



わがまちの下水道

# 「下水道 未来の半田へ 続く道」 半田市下水道事業の取り組み

愛知県／半田市／水道部／下水道課／課長 森下雅仁



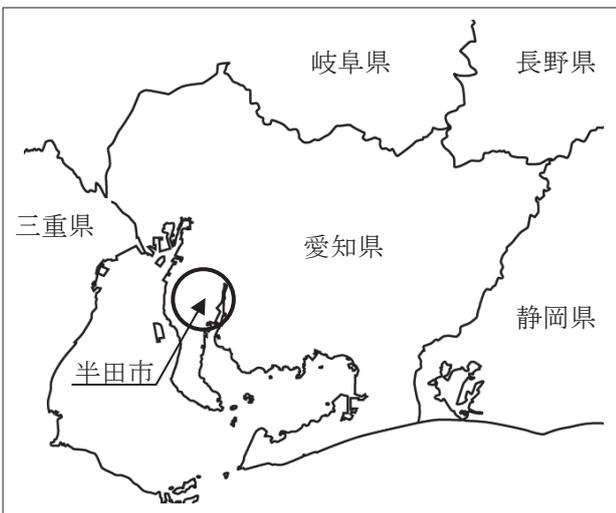
## 1. はじめに

半田市は、名古屋市の南、知多半島の中央部に位置する人口約12万人、面積約47km<sup>2</sup>を有する地域の中核都市で、昭和12年に県下6番目の市として誕生し、今年市制85周年を迎えます。

本市は、古くから醸造業、海運業などで栄え、江戸時代に整備された半田運河沿いには黒板囲いの醸造蔵が今も残っておりその風景は当時を偲ばせるものとなっています。

醸造業などで豊かになった当地区は、装飾や彫刻に技術の粋を集めた山車を作り、現在、その数は市内10地区31輛にのぼります。この数は、ひとつのまちで保有する山車の数としては全国一を誇っており、5年に一度、全ての山車を一堂に集めて行われる「はんだ山車まつり」は、2日間で50万人もの観客が訪れるほどの大きな祭りとなっています。また、明治の頃には醸造業に携わる人々がビールの製造にも乗り出しており、その工場として建てられた赤レンガ建物は、戦禍などを乗り越え現存しています。現存するレンガ造りの建物として国内屈指の規模を誇り、国の登録有形文化財に登録されています。

このほか、小学校の教科書でもおなじみの童話「ごんぎつね」などの作品で知られる児童文学者・新美南吉の故郷であり、自筆原稿や書簡などを収蔵する新美南吉記念館には、全国から多くの方が訪れています。



## 2. 半田市の下水道事業

### (1) 下水道事業の沿革

本市の下水道事業は、昭和34年に市街地の浸水対策として着手し、その後昭和58年に愛知県施行による「衣浦西部流域下水道計画」を上位計画とする流域関連公共下水道に全面変更し、昭和61年から汚水処理及び雨水排除に対する整備を本格的に開始しました。

汚水処理は、衣浦西部浄化センターで処理した後に衣浦港に放流するもので、平成3年に供用を開始しました。その後整備を進め、令和2年度末現在の汚水事業の整備率は、96.1%となっています。

雨水排除は、10年確率降雨の雨に対応できるよう、管渠の整備を進めているほか、8か所の排水ポンプ場を整備しており、令和2年度末での整備率は、5年確率降雨での整備区域を含め、83.7%となっています。



写真-1 半田赤レンガ建物



写真-2 はんだ山車まつり

## (2) 浸水対策

本市は、昭和34年に発生した伊勢湾台風で甚大な被害を受けました。また、昭和40～50年代にかけて度重なる浸水被害を受けたことを教訓にして「水に強いまちづくり」を市の最重点施策として取り組んできました。

整備を進めてきた効果もあり、本市では平成12年に発生した東海豪雨以降、大きな浸水被害は発生していません。しかし、近年日本各地で記録的な集中豪雨が頻繁に発生しており、その対応が大きな課題となっています。

