

事例報告 上下水道事業の新たなステージ

北海道苫小牧市の下水道事業

北海道／苫小牧市／上下水道部／下水道課／工事係長 菊地健元



1. はじめに

苫小牧市は、北海道の太平洋岸に位置し、人口約16万4千人を有する道内主要都市の一つです。北海道一の貨物量を取り扱う国際拠点港湾「苫小牧港」と、空の玄関口である「新千歳空港」の「ダブルポート」を有し、産業・物流の一大拠点都市となっています。気候は冷涼な夏と雪の少ない冬が特徴であり、製紙業や自動車関連産業が盛んなものづくりの街として発展してきました。

近年では、冷涼な気候と再生可能エネルギーを活かしたデータセンターが建設されているなど、デジタル社会を支える新たな拠点としても注目されています。



図-1 苫小牧市の位置図

2. 苫小牧市の下水道事業について

苫小牧市の下水道整備は、昭和25年8月1日に発生した日降水量447.9mmの集中豪雨を契機として、昭和27年から事業に着手しました。令和6年度末時点での下水処理人口普及率は99.4%に達し、管路総延長は1,521kmに及ぶなど、汚水処理は概ね整備が完了しています。

一方で、高度経済成長期に整備された下水道施設の多くが耐用年数を迎え、更新需要が急速に増大しており、老朽化による市民生活への安全上のリスクが課題となっています。

加えて、気候変動の影響により大雨の頻発化・激甚化が進んでおり、浸水被害の軽減や下水道施設の機能維持を図るために、ハード・ソフト両面からの強靭化が求め



図-2 苫小牧市の処理区及び主要施設の位置

られています。

さらに、ベテラン職員の退職に伴い世代交代が進むなかで、長年にわたり蓄積された知識や経験の継承も喫緊の課題です。若手職員の増加により組織の活力は高まる一方で、技術力やノウハウの不足が懸念されており、体系的な人材育成と技術伝承の仕組みづくりが不可欠な状況です。

こうした多様な課題に対応するため、苫小牧市では管路・設備台帳のデジタル化や処理センターの遠隔監視システムなど、様々なデジタル技術の導入を進めています。

本稿では、その中から大雨対応におけるクラウド型遠隔監視システムの活用についてご紹介します。

3. 大雨対応における課題

苫小牧市は、年間降水量が約1,200mmと道内でも多く、平成25年度には1時間に90mm、平成26年度には1時間に100mmの猛烈な雨を記録し、浸水被害が頻発しました。

市の中心部に位置する市役所からは、東西に延びた地形の影響により、市内各地の天候や降雨量を把握しにくいという課題がありました。

大雨対応では、下水処理センターに電話で運転状況を確認したり、職員が現地で水位を計測したりするなど、非効率かつ危険を伴う作業が中心でした。その結果、マンパワーで収集できる情報は断片的にとどまり、定量的データも不足していました。

このため、大雨対応の迅速化や効率化を目指し、平成25年度に市内10カ所へ雨量計を設置し、降雨データを監視する「雨量監視システム」を導入しました。本システムはクラウドベースであり、インターネットを通じて市全域の降雨状況をリアルタイムに把握し、迅速な初動体制の構築が可能となりました。

しかし、本システム導入後も管路やポンプ所の状況は職員が現地で直接確認する必要があったほか、下水処理センターの運転状況については電話連絡で情報をやり取りしていたため、職員の業務負担が依然として大きいものでした。

こうした課題を解決するため、平成29年度には雨水ポンプ所の運転状況や水位を遠隔監視できるよう通報装置を更新し、併せて下水処理センターの運転状況や流入量などを遠隔監視するシステムを導入しました。

さらに、平成30年度の胆振東部地震による大規模停電により、市内の下水道施設が機能停止に陥るという深刻な影響を受けたことを契機に、令和元年度からは非常用発電機に接続可能な汚水ポンプ所の制御盤や水位計・通報装置の更新を実施しています。

4. 「大雨管理システム」について

(1) 導入経緯と概要

これらの取り組みにより、遠隔でのリアルタイム監視体制が整い、維持管理の効率化と災害対応力の強化が図られました。

一方で、情報がシステムごとに個別管理されていたため、必要なデータを一元的に扱うことができないことから、利便性の向上が課題として残されていました。

また、「雨量監視システム」で使用していた通信装置の3G回線が令和3年度末に終了することが発表されたた

め、さらなるシステム更新が必要な状況になり、株式会社建設技術研究所と共同で「大雨管理システム」の開発を始め、令和4年度から運用を開始しました。

大雨管理システムは、「コスト面」、「使いやすさ」、「柔軟性」を重視しています。コスト面に関しては、汎用クラウドシステムを基盤とすることで、サーバーなどの設備を保有・運用する従来のオンプレミス型と比べて導入コストが大幅に抑制することができました。

また、システムの仕様を開発当初に固めるウォーターフォールモデルではなく、開発過程で職員の要望などを随時反映できるアジャイル開発を採用し、迅速な仕様変更を可能としました。これにより「使いやすさ」や「柔軟性」を実現しています。

本システムもクラウドベースのため、PCやスマートフォンで時間や場所を問わず利用でき、機能追加も容易に行えます。さらに、使いやすさにもこだわり、利用者が直接操作する画面（UI）は、誰でも直感的に使えるように必要な情報を一つの画面に集約しています。

観測機器からのデータ収集については、LPWAという通信規格を採用しました。LPWAは、省電力で長距離通信が可能なため、通信費の負担が少なく、維持管理コストを抑制することができます。

本システムの主要機能は、雨量、河川水位、ポンプ所水位、下水処理センター・中継ポンプ場流入水位などの大雨対応に必要な情報の一元化です。このうち直接データを計測するのは雨量のみで、その他の情報についてはWEBサイト上のデータを自動で収集する「WEBスクレイピング」という技術を用いて、前述した他システムからデータを取得し集約化しています。

