



# 石狩西部広域水道企業団の取り組み



北海道／石狩西部広域水道企業団／事務局長 **山田 博**



## 1. はじめに

石狩西部広域水道企業団は、札幌市、小樽市（石狩湾新港地域）、石狩市及び当別町に水道用水を供給するため、上記市町に北海道を加えた5団体により平成4年3月に設立された一部事務組合です。

設立から平成24年度までの第1期創設事業では、水源となる当別ダム、取水施設、導水施設、浄水施設、送水施設及び分水施設を整備し、平成25年4月から、小樽市（石狩湾新港地域）、石狩市及び当別町に水道用水を供給しています。

令和7年度から札幌市へ水道用水を供給するため、令和2年度から令和6年度までを事業期間とする第2期創設事業を実施し、浄水施設及び送水施設を整備する予定です。

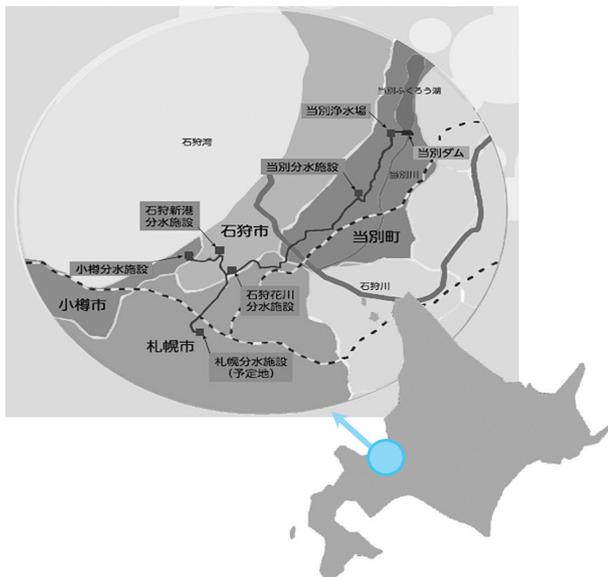


図-1 水道用水供給経路図（概要）

## 2. 現有施設の特徴

### (1) 水源

当別ダムは、石狩川水系当別川に位置し、平成24年10月に完成した多目的ダムです。

水源水質は地質的な特徴から自然由来の有機物であるフミン質等を多く含み、色度が高い傾向にあります。

### (2) 選択取水

取水施設として、当別ダム右岸にゲートを4門垂直方向に設けており、各ゲートで水質を監視・測定し、より良質で安定した原水を選択取水しています。

### (3) 浄水処理等

当別浄水場の施設能力は、1日最大約34,300立方メートルであり、浄水処理方法については凝集沈澱・急速ろ過処理に加え、フミン質等の影響を考慮して粒状活性炭による高度処理を行っています。



写真-1 当別浄水場の全景

活性炭は5年毎に再生・更新することとしており、供用開始7年目となる令和元年度までに全6池について1回目の再生を終えています。今後は再生によるろ過性能の変化に注視し、再生または新炭への入れ替え等、どのような方法により処理性能を維持・向上させるか検討したいと考えています。

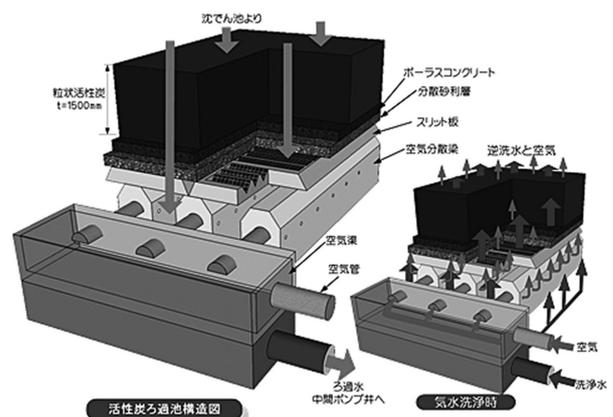


図-2 活性炭ろ過の仕組み

また、各受水団体との責任分界点となる分水施設において濁度計や色度計等による水質測定のほか、追加塩素設備を有し、安全・安心な用水供給を可能としています。

### 3. 第2期創設事業について

#### (1) 事業の概要

令和7年度に札幌市へ用水供給を開始するため、当別浄水場を増設し、施設能力を1日最大69,000立方メートルにまで増加させます。

浄水処理方法は、既設浄水場と同じ凝集沈澱・急速ろ過処理とし、粒状活性炭による高度処理も行う予定です。

また、札幌市と石狩市境付近の既設管から分岐し、札幌市の配水池まで約10kmに渡りφ700の送水管を布設するほか、送水先の標高が高いため、管路途中に送水ポンプ施設を整備します。

これらの工事を見据え、平成29年度から、測量や基本設計、土質調査といった調査設計業務を行っています。

#### (2) 検討に当たったの考慮点

##### ①管路整備

市街地での施工が多いため、周辺環境や交通等への影響を極力少なくするべく、布設ルートや施工期間についての検討及び関係機関との協議を重ねてきました。

基本的には開削工法の採用を中心に計画を進めていますが、河川や高速道路横断を行う一部区間においては推進工法を採用するほか、鉄道横断部においては、廃止が予定されている既設管を利用したパイプインパイプ工法の採用を視野に関係者と協議を進めており、コストの縮減も図れるよう準備を進めています。

##### ②停電対策

平成30年9月に発生した北海道胆振東部地震に伴う大規模停電（ブラックアウト）により、当企業団の施設においても40時間程度の停電が発生しましたが、浄水場等

に非常用発電設備を有していたため、水道水の供給停止には至りませんでした。

今回増設する浄水場等にも非常用発電設備を備えるとともに、ブラックアウトの経験を生かし非常用発電設備の燃料タンクを増設する予定です。

##### ③耐震性の確保

企業団が保有する水道施設の内、浄水場等の構造物は十分な耐震性を有しています。

管路については周辺の地盤や使用している継手等から耐震適合性がないと評価される部分があり、耐震化適合率が79.2%となっていますが、第2期創設事業で整備する送水管には地震対策として全てNS形やPN形のダクタイル鋳鉄管を採用します。

##### ④環境への配慮

既存施設では高効率モータのポンプ設備など環境に配慮した設備を導入しており、当事業においても、インバータ式ポンプ設備の導入など省エネルギー技術の導入を検討しています。

このほか、建設副産物の発生抑制や発生する残土の再利用など環境に配慮して工事を行います。

### 4. おわりに

現在、第2期創設事業における各工事が円滑に進むよう、準備を進めております。

加えて、平成30年北海道胆振東部地震を踏まえ、施設の耐震性確保のほか、各種危機管理マニュアルを見直すなど、ソフト・ハードの両面から危機管理への対策を行ってまいります。

経営面においては、100年間にわたる更新需要及び収支計画等を反映した「経営戦略」、「修繕・更新等計画」を策定しており、これらの計画に基づき、安全で安心な水道水の安定供給はもとより、効率的な事業運営を行ってまいります。

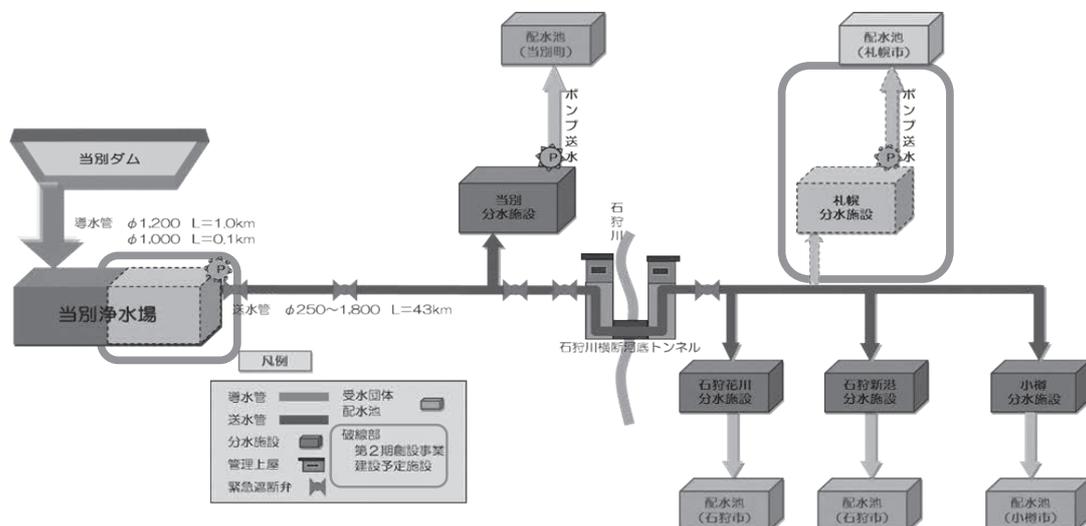


図-3 水道用水供給経路図（詳細）



事例報告 令和時代の下水道～わがまちの下水道～

## 新庄市

～最上圏域の下水道共同管理、ITCの活用～

山形県／新庄市／上下水道課／課長 奥山茂樹



### 1. はじめに

新庄市は山形県の北東部に位置し、新庄市の周辺に最上郡内の7町村があります。地理的にも新庄市は最上郡内の中心に位置し、他の7町村と境界を接しています。(図-1) 新庄市の人口は約3万6千人で、最上郡全体では約7万5千人になります。過去に最上郡全体では10万人を超えていた時がありましたが、県内でも人口減少、過疎化が特に進んでいる地域で、新庄市を含め各町村で、人口減少対策、定住促進の施策を進めています。また、周辺の郡部から通勤や通学、買い物などで新庄市に通う人が多く、新庄市の昼間人口率は1.10と全国上位になるなど、文化的にも経済的にも結び付きが強い土地柄です。

新庄市は「まつりと雪のふるさと新庄」を標榜していますが、平成28年12月に「新庄まつり」を含む18府県33件の「山・鈴・屋台行事」がユネスコ無形文化遺産に登録になり、新庄市民をはじめ多くの人々が喜びに湧きました。「新庄まつり」は、新庄藩5代藩主戸沢正誥(まさのぶ)が1756年(宝暦6年)、前年の大飢饉で疲弊した領民を元気づけ、豊作を祈願するため、城内天満宮の祭礼を領民上げて行ったのが始まりです。

毎年8月24日から26日にかけて開催され、8月24日の「宵まつり」では、宵闇に幻想的な山車が浮かび上が



写真-1 新庄まつり(宵まつり)



写真-2 新庄まつり(本まつり)



