

## 秋田市の水道事業

秋田市／上下水道局／総務課／経営企画係／主席主査 加賀屋太一



### 1. はじめに

秋田市は、秋田県の県庁所在地であり、東北地方の日本海側を代表する中核都市です。人口は約30万人で、県内最大の都市として行政・経済・文化の中心的役割を担っています。地理的には日本海に面し、背後には出羽丘陵や奥羽山脈が広がる自然豊かな環境に恵まれています。市内には、秋田藩主佐竹氏の居城跡を整備した千秋公園があり、春には約800本の桜が咲き誇り、市民や観光客でにぎわいます。夏にはねぶり流しから発展した「秋田竿燈まつり」。秋には稲穂が黄金色に色づき、実の重みで頭を垂れます。田んぼ一面に広がるその姿は風に揺れて波のように輝き、豊かな実りを告げています。

交通の面では、秋田新幹線や秋田自動車道、秋田空港を有し、首都圏とのアクセスも良好です。秋田市は、住む人々にとっても、訪れる人々にとっても魅力的な都市です。

### 2. 秋田市水道事業の歩み

秋田市の水道は明治40年10月、現在は国の重要文化財「近代化遺産」に指定されている「藤倉水源地」を水源に、全国で11番目、東北では初めて通水を開始しました。

通水開始当時の計画は給水人口が4万人、1日最大給水量が3,000m<sup>3</sup>、その後、周辺町村との合併や戦後の人口増加、高度経済成長期など、時代の要求に適切に応えるため、大正11年から平成3年までに6度の拡張事業などを実施してきました（図-1）。

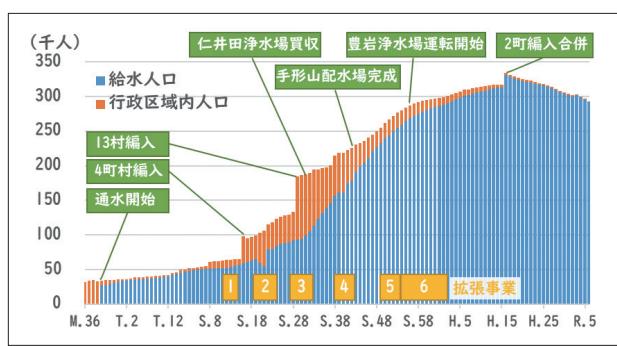


図-1 人口と水道事業のあゆみ

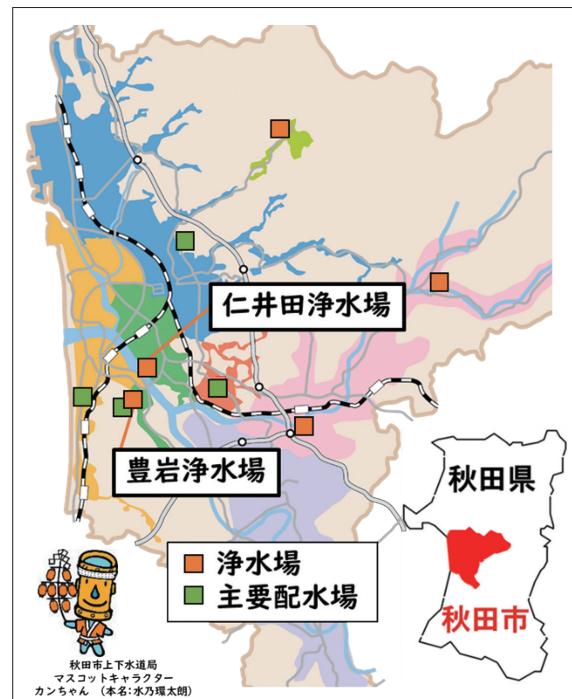


図-2 秋田市の主な水道施設

平成17年1月には隣接する河辺町と雄和町を編入合併し、両町の五つの水道事業を引き継ぎ、通水100周年を迎えた平成19年度には、より一層の経営の効率化を図るために、これらの水道事業を秋田市水道事業に統合しました。

令和4年度には、仁井田浄水場の全面更新に伴い、取水地点の変更、浄水処理方法の変更が生じたため、水道事業認可と水利使用許可の変更を行いました。

令和6年度末時点における給水人口は292,309人、普及率は99.7%、5つの浄水場があります（図-2、表-1）。

### 3. 人口と給水量の減少

本市の給水人口は、平成15年度の331,504人をピークに減少傾向にあり、また、一日最大給水量は、11年度の162,770m<sup>3</sup>を過去最大値として記録して以降、人口の減少や節水機器の普及などにより、減少傾向が継続しています（図-1, 3）。

