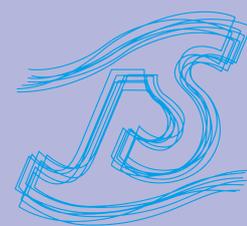


季刊

# 水すまし

日本下水道事業団

～下水道ソリューションパートナーとして～



令和3年夏号

No.185



特集 東日本大震災から10年 ちから  
復旧・復興を支えたJSの力

- 水明 「インフラ統合」の価値
- 柳井市長にインタビュー
- 寄稿 下水道管路強靱化と、足もとから街の活性化（デザインマンホール広報）  
～佐賀市下水道の新たな取り組み～

季刊

# 水すまし

令和3年夏号

No.185



表紙写真：「白壁の町並みと金魚ちょうちん」

中世の町割りがそのまま今日も生きており、約200mの街路に面した両側に江戸時代の商家の家並みが続いています。藩政時代には岩国藩のお納戸と呼ばれ、産物を満載した大八車が往来してにぎわった町筋です。往時の面影をしのばせる町並みで、昭和59年に国の重要伝統的建造物群保存地区に選定されました。金魚ちょうちんは柳井の夏の風物詩として親しまれ、例年8月13日に開催されている「柳井金魚ちょうちん祭り」では、白壁の町並みをはじめ各所に明かりをともした金魚ちょうちんが飾られます。その風景は、柳井市でしか見ることができないものとして多くの観光客がおとずれます。

## CONTENTS

●水明 「インフラ統合」の価値	東京都立大学教授	朝日ちさと	1
●柳井市長にインタビュー	柳井市長	井原健太郎	3
●寄稿 下水道管路強靱化と、足もとから街の活性化（デザインマンホール広報） ～佐賀市下水道の新たな取り組み～			8
	佐賀市上下水道局 下水プロジェクト推進部 下水道企画室 計画係	北村 常哉	
●下水道ソリューションパートナーとして JSにおけるDBO方式等の実施について		事業統括部	13
●下水道ナショナルセンターとして JS-TECH 下水道技術の善循環を目指して（11） 令和2年度に新規選定された新技術		技術戦略部	17
●下水道ナショナルセンターとして JS研修紹介 下水道研修 講座紹介			22
一官民連携・国際展開コース『処理場の包括的民間委託における履行確認』一	研修センター	研修企画課	
一維持管理コース『管きよの維持管理』一			
●特集 東日本大震災から10年 復旧・復興を支えたJSの力			24
◇特集にあたって 10年前仙台にて			26
◇災害復旧・復興支援事業の推移			27
◇座談会 復旧・復興支援プロジェクトを振り返って			28
◇プロジェクト・ピックアップ			
1. 前代未聞。巨大処理場の即時復旧 相次ぐ難題に臨機応変に対応!!			34
一仙台市・南蒲生浄化センター 支援プロジェクト一			
2. 協議設計の保留解除に向け東奔西走 処理再開を求める市民の声に応える!!			38
一気仙沼市・気仙沼終末処理場支援プロジェクト一			
3. 放射性物質を含んだ大量の汚泥の減容化 タッグを組んで乗り越えろ!!			42
一福島再生プロジェクト推進室の挑戦一			
●トピックス 流域治水関連法について		事業統括部	46
●トピックス 令和3年度 組織改正について		経営企画部	50
●研修生だより		総務企画課	52
維持管理コース 管きよの維持管理	八戸市環境部下水道施設課 管路維持グループ	工藤 祐樹	
●JS現場紹介			54
千葉県江戸川第一終末処理場の汚泥焼却施設の新設工事	関東・北陸総合事務所	施工管理課	
●下水道技術検定			58
第47回下水道技術検定及び第35回下水道管理技術認定試験の実施について	研修センター	管理課	
●人事発令			60

# 水 明

## SUIMEI

### 「インフラ統合」の 価値



東京都立大学教授

朝日 ちさと

#### 「インフラ統合」の趨勢

水道、下水道、電力、鉄道、高速道路など、多くのインフラはネットワークであり、自然独占等を根拠として規制産業として管理されてきた。現行の事業運営手法は、経営の「効率性」、アクセスの「公平性」、そして環境・防災などの「公益性」の同時達成のため、さまざまな知恵を模索し蓄積してきた歴史の顕れといえる。市町村経営原則（地域独占）、高収益部門が低収益・赤字部門を補填する「内部相互補助」や「料金の平均化」などはその一部である。

一方、近年では、上下水道の統合や公共施設の包括管理など、これまでの制度的枠組みとは異なる柔軟で多様な事業運営手法への変革が模索されている。その背景には、人口減少と財政逼迫の中、老朽化したインフラが更新時期を迎え、これまでと同様にサービスを供給し続けることが困難であることや、脱炭素や流域治水を達成するために地域単位でインフラを連携させる枠組みが求められること、また、デジタル・トランスフォーメーション（DX）により、インフラ利用のデータ取得・連携、またそれらのプラットフォームとなる都市 OS の運用が実現しつつあることが挙げられる。

このような事業運営手法の変革の方向性のひとつは、複数のインフラを地域単位で統合的に運営する「統合インフラ (integrated infrastructure)」である。McLean, A. (2017) によれば、先進国のインフラ管理のスキームは、概ね「19 世紀後半から 20 世紀初頭にかけて、技術、市場、規制の段階的、場当たりの、そして主に経路依存的な変化に伴って成立した制度や構造」であり、個々のインフラの計画、意思決定、政策評価は「個々の分断された組織体」の中で行われている。一方、持続可能な都市に関する今日的な議論においては、インフラを統合管理することが「投資収益率の最大化」「技術的な更新コストの最

小化」「市民の満足度を高めるサービス提供」、さらには気候変動対策など「グローバルな公益性」というメリットをもたらす。曰く、インフラ統合は政策立案部門における「万能薬」とまでみなされている。

#### 地域単位の「インフラ統合」の例： ドイツのシュタットベルケ

小谷・土屋・朝日・山腰（国土交通政策研究所、2021）では、地域のインフラ・サービスを持続可能にする運営手法の検討のために、ドイツのシュタットベルケ (city works = 都市公社) のスキームとガバナンスについて事例調査を行った。シュタットベルケとは、インフラ・公共サービスを自治体単位で総合的に運営する公益事業体であり、様々な事業ミックスで相乗効果を挙げることで、適切な価格で市民サービスを提供している（図 1・図 2 参照）。

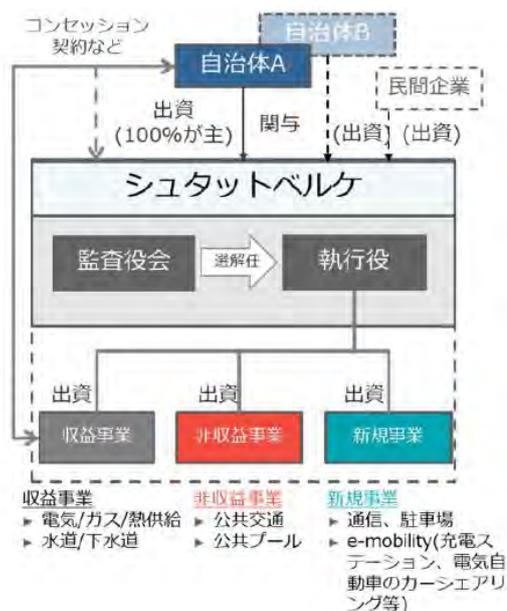




図2 Iserlohn市のシュタットベルケによる地域スポーツ・チームの後援（筆者撮影）

地域のインフラ・サービスの持続可能性の観点で注目されるのは、再生エネルギーを主とする収益事業からの利益を、利益の出にくい事業（公共交通やプールなど）に内部補填する内部相互補助的な仕組みである。この仕組みが可能である理由は、シュタットベルケが私法に基づく事業形態であり機動的な意思決定が可能であることや、監査役会の権限を限定し、業務執行部門の柔軟な意思決定を可能としていること等にある。また、公共サービスとしての公平性や公益性の確保については、自治体が出資者、市長や議員が監査役となって、公共交通等の不採算事業についても基本供給義務という事業契約の履行を監視する体制をとっている。