図-1 位置図

り(写真-1)、8月25日の「本まつり」では、メインの山車行列が神輿の後に続きます(写真-2)。8月26日の「後まつり」では、全20台の飾り山車が展示されるほか、民俗芸能の「鹿子踊り」が戸沢神社に奉納されます。令和元年は土日を含む3日間のため、過去最高の56万人の観光客で賑わいました。

### 2. 共同管理の取組みの背景

全国の中小市町村では、下水道の建設事業の終了を機に下水道部局の職員数が削減され、職員一人ですまざまな業務を兼務せざるを得ない状況が散見されてきました。このような状況においては、維持管理業務などを十

分に管理監督することができず、最上圏域の各市町村も施設建設後には同様の課題が予測されていました。

そこで、下水道事業の計画がない鮭川村を除く最上圏域の新庄市、金山町、最上町、舟形町、真室川町、大蔵村、戸沢村の7市町村が参画し「最上圏域下水道共同管理協議会」を平成12年4月に設置し、複数の処理場の維持管理等を一体的に行う共同化体制を構築し、適正な維持管理等の持続に向けた取組みを開始しました。

こうした最上圏域での下水道の共同管理ができた背景としましては、戸沢藩以来、歴史的に400年近く同じ圏域だったことや、最上郡では昭和45年11月に一部事務組合の最上広域市町村圏事務組合が設立され、既に消防・救急業務、ゴミ・し尿処理、教育研究などを共同で行っていた実績があったこと、さらには、地理的に新庄市を中心に最上郡内の町村が放射状に位置していることが挙げられます。

### 3. 共同化の過程

新庄市では昭和60年から新庄市浄化センターの建設に着手し、平成元年10月に新庄市公共下水道の供用を開始しました。その後、最上郡内でも下水道整備の機運が盛り上がり、最上町村会において、最上圏域が一体となった体制で効率的に整備運営を行うことが望ましいと確認がなされ、平成4年7月に「最上圏域下水道整備促進検討会」が、平成6年1月に「最上圏域下水道整備促進協議会」が設立され、平成12年4月に現在の「最上圏域下水道共同管理協議会」が設立されました。

周辺町村の処理場にきましては、平成13年3月に最上町の向町浄化センターと戸沢村の古口浄化センターが供用を開始し、新庄市を含む3つの処理場での共同管理を開始しました。その後、金山町の金山浄化センター（平成14年3月）、真室川町の真室川浄化センター（平成14年10月）、舟形町の舟形浄化センター（平成15年3月）、大蔵村の清水浄化センター（平成16年3月）が供用を開始し、7つの処理場の共同管理が開始され、現在に至っています。

なお、広域連携につきましては、平成27年度に下水道法が改正され、下水道法第31条の4により「二以上の下水道管理者は、管理の効率化に関し、協議会を組織することができる。」ことになり、協議会制度が創設されましたが、本協議会は法律の改正より15年前に設立されており、ある意味先駆的であったと考えられます。

### 4. 具体的な取組み

各処理場の状況は表-1のとおりですが、特徴としましては、最上圏域は特別豪雪地帯に指定されているため、冬季間の維持管理や水質保持のため、最初沈殿池から減

表-1 各処理場の状況

市町村名	浄化センター名	現有処理能力 (m <sup>3</sup> /日)	処理方法	備考
新庄市	新庄市浄化センター	12,000	活性汚泥法	中核処理場
最上町	向町浄化センター	1,200	OD法	周辺処理場
戸沢村	古口浄化センター	800	OD法	
金山町	金山浄化センター	2,360	OD法	
真室川町	真室川浄化センター	2,060	OD法	
舟形町	舟形浄化センター	1,900	OD法	
大蔵村	清水浄化センター	1,100	OD法	

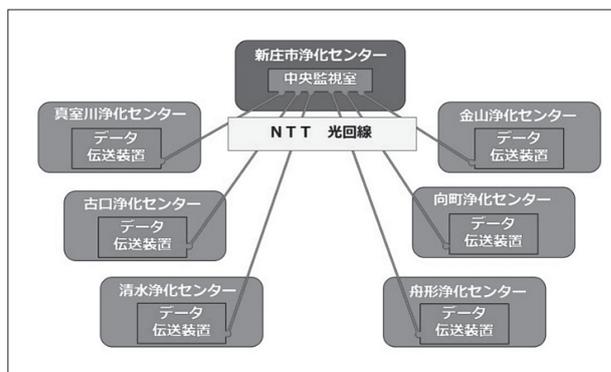


図-2 中央監視の概念図



図-3 中央監視のようす

菌池までを屋内に設置されていることが挙げられます。

協議会の具体的な取り組みとしましては、最上圏域の7つの処理場の運転監視（中央監視、汚泥監視）業務、水質試験業務、保守点検業務の共同化を行っています。

中央監視業務は図-2、図-3のとおり、中核処理場である新庄市浄化センターと周辺浄化センターをNTT光回線で結び、中核処理場において3交替24時間体制で遠隔監視を行っています。汚泥監視業務は、中核処理場では土日を除く毎日1名が、周辺処理場では週に2日巡回し、業務に当たっています。水質試験業務は、中核処理場に水質試験室を設け、2名体制で各処理場の水質試験を一括して行っています。周辺処理場の試料は、保守点検要員が巡回採取しています。協議会では、SS、COD、BOD、大腸菌群、窒素類などの水質試験と、微生物による浄化の状況を確認する汚泥試験を行っておりますが、有害物質等の水質試験は外部に委託しております。保守点検業務は、点検班を中核処理場に置き、中核処理場は土日を除く毎日8名が、周辺処理場は週2回2名が巡回

して保守点検を行っています。

なお、これらの維持管理業務は、協議会が下水道処理施設維持管理会社1社に包括委託しています。

共同管理に当たっての初期投資としましては、新庄市浄化センターでは既に単独で維持管理を行っていたため、水質試験室の改造、水質試験備品の追加、中央監視室の改造や新たな監視システムの導入に約9,900万円を、周辺処理場では、各浄化センターの建設に合わせ、1,100万円の子局のデータ伝送装置を設置し、合計で約1億6,500万円を協議会で初期投資をしております。

次に費用負担ですが、水質試験業務は均等割り、汚泥監視業務は稼働日数割り、運転監視業務は新庄市が65%、6町村が35%を均等割り、保守点検業務は処理場の能力割りとなっています。令和元年度の各市町村の負担金は、新庄市が約8,000万円、町村が約1,100万円から1,300万円、合計で1億5,700万円となっています。

## 5. 事業の効果

事業の効果としましては、メリットとして、新庄市、6町村とも、委託により直営部分の人件費を削減でき、監視業務につきましても、単独で委託契約するよりもスケールメリットにより委託費を削減できます。また、新庄市におきましては、管理棟の一部を協議会へ貸与することにより、実質的な維持管理費が削減でき、6町村におきましては、建設当初から運転監視室や水質試験室を省くことにより建設費を約16%削減できました。

デメリットとしましては、7市町村とも事務局費の負担や遠方監視のための通信費の増加、共同化のための新たな設備投資としまして、新庄市では中央監視室や水質試験室の改造、6町村ではデータ伝送装置の設置による費用の増加が挙げられます。

効果額は表-2のとおり、新庄市と6町村合計で、1年当り約9,000万円の削減と試算しております。

表-2 効果額

項目	新庄市	6町村
削減額	・人件費 800万円×1人+ 500万円×2人=1,800万円 ・監視業務 1,180万円 ・施設使用料 30万円 ・合計 3,010万円	・人件費 800万円×0.5人+ 500万円×1人=900万円 ・監視業務 350万円 ・合計 1,250万円
増加額	・設備改造 9,900万円/15年 =660万円 ・通信費 24万円 ・事務局費 91万円 ・合計 775万円	・新規設備 1,100万円/15年 =73万円 ・通信費 6万円 ・事務局費 50万円 ・合計 129万円
効果額	・3,010-775=2,235万円	・1,250-129=1,121万円
	新庄市2,235万円+町村1,121万円×6=8,961万円/年の削減	

## 6. おわりに

本協議会設立の要因として、最上圏域が地理的にも歴史的にもつながりの深い地域であったことに加え、全国状況からすれば、最上圏域の下水道供用開始が遅かったわけですが、逆にネット環境が整った時期に各処理場の建設が集中し、そのタイミングに合わせて協議会を設立することにより、ICTを活用した維持管理の共同化が可能になりました。

今後の課題としては、新庄市では浄化センターの供用開始から30年が経過したため、ストックマネジメント計画に基づき、建築、電気・機械設備の更新を行っていますが、協議会に所属する町村の電気設備も耐用年数を経過していることから、今後更新する必要があります。そのためには、町村でもストックマネジメント計画を策定し、交付金事業を活用しながら設備を更新する必要があります。

今後、人口減少が続くなか、下水道を持続可能なものにするためには、これまで以上の工夫が求められています。さらには、国は令和2年4月からの地方公営企業法の適用を求めており、私たちは、この下水道共同管理協議会を通じ、さらなる経営基盤の強化につなげていきたいと考えております。



## 事例報告 令和時代の上水道～わがまちの上水道～

# ひたちなか市

## ～「強靱」な水道施設を目指して～

茨城県／ひたちなか市／水道事業所／工務課／副技正 佐藤建一



### 1. はじめに

ひたちなか市は、東京から約110km、茨城県の中央からやや北東に位置し、海や緑に恵まれた自然豊かな環境を生かし、商工業や農水産業、観光など多彩な産業が発展しています。近年では国営ひたち海浜公園の春のネモフィラ、秋のコキアが有名となり、国内のみならず海外からも多くの観光客が訪れています。

