

雨水排水計画・流出解析

洪水氾濫から街を守る！

シームレス浸水シミュレーション

開発背景

気候変動に伴い短時間降雨強度の増加

- ➔ 外水・内水氾濫の増加
- ・沿岸水位・河川水位上昇による排水制限
- ・水門や下水施設の最適な運転制御が必要

目的

高潮豪雨時の既存下水道ストックを活用した浸水対策

- ・水門やポンプ操作の最適化により人災を防ぐ

技術紹介（手法）

特徴 ・外水・内水氾濫の一体解析モデル利用※

- ・XRAIN予測降雨による浸水解析
- ・高解像度(5~10m)の二次元地表面浸水分布
- ※国土交通省研究課題、河川砂防技術研究開発「沿岸低平地における河川、下水道、海岸のシームレスモデルに基づく実時間氾濫予測システムの構築(団体又は所属名:東京大学)」

河川と下水管路内水位の高精度計算(再現・予測)

- ・河川(キネマティックウェーブ)、下水道(ダイナミック)、地表面(浅水波方程式)を基にした一体化物理モデル

従来手法との違い

- ・排水区画割モデルが不要(モデル作成の短縮)
- ・1次元モデル(河川と下水道)と2次元モデル(地表面)間のインタフェースが不要

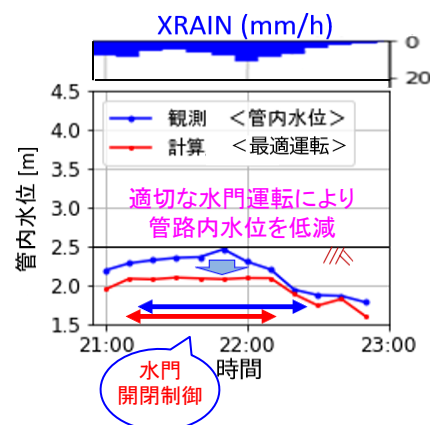
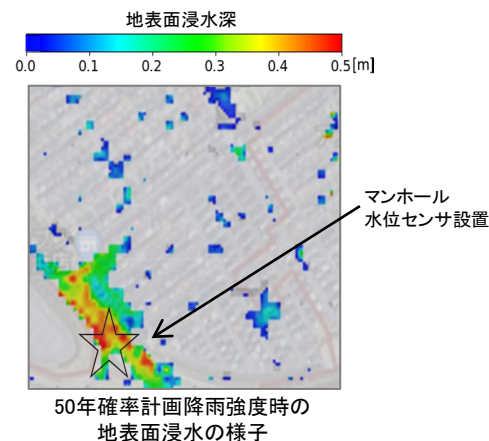
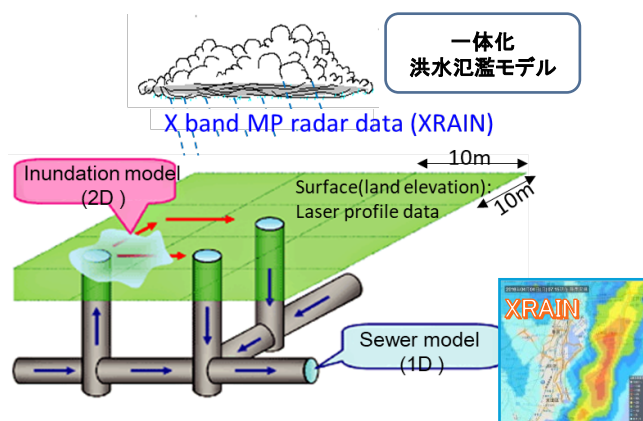
期待効果

