

地形・海を考慮した 2011 年東北地方太平洋沖地震の広域地震動シミュレーション

伊藤忠テクノソリューションズ 正会員 ○河路 薫
伊藤忠テクノソリューションズ 正会員 秋山伸一

1. はじめに

2012年1月に文部科学省の地震調査推進本部から長周期地震動予測地図試作版の全国1次地下構造モデル(以下、地震本部モデルと呼ぶ)¹⁾が公開された。この地震本部モデルでは、従来の地下構造が更新された他に陸域の標高地形と海域の海底地形が新しく追加されている。今後、このモデルを用いたシミュレーションを行うことにより、地形さらには、海の影響まで考慮した地震動評価が可能となる。ところで、筆者らはこれまでに東日本全域を対象とした2011年東北地方太平洋沖地震の地震動シミュレーション²⁾を行っている。このシミュレーションでは地形や海が考慮されていない。そこで、本研究では地震本部モデルを用いて再度、地震動シミュレーションを行い、既往の結果と比較することにより、地震動に及ぼす地形や海の影響について検討する。

2. 地形・海・地下構造のモデル化

本研究では、2011年東北地方太平洋地震の震源および地震動が観測された東日本全域を対象として、ボクセル型有限要素法により地震動シミュレーションを行う。地震本部モデルで公開されている対象領域の陸上地形を図-1に、海底地形を図-2に示す。この地形に従って、ボクセル要素でモデル化する。また、海については海底面から標高0mの海面までを海としてモデル化する。

3. 地震動シミュレーション

地震動シミュレーションから得られる波動伝播のスナップショットを図-3に示す。上段には本研究による結果を、下段には筆者らによる既往の結果を示す。既往の結果では地震発生後、震源付近の同心円状に広がった波動のうち、振幅の大きい部分は東側の海上に抜け、震源の西側の比較的振幅の小さい波が東北地方に向う。また、震源の南側の福島沖で発生した波が関東地方に向う様子が見られる。一方、本研究の結果は地震発生後から同心円状に広がる波動の形状が崩れている。さらに、震源の東側に向う波が日本海溝付近で留まる様子が見られる。これらは主に日本海溝付近の急激な地形変化の影響が関係していると考えられる。

つぎに、本シミュレーションの結果と既往の結果およびK-NET観測記録との比較を図-4に示す。図-4による

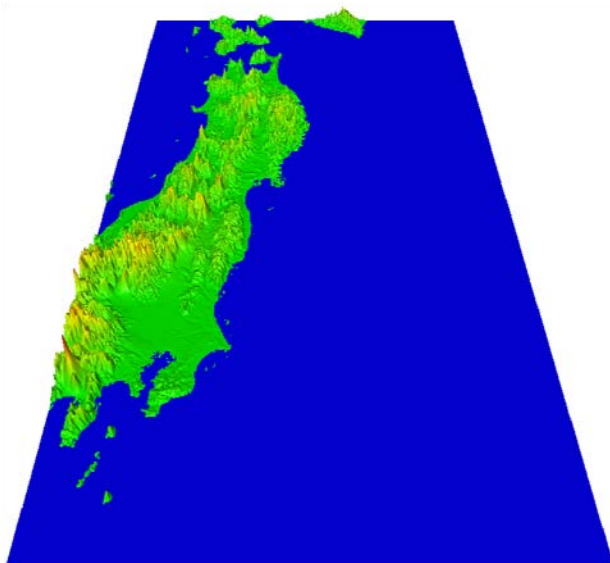


図-1 標高地形モデル¹⁾

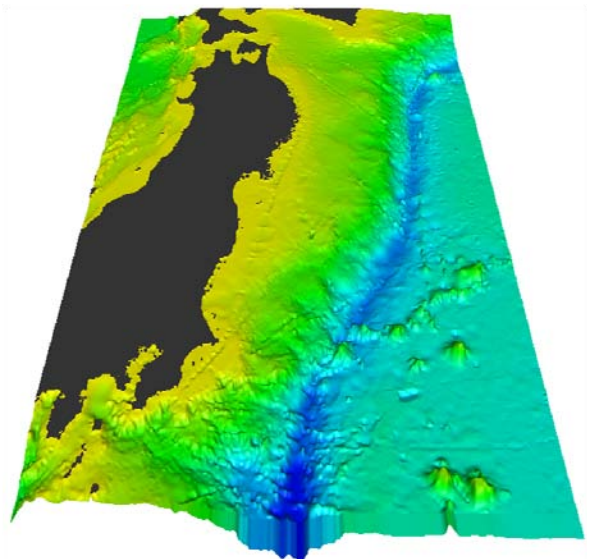


図-2 海底地形モデル¹⁾

キーワード 2011 年東北地方太平洋沖地震, 広域地震動, 地形・海, 地下構造, ボクセル型有限要素法
連絡先 〒100-6080 東京都千代田区霞が関 3-2-5 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 TEL 03-6203-7413