## インフラの「社会的統合」

このようなシュタットベルケのスキームは、ドイツの地方自治制度や歴史的経緯に負うところが大きく、直ちに日本で試行可能なわけでもない。そこで、インフラ統合の一般的な意義のうち、「社会的統合」(McLean, A., 2017) の側面に注目してみたい。

インフラ統合は「組織」「技術」「セクター」「地理」「社会」の5つの形態で起こりうる。このうち「組織的統合」とは、インフラのガバナンス、管理、規制、所有権の統合を意味する。複数のインフラ・サービスを組織統合し、消費者に単一の窓口を提供する形態が Multi-Utility Service Company (MUSC) であるが、シュタットベルケはこれに該当する。

そして「社会的統合」とは、インフラの利用者側の視点に基づく統合である。ひとつは複数のインフラ・サービスのアクセスの統合であり、行政の申請や給付の窓口のワンストップ化や、交通 MaaS のような交通インフラ間のシームレス化が該当する。さらに、インフラ・サービスを水や電気といった単なる「製品」の供給でなく、温熱環境の快適さなどの「サービス」の次元にシフトすることも社会的統合の範疇に入る。換言すると、「社会的統合」は複数

サービスの供給・管理から得られる利用者情報をフィードバックし、利用者協働型のサービス供給となることである。

シュタットベルケが電力などでは民間企業と競争しながらも顧客を獲得できる理由の一つが、まさに社会的統合の価値に由来する。すなわち、分野横断的な供給の情報蓄積を活かし、「まちづくりに関する相談のワンストップ窓口となる」「行政の都市計画と連動して地下工事を一括化」「地域内の過疎エリアの不採算サービスを担う」「採算に合わない交通サービスも隣の市の交通サービスを購入して維持」といった利用者目線の戦略で地域ブランド(信頼)を確立すること。それが、収益事業での需要獲得と不採算事業の維持というインフラ経営の持続性を生み出しているように見受けられる。どのようなインフラ事業を組み合わせるかで都市ごとに多様なパターンであるのも、利用者の規模やニーズ主導であるためと考えられる。

「インフラ統合」の価値とは、単に「共同検針などでコスト削減」というだけではなく、DX や政策技術の革新を背景として、利用者価値を直接的に最大化できる事業運営手法へと転換されることではないか。その意味で、「組織的な統合ありき」ではなく、あくまで地域固有の利用者価値の最大化を実現する選択肢のひとつとして「インフラ統合」が検討されることが望ましいと考える。

小谷将之・土屋依子・朝日ちさと・山腰司 (2021) 「インフラ・公共サービスの効率的な地域管理に関する研究」国土交通政策研究第 159 号, 国土交通省国土交通政策研究所

McLean, A. (2017). Defining infrastructure integration: Abstract aspirations and institutional variations. *People, Place & Policy Online*, 11(1).

# 柳井市長に インタビュー

今回は、「市民の力で支えあい、一人ひとりが主役の笑顔あふれるまち」柳井市の井原健太郎市長にお話を伺いました。



柳井市長 井原 健太郎氏

話し手：井原 健太郎（柳井市長）  
聞き手：丸山 徳義

（JS 中国・四国総合事務所長）

（令和3年5月19日（水）リモートにて収録）

## ◇柳井市の紹介◇

**丸山所長**：日頃より、日本下水道事業団の業務にご理解とご協力を賜っておりますこと感謝申し上げます。またお忙しい中、時間をとっていただき誠にありがとうございます。本日のインタビューはコロナ禍ということもありリモートにて実施させていただいております。インタビューでは柳井市の魅力や歴史、まちづくり、下水道事業などについてお伺いできればと思います。

柳井市は瀬戸内海に面しており、冬でも気候が比較的温暖なまちであると認識しております。まずは、柳井市の概況や魅力についてお聞かせください。

**井原市長**：柳井市は、典型的な瀬戸内式気候で、山あり海ありで、多様な自然に恵まれています。一方、街中では商業施設や医療機関等の周辺都市からも利用される機能が集約されて

おり、非常に利便性が高いまちであると言えます。このように自然と生活が密接している点が一番の魅力ではないかと感じています。自然薯の人工栽培発祥の地であり、その栽培法は、全国へ広まっています。また、柳井縞や金魚ちょうちんといった民芸品などもあり、魅力の詰まったまちであると自負してい



柳井縞の着物



白壁の町並みと金魚ちょうちん

ます。金魚ちょうちんは市長室にも飾っており、窓からの風に吹かれて泳ぐ様子を見せてくれています。(笑)

**丸山所長**：当事務所にも以前いただきました金魚ちょうちんを飾っていて、感染防止のためのサーキュレーター風の風にさわやかに泳いでいます。(笑)

### ◇歴史と観光◇

**丸山所長**：つづきまして、柳井市は柳井茶臼山古墳や幕末に活躍した勤王僧月性さんゆかりの地として知られていますが、歴史や観光について御紹介ください。

**井原市長**：本市の中心市街地は、もともと海であったところに形成されています。畿内と大陸との間を船が往来する際、この地を通過するときに、茶臼山古墳が目の前に現れ、この地域を治めていた王の権威を示していたようです。月性は吉田松陰にも影響を与えた勤王僧として知られていますが、海防僧としても



月性の像



柳井茶臼山古墳

有名です。彼は海からの攻勢に対し、どのように人々を守っていくかを考えていました。実際、周防大島町にある屋代島は幕末の四境の役の時、松山藩による海上からの攻撃を受けましたが、月性が高杉晋作らと共に撃退した歴史があります。このことを原点として、全国各地で日本全体としての海防論を説いて遊説しました。こうしたことが、尊王攘夷運動の基となるなど、茶臼山古墳や月性の存在は海を通じて今の時代に深く繋がっていることを感じますね。

**丸山所長**：幕末の激動期にそのような教えを説き周った素晴らしい方なのだと思いますが、一方で刀を振りかざしている月性さんの像は勇ましく、とてもお坊様とは思えないようにも感じました。(笑)

以前柳井市さんを訪問した際、重要伝統的建造物群保存地区となっている白壁の町並みに風情を感じたと同時に、電線地中化もされ



井原市長（下）と丸山所長（上）

ておりすっきりした景観になっていると思いました。そのような歴史のまちづくりについてお聞かせください。

**井原市長**：昔からのものを、観光に活かしています。江戸時代の商家が並ぶ白壁の町並みも室町時代の町割りが現代に残っている珍しいものですが、これはかつてこの地が海上交通の要衝として繁栄した名残です。同時に、(歴史の背景となっている)海と近い地理的条件が自然災害への対応といった現在の市政の課題とも密接につながっています。

### ◇まちづくり等◇

**丸山所長**：自然との共存という課題についてお話しいただきましたが、関連しまして柳井市のまちづくりや力を注いでいる施策等についてお話を伺えればと思います。学校を拠点に世代の違う市民が交流を持ち、学校、家庭、地域の一体化の在り方を示す「スクール・コミュニティ構想」というものがあるそうですが、個人的に興味深く感じています。

**井原市長**：国として全国的にコミュニティスクールが推進されていますが、これは学校を地域に広く開放して、教育方針等を含めた学校運営に地域の方々が参画し、生徒（児童）の学びを深めていこうという考え方です。本市ではその高度化版ということで、学校を中心に地域づくりをしていくというスクール・コミュニティに取り組んでいます。現在市内各地域の学校について、耐震化や財政面におけ