外水状態(河川や海水面)と予測降雨を考慮した浸水氾濫予測

- ➔ 500ha規模の流域面積の場合、2時間先まで5分以内に計算、水位予測が可能

下水管路内水位予測結果から適切な水門操作タイミングを提案

- ➔ 管路内水位の低減のための意思決定を支援



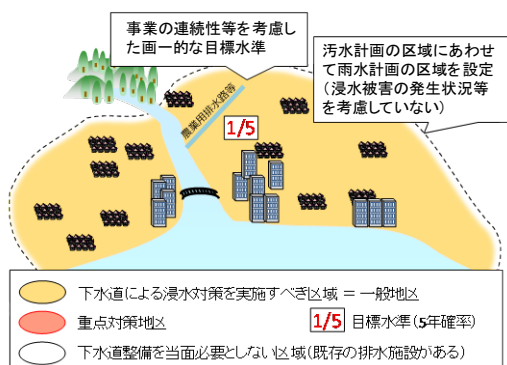
雨水排水計画・流出解析

雨水管理総合計画の策定もお任せください！

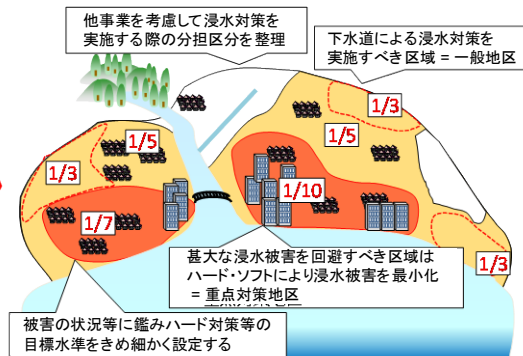
雨水流出解析による浸水シミュレーション

国土交通省では、下水道による浸水対策について、緊急的・重点的に対策を実施すべき区域(どこを)、目標とする整備水準(どの程度)、段階的な整備方針(いつまでに)等を定める「雨水管理総合計画」の策定を推進しています。このため、浸水シミュレーションによるきめ細やかな技術検討が求められています。

◆これまで



◆これから



出典: 雨水管理総合計画策定ガイドライン(案)、平成29年7月、国土交通省水管理・国土保全局下水道部

重点対策地区のイメージ

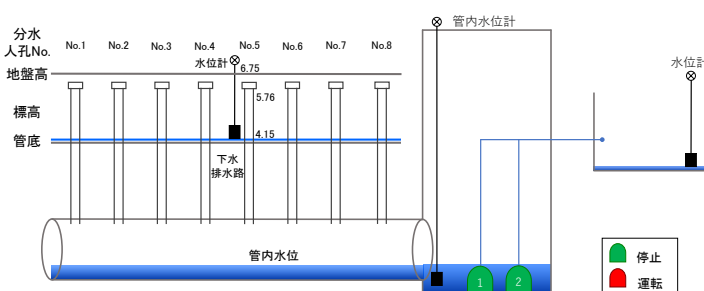
内水ハザードマップの作成

内水ハザードマップは、今後の浸水対策を進める上で、必須のアイテムです。下水道管きよと地表面での氾濫解析を組み合わせた浸水シミュレーションが必要になっています。



施設の機能診断

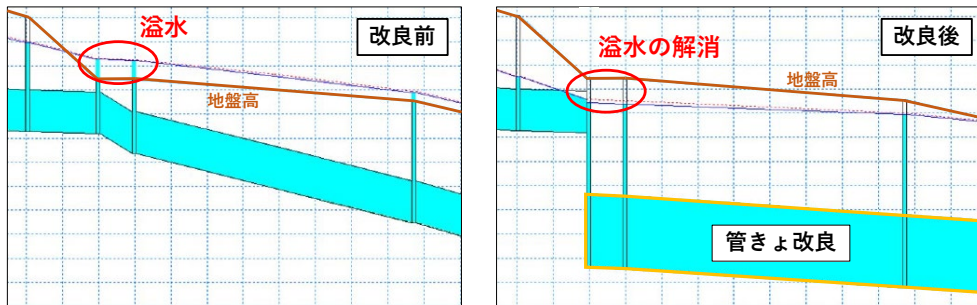
浸水シミュレーションでは、地図上に氾濫状況を再現するのみではなく、主要水理構造物(ポンプ場、ゲート、貯留施設等)の機能診断や影響解析を行うことができます。



雨水流出解析事例

管きよ内の水位解析

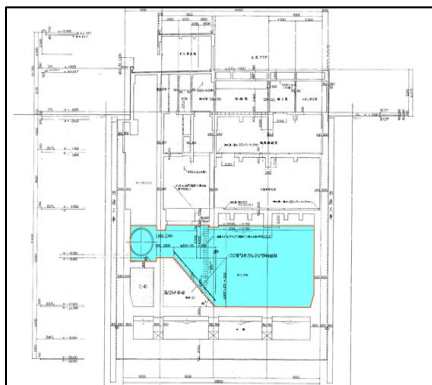
豪雨時に能力不足となる下水道管きよや水路の状況、浸水が生じる過程を知るために行われます。効果的な対策を行うためにもネック箇所の把握が重要になります。



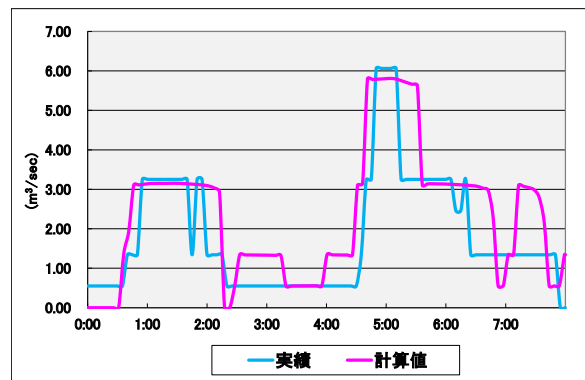
管きよ計画前後の流況比較

ポンプ場の機能検証

下水道施設には下水道管きよだけでなく、多くの水理構造物が機能しています。ポンプ場は低地部からの揚水や、調整池等の貯留施設が下水道より低い位置に存在する場合に必要です。ポンプ施設が適切に機能しているかどうか、流出解析により明らかにします。