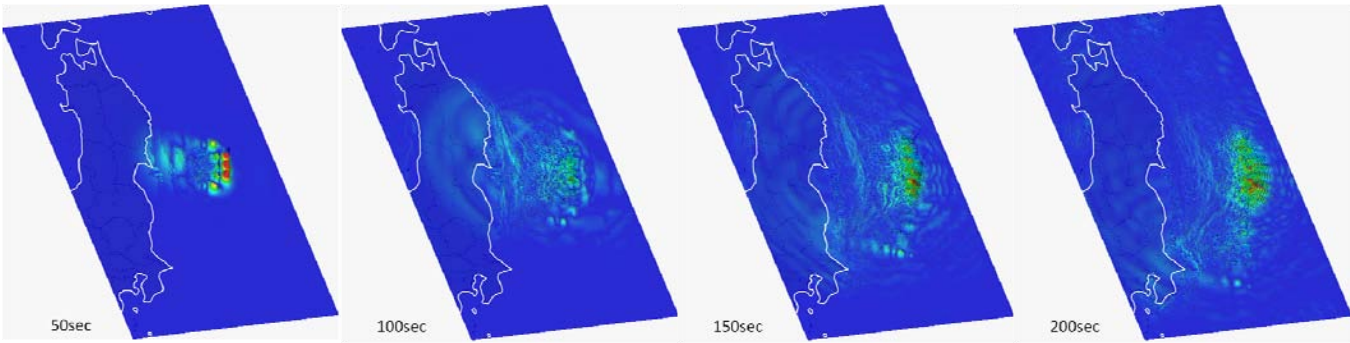
と、主要動については今回のシミュレーション結果は既往の結果と殆ど違いが見られない。また、観測記録と比較しても振幅や位相について概ね対応していることが確認される。ただし、後続位相について見ると、既往の結果に対して今回のシミュレーションでは振幅が小さくなっていることがわかる。一般に海底を伝わる地震波はその上に載った海水の影響により振幅が小さくなり、特に後続位相ほどこの影響を受け易いことが知られている³⁾。したがって、今回のシミュレーションの結果は海の影響により後続位相の振幅が減少したものと考えられる。

4. まとめ

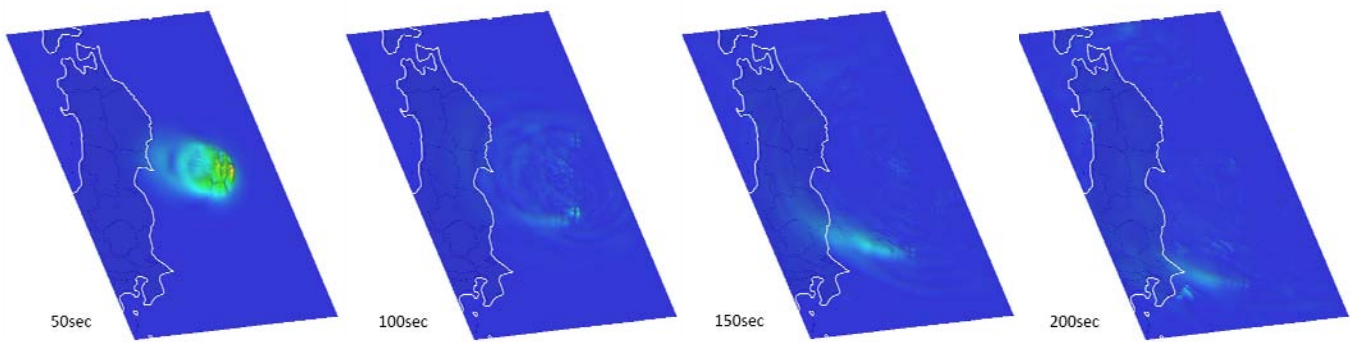
新しい地震本部モデルを用いて 2011 年東北地方太平洋沖地震のシミュレーションを行った。その結果、シミュレーションは地形や海の影響を受けることが確認された。最後に、本研究では（独）防災科学技術研究所の K-NET の強震記録および文部科学省・地震調査研究推進本部が公開する地下構造データを使用しました。

参考文献

1)地震調査研究推進本部地震調査委員会:長周期地震動予測地図 2012 年試作版, 2012 年 1 月 13 日, http://www.jishin.go.jp/main/chousa/12_choshuki/index.htm 2)河路薫, 秋山伸一:2011 年東北地方太平洋沖地震を対象とした広域地震動伝播シミュレーション, 土木学会論文集 A1 特集号, 2011.(掲載予定) 3) Ikegami Y, et al.: Finite element simulations of long-period ground motions : Japanese subduction-zone earthquakes and the 1906 San Francisco Earthquake. J Seismol. DOI10.1007/s10950-008-9091-5, 2008

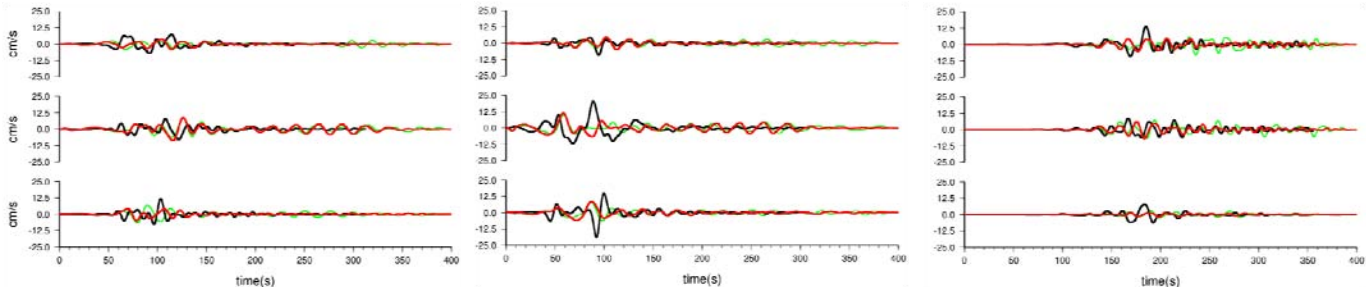


本研究のシミュレーションによる波動伝播



筆者らのシミュレーションによる波動伝播²⁾

図-3 シミュレーションによる波動伝播のスナップショット(速度, 3成分合成)



IWT007 (釜石) MYG011 (牡鹿) TKY007 (新宿)

図-4 シミュレーション結果と観測記録の比較(上から NS, EW, UD 成分)

— 今回のシミュレーション
— シミュレーション²⁾
— 観測記録