

国内の内陸地殻内地震を対象とした地表及び潜在断層地震の地震動特性の違い

鳥取大学 学生員 ○吉田 昌平
 土木大学 正会員 香川 敬生
 土木大学 正会員 野口 竜也

1. はじめに

近年, 国内外で大規模な内陸地殻内地震が頻発している. 地震規模の増大に伴い, 震源断層の断層変位が地表面に達する地震断層(地表地震断層)が確認されることがある. 国内でも 1995 年兵庫県南部地震を含めた幾つかの内陸地殻内地震で地表地震断層が確認されている. 最近の研究及び現地調査から地表地震断層の有無は地震動特性や断層近傍の建物被害に与える影響が異なることが報告されている¹⁾.

Somerville¹⁾は同規模の地表地震断層が生じなかった地震(以下, 潜在断層地震)と地表地震断層が生じた地震(以下, 地表断層地震)の地震動を比較した結果, 周期 1 秒程度で距離減衰式から算出される平均的な地震動よりも潜在断層地震は大きく, 地表断層地震は小さくなる傾向を示した(図 1). しかし, 国内で発生した地震に対する評価は少なく, 国内の地震に対しても地表及び潜在断層地震の地震動特性の違いを検討することは地震防災において貴重な情報となる. そこで, 本検討では国内で発生した内陸地殻内地震を対象として, 地表及び潜在断層地震の地震動特性の違いを分析した.

2. 対象地震

本検討では, 国内で発生した内陸地殻内地震 13 個(横ずれ断層: 4 個, 逆断層: 8 個, 正断層: 1 個)の内陸地殻内地震(Mw5.8-7.0)を対象とした. 図 2 に対象地震及び各地震の CMT 解を示す. 地表地震断層の有無については地震発生後に大学, 産業技術総合研究所等, 多くの研究機関により現地調査が実施されており, 対象地震では 2008 年岩手・宮城内陸地震, 2011 年福島県浜通り地震, 2014 年長野県神城断層地震で明瞭な地表地震断層の発生が確認されている.

3. 解析手順

各地震の地震動特性を比較する方法を説明する. 震源断層すべり面から, 30km 以内に設置されている防災科学技術研究所の強震観測点 K-NET と KiK-net

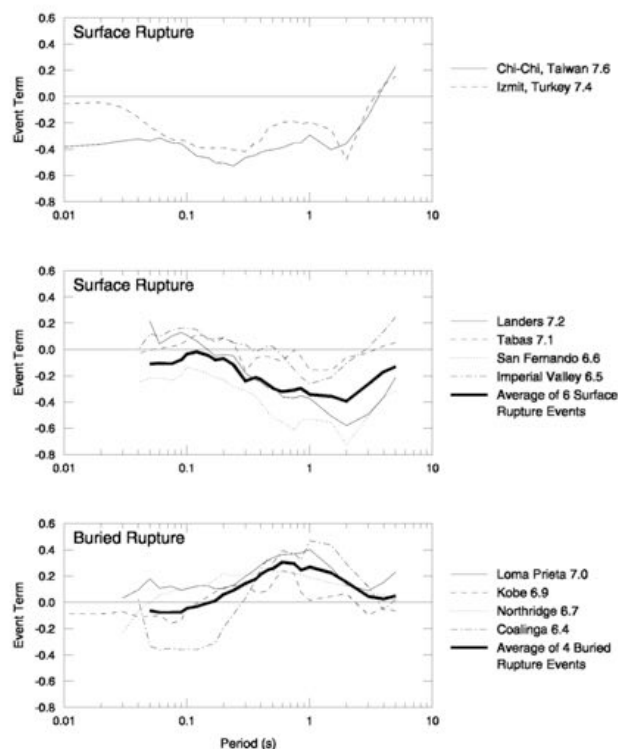


図 1 距離減衰式から算出された平均的な応答スペクトルに対する観測応答スペクトルの偏差, 縦軸は自然対数表示¹⁾

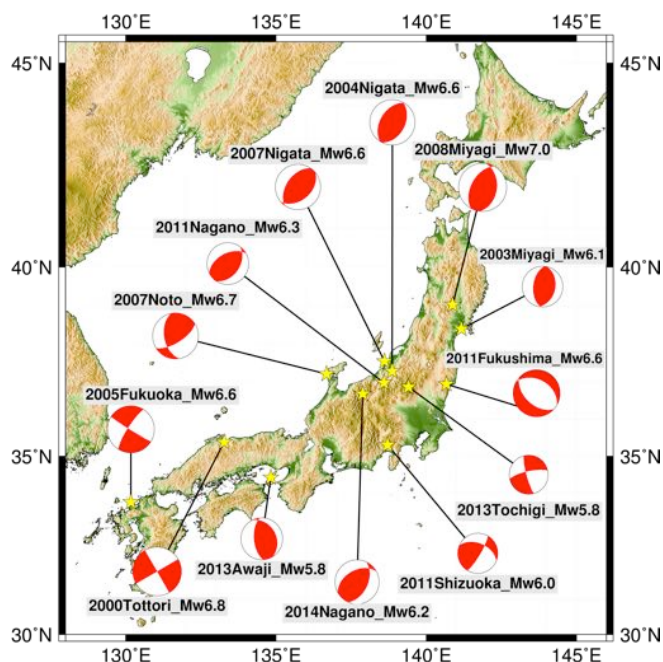


図 2 解析対象の内陸地殻内地震

キーワード 内陸地殻内地震, 地表地震断層, 地震動特性

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

(地表)の強震観測記録(加速度波形)を取得する。このとき、強震観測記録は震源断層を取り囲むように選定した。得られた強震記録からサイト増幅特性²⁾を取り除くことで、地震基盤上の堆積層の影響を除去する。得られた地震基盤上の強震記録から加速度応答スペクトルを算出し、スペクトル距離減衰式³⁾から求められた平均的な加速度応答スペクトルで除する。最終的に地震動の放射特性に起因した各観測点のバラツキを除去するために、各地震の全観測点で平均した後、各地震の地震動特性の違いを比較した。

