

鹿児島市水道事業におけるアセットマネジメント

鹿児島県／鹿児島市／水道局／水道部長 野間育人



1. はじめに

鹿児島市は、九州の南端、鹿児島県本土のほぼ中央部に位置し、錦江湾をはさんで桜島を含んだ東西約33キロメートル、南北約51キロメートル、人口約60万人の中核都市です。県都として、商業、教育、文化、行政など多様な都市機能が集積した南九州の中核都市として発展を続けています。

鹿児島市の水道事業は、大正8年に近代水道として通水したのが始まりです。その後、市勢の発展に併せて11回にわたる拡張事業を行うとともに、平成16年の隣接5町との合併に伴い、平成17年4月1日には、旧5町が運営していた26箇所の簡易水道事業を統合しました。

現在は、給水人口等が減少傾向にあることや、事業内容が拡張から更新・耐震化へ移行していることから、令和4年度の事業認可取得の際は、従来の「水道拡張事業計画」を「水道整備事業計画」に改称しました。事業計画は以下のとおりで、引き続き安定給水に努めております。

表－1 第1回水道整備事業計画

目標年度	令和13年度
行政区域内人口 (人)	592,600
給水人口 (人)	573,900
一日最大給水量 (m ³ /日)	198,800
施設能力 (m ³ /日)	291,400

2. 施設管理の現況

本市は市勢の発展に応じて地下水、湧水水源を段階的に開発してきました。これら水源開発が限界に達したことから、甲突川、稲荷川、さらには市域外の万之瀬川などの河川を水源としてきており、非常に多くの水源を保有しています。また、市街地と郊外の団地などの標高差が大きいと、配水池及びポンプ施設も多く保有しています。さらに、簡易水道事業の統合により施設が飛躍的に増加したところです。現在は、今後の更新需要や維持管理費を抑制し、効率的・効果的な水運用を図るため、水道施設の統廃合を進めておりますが、依然として施設



写真－1 河頭浄水場

表－2 鹿児島市の水道施設の概要（令和5年度）

施設種別	施設数
浄水場・水源地	92箇所
配水池	147池*
ポンプ所	54箇所
管路	3,459km

※容量100ml未満を除く

数が多く、このことは本市の特徴となっています。

このため、日常の効率的な施設管理が重要と認識し取り組んでいます。

(1) 水源地等の水道施設

ア. 維持管理体制

水道施設の維持管理は、市域を4ブロックに区分し、河頭浄水場（20名）、滝之神浄水場（19名）、平川浄水場（10名）、施設管理係（17名）の3浄水場・1係で行っています。なお、故障発生時等に速やかに対応できるように、水道施設の遠方監視を行っています。水質に関する維持管理は、本市全域を水質係（18名）で行っています。

イ. 点検等

日常の維持管理業務（施設の運転管理や保守管理）において、定期・不定期の保守点検を実施し、施設の現状把握や機能保持に努めています。

これらの業務は、年次計画書を作成し実施するなど計画的かつ予防保全的な事業執行に努めています。

定期点検のなかでの施設点検については、施設の特性や重要度に応じて点検頻度を定めており、以下の頻度で点検を行っています。

施設項目	頻度
消毒設備がある施設	1回／1週
ポンプ・電動弁・ボールタップ設備がある施設	1回／2週
配水池及び監視制御がある施設	1回／1ヶ月
休止施設	1回／3ヶ月

計装機器等の点検については、機器の特性や運転状況に応じて点検頻度を定めており、以下の頻度で点検を行っています。

点検項目	頻度
水質分析計	1回／1年
流量計	1回／3年
発電機	1回／7年
取水井洗浄、ろ過池更生	1回／10年

これらの保守点検を効果的に実施し、施設の長寿命化につなげていきたいと考えています。

ウ. 修繕

施設・設備の修繕については、長年の使用によって様々な不具合が発生するため、周期を決めて行う予防保全的修繕を行っています。

- ・ポンプ等のオーバーホール（分解・整備）
- ・無停電電源装置の蓄電池取替
- ・機器、建物等塗装

予防保全的修繕を行っても異常・故障が発生した場合については、事後修繕を行っています。

エ. 施設更新

水道施設のうち耐用年数が比較的短い機械設備・電気設備については、これまでの運転管理・保全管理の実績や知見に基づいて本市独自の更新目標耐用年数を設定しています。この更新目標耐用年数を基本としながら重要度・優先度評価を加えて更新時期を設定し、計画的に更新を行っています。