人口減に伴う水需要の減少により、給水収益は減少傾

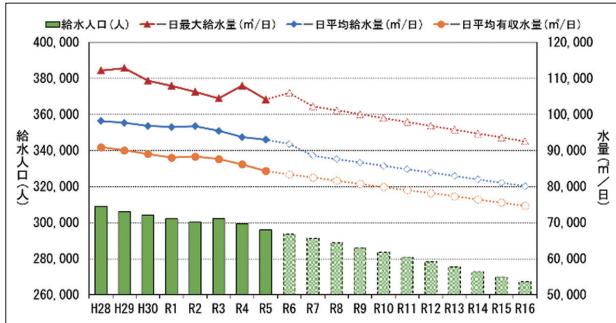


図-3 給水人口と給水量の実績と予想

表-1 水道事業の主な指標

行政区域内人口	299,116 人
給水人口	293,070 人
普及率	99.7 %
最大給水量	99,419 m <sup>3</sup> /日
平均給水量	92,116 m <sup>3</sup> /日
有収率	91.6 %
管路延長	1,982,735 m
経常収支比率	102.1 %
料金回収率	103.6 %

向にあるものの、「経常収支比率」および「料金回収率」は100%以上を維持しており、現時点での経営状況は健全と判断しています（表-1）。

しかしながら、これまでの建設投資により多額の企業債残高を有しているほか、今後も、人口減による給水収益の減少が見込まれるなか、仁井田浄水場の全面更新や管路更新など、計画的に老朽化対策を進める必要があり、これまで以上に事業運営の効率化や財政基盤の強化が必要となっています。

#### 4. 人口減少下における事業の持続性確保の取組

厳しい経営環境のもと、水道システムの機能を維持しながら、安定経営を持続させていくため、本市の取組の一例をご紹介します。

##### （1）仁井田浄水場のダウンサイジングによる更新

仁井田浄水場は、市内約8割の水道水を供給する同市最大の浄水場で、既設施設の能力は日量154,600m<sup>3</sup>、一級河川雄物川の表流水を高速凝集沈澱+急速ろ過方式で処理しています。

稼働開始から60年以上が経過し、老朽化の進行に加え耐震性能の不足、浄水処理の不安定性、危機管理機能の不備、施設規模の適正化が課題となっていたことから、令和5年3月から、基幹施設である仁井田浄水場の全面更新と、豊岩浄水場の稼働率を高める改修を行う、「仁井田浄水場等整備事業」を実施しています（図-4）。

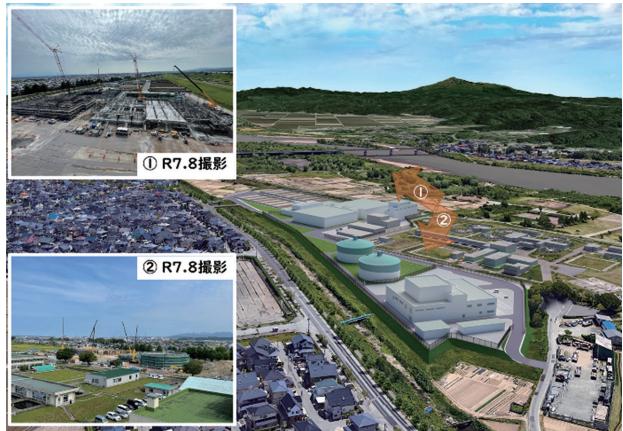


図-4 (新) 仁井田浄水場の完成イメージと工事状況

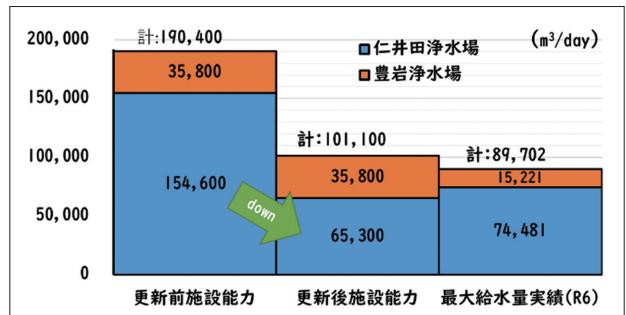


図-5 浄水場のダウンサイジング

現在、水処理プラントの建設工事のほか、取水導水施設の新設工事に本格着手しており、9年度内の供用開始を目指しています。

当該事業では、秋田市全体の施設稼働率を向上させるため、減少する水需要にあわせて、対岸にある豊岩浄水場のフル稼働を前提に、仁井田浄水場の施設能力を約4割の65,300m<sup>3</sup>までダウンサイジングします（図-5）。

また、粉末活性炭設備の導入によるかび臭・農薬類対策や、盛土による浸水対策、非常用発電設備の新設による停電対策等を実施します。

##### （2）包括的民間委託の実施

平成26年4月から、一層のサービスの向上とコストの縮減、業務の効率化を図るために、お客様サービスに関する業務全般（料金等の収納に関する業務や、検針・メーター・漏水修理などの水道管等の管理業務）を対象に包括的民間委託を導入しました。以降、委託対象項目の見直しなどを行なながら委託を継続しており、現在、3期目となっています。

##### （3）DXによる業務の効率化

平成29年度から水量・水圧遠隔監視システムを導入、令和4年度からはドローンを活用した水管橋等の施設点検を行っているほか、5年度には衛星画像解析による漏水探知を実施しました。このほか、スマートメーターに

