

簡単な散乱効果の導入による統計的グリーン関数法の改良

improvement of the stochastic simulation method by introduction of the scattering effects in a simple way

堀家 正則 [1]

masanori Horike[1]

[1] 大阪工大

[1] OIT

1. はじめに

統計的グリーン関数法は、簡便に高周波地震動を合成する手法として、しばしば利用される。しかし、この手法は改良すべき欠点を多く残している。それらのうちのひとつは、散乱の効果をも十分に導入できない点である。このため、統計的グリーン関数法で合成した地震動は、断層のごく近傍を除いて過小評価になる。以下では、比較的簡単に散乱波の効果を導入する改良手法を提案する。

2. 加速度波形エンベロープのモデル化

まず、観測記録のエンベロープのモデル化を行う。このため、エンベロープの関数形として、 $t^b \exp(-ct)$ を仮定し、西日本で観測されたM 4~5.5の25地震の記録を対象として、2係数 b, c を求めた。係数 b はS波立ち上がりの鋭さを表すパラメーターであるが、Pコーダの影響等により極めてバラツキが大きく以後の統計処理に適さなかった。このため、適切な仮定のもとに係数 b を決める。ここでは、従来の統計的グリーン法と同様にする。従来の統計的グリーン関数法では、エンベロープの幅（あるいは継続時間） T_w を先ず与え、係数 b は、エンベロープのピークが $0.2T_w$ で生じ、 T_w でピーク値の0.05倍になる条件から決めている。この条件を用いると、 $b=1.25$ 程度となる。

一方、係数 c は、S波後続部の継続時間を制御するパラメーターであるが、震源距離の増加とともに減少した。これは、震源距離の増加とともに震動継続時間が伸びることを示しており、適切に推定されていると考えられる。また、推定値のバラツキも小さかった。係数 b が決まると、係数 c と T_w との関係 $T_w = b/(0.2c)$ を用いて、推定した係数 c からエンベロープの幅 T_w に変換できる。変換した T_w を統計処理した結果、それは震源距離にのみ強く依存し、モーメント、震源深さにはほとんど依存しないことがわかった。以上より、係数 b, c は $b=1.25, c=b/(0.2 \cdot T_w)$ の関係式から求めることができる。但し、 $T_w = 2/f_c + 0.3 \cdot (r - 15) - 0.0012 \cdot d$ より求める。ここで、 f_c はコーナー周波数、 r は震源距離、 d は震源深さを表す。

3. 兵庫県南部地震への適用

このエンベロープを用いて、兵庫県南部地震による大阪平野内10観測点の加速度波形を計算した。その結果、従来の計算波形より、振幅・継続時間ともに大きく改善された。特に、震源極く近傍以外での振幅の過大な減少を避けることができた。今回の改良は極めて簡単であるが改良の効果は大きく、実用性が高いと考える。