

# 1-1-1 流出解析シミュレーションによる

## 豪雨災害に対する下水道施設整備の効果検証

東京都下水道局計画調整部計画課 奥田 千郎・北原 淳・○加藤 千昌

### 1 東京下水道のこれまでの取組

東京都における豪雨対策は、東京都豪雨対策基本方針に基づき、過去の浸水被害や降雨特性などを踏まえて重点エリアを定め、河川・下水道の整備や雨水の流出を抑制する流域対策等を進めている。

東京都下水道局では、東京 23 区全域で時間 50 ミリ降雨に対応することを基本とし、大規模地下街や甚大な被害が発生している地区については、1 時間 75 ミリ降雨に対応する等、早期に浸水被害を軽減するため、浸水の危険性が高い地区など 54 地区を重点化し、幹線や貯留施設の整備を進めており、これまでに 48 地区に着手し、このうち 25 地区で整備が完了するなど対策を着実に推進している。

しかしながら、気候変動の影響による豪雨災害リスクの増加が指摘される中、1 時間 50 ミリを超える降雨が増加傾向にあり、豪雨対策のさらなる強化が求めている。

本稿では、近年の豪雨災害の発生状況を踏まえた下水道施設整備の効果について流出解析シミュレーションを用いて検証したので報告する。

### 2 豪雨災害リスクの低減検討

#### (1) 浸水危険度の分析方法

近年の 1 時間 50 ミリを超えるような集中豪雨や大型化する台風などの豪雨に対応するためには、浸水実績だけでは、雨の偏在性に大きく左右されることから、甚大な被害が想定される地区を予測した対策を講じていくことが必要である。

そこで、東京 23 区を対象にシミュレーションを実施し、甚大な浸水被害が想定される地区の検証を行った。シミュレーションとは雨量の時間変化に応じた管内の流れを表現し、下水道管から地上に溢れた雨水が地形に沿って流れる状況や浸水深さをメッシュ状の区画単位で表示するものである (図 1)。

#### (2) シミュレーションのモデル化

シミュレーションは InfoWorks の改良版により河川と下水道施設を一体で

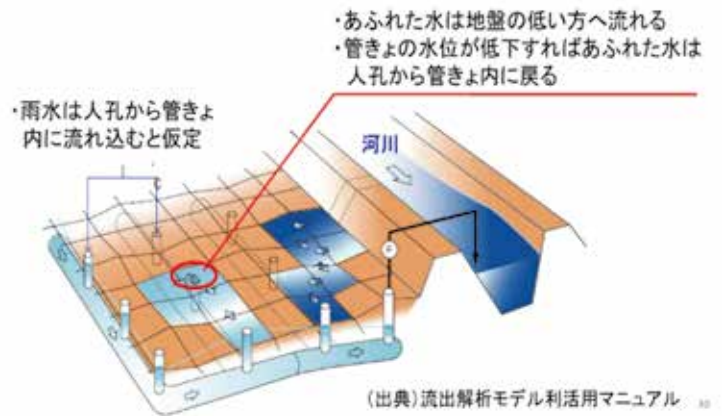


図 1 シミュレーションのイメージ

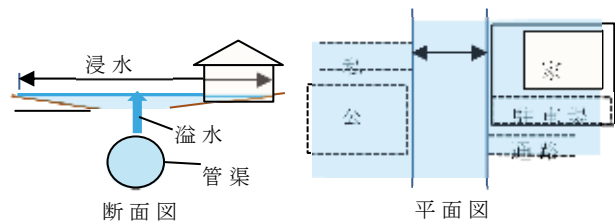


図 2 氾濫解析のイメージ

モデル化し、下水道から溢れた雨水は、地表面に広がり、公園、私道、家屋のスペース等に雨水が平面的に広がるように解析している（図2）。

シミュレーションはメッシュサイズを10m×10mとし、地盤高データは国土地理院の航空レーザー測量の結果を使用した（表1）。また、東京23区を7つの河川流域に分割し

（図3）、河川流域ごとに下水道管きょ、雨水調整池の貯留容量、ポンプ施設の能力、分水人孔の堰長・堰高等の下水道施設の情報モデル化した。また、河川施設についても河道断面、雨水調節池の貯留容量、排水機場の能力等をモデル化した。

検証降雨は、1時間75ミリ降雨とし、下水道施設による浸水対策として計画または実施中の施設をモデル化した上で、浸水被害の発生状況をシミュレーションにより検証した。また、東海豪雨規模（1時間114ミリ、総雨量589ミリ）から想定最大規模降雨（1時間153ミリ、総雨量690ミリ）に降雨条件を変更したケースについても検証を行った。