本市が現在用いている降雨強度式は、「応用水文統計学」に示された昭和30～40年代の降雨データに基づくものであり、近年の降雨と乖離が生じている恐れがあります。また、流出係数も本市の計画目標降雨を10年確率降雨に見直した平成4年当時の土地利用状況を使用しています。このため、近年の降雨実績や土地利用状況を踏まえた計画降雨などの見直しに、今年度着手しました。今後、特に暫定的に5年確率降雨で整備された区域を中心に、下水道施設に加え、ため池や水路などを含めた排水や貯水能力を再検証し、最善の浸水対策を進めていく予定です。

## (3) 地震、老朽化対策

本市は、東海地震の防災対策強化地域に指定されており、施設の耐震化は喫緊の課題となっています。汚水施設については耐震診断が終了し、耐震化を計画的に進めていますが、雨水施設は、阪神・淡路大震災以降に改定された耐震基準以前に整備された施設が多く、これまで整備を優先してきたため、耐震診断も進んでいない状況です。このため、令和3年度から令和6年度に掛けて重要な管渠の耐震診断を行い、対策が必要となる管渠の耐震化を進めていく予定です。

老朽化対策としては、平成30年度にストックマネジメント計画を策定し、この計画に基づきマンホールポンプ制御盤の更新や昭和40年代に陶管で整備された地区の管渠更新を始めました。このほか、重要度の高い管渠の点

検、調査を進めており、その結果を基に、事業の平準化を図りつつ緊急度の高い管渠から更新を進める計画としています。

排水ポンプ場については、稼働から40年近く経過している施設もあり、機械設備や電気設備など耐用年数を超えた設備が増えてきました。ストックマネジメント計画の策定にあたっては、設備毎に「時間計画保全」「状態監視保全」「事後保全」に分類してリスク評価を行い更新の順序を決めました。設備の更新には、耐震化を併せて進めることにより、事業の効率化によるコスト削減を図っています。

## 3. 経営の健全化

本市は、平成28年度より地方公営企業法を全部適用し、経営状況や資産・負債・資本といった財政状況が把握できる公営企業会計を導入しており、下水道使用料による自立経営の実現を目指しています。

しかしながら、現在の使用料体系では、経費回収率が80%を下回っており、令和2年度に策定した「半田市下水道事業経営戦略」においても、今後も80%に達することは無いと見込んでいます。また、本市の下水道使用料は20年以上にわたって据え置かれ、令和2年度決算における使用料単価は116.8円/m<sup>3</sup>で全国平均よりも低い水準にあり、収支の不足額は税金を投入して賄っています。

一般会計からの繰入金に依存する体質から脱却し、持続可能な経営基盤を確立するためには、接続率の向上による収入の増加や、維持管理の効率化など更なる費用の縮減に努めるとともに、適正な使用料への改定が不可欠であり、令和2年度に下水道使用料審議会を開催し、使用料改定に向けて動き出しました。

## 4. おわりに

汚水処理事業は、市民の皆様が下水道に接続して頂かなければその役割を果たすことはできません。



写真－3 昭和40年代 集中豪雨による被害写真



写真－4 PR動画「下水道寺小屋」



動画を見るなら、このQRコードを読み取ってだし！



半田市観光マスコットキャラクター「だし丸くん」

本市の下水道接続率は、令和2年度末現在で87.0%となっていますが、近年、伸びが鈍化傾向にあります。また、接続に消極的な世帯や高齢者世帯などが残っていることもあり、大きな伸びは期待できなくなってきました。

接続向上対策として、今まで戸別訪問などを実施してきましたが、新たな取り組みとして、下水道の役割や接続の手続きなど市民の方に分かりやすく伝えることを目的に、PR動画「下水道寺子屋」を職員で作成したほか、「下水道かわら版」の発行を始めました。なお、この動画を令和元年度に下水道広報プラットホームが開催している広報大賞に応募したところ、「行政部門賞」に選ばれました。素人感満載の動画はユーチューブで見ることができますので、ご覧になって頂ければ幸いです。

子どもたちに対しても下水道に興味や関心を高めても



写真-5 マンホール蓋デザインコンテスト

らうため、市のホームページに本市の下水道を絵やクイズで学べる「あつまれ！はんだの下水道キッズ!!」を掲載しています。また、毎年、小学4年生を対象に上水道課と合同で各学校に出向き出前講座を開催しています。さらに本年度は、小中学生を対象にマンホール蓋デザインコンテストを開催したところ1,400点を超える応募がありました。この中から選ばれた優秀作品を、歩道のマンホール蓋として使用する予定です。