る施設の維持管理が課題となっていることから、地域コミュニティの中心となる公民館と学校を1つの建物として合築するなどしています。そうしたことによって子どもたちが地域の人々から色々と学んだり、地域の人々が子どもから刺激を受けることで、地域がこれまでよりも更に活動的になっています。学校に地域の方が自由に出入りするような形になりますから、書道サークルの活動を子どもたちが間近に見ることがきっかけとなり、書道サークルの方々が子どもたちに指導するようになるなどの光景が実際に見られています。面白いのは、ある地域では学校と公民館、市役所支所に加え簡易郵便局も同居しており、これは全国的にも柳井市だけだと思っています。

施設を複合化することによって、維持管理や整備といったコストを抑えていくだけにとどまらず、地域活性化の視点を持つのが「スクール・コミュニティ」という構想です。

**丸山所長**：拠点をもって世代間の交流が始まるというのは非常に面白いことだと思いますし、まさに「小さな拠点」といった地域密着型のまちづくりだと感じました。

他にどういった施策をとられていますか？

**井原市長**：柳井市に愛着をもっていただくため、市外又は県外に出ていかれたとしても関わりを持ち続けられるような人づくりをめざしています。具体的には小学校6年生の授業で「まちの幸福論」として地域のこれからのあり方を自分たちで考え、プランとして時には私の前で発表してもらっています。私としてもいただいた発表は学校の授業にとどませたくないで、緊張感をもって子どもたちと議論をしています。

このように子どもたちの地元への愛着をつくっていくことにより、住み続けてもらえるよう、地道に取り組んでいるところです。

**丸山所長**：子どもたちが町づくりの夢を語り、それを市長自らお聞きになる。大人のみが街づくりするのではないという点に独創性を感じました。また、企業誘致等で資産が蓄積されると安全が重要になってきますので、JSも浸水対策など色々と協力させていただきま



丸山所長

す。

現在、全国的にコロナウイルス感染拡大が懸念されていますが、対策等について伺えればと思います。

**井原市長**：山口県も大変な状況で、5月末まで短期集中的に外出を半減する取り組みや、ワクチン接種を進めていると同時に、地域経済の下支えについての対応に取り組んでいるところです。これらの準備や対応についてはどの自治体もそうであるように、本市においても試行錯誤の状況です。

**丸山所長**：ワクチン接種などについて、現場を預かる市長さんの大変さがよく判りました。岡山もゴールデンウィーク以降急激に感染者が増えまして、そのようなことから本日はリモートでのインタビューとさせていただきます。早く(コロナウイルス感染拡大が)収束して、市長のもとへ改めてお邪魔させていただければと考えています。

### ◇下水道事業について◇

**丸山所長**：続いて、柳井市における下水道事業の現状と課題についてお聞かせください。

**井原市長**：本市にとって大きな事業である東土穂石雨水ポンプ場の建設事業では、JSさんにお世話になっています。先ほども申し上げましたとおり街がかつて海であった場所に形成されていることから、大雨が降ると河川や海への雨水の排水という点に課題があります。実際、平成17年と平成21年には大変な被害を受けました。特に平成17年の大雨災害は

NHK トップニュースで報道されるほど大変な事態であったことから、市としてはポンプ場の整備に力を注いでいます。平成23年度に古開作雨水ポンプ場、平成29年度には宮本雨水ポンプ場がそれぞれ完成、そして東土穂石雨水ポンプ場については令和5年度末の供用開始を目指しているということで、多額の費用を要しますが本市の置かれている地理的状況を考えると、ポンプ場建設事業の意味は大きいと思います。

平成23年度に完成した古開作雨水ポンプ場は、平成21年にあった大雨を踏まえて無理を言って事業完成の一年前倒しをJSさんにお願ひしました。また、東土穂石雨水ポンプ場は近隣住民の皆さんと市の浸水対策について意見交換の場を何十回と設けさせていただき、時には厳しい意見を頂戴しつつも、ようやく今事業が進捗しています。これまで雨が強く降っているときなどは、該当するエリアの方々が写真を撮影し道路が冠水しそうな状況を直接私のスマホに送られたり、その都度市の職員が現地へ出向き通行止の用意等をするといったことが繰返し行われてきました。そういったことが今進められている東土穂石雨水ポンプ場の完成によって軽減できますので、近隣住民の方々の期待も大きく、生活に直接かかわることをご理解いただいています。

また当初からJSさんに関わっていただいた柳井浄化センターについても、平成6年度に供用開始してから30年近く経過しており、今後は施設についてどのように修繕や更新をしながら管理していくかといったストックマネジメントを考える段階に来ています。

**丸山所長**：長きに渡り、JSとお付き合いいただき有難うございます。また、東土穂石雨水ポンプ場についても完成を早めるべく頑張りたいと思います。それと、ハードのみでなくソフト的な面から市民の皆さんの自助という面も重要だと考えておりましたが、お話を伺ったところによるとその点も市長のもとへ直接写真を送ってくださるということで、関係性が出来上がっているのですね。

**井原市長**：昨年度には、柳井浄化センターのス

トラックマネジメント計画を策定し、本年度はJSさんにて実施設計をさせていただく予定です。浸水対策は非常に重要である一方、止めることのできない下水道の老朽化対策も、もう一つの大きな課題であると思っています。

### ◇ JSに期待すること ◇

**丸山所長**：下水道事業の話が進んでいるところですが、柳井市さんとJSは計画設計段階からを含めると昭和の時代からお付き合いさせていただいております。今後のJSに期待することをお聞かせください。

**井原市長**：これまでも、これからも多くの課題についてお世話になることかと思えます。変わらず本市の下水道事業について御指導いただきたいと思えます。

私共は、決して大きな自治体ではありません。全国の自治体も同じ課題を有していると思えますが、職員の減少や高齢化、そして新たな人材の確保も容易ではないことから、現場における技術の継承が難しくなっています。人材も経験も蓄積されているJSさんには、人材育成を含めた技術の継承を私達に指導していただきたいと考えています。

**丸山所長**：JSは地方公共団体の出資により設立されている地方共同法人です。今までの経験やノウハウをもとに公共団体の皆様の課題と一緒に考え解決策を見出す「下水道のソリューションパートナー」となるべく努力を重ねてまいりたいと思えます。なんなりとご相談していただければ幸いです。また柳井市さんとは災害支援協定を締結しており、平時、非常時併せまして支援させていただきたいと思えます。

### ◇ 休日の過ごし方 ◇

**丸山所長**：最後になりますが、井原市長の趣味や休日の過ごし方などをお聞かせください。

**井原市長**：インタビューを受ける機会にはよくありますが、実はこの質問が一番困ります。(笑)

全国どこの首長さんもそうであるように土日は色々な行事やイベントがあるのですが、その合間を縫って自転車に乗ることが楽しみ

の1つになっています。本市は海岸沿いや山を縫うように道路が整備されていますので、休日は1～2時間ほど何も考えずにロードバイクに乗って心身ともにリフレッシュしていますね。この地域では「サザンセット・ロングライド」という大会を開催しており、過去に150km完走した経験もあるんですよ。(笑)

**丸山所長**：井原市長と私の趣味が一致しているということが判りました。(笑)

私もロードバイクを持っています。

**井原市長**：コロナ禍が収束しましたら、ぜひ私達の大会に御参加ください。

実は大会の休憩所(エイド・ステーション)で出される食事は全国で一番充実しているのではと思っています。茶がゆ、自然薯、みかん鍋、サザエの壺焼きなどがありますよ。

**丸山所長**：ご当地グルメがふるまわれるとは、私のようなスピードを求めない者には気軽に参加できそうです。(笑)

長時間にわたりありがとうございました。市長が市民の声を聴き、市民同士が支え合うまちづくりへの思いや趣味のお話が聞けてお人柄がよくわかりました。今後も豊かで安心して暮らしていける市として益々発展されることを祈念しつつ、JSもその一助となれば幸いです。