(2) 管路施設

ア. 維持管理体制

管路施設の維持管理は、市域を南北に区分し、水道管路課の南部維持係（19名）及び北部維持係（19名）が分担して行っています。

イ. 点検等

管路施設の異常・故障は直ちに需要者に影響を与えることとなるため、日常的に巡視点検を行うとともに、定期的に点検・調査を実施し、管路施設の現状把握や機能保持に努めています。

これらの業務は、年次計画書を作成し実施するなど計画的かつ予防保全的な事業執行に努めています。

管路施設の定期点検・調査の項目と、項目ごとの点検・調査頻度を以下に示します。

点検項目	頻度
地下漏水調査	1回／1～8年
水管橋管体目視調査	1回／3年
減圧弁点検	1回／3ヶ月

ウ. 修繕

管路施設の修繕については、漏水及び他工事による破損等の修繕のほかに、点検結果を基に計画的な修繕を行っています。

- ・水管橋塗装
- ・減圧弁分解清掃

エ. 管路更新

配水支管については、令和4年度に改定した「水道管路更新計画（R4～R13）」に基づき計画的に更新を行っています。

法定耐用年数を経過した鋳鉄管、硬質塩化ビニル管、銅管及びダクタイル鋳鉄管（ポリスリーブ無し）を対象とし、これらのうち、布設年度、漏水履歴などを基に老朽度を定量評価し、優先度の高い管路から更新することとしています。基幹管路については、令和3年度からの「第2期水道管路耐震化計画」に基づき耐震化と併せて更新しています。

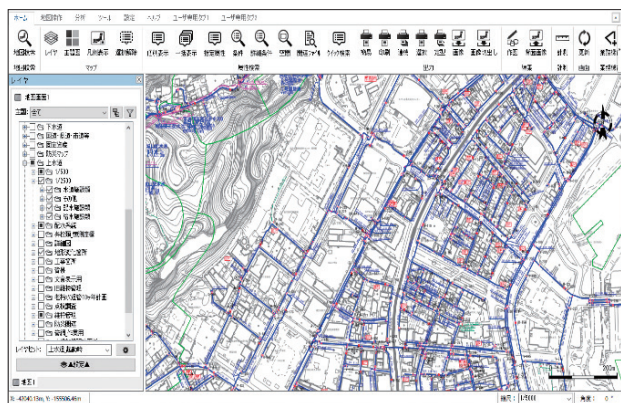
オ. 情報管理

平成26年度に、管路情報（布設位置、布設年度、管種、口径）などを一元管理した地理情報システム（GIS）を導入しました。

また、平成28年度には、管路情報などのデータ更新が職員により可能となり、併せて、漏水履歴や工事立会情報などの維持管理機能を構築しました。

さらに、令和元年度には、維持管理における業務間の

つながりを一元管理する業務間連携の機能拡張を実施及び運用し、日常業務を行う中で情報蓄積が行われる仕組みを確立しております。



写真一 2 地理情報システム(GIS)

3. アセットマネジメントの実施

本市では平成21年に公表された「水道事業におけるアセットマネジメントに関する手引き」に基づき同年にアセットマネジメントを実施しています。

その後、平成25年度の「アセットマネジメント簡易支援ツール」を活用し、当時の更新事業計画に反映させました。

また、令和3年度には、今後30年間の「長期的収支見通し」並びに「水道施設更新計画」の策定にあたり、同じく簡易支援ツールにより、将来の水需要等を踏まえたダウンサイジング計画を反映させた更新需要を算定し、これら計画に活用しました。

4. 課題と対応策

前述のとおり、これまでも安定給水を確保するために適切な施設管理に努めてきましたが、アセットマネジメントの実施を通して様々な課題が明らかとなりました。

なかでも最も大きな課題としては、水道施設の資産情報（施設台帳、点検記録簿、修繕履歴等）の管理媒体が紙ベースであり、様式も統一されていないことなどから十分に蓄積・活用できていない状況となっていました。

この課題を解決するためストックマネジメントシステムの導入を進めることとし、平成29年度にはシステム導入に向けた具体的な整備内容や機能の検討を行うため、ストックマネジメント導入検討委員会の設置、令和2年度よりタブレット端末を活用したデータ整備に着手し、一元管理できるシステムの導入を図っているところです。