### （3）シミュレーションの結果及び考察

シミュレーションの結果、1時間50ミリ降雨に対応する施設整備が進むと、1時間75ミリ降雨に対しても浸水面積が大幅に減少する傾向が見られた。事例として1時間50ミリ降雨に対応する施設整備を進めている阿佐ヶ谷駅周辺でのシミュレーション結果を紹介する。

表1 シミュレーションの主な条件

対象降雨	1時間75ミリ
解析モデル	河川、下水道一体型モデル + 氾濫解析モデル
メッシュサイズ	10m×10m
地盤高	国土地理院の 航空レーザー測量結果

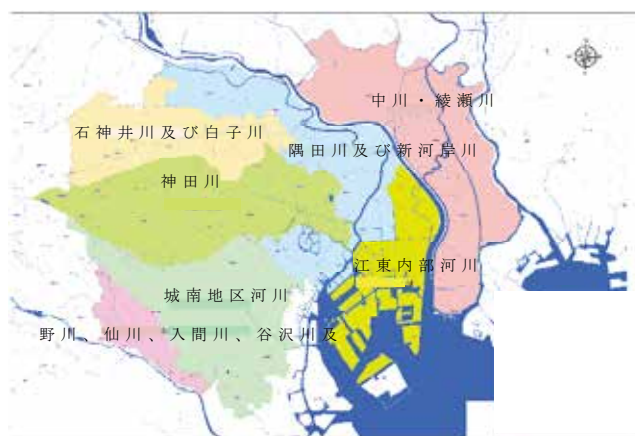


図3 検討対象河川流域

図4は、1時間75ミリ降雨シミュレーションによる阿佐ヶ谷駅周辺の下水道施設の能力検証を行った結果である。現在整備を進めている1時間50ミリ降雨に対応する施設が整備される前と比較すると、施設が整備されることで1時間75ミリ降雨に対しても浸水面積が大幅に減少する結果となった。

下水道管の設計は合理式により、最も強いピーク時の雨量に対応する断面（管の大きさや勾配等）を決めて設計しており、ピーク降雨時以外は断面に余裕がある。シミュレーションでは、この断面の余裕や地形的特性も含めて、下水道管の能力を最大限評価することができるため、設計規模以上の降雨に対しても浸水面積が減少するものと考えられる。

また、水防法の改正により、東海豪雨規模（1時間114ミリ、総雨量589ミリ）から想定最大規模降雨（1時間153ミリ、総雨量690ミリ）に降雨条件を変更したシミュレーション結果を比較すると、下水道施設を整備した箇所では、対象降雨の規模が上がっているにもかかわらず浸水面積が大幅に減少した（図5）。