本日はどうも有難うございました。



井原市長(左)と丸山所長(右)

# 寄稿

## 下水道管路強靱化と、足もとから街の活性化（デザインマンホール広報） ～佐賀市下水道の新たな取り組み～



佐賀市上下水道局  
下水プロジェクト推進部  
下水道企画室 計画係

北村 常哉

### ◎はじめに

#### ▼佐賀市下水道事業の概要

佐賀市は平成17年、19年に1市6町1村で合併をしており、南北に細長く、北は脊振・天山山系により福岡県と接し、南は有明海に面する、面積約43,000ha、人口約23万人の街である。本市の下水道事業は昭和47年に整備開始、昭和53年に供用開始した。平成21年度に合併等に伴い佐賀市下水道エリアマップを見直しており、将来の人口減少などを見据え集合処理区域の個別処理化など効率的な整理を行っている。

令和2年度末現在、公共下水道事業（1処理区：約4,300ha）とその周辺部に特定環境保全公共下水道事業（3処理区：420ha）、農業集落排水事業（15処理区：360ha）の集合処理区域と、個別処理である市営浄化槽事業を行っている。計画的な面整備については、ようやく平成30年度に概成を迎えたところである。

#### ▼佐賀市上下水道局経営戦略

本市の下水道事業は、前述のとおり供用開始が昭和53年であり、初期の施設でも標準耐用年数とされる50年を超えたものはない。しかしながら、今後、老朽化対策や災害に備えた地震対策、耐水化など課題が山積しており、また、将来の人

口減少による使用料収入の減少が予想されており、中長期的な視点を持ち安定的かつ持続的な下水道事業を行っていくために、平成29年度に「佐賀市上下水道事業経営戦略」を策定した。

その投資計画では汚水処理事業において今後20年間で約442億円、年間約22億円の投資を必要としており、主な内訳をみると国土交通省の「下水道ストックマネジメント支援制度」を活用した老朽化対策事業と、地震対策事業が全体の約7割を占めており、これらは今後、本格的な維持管理時代を迎えた本市下水道事業の基幹的な事業といえることができる。

#### ▼近年の新たな取り組み

計画的な面整備が概成し老朽化対策等に係る事業が本格化しているが、新たな取り組みとして、「圧送管の二条化事業」を取り上げたい。これは既設圧送管の二条化と老朽化対策を組み合わせ実施するものである。

また、本市は平成20年前後に集中的な面整備を行っており、その財源である下水道事業債の元利償還負担が近年ピークに達していることから財政の圧迫要因となっている。佐賀市上下水道事業経営戦略における財政計画では、数年後の資金不足が予想されており適切な使用料の検討を行う必要がある。

そのため市民生活に必要な下水道について市民に興味を持ってもらい理解していただくことは大変重要であると考えていることから、「下水道広報・PR（デザインマンホール）」についても寄稿させていただきたい。

## ◎圧送管二条化事業

### ▼管路維持管理の概要

本市の集合処理区域約 5,000ha には約 1,200km の管渠と約 40,000 基のマンホールが整備されている。その管渠延長の約 9 割（1,060km）を占める公共下水道が事業の中心である。管路の改築更新については、平成 24 年度からの「第 1 期佐賀市下水道管路長寿命化計画」と令和元年度からはその第 2 期計画である「佐賀市下水道ストックマネジメント計画」に基づき、まずは管路の状態を把握することに注力し、年間約 100km もの管路カメラ調査等に取り組んできた。

結果、最も古い管路でも標準耐用年数である 50 年を超えたものはないということもあり、近年の年間管路改築事業量は約 2 億円で推移しており、本市の下水道規模を考慮すると比較的管路の状態は良好であると考えている。

しかし、下水道の管路施設は、布設後 30 年を経過すると道路陥没などの事故を起こす割合が急激に増加すると国の統計情報もあり、今後も不具合箇所の積極的な把握に努めていく。

### ▼圧送管の管路調査

本市が布設している管渠のほとんどが自然流下管渠であるが、圧送幹線が約 30km 存在している。前述の管路カメラ調査については、自然流下管を対象としたものである。圧送管線の管内確認調査は等間隔に配置されていない空気弁からのものとなり、自走式テレビカメラでは曲管部分がネックとなるなど全体を見渡すことができず、現状、自治体の要求を満足する圧送管線の調査技術はない

と言ってよい。

本市の長距離圧送管線（重要圧送管）は主要な 6 路線のうち既に二条化している路線は 1 路線のみであり未対策の 5 路線約 20km については、下水道供用初期からのものもあり、その老朽化具合を懸念しているものの、これまで実質的に手付かずの状態であった。

### ▼B-DASH 技術の活用

このような実情を踏まえ、平成 29 年度から圧送管の本格的な維持管理・改築更新手法の検討に着手しその手法を模索していたところ、B-DASH プロジェクト技術に行きついた。それは「下水圧送管路における硫化水素腐食箇所の効率的な調査・診断技術に関する研究」であり、机上スクリーニングと調査技術（蛇型 CS カメラスネークン）の一体的な調査手法を活用するものであった。しかし、「蛇型 CS カメラスネークン」をもってしても空気弁を起点として管内を最大でも 30m しか調査はできない。当初その効果については疑問であった。

このようなこともあり、本市では「スネークン」を活用した点検調査を平成 30 年度に圧送管二条化対象路線 5 路線のうち 1 路線に対し先行実施した。机上スクリーニングと現地調査で抽出された腐食危険箇所内部の写真を確認したところ、職員一同、破損事故の危険性を感じた。実のところその後の令和元年度に発生した九州北部豪雨の際に当該地で圧送管破損事例が発生した。破損の直接の引き金は豪雨であったものの、早急な対策の必要性和「スネークン」の有効性を実感した出来事であった。

### ▼改築更新と二条化のベストミックス

平成 28 年度に国から通知された圧送管渠の二条化検討要請も踏まえ、既設圧送管の老朽化対策と併せ二条化の検討を行うこととした。結果、本市の基本方針としては、「①スネークンによる点

検調査結果をもとに幹線をリスクごとに分割し優先付け、「②優先順位が高い区間から部分的に二条化」、「③二条化によりバックアップを確保した既存幹線の改築更新」の流れを確立する。このことにより既設圧送管渠の腐食破損による事故リスクの軽減、計画的で円滑な改築更新ができると踏んでいる。既に二条化の対象5路線約20kmのうち、布設年度が古い3路線約11kmを対象に令和2年度から「スネークン」を用いた点検調査を進めており、今後、第1期二条化計画を策定するため、二条化ルートを検討や優先的に対策すべき区間の絞り込み、概算事業費などの検討を進めていく予定であるが、今のところ二条化事業費として5路線全体において今後20年間で約40億円程度を見込み、年間約2億円程度に平準化して実施することを目指している。

## ◎下水道広報・PRの取り組み

### ▼これまでの取り組み

本市の広報・PRについては、定期的に、水道広報紙に掲載し下水道に関する啓発などを行っていたもののそれほど重要視しているとは言えない。近年の本格的な取り組みとしては、平成26年7月に佐賀市が「佐賀市バイオマス産業都市構想」を策定し、同年11月には国から「バイオマス産業都市」に認定されたことを受け、その重要

な拠点の一つが「佐賀市下水浄化センター」であったことから、平成28年度に佐賀市交通局と連携し水道事業のPRと併せて、下水道バイオマス事業に関する「ラッピングバス」を運行したことがあげられる。当時、市の主要なショッピングセンターを起点として華やかな出発式を行うなど話題となった。なお、今年度、デザインの陳腐化のため一新することを検討している。