これらのPR活動などを通じて子どもから大人まで、多くの市民の方に下水道への理解が浸透し、接続世帯が増加して生活環境の改善が一層進むことや浸水対策などの事業を計画的に進めることが、本市のまちづくりの普遍的な理念である「健康で明るく豊かなまち」の実現に繋がると考えています。



## わがまちの上水道

# 安全で安心な水を安定して供給する南足柄市の取り組み (管路 DB (Design Build) 方式、設計施工一括発注方式への取り組み)

神奈川県／南足柄市／都市部／部長 **天津 稔**



### 1. はじめに

南足柄市は、神奈川県の西端に位置し、都心から約80kmの位置にあります。南東から南にかけては小田原市及び箱根町、西は静岡県小山町に接しています。市域面積は7,712haで、そのうち717ha (9.3%) が市街化区域、残りの6,995ha (90.7%) が市街化調整区域として区分されそのほとんどが山林や農地であり、人口約4万人のまちです (図-1)。

「足柄」の地名は古くから知られ、「古事記」や「万葉集」にも登場します。古代、足柄道は都のある西国と東国を結ぶ官道として東西交通の重要な道でした。中世になると「更級日記」や「海道記」の史書には、この地が宿場町として賑わったと記載されています。

また、当市は「金太郎のふる里」として知られ、金太郎が産湯につかったといわれる「夕日の滝」や「生家の跡」、金太郎が遊んだと伝えられている「遊び石」などの金太郎にまつわる伝説が数多くあります。

そして、箱根外輪山は、緑豊かな自然と良質豊富な水をもたらし、平成7年に「全国水源の森百選」、平成8年には「全国水の郷百選」に認定されたほか、一日に1.3万トンもの水が湧き出る清左衛門地獄池 (せいざえもんじごくいけ) (写真-1) は神奈川県で唯一「平成の名水百選」に選ばれています。当市では将来にわたり良質で豊かな水を活用したまちを形成するため、水のマスタープ



写真-1 清左衛門地獄池

ランを策定し、水を基調としたまちづくりに取り組んでいます。良質豊富な水と、緑が豊かで交通アクセスの良さ等を背景に、フィルム会社やビール会社など、多くの企業が進出し、当市は産業の成長とともに発展してまいりました。

### 2. 水道事業のこれまでとこれから

#### (1) 水道事業のあゆみ

水道事業は昭和32年 (1957年) に計画給水人口15,000人、計画一日最大給水量3,000m<sup>3</sup>/日で創設し、昭和35年 (1960年) に給水を開始しました。その後、給水量の増加に対応するために6回にわたる拡張事業の認可を取得しました。令和2年度末の給水人口は40,529人、給水戸数17,574戸、普及率は99.01%、一日最大給水量17,529m<sup>3</sup>/日、一日平均給水量15,188m<sup>3</sup>/日、一人一日平均給水量393ℓとなっています。

#### (2) 新水道ビジョンの策定

国及び県が策定した「新水道ビジョン」を踏まえ、当市水道事業の50年、100年後の将来を見据えた、水道の理想像を明示すると共に、その理想像を具現化するため、今後、当面の間に取り組むべき事項、方策を掲げた「南足柄市水道ビジョン」を平成30年3月に改訂しました。これは、当市のこれまでの水道ビジョンのフォローアップを行うと共に、持続可能な安全で安定した水道を構築



図-1 南足柄市の位置

するために、現状の取組みを詳細に分析・評価したうえで、「安全」「強靱」「持続」の3つの観点から立脚したものです。計画期間としては令和9年度までの10年間としています。

### 3. 上水道施設・管路等の状況

取水施設は、表流水が1か所、湧水が4か所、深井戸が10か所の合計15か所を有しております。また、浄水施設は6か所あり、4か所が主要の浄水場となっています。配水池は15か所あり、5か所が主要の配水池となります。管路延長としては、導水管9.4km（φ50mmからφ600mm）、送水管18.5km（φ50mmからφ450mm）、配水管210.6km（φ35mmからφ400mm）で合計238.5kmを有しています。

