

地震動と微動のH/Vスペクトル比の違いと拡散場動場に基づく理論的解釈 H/V Spectral Ratios for Both Microtremors and Earthquake Motions and Interpretation based the Diffuse Field Theory

川瀬 博^{1*}; 松島 信一¹
KAWASE, Hiroshi^{1*}; MATSUSHIMA, Shinichi¹

¹ 京都大学防災研究所
¹ DPRI, Kyoto University

微動データのH/Vスペクトル比(HVR)は簡便であることから、多方面で数多く利用され、その適用性検討の過程で地震動データのHVRも最近多く解析されている。一方、地震記録においては、古くから遠地記録の軸方向Radial成分と上下動の比(RVR)が地殻構造を反映しているものとして活用され、今日ではレシーバー関数法として一次元的地殻構造のP-SV波場のレスポンスと対応させることにより、標準的に地殻構造逆算に用いられている。しかしながら、その短周期域については同様に評価手法が確立され活用されているとは言い難い状況にある。

微動HVRを用いて地盤構造を推定する手法ではこれまで水平成層構造におけるレーリー波の励起として解釈されることが多く、その性質を利用して上下動成分を用いたアレー微動解析でレーリー波の位相速度と対応付けられてきた。一方実体波が主体の地震動HVRにおいては水平成層構造への斜め入射のP-SV波場でモデル化できるはずだが、実際には微動HVRとほぼ類似のスペクトル形状となることが多く、それは盆地生成表面波のためと解釈されてきた。浅部地盤のインピーダンス比が大きい場合、HVRのピーク振動数と表層S波増幅のピーク振動数、および表面波のピーク振動数が対応することはよく知られており、これまで理論と観測とのスペクトル形状の一般的不一致から、微動および地震動のHVRの利用においてはその適用限界を弁えるべきものと解釈されてきた。

しかし最近、拡散理論に基づき、HVRは上下加振グリーン関数の虚部に対する水平加振グリーン関数の虚部の比になることを明らかにした。この解釈では微動の場合は点加振解に、地震動の場合は平面波入射の解でそれぞれ水平方向と上下方向に応答を求めればよい。

本稿ではこれまで観測してきた地震動のS波部分および同一地点の微動に対して水平上下スペクトル比を求め、それを系統的に比較するとともに、拡散波動場理論に基づく解釈を適用し、推定地下構造の理論予測値と比較した結果を報告する。

結論からいうと、一般的性状として微動は一次のピークがあってその直後に谷となったあと、高振動数域でのピークも谷も明瞭ではなくなるが、地震動の場合には高振動数域にも明瞭なピークや谷が存在し、それは深部地盤速度構造の影響を反映したものであること、地震動で最適化した構造が必ずしも微動に対しても最適なスペクトル比を生成できるとは限らず、同時インバージョンの有効性が示唆されることを明らかにしている。

キーワード: 微動, 地震動, 拡散波動場
Keywords: microtremors, strong motion, diffuse-field theory