

データを活用した事前防災による浸水対策 ～横浜市下水道浸水対策プラン～

横浜市 河本 武 ・ ○堀田 誠治

1. はじめに

近年、気候変動の影響により全国各地で毎年のように浸水被害が発生している。

横浜市では、様々なデータを統合・解析し降雨によるリスクをしっかりと見極め、先手を打って対策を講じていくため、新たに「横浜市下水道浸水対策プラン」を策定し、市民の安全・安心を将来にわたって確保する取組みを進めており、本論文では、プランのポイントである、計画降雨の引き上げを含む目標の設定と浸水リスク評価に基づく施設整備の優先度評価について紹介する。

2. プラン策定の背景

(1) 浸水対策の現状

本市は計画降雨を自然排水区域では5年確率降雨（1時間あたり約50mm）、ポンプ排水区域では10年確率降雨（1時間あたり約60mm）、特別地区（横浜駅周辺地区）では30年確率降雨（1時間あたり約74mm）と、地域の特性に応じて3種類設定している。

過去に浸水被害が発生した179地区から優先して進めてきた下水道施設の整備は、令和7年度末までに158地区で対策が完了する予定となっており（図-1）、「再度災害防止」の観点で計画降雨に対して浸水被害を解消する対策は、完了が近づいてきている。

(2) 気候変動の影響

短時間強雨（1時間あたり50mm以上の降雨）の発生件数は約40年前に比べ1.5倍に増加し、本市でも同様の傾向となっている。さらに、国土交通省が設置した「気候変動を踏まえた都市浸水対策に関する検討会」では、気候変動の影響を踏まえた計画雨量の設定の必要性や設定手法が示され、2℃上昇シナリオ（RCP2.6）の場合、2040年頃には本市でも降雨量が1.1倍になる予測が示されており、将来を見据えた対応が必要になっている。

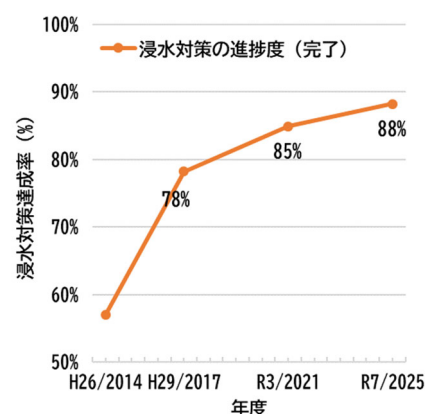


図-1 浸水対策の進捗度

3. 新たな浸水対策の目標

気候変動の影響により雨の降り方に変化が生じていることを踏まえ、防災・減災の観点から、新たな防災目標と新たに2つの減災目標を設定し、ハード・ソフトの両面から効率的・効果的に浸水対策を推進することとした（図-2）。

(1) 計画降雨・L1降雨（浸水を防ぐ目標）

将来にわたり浸水被害を防止するため、目標整備水準を引き上げることとし、新たな計画降雨を国土交通省から示されている降雨量変化倍率（1.1倍）をもとに算出した1時間あたり約52、約64、約82mmの降雨に対して浸水を防止することとした（表-1）。

防災対策	減災対策	
浸水を防ぐ目標	甚大な被害を防ぐ目標	命を守る目標
下水道からあふれさせない	下水道からあふれても床上浸水をさせない	大きな浸水時も安全な避難の確保
【対象降雨】 目標整備水準を1.1倍に引上げ 5年確率：47.2mm/hr ⇒ 51.9mm/hr 10年確率：57.9mm/hr ⇒ 63.7mm/hr 30年確率：74.2mm/hr ⇒ 81.6mm/hr	【対象降雨】 1時間あたり100mm ・横浜市の既往最大降雨 ・2019年9月観測（栄区上郷）	【対象降雨】 1時間あたり153mm ・国が定める想定最大規模降雨 ・1999年、千葉県で観測
雨水幹線・雨水調整池・ポンプ施設などの下水道施設の整備	既存ストックの有効活用、雨水流出抑制、ソフト対策	内水ハザードマップの普及啓発による自助・共助の促進

