

2016 年鳥取県中部の地震の特性化震源モデルの構築

鳥取大学 学生会員 ○吉田 昌平
 鳥取大学 正会員 香川 敬生
 鳥取大学 正会員 野口 竜也

1. はじめに

2016 年 10 月 21 日 14 時 7 分に鳥取県中部を震源として $M_j6.6(M_w6.2)$ の地震が発生した。この地震により、県内の 3 市町村で最大震度 6 弱を記録し、瓦の落下など建物家屋の被災が広範囲に及んだ。また、甚大な被害を受けた地域も局所的に存在し、現在も被害要因の検討が精力的になされている。この地震では、防災科学技術研究所の K-NET, KiK-net, 気象庁, 自治体の観測点, 鳥取大学の常設観測点(高辻)など多くの観測点で強震観測記録が得られている。今後も大規模地震の発生する可能性が高い山陰地域の中国地方北部において、強震観測記録を用いて震源断層をモデル化することは、被害の要因の検討や今後の地震防災や減災のために極めて重要な情報になると考える。よって、本検討では鳥取県中部の地震の特性化震源モデルを構築することを目的とする。

2. 解析手順

本検討では、経験的グリーン関数法¹⁾を用いたフォワードモデリングにより震源断層の特性化を試みる。解析に用いた観測点は、KiK-net 地中観測点 4 点, K-net 観測点 1 点, 自治体観測点 2 点, 鳥取大学常設観測点 1 点の計 8 地点(図 1)とした。断層面は、防災科学技術研究所の解²⁾に倣って決定した。経験的グリーン関数法の要素波は、大地震とメカニズムが類似し、かつ大地震の震源近傍で発生した 2016 年 10 月 21 日 12 時 12 分($M_w4.1$)の観測記録を用いた。

予備的な解析として、大地震と小地震の震源スペクトル比から、SSRF 法³⁾により大地震及び小地震の地震モーメント比、コーナー周波数、応力降下量比、重ね合わせ数などのパラメーターを算定した。余震の応力降下量と断層面積は得られたコーナー周波数を基に算定した⁴⁾⁵⁾。また、モデル化における対象周波数は、余震記録の S/N 比を考慮して 0.2-10Hz とし

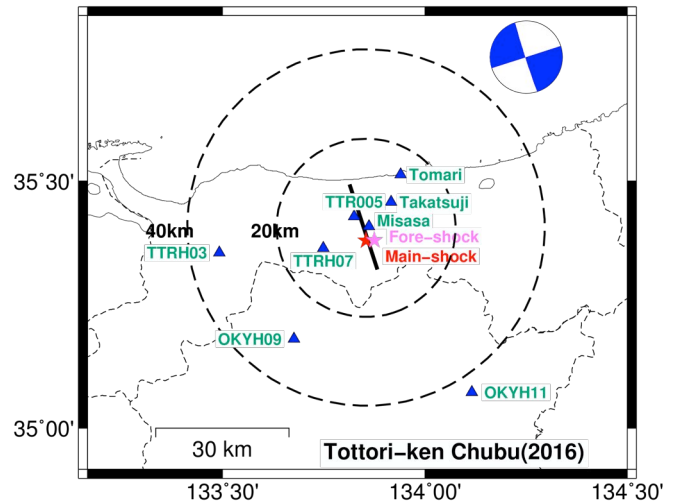


図 1 解析に用いた強震観測点位置と本震及び要素地震の震源位置と本震の震源断層の地表面投影²⁾

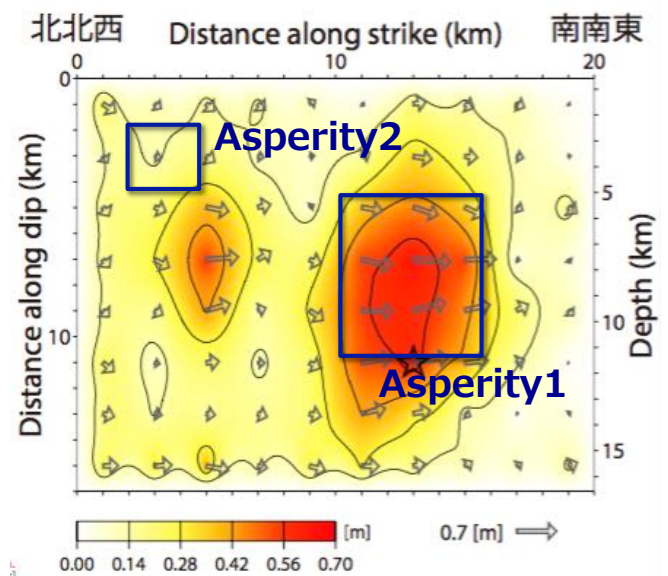


図 2 推定したアスぺリティ(震源インバージョンによる震源断層のすべり分布²⁾に加筆)

キーワード 2016 年鳥取県中部地震, 特性化震源モデル, 強震動評価

連絡先 〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南 4 丁目 101 鳥取大学大学院工学研究科

