

高知県浦戸湾の津波被害について

○中央大学 学生会員 高橋 愛実 中央大学 正会員 有川 太郎
中央大学 正会員 佐藤 尚次 中央大学 正会員 関 克己

1. はじめに

2011 年の東日本大震災において、釜石地区においては、釜石湾口防波堤がない場合と比較して、津波の第一波が防波堤を超えるまでの時間を約 6 分間遅延させ、さらに湾奥における津波高を約 4 割低減させたことが確認された¹⁾。そのような中、防波堤や防潮堤などの防護施設に対する設計は、設計津波高を超える津波高に対して、粘り強くその機能を発揮する構造を目指すこととなった。そうすることで、背後の被害の軽減を図るものである。しかし、すべての施設に対して一斉にその対策工事を行うことはできず、何らかの指標に従って、優先順位をつけ、補強を行っていくことが重要である。

そこで、本研究では、高知県浦戸湾を対象として、構造物と被害額の観点から、優先的に補強する箇所の検討を行うことを目的とする。

2. 研究手法

津波の解析には高潮津波シミュレータ STOC-ML²⁾を用いた。波源は、内閣府の提示した南海トラフ巨大地震の津波断層ケース 4 を用いた。解析は、図-1 のように波源から浦戸湾までを 5 つの領域でネステイングし、行った。表-1 に示すように case1 では防護施設を設置しない、case2 では防護施設を設置するという条件で解析を行った。また、case3 については、case2 の解析から防護施設における水位データを用いて、作用する外力を評価し、倒壊判定を行った結果を踏まえて、防護施設の水位がある一定値を超えると、それを倒壊させるよう解析に組み込んだ。倒壊する防護施設の位置は図-2、その条件は表-2 に示す通りである。

また、津波による被害額の算出にあたって、国土交通省による治水経済調査マニュアル³⁾を活用した。

3. 解析結果

図-3 に case1 と case3 の最大浸水深分布を示す。図-3 を比較すると、防護施設の設置により丸で示す箇所の浸水を大幅に防ぐことができ、case1 よりも浸水範囲を約 800ha(35%)小さくすることができた。

しかし、湾口に関しては、防護施設が全て倒壊しないと仮定した case2 においても、浸水域をあまり小さくすることができなかった。湾口の防護施設は、海面から最大 10m の高さであるが、それを上回る津波が発生していることが要因と考えられる。

次に、地震発生時を 0 秒、解析終了を 7200 秒として、case1 と case3 の津波到達時間を図-4 に示す。津波の到達を遅延させた地域は約 1500ha(68%)であった。図-4 を比較すると、case3 では津波到達時間が

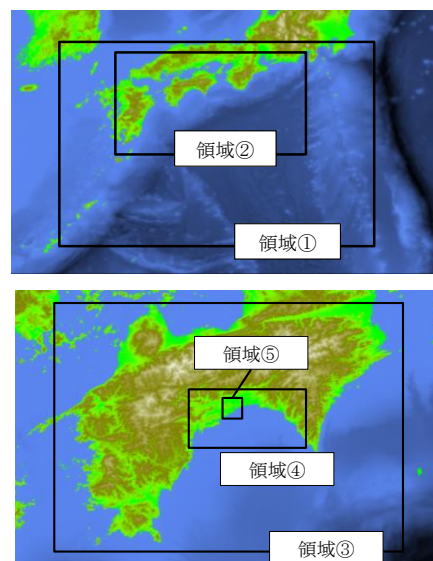


図-1 解析領域

表-1 解析ケース

解析ケース	防護施設	倒壊条件
case1	なし	なし
case2	あり	なし
case3	あり	あり

表-2 倒壊条件

防護施設	水位 (T.P.)
a	9.0m
b	5.5m
c	6.5m
d	4.3m
e	4.7m
f	3.6m

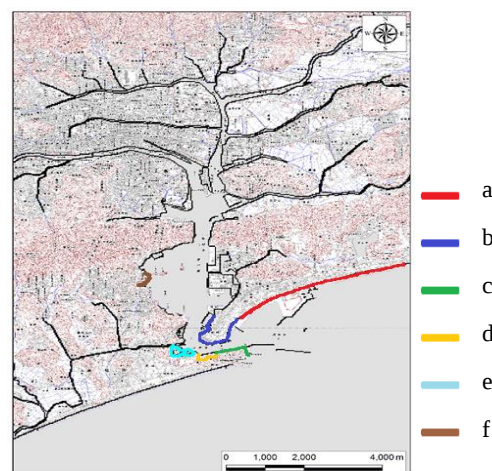


図-2 倒壊する防護施設の位置

キーワード 津波, 被害額

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 TEL.03-3817-1816 FAX.03-3817-1803

解析終了時近くである場所が多く見られる。図-2に示すように湾口の防護施設は倒壊するものが多いが、津波到達時間を遅延させることで避難の可能性を大きくすることが確認できる。