についても、平成29年度から導入の検討を進めています。

#### (4) 人材の育成

職員の経営意識の向上や専門知識・技能の習得を図るため、体系的な研修計画に基づき、職員研修を実施しています。

平成30年度から、若手職員が企画、立案を行い、小学校や地域の会合に出向いて上下水道事業をPRする「出前上下水道教室」を実施しており、上下水道局とお客さまとの相互理解の場であることはもちろんのこと、職員が事業への理解を深め、実践を通じたスキルアップを図れる貴重な機会として活用しています。実施に当たっては、ベテランと若手がチームを組んで準備を行うことから、技術継承の場としても機能しています(図-6、7)。

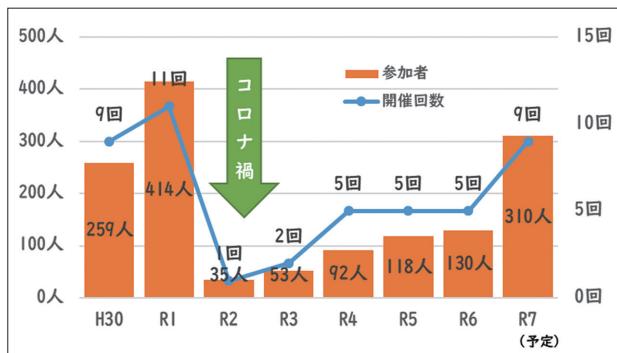


図-6 出前上下水道教室の参加者と開催回数



図-7 小学校での出前上下水道教室

### 5. お客様サービスの向上を目指した広報

お客様が上下水道事業に望んでいること、これから進むべき方向性に違いが生じないよう、お互いの理解を深めながらお客様サービスの向上を図る必要があると考え、ホームページ、SNSおよび広報紙等を活用しながら、分かりやすい情報提供に努めています。

#### (1) 市広報紙での特集ページの掲載

秋田市では毎月「広報あきた」を全戸配布しています。

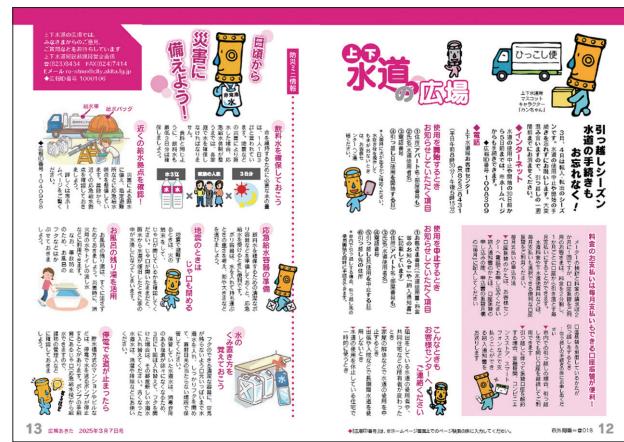


図-8 「上下水道の広場」のページ

そのうちの一部を「上下水道の広場」として、上下水道事業の特集ページに割り当てています。内容は予算や決算、災害の備えなどを掲載しています(図-8)。

(6月と3月: 4ページ、9月と12月: 2ページ)

#### (2) 検針時チラシの配布

年に2回検針時にA5サイズのチラシを配り、夏は「健康のために水を飲みましょう」、冬は「水道の凍結に注意」などの身近な情報を発信しています。

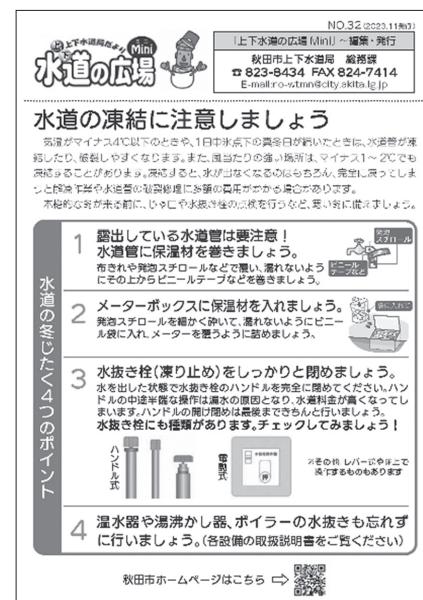


図-9 検針時チラシ「上下水道の広場MINI」

#### (3) 水道ふれあいフェアの開催

水道週間に合わせ毎年、秋田駅前で「水道ふれあいフェア」を開催しています。令和6年度は天候に恵まれないなか延べ2,700人の来場があり、体験型のイベントを実施することができました。

#### (4) LINEスタンプの作成

令和5年度から「LINE」で使用できる「カンちゃん」



図-10 カンちゃんLINEスタンプ

のスタンプを販売しています。購入された方が様々な方へカンちゃんスタンプを送ることで、新たなカンちゃんファンの獲得とともに、本市上下水道事業のPRにつなげていくことを期待し、作成したものです（図-10）。