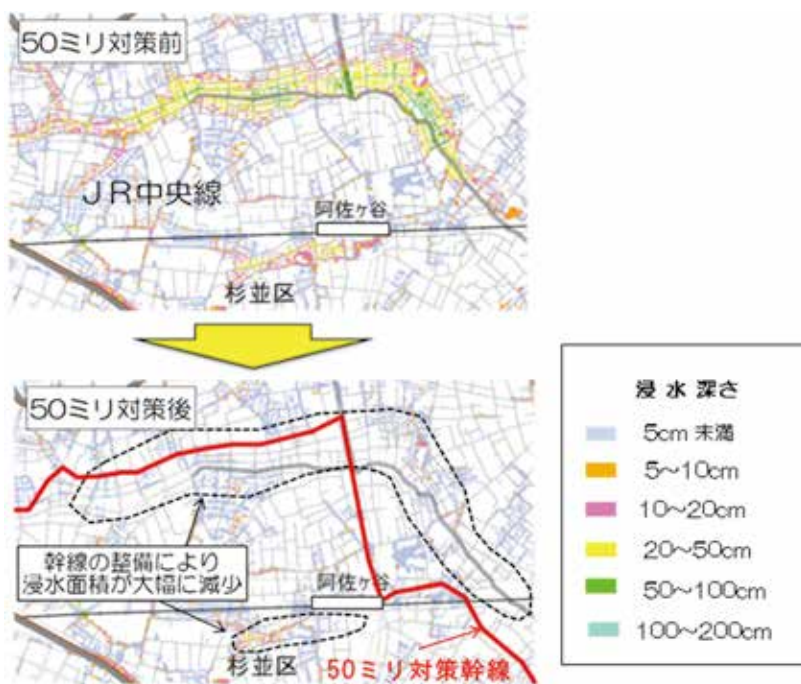


図4 阿佐ヶ谷駅周辺のシミュレーション結果

このように、シミュレーションでは下水道施設を計画的に整備していくことで、豪雨災害に対するリスクを大きく低減することができる結果となった。

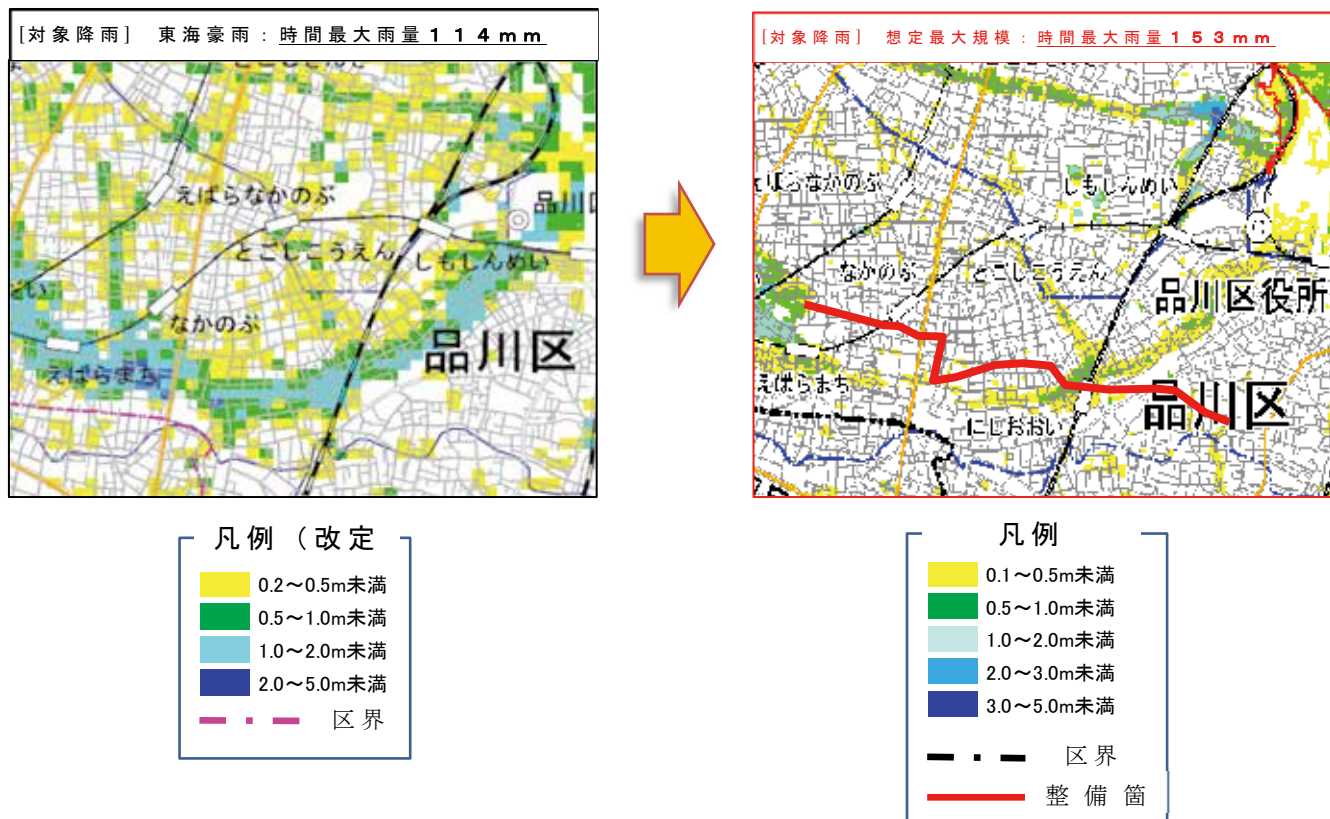


図5 想定最大規模降雨によるシミュレーション結果

### 3 おわりに

本検討結果より、頻発する豪雨災害から、治水安全度を高めるためには、下水道整備をより一層推進していく必要がある。そのため、当局が作成している経営計画 2021 にて、本検討にて浸水が広範囲で発生している地区について、近年の浸水被害の発生状況等を踏まえ、早期に対策を進めるべき優先順位の高い地区を3地区選定した。当該地区については、早期に事業着手できるよう鋭意検討を進めているところである。

本検討で得られたシミュレーション結果を踏まえ、下水道による浸水対策をより一層推進していく。