一方、デザインマンホールに目を向けると、本市では主に合併前の旧町のものも含め概ね8種類のデザインが存在するが、そのうち主要なデザインは旧佐賀市の「ムツゴロウ」柄のものである。平成28年8月に下水道広報プラットフォーム(GKP)の認定第2弾としてマンホールカードを作成し、佐賀市下水浄化センターで配布している。遠方からの来訪者も多く、マンホールカードの人気の高さがうかがえる。

### ▼広報・PRの重要性

本市の下水道事業は独立採算制をとっており、下水道事業会計の重要な収入源が下水道使用料であることから、使用者(市民)に下水道の生活上の重要な役割について理解を得ることが必要である。本市の下水道使用料は供用開始後数度の使用料改定を行っているが、平成17年度、平成19年度の合併や平成24年度の法適化による事業効率化、接続率の向上、将来の使用料推計の参考とし



ラッピングバス



ムツゴロウマンホールカード

ている国の人口推計の上方修正などにより、運営資金を確保できてきたため、平成22年度を最後に料金改定していない。

しかし、前述のように、現在策定している佐賀市上下水道局経営戦略によると下水道事業債の毎年の元利償還負担が近年ピークに達しており、数年後には資金不足となることが想定される。料金改定の検討を行うに当たっては市民からの理解は特に重要である。

#### ▼デザインマンホールを使った広報・PR

アニメやゲームのキャラクター、プロスポーツチームのキャラクター、ご当地の観光資源をあしらったデザインマンホールについては他市町でも多くの事例が報告されており、大きな話題となっている。まず下水道に興味をもっていただく手法として、本市でも導入ができないか検討し、ご当地佐賀と関連のあるゲームやアニメ制作会社と接触がある佐賀県などに出向き情報収集を行っていたところ、佐賀県政策部企画チームから相談を受けた。それは、(株)スクウェア・エニックス社の人気ゲーム「サガ」シリーズと佐賀県の連携企画「ロマニング佐賀2020」でゲームキャラクターが描かれた下水道マンホールをゲーム制作会社が佐賀市へ寄贈するので設置させて欲しいというものであった。その企画のなかではマンホールを巡るデジタルスタンプラリーが企画されており、大いに話題となることは間違いないと考えた。

早速、佐賀市のメインストリートである中央大通りを中心に設置候補となるマンホールを探した。設置できるマンホールの大きさはφ600であること、また、歩道など見学者の安全を確実に確保できる場所であることが大前提であった。車道にはいくらかでもマンホールは存在するが、歩道上の適地となると意外と存在せずに苦労したが、なんとか7か所を確保した。その他留意することとしては、デザインマンホールは寄贈であるため佐賀市の所有となるものの、デザインなどの著作権



については寄贈者が保有することになるという。

また、マンホールは道路管理者からみると占有物でありそのデザインは屋外広告物扱いとなるためそれぞれ制度上配慮する必要がある。慎重に係務部署と調整を重ね、キャラクターの背景にご当地佐賀のデザインを重ねることでクリアするなどし、苦勞のかいあって令和2年10月に全7か所の設置に漕ぎつけた。

コロナ禍であり縮小規模で行われたのが残念であったが、「2020サガ・ライトファンタジー」のイベントにあわせ佐賀市長が除幕式を行うなど、市民やマスコミからの関心も高く、大きな話題となった。令和2年10月～令和3年3月に行われた佐賀県公式ウォーキングアプリ「SAGATOCO」を使用し7か所のマンホールを巡るデジタルスタンプラリーでは、約3,300人が参加し狙い通りの結果が得られている。

#### ▼マンホールカード

「ロマ佐賀マンホール」については、佐賀県と(株)スクウェア・エニックス社の要望もあり、下水



ロマ佐賀マンホールカード

道広報プラットフォームと連携し、「ロマ佐賀マンホールカード」を作成しようという案が持ち上がり、設置後すぐに作成の準備に入った。既に作成している「ムツゴロウ」柄のマンホールカードは佐賀市下水浄化センターで配布しているが、今回は街なかを歩いて欲しいとの趣旨を尊重し、7枚のうち1枚の設置個所である市有施設バルーンミュージアムで配布することとし、令和3年4月25日から配布を開始、5月の連休期間までに約500枚を配布する盛況となった。

もちろん佐賀市上下水道局としての取り組みの目的は市民に対する下水道の広報であるが、下水道を起点として足元から街の活性化にも貢献できることは大変喜ばしいことである。



### ▼地元からの要望

一方、佐賀市若楠校区まちづくり協議会からもデザインマンホールに関する問い合わせがあった。地元の小学生がデザインした若楠校区のキャラクター「すくすくくん」のデザインマンホールを製作し寄贈したいので、協力して欲しいというものであった。「すくすくくん」は佐賀県の県木である「クスノキ」をモチーフとした同校のキャラクターで、若楠校区では横断幕などに使用されており、大変愛されている存在である。今回は「すくすくくん」と妖怪「アマビエ」をコラボさせた「アマビエすくすくくん」をデザインに使用するもので、コロナ禍ということもあり疫病退散の意味がこめられている。

早速、候補地の選定にとりかかり、市立若楠小学校の正門付近に適地がないか探し回ったところ、若楠小学校の敷地内に適当なマンホールがみつき、佐賀市教育委員会と協議し設置することとした。

令和3年3月にまちづくり協議会などの地元関係者や学校関係者が出席し、マンホールの贈呈式とお披露目会が開かれ、校長先生と児童代表により除幕された。式典はコロナ禍のため最小限の人数で執り行われたが、リモート配信で各教室をつなぎ実質全校生徒が参加した。子ども達の元気なカウントダウンが全校に響き渡り、除幕とともに大きな歓声があがった。地元と連携して喜んでいただけるとともに、将来を担う子ども達に下水道に興味を持ってもらうきっかけをいただけたことに感謝したい。そして、この「アマビエすくすくくんマンホール」が、足元から子ども達を支えてくれることを期待している。

# 下水道 ソリューション パートナー として

## JSにおける DBO方式等の実施 について

事業統括部

### 1. はじめに

下水道事業は多くの自治体にとって、執行体制の脆弱化、財政状況の逼迫、老朽化施設の増大等が進行し、下水道の機能・サービスの水準をいかに持続的に確保していくかが今後の大きな課題となっています。

このような状況のなか、『民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律』（平成11年法律第117号）及び『民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に

関する基本方針』（平成30年10月23日閣議決定）等が策定されました。また、平成30年4月6日に国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道課長から『社会資本整備総合交付金等の交付にあたっての要件等の運用について（国水小事第3号）』が発出され、社会資本整備総合交付金等を活用して一定規模以上の汚泥有効利用施設を新設する場合は、原則としてPPP/PFI手法（コンセッション、PFI、DBO、DB等を言う。以下同様。）を導入することを交付要件とされたことで（表1）、地方公共団体の下水道事業においても、

表1 汚泥有効利用施設の新設における社会資本整備総合交付金の交付要件  
（「国水小事第3号」から抜粋）

### 3. 汚泥有効利用施設の新設にあたってのPPP/PFI手法の導入原則化

(1) 対象地方公共団体

下水道事業を実施する人口20万人以上の地方公共団体。

(2) 対象事業

汚泥有効利用施設（消化ガス発電施設、固形燃料化施設、肥料化施設、リン回収施設、汚泥焼却廃熱利用施設、建設資材化施設等）の新設であって、当該施設の整備に際し実施する工事契約1件あたりの概算事業費が10億円以上と見込まれる事業。（ただし、平成29年3月31日時点で詳細設計に着手しているものを除く。）

(3) その他

これによりがたい場合は、国土交通省下水道部下水道事業課まで相談されたい。

PPP/PFI の導入検討が進んでいます。

PPP/PFI 手法のうち DBO 方式は、いくつかの自治体で既に適用されているところですが、ここでは、日本下水道事業団（以下、JS）の DBO 方式の取り組み状況について紹介します。