市の人口は155,080人（令和元年9月末現在）で、水戸市、つくば市、日立市に続く茨城県下4番目の工業を基幹とする都市です。



図－1 ひたちなか市の位置

### 2. 水道事業の状況と課題

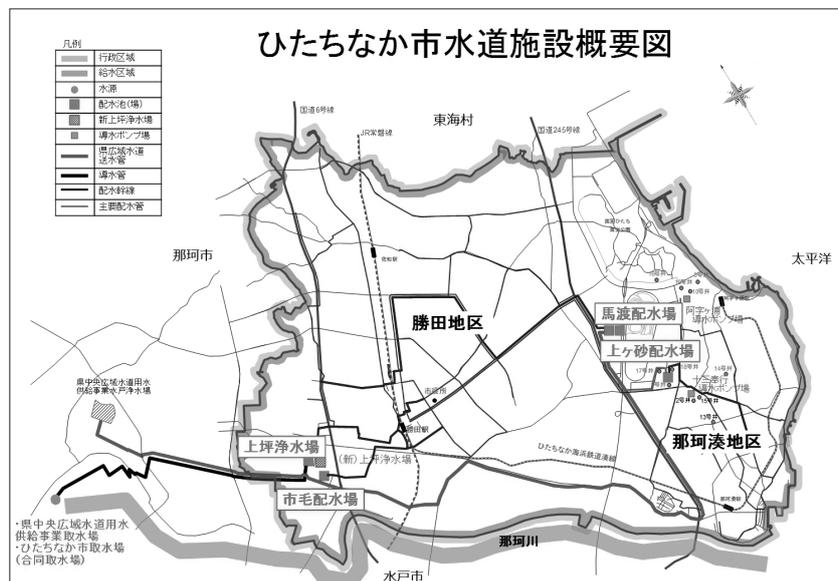
#### (1) 水道事業の沿革と概要

本市の水道事業は、昭和29年に創設された勝田市水道事業と昭和35年に創設された那珂湊市水道事業が、平成6年の両市の合併に伴い、平成9年にひたちなか市水道事業として新たに創設されました。現在の計画給水人口は153,700人、計画一日最大給水量60,600㎥となっています。

水道施設としては、市の南部を流れる那珂川の表流水を、茨城県中央広域水道事業と共同で取水している取水場をはじめ、この表流水を水源とし、本市の総配水量の約7割を担う上坪浄水場と市毛配水場があり、また市の東部には、茨城県中央広域水道用水供給事業からの受水（県水）を水源とする馬渡配水場があります。

さらに市の南東部に位置する那珂湊地区には、近郊に点在する12箇所の深井戸から取水する地下水と、県水を水源とする上ヶ砂配水場があります。

現在本市では、これら3つの水源からの水を、4つの浄水、配水施設から市内に張りめぐらされた約900kmの配水管網により水道水を供給しています。（図－2参照）



図－2 水道施設の概要図



写真－1 東日本大震災における被災

## (2) 水道事業における課題

本市の水道施設のうち、勝田地区の上坪浄水場は昭和40年に建設され、50年以上が経過しており、老朽化が著しく、平成17年度に実施した耐震診断においても対策が必要な施設と判定されました。また那珂湊地区の阿字ヶ浦及び十三奉行配水場（現在は廃止）も同様に老朽化が進んでおり、本市における水道水の供給体制において、根幹となる浄水場や配水場の更新、耐震化対策が早急の課題となっていました。

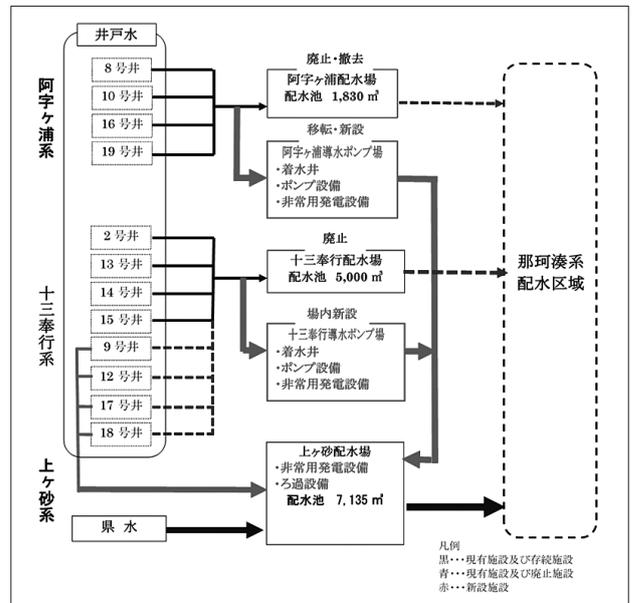
こうした状況のなか、平成23年3月に東日本大震災が発生し、水道事業における被害は、上坪浄水場の着水井から高速凝集沈澱池への流入部の破損（写真－1 参照）や、沈澱池の集水トラフの脱落、さらに市内では配水、給水管の漏水が200カ所以上で発生し、2週間に及ぶ断水となりました。このため、水道施設の耐震化を望む声が高まり、更新事業がこれまでも増して急務となりました。

## 3. 湊系配水施設等改修事業

このような状況のなか、まず初めに那珂湊地区の老朽化した阿字ヶ浦配水場及び十三奉行配水場の更新と、上ヶ砂配水場の電気設備の更新、さらに地下水に含まれるマンガン除去を目的とする湊系配水施設等改修事業に平成25年度から着手しました。

阿字ヶ浦及び十三奉行配水場は、平成2年に建設され、耐震基準を満たしている上ヶ砂配水場との統合を検討しました。3配水場は1kmの範囲に存在し、上ヶ砂配水場が那珂湊地区の一日平均配水量に対して12時間分以上の配水池容量（ $V=7,135\text{m}^3$ ）を有していたことから、配水機能を上ヶ砂に統合し、建設費と維持管理費のコスト削減を図りました。（図－3参照）

本事業は、2箇年の工事期間を経て、平成26年度末に供用を開始しましたが、施設統合により、動力費、薬品費の削減が図られ、さらに新設したろ過機（写真－2）



図－3 湊系配水施設の統廃合フロー図



写真－2 湊系配水施設等改修事業

により、地下水に含まれていたマンガン除去することで、頻発していた赤水（水道水の濁り）の発生が、ほぼ皆無となる効果を得ることができました。

## 4. 上坪浄水場更新事業

### (1) 更新計画における課題と対策

上坪浄水場は、本市の総配水量の7割を担う計画一日最大浄水量38,100 $\text{m}^3$ の基幹施設です。更新計画策定にあたり、当初は「施設の更新」と「県水の受水への移行」について比較検討しました。施設の更新には多額の費用を要することから、水道会計にとって大きな負担となります。しかし、東日本大震災の経験を踏まえ、リスクの分散、多様な給水拠点の確保の観点から、既存の3水源を維持し、表流水を水源とする上坪浄水場は更新することに決定しました。

施設の更新にあたっては課題がありました。既存の施設を100%稼働しながら更新工事を実施しなければなり

ません。上坪浄水場には代替施設がなく、地下水や茨城県からの受水を増加するには限界があり、一日38,100m<sup>3</sup>の配水量を賄うだけの水量を確保することができませんでした。さらに、現有敷地は狭隘で、仮設の処理施設を建設し、既存設備を解体しながらの工事も困難な状況です。

このような状況の中、幸いにも既存施設の近隣にある民間企業の社宅アパートが、解体されることとなったため、その一部(約3.0ha)を買収し、新浄水場を建設することとしました。このことにより、工事期間中の配水量の減少や浄水処理への影響を回避することができ、また工事期間を大幅に短縮することができました。

## (2) 更新事業の概要

新浄水場の施設規模は、敷地面積約3.4ha、計画一日最大浄水量38,100m<sup>3</sup>で、処理能力は既存施設と同等としています。

新浄水場の設計基本方針は、これまでの課題を踏まえ

- ①安定した水の供給体制
- ②高い耐震性と災害時の給水拠点となる施設
- ③将来にわたり持続可能な事業計画としました。

既存の上坪浄水場では、高濁度時の処理や定期的な発生するpH値の上昇、サケの産卵期における魚臭の発生



写真-3 上坪浄水場更新工事の施工状況  
(令和元年10月24日現在)

などが課題となっていました。このため、新浄水場では、新たに活性炭接触池(沈砂池兼用)を設け、処理方式を「高速凝集沈澱+急速ろ過」方式から「横流式凝集沈澱+急速ろ過」方式に変更しています。また、pH対策として炭酸ガス注入設備、臭気対策として粉末活性炭注入設備を設けます。(図-4参照)

また、災害時に備え、最大3日間浄水及び配水が継続可能な非常用発電設備を設けるとともに、応急給水拠点となるエリアと応急給水装置を設けました。(図-5参照)

事業期間は平成28年度に敷地の造成工事着手し、現在は土木、建築工事を進めており、令和2年度末に工事を完了させ、その後総合試運転を実施し、令和3年度中の供用開始を目指しています。(写真-3)

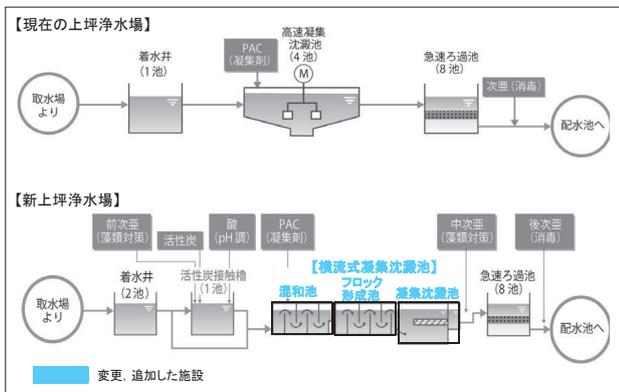


図-4 処理方式の変更

## 5. おわりに

東日本大震災において、本市では家屋や建物をはじめ、道路、鉄道、上下水道などライフラインの多くが被災しました。その中でも水道は2週間に及ぶ断水となり、市内9カ所の給水所では、水を求める市民の長蛇の列ができました。

長期の断水により、改めて水道の重要性、ありがたさを痛感したという声を数多くいただきました。

現在実施している上坪浄水場の更新により、浄水、配水施設の耐震化は完了しますが、一方で総額140億円超える事業費が必要となります。このため平成27年度には、18.4%増の水道料金改定を行いました。この改定にあたっては、各種団体や市民、企業の代表者や有識者による「ひたちなか市水道事業経営審議会」を設置し、市の安定した水の供給を継続するあり方について、多くのご意見をいただくことが出来ました。この審議会の充実した審議と答申を受けたことにより、議会及び市民の皆様から、この大幅な料金改定に対する理解が得られたと思っています。

