

円山川の洪水流を考慮した津居山港の簡易高潮予測システム

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 ○辻尾 大樹
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 熊谷 健蔵
 兵庫県 正会員 市瀬 友啓

1. はじめに

兵庫県の円山川河口に位置する津居山港周辺（図-1）では、台風 0423 号来襲にともない、観測潮位が既往最高潮位を大幅に上回り、堤防や護岸から海水が越流し、約 90 戸が床上、床下浸水の被害を受けた（熊谷ら，2006）．このような浸水被害を最小限に食い止めるためには、水門の閉鎖、土嚢の積み上げ、避難勧告等、台風が接近するまでの事前の対策が必要であり、適切に対策を講じるためには、当該地域における最高潮位や最大偏差、およびそれらの生起時刻に関するリアルタイム予測が必要である（辻尾ら，2007）．また、津居山港のような河口港の水位予測では、洪水流による水位上昇の影響を考慮する必要がある．

本研究は、円山川河口に位置する津居山港を対象として、円山川の洪水流による水位上昇の影響を考慮して、港湾管理者が運用するための簡易な高潮予測システムを開発することを目的としている．

2. 高潮予測システムの概要

本研究では、辻尾らと同様、高潮予測計算には、藤田の式に基づく台風モデルによって気圧場、風場を算出し、非線形長波理論に基づいた流れの連続式や運動方程式を解く数値モデルを用いた．そして、計算時間短縮のために、計算対象を兵庫県日本海沿岸に絞り、計算格子間隔と時間間隔を可能な限り大きくとり、2 日間の高潮計算を 15 分程度で計算できるようにした．洪水流による水位上昇量の算出には、河口の出発水位と上流側の城崎地点での流量を設定して、不等流計算を行い、両者と津居山港での水位上昇量の関係をシステム内に取り込んだ．

以下に、本研究での高潮予測システムの手順を述べ、フローを図-2 に示す．まず、台風期以前に、推算した予測天文潮位を本システムに登録しておく．次に、台風が接近すれば、台風諸元および気象庁による台風進路予測情報を入力する．本システムでは、台風進路予報円の中心コースに加えて、予報円の東西よりコース、および最も遅い、速いコースの合計 5 コースを設定可能にしている．入力した計算条件から気圧、風場の計算、



図-1 津居山港及び検潮所の位置

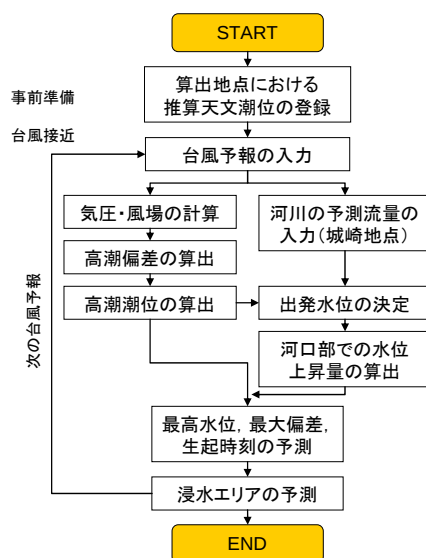


図-2 システムのフロー

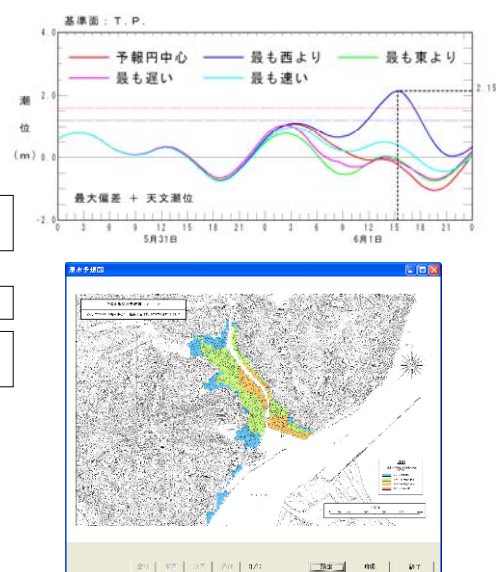


図-3 算出結果出力例

キーワード 高潮予測システム、津居山港、高潮推算、高潮氾濫計算、洪水流

連絡先 〒541-0037 大阪市中央区安土町 2-3-13 大阪国際ビル パシフィックコンサルタンツ(株) TEL06-4964-2652

高潮偏差の計算を実施し、算出した高潮偏差を登録した天文潮位に足し合わせ、高潮による潮位を推定する。得られた推定潮位を出発水位とし、別途、雨量予測から算出される円山川城崎地点の予測流量を用いて、津居山港での洪水流による水位上昇量の時系列変化を算出する。高潮予測計算で算出された潮位に、洪水流による水位上昇量を加えて、津居山港での最高水位、最大偏差およびそれらの生起時刻を予測する。次に、事前に行った2次元不定流計算結果から最高水位での浸水想定エリアを表示する。そして、新たな台風進路情報が発表されたら、上記を繰返し、最新の情報を用いて、最高潮位やその生起時刻について、より正確なリアルタイム予測を実施する。水位の時刻歴と浸水予想図の計算結果算出例を図-3に示す。

