

## 地形・地盤分類に基づく地震動のスペクトル増幅率の推定

### Estimation of spectral amplification of ground motion based on geomorphological land classification

# 先名 重樹 [1]; 翠川 三郎 [2]

# Shigeki Senna[1]; Saburoh Midorikawa[2]

[1] 防災科研; [2] 東工大・総理工・人間環境システム

[1] NIED; [2] Dept. of Built Environment, Tokyo Institute of Technology

<http://www.j-map.bosai.go.jp>

#### 1. はじめに

地震による地表面の地震動分布の推定は、耐震設計や防災計画などの基本条件となるばかりでなく、地震発生後の被害推定や緊急対応においても重要である。地震動分布を簡便に推定する方法として、距離減衰式があり、地震記録の統計解析により様々なモデルが提案され、地震動予測地図等に多用されている。これらの多くは、最大加速度、最大速度、計測震度などの地震動強さについてのものであり、地震動の応答スペクトルに対するものは少ない。本研究では、日本全国に適用できるスペクトル増幅率の簡便な推定方法の提案を目的として、先名・他(2008)で提案したスペクトル増幅率の計算方法を使い、微動測定を行わずに簡便にスペクトル増幅率を評価するために、松岡・他(2005)等により提案された深さ30mまでの地盤の平均S波速度(AVS30)の推定方法を参考として、地理的指標を加えて微地形区分毎のスペクトル増幅率についての検討を行う。

#### 2. 使用した常時微動のデータとスペクトル増幅率への変換

常時微動データについては、防災科学技術研究所におけるK-NETおよびKiK-net観測点全点の計1709点の観測を行い、これらを観測点の微地形区分毎に整理した。さらに、数が少ない微地形区分でのデータを補うために93地点で追加の微動観測を行った。尚、観測およびデータの解析およびスペクトル増幅率への変換方法に関しては、先名・他(2008)を参照されたい。

スペクトル増幅率計算の結果、低地形微地形区分(微地形区分ID=12~19)においては、卓越周期が0.5~1.1秒、増幅倍率が2.0~2.8倍、分散平均値が0.16~0.19であり、山地系および台地系微地形区分に対し、周期がより長くなり、増幅倍率もより大きく、分散平均値も大きくなるといった違いがみられた。低地系微地形区分では、解析範囲である0.2秒以上で卓越周期を持ち、地点毎に卓越周期の変動があることが多く、そのため、バラツキも大きくなると考えられる。

#### 3. 地形・地盤分類および地理的指標に基づくスペクトル増幅率のモデル化と結果の検証

前章で低地系微地形区分で卓越周期に変動が大きいことにより、分散が大きくなることを示した。ここでは、低地系微地形区分のうちで、分散の大きいものについて、地理的指標と卓越周期の関係について検討し、スペクトル増幅率の分散をより小さくするための微地形区分の細区分について検討した。

スペクトル増幅率の細区分を行うため、低地系微地形区分のうち、分散の平均値が比較的大きい微地形区分について、微地形区分とAVS30との相関を検討した研究を参考に検討を行った。検討の結果、微地形区分ID=13(後背湿地)ID=15(三角州・海岸低地)ID=19(埋立地)については、それぞれ2つに区分した。上記の区分設定については、スペクトル増幅率の特性において、それぞれ平均スペクトル増幅率を計算した。微地形区分ID=13,15,19以外の微地形区分については、区分を行わず1つの平均スペクトル増幅率とした。

各微地形区分kにおける平均スペクトル増幅率の形状について、上記に示す微地形区分を細区分したものを含めて合計23区分について4次関数にて平滑化を行いモデル化した。

2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震に対して、このスペクトル増幅率のモデルにより地表の応答スペクトルの計算を行った。

結果、既往の研究であるKanno et al.(2006)による結果と先名・他(2008)の結果とのほぼ中間程度の結果である。この結果は、微地形区分毎にまとめたスペクトル増幅率の形状が、平均S波速度に応じた平均的なスペクトル増幅率が抽出されるKanno et al.(2006)よりも適切にモデル化されていることを示している。

#### 4. まとめ

本研究では、先名・他(2008)の常時微動のH/Vスペクトル比からスペクトル増幅率を推定する関係式を使い、常時微動観測記録を用いて、微地形区分毎に平均スペクトル増幅率を計算した。また、これら23の微地形区分に対して平均スペクトル増幅率を計算し、4次関数にてモデル化した。この結果を用いて、2007年新潟中越沖地震を対象として、各地点での地表における応答スペクトルを推定した。推定された応答スペクトルは、先名・他(2008)の常時微動に基づくスペクトル増幅率で表現されるピーク形状ほど対応は良くないが、微地形区分から推定したAVS30を用いた従前の方法に比べ、多くの地点で観測記録との対応が向上していることを示した。したがって、本手法は、日本全国の地表面での応答スペクトルを一律に簡易に推定するための有効な手法であることが確認された。

## 謝辞

本研究では、防災科学技術研究所による K-NET・KiK-net の地震記録、地盤データおよび微動データベースを使用した。また、関東学院大学工学部社会環境システム学科の若松加寿江教授には、地形・地盤分類に基づく微地形区分についてご教示いただいた。記して謝意を表します。