### 4. 施設の適正な管理と経営健全化に向けた取組み

持続可能な水道事業経営を図るため、職員数の適正化を図り、浄水場施設の管理及び料金徴収業務について、第三者委託を活用しコスト縮減に努めてきました。

浄水場の維持管理については、水道水の安定供給に向けて、取水から浄水場・調整池・配水までを一元管理できるシステムを構築し、24時間体制で管理することで、災害時等の緊急対応が迅速に図れるようにしています。

料金徴収業務については、検針から料金徴収、滞納整理、給水停止等を業務委託することにより、料金徴収率の強化を図り、令和2年度の徴収率は99.91%となっています。その結果、水道料金の累積欠損金はありません。

### 5. 水道事業の経営状況

当市の水道は、県内の他の事業者に比べ非常に安価な料金設定で、水質も良好であることから、シティプロモーション等を活用して定住化の促進や水を活用する新規企業の誘致等にも取り組んでいます。

しかし、人口減少と節水機器の普及等により一般家庭への水道供給量の増加は見込めない状況です。そのため、これまでにビール工場や飲料メーカーの企業誘致に積極的に取り組んできました。その結果、年間供給水量、約554万 $\text{m}^3$ /年に対して約107万 $\text{m}^3$ /年をビール工場等に供給して安定的な給水収益を確保しています。

令和2年度の決算では、事業収益約7億7千万円、支出は6億5千万円で、営業収益が増加したことにより、営業外収支と特別損失を合わせた結果、当年度純利益としては、約9千200万円となっています。また、給水原価が100.51円/ $\text{m}^3$ 、供給単価が109.62円/ $\text{m}^3$ で9.11円/ $\text{m}^3$ 上回っております。累積欠損金比率は0%で、他会計からの繰入金は無く、独立採算による事業運営を図っています。

### 6. ボトルドウォーターへの取組み

水道水を活用した新規事業として、ボトルドウォーターの開発に民間企業のお力を頂きながら着手しました。水の成分結果によると疲労回復に効果があるとされる「炭酸水素イオンを豊富に含有する（98.0 $\text{mg}/\ell$ ）」ほか、「カルシウム（20 $\text{mg}/\ell$ ）及びマグネシウム（10 $\text{mg}/\ell$ ）」を含み、この割合が人間の汗と同じ2:1の割合であることから吸収率も優れている関係で、常用水としての飲用にも適しており、ボトルドウォーター南足柄「金太郎の力水（ちからみず）」（写真-2）として商品化になりました。

商品は、ふるさと納税の返礼品として、また、一般の販売用として道の駅「足柄・金太郎のふるさと」（写真-3）をはじめとする地域の商店において取扱いが始まりました。今後は、自動販売機での販売や、防災用の保存水（6年保存水）としても展開していく予定です。



写真-2 南足柄「金太郎の力水」



写真-3 道の駅「足柄・金太郎のふるさと」

### 7. 施設の耐震化・長寿命化対策

当市は、東海地震に係る地震防災対策強化地域に指定されており、それ以外の想定地震として「都心南部直下地震」「神奈川県西部地震」「南海トラフ巨大地震」「大正型関東地震」も想定されている地域でもあり、想定震度としては、5弱から7までの揺れが想定されています。そのため、大規模地震を踏まえた地震対策の強化、施設

の老朽化対策が最重要課題となっています。

令和2年度末の主要水道施設の耐震化・長寿命化については、浄水施設が99.7%、ポンプ所が67.4%、配水池が73.0%と耐震改修が進んでいます。また、修繕計画に基づき各施設の電気・機械設備等については、予防保全型の対応で更新しています。

しかし、既設管路238.5kmの導水管・送水管・配水管の耐震化及び長寿命化については、19.4%と全国平均と比べて進んでいない状況となっています。

また、大規模災害が発生した場合の飲料水確保対策としては、地震による揺れの大きさ及び管路破損に伴う漏水発生時の過流量を検知することにより稼働する緊急遮断弁を配水池に設置しています。

これにより5か所の配水池に応急給水対応用の飲料水、合計15,800m<sup>3</sup>を確保しています。その他にも市が指定する2か所の避難所に40m<sup>3</sup>と60m<sup>3</sup>の耐震性貯水槽を設置し、飲料水の確保もしています。

### 8. 管路DB方式への取組み

当市の「水道ビジョン」による水道施設・管路の分析診断では、先ほども記述したとおり管路の更新率や耐震化率が全国平均と比べても低い状況で、管路の更新率向上を図る必要があるという診断結果になりました。

