

速度応答スペクトルの距離減衰式の妥当性の検証

Validation of Attenuation Relationships for Velocity Response Spectra, Comparing with Observed Records

*田中 裕人¹、野田 朱美¹、高浜 勉¹、古村 美津子²、松浦 律子²*Hiroto Tanaka¹, Akemi Noda¹, Tsutomu Takahama¹, Mitsuko Furumura², Ritsuko S. Matsu'ura²

1.株式会社構造計画研究所、2.公益財団法人地震予知総合研究振興会地震調査研究センター解析部

1.Kozo Keikaku Engineering Inc., 2.Research Division, Earthquake Research Center, Association for the Development of Earthquake Prediction

野田・他(2016)では、広い周期帯域、広い距離範囲に適用できる速度応答スペクトルの距離減衰式を構築した。この式は、式の係数はもちろんのこと、式の形もAICで決めたものである。この式の妥当性を検証するため、観測記録や既往の距離減衰式と比較した。

検討に用いた地震は、プレート境界の2地震(2003年十勝沖、2011年東北地方太平洋沖)、スラブ内の3地震(2003年宮城県沖、2004年紀伊半島南東沖、2011年宮城県沖)、および、地殻内の3地震(2000年鳥取県西部、2005年福岡県西方沖、2008年岩手宮城内陸)の計8地震である。いずれの地震も、Mwは6.6以上で、K-NET、KiK-net観測点により多数の観測記録が得られている。比較対象の既往の距離減衰式には、内山・翠川(2006)、佐藤(2008、2010)、Morikawa and Fujiwara(2013)を用いた。これらの距離減衰式は加速度応答スペクトルに対する式であるので、比較の際は、擬似速度応答スペクトルに変換した。各距離減衰式で求められている各観測点の増幅率を考慮して地表応答を求め、周期0.1~5.0秒で比較した。距離範囲などの条件は各距離減衰式の適用条件に留意して設定した。

比較の結果から、野田・他(2016)は震源距離200km以上の広い距離範囲まで観測記録をほぼ説明できること、また、0.1~5.0秒の広い周期帯域で観測記録に対する残差のばらつきが小さいことが分かった。これに対し、既往の距離減衰式の短周期側では、震源距離が150km程度まではほぼ観測を説明できるが、遠距離ではばらつきが大きくなる傾向がみられた。野田・他(2016)が遠距離まで精度良く説明できている理由として、異常震域等の補正を担うプレートの深度に比例する減衰項の有効性や、震源距離の対数に比例する減衰項の係数を周期ごとに回帰して求めている点が挙げられる。後者は、震源距離の対数に比例する減衰項の係数を理論的予測から定数(アприオリに1と仮定されていることが多い)で固定することが、日本の場合には適切ではない可能性を示唆している。また、野田・他(2016)が広い周期帯域でばらつきの小さい理由は、距離減衰式に対する観測データの周期ごとの残差から求めた各観測点の増幅率が有効に働いていることにある。

本検討は文部科学省からの委託によるものである。

参考文献

Morikawa, N. and H. Fujiwara, 2013, A new ground motion prediction equation for Japan applicable up to M9 mega-earthquake, *Journal of Disaster Research*, 8, 878-888.

野田朱美・松浦律子・古村美津子・田中裕人・高浜勉、2016、地表における速度応答スペクトルの距離減衰式の提案、地球惑星連合同大会2016年。

佐藤智美、2008、地殻内地震に対するP波部・S波部・全継続時間の水平・上下動の距離減衰式、日本建築学会構造系論文集, 632, 1745-1754.

佐藤智美、2010、日本のスラブ内地震とプレート境界地震の水平・上下動の距離減衰式、日本建築学会構造系論文集, 647, 67-76.

内山泰生・翠川三郎、2006、震源深さの影響を考慮した工学的基盤における応答スペクトルの距離減衰式、日本建築学会構造系論文集, 606, 81-88.

キーワード：距離減衰式、速度応答スペクトル

Keywords: attenuation relationship, velocity response spectra