さらに、AIによる雨水ポンプ所の水位予測や、雨雲のマッピング、内水・洪水浸水想定区域図、雨水排水区などを表示する機能も備えています。

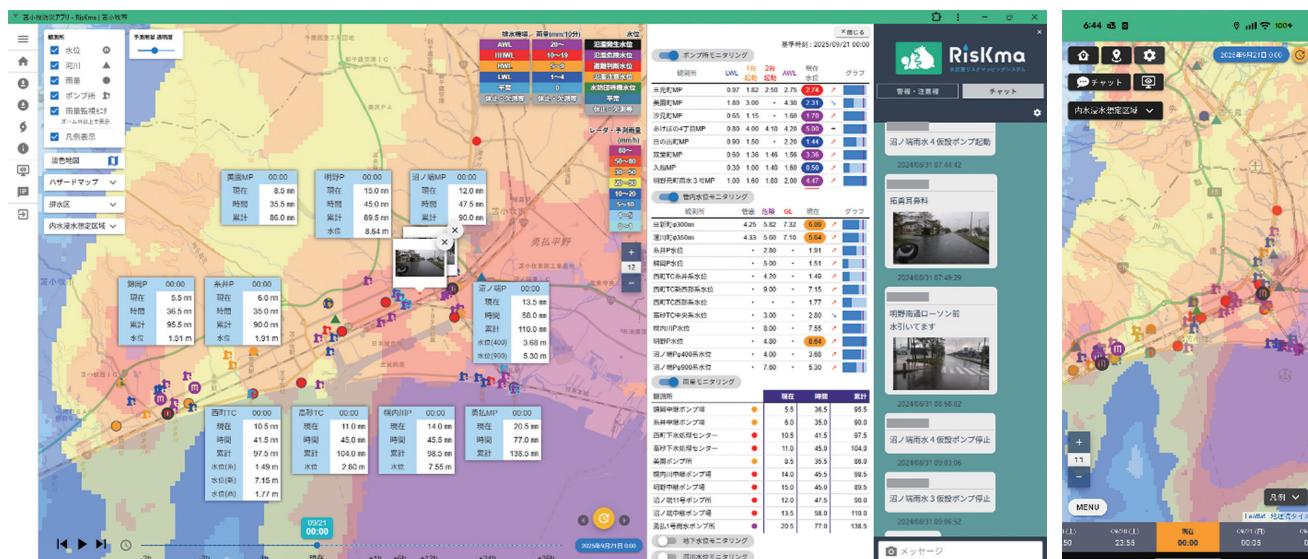


図-3 大雨管理システムの画面イメージ（左：インターネットブラウザ 右：スマートフォン）

また、職員専用のチャット機能では、パトロール中の職員が冠水状況などの写真を共有すると、その撮影位置が監視画面上に自動マッピングされるため、正確な情報共有を図ることができます。

本システムは、下水道職員のみならず、防災関連部局（道路、消防、危機管理）にもアカウントを付与し、府内連携にも活用されています。

（2）導入効果

「大雨管理システム」の導入は、主に二つの大きなメリットをもたらしました。

1. 大雨対応の効率化と迅速化

リアルタイムの情報収集が可能となったことで、迅速な意思決定が可能になりました。システム導入以前は難しかった勤務時間外の職員招集判断も、雨雲や降雨量をリアルタイムに確認することで、定量的に判断できるようになり、効率的な初動体制の構築につながりました。

システム導入前は少量の降雨でも早朝の時間外招集や現地パトロールが必須でしたが、導入後はリアルタイム監視による状況確認が可能となり、時間外勤務が大幅に減少し、休日や夜間の業務負担が軽減されました。この効率化により生まれたマンパワーは、主要な事業課題への対応などに充てることが可能となりました。

2. 情報の見える化と技術継承への貢献

内水浸水想定区域図や雨水排水区などの情報をシステム上で容易に把握できるため、経験の浅い新任職員でも迅速かつ的確な現場対応が可能となっています。

また、本システムには導入以降のデータが全て蓄積されているため、過去の大雨対応における雨雲の発生状況やポンプ所の水位変動を隨時振り返ることができます。この機能は、被害発生時の状況分析だけでなく、ポンプ増強工事などのハード整備や大雨対策に関する計画立案の基礎資料としても活用されています。

実際に、令和4年8月の大雨被害では、システム上で状況を再確認し、被害の大きかった箇所の原因究明や、その後の雨水ポンプ所増強対策（令和5・6年度に実施）につなげることができました。

本システムは、その効果と汎用クラウドシステムを活用した開発手法が評価され、「汎用クラウドシステムを活用した防災対応の取組」として、令和4年度（第15回）

国土交通大臣賞（循環のみち下水道賞）アセットマネジメント部門を受賞しています。

（3）効果的な大雨対応に向けて

本システムは、職員目線で進化を続けており、継続的に機能の拡充を図っています。導入後の実運用で確認された改善点はベンダーと連携し、定期的にアップデートしています。

主な機能拡充は以下の通りです。

1. 観測データの拡充

ポンプ所の水位観測箇所を増設したほか、下水処理センターや中継ポンプ場の流入水位をWEBスクレイピングにより情報を取得・表示しています。

2. スマートフォンやタブレット専用のアプリ導入

当初はインターネットブラウザのみの利用でしたが、スマートフォンやタブレットで利用できるアプリを導入したこと、さらなる利便性の向上につながっています。

3. 管路・地下水位の監視

大雨時に排水不良が頻発する地区の管路内に水位計を設置したほか、雨天時浸入地下水の影響が大きい地区に地下水位計を設置し、本システムで観測データを表示しています。

5. おわりに

「大雨管理システム」の導入により、苦小牧市の大雨対応は「暗黙知と経験値」によるものから「共有可能な形式知」に基づくものへと変革しました。降雨量や水位状況のリアルタイム監視は、職員に心理的な安心感をもたらしただけでなく、データに基づいた迅速な初動体制の構築や業務負担の軽減を実現しました。

さらに、技術継承の支援や効果的な設備更新計画にもつながっており、単なる監視システムに留まらない価値を生み出しています。

今後、下水道事業を持続的に発展させていくためには、デジタル技術による事業全体の変革が不可欠です。苦小牧市は、これまでの運用実績で得られた知見を活かしつつ、デジタル技術を積極的に活用し、次世代へ確実に継承できる安全・安心な下水道事業を目指していきます。

