

2019年山形県沖の地震(M6.7)における津波シミュレーション

長岡技術科学大学 小野寺岳 長岡技術科学大学 正会員 池田隆明
北陸先端科学技術大学院大学 郷右近英臣

1. はじめに

2019年6月18日、山形県沖を震源とするM6.7、最大震度6強の地震が発生した。また本地震では津波の発生も観測されており、山形県鶴岡市では本地震で最大となる11cmの津波が確認されている。

今回は、山形県沖地震により生じた津波を対象とし、津波数値計算を行い計算結果と観測記録の差異について確認を行なった。

2. 山形県沖地震の概要

山形県沖地震の諸元については、表1に示す通りとなる。また当該地震による津波の発生として、山形県を中心に複数の験潮所、津波観測所で津波が観測された。観測された津波の最大高さを表2に示す。また、これらの験潮所、津波観測所の位置を図1に示す。

3. 計算前の準備

3.1 計算の流れ

地震は地下における断層運動によって引き起こされる現象であり、これによって地表では地殻変動が生じる。これが海底で生じた場合、海底面の隆起・沈降に伴い海面が変動し、津波が発生する。本シミュレーションにおいては、地震による地盤変位を初期条件として計算し、この結果から津波浸水域・水位分布等を計算した。

3.2 地形データの作成

地盤の変動量、津波浸水域等の計算には、対象地域の地形データが必要となる。今回は深海部で1350mのメッシュ領域とし、沿岸部に近づくにつれて450m、150m、50mメッシュの地形データを作成した。地形データの作成に当たっては、GEBCO Digital Atlas²⁾の地形データを元に作成している。各領域の位置関係については、図2の示す範囲で設定を行った。

表1 地震の諸元

発生日時	2019年6月18日22時22分
震央地名	山形県沖
震央	38° 36.4'N, 139° 28.7'E
震源深さ	11km
規模	M6.7
最大震度	6強

表2 津波の観測値¹⁾

観測点名	高さ(cm)	発現時間
秋田	8	19日01:42
酒田	5	18日23:35
鶴岡市鼠ヶ関	11	18日23:34
栗島	5	18日22:48
新潟	8	19日00:06
柏崎市鯨波	4	19日01:18
佐渡市鷺崎	4	19日00:24
輪島港	8	19日00:07

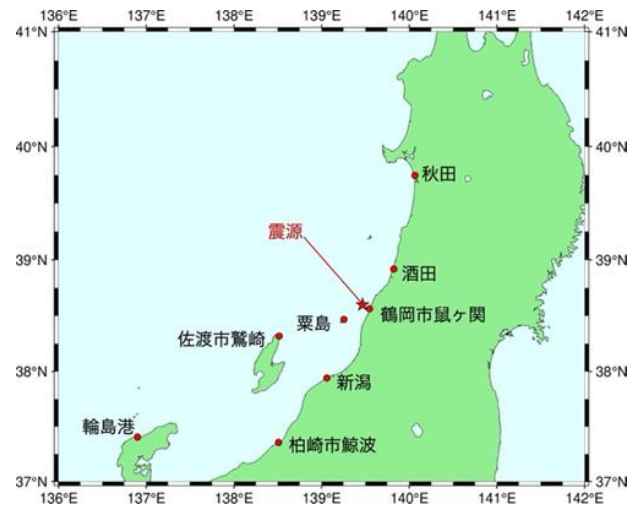


図1 観測所の位置関係²⁾

表3 断層パラメータの諸元

断層長さ	24.0km
断層幅	16.0km
すべり量	1.5m
走向	26.0°
傾斜角	27.0°
すべり角	86.0°
深さ	8.6km

3.3 断層パラメータの諸元

地盤の変動量は、作成した各領域のメッシュごとに算出している。そして各領域における任意の点の変動量は Okada(1985)³⁾を用い計算している。計算を行うための断層パラメータは、表 3 に示す数値で設定した。

