

常時微動による地震動最大加速度の推定?S波最大値の推定と常時微動のフーリエスペクトル特性ー

Estimating maximum seismic accelerations with micro-tremors - Maximum S and micro-tremors -

田中 寅夫^{1*}, 大久保 慎人¹, 青木 治三¹

Torao Tanaka^{1*}, Makoto OKUBO¹, Harumi Aoki¹

¹東濃地震科学研究所

¹TRIES

昨年、東濃地震科学研究所 (Tono Research Institute of Earthquake Science) が東濃地域に展開している高密度地震観測網で観測された3地震について、表面波による最大加速度と常時微動の振幅との間に明瞭な直線関係が見られることを示した。そして常時微動から将来起ると予想される地震による最大加速度を確度高く予測ができ、震災の軽減に繋がる可能性があること述べた。他方、近い場所で発生する大地震ではS波による振動が大きいため、S波による最大加速度が予測できなければその効果は半減する。このために本報告ではS波による最大地震動と常時微動の振幅との関係を調べて、その結果前報と全く同じ手法による予測が可能であるとの結論を得たのでここで報告する。本研究で取り上げる地震は、2004年9月5日19時07分に紀伊半島南東沖で発生した前震 (Hj7.1) および2007年3月25日09時24分に発生した能登半島地震 (Mj6.9) のほか、1999年に同観測網で観測された6つの中・小地震である。これらの震源と規模は、遠くは千葉県中部 (M5)、近くは観測網直下深さ54km (M3.7)、などである。紀伊半島沖の前震と能登半島地震は規模が大きく距離も遠いため、Sの立ち上がりからレーリー波が到達する前の7秒間をS波によるものとして、この区間をフーリエ変換してスペクトル振幅を求めた。常時微動としてはこれら2地震の初動到達直前約10秒間の観測値をフーリエ変換した。これに対し、1999年中・小地震ではS波の立ち上がりから3秒間のデータをフーリエ変換した。この3秒間と短い源データにはあらかじめHanning重みをかけ、truncationによる影響を避けた。常時微動はそれぞれの地震初動到達直前の記録を可能であれば最大10秒間をとり、同じくHanning重みをかけてスペクトルを計算した。これらの計算処理手法は前報と同じである。得られた結果には、地震の最大振幅と常時微動の振幅の間にはやはり明瞭な直線関係がみられる。つまり常時微動が小さく地震動も小さい地盤の良い観測点と、逆に常時微動が大きく地震動もさらに大きい地盤の悪い観測点がある。例外的に、常時微動の振幅と地震動の大きさの関係が逆になる観測点もある。常時微動振幅が大きい割には地震動の小さい場所については本来硬い基盤上に位置しているが、基盤の中に軟弱な地盤が挟まれていて、この軟弱地盤の固有振動によってエネルギーが集中すると考えられる。定常なランダム過程とみなされる常時微動はパワー密度スペクトルが白色ノイズに近いと考えられ、振動数領域2.0~4.0Hzでは滑らかな形状のスペクトルが想定される。これに対し正弦的は単振動型の振動を増幅する軟弱地盤上では高い鋭三角計状の常時微動スペクトルが期待される。つまり、軟弱地盤を含むような場所では後者の常時微動となることが予測される。常時微動スペクトルの振幅と形状のみの情報を、対象地域の地形や地質などの情報に加えることによって高い確度で常時微動から地震動の最大値を予測できると考えている。

キーワード:ヨコナミ,ジョウジビドウ,フーリエヘンカン,ジバン,ジシンサイガイ,サイダイシンブク

Keywords: S wave, micro-tremor, Fourier Transtrm, ground soil, seismic hazard, maximum amplitude