

強震動予測のためのレシピの有効性の検証 "特性化"震源モデルから計算される 2000年鳥取県西部地震の強震動と観測記録との比較

Strong motion simulation for characterized source model of the Tottori-ken Seibu earthquake in comparison with observed records

古村 美津子[1], 浜田 和郎[2], 佐藤 俊明[3], 壇 一男[3], 釜江 克宏[4], 入倉 孝次郎[5]

Mitsuko Furumura[1], Kazuo Hamada[2], Toshiaki Sato[3], Kazuo Dan[3], Katsuhiko Kamae[4], Kojiro Irikura[5]

[1] 地震予知振興会地震調査研究センター, [2] 地震予知振興会, [3] 大崎総研, [4] 京大・原子炉, [5] 京大・防災研

[1] ERC, ADEP, [2] ADEP, [3] Ohsaki Research Institute, Inc., [4] Research Reactor Institute, Kyoto Univ., [5] Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ.

内陸地震の断層周辺における強震動を予測するには震源の特性化モデルの適切な設定が極めて重要である。本研究では2000年鳥取県西部地震を対象として、既往の研究結果に準拠した特性化震源モデルとインバージョン結果に基づく特性化震源モデルを設定してKiK-netの3地点(日野、伯太、北房の地表観測点)の強震動計算を行った。計算は波数積分法と統計的グリーン関数法のハイブリッドで行った。観測された強震動記録との比較を行い、震源の特性化の有効性について検討を行った。

1. はじめに

内陸地震の断層周辺における強震動を予測するには震源の特性化モデルの適切な設定が極めて重要である。入倉(2000)や壇・他(2000)などは不均質な震源過程をアスペリティと背景領域で"特性化"する手法(強震動予測のレシピ)を提案している。古村・他(2001)では、これら既往の研究に基づいて糸魚川 静岡構造線を起震断層としたシナリオ地震の震源モデルの特性化を行い、強震動計算を行った。本研究では、2000年鳥取県西部地震をモデルにこの特性化手法(レシピ)を適用し、波数積分法と統計的グリーン関数法のハイブリッドによるKiK-net 3観測点(日野TTRH02、伯太SMNH01、北房OKYH14の地表観測点)の強震動計算を行った。計算結果を観測された強震動記録と比較し、特性化手法の有効性の検証およびその改良点について検討を行った。

2. 特性化震源モデル

震源モデルは、アスペリティの位置・大きさ、すべり量などの微視的パラメータが異なる3ケースを設定した。1. 震源過程のインバージョン結果を特性化したモデル、2. レシピ(地震調査委員会強震動評価部会検討資料)に基づいたモデルで、アスペリティの位置はインバージョン結果を参考にして設定したもの、3. レシピに基づいたモデルで、インバージョン結果とは別の場所にアスペリティを置いたものである。2.および3.では、アスペリティの面積積分を入倉(2000)により、各アスペリティと背景領域のすべり量および応力降下量(あるいは実効応力)を壇・他(2000)により決めた。

巨視的震源パラメータである断層の長さや傾斜角はインバージョン結果(岩田・他,2000)を参考に設定した。また、断層の幅は地震発生層の厚さと傾斜角から算出した。破壊は断層中央の下端から一定の破壊速度(2.3km/s)で同心円状に破壊が進むとした。 f_{max} はKiK-netの地中観測点の記録から見積もった。

3. 地下構造モデル

3.1 工学的基盤以深の地下構造

地下構造モデルは計算地点ごとに1次元モデルを仮定した。工学的基盤から100mの深さまでの地下構造はPS検層結果を使用した。震源断層を含む深い領域は、岩田・他(2000)が用いた伊藤・他(1995)の地下構造モデルを使用した。

3.2 工学的基盤以浅の地下構造

永野・他(2001)は、日野と伯太で鳥取県西部地震の本震時に非線形が生じていたことを指摘し、地中と地表のスペクトル比から地表付近のS波速度と減衰定数 h を見積もっている。ここでは、工学的基盤以浅のS波速度とQ値に永野・他(2001)の結果(本震時のスペクトル比から見積もった結果)を用いた。

4. 計算手法

はじめに、波数積分法(長周期地震波の計算)と統計的グリーン関数法(短周期地震波の計算)のハイブリッドで工学的基盤における広帯域時刻歴波形を計算した。接続周期は1秒とし、両波形のS波の到達時刻を一致させて重ね合わせた。次に、工学的基盤と地表面の間の増幅特性を考慮し、SH波の多重反射理論で地表における強震動波形を計算した。伝達関数は非線形の影響を含んだものを想定した。

4. ハイブリッド計算

上記の震源モデルと地下構造モデルを用いて強震動計算を行った。はじめに、波数積分法(長周期地震波の計

算)と統計的グリーン関数法(短周期地震波の計算)のハイブリッドで工学的基盤における広帯域時刻歴波形を計算した。接続周期は1秒とし、両波形のS波の到達時刻を一致させて重ね合わせた。次に、工学的基盤と地表面の間の増幅特性を考慮し、SH波の多重反射理論で地表における強震動波形を計算した。伝達関数は非線形の影響を含んだものを想定した。

計算結果と観測記録との比較から、断層周辺部の強震動予測に対するレシピの有効性を検証することができた。

謝辞

本研究は科学技術庁(現文部科学省)の委託費により実施されました。研究を進めるにあたって、文部科学省研究開発局地震調査研究課の森滋男管理官、平田和太調査員、小丸安史調査員にお世話になりました。