今後は配水管の更新事業を本格的に実施し、さらなる「強靱な水道施設」の構築と、「安定した水道水の供給」に取り組んでいきたいと考えています。

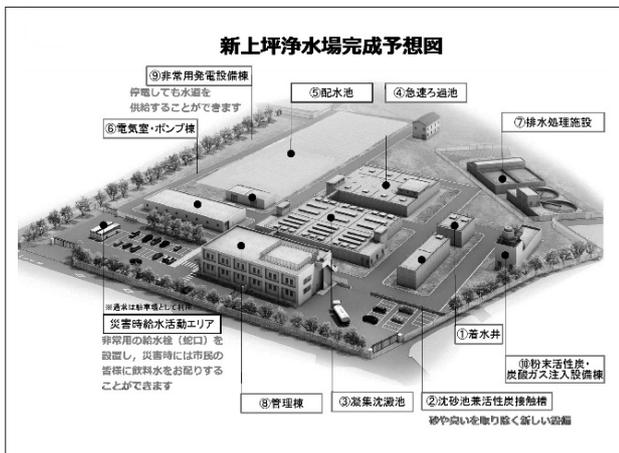


図-5 新上坪浄水場完成予想図



## 木曾町の水道事業

長野県／木曾町／建設水道課／工務係長 畑中弥寿之



### 1. はじめに

木曾町は、平成17年11月1日に木曾福島町・日義村・開田村・三岳村の4町村が合併して誕生しました。木曾町は長野県の南西部に位置し、標高774.80m（木曾町役場）、東西31.7km、南北26.2km、総面積476.03km<sup>2</sup>で総面積の90%が森林などで、木曾ヒノキに代表される森林資源や中京圏の水源地である木曾川が流れる緑豊かな山間の町です。西に御岳山、東には中央アルプス木曾駒ヶ岳がそびえており、木曾川の流域に沿って国道19号とJR中央本線が走っています。木曾町全体としては、夏と冬、昼と夜の寒暖差が大きい内陸性気候で、四季折々の自然風景が人々の暮らしや生活環境を支えています。



写真-1 御岳山と木曾馬

#### (1) 御岳の里

岐阜県と長野県にまたがる標高3,067mの雄大な御岳山は信仰の山「木曾御岳山」として知られ、信者をはじめとして多くの登山客で賑わっています。近頃では、御岳ロープウェイを利用したハイキングや登山など、自然と親しみながら四季を通じて楽しむ人が増えてきました。三岳には、不易の滝、百間滝など溪流に点在する景勝地、油木美林に代表される森林渓谷など豊かな自然が至るところに残されています。御岳山のほかにも乗鞍岳や木曾駒ヶ岳、中央アルプスが眼望でき、季節感あふれる大自然を満喫できます。

#### (2) 中山道宿場町

木曾には江戸と京都を結ぶ大動脈中山道があり、11宿場が置かれていました。険しい峠道が続く木曾街道でしたが、公家や諸大名の通行をはじめ、御岳講中の往来などで賑わいました。木曾町の福島宿には江戸防衛の要衝として「福島関所」が置かれ木曾谷の政治・経済の中心として栄えました。また宮ノ越宿は、権兵衛峠を越えて伊那の米や生活物資の問屋場を往来する馬方や牛方と交流のできる宿場として栄え、木曾義仲ゆかりの里として過ぎた時代を偲ぶことができます。



写真-2 福島宿

### 2. 木曾町水道事業の概要

木曾町上水道は、昭和7年に創設され、その後数次にわたる拡張を重ね、平成9年度に計画給水人口の変更・水需要に対処するため区域拡張の変更を行いました。現在、老朽化が進んでいる浄水場や配水池などの構造物・設備や管路の更新を計画しています。

老朽化が進み更新時期を迎えている施設が増えていく中で、施設の更新や耐震化を図るためには多くの費用が必要となります。また、人口減少に伴う給水収益の減少も見込まれるなど、水道事業を取り巻く経営環境は厳しさを増しています。このような状況の中で、将来にわたり安全な水道水の供給を安定して継続できるように、中長期的な視点から経営の健全化と経営基盤の強化を図るための経営計画として「木曾町水道事業経営戦略」を策定しました。

### 3. 木曾町水道事業の状況

木曾町水道事業では、2017（H29）年度から幸沢川浄水場・幸沢川浄水場配水池・関山配水池・伊谷配水池の更新事業に着手しており、今後、多額の投資が必要になります。また簡易水道等事業は、2005（H17）年度の町村合併時に、それぞれの町村が所管していた10事業の経営統合を行いました。一般会計からの繰入金が多額となっており経営基盤が強い状況になく、現時点では両事業の統合は難しい状況にあります。

今後の経営健全化の取り組みとして、住民に対するサービス水準の維持向上を図るため、財務・技術的基盤を強化すべく簡易水道等事業を含め効率的な運営体制の構築を検討します。



写真－3 伊谷配水池建設状況

### 4. 現在の取り組み

木曾町水道事業において、福島地区は幸沢川・関山配水区域と伊谷配水区域の2つの系統で構成され、幸沢川、関山配水区域が全配水区域の78%を占めており、幸沢川浄水場配水池を基幹施設として位置付けています。幸沢川浄水場、幸沢川配水池・関山配水池・伊谷配水池は老朽化が進んでいることから、早急に更新する必要があります。構造物の更新に合わせて耐震化を図ることにより、地震発生時に被害の発生を抑制し影響を最小限とするとともに、災害時の緊急給水拠点を確保します。

また、現在の幸沢川浄水場の浄水方式は「凝集沈殿・急速ろ過方式」であり、維持管理には原水水質の変動に応じて、管理・抑制を適切に変更できる専門知識と経験が必要です。水道事業に携わる職員数が少なくしかも減少している状況から、専門知識を有する職員の育成が困難となっています。このため、浄水場更新では、原水水質に対応する浄水管理システムで、かつ維持管理レベルが運転マニュアルを理解することで運転管理（自動運転可能）できる「膜ろ過処理方式」を採用します。さらに、現在の幸沢川浄水場の浄水量は、3,800m<sup>3</sup>/日（1日最大

給水量ベース）ですが、将来の水需要量を考慮して2,790m<sup>3</sup>/日と現在の浄水量の73%にダウンサイジングして、投資額の削減を図ります。

第1水源から第4水源は、水源の種別は湧水ですが、大腸菌が検出されていることから塩素消毒により適切に処理しています。また、クリプトスポリジウムが過去に検出されているため、予防対策として不活化（感染力や毒性を失わせる）することができる紫外線処理施設を導入し、安全な水の供給に努めます。

有収率は、2015（H27）年度の85.50%から翌年には老朽管の漏水により57.09%と減少しており、低い数値となっています。現在、漏水防止対策や老朽管の布設替えなどを順次行っているところですが、管路延長が長いため有収率の大幅な上昇は望めない状況です。施設の老朽化対策とともに漏水防止対策が重要な課題となっています。

木曾町が経営している簡易水道事業などについては、施設が山間部に点在しているため水道施設の統廃合は難しい状況ですが、簡易水道事業の地方公営企業法の適用とともに水道事業の広域化として経営の一体化についても検討をしていきます。

### 5. 民間活力の活用

水道事業者は、老朽化施設の計画的更新、災害時においても施設への被害を最小限に抑えるための施設整備、技術継承を含む安定的な技術基盤の確保、安定的な経営を確保するための適切な水道料金の設定、安全でおいしい水の供給に対する需要者のニーズの高まりなど、様々な課題を抱えています。これらの課題に適切に対応していく手段の一つとして官民連携による民間活力の活用が挙げられます。

水道法の改正により地方公共団体が水道事業者として位置付けを維持しつつ、厚生労働大臣などの許可を受けて、水道施設に関する公共施設などの運営権を民間事業者に設定できる仕組みを導入することが可能となりました。現時点では、受託水道業務技術管理者の資格を持った会社や業務を包括的に実施できる組織が近隣に存在しないので導入はできません。今後は、周辺事業体の動向を見ながら検討していきます。

### 6. 組織の見直し

現在、職員は、すべて下水道事業も兼務しており、実質的に上下水道を一体として運営することで間接業務経費を削減してきました。また、検針業務や水質検査業務を民間委託することにより効率的な運営を図ってきました。

今後は、人員配置と民間委託の適正化について検討し

ていく必要があり、委託している業務の効果の確認、委託余地の検討、施設の統廃合予定などから検討していきます。また、水道事業では、特殊な知識や技術が必要な場合が多く、人員の確保とともに技術の継承が課題となっています。水道技術管理者の資格取得、研修への積極的な参加などにより水道事業に必要な人材の育成に努めていきます。

## 7. 水道事業の課題

人口減少社会の到来に伴い給水量が減少することが予想され、給水量の減少は直接料金収入の減少につながり、水道事業の経営状況は厳しくなってくると考えられます。経営状況の悪化により施設更新に必要な投資が行なえず、老朽化が進行する事態になりかねません。

木曾町水道事業の構造物及び設備は老朽化が進んでおり、早急に更新する必要があります。また、管路については経年劣化により漏水が多く発生しています。さらに、耐震性が低い管路を多く有しているため震災時の安定給水に課題があります。管路の更新費用は約68億円と想定され、仮に更新率を年1%（約7千万円）とすると、すべての管路を更新するのに100年もかかる計算となります。安全で安定した水道水の供給と健全な水道事業を維持するために、更新に必要な資金を確保して、計画的な更新を着実に実施する必要があります。

## 8. おわりに

近年は、異常気象による台風や集中豪雨など年間を通して不安定な天候で水道施設の維持管理が大変な業務となっています。倒木による電線の切断により浄水場、配水池等の施設機能の停止、水源箇所土砂崩落による原水濁度の急激な上昇、落雷によるポンプ室の通信機能故障など、さまざまな緊急対応が必要となり修繕費が増加しています。施設の更新に合わせて災害対策も考慮しな

ければならない状況がありますが、水道水の安定供給のため、水源確保と計画的な施設改修を推進しながら、下水道についても公共下水道、農業集落排水施設等の接続向上や施設統合の検討の他、浄化槽整備事業の積極的な推進を図り、清潔で快適な生活環境を推進していきます。



写真－5 福島小学校 幸沢川浄水場施設見学



写真－6 見学の様子



写真－4 幸沢川浄水場



# 事例報告 令和時代の上水道～わがまちの上水道～ 安いで良質な「わかやまの水」を 安定的に供給

和歌山県／環境生活部／県民局／  
食品・生活衛生課／副主査

奥 裕里衣



## 1. 和歌山県の地勢

和歌山県は、本州紀伊半島の南西部に位置し、北は大阪府、東は奈良県と三重県、南は熊野灘に接しており、西は紀伊水道を挟んで徳島県と面しています。東西約94km、南北約106km、総面積4,725km<sup>2</sup>で国土の1.25%を占めており、全国都道府県中第30位、近畿2府4県中では兵庫県に次いで第2位です。

県土の77%が山林であり、大阪府と境界をなす和泉山脈をはじめ、長峯、白馬、果無及び大塔等の諸山脈は、概ね東北東から西南西に走り、この中には平成27年に開創1200年を迎えた霊峰高野山をはじめ、人々に広く親しまれた山々も多く、標高は1,000m前後ですが傾斜は比較的急です。