事例報告 上下水道事業の新たなステージ

岩手県盛岡市の水道事業

岩手県／盛岡市／上下水道局／上下水道部／経営企画課長 大沼文洋



1. はじめに

盛岡市は、岩手県のほぼ中央、東西を北上高地と奥羽山脈に囲まれた北上盆地に位置しています。市域面積の7割以上が森林であり、市の中心部において北上川、零石川、中津川が合流する自然豊かな街です。盛岡のまちづくりは、今から約400年前の慶長年間に盛岡藩初代藩主南部信直が盛岡城の築城を開始したことから始まります。現在では、石垣だけが残され、盛岡城跡公園として、市民の憩いの場として親しまれています。

城下町として発展してきた盛岡は、明治維新を経て近代都市の建設が始まり、明治22年の市町村制施行により人口約3万人の「盛岡市」となりました。県都としてまちづくりを進め、平成4年には隣接する都南村と平成18年には玉山村と合併し約30万人の新生盛岡市となり、平成20年4月からは中核市となっています。現在は「輝きが増し 活力に満ち 夢をかなえるまち盛岡」の実現を目指したまちづくりを進めています。近年では、ニューヨーク・タイムズ紙「2023年に行くべき52か所」に盛岡市が選ばれ、「歩いて回れる宝石的スポット」として紹介され、国内外から注目されています。

2. 盛岡市水道事業の創設期と米内浄水場

前述したとおり、盛岡市は市の中心部において北上川、零石川、中津川が合流し、市街地や郊外といった、身近なところに川が流れています。また、少し車を走らせる



写真-1 緩速ろ過池とヤエベニシダレヒガンザクラ

と、周りには水の源である森林があり、あらゆる場所で自然の豊かさを感じることができます。そのような盛岡市で、自然と水道の歴史を感じることができるのが、水道事業創設の地である米内浄水場です。

米内浄水場は、盛岡市街から北に10km、JR山田線上米内駅付近に位置しています。米内川を水源とし、浄水場は、創設時からの緩速ろ過（9,600m³/日）と、昭和40年代に建設した急速ろ過（24,000m³/日）の2系統があります。

創設に先立ち、当時の内務省技師が水源調査を行い、その中でも中津川支流の米内川は、豊富な水量と優れた水質を持ち、流域内には水源の涵養には申し分ない森林が広がり、すばらしい水環境であると太鼓判を押したという記録が残っています。米内川は現在も恵まれた環境と清澄さを保っており、この地を水源に立地したことは先人の慧眼がありました。

米内浄水場の最大の特徴は、「緩速ろ過」を採用していることです。「緩速ろ過」とは、比較的細かい砂の層を、ゆっくり時間を掛けて通し、砂の層と砂の層の表面に増殖した微生物群が、水中の不純物を酸化分解する働きを利用した浄水方法です。この方法は、昨今の主流である「急速ろ過」方式に比べると、同じ量の水道水をつくるのに26倍の時間を使い、ろ過池の面積も広いことから、現在の盛岡市内で「緩速ろ過」を採用しているのは米内浄水場だけです。一方で、自然の力を生かした「緩速ろ過」方式は、原水がろ過の負担が少ない良好な水質であることが条件であり、「緩速ろ過」は豊かな自然環境の象徴でもあります。

このように、創設時から変わらない水質を維持している米内浄水場の水道水はもちろんのこと、自然が豊かな盛岡市の水道水は、訪れた方や市民から「おいしい水」との評判を受けています。

また、米内浄水場は、桜の名所としても知られています。昭和9年の通水記念事業として植えられた9本の「ヤエベニシダレヒガンザクラ」は、盛岡市の水道事業とともに成長し続け、樹齢は約90年、大きいもので樹高11.7m、幹周4.2mと計測され、盛岡市の景観重要樹木にも指定されています。

昭和60年には、当初植樹された9本から枝分けした22

木を新たに植樹し、現在では、その数は30本余りに及んでいます。盛岡市内の桜の開花より1週間程度遅く、5月上旬の大型連休の頃に一斉に花開き、流れ落ちる滝の如く紅色の花が地面まで垂れ下がり、県内外から多くの花見客が訪れています。さらに、ヤエベニシダレヒガンザクラのほか、場内に植えられているソメイヨシノやハナモモも時を同じくして咲き、その咲き乱れる景観は圧巻です。

盛岡市内には天然記念物として有名な「石割桜」や「盛岡城跡公園」などの桜の名所がありますが、周囲の山並みと米内浄水場の古い建物や緩速ろ過池との艶やかな桜のコントラストは格別の美しさとして親しまれています。

3. 拡張期

創設後は、市の発展に伴う人口の増加や変化する市民生活にあわせて、7次にわたる拡張事業を実施しています。第1次拡張事業は、第2次世界大戦中に施設の維持管理が不十分だったため、漏水の増加と水不足の対策として行われたもので、中津川揚水場が建設されました。以降、第2次の青山揚水場、第3次の北厨川揚水場、第4次の中屋敷浄水場、第5次の米内浄水場の拡充、第6次の沢田浄水場と拡張事業を進めてきました。第7次においては、平成7年度に新庄浄水場が稼働し、都南村との合併時に懸案となっていた都南地区への安定給水が確保されました。



写真－2 30周年となる新庄浄水場

4. 経営基盤の強化へ

創設当時は、計画給水人口5万人でしたが、令和6年度末では給水人口271,177人となっています。水需要は、平成12年度に総配水量の最大値をマークすると、翌13年度から減少傾向が続いています。経営基盤強化のため、平成29年4月には、料金構造の適正化を目標とした料金改定を行い、平均改定率▲0.03%としながらも長期的な

料金収入の安定性を高めることができました。しかし、水道事業をとりまく環境は年々厳しさを増し、諸課題に対応して多様な施策により運営基盤の強化を推進することが不可欠となっています。

