

津波による都市中小河川の水位変化

東京都土木技術支援・人材育成センター 正会員 ○高崎 忠勝
前橋工科大学 P.E フェロー会員 土屋 十園

1. 目的

これまで中小河川では降雨に対する治水安全度について様々な検討が行われており、これに基づいて河川施設の整備や洪水予報、ハザードマップ等のソフト対策が進められてきた。平成23年東北地方太平洋沖地震の津波による河川水位の上昇は東京の都心部を流れる中小河川においても確認され、今後、中小河川の治水安全度については津波に対しても十分な検討が必要だと思われる。

本研究では都心部を流れる神田川の下流域およびその派川を対象に、津波による河川水位の変化および越水時の氾濫状況を計算した。



図-1 対象河川

2. 河川水位の変化

対象河川は神田川、日本橋川、亀島川であり、これらの河川の位置および計算範囲を図-1に示す。

清澄排水機場で観測された水位に対してニューラルネットワーク(ANN)により津波がなかった場合の水位を推定した。ANNの学習には2002~2010年の天文潮位、河川水位、気圧、風向・風速データを用いた。

図-2に清澄排水機場水位の観測値と津波の影響を除いた水位(推定値)および水位変化量を示す。水位変化量は観測値と推定値の差であり、津波による水位の変化量を表している。津波がなかった場合の満潮時の水位はA.P. 1.61mと推定され、また、水位変化量の最大値は3番目の波において1.47mが生じている。

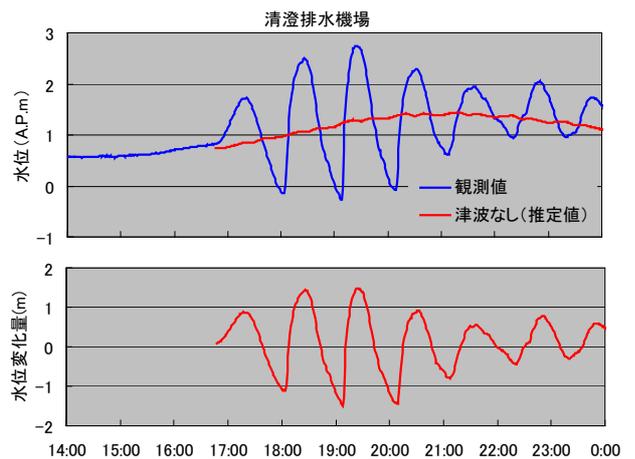


図-2 津波による水位変化(清澄排水機場)

MIKE11(デンマーク水理・環境研究所)を用いて一次元不定流計算を行い、津波による河川水位の変化を推定した。粗度係数は0.0225~0.04、上流端の流量は $4\text{m}^3/\text{s}$ 、亀島川の水門は閉鎖とし、神田川、日本橋川、亀島川の各河川の下流端水位を図-2に示した清澄排水機場水位として計算を行った。

神田川の飯田橋水位観測所付近の計算水位を図-3に示す。計算水位は観測水位を良好に再現しており、津波による河川水位の変化を推定できることを確認した。

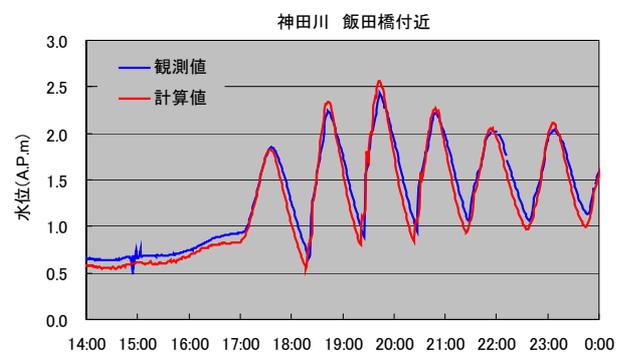


図-3 津波による水位変化(飯田橋)

キーワード 都市中小河川, 津波, 氾濫

連絡先 〒136-0075 東京都江東区新砂1-9-15 東京都土木技術支援・人材育成センター TEL 03-5683-1523

3. 越水時の氾濫状況

2011年3月11日と比べて、満潮時の水位が高く、かつ、より大きな津波に対する中小河川の水位の変化を把握することを目的として、2011年3月20日の清澄排水機場水位に、図-2に示した水位変化量を1.5倍したものを加えて水位波形を作成した。

作成した水位波形を図-4に示す。この水位波形の最大値はA.P.4.50mであり、観測水位との違いは最大で2.2mである。

2011年3月11日の津波においては、亀島川の水門は閉鎖されたが、全国をみると水門を閉鎖できなかった事例¹⁾も報告されている。ここでは亀島川の水門を閉鎖しない条件で図-4の水位波形を下流端水位として計算を行った。