河川はこれらの諸山脈に源を發し、紀の川、有田川、日高川、富田川、古座川、熊野川があり、紀伊水道及び太平洋に注いでいます。歴史や小説で知られる河川も多く、熊野川上流の瀨峡は観光地として有名です。

海岸線は、北は加太、友ヶ島から南は熊野川河口まで約600kmに及びアス式海岸で、変化に富んだ美しさは素晴らしく、特に県南部地方の海岸は山裾が黒潮に洗われ、橋杭岩をはじめとする奇岩、怪石が海中にそびえ立ち、雄大な眺めを展開しています。

県下の年間降水量は1,800mm程度ですが、山間部では年

間4,000mm以上の降雨量で最多雨量地帯に数えられています。また、橋本市から和歌山市に至る紀の川流域で、県人口の約半数を占めています。

## 2. 水道の歴史

本県水道の始まりは、明治末期から昭和初期にかけて市街地を形成する地区に施設が一応完成し、南海震災(昭和21年)による地盤変動対策のため戦災復興とともに急速な水道建設がすすめられました。その後、昭和28年7月18日の大水害により、県土全域で井戸が埋設、谷川が土砂で閉塞するなど飲料水取得が困難になり、住民に飲料水を確保するため一挙に60地区で簡易水道建設が着手されました。その後、県民皆水道を目指し水道整備促進が始まりました。

なかでも離島対策事業として、「ここは串本向いは大島仲を取り持つ巡行船」で知られる本州最南端に位置する串本町の東方海上約2kmに位置する大島に、昭和48年からの3か年で海底送水を実施したことは大きな成果と考えます。

## 3. 水道の現状と課題

本県は9市20町1村を有し、2017年度末時点で上水道事業が27、簡易水道事業が77、自己水源による専用水道が17、飲料水供給施設が146となっています。

行政区域内人口は年々減少傾向にあり、2013年度には100万人を下回り、2016年度末時点で約97万2千人、給水人口は約94万3千人となっております。水資源に恵まれていたため、水道の普及率は全国平均と比較してかなり遅れていましたが、昭和55年度に90%に達し、全国と1.5%の差まで縮めました。最新の水道普及率は97.0%で全国値97.9%より0.9%低い数値です。水源取水量は、地表水48.4%、地下水45.2%とほぼ等しく、上水道における水道料金は10m<sup>3</sup>あたり平均1,300円、簡易水道事業では1,271円です。

本県の水道施設(構造物及び設備、管路)整備にかかわる建設投資は、高度経済成長期後の1970年代と2000年前後に積極的に行われ、2016年以前の過去5か年にお

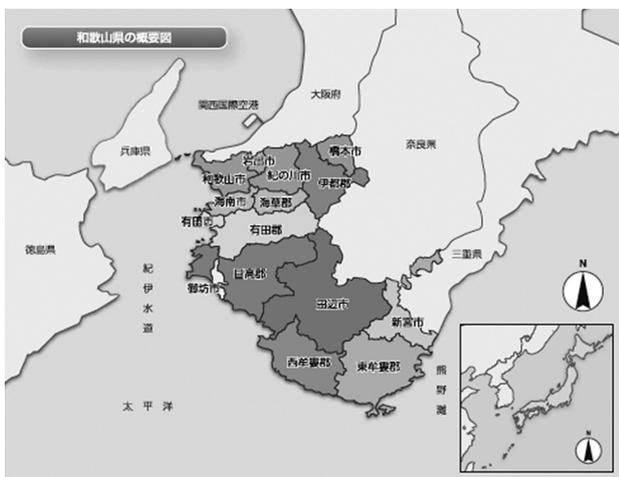
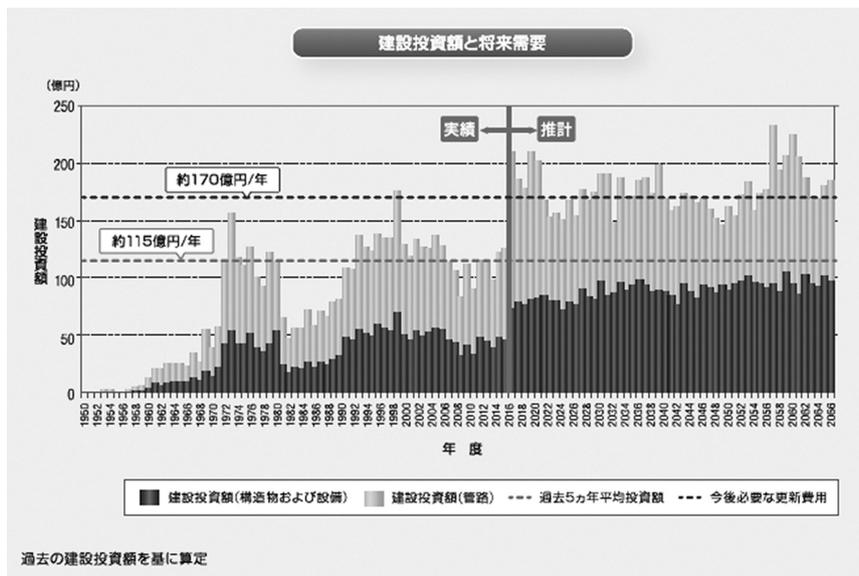


図-1 和歌山県の都市計画2007(和歌山県県土整備部)



図ー2 和歌山県水道ビジョン（和歌山県環境生活部）

る更新事業費は約115億円／年ですが、今後すべての資産を健全に保つために法定耐用年数で更新を行った場合は、約170億円／年必要と想定しています。また、2016年度の上水道事業の法定耐用年数経過率は14.9%で、管路更新率が0.4%であることから現在のペースでは約250年を要することとなります。

さらに、基幹管路の耐震適合率は23.8%で全国値38.7%よりかなり低く、2018年に実施した「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」にかかる水道施設の緊急点検では、土砂災害対策および浸水対策について全国値をかなり下回っています。

平成23年台風12号災害（紀伊半島大水害）では、本県で28か所の土砂災害が発生しました。発生箇所の多くが警戒区域に指定されていなかったことが課題となりましたが、その後平成26年8月豪雨により広島市北部で発生した土砂災害等を踏まえ、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」の一部が改正され、県に対する基礎調査結果の公表の義務付け、県知事に対する土砂災害警戒情報の市町村長への通知および一般への周知が義務付けられました。現在、県内に558か所存在する配水池のうち、半分以上である293か所が土砂災害警戒区域内にあります。

また、政府の地震調査研究推進本部によりますと、今後30年以内に70～80%の確率で発生が想定されている南海トラフ等地震に備え、施設の災害対策は喫緊の課題です。日本水道協会が取りまとめた「地震等緊急時対応特別調査委員会応援体制検討小委員会報告書（平成29年3月）によると、当県への給水車の派遣は4台とされており、水道事業者が自力で応急給水活動を行う必要があります。

#### 4. 課題解決に向けた取組

災害時の水確保は喫緊の課題であり、平成28年に県内配水池における耐震化の状況と、緊急遮断弁の設置状況を調査したところ、耐震性を有し緊急遮断弁を設置している配水池の貯水量は81,535m<sup>3</sup>であることが判明しました。これは県民一人あたりに換算すると、6日分の水量となります。

平成23年3月に発生した東日本大震災では、水道施設の復旧率は発災後6日で約30%、10日で約50%だったことや、厚生労働省の補助を受けて緊急遮断弁を設置できるのは当時県内1市しかなかったため、県は県全体で一人当たり10日分の水を確保することを目的として、2017年に県単独事業「県民の命を守る水の確保事業」を創設し、早期に水を確保するため3年間の時限事業として水道事業者が耐震性のある100m<sup>3</sup>以上の配水池に緊急遮断弁を設置するための補助を行ってまいりました。

耐震化の遅れている本県は県土の77%を山林が占め、集落が点在しているため配水池等の水道施設数そのものが多く、すべてを整備するには莫大な費用が必要となることから、県はすべての水道事業者が災害時における病院や避難所等の重要給水施設までの水源施設の耐震化を計画的に実施するための数値目標及び優先順位を設定した「耐震化計画」を策定するよう取り組みたいと考えています。

県では、2014年3月に厚生労働省水道課長が発出した「広域的水道整備計画及び都道府県水道ビジョンについて」を受け、2014年度に県内水道事業者に「水道経営等におけるアンケート調査」を実施しました。結果、約9割の事業者が「施設統合・連携等経営を持続するための対応策が必要」と考えていたことから、2015年から年2

回県内の水道事業担当課長等を交えて水道事業懇談会を開催しています。

2019年6月に「和歌山県水道ビジョン」を策定し、各市町村の首長をはじめ担当部局の幹部を訪問して、本県水道の基盤強化に向けての取組における広域連携の必要性や重要性について理解を求めてきたところです。

連携の枠組みとして、主な河川の流域圏や現在の生活圏を考慮しつつ、文化的なつながりや地勢・水源等の自然的条件、生活基盤施設耐震化等交付金における広域化事業の採択要件を考慮し、5圏域としました。

今後は、本県の水道が直面する課題を市町村と共有し、各圏域に応じた水道の基盤強化に向けて計画的な耐震化目標を設定するとともに、圏域の特色に応じたシミュレーションを行い、具体的な効果を示すための「水道広域化推進プラン」の策定を行ってまいります。

さらに、給水人口が減少し水道の規模縮小が見込まれる中で、経営基盤の強化に対する有効な手段として広域連携の機運を高めるとともに、厚生労働省や総務省に対し、必要な交付金等の財源確保や事務処理の支援を行いたいと考えております。

また頻発する自然災害等に対し、応急給水を迅速に進めることが重大な課題であり、災害時に必要な業務に対

して周辺市町村と事前に協力体制を構築する取組が重要と考えております。

## 5. 水道法改正を受けて

本県の水道事業に従事する職員数は20年で約66%に減少しており、一般行政職員の減少率と比較して約10%高く、必要な人員確保と技術継承が課題となっています。広域連携の推進や官民連携に関する内容が盛り込まれた法改正ですが、事務的にも技術的にも効率化を図ることが難しい本県の実情には必ずしも有効で無いと考えております。

「和歌山県水道ビジョン」策定をきっかけとして、本県における水道が直面する課題について、今後は県民の皆様にも水道の基盤強化の重要性について正しく認識していただくとともに、地域の実情に応じて自分たちの住む街の未来を描き、どのような水道を選択するのか、そのための水道料金がどうあるべきか等も含めて、議論に参加していただくことを期待しています。

