

津波数値計算を用いた避難意思決定に関する工業団地の津波評価

東北大学 工学部 学生会員 ○西田 知生  
 東北大学 災害科学国際研究所 正会員 Suppasri Anawat  
 東北大学 災害科学国際研究所 正会員 今村 文彦  
 東北大学 災害科学国際研究所 正会員 佐々木 大輔

1. はじめに

Constance et al.(2020)は,津波による建物の構造的な被害について考慮し港湾構造物の被害関数を作成した. また, それに関連して Suppasri et al.(2020)は,津波による工業団地の設備被害について考慮し港湾構造物の被害関数を作成した. また, 津波による工業団地の生産停止期間についての関数も作成した. このように, 工業団地における被害についての研究がなされている. しかし, 工業団地の津波による被害には, 実被害だけでなくその後の生産停止等のロスが考えられる. そこで, 本研究では, 工業団地においてロスが起きないように正しく避難が行うことが出来るようにするために, 各断層位置における津波浸水計算を行い, その結果について考察を行う.

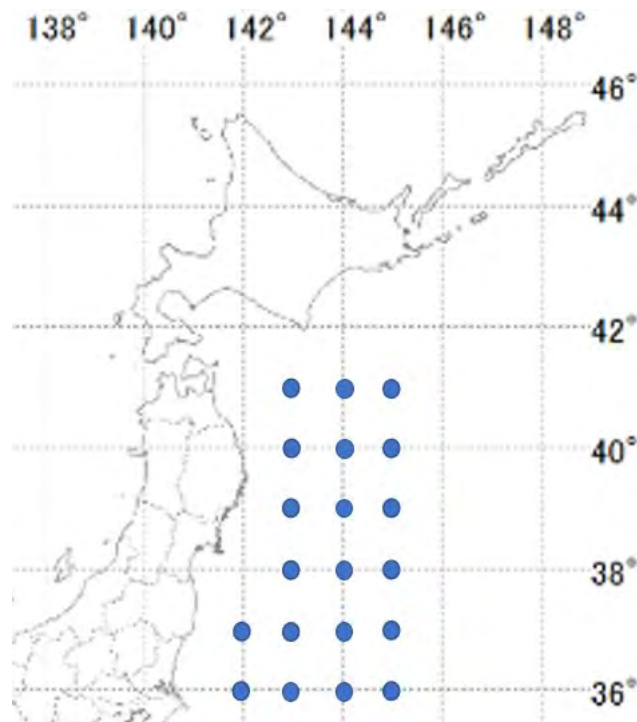


図1 本研究で使用した断層パラメータ

2. 研究手法

本研究では, 津波数値計算を用いた, 津波数値解析には, 空間格子間隔 1215m, 405m, 135m, 45m, 15m, 5m の水深データを用いて, Goto et al.(1997)の TUNAMI-N2 コードにより, 津波の伝播を計算し, 時

間格子間隔は 0.1 秒, 計算の再現時間は 6 時間とした. 地震シナリオと断層パラメータは, 図1と表1に示した条件で行った. 本研究では 20 か所の断層位置を設定し, 津波計算を行った. 断層パラメータは, 地震調査研究推進本部による地震調査委員会が発表している震源断層を特定した地震の共振同予測手法によって設定した. また, 潮位条件は満潮時と設定し, 0.7m とした. 本研究の津波数値計算の対象地域は, Suppasri et al.(2020)の研究と同様に仙台港と設定した. 宮城県が発行している仙台塩釜復興だよりに掲載されている建設中の防潮堤を地形データに line データ

マグニチュード (M)	8.5
断層深さ	30km
傾斜角	45°
すべり角	90°
走向	275°

表1 本研究で使用した断層パラメータ

キーワード：津波数値計算, 断層パラメータ, 仙台新港, 津波評価, 工業団地, 避難意思決定  
 住所：宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1 E305 TEL：022-752-2089