日本橋水門付近の水位を図-5に示す。計算された水位に対して日本橋川の天端高は高いものの、亀島川では水位が天端高を超え、越水する。

この時に発生する氾濫の状況を i-RIC2.0.0 (iRIC プロジェクト) の Nays2D Flood ソルバを用いて計算した。地盤高は国土院の基盤地図情報(数値標高モデル) 5mメッシュ(標高)をもとに、25m格子データを作成し、粗度係数は格子毎に建物占有率を考慮²⁾して設定した。なお、対象区域では地下空間利用が行われているが地下空間への浸水は考慮していない。

図-6に最大水深を示す。亀島川の左右岸にそれぞれ約500mの範囲が浸水し、特に大きな水深となったのは周辺より低い高さに位置する首都高速道路である。また、浸水範囲の中に地下鉄の駅も含まれている。都心部では地下空間利用が積極的に行われており、こうした場所への浸水によって大きな被害が生じる可能性がある。

4. まとめ

大きな津波の発生に対して水門の閉鎖ができない場合、都心部を流れる中小河川においても越水の可能性がある。この場合、首都高速道路や地下鉄等の地下空間への浸水が危惧される。

参考文献

- 1) 東北地方太平洋沖地震を踏まえた河口堰・水門等技術検討委員会(2011)：東日本大震災を踏まえた堰・水門等の設計、操作のあり方について，pp.6-14.
- 2) 建設省土木研究所(1996)：氾濫シミュレーション・マニュアル(案)，pp.12-14.

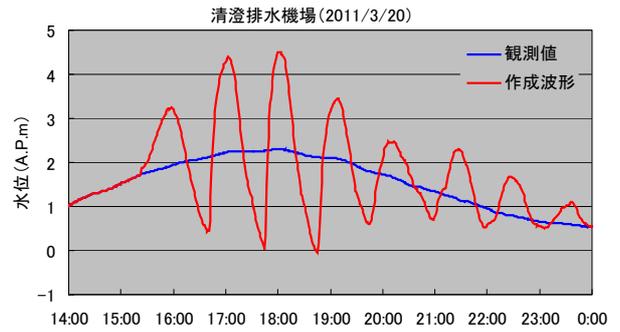


図-4 津波時の水位波形(清澄排水機場)

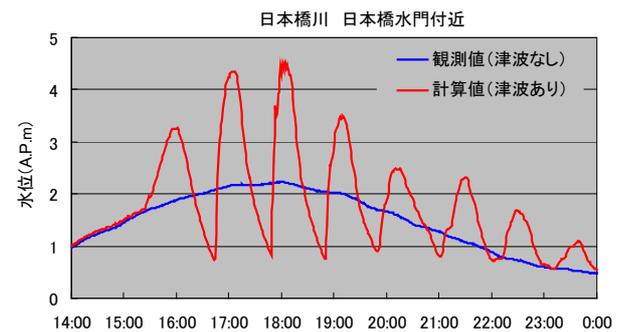


図-5 津波時の水位波形(日本橋水門)

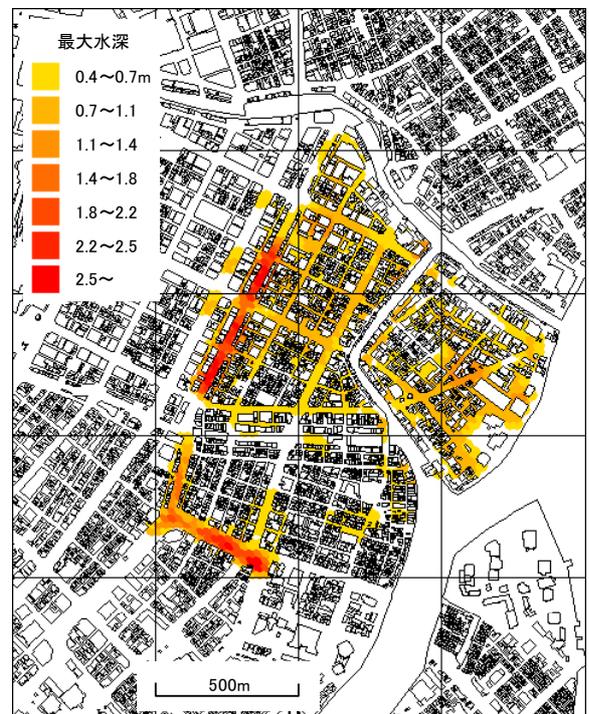


図-6 氾濫状況(最大水深)