## 6. おわりに

本市では、厳しい経営環境においても良質な上下水道サービスを提供できるよう、平成29年3月に策定した「秋田市上下水道事業基本計画」を、令和7年3月に改定しました。

この基本計画では、基本理念、「いつでも いつまでも秋田市の上下水道」を前計画から継承しており、今後は、本計画に基づき、理念の実現に向け、取組・事業を進めてまいります。

## 名古屋市の取り組み

名古屋市／上下水道局／技術本部／計画部／  
担当課長（流域管理）

水野将成



### 1. はじめに

名古屋市では、平成30年の水坤vol.56（2018年夏号）で「事例報告 災害対策と下水道～安全・安心な生活の確保～名古屋市の取り組み」と題し、平成12年の東海豪雨以降、本市が進めてきた浸水対策等を紹介させていただきました。今回は、その後の取り組みと今後の浸水対策の方針についてご報告いたします。

### 2. 本市の浸水対策の経緯

名古屋市の地形は、市の北東部は丘陵地、南西部は海拔0m地帯を多く含む低平地となっており、排水に不利な地形となっています。また、市固有の流域として、運河として開削された河川を排水先としており、沿川の市街化により河川改修に長期期間を必要とするため、浸水対策を進める上で、河川と下水道が連携し整備を進めることが重要です。

このことから本市では、総合的な行政効果を高めるため、河川、下水道等の治水施設整備計画を総合調整した、「名古屋市総合排水計画」（以下、「総合排水計画」）を昭和54年に策定（昭和63年一部見直し）し、本計画に基づき、河川と下水道が連携し、1時間50mmの降雨（5年確率降雨）に対応する施設整備を進めてきました。

こうした整備を進める中、平成12年の「東海豪雨」や「平成20年8月末豪雨」等の1時間100mmに近い降雨によって、市内広範囲にわたって浸水被害が発生したことから、著しい浸水被害が集中した地域や都市機能が集積する地域を対象に原則1時間60mmの降雨（当時の10年確率降雨）に対応する施設整備レベルアップする、「緊急雨水整備事業」を進めてきました。

具体的には、市域面積の約4分の1を対象に対策を実施することとし、雨水貯留施設やバイパス管の新設、ポンプ増強等を行うことで、名古屋地方気象台における過去最大の1時間降雨量である97mmの降雨（東海豪雨時の記録）に対して床上浸水のおおむね解消を目指しています。

本事業は、大規模な対策を要する中川運河上流地域（名古屋駅周辺地区を含む）などの一部地域を除き、平成30

年度末までに事業が完了しています。

一方で、近年は雨の降り方が従来に比べ激甚化し、全国で豪雨により甚大な被害が発生しています。

本市においても、1時間50mmを超える豪雨が増加傾向にあり、1時間100mm程度の集中豪雨もたびたび発生するなど、依然として市内各所で浸水被害が発生しています。

このような状況から、「緊急雨水整備事業」が概ね収束してきたことも踏まえて「総合排水計画」を令和元年度に約30年ぶりに改定しました。

### 3. 総合排水計画の改定

#### （1）計画目標

令和元年度に改定した本計画では、“総合的な治水対策の目標”を掲げた上で、行政が実施する“治水施設整備の目標”を定めています。総合的な治水対策の目標としては、『様々な規模の降雨に対して「自助」「共助」「公助」を組み合わせた総合的な治水対策を推進し、浸水被害を軽減する』『想定し得る最大規模の降雨に対しても市民の命を守る』こととしています。

治水施設整備の目標としては、これまで、一部地域を対象に進めてきた緊急雨水整備事業と同様な安全性を全市域で確保することとし、『1時間63mmの降雨（現在の10年確率降雨）に対して浸水被害のおおむね解消』及び『1時間約100mmの降雨に対して床上浸水のおおむね解消』を目指すこととしました。

一方で、治水施設整備のみでの対応には限界があるため、施設整備に加え、「自助」「共助」の取組みとして、「雨水流出抑制」の推進や、災害リスクを考慮した建物づくりなどの「土地利用・住まい方」、円滑な避難や水防活動などのための「防災情報の普及・啓発等」を組み合わせた総合的な治水対策を推進することにより浸水被害の軽減を図ることとしました。なお、計画期間については、多様な主体が総合的・長期的に対策に取り組む必要があるため、令和元年度からおおむね30年間としています。（図-1）



図-1 総合的な治水対策推進による防災力向上のイメージ

## (2) 下水道の施設整備の方針

### ①まちづくり計画と連携した重点地区選定

本計画では、浸水リスクと浸水による都市機能への影響度を主な指標として、雨水管理総合計画策定ガイドラインで示されている「重点地区」に該当する地区を選定し、これらの地区を「面的整備地区」として下水道の整備を推進することとしました。(図-2)

浸水リスクは、「浸水実績」と「浸水危険度」により評価しており、浸水実績は、過去の浸水被害の発生戸数、頻度等を考慮する一方、浸水危険度は、ハザードマップ

作成時の浸水シミュレーション結果を活用することで、豪雨時における浸水による危険度を判断しています。

次に、都市機能への影響度を考慮するうえでは、今後のまちづくりの方向性と整合を図るべく、都市再生特別措置法に基づく立地適正化計画である「なごや集約連携型まちづくりプラン」におけるゾーニングを活用しました。