盛岡市水道事業も「安全でおいしい水を安定的に供給する強靭な水道システムを築き、将来にわたってお客さまから信頼される水道を目指す」を基本理念として、効果的かつ効率的な事業運営を推進してきました。人口減少や節水機器の普及等に伴う水需要の減少、施設の老朽化に伴う更新需要の増大等水道事業を取り巻く環境が厳しさを増しています。自然災害等への危機管理の強化、職員の技術継承等の多くの課題に直面しています。そうした状況に対応すべく、盛岡市水道事業の基本理念と新たな将来目標を示す「盛岡市水道ビジョン2045」を令和7年3月に策定し、10年間の基本計画と20年間の経営戦略を定めました。これから100年先を見据えた事業展開を進めていくために、現在と未来への方向性を打ち出しています。

5. 今とこれからをより広く知ってもらうために

米内浄水場は更新の時期に来ています。令和6年7月には「米内浄水場更新基本計画」を策定しました。コンセプトは、「とまらない浄水場」「環境にやさしい浄水場」「歴史と地域にとけこむ浄水場」であり、20年3期にわたる更新に取り組んでいくところです。多額の事業費も要することから、100年先につなげる施設として、最も適したものに残せるよう努めています。

また、災害対応として、24時間365日、安定的に水が出るよう設計された給水装置を指定緊急避難所等に設置します。寒冷地に対応した不凍水栓柱を備えており、冬季でも使用できることから「365すいどう（耐震不凍給水栓）」と名付けました。第1号基は盛岡に本社を置く「株式会社ヘラルボニー」と共創の取組として設置し、災害時の拠点としても、観光の見どころとしても、素晴らしいデザインに仕上がりいました。



写真－3 365すいどう（耐震不凍給水栓） 第1号基

なお、こうした経営基盤の強化や災害対応の状況を広く市民の皆様に理解してもらうために広報に力を入れており、広報用に映像ソフトDVDや広報紙「みずの輪」を制作しています。また、上下水道を身近に感じてもらうために、「水道ぼうや・下水道あいちゃん」を公式キャラクターとし、着ぐるみも制作しており、これは子供たちに好評です。

広報紙「みずの輪」は年に2回発行しており、上下水道の施設の老朽化や災害対応、上下水道で働く人などを取り上げています。硬軟織り交ぜつつ、表現は専門的にならないよう工夫し、上下水道事業の今をお伝えしています。



写真-4 水道ぼうや・下水道あいちゃん (着ぐるみ)

私たちは「伝わる広報」の実践にも取り組んでいます。職員一人一人が広報マンとしての意識を持ち、市民の声を拝聴し、情報を提供する機会を持てるよう名刺をプロモーションカードとして活用しています。

昭和9年に通水を開始した盛岡市水道事業も令和6年に90周年を迎えるました。記念事業として「もりおか水道フォーラム」を開催し、多くの市民のみなさんと水道の現状を共有できました。

そのほか、これまでの水道事業のあゆみをまとめ、90周年記念誌を発行しました。80周年誌、90周年誌は盛岡市上下水道局のホームページ「みずの輪」にも掲載していますので是非、ご覧ください。

<https://www.morioka-water.jp/various/kouhou.html#kinenshi>

また、令和7年度は第6次拡張事業の沢田浄水場が50周年を、第7次の新庄浄水場が30周年を迎えたことから、周年記念事業として、普段は公開していない施設を見て、知ってもらうことを目的とした浄水場見学ツアーを実施しました。



写真-5 50周年となる沢田浄水場

6. 最後に

これまで、盛岡市の水道事業は、その時代の課題に真摯に対応してきました。一方で、将来の人口減少による料金収入の減少、施設の老朽化、災害対策など、多くの課題に直面しています。水道創設90年を超え、いま一度、水道事業の果たす役割と使命を心に刻み、「温故知新」の精神を忘れず、100年先を見据えた、持続可能な水道事業を目指して取り組んでいきます。

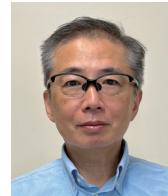


盛岡市上下水道局キャラクター
水道ぼうや・下水道あいちゃん

事例報告 上下水道事業の新たなステージ

埼玉県さいたま市の下水道事業

埼玉県／さいたま市／建設局／下水道部長 齋藤佳孝



1. はじめに

さいたま市は、平成13年に浦和市・大宮市・与野市が合併して誕生した後、平成15年に指定都市に移行し、平成17年には岩槻市が合併しました。人口は、令和6年9月に135万人を超え、令和7年10月現在も増加傾向にあります。

東京都心から20~40km圏内に位置し、新幹線6路線が集まる交通の要衝であり、東北自動車道等の高速道路と併せて、東北・上信越・北陸方面からの交通結節点としての機能を担っています。



図-1 さいたま市の位置と鉄道・道路網

2. さいたま市の下水道事業

下水道事業は、昭和28年に大宮駅周辺の市街地を対象として事業に着手しました。昭和40年代後半から集中的に整備を進め、令和6年度末に下水道普及率95.3%、下水道管渠の総延長は約3,560km、このうち50年を経過した管渠は約400kmとなっています。

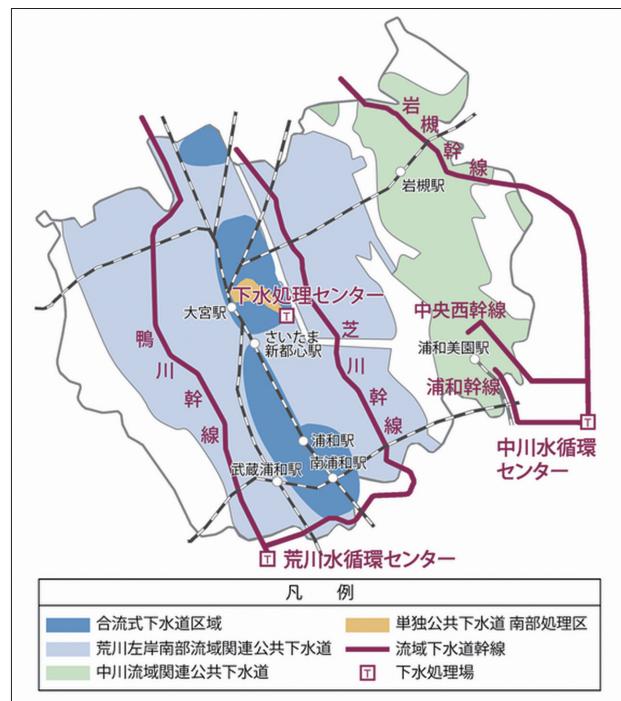


図-2 下水道計画概要図

3. 中期経営計画（後期）と主要施策の推進

将来的な人口減少、節水型機器の普及による水需要の減少、全国的な物価高騰等など、下水道事業を取り巻く環境は厳しさを増しています。こうした様々な課題に対応するため、下水道の基本的な方針や方向性を示す長期計画と、具体的な取組内容と財政計画を盛り込んだ中期経営計画（前期計画）を策定し、下水道事業を推進してきました。