4. 計算結果

4.1 地盤の変動量

設定したパラメータを元に計算した結果を図 3 に示す。図より、海側で隆起し陸側で沈降が起きていることが分かる。設定した断層パラメータは逆断層型であるため、図の変動量は正しく計算されていると考えられる。また図 1 の震源位置と比較して、位置関係が概ね一致している事が確認されるため、断層パラメータが適切に与えられていると考えられる。

4.2 最高浸水域

地盤の変動量を基に計算した津波高と、各観測所の津波の観測値を表 4 に示す。表より、観測値と計算値のそれぞれの数値の上下関係、数値のオーダーが概ね一致している結果となった。

5. まとめ

山形県沖地震における津波シミュレーションを行い、実現象から乖離のない結果が得られた。今後は計算の精度を上げるため、より細かい地形データ使用し計算を行う予定である。また、走向やすべり角を変え計算を行う予定である。

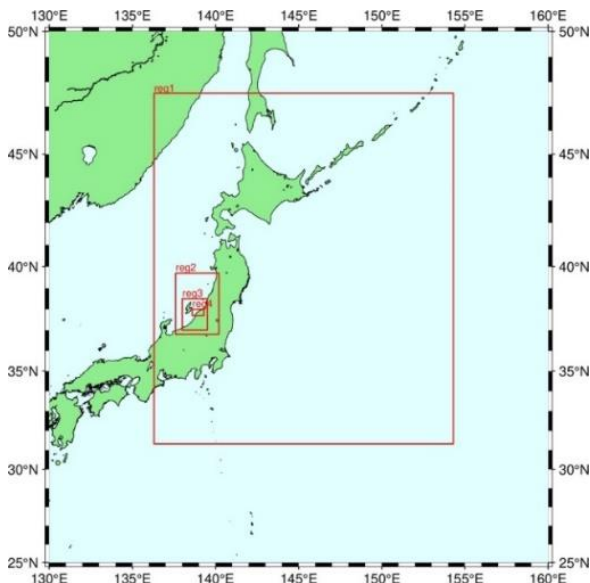


図 2 各領域の位置関係

謝辞

津波数値解析には東北大学災害科学国際研究所の越村俊一教授が開発した TUNAMI コードを使用させて頂いた。ここに記して謝辞を表す。

参考文献

- 1) 気象庁：令和元年 6 月 地震・火山月報（防災編），https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/gaikyo/monthly/201906/201906tokushuu_1_6.pdf
- 2) IOC, IHO and BODC (2003): Centenary Edition of the GEBCO Digital Atlas, published on CD-ROM on behalf of the Intergovernmental Oceanographic Commission and the International Hydrographic Organization as part of the General Bathymetric Chart of the Oceans, British Oceanographic Data Centre, Liverpool, U.K.
- 3) OKADA: SURFACE DEFORMATION DUE TO SHEAR AND TENSILE FAULTS IN A HALF-SPACE, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.75, p1135-1154,1985

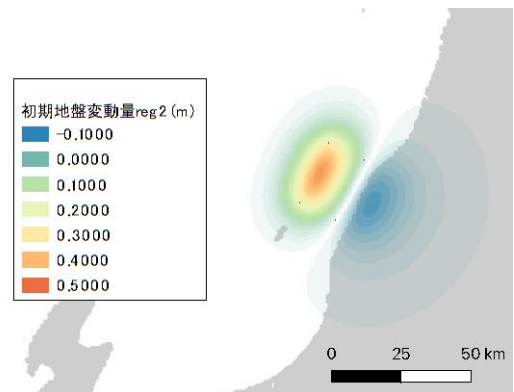


図 3 地盤変動量の計算結果

表 4 観測値と計算値の違い

観測点名	観測値(cm)	計算値(cm)
秋田	8	6
酒田	5	8
鶴岡市鼠ヶ関	11	33
栗島	5	5
新潟	8	13
柏崎鯨波	4	1
佐渡市鷺崎	4	5
輪島港	8	--