

伊勢湾・三河湾の重要港湾における高潮浸水予測と港湾防災への活用について

国土交通省中部地方整備局 正会員 西村 大司・日置 幸司・○大塚 香
株式会社エコー 正会員 柴木 秀之・鈴山 勝之

1. 研究目的

伊勢湾台風による災害から50年が経過し、伊勢湾・三河湾の沿岸部は都市化と資産の集中が進行し、高潮防護の第一線となる海岸の環境が大きく変化している。湾内の主要な港湾は、高潮災害後に高潮防護施設を整備し、中部圏の経済活動の基盤として、その発展に重要な役割を担ってきた。一方、伊勢湾台風が再来した場合、現状の港湾は、高潮防護機能が確保されているか、確認はされていない。本研究は、高潮浸水シミュレーション手法を用いて、伊勢湾・三河湾の主要港湾である名古屋港・四日市港・津松阪港・衣浦港・三河港の5港湾を対象に、伊勢湾台風来襲時に発生する高潮浸水予測を行い、港湾が有する現状の高潮防護機能を検証するとともに、港湾の高潮防災上の課題を抽出する。

2. 高潮浸水シミュレーションの概要

高潮浸水シミュレーションは、外洋から伊勢湾全域の範囲で海域の高潮推算を行い、図1に表す5港湾周辺で陸域への浸水を予測した。図には1例として名古屋港の浸水計算領域を拡大して表す。高潮浸水予測モデルは、伊勢湾全域を600mと200m格子で、5港湾の港湾区域及びその背後を50m格子で地形近似し、多領域を同時計算処理した。陸域への浸水量は、埋立地の岸壁及び防潮堤等の構造物位置で、越流公式に基づく越流量と期待越波流量の算定図に基づく越波流量から求めた。防護施設からの越波現象を表現するため、エネルギー平衡方程式を基礎式とする外洋波浪推算、伊勢湾内の浅海波浪推算と港内の波浪変形計算を並行して行った。また、重要港湾に見られる埋立地背後の高潮防護施設の配置を考慮し、波浪変形計算は冠水した埋立地の波の伝播も扱い、埋立地背後の防潮堤からの越波も評価した。