令和6年能登半島地震や令和7年1月の埼玉県八潮市道路陥没事故などを受け、予防保全型のインフラメンテナンスの重要性が再認識される中で策定に取り組む中期経営計画（後期計画）では、前期計画から「安全で安心に暮らせる都市づくり」「環境に配慮した快適な暮らし」「健全年代持続的な事業経営」の3つの基本方針を継承しながら、厳しい財政状況の中で、次のような優先施策を推進していきます。

(1) 浸水対策の推進

浸水対策では、概ね5年確率降雨（1時間当たり55.5mm）に対応した整備を行うとともに、浸水被害の軽減に向けた対策を効率的・効果的に実施するため、「整備促進エリア」を設定して計画的に事業を推進しています。その中でも、国の合同庁舎などの都市機能が集積し、防災上重要な地区である「さいたま新都心地区」においては、重点地区として10年確率降雨（1時間当たり65.7mm）に対応した整備を完了しています。

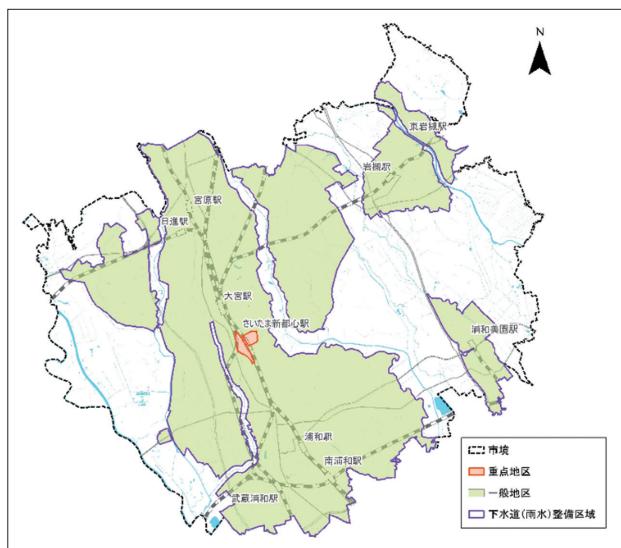


図-3 重点地区（さいたま新都心）と一般地区

一方、近年の激甚化・頻発化する豪雨や都市化の進展により、令和2年8月には大雨（本市の既往最大降雨を更新）による浸水被害が発生し、市民生活に大きな影響を及ぼしました。



写真-1 市内の浸水被害（令和2年8月）

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、令和3年4月に「気候変動を踏まえた下水道による都市浸水対策の推進について（以下提言）」がとりまとめられ、気候変動の影響を考慮

した雨水排水施設の整備など、新たな浸水対策計画の策定が求められています。

これらを受け、本市では、気候変動の影響を見据え、ハード整備とソフト対策が一体となった浸水対策を計画的に進めることで、市民が安心して快適に住み続けられるまちづくりの実現を目指し、「さいたま市下水道浸水対策計画」の策定に向けた検討を進めています。この計画は、当面・中期・長期にわたる浸水対策の実施エリア、目標とする整備水準、施設整備の対策方針など、基本的な事項を定めることで、下水道による浸水対策を計画的に進めることを目的としています。また、提言にある「計画降雨に対し2℃上昇を考慮した降雨量変化倍率1.1を乗じて設定すること」を踏まえ、本市でも新たな計画降雨を設定するとともに、既往最大降雨や想定最大規模降雨に対しても目標を設定することで、ハード整備とソフト対策が一体となった浸水対策を推進していきます。令和7年10月から実施しているパブリックコメントの結果を取りまとめ、令和7年度末に策定・公表を予定しています。

(2) 地震・老朽化対策の推進

地震対策では、「下水道総合地震対策事業」を活用し、緊急輸送道路の下に埋設されている下水道管と避難所や防災拠点等の排水を受ける下水道管を「重要な下水道約770km」に位置づけ、耐震化を推進しています。

具体的な手法としては、管更生工法を用いた管きょの補強や、人孔と管きょの接続部への一定の柔軟性を備えた継手設置などによるものです。令和6年度末までの実績では、約248kmの下水道管で耐震性能を確保しました。

令和6年能登半島地震では、上下水道施設が甚大な被害を受け、復旧までに多くの時間を要しました。こうした経緯も踏まえ、災害時に強く持続可能な上下水道システムの構築に向けて「さいたま市上下水道耐震化計画」を策定し、災害時においても従前どおりの水の使用を可能とするため、避難所施設、防災拠点、拠点病院や人工透析病院などの重要施設298施設を対象に、上下水道の耐震化を推進します。

老朽化対策では、「下水道ストックマネジメント支援制度」を活用し、老朽化が進む下水道管及びポンプ場で稼働する電気機械設備の改築・更新を計画的に実施しています。特に下水道管は、法定耐用年数50年を超える延長が年々増加することから、施設の重要度や被害の発生割合などからリスクを評価し、市内の中心市街地周辺約1,400kmの下水道管を優先して調査点検を行い、損傷状況などの緊急性に応じて健全性を確保するため、管更生工法または布設替え工法により対策を実施しています。現在の目標は、令和12年度までに中心市街地周辺の下水道管において、点検調査と改築対策を通じて健全性を確保することです。