5. スtockマネジメントの活用

令和4年3月に策定した「鹿児島市上下水道ビジョン」では、基本目標「健全な事業運営」の取組事項のひとつとして「ストックマネジメントシステムの活用」を掲げています。

ストックマネジメントシステムの導入により、膨大な施設の状況把握と予防保全的な維持管理が可能となったことから、今後の活用にあたっては、システムを用いた維持管理業務を実施するとともに、本格的な活用を進めるため、前述した「水道施設更新計画」など現計画との検証作業を行うこととしております。

なお、資産情報のデータについては今後も蓄積作業を重ねるとともに、将来的には、システムを用いたストックマネジメント計画を策定し、事業計画に反映させることとしております。

6. おわりに

本市水道事業を取り巻く環境は、給水人口減少などにより水需要は減少傾向にあり、一方、老朽化し更新が必要な施設は増加傾向にあります。

このように経営環境の厳しさが増すなかで、健全な水道を維持し次世代に引き継ぐためには、将来を見据えた持続可能な事業運営が必要であり、アセットマネジメントの実践は必要不可欠となっております。

本市ではアセットマネジメントへつなげるための重要な要素となっているストックマネジメントの更なる充実に努めており、今後の事業運営にアセットマネジメントを効果的に活用できるよう、継続的な改善に取り組んで参りたいと考えております。



写真一 3 桜島

横浜市における気候変動を踏まえた下水道事業の取組について

横浜市／下水道河川局／マネジメント推進部／
マネジメント推進課／担当係長

河本 武



1. はじめに

横浜市では、汚水処理開始の10年前である昭和27年に下野谷ポンプ場（現在は廃止）を直営施工により竣工・供用開始させて以降、ポンプ場と幹線を市内各地で順次整備することで浸水対策を進めてきた。その後、平成16年に本市を襲来した台風22号（写真－1参照）、23号による計1,100棟を超える浸水被害の発生を契機として対策の加速化を図り、さらには、計画を上回る超過降雨の発生増加をふまえて、内水ハザードマップやグリーンインフラといったソフト対策に取り組むなど対策の拡充も図ってきた。

しかし、近年は気候変動により、水害が頻発化・激甚化しており、過去に経験したことのない豪雨が発生する可能性も高まっていることから、気候変動を踏まえた新たな考え方で対策を講じることが必須である。

本誌2020年夏号にて、「気候変動を踏まえた上下水道事業のあり方」というテーマで、本市下水道事業の取組を紹介させていただいた。この度、続報を執筆する機会をいただき、現在、本市で行っている取組について、浸水対策を中心に紹介させていただく。2020年夏号の寄稿文と比較しながら読んでいただければ幸いである。

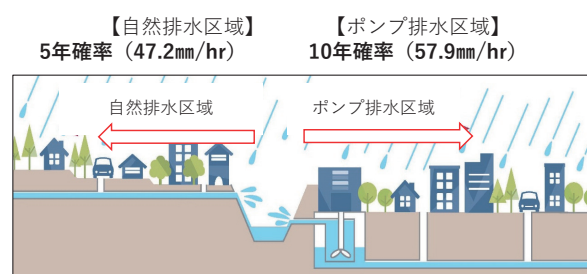


写真－1 横浜駅西口の浸水（平成16年台風22号）

2. 横浜市におけるこれまでの浸水対策と進捗状況

本市では、国が設置する社会資本整備審議会の答申を

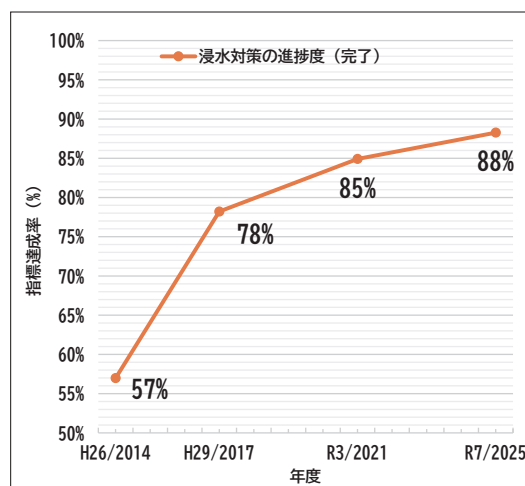
踏まえ、標高が高い自然排水区域では5年確率降雨（47.2mm/hr）、標高が低いポンプ排水区域では10年確率降雨（57.9mm/hr）、浸水が発生した際に影響が大きい横浜駅周辺地区（特別地区）では30年確率降雨（74.2mm/hr）の3つの目標整備水準を設定し、下水道施設の整備を推進してきた（図－1参照）。



