

弱震及び強震時における表層地盤のグリーン関数

Study on the Green's function of a surface layer for weak and strong shocks

田中 友香里^{1*}, 木下繁夫¹

Yukari Tanaka^{1*}, Shigeo Kinoshita¹

¹横浜市立大学

¹Yokohama City University

弱震及び強震時における表層地盤のグリーン関数

#田中 友香里(横浜市大), 木下 繁夫(横浜市大)

Study on the Green's function of a surface layer for weak and strong shocks

#Yukari Tanaka (Yokohama City Univ.), Shigeo Kinoshita (Yokohama City Univ.)

1.はじめに

地中と地表の観測記録から推定されるグリーン関数の入力には,地表及び上部層からの下降波が帰還し,真の入力波ではない.そのため,真の入射波に対するグリーン関数(以下 G_0 とする)が求められていなかったが,田中・木下(2009)は, G_0 の推定法を提案した.本研究では提案した方法を用いて,震度7に達するような強震時に,表層地盤の G_0 が,弱震時と比較し,どのように変化するのかを調べた.

2.解析方法とデータ

Kinoshita(1999)により,無減衰成層地盤で $1/2G_0$ の実数部が,地中群列記録により求まる地中波に対する地表波のみかけのグリーン関数の逆数 $1/G_1$ (実数関数)となることから,最尤法でこれを推定し, $1/2G_0$ の虚数部を実部のヒルベルト変換に基づいて求めた.勿論, $1/2G_0$ は最小位相推移関数である.本研究では, KiK-netのIWTH25観測点の加速度記録を用いて G_0 を考察した.強震時として,岩手宮城内陸地震の記録,弱震時として,これより前に発生した最大加速度10gal以上の地震と余震で得られた地震記録を用いた.解析では,水平2成分の主軸変換から,transverse方向のSH波を求め,弱震時にはS波到着時より10.24秒間を解析区間とした.強震時では,地中と地表の相対変位の動的運動が終了し,各々の永久変位が一定となった時点から13.8秒の区間を解析対象とした.

3.結果

本研究による解析では,以下の結果が得られた:

(1) 地盤の変形が進行した,即ち,地中と地表の相対変位が動的に変化した区間(この区間では G_0 が意味を持たない)の後,永久変位差が一定となり,地盤は小振幅応答を示した.この区間では,極周波数が局所的に最小となり, Q も減少した.本研究ではこの区間を強震時における G_0 の推定区間とした.

(2) 主帯域(1~8Hz)では,極周波数が弱震時と比較し,強震時では,低周波側へ全体として大きく移動した.この事実は,この観測点が硬質な地盤にもかかわらず,剛性の劣化が,地盤の深部にまで及んでいた事を示唆している.

(3) 強震時の解析に用いた区間の後のcoda波部分では,主帯域の極が徐々に回復したが,余震(本震後,約半月間)の結果では,強震前の地震で得られた極まで完全には回復しなかった.

謝辞

本研究では,防災科学技術研究所のKiK-netの記録を利用しました.ここに記して感謝します.