

波数積分法を用いた地震動評価に関する一考察 — すべり速度関数の違いが地震動特性に与える影響 —

Study on seismic motion evaluation by wavenumber integration method
- Effect of slip velocity function on seismic motion characteristics -



境 茂樹 Shigeki SAKAI*1・仲野健一 Kenichi NAKANO*2

研究の目的

想定地震に対する設計用入力地震動の作成において、強震動予測手法として波数積分法が用いられる場合がある。波数積分法は、平行成層地盤を仮定した周期1秒以上のやや長周期地震動の評価に使用され、震源断層の破壊効果を反映した地震動評価が可能で計算時間も短い。本研究では、久田他によるベンチマークテストを参考にして、波数積分法を用いたパラメトリック・スタディを行い、震源のすべり速度関数の設定が地震動特性に与える影響について、2005年千葉県北西部の地震 (Mj = 6.0) の観測結果と比較して検討した。そして、すべり速度関数が加速度波形と応答スペクトルの振幅および周期特性に与える影響と、波数積分法の適用についての課題を考察した。

研究の概要

波数積分法を用いた強震動計算において、震源のすべり速度関数を三角形関数に設定し、その継続時間 t の違いによる地震動特性に与える影響を分析し、2005年千葉県北西部の地震の観測記録と比較して検討した。本研究では、すべり速度関数を図-1に示す三角形関数に設定し、すべり速度関数の継続時間 t (2等辺三角形の底辺の長さ) を変化させたパラメトリック・スタディを実施した。その際、地震モーメントから決定される断層のすべり量 (三角形の面積) は同一とし、すべり速度関数の継続時間 t を1秒としたケースを基本ケース (Case-0) とし、これより継続時間を短くした Case-1 (0.6秒)、長くした Case-2 (1.4秒)、Case-3 (2.0秒) の4ケースの計算を行った。

計算の結果、擬似速度応答スペクトル (減衰5%) はすべり速度関数の継続時間 t が大きくなるほどスペクトルの卓越周期は長くなり、振幅は小さくなる傾向を示した (図-2)。すべり速度関数 t の継続時間1秒を基準にすると、 $t=0.6$ 秒ではスペクトルの振幅が2倍に、 $t=1.4$ 秒や2秒では1/5~1/3となった。また、観測記録と解析結果を比較すると、すべり速度関数の継続時間 t が0.6秒、1.0秒のケースの解析結果が観測記録と整合するが、一部の強震観測点ではNS成分が過小評価となった。また、東京湾周辺に位置する観測点では、加速度波形の主要動の後に振幅の大きい後揺れが認められ、波数積分法の解析では十分に評価できないことがわかった。

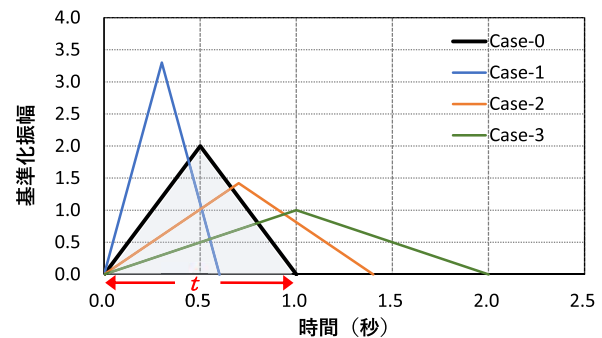


図-1 すべり速度関数

結論

関東平野などの堆積平野において想定地震の強震動評価を行う際に、震源パラメータとなるすべり速度関数の設定は、加速度波形や応答スペクトルの振幅や卓越周期に影響する重要なパラメータであることが分かった。今後想定地震に対する強震動を計算する際には、震源のすべり速度関数の設定に関する十分な知見が必要である。

また、波数積分法による強震動評価では、堆積平野の3次元地盤構造によって生じる波動伝播の影響を受けやすい場所については、手法の適用について十分な注意が必要である。

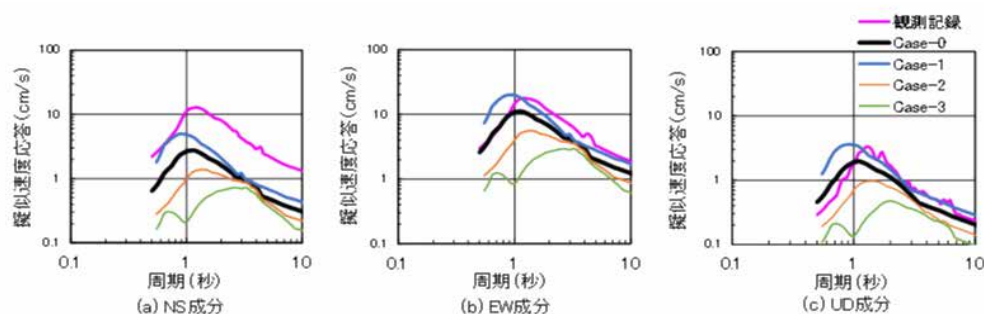


図-2 擬似速度応答スペクトル (減衰5%, CHB009)