3. 来襲台風によるシステム精度の検証

本システムの計算精度を確認するために、実際に浸水被害があった台風0423号、および、円山川の増水と高潮が重なった台風7920号を対象として、再現計算を行った。各台風諸元については、観測された実測の値を用い、1,000hPa等圧線半径については、津居山港に最接近したときの天気図から読みとった。円山川の流量については、城崎地点での流量がなかったため、さらに上流側の立野地点の流量で代用した。

台風0423号および台風7920号来襲時の観測偏差および計算偏差、高潮による計算偏差、河川流による計算偏差(水位上昇量)の時系列変化をそれぞれ図-4および図-5に示す。図から高潮による偏差はかなり小さく、高潮の最大偏差の発生時刻も、両台風とも、観測値と比べて2~3時間早いことがわかる。また、河川流による水位上昇量を考慮すると、最大水位偏差の値は、観測値と比べてやや大きくなるが、その発生時刻が1時間以内の差であり、観測値を精度良く再現できた。

4. おわりに

以下に、本研究で得られた知見を示す。

- ・ 兵庫県日本海沿岸を対象として、港湾管理者の水防活動の一助とするために、洪水流による水位上昇を考慮した簡易高潮予測システムを開発した。
- ・ 台風0423号、台風7920号来襲時を対象とした再現計算を行い、本システムの計算精度を確認した。
- ・ 洪水流による水位上昇量を考慮することで、台風来襲時の津居山港における最大水位偏差やその発生時刻をより正確に再現できた。

日本海沿岸では、台風が日本海側を通過した後に、水位が上昇することが観測されている(例：台風0415号等)。本システムでは、そのような現象は再現できておらず、今後は、現象の発生メカニズムを解明する必要がある。本システムを運用するにあたっては、予測対象の台風コースに留意する必要がある。

参考文献

- ・ 熊谷健蔵，市瀬友啓，平井住夫，辻尾大樹：台風0423号による円山川河口部に位置する津居山港周辺の浸水原因について 海岸工学論文集 Vol.53 2006年 pp.201-205.
- ・ 辻尾大樹，熊谷健蔵，高谷和彦，岩成伸夫：兵庫県沿岸における簡易高潮リアルタイム予測システムの開発 海洋開発論文集 Vol.23 2007年 pp.123-128.

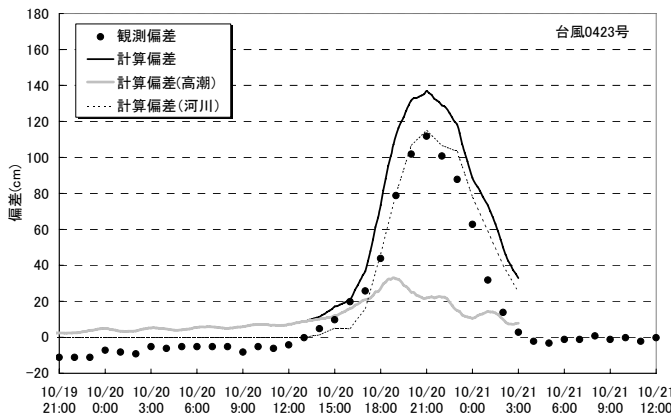


図-4 台風0423号来襲時の再現計算結果

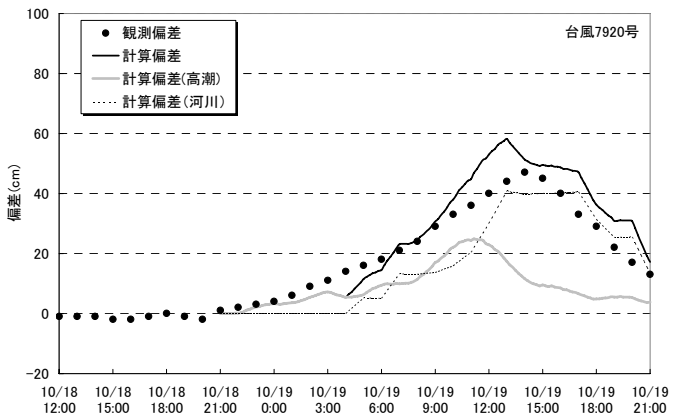


図-5 台風7920号来襲時の再現計算結果