

2011年東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0) の長周期地震動シミュレーション Long Period Ground Motion Simulation of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake (Mw9.0)

川辺 秀憲^{1*}, 釜江 克宏¹, 上林 宏敏¹

KAWABE, Hidenori^{1*}, KAMAE, Katuhiro¹, UEBAYASHI, Hirotohi¹

¹ 京都大学 原子炉実験所

¹RRI, Kyoto University

1. はじめに

2011年3月11日に東北地方の宮城県沖で Mw9.0 の巨大な海溝型地震である 2011 年東北地方太平洋沖地震が発生し、東北地方から関東地方の広い範囲で強い地震動により多くの被害が発生した。また、巨大な津波により東日本の太平洋沿岸部に激甚な被害をもたらされた。一方、今回の東北地方太平洋沖地震では、地震の規模を考えると超高層ビルに影響を及ぼす周期帯の長周期地震動は比較的小さかった。しかし、超高層ビルにおいて天井の落下、内装材、エレベータなどの被害が発生しておりなど、今後の巨大地震の長周期地震動に対する対策を検討するうえでも、今回の地震の長周期地震動の増幅や減衰等の伝播特性を把握しておく必要がある。そこで本稿では、周期 3~10 秒の長周期地震動を対象とした地震動シミュレーションを行い、現在提案されている震源及び地下構造モデルを用いることにより、どの程度、東北地方太平洋沖地震の地震動を再現できるかを検証する。

2. 地震動シミュレーションの概要

ここでは、経験的グリーン関数法を用いたフォワードモデリングによって求めた震源モデル (川辺・他、2011) を用いる。このモデルは周期 0.1~10 秒の地震動を対象として求めたモデルであり、宮城県沖、岩手県南部沖、福島県沖、茨城県沖の 5 カ所に強震動生成領域 (SMGA) を配置した震源モデルとなっている。

地下構造モデルは、地震調査研究推進本部の「長周期地震動予測地図」2009年試作版 11) で宮城県沖地震の長周期地震動予測に使用され、そのホームページでデータが公開されているモデル (以下、推本モデルと呼ぶ) を用いた。

地震動の計算は、スタaggerドグリッドを用いた空間 4 次・時間 2 次の精度の 3 次元差分法 (Pitarka, 1999) により実施した。差分法解析対象領域は東西 412km、南北 471km の領域とし、深さ方向は 100km までを対象とした。差分格子の間隔は水平方向 0.3km、鉛直方向 0.1~0.6km とした。地下構造モデルの物性値、差分格子の間隔及び震源モデルの有効周期から、本シミュレーションの有効周期は周期 3~10 秒である。

3. 結果

図 1 に観測波形と計算波形の比較を示す。全体的に見ると、関東平野の北側から平野に入射し、平野内で地震動の継続時間が伸びるといった現象は再現できている。詳細に見てみると、宮城県 (MYGH12) から茨城県 (IBR016) までは、主要動の振幅や特徴的な波群を再現できているが、計算波形の後続波の振幅は観測波より若干小さくなっている。関東平野内 (埼玉県の SIT010 から南側) の観測点では、主要動部分については、計算波形の NS 成分はどの観測点でも過大評価となっているが、EW 成分や UD 成分の振幅は観測とよく対応している。特に UD 成分については、振幅だけでなく計算波形の位相も観測波形を比較的良好に再現できている。また、関東平野内の観測点では、後続波の振幅が観測より小さくなっている。後続波の振幅が小さくなった原因として、今回用いた震源モデルは SMGA のみをモデル化し、それ以外の場所からは地震動を放出しないモデルであったこと、堆積盆地の減衰定数の設定が不適切であることなどが考えられる。この点については今後検討していく予定である。

謝辞

本研究では防災科学技術研究所による KiK-net 及び K-NET の地震観測記録並びに気象庁の震源データを使用させて頂きました。記して感謝の意を表します。

キーワード: 2011 年東北地方太平洋沖地震, 強震動, 震源モデル, 強震動生成領域, 差分法

Keywords: 2011 Tohoku-Chiho Taiheiy-Oki Earthquake, strong ground motion, source model, strong motion generation area, finite difference method

SSS37-11

会場:303

時間:5月21日 11:45-12:00