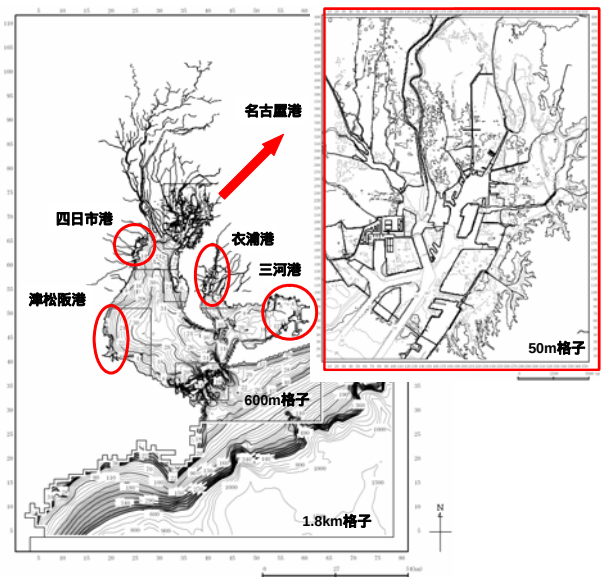


図1 高潮浸水シミュレーションの対象港湾

3. 高潮浸水予測の結果

(1) 湾内の高潮・波浪分布の予測

図2は伊勢湾台風が再来する場合に、湾内で発生する高潮時の最大潮位偏差と最大有義波高の空間分布を表す。左図より伊勢湾奥の名古屋港及び三河湾奥の三河港の潮位

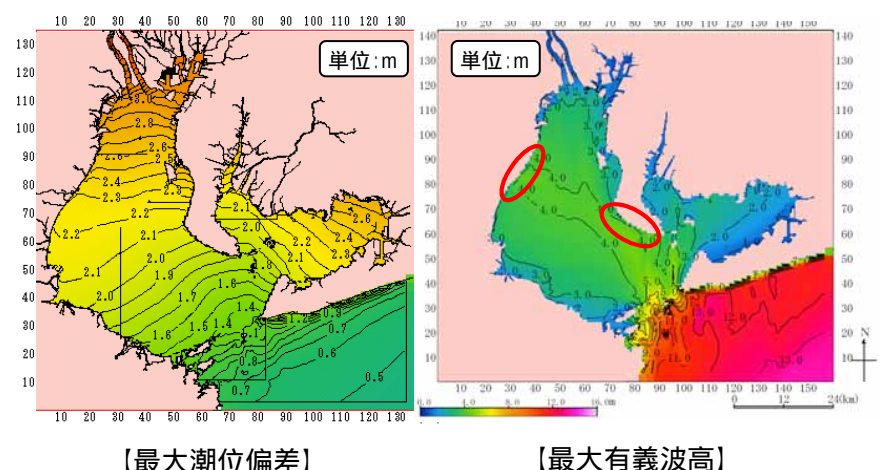


図2 伊勢湾台風時の高潮及び波浪の分布

キーワード 伊勢湾・三河湾、伊勢湾台風、高潮、浸水シミュレーション、港湾防災

連絡先 〒110-0014 東京都台東区北上野 2-6-4 株式会社エコー 防災・水工部 TEL 03-5828-2173

偏差が相対的に大きい。一方、右図の波浪分布を見ると、外洋から湾内への侵入波浪により、四日市港の有義波高が相対的に大きい。(2) 重要港湾の高潮浸水予測

伊勢湾・三河湾内の海岸保全施設の計画天文潮位(台風期平均満潮位)及び朔望平均満潮位(H.W.L.)の条件で、伊勢湾台風来襲を想定した高潮浸水シミュレーションを行い、5港湾で高潮により発生する浸水の状況を予測した。図3は、予測計算結果の1例として名古屋港の浸水状況(最大浸水深の分布)を表す。設定した天文潮位の場合、高潮が防潮堤を越流する状況は発生せず、最大の越波量もほぼ許容値($0.01\text{m}^3/\text{m/s}$ と設定)程度であった。現状の高潮防護施設は機能し、高潮による堤内地の高潮被害は発生しない。しかし、防潮堤外の港湾内の埋立地は、広範囲で浸水被害が発生する。

4. 高潮浸水マップの活用

図4は、伊勢湾台風来襲時の高潮により、名古屋港の埋立地で発生が予測される浸水状況を視覚化した高潮浸水マップである。図中に、代表地点の浸水深の時系列をあわせて示す。高潮浸水マップから、高潮防災を考えるうえでの多くの情報を得ることができる。図中の浸水深分布及び時系列から、高潮ピーク時刻の30分程前に浸水が開始し、一部の埋立地の浸水深は1.0mを超過することがわかる。このような地点に自動

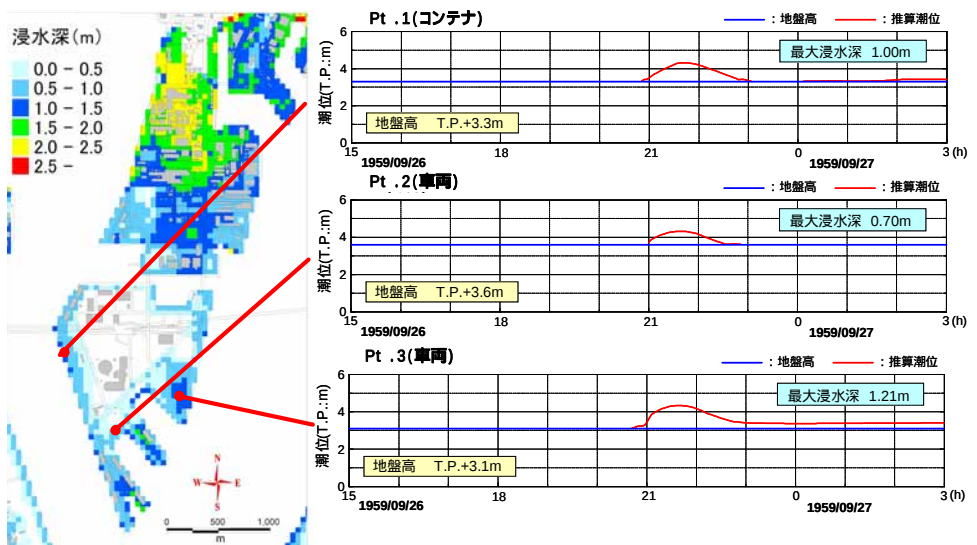


図3 伊勢湾台風時の現状地形の高潮浸水図

図4 埋立地の高潮浸水図と浸水深の時系列

車・木材・コンテナ等の港湾資産が蔵置されていると、それらは流出し、高潮災害の拡大や災害後の港湾機能復旧時の障害になる。これらの情報は、港湾資産の流出対策や港湾防災の基礎資料としての活用が期待できる。

5. おわりに

伊勢湾・三河湾の5港湾を対象とする広域の高潮浸水シミュレーションモデルを構築した。現状地形で、伊勢湾台風が来襲した場合、防護施設は堤内地に対して機能を有することが確認できた。一方、埋立地等の堤外地は浸水被害が発生する。そこで、計算結果により、海域・陸域の高潮時の潮位の平面図や時系列図等の多様な出力を行い、災害情報の視覚化を図った。これらの出力情報は、港湾の高潮防災対策への活用が期待できる。

参考文献

- 1) 越流と越波を考慮した高潮浸水の数値計算, 海洋開発論文集, 第24巻, 2008, 柴木秀之他