【特別地区（横浜駅周辺地区）】
30年確率（74.2mm/hr）



図－1 本市における目標整備水準



図－2 浸水対策の進捗度

施設整備にあたっては、これまで「再度災害防止」の観点により、浸水被害が発生した地区から優先して整備を進めてきており、令和7年度末までに過去に浸水被害を受けた179地区のうち158地区、約9割で整備が完了する予定であり、対策の完了が近づいている(図-2参照)。

3. 気候変動による影響

近年、気候変動の影響により全国で水害が頻発化・激甚化しており、気象庁のデータによると50mm/hr以上の短時間強雨の、直近10年間の平均年間発生回数は、約40年前に比べ全国で約1.5倍に増加している(図-3参照)。

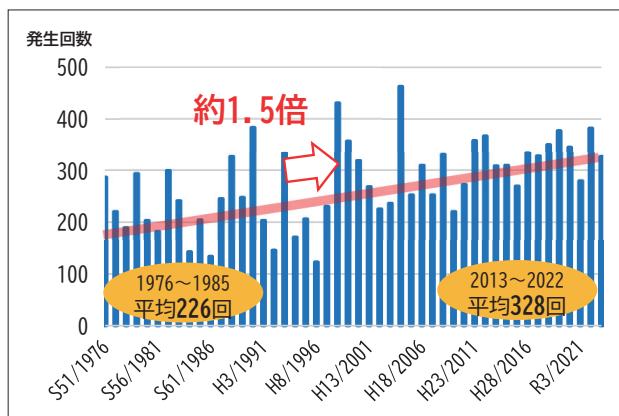


図-3 全国の50mm/hr以上の降雨発生回数の推移

また、本市においても令和元年9月に、既往最大降雨を更新する、100mm/hrを観測(栄区 上郷消防出張所)するなど、これまでに経験のない大雨が発生している。

さらに、国が設置した技術検討会において、2040年に世界の平均気温が2℃上昇(COP21で採択されたパリ協定により掲げられた目標値)した場合、関東地方の降雨量が現在の1.1倍に増加する予測が示されている(表-1参照)。

表-1 2℃上昇した場合の降雨量の増加予測

地域区分	降雨量変化倍率
北海道北部、北海道南部	1.15
その他14地域(沖縄含む)	1.10

4. 気候変動を踏まえた浸水対策プランの策定

「再度災害防止」の観点による浸水対策が完了に近づいていることや、気候変動による影響を踏まえ、新たな下水道による浸水対策プラン策定に向けた検討を進めており、令和7年3月の策定・公表を予定している。

以下に本プランの基本的な考え方を紹介する。

(1) 事前防災の推進

これまでの浸水対策は、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。今後の下水道施設の整備は、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り雨の降り方が変化していること等を踏まえ、「再度災害防止」の観点に加えてこれまで浸水被害が発生していない地区においても浸水シミュレーションを活用して浸水リスクを評価し、浸水リスクが高い地区から先手を打って施設整備を進める「事前防災」の観点で進める。

浸水リスクは、雨水の流れをもとに市域を6,122地区に分割し、「浸水想定」と「浸水の影響度」によって評価を行う(図-4参照)。「浸水想定」は、浸水シミュレーションを活用して算出した浸水想定の高さや深さ、「浸水の影響度」は、人口や資産などの分布状況に加え、特に浸水した際に影響が大きい地下街・地下施設、鉄道駅などの施設の分布状況のデータを使用し、マトリクスによって浸水リスクを評価(図-5参照)し、浸水リスクの高い地区から対策を進めていく。

気候変動の影響により降雨量が増加するとの予測が示されていることから、国から示されている降雨量変化倍率をもとに、これまでの目標整備水準を1.1倍に引き上げ、雨水幹線等の下水道施設の整備を強化していく。

