

## 下水道ストックマネジメントに係る効率的な浸水対策に関する一考察

横浜市	正会員	片桐 晃
横浜市		古賀 淳一
東京設計事務所	正会員	妹崎 大次郎
東京設計事務所		狩谷 薫

### 1. はじめに

横浜市では古くから下水道整備が行われ、敷設後 70 年を超える管渠が多く存在しており、これらの老朽管の改築・更新（以下、「再整備」という）が急務である。また、早くから整備された中心市街地は合流式であり、ポンプ排水区であるが、都市化による雨水流出量の増大、局所的集中豪雨の増大による浸水被害への対策として排水機能の増強に加え、雨天時越流水の水質改善への対策等も必要となっている。これらを効率的に行うべく、下水道施設のストックマネジメントの観点から、従来の個々の課題解決のための施設ストックの有効活用による効率的な整備が求められている。このためには、既存施設の有効活用を前提に、対策施設の複合効果を定量的に評価し、施設ストックの効率的活用を図る必要がある。

近年の下水道台帳のデジタル化により、分布型流出解析を用いて施設の最大能力の評価を迅速に行うことが可能となり、また、統計情報の GIS 化が進むことで、解析結果と統計情報をリンクさせ、事業効果を客観的に推定することも可能になってきている。今回、分布型流出解析と GIS 統計データを用いた、対策施設に関する事業効率の評価を試みたので報告する。

### 2. 検討区域（内容）の概要

対象とした区域は、図 - 1 のとおり、2 級河川下流部の約 1,900ha で、古くから合流式下水道により整備が行われているポンプ排水区域である。現在、老朽管の再整備を図る枝線整備を進めるとともに、合流式下水道改善のための遮集倍率の増加と、浸水対策としての 10 年確率降雨対応を目指し、図 - 2 のとおり、4 本のバイパス幹線（幹線 A,B,D,F）と 2 本の貯留幹線（幹線 C,E）を計画している。対象区域の管渠系統は、5 年確率降雨対応の既設幹線を増強する形で複雑に入り組んでおり、新規幹線の敷設は、直接流入区域のみならず、関連する流域全体（幹線ネットワーク）に影響を及ぼすと考えられる。

### 3. 検討の方法

幹線を個別整備したケースと、全ての幹線が整備された場合の費用対効果を比較することで、事業全体（各管渠網ケース）の効率性を評価する。

費用対効果は、雨水排水施設ネットワークモデルを用いた浸水予測シミュレーションにより、5 年確率降雨、10 年確率降雨、20 年確率降雨、30 年確率降雨、40 年確率降雨、50 年確率降雨による浸水範囲を把握し、対策前後の被害額と被害軽減額を求め、対策施設の概算事業費と比較することにより算出した。

### 4. 費用対効果の算出

費用対効果（B/C）は、浸水被害の軽減による便益（B）と対策施設の概算建設費（C）とを比較することで算出した。ここで、浸水被害の軽減額は、家屋建物被害、家財被害、事業資産被害、土木施設被害、付加価値損失、交通被害、精神的被害、緊急対策費の 8 項目に関して計上した<sup>1),2)</sup>。

被害規模は、解析結果とメッシュ別統計データ（250m メッシュ）をもとに、GIS を用いてメッシュ内の浸水人孔を分類・集計し、メッシュ別の浸水人孔箇所、浸水面積、被害人口、被害世帯数、産業分類別の被害事業所数、産業分類別の被害従業者数等により算定した。費用対効果は、図 - 2 に示した対策施設を、表 - 1 のケース別に組合せて算出した。