そのゾーニングでは、交通結節機能が高く拠点的な施設等が立地・集積している地域で、今後、都市機能等の集積をより進めていく地域（拠点市街地）を対象に、被害発生時の影響度を考慮し、他の地域より重点地区への選定優先度を高めています。重点的な対策の実施により、浸水安全度の向上を図り、商業・業務、交通機能への影響を最小限に抑えられるよう対策を進めています。

なお、本市が確保すべき都市機能の一つとして、生産機能についても考慮することとしました。まちづくり部局による生産機能が集中するエリアの設定の状況を踏まえ、上記と同様に重点地区選定を行いました。

このように、まちづくり計画と連携することで、効果的に対策を推進することとしています。

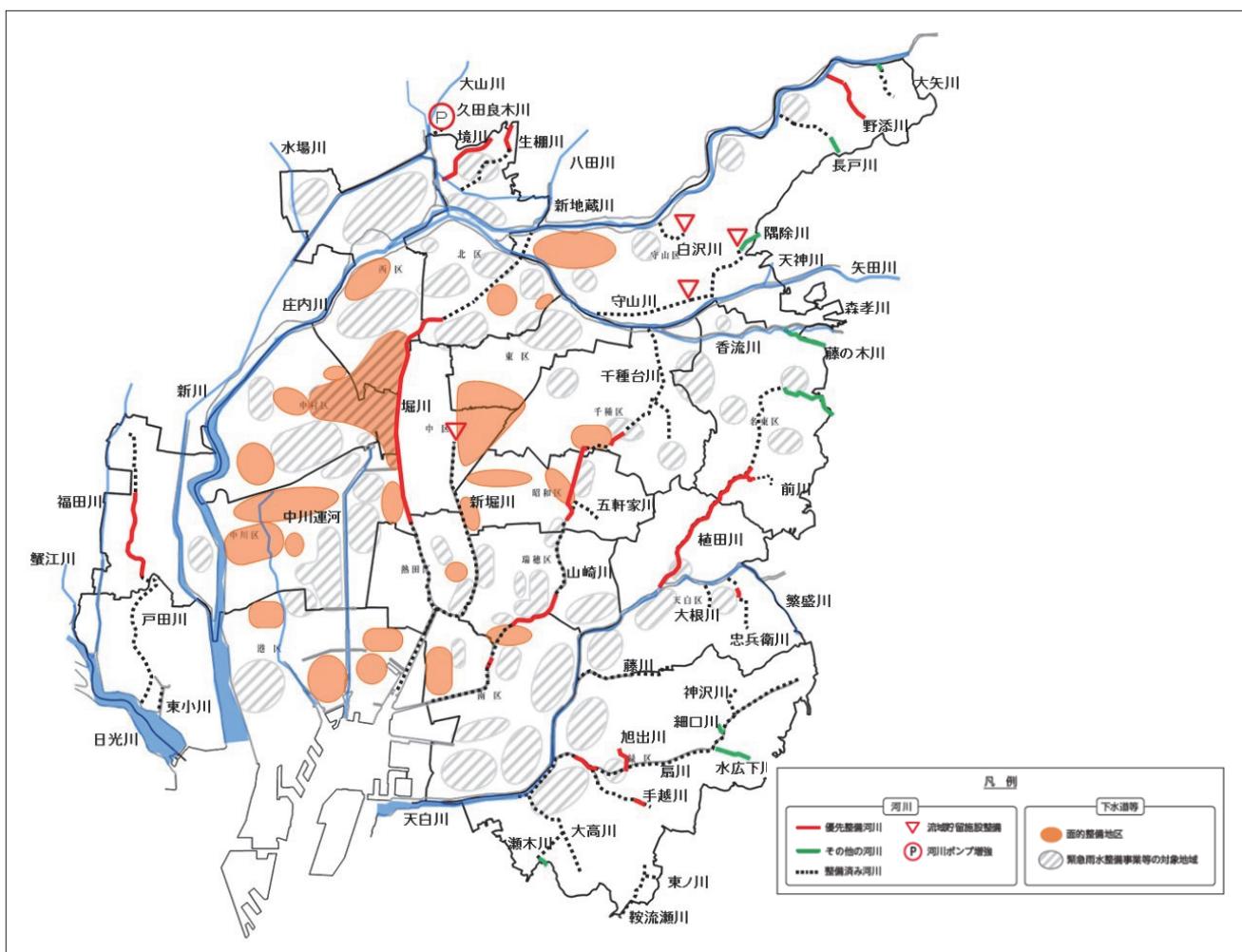


図-2 施設整備計画

## ②下水道整備の考え方

施設整備においては、緊急雨水整備事業で実施してきたような雨水貯留施設やバイパス管の新設整備ではなく、管きょの改築に合わせた増径や、ポンプ更新に合わせた排水量の増強など、改築・更新にあわせて機能向上を図ることを基本としました。これにより、効率的かつ効果的に整備を進めていくこととしています。ただし、この整備手法は安全度向上に長期間を要します。このため、重点地区（面的整備地区）において早期に浸水安全度の向上を図る場合は、ある程度広範囲にまとめて整備を実施するため、管きょの改築時期を一部前倒しすることも含め、柔軟に対応していくことも検討します。