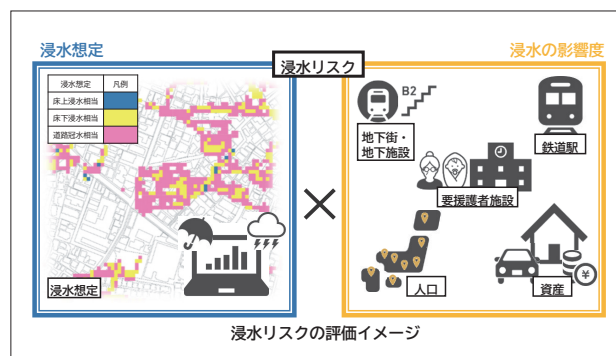


図-4 浸水リスクの評価

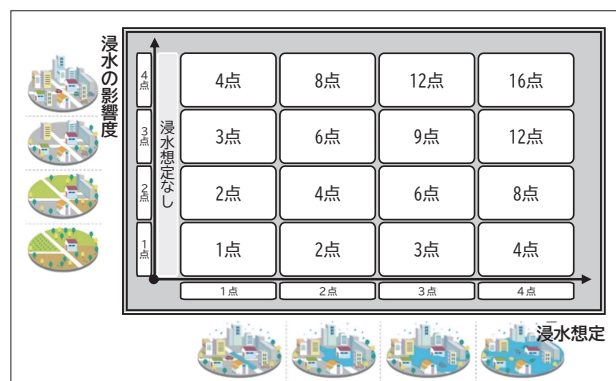


図-5 マトリクスによる浸水リスクの評価

(2) 減災目標の設定

目標整備水準を超える降雨が発生していることなどを踏まえ、市民の皆様の生命・財産を守るため、新たに「減災目標」を設定する。

ア) 甚大な被害を防ぐ目標（100mm/hr・床上浸水の概ね防止）

甚大な被害を防ぐ目標は、本市で令和元年に時間最大降雨量100mm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を考慮し、100mm/hrの降雨で床上浸水を概ね防止することとする。

イ) 命を守る目標（153mm/hr・安全な避難の確保）

命を守る目標は、「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、想定し得る最大規模の降雨である153mm/hrの降雨で安全な避難を確保することとする。

5. 横浜駅周辺の浸水対策

横浜駅は、6社9路線本市最大のターミナル駅であり、大型商業施設や地下街を有する、本市の重要な拠点の1つである。ひとたび浸水が発生すると経済活動や事業活動への影響が大きいことから、横浜駅周辺地区約140haの目標整備水準を30年確率降雨に設定し、さらに、都市機能が集積する約30haの地区を下水道法に基づく「浸水被害対策区域」に全国で初めて指定するなど、官民をあげて浸水対策を強化している。

30年確率降雨整備に向けたハード整備として、令和2年度に、エキサイトよこはま竜宮橋雨水幹線の工事に着手し、シールド発進（φ3,750mm、L=約5km、写真－2参照）に向けた立坑を築造中である（令和6年11月現在）。ポンプ施設としては、揚程約70mの東高島ポンプ場の整備が令和8年度に着手予定であり、早期効果発現に向けて順次整備を進めている。



写真－2 立坑築造状況

令和2年6月に開業した横浜駅の駅ビル「JR横浜タワー」では国と本市が整備の一部を補助し、事業者であるJR東日本が雨水貯留施設を整備した。まちづくりに併せてこうした取組を進めることで、将来的に50年確率降雨（約82mm/hr）まで浸水に対する安全度を向上させていく。

6. 下水道水位情報の発信

水位が目に見える河川とは違い、下水道管は、内水氾濫が発生する前に管内の状況や傾向を把握することが困難である。下水道管内の水位情報をリアルタイムに公表することで、市民や地下街管理者の皆様に水害に対する防災意識の向上や迅速な防災行動に役立てていただくことを目的に、令和3年6月より横浜駅西口の4箇所にて水位情報の提供を開始し、令和4年からは東口の2箇所でも開始している。

水位情報は、ホームページにて公表しており、パソコン、スマートフォン、ガラケーで誰もがリアルタイムに水位情報を知ることができ、横浜駅周辺の地下街管理者には避難行動開始を判断するためのツールの1つとして活用いただいている。

さらに、地下街を有するターミナル駅である戸塚駅周辺でも、令和7年3月末より、水位情報の発信を予定しており、下水道水位情報の活用に向けて、区役所と連携しながら地下街管理者への働きかけを行っていく。

7. おわりに

新たに策定する浸水対策プランを着実に推進することや、ハザードマップや下水道水位情報といったソフト対策を積極的に活用することで、気候変動によって狂暴化する豪雨から、市民の生命・財産や都市機能を守るという使命を将来にわたって果たしていきたい。