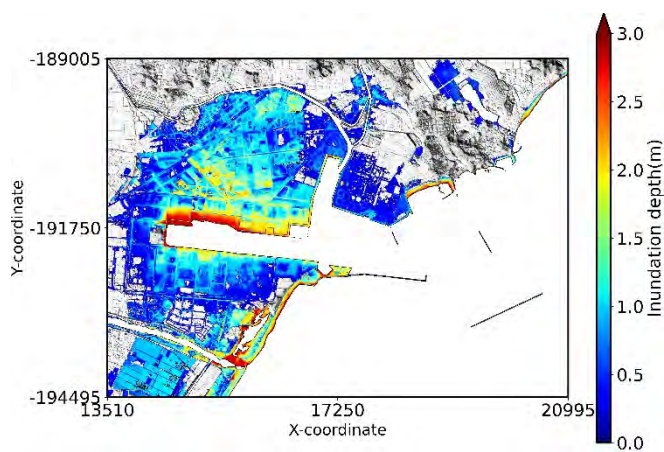


図2 仙台港における浸水マップ

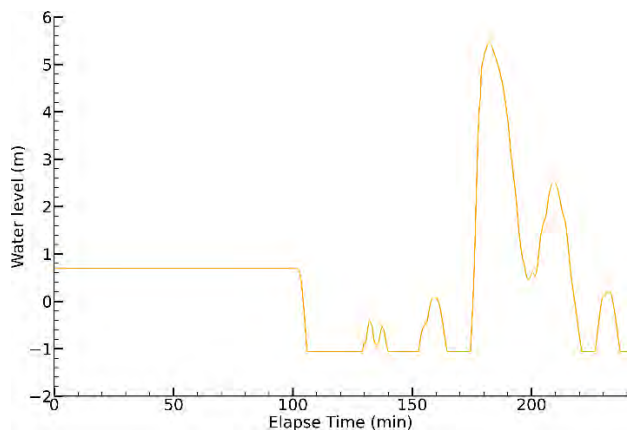


図3 時間経過による仙台港のある一地点の水位

として入れて、津波数値計算を実行した。

### 3. 結果・考察

津波数値計算によって得られたケースの中で、ある1ケースの仙台港における浸水マップを図2に示す。このケースは、東経 142°、北緯 36° に断層を設定したときの浸水マップである。最高で浸水深は、約 3.0m であり、仙台港の中で幅広く浸水することが分かった。また、津波数値計算によって得られた、このケースの時間経過による仙台港のある一地点の水位のグラフを図3に示した。この一地点には、仙台港にある験潮場の場所を設定した。図3から、仙台港において津波の第一波が到達するのは、約 3 時間かかることが分かる。Suppasri et al(2020)で行ったヒアリング調査において、ある工場で 2.5m の浸水深ですべての機械が修理または入れ替えとなる被害が分かった。この浸水深の津波が起きた場合には、避難

が必要であり、地震発生から津波発生までの 3 時間で避難をする必要があることが分かる。同様に、ヒアリング調査によって、避難するまでに機械の停止等にかかる時間は約 30 分-1 時間であることが分かっている。よって、この場合の津波では、機械の停止後に、避難できると結論付けられる。

### 4. 終わりに

本研究では津波数値計算を用いて、断層位置ごとの浸水深と第一波の到達時間の二要素と工業団地の避難に関する考察を行った。どの断層位置の地震では、避難する前に機械の停止をする時間があるのかについての知見を得ることが出来た。今後、工場で生産停止のプロセスや避難に関するヒアリング調査を行い、津波数値計算と二軸で避難意思決定に関して考察を行っていききたい。

### 参考文献

- I. Constance Ting Chua, Adam D. Switzer, Anawat Suppasri, Linlin Li, Kwanchai Pakoksung, David Lallement, Susanna F. Jenkins, Ingrid Charvet, Terence Chua, Amanda Cheong and Nigel Winspear: Tsunami damage to ports: Cataloguing damage to create fragility functions from the 2011 Tohoku event, Natural Hazards and Earth System Sciences p1887-1908,2020.
- II. Anawat Suppasri, Tomoki Nishida, Kwanchai Pakoksung, An-chi Cheng, Constance Ting Chua, Tomoya Iwasaki, Gianluca Pescaroli, Fumihiko Imamura: Quantifying tsunami impact on industrial facilities and production capacity in ports: International Journal of Disaster Risk Reduction Volume 78, August 2022.
- III. Goto, C., Ogawa, Y, Shuto,, N, and Imamura, F.(IUGG/IOC TIME PROJECT):Numerical method of tsunami simulation with the leap-frog scheme No35,1997.
- IV. 地震調査研究推進本部 地震調査委員会：震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」), 平成 29 年 4 月
- V. 宮城県；仙台復興塩竈だより第 29 号,2021.1
- VI. 海岸昇降検知センター：登録験潮場