また、本計画では、全市一律の治水施設整備目標を掲げていますが、施設規模を決める上での整備レベルについては地域の特性を考慮し、地域ごとに設定することとしています。例えば、丘陵地のように地形的特徴により十分な安全性を有している地域もあるなど、地形条件やこれまでの整備状況等により、地域ごとに安全度が異なっています。このため、今後の整備においては、浸水シミュレーションを活用し、既存施設を最大限評価・活用したうえで、地域ごとに目標達成のために必要な施設規模を決定することとしています。

この様に、整備手法にメリハリをつけることで、効率的に対策を進めていくことができるものと考えております。

## （3）雨水流出抑制の推進

本計画では、総合的な浸水対策の一つとして、「自助」「共助」の取り組みを掲げており、その一つである「雨水流出抑制」については、行政による施設整備を補完する対策として有効であるため、より一層推進を図ることとしています。雨水流出抑制については、従来から全庁的な会議を組織しており、市の施設における雨水流出抑制の設置や、市民・事業者への普及・啓発などの取り組みを行ってきました。特に、市民及び事業者に対しては、広く知っていただくことが大切と考え、各種イベント（写真-1）などで、普及・啓発を行っています。さらに、令和4年6月に市民の雨水流出抑制施設設置に対する助成制度を導入し、市民の取り組みを一層推進することとしました。

現在も引き続き、雨水流出抑制について広く知りたいためのPR手法を模索しており、例えば市民の皆様に加え、建築関係団体や排水設備業者など施設を作る側に対する普及・啓発などについても、さらに積極的に取り組んでいくこととしています。

## （4）土地利用・住まい方と防災情報の普及・啓発等

「土地利用・住まい方」は、一定の災害リスクが想定される区域については、まちづくりに関する届出制度を活用し、居住や土地利用にあたっての災害リスクの周知・啓発や情報提供を行っています。また、イベントなどの機会をとらえ、雨が下水管へ流れ込む入口である雨水ますの清掃や簡易水防工法の普及・啓発を行っています。さらに、過去の浸水実績などの水害リスク情報を提供することで、市民や事業者による大雨に強い建物づくりや地下空間への浸水対策を促しています。

「防災情報の普及・啓発等」は、降雨・水位・ポンプ運転情報や想定最大規模降雨を対象としたハザードマップなどの防災情報の周知を図るほか、水防訓練等を通して水害リスクに対する意識を高めることで、適切な避難の促進を図ることとしています。

## 4. おわりに

降雨が集中化、激甚化し、全国各地で甚大な被害が発生する中、国からは、このような水害リスクの増大に備えるため、河川管理者や下水道による治水に加え、あらゆる関係者により流域全体で対策を行う「流域治水」が重要であることが示されています。

今後は、新たな総合排水計画に基づき、河川、下水道の連携のもと、まちづくりと整合を図りつつ、「自助」「共助」も含めた総合的な治水対策を強力に推進することで、「ともにつくる 大雨に強いまち なごや」の実現を目指していきます。



写真-1 イベントの様子

## クローズアップ 水坤 Vol.60 掲載記事『事例報告 気候変動を踏 まえた上下水道事業のあり方』の続報

# 備前市における更新・省エネ・ レジリエンスの統合的な取り組み

岡山県／備前市／建設部／水道課長 杉本成彦



1. はじめに

備前市は岡山県南東部に位置し、面積258.14km<sup>2</sup>の約8割を山林が占める。瀬戸内海国立公園の日生諸島から中国山地へ連なる起伏に富む地形は生活圏を小さく分断し、水道施設は山間・沿岸・島しょ部に広域分散する。令和7年10月現在の人口は30,277人であり、地域特性に即した水道運営が一貫して求められてきた。

平成17年3月の市町村合併により、旧東備水道企業団および吉永町の水道事業を統合したが、主要施設の多くは高度経済成長期の建設で老朽化が進行していた。狭隘地や山間部に立地する配水施設は点検・更新性に制約が大きく、計画的維持管理が課題であった。さらに、技術職員の退職による技術継承の停滞、人口減少と節水意識の高まりに伴う料金収入の減少、豪雨に起因する浸水被害など、経営と防災の両面で課題が顕在化。従来型の更新・運営では持続性の確保が難しく、効率化と機能強化の両立が求められる局面にあった。

このため、施設整備計画の見直しにより令和元年度に「備前市水道ビジョン」を改定し、更新の効率化と持続可能な経営を基本方針化。実現手段として設計・建設・運転管理を一体で実施するDBO（Design-Build-Operate）