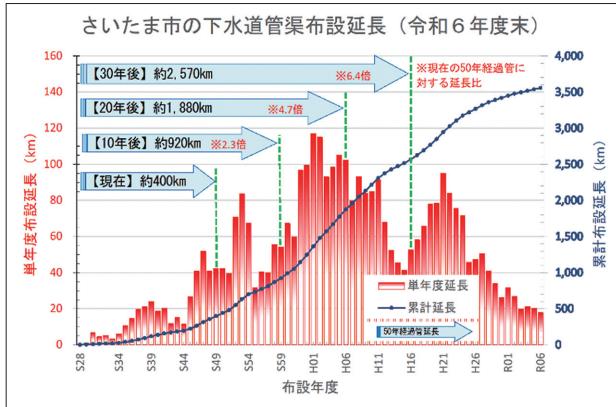


図-4 下水道管きよの布設延長

今後は、令和7年1月の埼玉県八潮市で発生した大規模な道路陥没事故を受けた全国特別重点調査の結果をもとに、大口径下水道管（口径2m以上）の改築対策を重点的に実施するとともに、従来の劣化予測に基づく予防保全型の計画的な改築対策を進めることで、健全な下水道管の確保に取り組みます。

下水道が、重要なインフラとして全国的に再認識されたことを受け、点検調査の手法や緊急度判定の評価内容の見直しなどを進めることで、大口径管に限らず、保有する下水道施設の健全性を適切に確保していきます。

(3) 官民連携事業の推進

本市では効率的・効果的な事業運営やコスト縮減を図る手法として、官民連携事業の導入を検討しております。

取組としましては、市内唯一の単独処理場である「下水処理センター」において、令和元年度から5年契約の「包括的民間委託」を実施いたしました。効率的な維持管理やコスト縮減、さらに水質が改善されたことから、引き続き令和6年度から2期目の「包括的民間委託」を実施しております。

また、管路施設についても、令和4年度から「包括的民間委託」の導入検討を始めており、清掃・修繕・点検・調査など多岐にわたる業務を複数年契約で一括発注することにより、経費や事務処理の削減、異種事業者間の連携などによる事業の効率化や効果の検討を進めてきました。

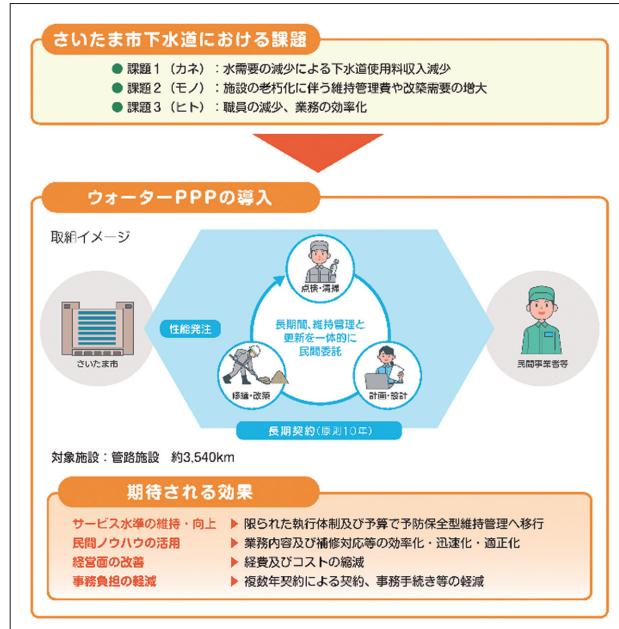


図-5 「ウォーターPPP」の導入

そのような中、令和5年6月に国土交通省が設置した「下水道における新たなPPP/PFI事業の促進に向けた検討会」より、官民連携事業推進制度として「ウォーターPPP」が創設され、さらに令和9年度以降の污水管や合流管の改築等に係る国費支援として、「ウォーターPPP」の導入を要件化とする施策が打ち出されました。

このことから、本市としても検討を進めてきた下水道管路施設の「包括的民間委託」を「ウォーターPPP」に切り替え、このうち「管理・更新一体マネジメント方式」の導入を検討することとしました。

「ウォーターPPP」の導入にあたっては、地元企業に配慮した入札参加要件や受注機会を確保する契約方式の提案など、地元企業との合意形成が非常に重要であると考えております。

そのため、令和5年度には地元事業者に対し「ウォーターPPP」について見識を深めていただくことや事業導入に際しての事業者の意向や課題を把握することを目的とした説明会を開催し、令和6年度には、区域・施設・業務などの事業スキームの素案を作成し、意見聴取を目的として民間市場調査を実施しました。

現在、令和8年度入札公告を目標として検討を進めているところであります、今年度は導入スキームについて、現段階の方向性を示すことを目的として、基本計画を公表しました。

今後、「ウォーターPPP」については、基本計画に基づき事業を推進していくとともに、一層の効率化やコスト縮減を図るために施設の統廃合等も含めて、検討を進めていきたいと考えております。

4. おわりに

本市の下水道事業につきましては、平成26年度の下水道使用料改定以降、安定して純利益を確保し、健全経営を維持してまいりましたが、集中豪雨に伴う浸水対策、下水道施設の老朽化による道路陥没、大規模地震に向けた下水道施設の耐震化など様々な課題に対応していく必要があります。

一方で、将来人口の減少、節水型機器の普及等による水需要の減少により下水道使用料収入が減少傾向にある

なか、昨今の物価・人件費の高騰等により維持管理や改築更新に係る費用が増加していることで収支状況が悪化するなど、下水道事業を取り巻く環境は厳しさを増しています。

そのような中、安定した財政運営と持続可能な事業運営を両立させるため、事業の効率化などにより支出の抑制を行うとともに、水洗率向上など既存収入の確保に加え、新たな収入確保についての検討を行うなど、更なる経営基盤の強化に努めていきたいと考えています。

事例報告 上下水道事業の新たなステージ

愛知県営水道の予防保全の展望

愛知県企業庁／水道部／水道事業課長 加藤庸一



1. はじめに

愛知県企業庁は水道用水供給事業（以下「県営水道」という。）、工業用水道事業及び用地造成事業の3事業を経営しており、このうち県営水道は1962年1月に愛知用水沿線地域で一日最大53,739立方メートルの施設能力により給水開始以降、県内の西三河、尾張、東三河地域で事業を進め、1981年度にこれら4事業を統合し、現在では県内約750万人のうち500万人の水道用水を供給する愛知県水道用水供給事業を事業運営している。

