

既存の幹線ネットワークを活用した浸水対策効果に関する一考察

横浜市 正会員 片桐 晃
 横浜市 福田 勝宏
 横浜市 河津 恒信
 日本技術開発(株) 正会員 田口 由明

1. はじめに

横浜市では、二級河川帷子川低地区（ポンプ排水区）において「1/10 確率降雨対応：58mm/hr」の雨水排水施設整備を進めている。平成16年10月9日の台風22号により帷子川が溢し浸水被害を生じた横浜駅西口周辺は、当地区内に位置し3つのポンプ場及び雨水幹線が建設されている。3ポンプ場流域は古くから通常の整備水準（1/5 確率降雨対応）で基幹施設が整備されてきた。1/10 対応のグレードアップは、これを補完する増強ポンプ場及び増強幹線を順次整備したため、分水施設が存在する幹線ネットワークが構築された（図-1）。

ここに、汎用の分布型流出解析モデル¹⁾を用いて、3ポンプ場流域の主要な幹線ネットワークの不定流解析を行い、持てる能力¹の最大限の活用や超過降雨対策（緊急的運用策）効果の発現等について考察したので報告する。1以下、「ポテンシャル能力」という。

2. 検討モデルの構築と再現計算

3ポンプ場流域での再現計算は、MOUSE モデルにより台風22号被害時の整備済み基幹施設ネットワークを構築し、境界条件に実績降雨（ピーク雨量70.5mm/hr、17時10-20分で21.5mm）、ポンプ運転情報を与えたが、これ以外の定量的情報、例えば分水人孔での分水時間・量、管路内水位変動等の情報は得られなかった。再現計算は同年の台風23号実績でも行ったが、限られた定量的情報ではクロスチェックが不十分であったので、これ以外に定性的情報²として帷子川の溢水等の実態調査結果を考慮し複合的に検証した。2 溢水の有無情報（2者択一情報）を含む。

3. 外水氾濫の実態調査による複合的な検証（逆推定）

台風22号の直後に行った現地調査やヒヤリングにより、横浜駅西口周辺における溢水箇所、溢水時間、及び周辺での湛水状況を把握することができた（図-2）。帷子川下流部は、図-1に示すとおり検討流域付近で3川に分派し再度合流し、さらに河口付近では分水路が合流する感潮河川である。台風22号の実績降雨に基づき、一次元不定流解析を行ったが、橋梁による狭窄部や合流損失等を考慮すると、再合流部付近で急激な水位上昇が生じたものと逆推定された²⁾。この影響を受け護岸高の低い地点で溢水したものと逆推定され、実態

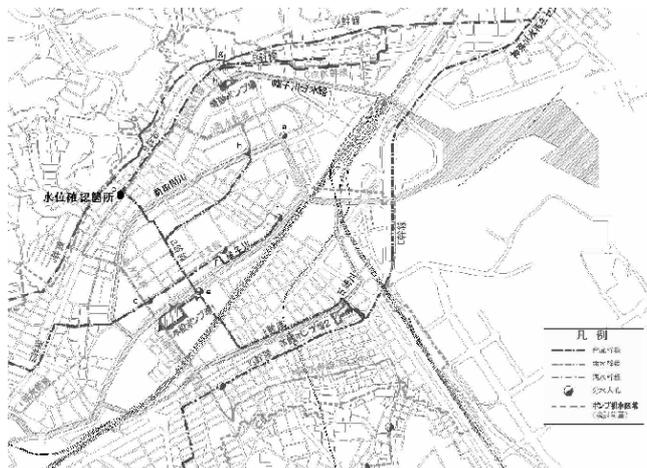


図-1 幹線ネットワーク

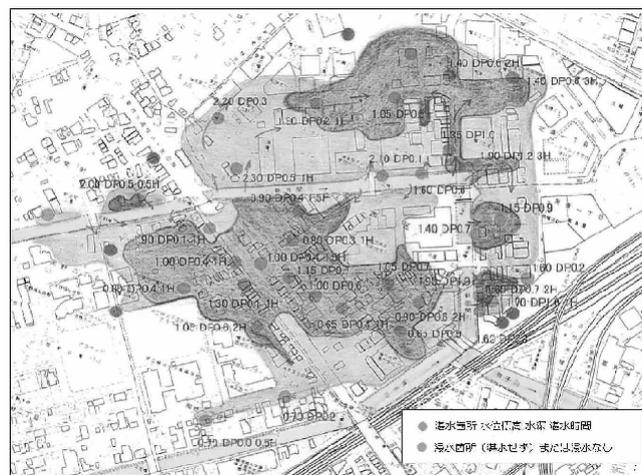


図-2 台風22号被害実態調査

調査で得た溢水箇所・溢水時間とも整合した。湛水が引くまでに1~2時間を要したというヒヤリング情報から、図-3のとおりポンプ場の排水実績曲線がモデル曲線より長時間の稼働を示すことと整合し、また図-4のとおり内水のみでは管路が一時的な被圧状態になるものの顕著な湛水は生じないことも分かった。このように現地実態調査等で得られる定性的情報は、限られた定量的情報と併せてネットワークモデルを検証し、実態を再現するために重要である。