なお、「和歌山県水道ビジョン」は県ホームページでご覧になれます。



## 広島市下水道事業

広島市／下水道局／局長 倉本喜文



### 1. 本市の下水道整備状況

広島市は一級河川太田川のデルタに形成された街で、市中心部を流れる6本の川が風光明媚な瀬戸内海に注いでおり、古くは、16世紀の毛利氏築城以降、干拓と築堤という水辺との関わりの中で都市づくりが進められ、現在では「水の都ひろしま」構想の下、その名にふさわしい魅力ある都市の実現に向け取り組んでいます。

下水道事業については、明治41年から着手していましたが、昭和20年の原爆被災によって、下水道施設も壊滅的な打撃を受け、ゼロからの再スタートとなり、昭和26年度から、戦災復興区画整理事業として緊急な整備を要する戦災復興区域の中心市街地を対象に、本格的な下水道事業に着手しました。

原爆被災の影響から、下水道整備には長期間を要しましたが、順次整備区域を拡大した結果、平成15年度末には市街化区域内の下水道の概成に至りました。

その後、これまでの整備の中心であった市街化区域内の公共下水道に加え、市街化区域外の汚水処理施設として、平成17年度からは特定環境保全公共下水道事業、平成20年度からは農業集落排水事業及び市営浄化槽の3つの事業を下水道事業に統合し整備を行っています。

このように、地域特性に応じた整備を着実に実行してきた結果、平成30年度末時点の汚水処理人口普及率は96.6%に達し、管きょ延長は約6,010km、ポンプ施設等82か所及び処理施設18か所という膨大なストックを有しています。

### 2. 本市における先進的な下水道事業の取組

現在まで、本市で取り組んできた下水道事業のうち、先進的な取組について紹介させていただきます。

#### (1)埋立地での下水道整備

本市の西部に位置する西部流通センター（通称、商工センター）を含めた地区は、西部開発事業（昭和41年事業着手）により造られた約328haの埋立地です。

この地域は埋立地であることから、下水道整備を行う際には、可とう性や水密性の確保と施工性が容易な管材が求められ、経済面と性能の両面から小口径のパイプは

すべて塩ビ管で整備し、中・大口径のパイプはコスト面で有利な強化プラスチック複合管（以下、強プラ管）を、いち早く採用し埋立地区の下水道整備を行いました。

その後、昭和59年から、本市の南北を貫く国道54号の混雑解消のために祇園新道を新設する際にも、新交通システム（アストラムライン）の橋脚や供給管共同溝を敷くため、副道下のわずかな隙間に下水道管を通すことを求められ、占用スペースや勾配などを検討した結果、強プラ管しか埋設できないということになりました。

しかし、建設省は当時、強プラ管の国道下への埋設は認めておらず、下水道協会規格にもなっていませんでしたので、本市からの要望により、まずは協会に規格を作成する委員会を立ち上げていただき、その後、国道下への埋設を認めてもらうために埋設指針の改定に着手し、改定後の道路下埋設指針によって初めて国道下への強プラ管の埋設占用が認められました。

#### (2)浸水対策事業（大州雨水貯留池）

デルタ地域に形成された中心市街地は、大半が満潮面以下の低地部で自然排水ができず、昔から排水の問題に悩まされており、近年では都市化の進展による雨水浸透域の減少などによって、時間雨量20ミリ程度の降雨で、浸水が度々発生するようになっていきます。

そこで、都市域の浸水に対する安全性を向上させるために、平成3年度から10年確率に相当する時間雨量53ミリを整備目標とし、既存施設の能力不足を補う雨水対策施設の整備を順次行っており、その対策施設の一つが大州雨水貯留池です。

大州地区は昭和30年代から50年代にかけて合流式で整備を行った地区であり、広島駅や駅前地下広場、商業地区などの都市機能が集積していることから、浸水発生時の影響が大きく、緊急に抜本的な対策を講ずる必要がありました。都市化が進み、大規模な雨水貯留池等の建設用地の確保は困難でした。

このような状況の中、平成17年に広島東洋カープの本拠地である広島市民球場（命名権上の名称は MAZDA Zoom-Zoom スタジアム広島（写真-1））。以下、球場）を広島駅の東側に位置するJR貨物ヤード跡地に建設することになり、球場のグラウンド地下の空間に、大州地



写真-1 MAZDA Zoom-Zoom スタジアム広島

区のうちJR広島駅南口周辺の約52haを対象とした、浸水対策及び球場の雨水の再利用を目的として、大州雨水貯留池(図-1)を建設することになりました。

貯留量は、既存下水道管の現有能力(20mm/時間)の2.5倍となる53mm/時間の降雨に対応するため、14,000m<sup>3</sup>の容量を確保しており、降雨時に貯留した雨水は、降雨終了後に管廊内の配管を通じて既存下水道にポンプ排水し、当該地区の終末処理場である流域下水道東部浄化センターにおいて処理しています。

また、球場の雨水流出抑制として、雨水貯留池とは別に1,000m<sup>3</sup>の雨水再生利用原水槽を設け、球場の屋根及びグラウンドに降った雨を集め、ろ過処理及び塩素消毒を施した後に、球場のグラウンドへの散水やトイレ用水及び球場周辺に整備したせせらぎ水路に有効利用しています。

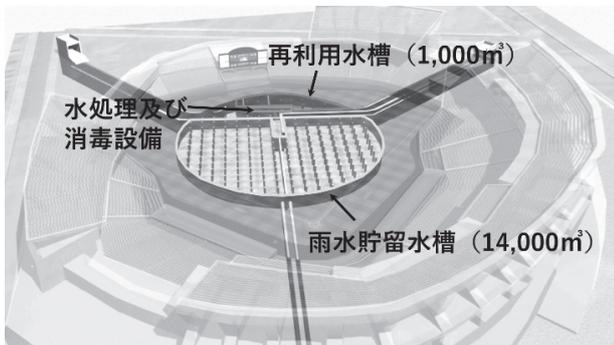


図-1 大州雨水貯留池概略図

### (3)河川・下水道一体型豪雨対策事業(復興雨水渠)

本市の北部に位置する安佐南区八木・緑井地区や安佐北区可部東部地区の太田川流域は、多数の沢の出口付近に形成された扇状地であり、広島花崗岩が風化したマサ土が表層に堆積している丘陵地が広がる地域となっていることから、集中豪雨等による斜面崩壊や土石流の発生しやすい地形的・地質的特性を有しています。

そのような中、平成26年8月20日に安佐南区八木・緑井地区で発生した時間雨量87mm、3時間累積雨量で187mmに達した集中豪雨では10か所以上の溪流で土石流を引き起こし(写真-2)、死者77人(災害関連死3人を含む)、

負傷者68人、建物被害は4,749棟に上るなど、甚大な被害が生じました。

この災害を受け、本市では早期の復興と地域の安全・安心なまちづくりを推進するため、平成27年3月に「復興まちづくりビジョン」を策定し、土石流から市街地を守る砂防堰堤の整備を行う国や県と連携し、山地及び市街地の雨水を安全に河川に流下させるため河川と下水道の合築により、国の社会資本整備総合交付金(河川・下水道一体型豪雨対策事業)を活用した雨水渠整備を緊急に実施することになりました。



写真-2 安佐南区八木・緑井地区の被災状況

今回、本市で整備を進めた雨水渠は、市街地から流出する雨水に加え、豪雨時に流下能力不足となる既存河川からの雨水を取込むこと、放流先の河川には放流量の制限があるため許容量を超える雨水は雨水渠内に貯留させる必要があることから、流量制御機能と管内に貯留機能を備えた施設とする必要がありました。

しかし、当該雨水渠は全国的にも前例のない施設であることから、詳細設計に当たっては下水道と河川の技術的なノウハウや研究実績を有していた国土交通省国土技術政策総合研究所をはじめ、元東京都下水道局長の前田正博氏などの有識者によるアドバイザー会議を複数回開催し、排水を取込むための構造、堆積する土砂の維持管理、流量調整するための構造などの検討を重ね、さらに実際の流体や気体の動向を水理模型実験(写真-3)により検証を行い、オリフィスを有する2箇所流量制御施設と雨水渠内に貯留する流下型貯留管を計画しました。



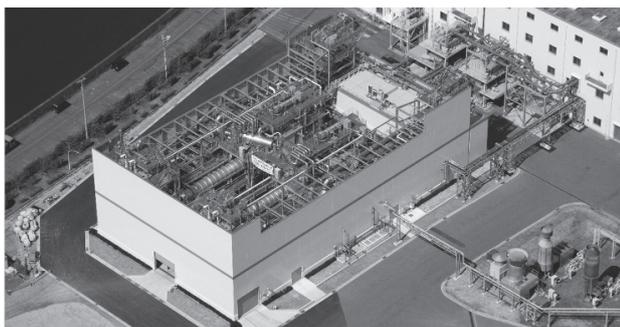
写真-3 流量制御施設の模型実験の様子

災害発生から5年が経過し、被災地では現在、復興に向けて本市が掲げた「復興まちづくりビジョン」に基づいた道路整備、河川改良の工事が着実に進んでおり、雨水渠の整備についても本市下水道局の最重要業務として位置づけ、関係者と一体となって、1日でも早い完成に向けて、工事を実施しています。

#### (4)下水道資源の有効利用

下水処理に伴い発生する汚泥や処理水は、質、量ともに安定した資源であることから、これらを有効活用し、循環型社会の形成や低炭素社会の構築に向け積極的に取り組む必要があります。

本市の汚泥の有効利用については、これまで取り組んでいたコンポスト化、セメント化に加え、焼却埋立処分に代わり、平成24年度から全国初となる低温炭化方法により、下水汚泥を炭化して固形燃料化し、火力発電所の石炭に替わる燃料として発電事業者等に供給する下水汚泥燃料化事業を開始しており、市内で発生する下水汚泥を100%有効利用しています（写真－4）。



写真－4 汚泥燃料化施設

また、下水処理の過程で発生する消化ガスについては、より効率的な有効活用を図るため、平成30年度から固定価格買取制度（FIT）を活用した民設民営による消化ガス発電事業を開始しています（写真－5）。

この事業により、新たな財源として平成30年度からの20年間で約32億円の収益が見込めることや、年間約3,200トンの温室効果ガスの削減効果があることから、環境に配慮した、安定的な事業運営に取り組んでいます。



写真－5 消化ガス発電施設

#### (5)人材育成（下水道場広島市支部）

経験豊富な職員の大量退職による技術力の低下が懸念される中、下水道施設の建設及び維持管理を継続的に行うためには、高い専門知識と技術力を保持した職員を育成していく必要があります。

