

スペクトルインバージョン手法に基づく強震動特性の統計的性質に関する研究
Statistical properties of strong ground motions based on the spectral inversion method

○仲野健一・川瀬博・松島信一

○Kenichi NAKANO, Hiroshi KAWASE, Shinichi MATSUSHIMA

The objective of this study is to investigate the characteristics of strong ground motions separated from Fourier and response spectra based on a generalize spectral inversion method applied to the observed data by K-NET, KiK-net, and JMA Shindokey Network in Japan. The separation method we used here is the same method proposed by Kawase and Matsuo (2004). We include all sources larger than $M_{JMA}4.5$ observed from 1996 to 2011. Our results are in good agreement with results by Kawase and Matsuo (2004) about the characteristics estimated from Fourier spectra, but have more reliability. By using the same method, we separated the strong motion characteristics based on response spectra successfully.

1. はじめに

スペクトルインバージョン手法に基づいて強震動時波形のフーリエスペクトルから強震動特性を分離する研究が、すでに川瀬・松尾(2004)等により試みられている。しかし、その応答スペクトルから強震動特性を分離する研究はほとんどおこなわれていない。また、川瀬・松尾(2004)のデータはK-NET、KiK-net、気象庁震度計などの強震ネットワークが運用を開始した1996～2002年のものでありそれから約10年以上経過しており、今回は1996～2011年までのデータを用いて強震動特性の分離解析を行い、その特性についての検討をおこなう。

2. 分離手法・データ

地震動伝播は、震源で発生した波が深層地盤を伝播し、その上の表層地盤において増幅され、建物に入力されるシステムとして考えることができる。その考え方から、建物に入力される地震動に対して統計的な強震動特性を抽出するため、スペクトルを次のようにモデル化して取り扱う((1),(2)式)。

$$\log F_{ij} = \log S_i - n_{l(i)} \log X_{ij} + \sum_k b_{l(i)k} X_{ijk} + \log G_j \quad (1)$$

$$X_{ij} = \sum_k X_{ijk} \quad (2)$$

i :地震、 j :観測点、 k :地域、 $l(i)$:地震タイプ

ここで S_i は震源特性、 G_j はサイト増幅特性であ

る。 b は内部減衰+散乱減衰を表す減衰項である。また、応答スペクトルの場合も(1)、(2)式を用いて、上記3つの強震動特性の分離をおこなう。データはK-NET、KiK-net、気象庁震度計で観測された $M_{JMA} > 4.5$ のものを、公開されている震源情報からプレート間、プレート内、地殻内地震の3つに分類した上で使用した。

3. 結果

今回推定した強震動特性のうち、サイト増幅特性の比較例を図1に示す。赤線がフーリエスペクトルから、紫線が応答スペクトルから求めたサイト増幅特性、黒線が川瀬・松尾(2004)のものである。これらの結果は概ね一致している。他の強震動特性については、より安定した精度良い結果が得られた。

— : This study (From Fourier spectra) - - - : Kawase and Matsuo (2004)
— : This study (From response spectra)

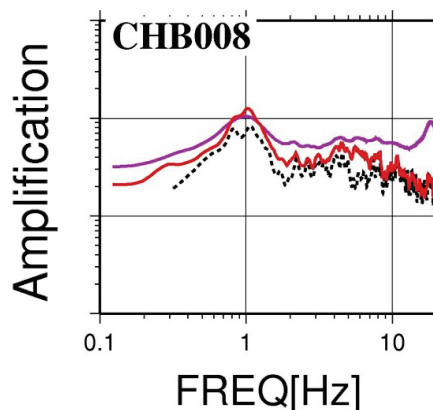


図1 サイト増幅特性の比較