県営水道施設は、県内11箇所の浄水場にて一日最大1,796,700立方メートルの浄水処理能力を有し、口径2,800ミリから75ミリまで約818kmの管路を経由して県内31市7町1広域事務組合3企業団の合計42団体の104箇所の受水点へ年間約421百万立方メートルの水道用水を供給している。

2. 水道施設の耐震化及び老朽化の現状

（1）耐震化の現状

県営水道では阪神・淡路大震災による水道施設の被災状況を踏まえ、被災後1週間程度での受水団体への応急的な送水開始及び2週間以内での平常給水を復旧目標に掲げ、2003年に愛知県営水道地震防災対策実施計画を策定し、その後、県内全域が南海トラフ地震の地震防災対策推進地域に指定されたことを踏まえ、浄水場構造物の耐震補強等を追加し耐震化を進めている。

県営水道の耐震化は下表のとおり、基幹管路及び配水池は耐震性を有しているものの、浄水施設の耐震化は全国平均をやや下回っており、浄水場構造物の耐震補強や連絡管・基幹管路の複線化などの施設整備を進めている。

表-1 耐震化の状況

項目	県営水道	全国平均
基幹管路の耐震管率	82.3%	28.2%
浄水施設の耐震化率	40.7%	43.4%
配水池の耐震化率	84.2%	63.5%

出典：国土交通省：水道事業における耐震化の状況（2022年度）

（2）老朽化の現状

県営水道施設の多くは、高度経済成長期の1970年代に集中して建設されており、管路に比べて耐用年数の短い浄水場等の電気、機械等の設備機器については、1990年度から浄水場設備更新計画を策定してきた。

また、管路は法定耐用年数40年を超過した管路延長が年々増嵩していることから、更新需要を平準化し計画的な更新を進めるため、2012年度から管路更新計画を策定してきた。

更に、2018年度から浄水場設備更新計画と管路更新計画を一本化した老朽化施設更新計画を策定し、2030年度を目標年次として老朽化した各種設備や管路の更新を計画的に進めている。

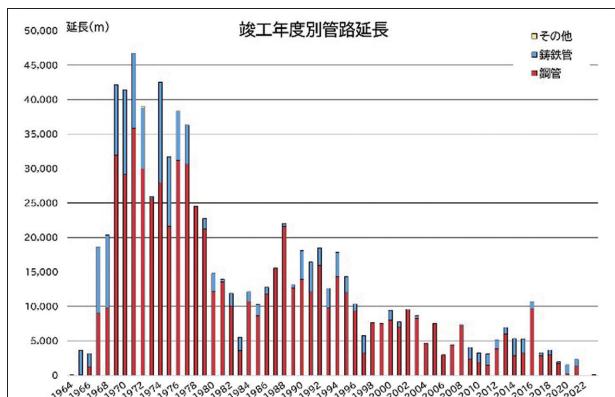


図-1 県営水道管路の竣工年度別延長

表-2 水道施設の更新目安

設備名称	法定耐用年数	施設利用年数
ポンプ設備	15	25
薬品注入設（PAC、NaOH、活性炭）	15	20
薬品注入設備（次亜塩素）	10	15
沈殿池機械（傾斜板、フラッシュミキサー等）	17	25
沈殿池機械（クラリファイア）	17	30
濃縮槽機械	17	25
受変電設備（特別高圧）	20	30
受変電設備（高圧）	20	25
監視制御設備	17	20
管路（鉄管、鋼管）	40	80

本県の老朽化施設更新計画の特徴として、各種設備や管路を法定耐用年数で一律に更新するのではなく、当庁の設備別平均使用実績年数や故障・修繕履歴、保守部品入手状況、メーカーサポート期間等を勘案し、独自に施設利用年数を定め、更新時期を設定している。

(3) 水道施設の事故発生状況

県営水道の漏水事故の発生状況は、至近5年間で年平均約8件程度発生しているが、中大口径管からの漏水では漏水量等が多く、受水団体への送水影響以外に、二次災害発生を危惧する機会も多い。

また、漏水事故以外の各種設備機器等の故障については、各設備の老朽化の進展に伴って散発的に発生している状況であり、県営水道では汎用機器のPLCや继電器等の一部を備蓄しているものの、管路の漏水事故と異なり備蓄機材等で早期復旧の対応が出来ない事例もあり、漏水事故に比べて水処理や水供給に支障を来す事例が多い傾向にある。

表-3 近年の漏水発生状況

年度	2021	2022	2023	2024	2025	計
本管	2	3	1	3	6	15
属具	3	3	4	5	5	20
その他	1	-	2	-	-	3
計	6	6	7	8	11	38

※1 属具：排水管、空気弁・人孔、水管橋パッキン劣化

※2 その他：他事業工事等に起因した漏水発生等

※3 2025年度は10月末時点



写真-1 漏水による路面への影響 (2025.9)



写真-2 漏水箇所 (1967竣工 DCIP φ350mm)

表-4 2024年度の主な設備故障等と影響

施設名	故障箇所	原因	影響
豊田浄水場	引込柱PAS	SOG異常作動	ブラックアウト
尾張東部浄水場	送水管エア混入	電動弁点検誤操作	6時間送水停止
幸田浄水場	送水ポンプ棟発電機盤	修繕時確認不良	遮断機動作不良
三好ヶ丘ポンプ場	自家発始動直流電源装置	蓄電池劣化	自家発電機起動不良
幸田浄水場	8号ろ過池	有孔プロック破損	ろ過池運転停止
藤岡供給点	直流電源装置	基盤劣化	広域システム警報不良
豊橋南部浄水場	排水返送ポンプ	機器劣化	ポンプ動作不良