4. 被害額の算出

本研究では、国土交通省の発表した治水経済調査マニュアルに基づき、被害額の算出を行う。まず、基礎数量として、平成22年国勢調査100mメッシュ推計データ⁴⁾より、延べ床面積、人口、一般世帯数、産業別事業所従業員数を調べた。それぞれの基礎数量に対して、治水経済調査マニュアルより算出された単価と、最大浸水深による被害率を乗じたものを、表-3に示す家屋、家庭用品、事業所、農漁の被害額とする。これらを合わせて、一般資産被害額とする。本研究において被害率に関しては、治水経済調査マニュアルでは土地の地盤勾配ごとに設定されているが、最も大きいものを採用した。基礎数量と浸水するメッシュデータが重なった部分はすべて浸水したとみなした。治水経済調査マニュアルより、一般資産被害額の約1.7倍を公共土木施設等被害額とし、2つの和を総被害額とする。解析ケースそれぞれで算出したものを表-4に示す。case1を基準としたときに、case2では総被害額を63%、case3では77%へと低減することが確認できる。

5. まとめと今後の方針

本研究では、高知県浦戸湾において、防護施設の有無、さらに防護施設がある水位条件を満たした際に倒壊する、3ケースの解析を行った。倒壊判定を行ったことで、case3では浸水範囲の30%において、case2より浸水深が0.5m以上大きくなることが判明した。

また、治水経済調査マニュアルを用いて、津波による被害額を算出した。優先的に補強する箇所について、被害額の観点からは図-5の丸で示す箇所が適当であることがわかった。case3において、この箇所を倒壊させなかった場合、総被害額を約600億円程度低減させることが可能である。そのため、防護施設が全て倒壊しないと仮定したcase2との差額は、約2000億円から約1400億円(70%)となる。

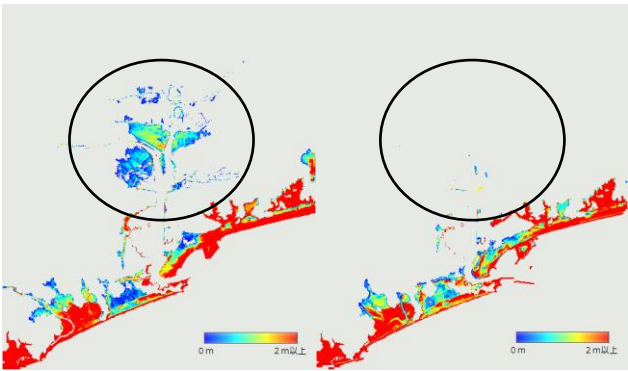
今後の方針として、構造物と被害額の観点から、防護施設の補強事業の費用便益計算を行う。

<謝辞>

本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「レジリエントな防災・減災機能の強化」(管理法人:JST)によって実施されました。

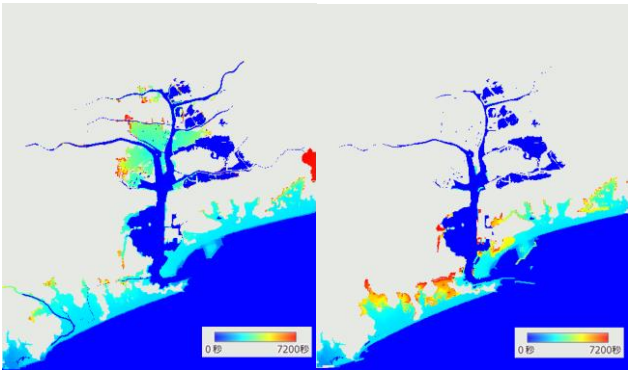
<参考文献>

1) 国土交通省：港湾における地震・津波対策のあり方，2012
2) 柿沼太郎，富田孝史，秋山実：海水流動の3次元性を考慮した高潮・津波の数値計算，2003
3) 国土交通省：治水経済調査マニュアル，2005
4) 株式会社JPS：平成22年国勢調査100mメッシュ推計データ，2010



(a) case1 (b) case3

図-3 最大浸水深分布



(a) case1 (b) case3

図-4 津波到達時間分布

表-3 総被害の各項目

一般 資産 被害	家屋
	家庭用品
	事業所償却資産
	事業所在庫資産
	農漁家償却資産
農漁家在庫資産	
公共土木施設等被害	

表-4 総被害額

解析 ケース	総被害額 (億円)
case1	13834
case2	8721(63%)
case3	10688(77%)

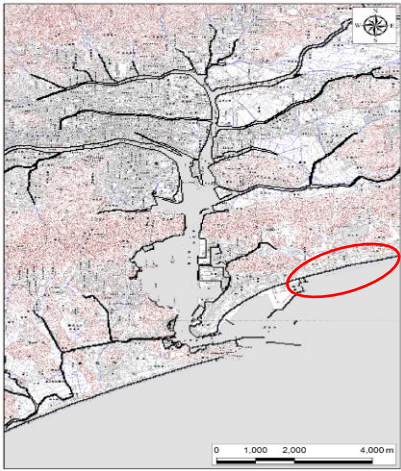


図-5 優先的に補強する箇所(被害額より)