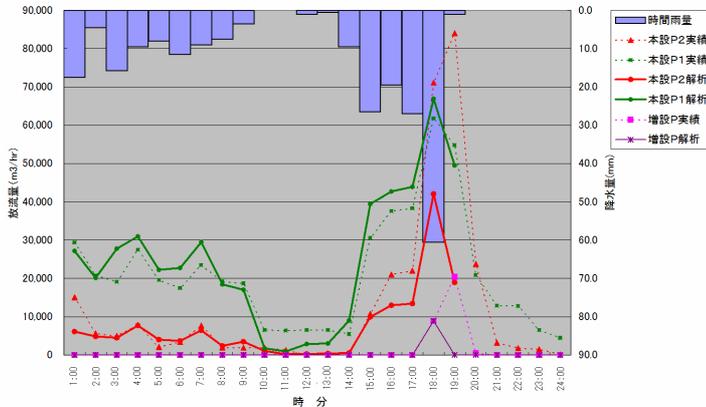


図-3 実績降雨及びポンプ場放流量

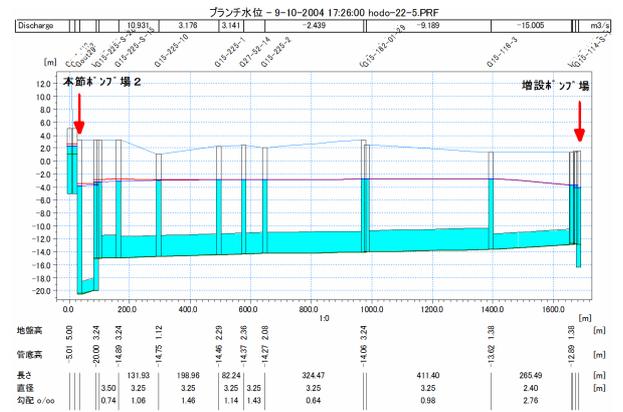


図-4 B幹線内水位状況

4. 超過降雨対策（緊急的運用策）

再現計算の結果、台風22号程度の超過降雨ではポテンシャル能力が有効に機能することが分かった。そこで検討流域の幹線ネットワークを活用し、ポンプ場間の連携によりポテンシャル能力を更に高める対策を検討した。シミュレーションによれば、本設ポンプ場への流入分の一部が増強ポンプ場に約50分早く流入し稼働すると、本設ポンプ場の初期稼働には約11,000m³の貯留可能量が生じ（図-5）、両ポンプ場間を結ぶB幹線管きよ内の水位上昇を抑制でき（図-6）、浸水（被害）リスクの軽減効果が期待できる。

5. おわりに

近年、局所的な集中豪雨等整備水準を超える大雨（超過降雨）が発生しているため、緊急的な対応策等超過降雨対策が求められている。時間と財政上の制約を受ける中では、ポテンシャル能力（幹線管きよとポンプ場からなる既存ネットワーク）を最大限活用し、超過降雨を相互分担して浸水リスクを低減する必要がある³⁾。特に、内水被害と外水被害の両方を受けるおそれのある地区では、ネットワークの活用とポンプ施設の制御が重要となる。ポテンシャル能力の最大限の発揮には、再現性の高いネットワークモデルを構築し、定量的・定性的な情報を入力し、その出力（分析結果）を超過降雨対策（緊急的運用策）等の検討に反映させることが望まれる。

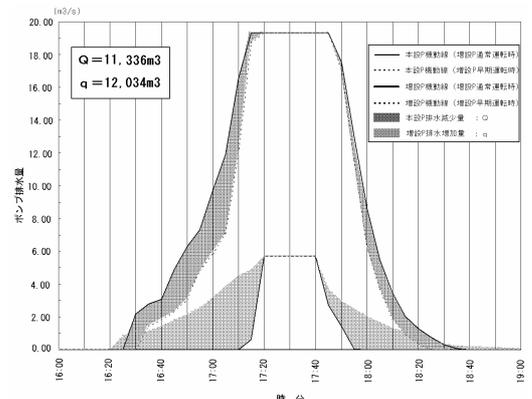


図-5 ポンプ場間連携の効果

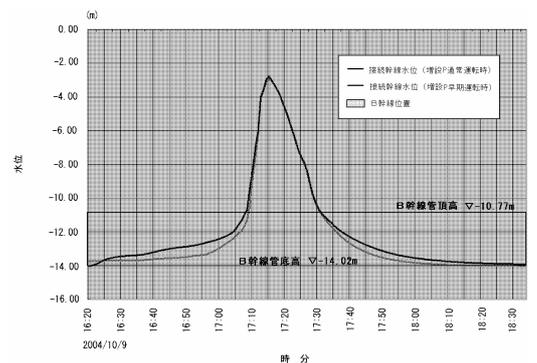


図-6 ネットワーク幹線の効果

参考文献

- 1) (財)下水道新技術機構：「流出解析モデル活用マニュアル（改訂版）」2003年。
- 2) 片桐：「流出係数の逆推定及び横浜市型モデルにおける滞水状態について」土木学会年次学術講演会講演概要集第2部, Vol.39, pp.159-160, 1984年
- 3) 片桐：「横浜市における河川と下水道が連携した浸水対策の取組み」下水道協会誌, 42(512), pp.17-22, 2005年