

雨水貯留幹線の排水（貯留）効果に関する一考察

横浜市 正会員 ○片桐 晃
横浜市 高橋 浩二
（株）日水コン 中間 幸生

1.はじめに

横浜市では、一級河川鶴見川低地部（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おり、大別して2系統のポンプ排水型貯留管方式¹（小机千若雨水幹線と新羽末広幹線）を採用している（図-1）¹。このうち鶴見川上流域を受け持つ小机千若雨水幹線は、計画排水面積約1,300ha（低地区800ha、高地区500ha）貯留管延長約11km、ポンプ容量5m³/sec、貯留容量約241,000m³（Φ3500～Φ8500mm）の規模で供用している。（1「流下貯留型」ともいう。）

汎用の分布型流出解析モデル²を用いて、小机千若雨水幹線の不定流解析（水理的挙動のケーススタディ）を行い、持てる能力²の最大限の活用や緊急的・過渡的な運用効果等について考察したので報告する。（2以下、「ポテンシャル能力」という。）

2.貯留管の設計手法の検証

当該貯留管の基本設計手法はマスカーブ法を応用したものである。図-2のとおり、貯留管への流入時刻を基準にした流入マスカーブ、これを貯留管内での流下時間だけ補正した到達マスカーブ及びポンプ排水マスカーブを用いて、流入マスカーブとポンプ排水マスカーブの差の最大値を必要貯留量と考える手法である³。このポテンシャル能力の活用を検証するため、合理式合成法により流入量を与えた場合の管内貯留量の変動について、マスカーブ法から求められた値とMOUSEモデルによるシミュレーション値の比較を行った。図-3に示すとおり、最大貯留量の差は1.6%程度に収まっている。

3.供用後のシミュレーション（逆推定）

当該貯留管供用後の平成16年10月の台風22号により、本市では甚大な浸水被害が発生した。このとき小机千若雨水幹線流域の降雨量は1時間最大約50mm/hr（1/5）超、日最大約280mm/day（>1/100）超と計画降雨並みの雨量を記録したが、MOUSEモデルのシミュレーションによれば、この台風による貯留管の貯留率は約53%であった。これは、現在の流入区域の都市化状況から、現況流出係数が計画流出係数に比べ過渡的に小さいことが主な要因と逆推定される⁴。流末にある神奈川水再生センター内第2ポンプ施設におけるポンプ井水位のシミュレーション結果を図-4に示す。

4.過渡的（緊急的）運用対策

小机千若雨水幹線接続流域の現況流出係数が過渡的であることから、ポテンシャル能力を活用した浸水被害の軽減策を検討した。検討流入区域は図-5のとおり小机千若雨水幹線ルート上に存する約470ha（計画区域外で計画降雨に対して未整備区域）とする。計画降雨（10年確率降雨）に対するシミュレーションによれば、この区域の浸水被害が軽減され、小机千若雨水幹線システムにも支障のないことが分かった。

5.超過降雨対策

小机千若雨水幹線の流末排水ポンプ施設には緊急時用の避越渠が設置されていることから、この貯留管は避越渠を介して逆サイフォン管としても機能する。この機能を超過降雨時の対策として活用するため、前項の検討流入区域を含んだ流域条件において既往の計画超過降雨³に対するシミュレーションを行った。これによれば、図-6のとおり貯留管は満水（被圧）状態になるものの、避越渠への導水によりポンプ施設及び流入区域の湛水は発生しなかった。（3戦後最大降雨（S33.9狩野川台風）等。）

キーワード：浸水対策、貯留管、マスカーブ法、分布型流出解析モデル、過渡的運用対策、超過降雨対策
連絡先：横浜市中区港町1丁目1番地 【TEL】045-671-2890【FAX】045-641-3490

6.おわりに

近年、局所的集中豪雨による都市型水害が多発しているため、浸水対策効果の早期発現が求められている。そこで、蓄積された既存管きょ網（幹線管きょとポンプ施設のネットワーク）のポテンシャル能力を最大限発揮させるため、供用後のポテンシャル能力の評価、過渡的（緊急的）運用対策、超過降雨対策等の検討を積極的に行っていくことが望まれる。

