

統計的震源モデルの平行成層地盤と長周期帯域への拡張

Broadband Strong Motion Simulation in Layered Half-Space Using Stochastic Green's Function Technique

久田 嘉章 [1]

Yoshiaki Hisada[1]

[1] 工学院大・建築

[1] Kogakuin Univ.

<http://kouzou.cc.kogakuin.ac.jp/>

これまで著者は強震動予測における高振動数で有効な統計的グリーン関数法を、平行成層地盤および低振動数へ拡張する手法を提案している(久田、2006,2007など)。今回はさらにいくつかの改良を試み、1994年ノースリッジ地震の観測記録などへ適用を行ったので報告する。

本手法の定式は統計的グリーン関数法とほぼ同じであるが、グリーン関数に平行成層地盤の理論グリーン関数(Hisada, 1995)を用い、近地から遠地までP波・S波・表面波など全ての波動を考慮し高振動数まで厳密に計算する。重ね合わせに用いる小地震の震源時間関数は統計的グリーン関数法と同じ2モデル(Boore, 1983)である。但し、位相スペクトルとして高振動数ではランダム位相を用いるが、低振動数では0位相を用い、低振動数におけるコヒーレント性を満足させる。一方、震源放射係数として、低振動数ではダブルカップル震源の理論的放射特性を用い、一方、高振動数では大西・堀家(2004)によるP波・SH波・SV波の等方な理論放射係数を用いる。その際、P・SH・SV波をそれぞれ発生させる必要がある。そこでP波は膨張・収縮震源を用い、またSH波とSV波は観測点に対して垂直な断面を仮定し、前者には横ずれ断層を、後者には縦ずれ断層を用いる。得られた波形の上下動はそのまま用いるが、水平動はそのままではSH波とSV波によって、2方向(NS・EWなど)で異なる振幅になってしまう。このためSH・SV震源でそれぞれ異なるランダム位相を与え、得られた2種の水平2成分をNS・EW成分で振幅が等しくなるように再配分を行う。最後にF関数(小地震のすべり関数を大地震のすべり関数に変換する関数)には、指数型すべり関数を仮定した大西・堀家(2004)を用い、さらに中周期帯域での振幅の落ち込みを避けるために、大地震の継続時間を短く調整する経験式を用いた。

本手法を1994年ノースリッジ地震の震源近傍における強震記録に適用した。その際、震源モデルはWaldほか(1996)を参照して構築した。その結果、遠方近似S波を仮定した従来の方法に比べ、より厳密なグリーン関数を用いているため、良好な結果が得られることを確認した。しかしながら観測記録と比べると、S波部分に相当する上下動が過小に評価された。これは震源がほぼ直下ある場合、平行成層地盤を仮定する限り、SH波もSV波も水平成分に卓越するためである。また継続時間も平行成層地盤による反射波や表面波が考慮されてはいるが、観測記録に比べて短めに評価された。今後は経験式などを用いてさらに改善が必要なが分かった。