このため、本市では、平成27年5月に「下水道場広島市支部」を立ち上げ、組織をあげて人材育成に取り組んでいます。

この取組は、国土交通省で実施された「下水道場」という興味をそそられるネーミングを拝借し、強制参加型ではなく自主参加型とすることや、先輩職員が講師を行うことを基本方針とし、カリキュラムやテキストの作成も職員が行い、若手職員が自ら学ぶ意欲を持ち、同世代と一緒に学ぶことでお互いが刺激を受け、自己研鑽意欲を湧き立てることを狙っています。

取組みとしては、①下水道出前講座などの「講師体験」によるプレゼンテーション能力の向上を売りとし、このほか、②下水道経験の浅い職員を対象に基礎的な知識の習得を目的とした「座学」（写真－6）、③下水処理場やポンプ場、シールド工事といった施工現場を体験する「現場研修」、④少人数のグループに分かれ、若手職員の柔軟な発想で自由に議論し企画立案能力や課題解決能力等を高める「ワークショップ」、⑤業務の中で培った知識や技術、課題への対応方法などを発表する「下水道局情報交換会」などの一般的なメニューに加え、⑥定年退職を迎える職員が、自身の体験に基づき発表を行う「後輩職員へ伝えたいこと」、⑦全国の最新の下水道情報や当道場の取組内容を下水道関係部署だけでなく、市役所全体へメール配信を毎週する「情報配信」を中心に活動を続けています。



写真－6 下水道場広島市支部の活動の様子

また、本市では、広島広域都市圏域経済の活性化等を目指す「200万人広島都市圏構想」（図－2）を掲げ、各種施策に取り組んでおり、下水道場広島市支部においても、同構想に参加する全23市町の職員に声を掛け、共通の課題となっている技術継承や技術者育成のほか、圏内市町との友好関係の構築にも取り組んでいます。

下水道場広島市支部は、今年度で設立5年目を迎え、今では他局や他市町から注目を浴びる取組となっています。



図-2 広島広域都市圏区域図

す。若手職員は得られた知識や技術を日々の業務に活かし、将来は下水道事業をリードする人材に育ってくれることと期待しています。

### 3. 今後の展望

#### (1)下水道ビジョンの改定

本市では、次の2つの柱を基本として、今後の下水道事業の方向性を決定していくこととしています。

一つ目は下水道ビジョンの改定です。

近年、全国各地で発生している局所的集中豪雨や大規模地震、エネルギーの逼迫、少子高齢化の進行、インフラ資産の老朽化に伴うメンテナンスの推進、国・地方公共団体等における行財政の逼迫等、下水道を取り巻く社会経済情勢は大きく変化しています。

また、下水道に求められる役割も、技術革新等により多様化しており、これらを受けて平成26年7月に国において「新下水道ビジョン」が策定され、平成27年5月には下水道法等が改正されました。

本市では、下水道事業の基本計画として、「ひろしま下水道ビジョン」を平成24年12月に策定していますが、それ以降、本市の下水道事業においても、施設の老朽化への対応や大規模災害リスクへの対応、下水道資源の有効利用など、関係部局との連携を含めた新たなステージに向けた取組が必要となってきています。

そこで、現在の「ひろしま下水道ビジョン」のフォローアップを踏まえ、下水道を取り巻く状況や新たな課題等を整理し、本市が目指す将来像とその実現に向けて、今後10年間の具体的な施策や目標の明確化と、市民ニーズを踏まえた事業運営を目的として、「新ひろしま下水道ビジョン（2020～2030）（仮）」の策定を進めています。

「新ひろしま下水道ビジョン（仮）」は、国土交通省が策定した「新下水道ビジョン」や「新下水道ビジョン加速戦略」に示された下水道の使命等を踏まえながら、本市の上位計画である広島市基本構想及び第6次広島市基本計画の下水道部門計画として位置付けています。

また、策定にあたっては、前述の前田正博氏をはじめ、学識経験者等をアドバイザーとする、「ひろしま下水道ビジョンアドバイザー会議」を立ち上げ、専門家から広く意見を求め、策定することとしています。

#### (2)アセットマネジメントの導入

もうひとつはアセットマネジメントの導入です。

本市では、昭和40年代から集中的に下水道整備を行ったことから、施設の経年劣化等による老朽化が進行しており、標準的な耐用年数である50年を経過した管きょ延長の割合は、今後急速に増加していきます。

下水道サービスを将来にわたって安定的に供給していくためには、予防保全を軸とした維持管理を一層進めていく必要があり、事業と経営を総合的に管理していくアセットマネジメントの手法を用いて、人（執行体制）、モノ（施設管理）、カネ（経営管理）を一体的に管理し、組織力の強化、事業及び経営の健全化を図ることで、各事業が抱えるリスク、コスト及びサービスのバランスを確保しながら安定的な事業運営を継続することを目指しています。

アセットマネジメントの導入に関しては、図-3のとおり検討体制を整え、下水道関係職員が一体となって取り組めるよう、すべての所属が参加し検討を進めています。

現在は、令和3年度の本格導入を目指し、業務の効率化・統一化に向けたフロー図の作成、課題解決に向けた具体的な取組の検討、情報データベースの整備の3つを軸に検討を進めています。

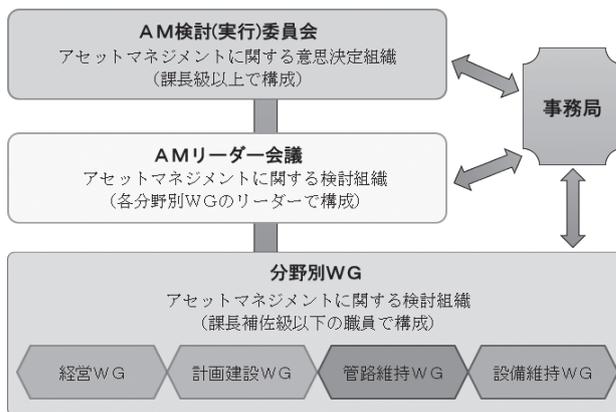


図-3 アセットマネジメント検討体制図

アセットマネジメントは導入することがゴールではなく、導入後いかに下水道事業に浸透させるかが大切であるとともに、業務の効率化を図るためのアウトソーシングなど、時代に沿った柔軟な経営方法が選択できるよう、導入後の執行体制のあり方についても、検討を続けていきたいと考えています。

#### 4. おわりに

令和の時代に入り、今後、老朽化施設がますます増加していく中、本格的なメンテナンス時代の到来を見据え、限られた予算や人員において持続的かつ安定的な経営を行っていく必要があります。

また、未曾有の災害が発生している現代においては、原因とされている気象の変化の動向をしっかりと見極め、ハード対策に加えて日ごろからソフト対策も含めた総合的な対策を行い、災害時においても最低限の下水道機能を確保し、市民の安全と安心を確保できるよう取組を進めることも急務です。

一方で、下水道に求められる役割がますます多様化する中、まちづくりと連携し、都市の成長や活力向上に下水道事業が貢献するためには、様々な場面で下水道が持つ有用性や高い潜在価値を自らPRしていくことが必要です。本市では、サッカースタジアムの建設や都心部における超大型開発事業が計画される中、これらの好機を逃すことが無いよう、まちづくり事業の企画段階から下水道が貢献できることをPRし、積極的に参画していくことが重要であると考えています。

本市は、中四国地方最大の都市であることから、率先して他都市と緊密な連携を図り、中四国のリードオフマンとして、先進的な取組を発信し地域に還元できるよう、着実に必要な事業を推進するとともに、時代に合った良好な下水道サービスを継続して提供していきたいと考えています。



写真-7 広島市下水道局広報ポスター

#### 【解説】

本市では、平成28年度に、前述のMAZDA Zoom-Zoomスタジアム広島の地下の大州雨水貯留池を広く紹介するため、広島東洋カープの下水道（しもずる）選手（当時）を起用した広報ポスターを製作し、平成29年度「GKP広報大賞」グランプリを獲得しました。

その後、令和元年7月に下水道選手が東北楽天ゴールデンイーグルスにトレードとなったことから、この下水道PRポスターに快く参加していただいた下水道選手への感謝と応援の意味を込め、さらに、下水道事業の継続的な広報を目的として、写真-7のポスターを製作し、広島市下水道事業の広報に活用しています。



# 事例報告 令和時代の上水道～わがまちの上水道 歴史ある長崎市水道の持続発展に 向けて



長崎県／長崎市／上下水道局／局長 野瀬弘志



## 〇はじめに

長崎市は、九州の西端、長崎県の南部に位置し、長崎半島から西彼杵半島の一部を占めています。西側、南側、東側で海に面し、五島灘、橘湾、大村湾が広がり、鎖国時代は日本で唯一西洋に開かれた場所として知られ、異国情緒豊かな町です。

また、「坂の町」としても知られ、市街地は300mから400m級の山々が連なったすり鉢状の地形の中に位置し、わずかな平野部とそれを取り巻く斜面地にたくさんの住宅が立ち並んでいます。この港を囲む鉢状の地形が特徴である本市は、人々の生活の灯りによって彩られた立体的な夜景が魅力的で、香港、モナコとならび世界新三大夜景に認定されています。

また、「明治日本の産業革命遺産」及び「長崎と天草地方の潜伏キリシタン関連遺産」の2つの世界遺産も誕生しました。

さらには、新地中華街の中華料理や卓袱料理をはじめとする、多様性に富んだ長崎の食文化も魅力のひとつです。

## 〇近代水道の創設

古くから海外交流が盛んであった長崎には疫病なども多く持ち込まれ、特にコレラの蔓延には度々悩まされてきました。

そのコレラ蔓延の原因が、飲料水の汚染であったことから、安全な飲料水の必要性が叫ばれ、近代的な水道の創設へつながることとなります。

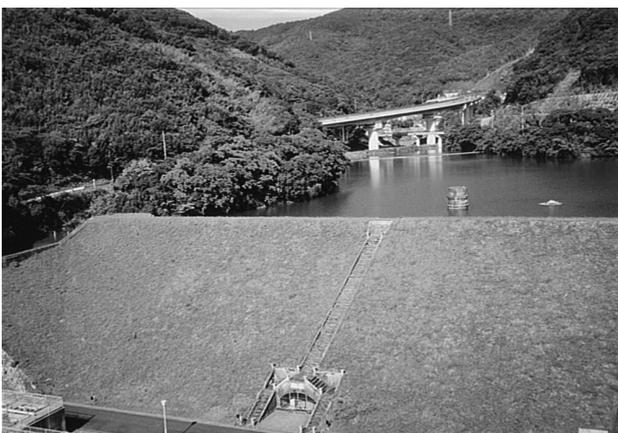
長崎の水道は、明治24年（1891年）3月に横浜、函館に次ぐ近代水道として、日本最初の水道専用ダムである本河内高部貯水池及び本河内浄水場の完成に始まりま