3. 予防保全への取り組み

県営水道では、近い将来に発生が危惧される南海トラフ地震や近年全国各地で頻発する風水害に対して、ハード対策として愛知県営水道地震防災対策実施計画に基づく水道施設の耐震化や基幹管路の複線化及び停電対策等、老朽化施設更新計画に基づく施設更新及び改良により水道施設の強靭化に努めている。

こうしたハード対策は、建設工期の長期化等を要因に効果発現までに数年から10年程度要するものもあり、近年頻発する水道施設の被災時における早期復旧には、ハード対策に加え即応性のあるソフト対策が肝要であり、応急復旧などの事後保全に加え、予め事故発生を見越した事前予防に取り組んでいる。

本稿では、県営水道が従前から取り組んでいるソフト対策に加え、新技術やDXを活用した予防保全の取り組みを報告する。

(1) 県営水道による受水団体支援の拡充

大規模な災害発生時に受水団体の応急給水活動を支援するため、県営水道の送水管と受水団体の基幹配水管とを接続する支援連絡管や、県営水道の空気弁に仮設給水栓などの応急給水支援設備を接続することにより、受水団体の避難場所、医療機関、福祉施設等への応急給水を支援する施設を従前から整備している。また、本県が被災した際には、全国からの応援者を受け入れる宿泊等可能な水道災害活動拠点を整備している。

また、2024年に発生した能登半島地震の際には、本県からも応急給水や応急復旧業務に職員を派遣し得られた教訓として、全国各地から派遣された給水車に対して補水する箇所が少なく、災害発生初期に応急給水が円滑に実施できなかった課題が挙げられる。

こうした新たな課題に対して、県営水道の浄水場や広域調整池など県内24箇所に給水車専用給水栓を設置して給水車の応急給水を支援すると併に、給水車の補水箇所



写真-3 給水車専用給水栓（海部広域調整池）

情報を公表して他県等からの応援者が速やかに給水車へ補水できる環境整備を進めており、本県被災時の早期応急給水体制の確立を目指している。

（2）AIや人工衛星を活用した水道施設の状態把握

水道管路の点検は、従前から定期的な巡視及び弁室・水管橋等の点検を中心に維持管理しているが、これら水道管路の多くは公道下に埋設されていることから劣化度を正確に把握することは困難であり、管路更新計画の策定に当たっては、竣工年次、耐震性及び事故履歴を基に管路更新箇所を選定している。

一方、管路更新を進めているものの、漏水事故等は近年漸増傾向にあり、且つ、漏水発生原因も経年化以外の要因と思われる事象も多数発生していることから、埋設管路の健全性を正確に把握し、最適な管路更新箇所を選定することが課題である。

こうした課題に対し、県営水道では管路の直接診断と間接診断の両面からアプローチしており、直接診断では水管橋のドローン調査（2021～）、日本水道鋼管協会との鋼管路の劣化度共同調査（2022～）及び鉄管路の劣化度調査（2024～）に取り組み、間接診断ではAIを用いた劣化度調査（2022～2024）を実施することにより、水道施設の状態把握に努めるとともに、受水団体と共同発注による人工衛星を用いた漏水調査の実施を検討しており、これらの知見を集積のうえ今後の管路更新計画におけるプライオリティの確立に資する考えである。

（3）DXを活用した水道施設情報の共有等

愛知県企業庁は水道、工業用水道事業合わせて12浄水場及び約1,600kmの導送配水管路を管理しており、浄水場のポンプ、受変電及び監視制御設備等の各種設備機器数は約16,000施設に達し、管路についても約14,000箇所の弁室や440橋の水管橋を管理することから、台帳情報や地理情報などを電子化し対応してきた。

然しながら、こうした水道施設の点検修繕記録等は紙媒体で管理しているものも多く、事故災害時の資料散逸や情報共有が課題であった。

県営水道ではこうした課題を踏まえ、設備台帳及び点

検修繕記録等を一元的に管理する設備管理システム、管路地理情報や点検修繕記録及び完了図等を一元的に管理する管路情報システムの両システムを構築中である。また、両システムはオンプレミスサーバー方式からクラウドサーバー方式に移行することにより、システムの安全性向上に加え、庁舎以外の現場等からもアクセス可能であり、事故災害時にも速やかに写真や動画等の水道施設情報の即時共有を推進するものであり、2026年4月からの本稼働に向けて現在鋭意作業を進めている。

更に、県営水道の各浄水場はクローズド環境下の監視制御システムにより個別運転管理するとともに、各浄水場等の水量、水質等のリアルタイム情報はオンプレミス型広域送水監視制御システムにより県営水道全般を管理しているが、現在、次期システムへの移行検討を進めており、次期システムでは水量水質等のリアルタイム情報を受水団体へAPI等を活用した情報配信手法を検討しており、こうした取り組みにより広域連携の一助として進める考えである。

（4）被災時の受援体制の拡充

南海トラフ地震等により水道施設が被災した際に県営水道では、県内外の水道事業者等と相互応援に関する協定を締結し、民間企業とは災害時出動要請や資機材の提供に関する協定を締結しているが、能登半島地震の際に復興事業の進展を図るうえで、測量設計分野での技術者不足が課題とされており、県営水道においても被災時の復旧迅速化に向けて、関係機関への働きかけが必要との認識を得た。

そこで、県営水道では2025年6月に新たに一般社団法人愛知県測量設計業協会と応急復旧対策に関する調査・測量等の技術支援協力に関して協定を締結したほか、県建設局が中心となり県営水道を含む県内上下水道事業体と公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会中部支部間で2025年9月に同様の技術支援協力に関する協定を締結し、本県が被災した際の受援体制の拡充を進めている。

4. おわりに

県営水道は県民の安全安心な暮らしを支えるライフライン事業者として、安定した水道水の供給のため、ハード・ソフト様々な取り組みを進めているが、年々老朽化が進行する水道施設を多く抱えるなかで、限られた人員で突発事故等にも対応するうえでは、より予防保全への取り組みが肝要となる。

水道事業はその施設の大半を目視できない事業であり、その上で施設を健全に保ちながら事業運営することから、DXや新技術を積極的に採用し、持続可能な体制構築が必須であり、今後も上下水道コンサルタントのお力添えも頂きながら、事業運営を進めたい。