

2000年鳥取県西部地震の滑べり分布の逆解析:短周期(0.5秒)まで用いるために 単純化した2種類のモデルによる検討

Slip distribution of 2000 Tottori-Ken-Seibu earthquake: Examination of two models for the use of short-period ranegs

長 郁夫[1], 宮腰 研[1], 関口 春子[2], 岩田 知孝[3]

Ikuo Cho[1], Ken Miyakoshi[1], Haruko Sekiguchi[2], Tomotaka Iwata[3]

[1] 地盤研究財団, [2] 産総研 活断層研究センター, [3] 京大・防災研

[1] G.R.I., [2] Active Fault Research Center, GSJ/AIST, [3] DPRI, Kyoto Univ.

はじめに

地震波形の逆解析により得られる滑べり分布の分解能を向上するために、これまで用いられてきた周期帯域(1-2s以上)よりも短周期(0.5s程度)までを用いる試みがある。しかしそこにはモデルパラメータ数の急増による計算時間の増加という技術的な問題がある。折衷案としてモデルの単純化があるが、単純化の仕方に複数の可能性がある。我々は2000年鳥取県西部地震の場合で異なるパラメータ化を行った断層モデルをたてて逆解析した結果をABICにより検討したのでそれを報告する。

手法

K-NET, Kik-netの観測点で得られた強震波形をMULTIPLE TIME WINDOW法で逆解析する。断層のGEOMETRYは関口・岩田(2001)と同様、 $V_r=0.55V_s$ (1.7-1.9km/s程度)を仮定する。GREEN関数はREFRACTIVITY法で計算する。速度構造として岩盤構造、岩盤+堆積層構造(宮腰他, 2002)をそれぞれ用いた場合及び岩盤+堆積層構造だが波形計算の際位相速度フィルター(Fuchs and Muller, 1971)をかけて表面波の影響を減少した場合を比較する。理論計算の際は各々の小断層(分割した小断層)にDIRECTIVITYの影響を加える(Sekiguchi et al., 2001)。小断層サイズ(SS)が平面波近似を満たさない場合小断層を分割して波形を計算し後で再び重ね合わせる(Sekiguchi et al., 2002)。

アスペリティ領域を把握するためにSS 2×2.2 km, タイムウインドウ(TW)6個(0.5s間隔)の滑べりモデルについて2-10sの変位波形を逆解析する(モデルA)。次にアスペリティを含む矩形部分を取り出してSSを 1×1.1 km, TW数12個(0.25s間隔)とし0.5-10sの速度波形を逆解析する(モデルB1)。また全断層面積およびSSは変えずにTW数のみ12個として0.5-10sの速度波形を逆解析する(モデルB2)。逆解析の際は先見分布として均一分布(一種の平滑化)を時間、空間別個に与える。先見分布の分散(具体的には平滑化に対する重み)をそれぞれABICに基づいて調整する。複数の先見分布の扱いは深畑・他(2000)に基づく。

結果および考察とまとめ

ABICを最小にする平滑化の重みは次のようになった。1)時間と空間に関する重みの比はモデルAの場合とB1の場合とで同程度となった。2)時間に関する重みはモデルB1とB2で同程度だった。3)空間に関する重みはモデルB1よりB2のほうが小さかった。以上から、時間空間の平滑化にかかる重みの比を、(空間的平滑化に対する重み):(時間的平滑化に対する重み) = (SSの逆数): $k(V_s \times TW \text{間隔の逆数})$ と固定してABIC最小をサーチするという便法の可能性を指摘する。これだけの検討では定数kを確定できないが、オーダーは1程度といえそうである。これは、複数のhyperparameterの適切な設定を簡単に行い、探索量を減らすことにつながる。

今後はケーススタディとして「アスペリティ領域のみ考慮してSS大の場合」、「全領域を考慮してSS小の場合」などを加え、時間、空間の分解能を向上させる可能性について検討していく予定である。

謝辞: 本研究の解析にはK-NETおよびKik-netの観測記録を使用いたしました。記して感謝いたします。本研究は文部科学省平成14年度科学技術振興調整費による「地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究」の一環として行われました。