## 2. これまでの JS の実施状況

従前の JS では、公共側が施設の設計・建設の資金調達を負担する手法として、主に汚泥焼却炉を中心に DB（デザイン・ビルド）を実施してきました。

また、新技術の導入、新しい処理方式を導入する場合は、運転管理におけるリスクが心配です。それらを導入する自治体にとっては、初期の運転管理に不安を抱くことも多いことから、その際は DB と初期（2 年程度）の運転管理支援をセットで実施し JS が初期のリスクを引き受け、この期間に施設を確実に運転できるようにするとともに、運転管理マニュアル等を整備し維持管理者に確実に運転管理方法を引き継ぐことで、その不安を解消することも行ってきました（図 1）。なお、この初期運転管理支援は、委託団体とは技術援助あるいは維持管理協定を締結し実施します。

## 3. DBO 方式等の実施状況

DBO (Design Build and Operate) は、落札者（民間事業者グループ）が施設の設計・建設と維持管理・運営等（施設で製造される製品の買い取りを含む。）を一括発注する方式です。落札者の決定は、技術提案と価格を総合的に評価する総合評価方式

で行うことが多く、入札は、設計・建設と維持管理・運営費の合計金額で行います。

JS では、DBO についてはこれまでニーズも少ないこともあり実施する機会がなく、入札契約制度も策定していませんでしたが、最近の状況を受け、昨年度、個別の受託事業において JS として初めて DBO 方式による発注を行いました（現在手続き中）。

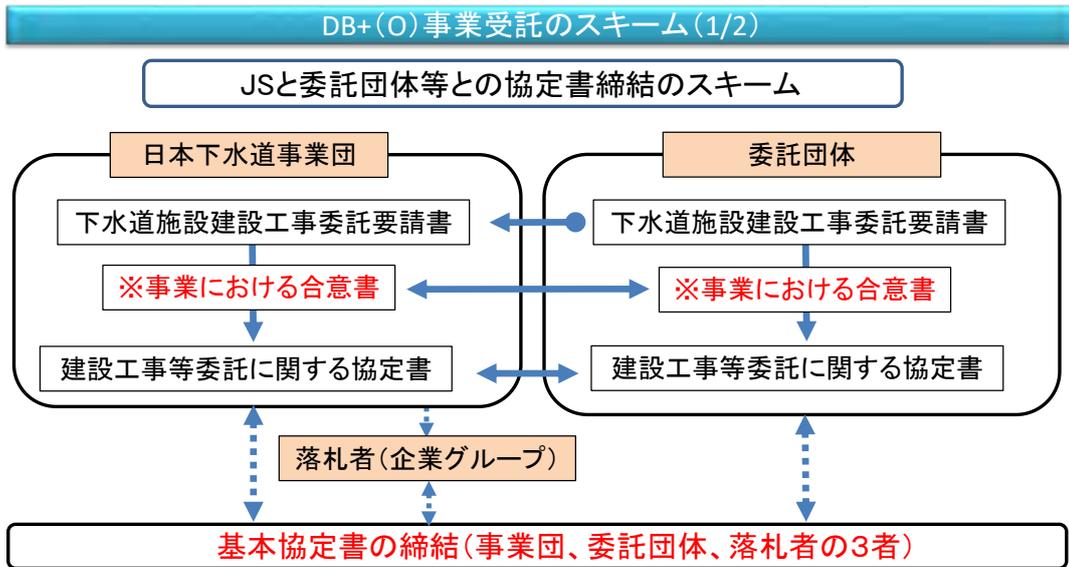
ただし、上述の DBO と同一ではなく、JS が落札者を決定し、DB（設計・建設）は JS と落札者が建設工事請負契約を締結のうえ実施し、O（維持管理・運營業務）は JS の選定した落札者と委託団体が技術提案で提案した内容に基づき、別途、随意契約で契約し実施するものです（以下、「DB + (O)」という）。JS と委託団体との事務手続き、JS、委託団体、および事業者との契約手続きのイメージを、一例としてそれぞれ図 2、図 3 に示します（燃料化事業を想定したイメージ）。

ここで、JS は、個々の施設が持つ特性に応じて最も信頼できる維持管理・運営を担う企業を含んだ落札者（企業グループ又は単体企業）を選定・決定します。その後、施設が完成し委託団体に施設を引き渡す際、委託団体は、その JS が決定した企業（または企業グループ）と維持管理・運營業務契約を締結することになりますが、そのことで、JS、委託団体、事業者の責任分界が不明確にならないよう、次のとおり適切にリスクを管理していくこととしています。

- ① 入札公告時に提示する維持管理・運營業者に求める競争参加資格および要求水準書、維持管理・運營業務契約書(案)、生成物売買契約書(案)は、予め委託団体と協議し合意します。



図 1 DB と初期運転管理のセットによる支援



※事業における合意書の内容

- ・事業団は設計・建設業務および維持管理運営業務(生成物の売買を含む)を実施する企業グループを選定する。
- ・事業団は施設の設計・建設工事を行い、委託団体は企業グループで設立される特別目的会社(SPC)と維持管理・運営業務および生成物売買の契約を締結する。
- ・事業団、委託団体および落札者の3者で設計・建設、維持管理・運営、生成物販売の各種契約を締結するにあたって、必要な事項を定めた基本協定書を締結する。

図2 DB+(O)における委託団体とJSとの事務手続きのイメージ

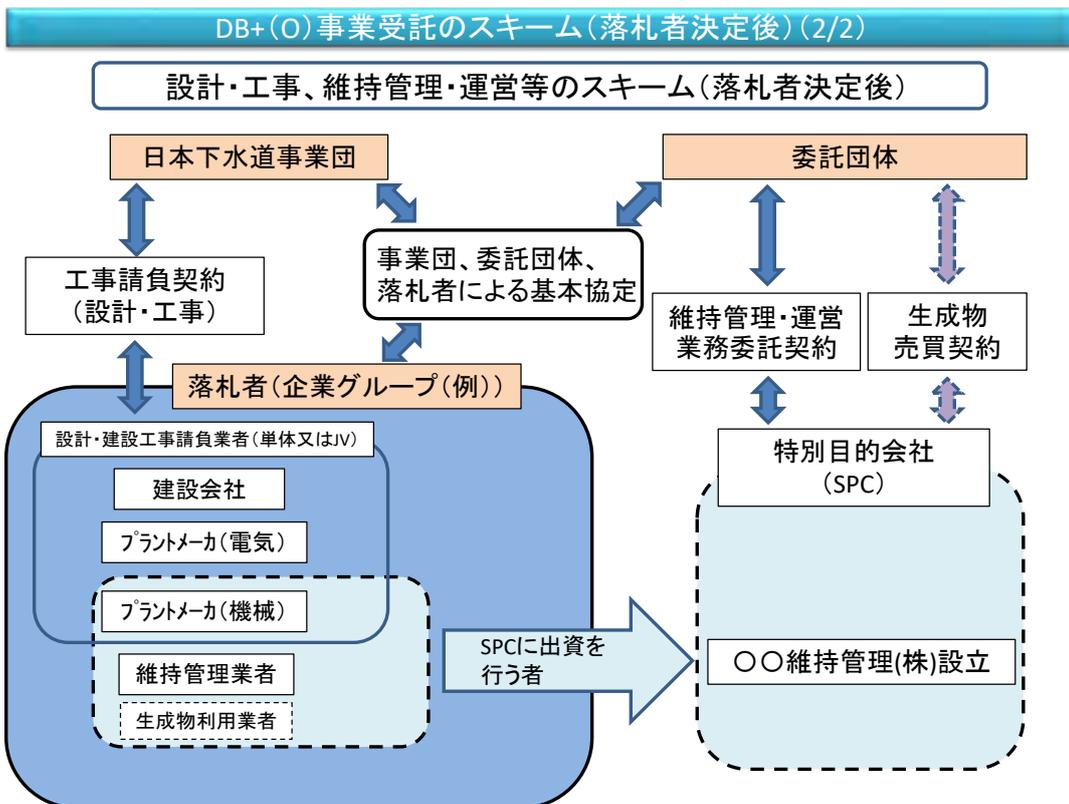


図3 DB+(O)における委託団体、JS、事業者との事務手続きのイメージ

- ② 維持管理・運業者の競争参加資格の審査を適切に行うこと、また維持管理・運營業務の要求水準書を提示し、必要な技術力を有しているか評価します。
- ③ 委託団体、JS、事業者が締結する基本協定書には、3者の義務を明確にするとともにリスク分担を明示します。
- ④ 維持管理・運營業務の段階において、JSは、事後点検の実施に加え、モニタリング業務等を技術援助業務として受託することを委託団体と調整し、維持管理・運營業務の段階でも積極的に関与し、技術提案の履行についてアフターフォローをしていくこととします。