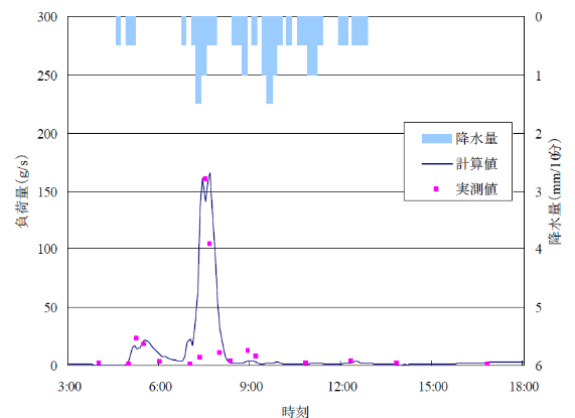
ポンプ場断面図



ポンプ運転の実測値と計算値の比較

合流式下水道の解析

雨水と汚水を1本の管きよで排除する合流式下水道では、雨水流出量が多くなると雨水吐きと呼ばれる施設から河川等へ未処理で放流されます。このような合流式下水道では降雨初期ほど水質濃度が高くなるファーストフラッシュという現象をとらえる必要があり、年間降雨による流出解析が行われます。

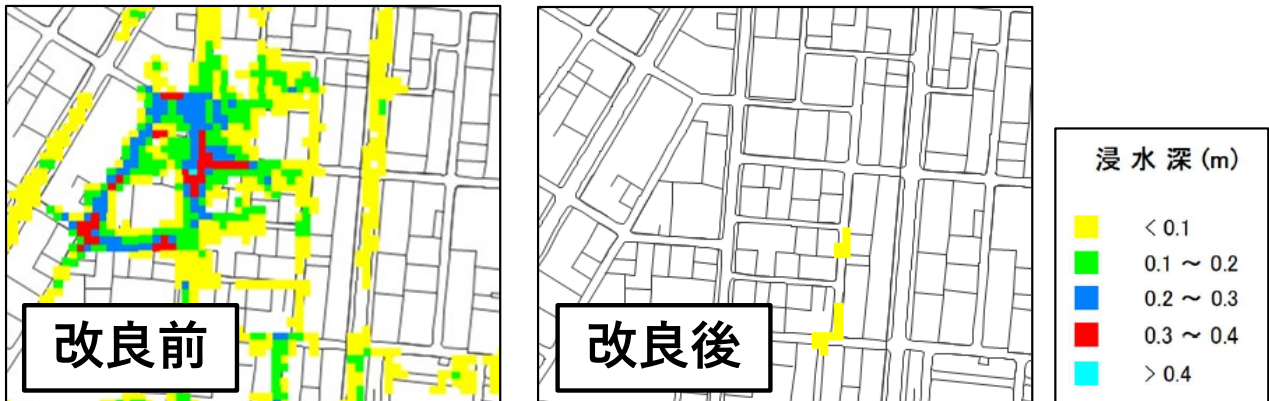


キャリブレーション例(水質)

雨水流出解析事例

氾濫解析

計画降雨や既往最大降雨による氾濫状況を再現し、現況の内水ハザードマップを作成します。管きよ等の地下系から溢水した雨水を地形上で同時に解析することで、浸水深が再現されます。対策後の氾濫解析を行うことで、対策の効果も確認できます。



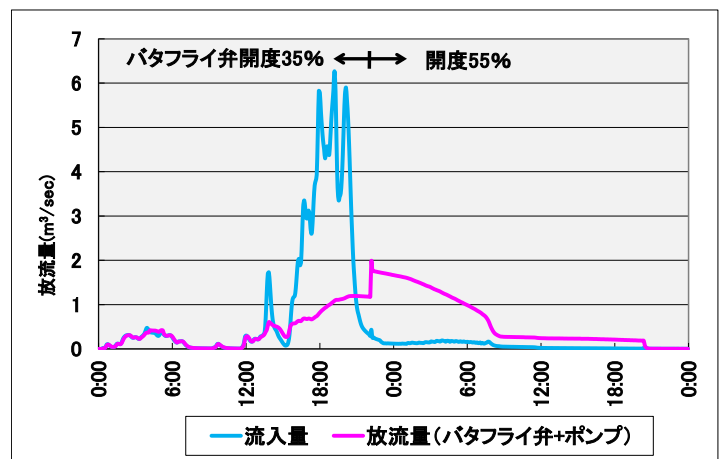
対策前後の浸水想定図の比較例

雨水調整池による流出抑制効果

雨水を調整池に一時的に貯留することで、下水道内のピーク流量を低減できます。下水道の排水能力を損なわないことで、浸水被害を未然に防ぎます。計画した調整池が十分な抑制効果を有しているか、流出解析により検証を行うことで、事業効果の信頼が高まります。



雨水調整池



流入量と放流量の比較