す。この水道を設計した吉村長策技師は、給水区域を長崎区80町及び外国人居留地とし、人口4万5千人、戸数7千200戸あまりに対し、将来の人口増加と予備を含めて計画給水人口6万人、一人一日給水量20ガロン（約90ℓ）、一日給水量120万ガロン（約5,400㎥）と設計しています。

また当時、長崎区の予算が4万円不足だった時代に総事業費の見積額は30万円という膨大な費用となり、ダムと浄水場の建設に対し、激しい反対運動が起こり、賛成派と反対派が町を二分しての争いになりました。それでも当時の県令や区長の努力により、明治24年5月16日、日本で3番目の近代水道として給水を開始しました。

本河内郷の谷間に新しく完成した大きな土手と、これに満々と水をたたえた人工湖、濾水池、配水池はどれも今まで見たことのない景観であり、市内はもとより他県からも見物に来る人が多く、混雑整理のため入場券が発行されました。この本河内高部貯水池は昭和60年に近代水道百選に指定されています。（写真－1）

なお、本河内水源地水道施設は、「水道史上価値が高い」との評価を受け、平成29年7月31日に国指定重要文化財に指定されました。



写真－1 日本最初の水道専用ダムである本河内高部ダム

## 〇長崎市の水道整備状況（平成31年3月末現在）

行政人口	413,038人
給水人口	404,158人
普及率	97.9%
年間給水量	44,833,190m <sup>3</sup>
浄水場数	34カ所 (うち、27カ所は令和2年度に廃止予定)
配水タンク数	246カ所 (容量 174,666m <sup>3</sup> )
配水管布設延長	2,607キロメートル

## ○長崎市の取り組み「安全・強靱で持続する水道」

長崎市では、上下水道事業のあるべき姿の方向性を示す「長崎市上下水道事業マスタープラン」を平成19年度に策定しましたが、近年の人口減少などに伴う収益の減少や水道施設の大量更新時期の到来、頻繁に発生する自然災害など水道事業を取り巻く環境の変化を踏まえ、「安全・強靱で持続する水道」を基本理念とし、平成27年度に「長崎市上下水道事業マスタープラン2015」として見直しました。

この基本理念をもとに、次の3つの基本方針を策定し、取り組むことで将来にわたって良好な水道サービスを提供し、安定的な事業運営を行っていくこととしています。

### 1. 安全で信頼される水道

水源から蛇口に至るあらゆる過程において、水質管理・危機管理の充実に取り組み、安全・安心でおいしい水道水を提供するとともに、広報・広聴活動の充実を図りながら、市民の皆様から信頼される水道を目指しています。

#### (1) 水質管理

長崎市では、適正な水質管理を行うために毎年度、「長崎市上下水道局水質検査計画」を策定し、「水質基準項目」など省令で定められた検査項目のほか、浄水処理の工程管理や水道水の安全性の確認のために、36項目の検査を独自に行っており、その結果をホームページで公表しています。

また、水質検査の信頼性を確保するため、「水道水質検査優良試験所規範（水道GLP）」を平成21年3月に取得

しており、より精度が高い検査を行っています。

### (2) 広報・広聴活動の推進

長崎市では、市民の水道に対する理解を深めるために、「水フェスタ」や小学校への「出前事業」の行事など、子供たちへ学習の場を提供するとともに、パンフレット「みんなで考えよう！水道・下水道」をホームページに掲載し、上下水道事業の取り組みについて市民により分かりやすく理解していただくよう、情報を発信しています。

## 2. 強靱で安定した水道

平常時はもとより災害時においてもライフラインとしての役割を果たすため、水道施設の絶え間ない維持管理に努めるとともに、老朽化施設の更新や耐震化などを推進します。

また、今後も続く需要減少に対応した効率的な施設管理を実施するため、水道施設の統廃合や水需要に応じた適正規模での更新を推進しています。

### (1) 漏水防止対策と老朽管対策

水道管路については、高度成長期に布設した水道管路の更新時期を迎えており、漏水防止対策や老朽管の対策が重要な課題となっています。長崎市では、漏水防止対策して毎年配水管約1,500キロメートルを対象に漏水調査を実施しており、2キロメートルごとのブロックに分けて流量を測定したうえでランク付けを行い、ランクに応じた音聴調査を行うことで地上に現れない漏水を早期に発見し、早期に解消することで、出水不良や大規模な破損事故を未然に防ぐこととしています。

また、老朽管対策として第11次配水施設整備事業を平

1 安全で信頼される水道	安全な水道水の供給	普及率	長崎市の水は安全で安心して飲めると感じる市民の割合	
		策定時 97.8%	策定時 81.9%	
		目標値 97.9%	目標値 85.0%	
	広報・広聴活動の推進	水道水を直接飲む市民の割合	浄水場を見学した団体数	出前授業を実施した小学校数
	策定時 42%	策定時 84件	策定時 ー	
	目標値 50%	目標値 90件	目標値 35校	
2 強靱で安定した水道	施設の機能強化	浄水場の施設数	有効率	
		策定時 38箇所	策定時 93.5%	
		目標値 7箇所	目標値 95.0%	
	防災対策と危機管理対策の強化	基幹管路の耐震化率	配水池耐震化施設率	
	策定時 37.6%	策定時 32.0%		
	目標値 50.0%	目標値 40.3%		
3 発展的に持続する水道	健全な事業経営	アセットマネジメント支援情報システムの構築率	企業債の残高	
		策定時 ー	策定時 162億円	
		目標値 75%	目標値 122億円	
	組織力の強化・向上	職員給与費対営業収益比率		
		策定時 13.1%		
	目標値 13.1%			
環境負荷の低減	水道施設のエネルギー消費量削減率（対26年度）			
	策定時 0.1795kl/千㎡			
	目標値 0.1705kl/千㎡			

図ー1 「長崎市上下水道事業マスタープラン2015」の概要及び成果指標

成30年度から令和4年度の5カ年間、総額20億で実施しており、当事業の中で老朽管を計画的に布設替えることで、破損事故の未然防止や管路の耐震化等を図ることにしています。当事業の計画策定にあたっては、管の種類や経過年数、腐食度ランクや事故履歴などの管路機能評価を行った上、布設替などで撤去した管の管体調査や埋設箇所の土壌調査を実施し、精度が高い更新計画の策定を目指しています。

## (2) 水道施設の耐震化

水道施設は、市民生活における重要なライフラインであり、重大な地震等の災害が発生した場合においても被害を最小限にとどめ、早期に復旧が可能となるように耐震化を推進する必要があります。

水道施設の耐震化対策として、前述の第11次配水施設整備事業により老朽管を耐震管に布設替える管路の耐震化のほか、耐震診断により耐震補強等が必要と判断された配水タンクや浄水施設の耐震化工事を重要度が高い施設から順次実施しており、各水道施設の耐震化率については「長崎市上下水道事業マスタープラン2015」の成果指標として公表し、目標値に向けて事業を推進しています。

○各水道施設の耐震化率（平成31年3月末現在）

- ・水道管路（基幹管路）耐震化率 54.0%【令和元年度までの目標値50%】
- ・配水タンク（配水タンク容量）耐震化施設率 37.3%【同目標値40.3%】
- ・浄水施設（施設能力）耐震化施設 10.2%

## (3) 水道施設の統廃合

長崎市においては、平成の大合併により周辺7町と合併し、従来の7カ所の浄水施設に加え、40カ所の小規模施設を保有しています。これらの小規模施設についても更新時期を迎えることを踏まえ、安定した水の供給及び施設管理体制の強化を図るため、平成17年度から令和元年度までにおいて水道施設統合整備事業を実施しており、送水管を布設し、小規模施設を廃止することとしています。

また、本事業完了後においても施設の整備や更新時期に合わせ、老朽化した浄水場のさらなる統廃合を検討しており、広域的な施設の適正な再配置を進めることで、緊急時においても他水系への応援が可能な事業運営を目指しています。

## 3. 発展的に持続する水道

健全な事業運営を持続させ、安全でおいしい水道水を

安定して供給するため、事業運営の効率化や財務体質の強化を行うとともに人材育成などによる組織力の強化を図るなど、経営基盤の強化に向けた取り組みを推進しています。また、環境に配慮した事業運営に取り組んでいます。

### (1) 上下水道一体化したアセットマネジメントの取り組み

長崎市の水道事業は、明治24年度から創設、下水道事業は、昭和27年度に着手し、ともに普及率向上を目的に高度経済成長期を経て急速に整備してきました。

近年は、人口減少や節水機器の普及等に伴う水需要が減少し収益が減少し、新たな水源開発等が不要となる一方で、これまでに拡張を進めてきた多くの上下水道施設が更新時期を迎える中、今後起こりうる大規模な自然災害を想定した防災や減災対策が求められ、非常に厳しい事業環境の変化に直面することとなります。

長崎市では、将来にわたって安定的な事業運営を行うために「長崎市上下水道事業マスタープラン2015」の中でアセットマネジメントの実践を位置付けており、水道事業と下水道事業ともに資産を適正に管理するために、水道施設と下水道施設を管理するシステム等の情報を一元化させたアセットマネジメント支援情報システムの構築を平成31年3月から着手し、令和4年度に完成する予定としています。

システム導入後においては、上下水道施設全体を俯瞰した精度が高い更新計画を策定することが可能となり、PDCAによる改善プロセスを円滑に繰り返すことにより、業務体系や施設及び財政収支の最適化を図ることとしています。

### ○アセットマネジメント情報支援システム構築事業（平成27年度策定～令和4年度）

システム構築期間：平成30年3月～令和4年3月  
 総事業費：378,334,800円（上下水道合算うち、構築費用342,576,000円）

#### ○導入スケジュール

作業項目	期間	H26	H27	H28	H29	H30	R元	R2	R3	R4	R5
○導入計画策定											
導入体制・スケジュールの検討	H26～28										
導入計画策定業務委託	H27～28										
○アセットマネジメント情報支援システム構築											
水道施設のデータ整備	H29～30										
情報支援システム構築	R元～4										
運用・実施	R5～										

図ー2 導入計画策定～運用までの全体スケジュール