

K-NET と KiK-net で観測された周期の長い観測記録から 推定される表層地盤の増幅効果の検討

徳島大学	学生会員	○繁田淳吾
徳島大学大学院	学生会員	齊藤剛彦
徳島大学大学院	正会員	三神厚
徳島大学大学院	正会員	澤田勉

1. はじめに

近年、東南海・南海地震のような過去に甚大な被害を生じさせた大地震の発生確率が高まっている。中央防災会議¹⁾では甚大な被害が生じるものと予測されており、東南海・南海地震が想定される地域ではこれらの地震に対する防災が中心的課題となる。これらの地震は想定断層の規模やマグニチュード、過去の体験談などから長周期成分が卓越した継続時間の長い揺れになると予想される。

地震動の強度を予測する際、表層地盤の増幅効果が重要となる。増幅効果の評価式が Midorikawa et al.²⁾によって提案されているが、この式はこれまで蓄積された多数の地震記録から作成された経験式である。そのため、データベースとなった地震記録の特性が反映された平均的なものとなり、東南海・南海地震というある特定の地震に対して精度良く適用できるとは限らない。東南海・南海地震の震源域から発生する地震動を捉え、増幅特性をなるべくターゲットに近いものとするのが望まれる。そこで、1944 年の東南海地震の震源近傍で発生した 2004 年紀伊半島南東沖地震の際に防災科学技術研究所の K-NET³⁾及び KiK-net⁴⁾観測点で観測された強震観測記録を用いて得られる増幅率と、その他の地震記録による増幅率の評価式とを比較することで、周期の長い地震動に対する増幅効果を検討する。

2. 紀伊半島沖で発生した地震の特性

2004 年紀伊半島南東沖地震はスラブ内地震であるが⁵⁾、プレート境界で発生する地震のように長周期成分が卓越したものである⁶⁾。図-1 に KiK-net 徳島観測点で観測された紀伊半島南東沖地震本震のフーリエスペクトルを示す。図-1 より、振動数 0.1~0.2Hz (周期 5~10 秒) 程度の長周期成分が卓越していることが分かる。比較対象として、KiK-net 丹原観測点で観測された 2005 年福岡県西方沖地震のフーリエスペクトルを図-2 に示す。図-2 より、0.5Hz (周期 2 秒) 付近に卓越振動数があることが分かる。

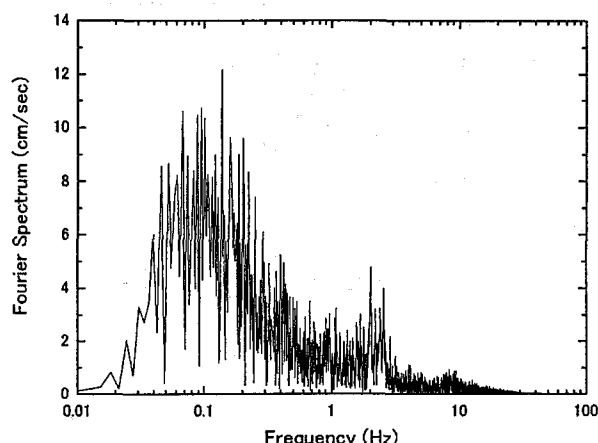


図-1 紀伊半島南東沖地震のフーリエスペクトル
(KiK-net 徳島観測点)

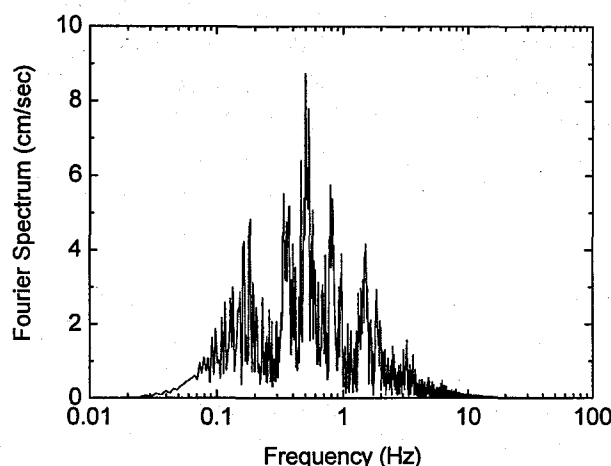


図-2 福岡県西方沖地震のフーリエスペクトル
(KiK-net 丹原観測点)