キーワード：ストックマネジメント、浸水対策、複合効果、分布型流出解析、GIS、効率的整備計画

連絡先：横浜市中区港町 1 丁目 1 番地 【TEL】045-671-2890【FAX】045-641-3490

表 - 1 ケース別費用対効果算出結果

ケース	ケース1	ケース2	ケース3	全施設
対象計画幹線	A	B,C	D,E,F	A,B,C,D,E,F
費用便益比 B/C	0.9	1.4	0.5	1.7

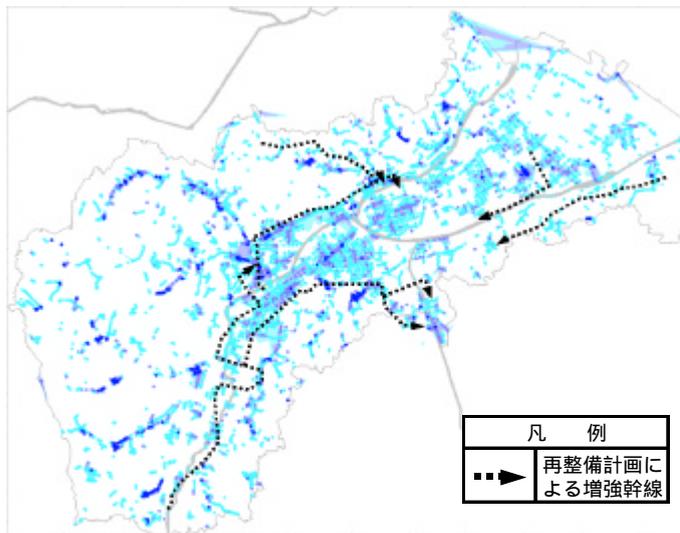


図 - 1 対策施設設置前の浸水予測

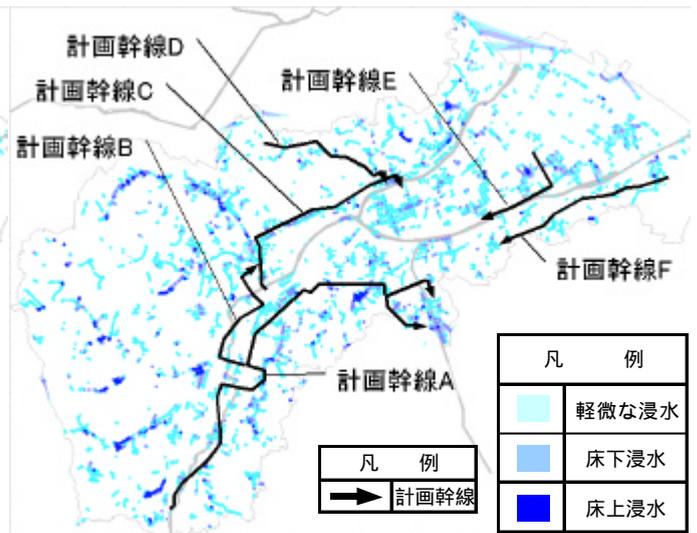


図 - 2 対策施設設置後の浸水予測

算出結果をみると、各幹線を個別に建設したケースと比較して、全ての施設を建設したケースの費用対効果が上がることが分かり、事業全体としての複合効果は高いものと考えられる。

また、この結果から事業の優先度を判断すると、幹線 B,C > 幹線 A > 幹線 D,E,F の順番であり、段階的整備を行う際には、この順位を考慮することで一層の効率化が図れる。

本検討区域のように複雑にネットワーク化された管渠網を持つ区域では、分布型モデルによる流出解析を用いることにより、既存の施設を有効に活用した上で、効率的な施設増強規模の検討が可能となる。また、幹線個別に見た場合と流域全体で見た場合で費用対効果には大きな違いがあり、流出解析結果と GIS データによる定量的な費用対効果検討を行うことにより、効率的な段階整備計画の策定が可能になる。下水道ストックの有効活用と施設増強（機能向上）をバランスした効率的な整備計画策定には、このような検討手法を用いることが有効である。

## 5. おわりに

本稿では、ストックマネジメントによる効率的な施設の再整備に合わせた機能向上（水準アップ）のために、既存施設を有効活用したネットワーク管渠網を対象に、分布型モデルによる流出解析と GIS データを利用した費用効果分析による効率的な整備計画の検討手法を示した。ここで用いた経済性評価には、統計情報量（精度）の不足等により算定額に想定誤差が含まれる等の課題が残されており、精度の向上と各種データの蓄積が必要である。今後、蓄積されたストックの健全な経営が求められる中、施設の老朽度評価・判定システム<sup>3)</sup>と今回のような「効率的機能向上の評価システム」を包含したストックマネジメントシステムの構築に向けた検討<sup>4)</sup>が望まれる。

## 参考文献

- 1) 建設省河川局：「治水経済調査マニュアル(案)」，平成 17 年 4 月
- 2) 大都市における雨水整備研究会：「大都市下水道事業の雨水整備に関する検討報告書」，平成 9 年
- 3) 室岡他：「横浜市における下水道再整備施設情報システムの開発」下水道協会誌 vol.42 No.515 2005 年
- 4) 片桐：「下水道の長寿命化を図るストックマネジメント経営のすすめ」月間下水道 vol.29 No.5 2006 年