図-2 浸水対策の目標

表-1 気候変動を踏まえた目標整備水準

地域区分	確率降雨	これまでの水準	変化倍率	新たな水準
自然排水区域	5年確率降雨	47.2 mm/hr	×1.1	51.9 mm/hr (約 52 mm)
ポンプ排水区域	10年確率降雨	57.9 mm/hr		63.7 mm/hr (約 64 mm)
特別地区	30年確率降雨	74.2 mm/hr		81.6 mm/hr (約 82 mm)

(2) 照査降雨・L1' 降雨（甚大な被害を防ぐ目標）

計画降雨を超える降雨が増加傾向にあることから、新たに設定する L1' 降雨の目標は、本市で令和元年に時間最大降雨量 100 mm が観測されたこと、床上浸水は床下浸水に比べ財産への被害が多く復旧するための費用と時間が増加することなどを考慮し、1 時間あたり 100 mm の降雨で床上浸水を概ね防止することとした。

(3) 照査降雨・L2 降雨（命を守る目標）

日本全国で甚大な水害が発生していることから、新たに設定する L2 降雨の目標は、「浸水想定（洪水、内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」（平成 27 年 7 月 国土交通省 水管理・国土保全局）において示されている、本市において想定し得る最大規模の降雨である 1 時間あたり 153 mm の降雨で安全な避難を確保することとした。

4. 「事前防災」の推進

前述したとおり、本市では過去に浸水被害が発生した地区を優先する「再度災害防止」の観点で進めてきた。再度災害防止の対策完了が近づいてきていること、気候変動の影響によって雨の降り方に変化が生じていることなどを踏まえ、今後は再度災害防止に加えて、これまで浸水が発生していない地区においても、様々なデータを活用して浸水リスクを評価し、先手を打って施設整備を進める「事前防災」の観点で浸水対策を進める（図-3）。

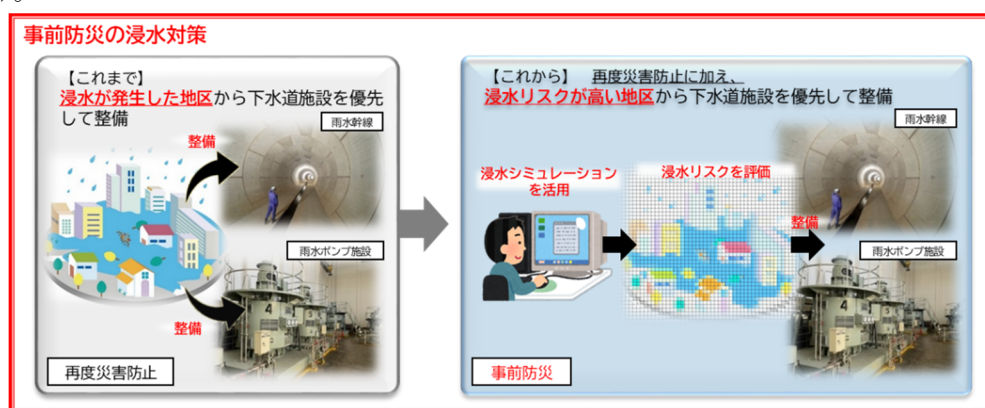


図-3 事前防災による浸水対策の考え方

浸水リスクは、準幹線（幹線に流入する管路）の区画割をもとに市域を 6,122 地区に分割し、「浸水想定」と「浸水の影響度」を評価指標とした。「浸水想定」は、公共下水道のほかに水路や U 字溝など様々な施設をモデル化した精緻な「横浜型浸水シミュレーション」を活用し算出した浸水想定の高さや深さを構成要素とし、「浸水の影響度」は、人口や資産などの分布状況に加え、地下街、鉄道駅、災害時要援護者施設などの特に浸水した際に影響が大きい施設の分布状況のデータを構成要素として、地区ごとに得点化を行った（表-2）。

表-2 浸水リスクの評価項目

浸水リスク	評価指標		評価指標の構成要素
	浸水想定		目標整備水準における浸水想定高さ・深さ
	重点項目	一般項目	地下街・地下施設、鉄道駅 災害時要援護者施設、防災関連施設
	浸水の影響度		総人口、家屋資産額、家庭用品資産額、償却資産額、在庫資産額、都市機能集積