## 4. おわりに

JSが実施しているDB+(O)方式の概要は以上のとおりですが、詳細については、お近くの総合事務所にお問い合わせください。

現時点では、DB+(O)として着手しているものは数件程度であり、契約に至っているものはまだありませんが、引き続き、これら着手済みの事業をしっかりと円滑に実施していきます。

また、O（維持管理・運営）もJSに委託したいという自治体のニーズにも応えられるよう、JSがOも契約主体となるDBO方式による実施もその受託できる準備も進めており、ほぼ受託が可能な段階に至ったところです。

このように、これから着手予定のある自治体の皆様は、あわせてお問合せください。

## JS—TECH 下水道技術の 善循環を目指して（11）

### 令和2年度に新規選定された 新技術

技術戦略部

#### 1. はじめに

わが国の下水道を取り巻く環境は大きく変化しており、下水道事業経営の健全化や脱炭素社会の実現に向けた取り組みが必要となっています。これらの取り組みを推進する手段として、新技術の導入による下水処理場の省エネルギー化や下水道資源の有効利用の拡大などが挙げられます。

日本下水道事業団（JS）では、受託建設事業において地方公共団体の様々な課題やニーズに応じて、最適かつ信頼できる新技術を積極的に導入するため、平成23年度より「新技術導入制度」を運用しています。本制度では、これまでに39技術が新技術として選定され（うち4技術は、技術選定の有効期間満了）、このうち17技術103件が受託建設事業で導入が決定されています（令和3年5月末時点）。

本稿では、令和2年度に新たに選定された2技術について、技術の概要や導入効果等を紹介いたします。いずれも、従来技術と比べて省エネルギー化やコストの削減が可能で、下水道事業運営の健全化や脱炭素社会の推進に貢献することのできる技術です。なお、この2技術はJSが民間企業との共同研究で開発した技術で、令和3年3月2日に新技術I類に選定されました。

#### 2. 細径 PVDF 中空糸膜を用いた 省エネルギー型 MBR システム

**【選定を受けた者】** 三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社、水ingエンジニアリング株式会社、三菱化工機株式会社

##### 【技術の概要】

膜分離活性汚泥法（以下、「MBR」という。）は、最終沈殿池や消毒設備などを必要としないコンパクトな施設で高度な処理が可能であることや、衛生学的安全性の高い処理水が得られるなどの優れた特長を有しています。しかし、ろ過膜の閉塞対策の一環として行われる膜の物理的洗浄で消費する電力量が大きいことが課題として挙げられます。本システムは、MBRにおける消費電力量の削減を目的に開発された技術です。

本システムのフローを図1に示します。本システムは、「細径 PVDF 中空糸膜」及び「低風量型膜洗浄散気装置」を備えた膜ユニットと、補助散気装置として酸素溶解効率が高い「超微細気泡式補助散気装置」を組み合わせた循環式硝化脱窒型 MBR で、従来の MBR よりも消費電力量の削減が可能な省エネルギー型 MBR システムです。

本システムで使用する膜は、外径 1.65mm、公称孔径 0.05 $\mu$ m の細径 PVDF（ポリフッ化ビニリデン）中空糸膜で、開発者がこれまで MBR 用膜として供給してきた PVDF 中空糸膜（外径 2.8mm、

公称孔径 0.4μm) と比べて、単位体積当たりの膜面積が 1.6 倍に高集積化されています (図 2)。膜の高集積化により、膜洗浄空気量当たりの膜面積が増加することで膜洗浄空気量が削減されます。低風量型膜洗浄散気装置は、低風量下でも膜ユニット全体に均一な散気が可能となるよう、配管径、散気孔径を改良したもので、装置単体で従来の単管式膜洗浄散気装置に比べて散気風量を約 40% 削減することが可能です。超微細気泡式補助散気装置は、材質が EPDM (エチレンプロピレンジエンゴム) 又はポリウレタン製で、酸素溶解効率が 21 ~ 32% (水深 5m、水温 20℃、清水) の性能を有する散気装置です。本システムは、これらの技術を組み合わせることにより、単位処理水量当たりの消費電力量原単位を 0.4kWh/m<sup>3</sup> 以下まで削減することで省エネルギー化を実現しています。

また、従来の MBR は、原則として定量ろ過を行うため、流量調整タンクを設置して流入水量を平滑化する必要がありましたが、本システムでは、計画日最大汚水量 1.4 倍の一時的 (4 時間継続×1 日 2 回)、又は 24 時間に亘る流入水量の変動に対して、膜ろ過量を増加させても薬品洗浄方法を変更することなく安定した運転が可能です。

【適用条件及び推奨条件】

本システムを導入する場合の適用条件は、以下の通りです。

- (1) 対象下水: 家庭汚水を主体とした都市下水 (排除方式を問わない)
- (2) 処理規模: 計画日最大汚水量 3,000 m<sup>3</sup>/日以上の中大規模処理場
- (3) 流入水温: 13℃以上 (月平均水温の年間最低値)
- (4) 処理方式: 循環式硝化脱窒型 MBR
- (5) 流量変動範囲: 計画日最大汚水量の 1.4 倍以下 (ピーク流入時間 4 時間継続×1 日 2 回)

本システムの導入効果が大きく見込める推奨条件として、既設標準法の土木構造物を活用して高度処理化を行う場合が挙げられます。既設標準法を高度処理化する場合、一般的には施設の処理能力が低下しますが、本システムでは既設の処理能力を維持したまま高度処理化が可能です。ただし、本システムを既存施設に導入する場合には、前処理設備である微細目スクリーンの設置スペース、膜ユニットを吊り上げるための上部空間の有無や反応タンクの水深について確認し、導入可能な施設構造である必要があります。