た．アスペリティの位置やサイズ，破壊伝播速度，立ち上がり時間は一意には決めることが出来ないため，グリッドサーチにより観測値と計算値の残差の値³⁾と目視による波形形状や継続時間の一致度を重視して最適なパラメーターを決定した．強震観測記録の継続時間が比較的長いことや一部の観測記録に明瞭なパルスが2つ読み取れることから，アスペリティが2つあると仮定し，Asperity1を決定した後，Asperity2の位置，サイズ，応力降下量比，立ち上がり時間に関して再度グリッドサーチを実施し，同様の方法でパラメーターを決定した．

3. 結果

最終的に構築した特性化震源モデルのアスペリティと震源インバージョンによる震源断層のすべり分布を図3に示す．媒質のS波速度は3.5km/s，破壊伝播速度はグリッドサーチの結果より2.6km/sと設定した．Asp.1は5.4km×6.3kmの領域で，すべりの大きい領域と調和的な結果となった．また，Asp2は2.7km×2.7kmの領域で断層面の北北西方向に位置している．Asp.1及びAsp2の立ち上がり時間は各々0.6sec，0.3secとなった．TTR005倉吉観測点の波形の比較を図4，減衰定数5%の加速度応答スペクトルの比較を図5に示す．観測波波形は，パルス波などの波形形状や継続時間を概ね再現することができた．また，加速度応答スペクトルも周期帯によって差異が見られるが，概ね再現できたと考えられる．

4. まとめ

本検討では，経験的グリーン関数法を用いて2016年鳥取県中部の地震の特性化震源モデルを構築した．この地震で観測された強震動が2つのアスペリティに起因していると仮定し，地震波形や応答スペクトルの比較から，観測値を概ね満足するような計算値を算出することができた．幾つかの観測点で観測値と計算値の対応が不十分であり，今後より再現性の高いモデルを構築し，強震動シミュレーションから被害エリアの被害要因等の検討を実施したい．

謝辞

本検討では，防災科学技術研究(NIED)のK-NETおよびKiK-netの強震観測記録を使用しました．各自治体における強震観測記録は，鳥取県庁がまとめたものを提供して頂きました．ここに記して感謝申し上げます．

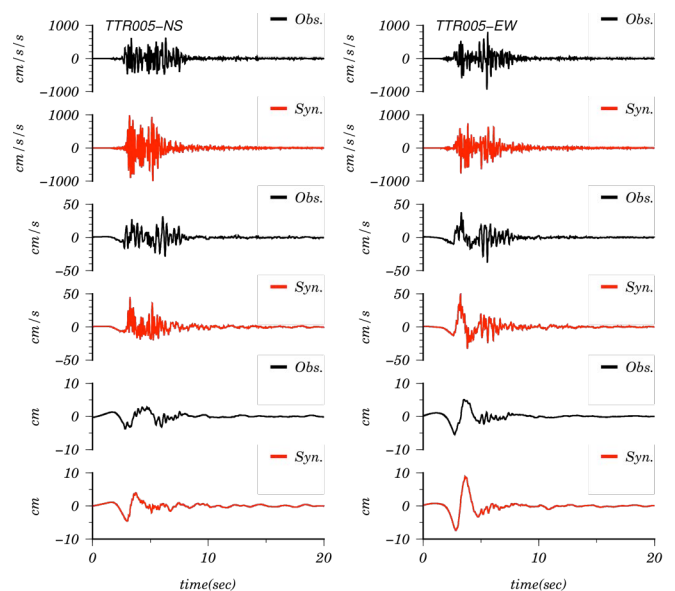


図3 TTR005(倉吉)の観測波形と計算波形の比較

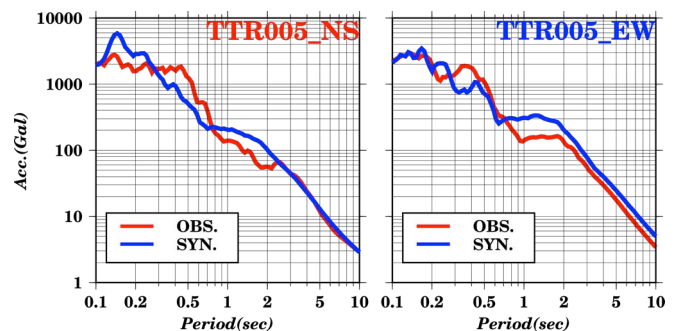


図4 TTR005(倉吉)の観測及び計算加速度応答スペクトル(減衰5%)の比較

参考文献

- 1) 入倉孝次郎，香川敬生，関口春子：日本地震学会予稿集，No.2，B25，1997．
- 2) 防災科学技術研究所：<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/topics/Tottori_20161021/inversion/inv_index.html>，(2017年3月30日閲覧)
- 3) 三宅弘恵，岩田知孝，入倉孝次郎：地震第2輯，第51巻，431-442，1999
- 4) Brune, J. N. : Geophys. Res., No. 75, pp. 4997-5009. 1976.
- 5) Eshelby, J. D. : Proceedings of the Royal Society, A241, pp. 376-396, 1957.