得点化にあたっては、6,122 地区の相対評価を行うため、指標ごとに、各地区の単位面積あたりの構成要素の値を正規化し（図-4）、足し合わせることで地区ごとの配点を行っており、この配点をもとにリスクマトリクスに当てはめて最終的な浸水リスク評価の結果とした（図-5）。

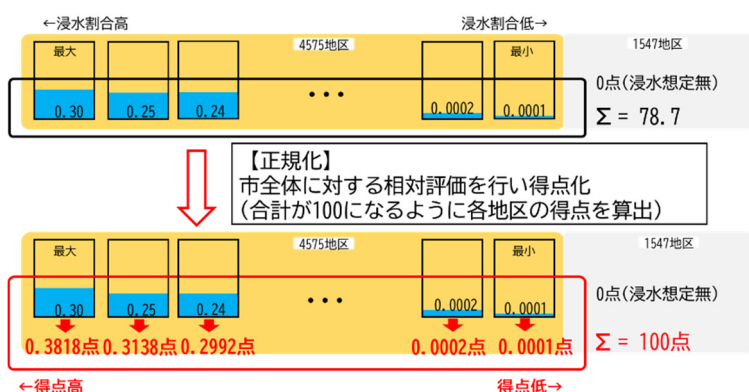


図-4 正規化のイメージ



図-5 マトリクスによる評価

この評価を踏まえ、下水道施設の整備は浸水リスクが高い地区から優先して整備を進めることとしており、本プランにおいては、約 20 年間かけて最も浸水リスクが高い地区 252 地区の要因に応じた対策と、当該地を流域にもつ 16 の未整備幹線の整備を完了することを目指す。なお、整備を実施する地区は、浸水リスクに基づく優先度のほか、緊急性や効率性なども考慮して決定していくこととしている（図-6）。

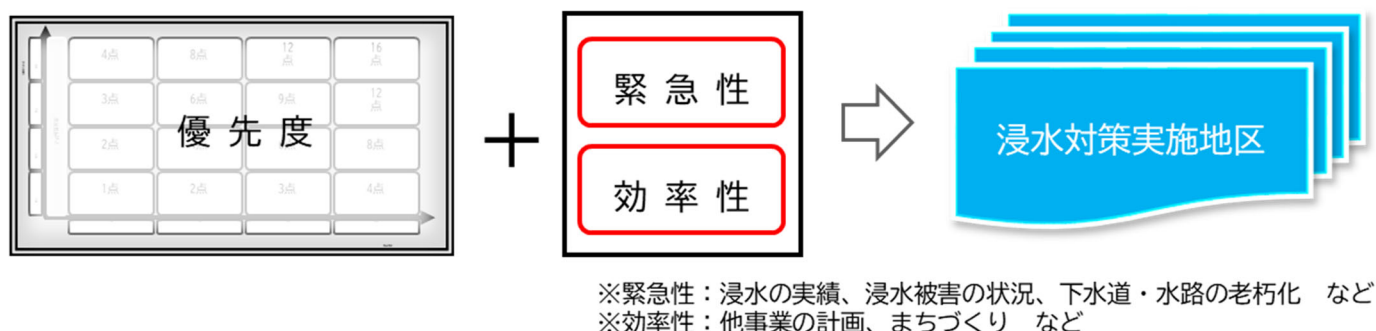


図-6 整備実施地区選定の考え方

5. おわりに

本プランは、「雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）」（令和3年11月 国土交通省水管理・国土保全局下水道部）に沿って策定しており、プランの構成や記載内容などは一般的な計画となっているが、44 万以上のモデル数を誇る日本屈指の浸水シミュレーションを駆使し、浸水想定を評価している点、浸水の影響度を様々なデータの統計処理を行うことで評価している点、さらに、面整備の必要性や優先度を比較するため、市域を 6,000 以上に分割した詳細な地区の評価を行っている点など、本プランは、全国でも唯一無二の雨水管理総合計画となっている。

今後も、様々なデータから社会のニーズをしっかりと把握し、ブラッシュアップを続けるとともに、新たな技術や考え方を柔軟に取り入れながら、「データを活用した事前防災」の観点で今後も浸水対策を推進していく。

問合わせ先：横浜市 下水道河川局 マネジメント推進課 堀田 誠治

〒231-0016 横浜市中区本町 6-50-10 TEL:045-671-2838 E-mail:gk-swgplan@city.yokohama.lg.jp