これまでの水道管工事は、更新が必要な水道管を担当職員が設計・積算・工事監督まで行ってきたため、職員一人が1年間で更新できる事業量としては、約1km程度でありました。

このままの業務体制で事業を進めていくと、全ての管路を更新するには200年近くかかる見込みとなります。

また、技術系職員を募集しても応募が少なく、新規採用が大変厳しい状況が続いており、その改善策として管路の更新率の向上を図るため、令和元年度より管路DB方式について検討をしてきました。

その結果、DB方式を導入することにより民間企業の優れた技術を活用し、設計・施工の品質確保、合理的な設計、基幹管路の耐震化・長寿命化、経費の縮減、職員負担の軽減、事務手続きの簡素化が図れることなどのメリットがある一方で、工事のチェック・バランス機能が働きにくいこと、当市職員の技術の継承が図れないこと、事業（工事）の後期に設計変更による施工金額の増減が困難になる等の課題があることも分かりました。

そのほかにも、DB方式の施工は、施工規模、施工金額、工期が複数年に渡ることにより、受注業者に対しては、設計・施工に伴う高度の技術力、経済的負担、人材的負担が必要となります。

DB方式の導入実施にあたっては、地元企業からなる水道事業管工事組合及び建設業組合と度重なる意見交換を実施してきた結果、参加資格要件として、市内企業を

DB方式事業の受注者「特定建設工事共同企業体（事業者）」の構成員などに両組合が参加することを条件として市内企業との協力も図りました（図-2）。

具体的な事業内容は、本市塚原地域の基幹管路の送水管（延長1.79km・管径250mm）（図-3）について、事業上限金額2億4千5百万円、事業期間：令和4年2月から令和7年1月までの期間でプロポーザルによる公募を行うことになりました。

今後は、DB方式で発注した事業箇所を検証しながら、残りの基幹管路について事業規模を拡大して順次対応を図っていく予定です。

また、管路DB方式の導入によって、技術職員の技術の継承が懸念されるため、配水管の更新工事については、これまでと同様に設計から監督までの一連の業務で実施して行きます。

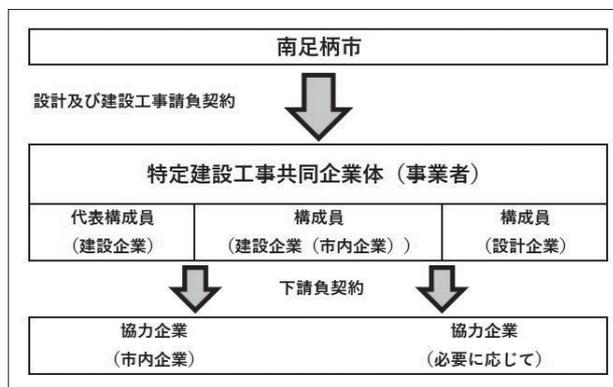
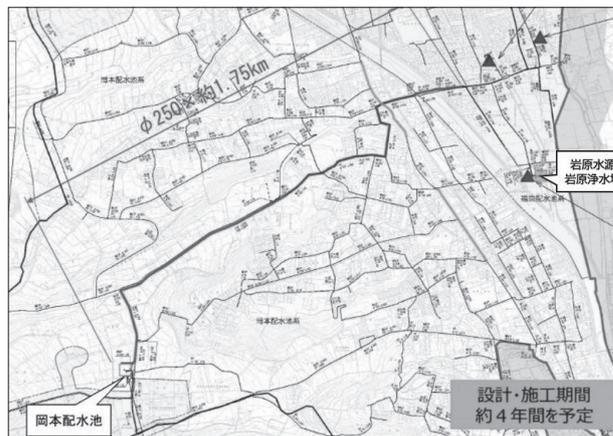


図-2 DB方式事業スキーム



### 9. おわりに

当市が現在でも良質で豊富な水に恵まれているのは、幾多の先祖、先人の皆様が森林を守り、環境や水資源の保全に今日まで力を尽くしてこられたお陰です。この大切な資源を将来の長きにわたり保全するために、源となる森林の保全を促進すると共に、今後も安全で良質な水道水の安定供給を図ってまいりたいと考えます。