方式を採用し、令和2年度から本格着手した。令和6年4月には中核施設である新坂根浄水場が竣工し、現在は安定稼働している。本稿では、民間の技術力・ノウハウを活用しつつ「緩和（省エネ・再エネ・GHG削減）」と「適応（レジリエンス強化）」を同時に推進する備前市の取組を整理し、地方における持続可能な水道経営モデルの成果を示す。

## 2. 事業概要と課題認識

備前市の主水源は吉井川およびその支流の地下水・伏流水であり、市内3浄水場から給水している。中核の坂根浄水場は取水井8本、最大41,050m<sup>3</sup>/日の浄水能力を有し、全体供給量の約9割を担う。地形の複雑さと平地不足により配水体系は標高差を伴う多段構造となり、揚水・長距離配水に伴う巡回監視負担や電力消費の増大、災害時の冗長性確保など運転上の課題が構造的であった。

坂根浄水場および三石第一加圧ポンプ場は昭和36~49年に整備され、老朽化や耐震性不足、電気・制御設備の更新遅延が顕著であった。部分改修では運転継続性や既設との整合に限界があり、技術職員の高齢化に伴うノウハウ継承の困難も深刻化。一方で、水需要と料金収入は中長期的な減少が見込まれる。これらの複合課題に対し、DBO方式による主要施設の更新と運転管理体制の再構築に踏み切った。

### 3. 気候変動を踏まえた主要対策

#### (1) 省エネルギー化と温室効果ガス削減（緩和）

坂根浄水場では、紫外線処理設備の導入を契機に最大淨水能力を19,400m<sup>3</sup>/日に適正化し、ポンプ能力の再選定、高効率機器の採用、運転制御の高度化を一体的に実施した。令和6年度実績で水道施設の年間電力使用量は令和4年度比で約11%削減し、約577,000kWh（約295t-CO<sub>2</sub>相当）を削減。浄水場の最大需要電力も570kWから500kWへ低減し、基本料金の抑制に寄与した。

さらに、SCADA（中央監視装置）上で電力・流量・時間帯別原単位を可視化し、時間帯別制御やポンプの最

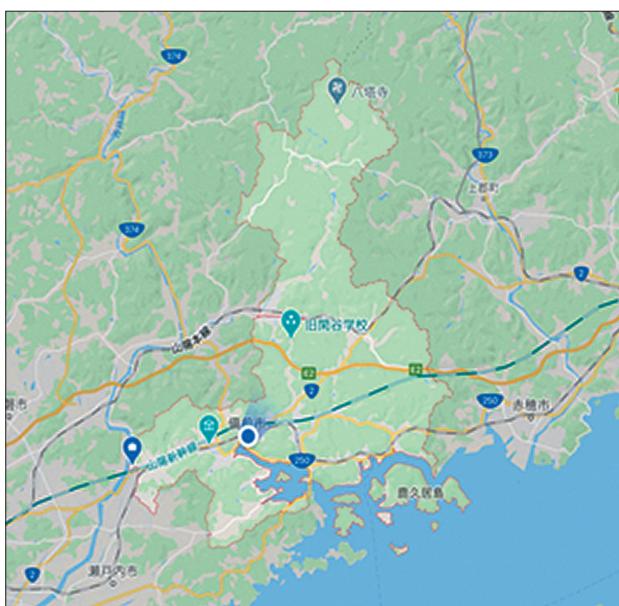


図-1 備前市全図



写真-1 坂根浄水場 管理棟

効率点運用を継続的に実施。設備設計と運用を統合的に最適化する「エネルギー・マネジメント型運営」へ転換した点が特徴である。なお、CO<sub>2</sub>換算は適用した電力排出係数に基づく。

#### (2) 再生可能エネルギー導入（緩和十分散電源）

配水管の圧力損失を活用した小水力発電設備を受水槽流入管に設置し、流量変動に対応するためインライン水車を並列配置した。未利用の配水エネルギーを電力として回収し、系内効率化と非常時の分散電源による自立性向上に寄与している。運転データの蓄積は、他エリア展開の可否判断や更新計画における新たな評価指標として活用が期待できる。さらに、年間推定発電量や発電原単位(kWh/m<sup>3</sup>)を継続把握し、ピーク時間帯の負荷低減効果や自家発との補完関係を評価。導入効果の算定では設備利用率や圧力条件の季節変動を考慮し、保守停止期間を控除の上で投資回収年(単純・割引回収)を試算し、意思決定の透明性を高めた。温室効果ガス削減量も定量化した。



写真-2 紫外線処理設備

#### (3) DBO方式による更新と運用改革（ライフサイクル最適化）

坂根浄水場および三石第一加圧ポンプ場はDBO方式により主要設備を全面更新。紫外線処理設備、トップランナーチェーン式変電設備、防水区画の整備、電源二重化等により、

施設の信頼性とレジリエンスを高めた。SCADA更新により、Webリアルタイム監視と濁度・バイオアッセイ等の異常兆候の早期検知体制を構築。設計段階から維持管理性とライフサイクルコスト(LCC)を考慮し、性能保証と維持費の平準化を両立させた。市は仕様管理に注力し、民間は改善提案を継続する「改善型維持管理」を定着させ、KPIを介した成果連動型評価を導入して故障未然防止のPDCAを強化。各年度の更新履歴と費用対効果を透明化し、説明責任を徹底している。