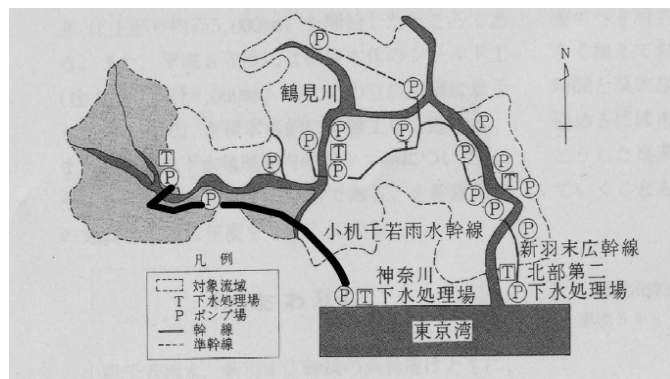


図 - 1 位置図

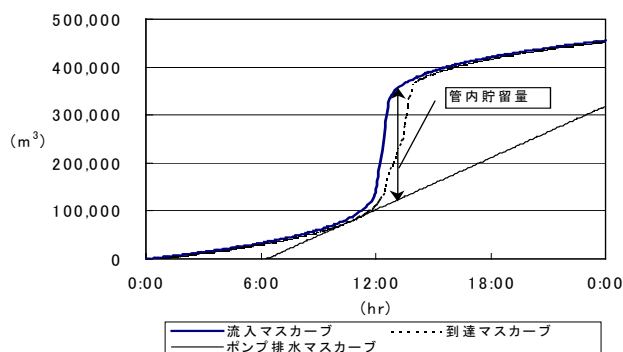


図 - 2 マスカーブ法による貯留容量の推定

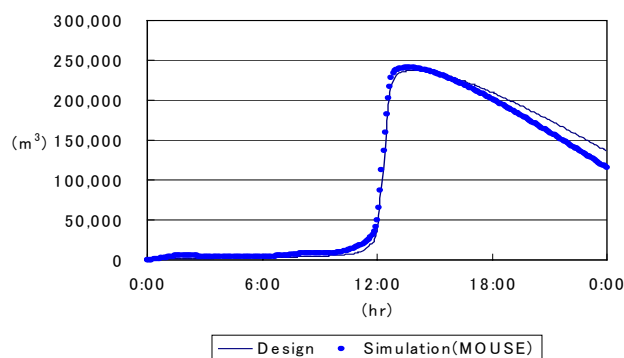


図 - 3 管内貯留量の比較

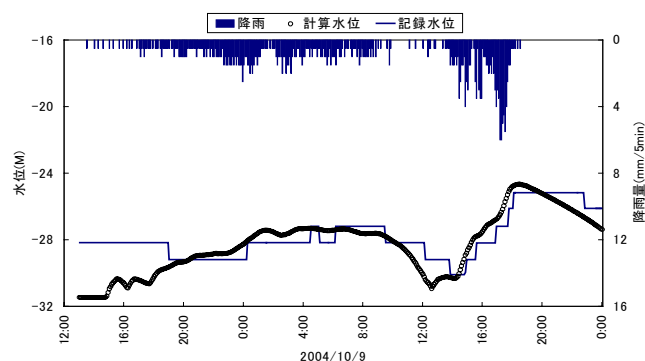


図 - 4 ポンプ施設水位シミュレーション結果

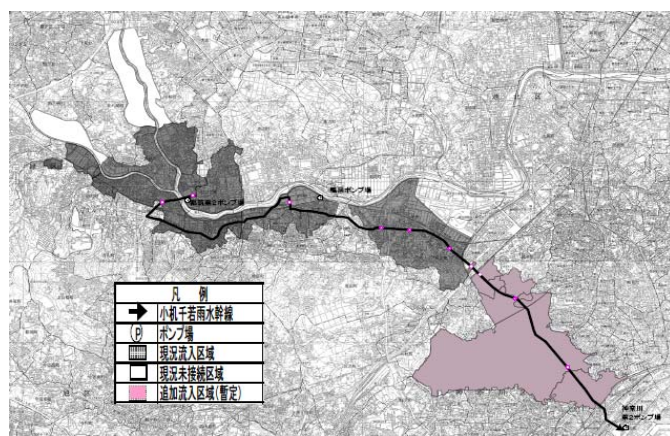


図 - 5 過渡的（緊急的）運用対策

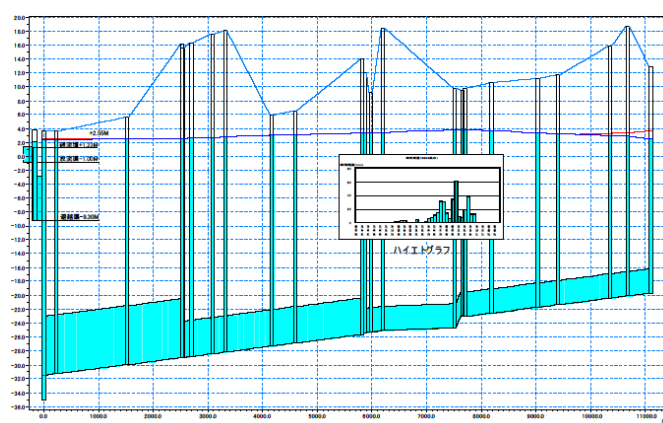


図 - 6 超過降雨時の貯留管水位

参考文献

- 1) 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
- 2) (財) 下水道新技術推進機構：「流出解析モデル利活用マニュアル（改訂版）」2003 年
- 3) 赤石：「浸水に強い街をめざして」月刊下水道, 16(4), pp.41-44, 1993 年
- 4) 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