくはパラメータの平均値あるいは平均値+標準偏差によるスラブ内地震の強震動予測のための特性化震源モデル構築手法の提案を行う。

4-3 強震観測研究の高度化に関する調査研究 (防災科学技術研究所)

○研究目的

観測点の地盤・設置環境調査を実施することにより、面的な地震動分布の推定精度向上のための調査を実施する。さらに、自然地震観測によるプレート構造調査のために設置される中感度地震観測網と、既存の K-NET, KiK-net, 自治体震度計等のデータを併合処理することにより、強震動の面的分布を高精度に推定するための研究を実施する。

○平成 23 年度の成果

・平成 22 年度までに実施した、千葉県北部、茨城県南部地域を中心に、単点による微動観測結果や微動アレイ観測結果、既往の地盤モデル等をもとに、既存の強震観測点に基づく面的な地震動分布の推定精度の高度化について検討を行った。

・各観測点のデータから面的な地震動分布を推定するために必要な、観測点毎の地盤増幅特性及びそれらを面的に補間する手法に関する研究として、今までに作成された関東地域の浅部および深部地盤モデルを用い、主に地震記録と微動観測記録によるジョイントインバージョンと面的空間補間を実施し、現状の地盤のモデル化の精度の検証を行い、観測結果を満たすように、主に工学的基盤以浅の地盤モデルの修正を行った。1 秒付近の周期特性と S 波増幅特性が改善された。

・微動観測記録（アレイ・単点）をさらに収集し、データベースへの登録を行うとともに、補足の微動観測を主に茨城県南部地域で実施し、地盤モデルを対象に強震動の面的分布を高精度に推定するための地盤モデルの検討を実施する。

4-4 首都圏周辺の高精度な地盤構造モデルの構築（東京工業大学大学院総合理工学研究科）

○研究目的

首都圏の浅部地盤の三次元モデルを収集・整理し、それらの特徴を把握したうえで、データ密度の低い地域で浅部地盤データを追加し、より高精度の三次元モデルを作成する。深部地盤についても三次元モデルを作成し、両者を矛盾なく接続するために、中間的な深度の地盤情報を地震記録の分析等から抽出する。これらを総合して表層から地震基盤に至るシームレスな三次元地盤モデルを提案し、広帯域地震動予測に資する。

○平成 23 年度の成果

・首都圏に展開されている中感度稠密地震観測 MeS0-net で得られた観測記録を用いて、H/V スペクトル比の解析や地震波干渉法などによる地盤構造に関する情報を抽出した結果に基づいて、深部地盤モデルを改良し、得られた三次元モデルを用いて地震波干渉法によるグリーン関数のシミュレーションを行い、地盤モデルの妥当性を検証した。

・これまでに収集した地盤モデルのデータを統合し、地表から地震基盤までのモデルを再構築した。また、モデルの修正状況に応じて微動観測などを実施する。成果はモデル改良のために提供する。

4-5 震源断層モデル等の構築に関する共同研究（東京大学地震研究所）

○研究目的

地震の破壊成長とスケーリング、スラブ内地震による強震動予測、高速な地震動予測手法などの研究を行い、震源断層モデルや強震動予測の高精度化につなげる。

4-5-1 地震の破壊成長とスケーリング（東京大学大学院理学系研究科）

○研究目的

地震の破壊成長のスケーリングについて、スケールの大きく異なる地震の動的・非動的成長をデータ解析と理論モデルで理解し、地震の発生・成長・強震動生成の各過程を予測するために重要な要素を明らかにする。

○平成 23 年度の成果

- ・ ゆっくり地震のスケーリング研究のために平成 22 年度までに実施した、首都直下のゆっくり地震発生の可能性、微動活動の時定数の定量化等を踏まえて、微動解析をさらに発展させる。
- ・ 東北地方太平洋沖地震の破壊過程の解析を実施する。

4-5-2 スラブ内地震による強震動予測の高度化に関する調査研究

(北海道大学大学院工学研究科)

○研究目的

スラブ内地震は、内陸地殻内地震やプレート間地震に比べて、短周期地震波を強く励起することが知られている。この特性を考慮した強震動予測手法の高度化が望まれている。このため、スラブ内地震の震源特性評価の高度化、及び地盤の非線形応答評価の高度化について研究する。

○平成 23 年度の成果

- ・ 2005 年三陸沖アウターライズ地震 (Mw7.0) を解析し、既存の距離減衰関係よりもはるかに大きな最大加速度、及び短周期 (周期 0.1 秒) の疑似速度応答値を有すること、震源が浅いにもかかわらず、スラブ内地震と同様に大きな応力降下量を有することがわかった。

4-5-3 非一様な破壊伝播を考慮した震源モデルの構築とリアルタイム強震動予測へ向けた基礎的研究 (九州大学大学院理学研究院)

○研究目的

震源断層モデルや強震動予測の高精度化に資するため、非一様な破壊伝播を考慮した震源解析などの研究を行う。高速な地震動予測手法などの研究を行い、震源断層モデルや強震動予測の高精度化につなげる。

○平成 23 年度の成果

- ・ これまでに解析した 2009 年駿河地震 (M6.5) の震源のすぐ南西で 2011 年 8 月 1 日に発生したスラブ内地震 (M6.2) の破壊の初期ステージの解析を実施した。
- ・ 観測記録には、初期破壊と主破壊による相が見られ、これらから、破壊開始点位置と破壊開始後 2 秒間の放射強度のマッピングを行った。
- ・ 高速な地震動予測を実現するために必要な高速な地震動シミュレーション法開発を継続する。

4-5-4 相模トラフ沿いのアスペリティの解明

(鹿児島大学大学院理工学研究科・東京大学地震研究所)

○研究目的

相模トラフ沿いのプレート境界地震の地震発生場所の絞込み、地殻やプレートを含む地下構造モデルの構築、さらには震源断層モデルの構築等を行う。

○平成 23 年度の成果

- ・ 断層面形状モデルにフィリピン海プレートに関する最新の研究成果を反映させる。
- ・ 曲面状断層面での測地・地震データの同時インバージョンによるすべり分布の特徴を分析する。