4. 地震動特性の違い

図3及び図4に各地震の地震動特性の比較を示す。図3はM7クラス(Mw6.5以上)、図4はM6クラス(Mw6.5未満)でまとめ、各図とも地表及び潜在断層地震を区別している。縦軸は自然対数で示しており、ゼロラインは距離減衰式より算出された平均的な応答スペクトルの値である。

M6及びM7クラスの地震動特性は地表及び潜在断層地震で異なっている。M7クラスに着目すると、潜在断層地震は周期0.02-1.0秒程度でゼロラインを上回り、地表断層地震は同様の周期帯でゼロラインと同等もしくは下回るような傾向がみられた。一方、M6クラスに着目すると、潜在断層地震は周期0.02-0.4秒程度でゼロラインを上回り、地表地震断層は同様の周期帯でゼロラインと同等もしくは下回るような傾向が見られた。このように、地震規模に限らず地表断層地震は潜在断層地震と比較すると弱くなることがわかった。また、潜在断層地震が卓越する周期帯は地震規模に依存しており、M6クラスでは周期0.02-0.4秒程度、M7クラスでは周期0.02-1.0秒程度となり、地震規模の増大に伴い、卓越する周期帯が長周期側に延びる傾向が見られた。

5. おわりに

本検討では、国内の内陸地殻内地震を対象として、地表及び潜在断層地震の地震動特性を比較した。その結果、地震規模に依存する特定の周期帯で、潜在断層地震の地震動が地表断層地震より強く放射されたことがわかった。しかし、国内に限った場合、地震(特に地表断層地震)の数が少ないことが課題に挙げられ、今後国内に限らず多くの地震を用いることで、より詳細な検討を進めていきたい。

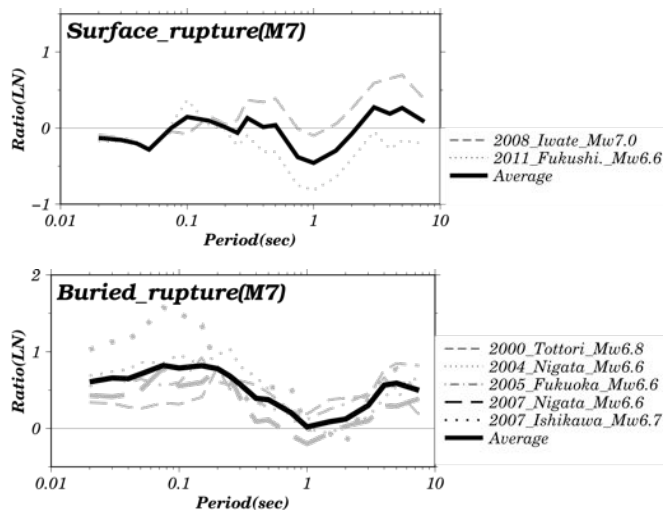


図3 M7クラスの距離減衰式から算出された経験的な応答スペクトルに対する観測応答スペクトルの偏差、縦軸は自然対数表示

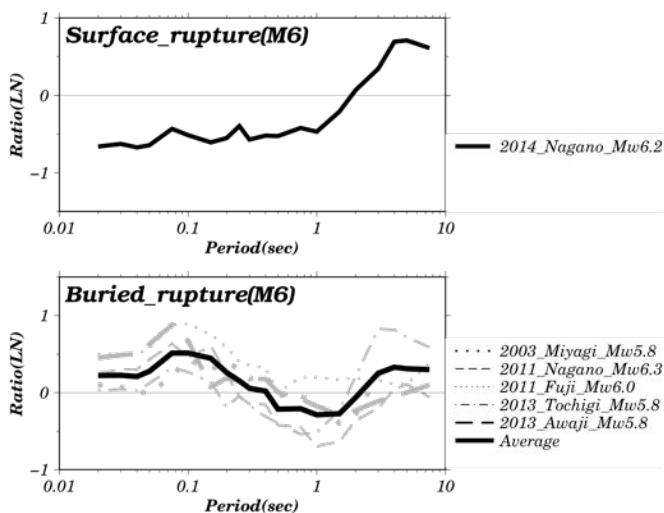


図4 M6クラスの距離減衰式から算出された経験的な応答スペクトルに対する観測応答スペクトルの偏差、縦軸は自然対数表示

謝辞

本研究では防災科学技術研究所のK-NETとKiK-netの地震波形記録を使用しました。解析に用いましたサイト増幅特性は港湾空港技術研究所の野津厚博士に提供して頂きました。

参考文献

- 1) Somerville, P.G.(2003) : Phy. Ear. Pla. Int., 137, pp. 201-212.
- 2) 野津 厚, 長尾 毅(2005) : 港湾空港技術研究所資料, No.1112,
- 3) Chiou, B. S. -J., R. R. Youngs (2006) : Int. Rep. Iss. USGS Rev., 71pp.