

断層の主破壊領域とそのパラメータの深さ依存性に関する考察

Study on Depth Dependent Characteristics of Main Rupture Area of Fault Model and of Parameters

石井 透[1], 佐藤 俊明[2]

Toru Ishii[1], Toshiaki Sato[2]

[1] 清水建設和泉研究室, [2] 大崎総研

[1] Izumi Research Institute, Shimizu Corp., [2] Ohsaki Research Institute

1. 背景と目的

筆者は、地震動評価の高度化を目指して不均質断層モデルの主破壊領域を定義し、不均質断層パラメータの特性を検討した(石井・ほか, 2000; 石井・佐藤, 2000)。断層面全体での滑り量や地震モーメントの深さ分布の検討例(Somerville et al., 1999)はあるが、強震動を支配する主破壊領域とそのパラメータの深さ方向(断層幅方向)分布特性は十分に検討されておらず、特性化断層モデルの主破壊領域の深さを決めるためには何らかの仮定が必要である。本報ではまず過去の地震に見られる特性を分析し考察する。

2. 検討方法

検討対象は、断層破壊過程の Inversion 解析結果に基づいて筆者が主破壊領域を定義した内陸地震とプレート沈み込み帯沿い地震のデータのうち、複数個の Time Window によるもので深さ方向に 3 メッシュ以上あるものとし、内陸地震については更に Time Window の幅が 1 秒未満のものに対象を絞り込む(石井・ほか, 2002)。まず、各断層の不均質断層モデルの断層幅に対するメッシュ各層中央の相対位置を「相対深さ」と定義する(断層面上端が相対深さ 0、下端が相対深さ 1)。メッシュ各層毎に、主破壊領域に含まれるメッシュの面積和・地震モーメント和・最終滑り量平均値・平均滑り速度平均値を求める。これらの値を断層の主破壊領域全体で求めた値との比を各々「相対面積」・「相対モーメント」・「相対滑り量」・「相対滑り速度」と呼び、相対深さとの関係を検討する。

3. 検討結果

2つの内陸地震横ずれ断層では深さ方向への相対面積の変化が比較的少なく、ほぼ一定に近い。内陸地震斜めずれ断層では相対面積が深さと共に増大するが、相対深さ約 0.5 以深ではほぼ一定となる。5つの内陸地震逆断層では深さ方向への相対面積の変化が激しく、最浅層の相対面積は上端深さが 2 km 以浅の 3 断層では比較的大きいが、上端深さが 5 km 以深の 2 断層では逆に比較的小さい。5つのプレート沈み込み帯沿い地震の相対面積も深さ方向への変化が激しく、浅層では値が小さい。相対モーメントについても相対面積とほぼ同様の結果となっている。相対滑り量・滑り速度の値は、横ずれ断層と斜めずれ断層では深さ方向への変化が比較的少なくほぼ一定だが、上端深さが 1 km の兵庫県南部地震の浅層では増大している。一方、縦ずれ断層(プレート沈み込み帯沿い地震を含む)ではいずれも深さ方向への変化が激しい。上端深さが 2 km 以浅の 3 つの内陸地震逆断層では深層で滑り速度が増大し、全主破壊領域での平均値の 1.5 ~ 2 倍以上にも達する。

4. 考察と将来展望

主破壊領域とそのパラメータの深さ方向への変化は、地下構造やずれの方向性の違いを反映してか横ずれ断層よりも縦ずれ断層で大きく、断層上端深さによっても異なるように見える。断層上端深さによる特徴の違いは、地表断層と伏在断層の断層破壊の特徴の違い(香川・ほか, 2001)とも関連する可能性がある。今後、このような性状を考慮して特性化断層モデルの主破壊領域の深さや主破壊領域内部でのパラメータの深さ方向への変化を設定することにより地震動評価の一層の高度化に役立てることを念頭に検討を進めたい。

謝辞

滑りデータを提供頂いた URS Corp. の P. Somerville 氏と産業技術総合研の 関口春子 氏に感謝する。

参考文献

石井 透・ほか, 日本建築学会構造系論文集, No.527, pp.61-70, 2000

石井 透・佐藤俊明, 日本地震学会秋季大会講演予稿集, B09, 2000

石井 透・佐藤俊明, 日本建築学会大会学術講演梗概集 B-2, pp.119-120, 2002

香川敬生・ほか, 第一回日本地震工学研究発表・討論会梗概集, p.27, 2001

Somerville et al., Seismological Research Letters, Vol.70, No.1, pp.59-80, 1999