3. 周期の長い観測記録の増幅効果の検討

2004 年 紀伊半島南東沖地震を特徴的な地震として、その他の多数の地震から得られる増幅効果と比較する。ここでは、便宜的に K-NET の地表記録と KiK-net の地下記録の最大速度振幅比で増幅率を算出し、参考として Midorikawa et al.²⁾の式による増幅率の推定値をあわせて示した。このとき、30m までの平均 S 波速度 (AVS30) は K-NET の地盤データと、中央防災会議によって 1km メッシュで提案されている地盤の S 波速度を用いて求めた。

図-3 および図-4 に解析結果を示す。横軸に AVS30(m/s)、縦軸に増幅率を取り、図中に○で示したものが観測記録から算出された増幅率、直線が評価式による増幅率である。図-3 および図-4 より、長周期の卓越した紀伊半島沖地震ではそれ以外の地震に比べて、増幅率が小さく抑えられていることが読み取れる。ここで、評価式は AVS30=600m/s を基準としているが、KiK-net 地下観測点の地盤の V_s はそれよりも大きいため、評価式から求まる増幅率より観測記録から求まる増幅率の方が大きいと考えられる。また、増幅率がばらつく要因は、KiK-net の地下観測点の地盤の V_s が観測点によって異なるためである。しかし、この結果から、表層地盤の増幅効果は地震動の周期に依存していると考えられる。

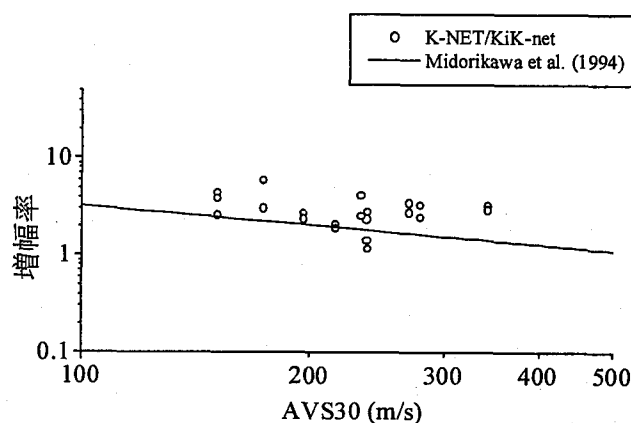


図-3 紀伊半島南東沖地震に対する増幅効果

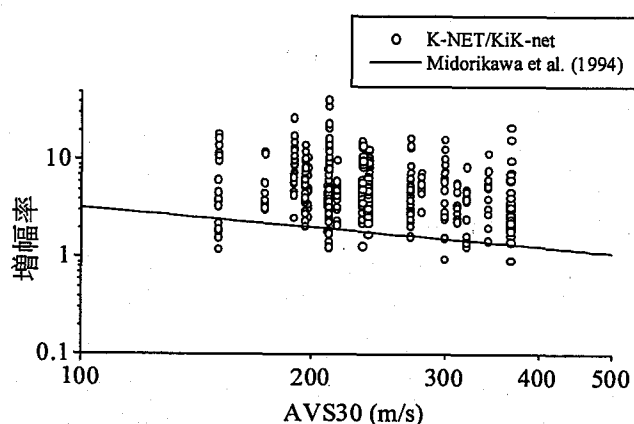


図-4 その他の地震に対する増幅効果

謝辞

本研究では防災科学技術研究所 K-NET 及び KiK-net で得られた強震記録および地盤データを利用させていただきました。関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 中央防災会議：東南海、南海地震等に関する専門調査会，<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/nankai/>
- 2) S.Midorikara, M.Matsuoka and K.Sakugawa：Site Effects On Strong-Motion Records Observed During The 1987 CHIBA-KEN-TOHO-OKI, Japan Earthquake, Ninth Japan Earthquake Engineering Symposium, pp.85-90, 1994.
- 3) 防災科学技術研究所：強震ネットワーク (K-NET)，<http://www.k-net.bosai.go.jp/k-net/>
- 4) 防災科学技術研究所：基盤強震観測網 (KiK-net)，<http://www.kik.bosai.go.jp/kik/>
- 5) 山中佳子：EIC 地震学ノート No.152，http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/sanchu/Seismo_Note/
- 6) 瀬野徹三：紀伊半島南東沖地震の地学的意味，<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/seno/off.kii.pen.html>