#### (4) 災害対応力の強化（適応・レジリエンス）

吉井川の洪水浸水想定を踏まえ、主要電気設備を2階に集約し、1階は防水扉・止水板で防水区画化。これにより浸水時でも計画浄水量の約3割を維持できる。さらに配電系統の冗長化により、停電復旧時の安全性と作業効率を向上させた。加えて、48時間連続運転可能な自家発電設備と燃料タンクを整備し、長期停電下でも安定給水を確保する体制を構築した。

また、応急給水拠点の整備、資機材の分散備蓄、災害図上訓練・操作訓練の定期実施により、職員と民間運転員が共通基準で迅速に行動できる体制を育成。通信面では、NTT専用回線の廃止を見据え、光を主回線、LTEや無線を補完回線とする回線冗長化へ移行を検討し、断絶時の指揮連絡を確保する。訓練は多機関連携で実施し、検証結果を即時に手順へ反映する仕組みの構築も進めている。



写真-3 送水ポンプ設備

#### (5) 技術継承とデータ利活用（DX）

DBO契約の下で市内全施設（管路除く）の運転管理を一体化し、日常点検・水質監視・修繕対応の迅速化を図った。民間との協働で若手職員へのOJTを継続し、最新設備の操作・保全技術を現場で習得できる環境を整備。デジタル図面や標準マニュアルを整え、ベテランの暗黙知に依存する管理から、チームで共有する運営へ転換した。

運転データの蓄積・分析により、エネルギー効率や故障傾向を可視化し、課題抽出から改善実装までを年次サ

イクルで回すPDCA体制を確立。加えて、令和5年度からスマートメーター導入を進め、整備率は約4割に到達。自動検針と漏水早期発見に活用し、利用者ポータルでの料金確認や見守りサービスにも応用している。クラウドに集約した計測データをSCADAの配水量情報と照合することで、系統の異常検知や漏水箇所特定を迅速化。今後は需要予測やポンプ制御の最適化に統合活用する。

#### 4. 成果の定量評価と運営上の示唆

- 本事業により、以下の定量的成果を得た。
- ・年間電力使用量: 令和4年度比約11%削減(約577MWh)
  - ・GHG削減量: 約295t-CO<sub>2</sub>/年（電力排出係数に基づく試算）
  - ・最大需要電力: 570kW → 500kW (約12%低減)
  - ・非常時供給: 浸水時でも計画浄水量の約30%を維持、自家発で48時間連続運転可能
  - ・運用面: リアルタイム監視と異常兆候の早期把握により対応迅速化、修繕の計画性向上
  - ・経営面: DBOによりLCC最適化と維持費平準化、性能保証下での継続改善を実現



写真-4 非常用ガスタービン発電装置

また、電力原単位(kWh/m<sup>3</sup>)の改善を系統別に把握し、更新効果と運用最適化の寄与を切り分けて評価した。住民便益として、漏水検知の早期化による損失水削減と、利用者ポータルの可視化による料金照会・見守りの利便が確認された。今後は、豪雨や南海トラフ地震リスク、広域連携の進展を見据え、系統の相互融通性、需要予測に基づくピークシフト運転、再エネ導入の最適化を段階的に深化化する。

示唆として、多段配水を要する地形制約下でも、能力の適正化、制御の高度化、分散電源の導入を組み合わせることで、緩和と適応を同時達成できる。DBOは設計段階から保全性とデータ利活用を組み込む有効な枠組みであり、技術継承とDXを併走させることで、人員制約下でも運営力の底上げが可能となる。



写真-5 SCADA (中央監視装置)

#### 5. おわりに

備前市は、主要施設の計画的更新、省エネルギー化・再生可能エネルギー導入、防災機能強化を一体的に進め、レジリエンスと運営効率の両立基盤を確立した。DBO方式による民間技術の活用により、リアルタイム監視と異常兆候の早期把握が可能となり、供給安定性が向上した。設計から維持管理までの一連運用により、ライフサイクルコストの最適化と品質確保を両立し、経営の安定化を支えている。取得データを活用した運転最適化と漏水検知の高度化は、現場対応の迅速化と職員負担の軽減につながった。これらの成果は、地方都市における持続可能な水道経営モデルとしての価値を有する。

今後は、自治体と民間の協働で得た知見を日常の運転・保全に反映し、将来の更新・経営計画へ継続的にフィードバックする。あわせて、基幹管路や重要給水施設接続管の耐震化、水需要予測の高度化、再生可能エネルギー導入の最適化を段階的に進め、省エネルギー・防災・効率化を総合的に深化させる。備前市の取組が、人口減少社会における地方水道の自立性確保と住民サービスの質向上に資する実践知として、広域連携・官民連携の進展と調和しつつ各地での展開に寄与することを期待する。