

長周期地震動の継続時間の面的分布について The Surface Distributions of the Durations of the Low Frequency Seismic Waves

武藤 大介^{1*}, 勝間田 明男¹

Daisuke MUTO^{1*}, Akio Katsumata¹

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震をはじめとする大地震の際に、概ね周期 2 秒以上の長周期地震動が観測され、高層ビルや長大構造物において被害が発生する事例もあった。しかしこれまで、観測された長周期地震動について、気象庁から発表する手段がなかった。そこで平成 23 年以降、気象庁では長周期地震動に関する情報のあり方等を検討してきており、今後情報を発表する方針である。

強震動の場合、一般には震度が、事業者等の高度利用者では加えて PGA、PGV などがよく用いられている。これに対して長周期地震動の場合には、まずいくつかの代表的な周波数の最大速度 (最大振幅) が重要となろう。また、長周期の地震動は短周期のそれに比べて減衰が遅く、揺れが長時間継続するため、その継続時間等の時間履歴が重要と考えられる。

震度については全国に約 4300 点ある震度計によって面的に密に把握することができる。しかし長周期地震動の把握に有用な早期に時系列データを入手できる強震計については、独立行政法人防災科学技術研究所の K-NET、KiK-net、F-net と気象庁の強震観測網をあわせても約 1500 点しかない。これらのデータから各地の長周期地震動を推定しなければならない。武藤・勝間田 (2012) は、深部地盤モデルの一次固有周期等を用いて、最大速度を面的補間することを提案したが、地震動の時系列についても同様に既知の構造を用いて補間することが出来るか検討した。

長周期地震動の時系列については、(1)P 波到達時刻から最大速度出現時刻までの時間、(2)大きな地震動が継続する時間、の 2 つの値を検討対象とした。このうち (2) については、様々な定義が考えられる。たとえば、ある閾値以上の振幅が観測されている時間長を求める方法や、地震波のエネルギーを積算し、地震動が収束するまでのエネルギーに対して一定の割合を超えた時間を取る方法 (より短周期の波については、たとえば、Izutani and Hirasawa (1987)、Lomax (2005) など)、波形を包絡型モデルに当てはめてそのパラメータを求める方法 (加速度波形については、たとえば、佐藤・他 (1994) など) などがある。ここではまず、Izutani and Hirasawa (1987) の方法を用いて、速度応答時系列の継続時間を求めた。周期 0.2 秒の速度応答時系列から求めた P 波の継続時間と、周期 2~10 秒の速度応答時系列から S 波および表面波の継続時間の比は、周期ごとに観測点によらず概ね一定であることを明らかにした。一方で、ある閾値以上の振幅が観測されている時間長は、既知の構造との間に相関があることが分かった。この 2 点を利用すれば、ある観測点における短周期地震動の継続時間から、その周囲の長周期地震動の継続時間を予測することが出来る。発表では予測精度と問題点についても考察する。

謝辞:

この研究には、独立行政法人防災科学技術研究所の K-NET、KiK-net、F-net のデータを使用した。

参考:

武藤大介・勝間田明男, 2012, 長周期地震動の面的分布の即時把握について, 日本地震学会秋季大会, P2-52.

Izutani, Y. and T. Hirasawa, 1987, Use of strong motion duration for rapid evaluation of fault parameters, *J. Phys. Earth*, 25, 171-90.

Lomax, A. 2005, Rapid estimation of rupture extent for large earthquake: Application to the 2004, M9 Sumatra-Andaman mega-thrust, *Geophys. Res. Lett.*, 32, L10314.

佐藤智美・川瀬博・佐藤俊明, 1994, ボアホール観測記録を用いた表層地盤同定手法による工学的基盤波の推定及びその統計的経時特性, 日本建築学会構造系論文集, 461, 19-28.

キーワード: 長周期地震動, 地震動継続時間, 深部地盤構造

Keywords: low frequency seismic wave, ground motion duration, deep subsurface structure