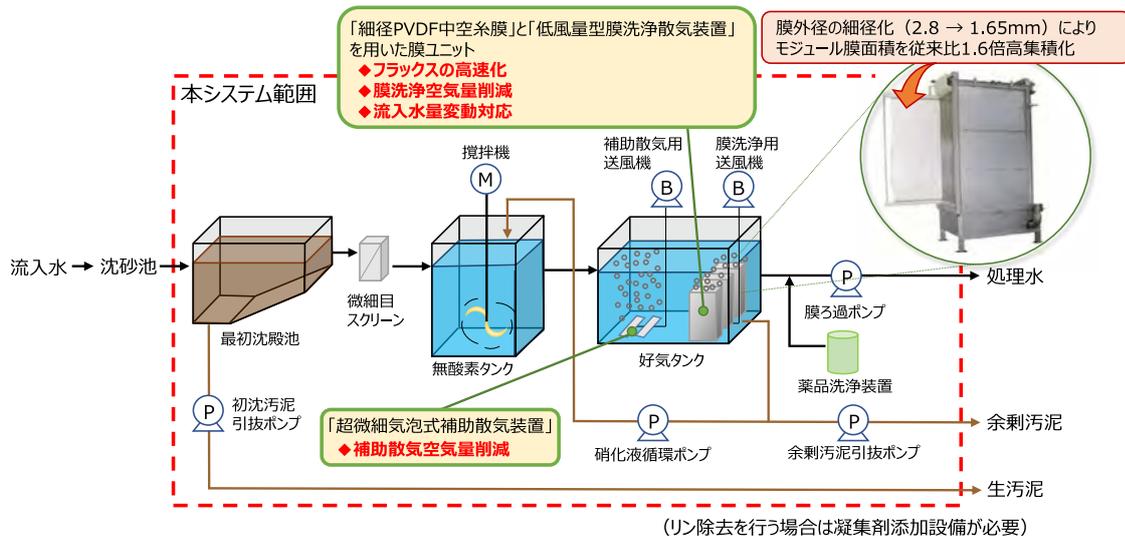


図 1 細径 PVDF 中空糸膜を用いた省エネルギー型 MBR システム システムフロー



図2 細径PVDF中空糸膜の概要

**【導入効果】**

本システムの導入効果は、以下の通りです。

**(1) 膜洗浄空気量と補助散気空気量の削減による省エネルギー化**

本システムでは、単位処理水量当たりの消費電力量原単位が0.4kWh/m<sup>3</sup>以下であり、従来のMBRに比べて省エネルギー化を図ることができます。計画日最大汚水量50,000m<sup>3</sup>/日（時間最大70,000m<sup>3</sup>/日）における試算では、本システムの単位処理水量当たりの消費電力量原単位は、0.244kWh/m<sup>3</sup>となっています。

**(2) 膜の高集積化によるコストの削減**

従来のMBRに比べて膜の高集積化が図られたことで、同一の空気量で洗浄できる膜面積が増加し、膜洗浄空気量が削減されることで消費電力量、延いては電力コストが削減されるとともに、単位処理水量当たりの膜エレメント数及び膜ユニット数も削減されるため、膜のインシヤル及び交換に要するコストも削減することができます。

**3. 電熱スクリュ式炭化炉を用いた汚泥燃料化技術**

**【選定を受けた者】** 株式会社神鋼環境ソリューション

**【技術の概要】**

本技術は、下水処理場で発生する脱水汚泥を対象に、炭化炉から発生する乾留ガスの燃焼熱を熱源に脱水汚泥を乾燥した後、炭化処理により汚泥燃料を製造するものです。新技術I類に選定され

た本技術の構成範囲は、乾燥機、電熱スクリュ式炭化炉、養生ホッパ、及び燃焼炉です（図3）。各設備の役割は、以下の通りです。なお、新技術の構成範囲外の設備については、既存技術で対応が可能です。

- (1) 乾燥機：脱水汚泥の水分を蒸発させ、含水率30%以下に乾燥させます。
- (2) 電熱スクリュ式炭化炉：発熱体であるスクリュとの直接接触により乾燥汚泥を炭化させ、炭化した汚泥を冷却・調湿して汚泥燃料を製造します。
- (3) 養生ホッパ：ホッパ内で汚泥燃料表面の酸化を促進させ、発熱発火性のある汚泥燃料を安定化させます。
- (4) 燃焼炉：乾燥排ガス及び炭化炉から発生する乾留ガスを完全燃焼させます。

電熱スクリュ式炭化炉は、炭化汚泥の温度を直接接触測定できることと併せ、熱源が電気であることから、応答性良く炭化温度を維持できます。また、搬送形式がスクリュであるため、汚泥性状（かさ比重等の物理特性）の変動によらず炉内滞留時間（炭化時間）を一定に維持できます。これらのことから、汚泥燃料の発熱量を決定する炭化温度と炭化時間を精度良く一定に維持でき、安定した発熱量の汚泥燃料を製造可能という特長があります。

また、熱伝達効率に優れるため、従来技術である外熱キルン式と比較して、炭化炉本体をコンパクトにできることや、炭化炉に熱を供給するための熱風発生炉が不要であることから、炭化炉全体



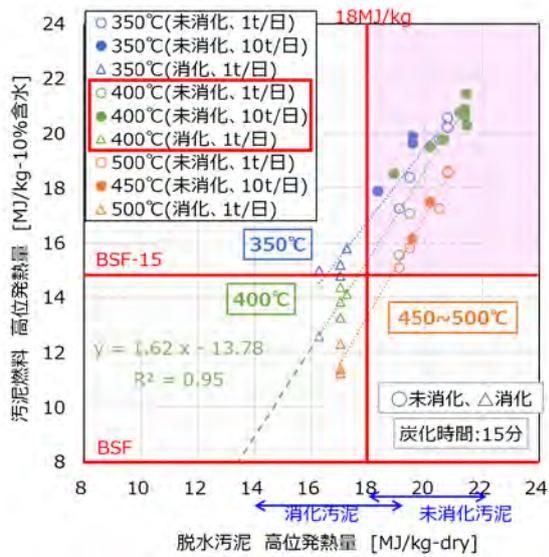


図 4 脱水汚泥発熱量と汚泥燃料発熱量の関係

発熱量の関係は、消化の有無や設備規模（1t-wet/日の試験機、10t-wet/日の実証設備）にかかわらず、炭化温度毎に明確な直線関係にあることが確認されました。本技術の標準的な炭化条件である400℃、15分では、脱水汚泥の高位発熱量18MJ/kg-dry以上の場合にBSF-15（下水汚泥固形燃料のJIS規格、15MJ/kg以上）を、同16MJ/kg-dry以上の場合にBSF（同規格、8MJ/kg以上）を満足することが確認されました。またBSFを満足する脱水汚泥の高位発熱量の下限値は14MJ/kg-dryであると推定されました。このように、本技術を用いて安定した発熱量の汚泥燃料を製造することができます。

(2) 投入エネルギーの削減

本技術を導入した場合の投入エネルギーを試算

したところ（試算条件：脱水汚泥100t-wet/日規模、未消化汚泥は含水率78%/可燃分80%、消化汚泥は含水率81%/可燃分は66.7%）、従来技術の外熱キルン式と比較し、投入エネルギーを未消化汚泥の場合で46%、消化汚泥の場合で38%削減できる結果となりました。なお、消化を行っている場合、場内で発生する消化ガスを補助燃料として用いることにより、補助燃料の大半を消化ガスで賄うことが可能と試算されました。このように、本技術の特長である炭化炉がコンパクトであること、及び炭化炉に熱を供給するための熱風発生炉が不要になることにより、炭化炉全体の放熱量が削減され、投入エネルギーの削減が可能です。

4. おわりに

JSは、地方公共団体の下水道ソリューションパートナーとして、これまでに受託建設事業や技術開発で蓄積してきた知見やノウハウを生かし、そのメリットを最大限に発揮できる新技術の導入検討・提案を積極的に行っていきます。

本稿でご紹介した技術に限らず、JSの新技術をより詳しく知りたいといったご要望がございましたら、JSのホームページの「JS-TECH ～基礎・固有・技術開発の扉～」から「新技術導入への扉」にアクセス、又はお気軽にJSの総合事務所や県事務所、技術戦略部にお問い合わせください。

## 下水道研修 講座紹介

—官民連携・国際展開コース  
『処理場の包括的民間委託における履行確認』—  
—維持管理コース『管きよの維持管理』—

研修センター 研修企画課

日本下水道事業団研修センターでは、「第一線で活躍できる人材の育成」を目標に、下水道のライフサイクルを網羅する、計画設計、経営、実施設計、工事監督管理、維持管理、官民連携・国際展開の6コースについて、専門的知識が習得できる各種専攻を設定しております。

JS研修は、少人数のクラス編成（20～40名程度）としており、実習・演習等は研修講師を増やし、きめ細かい指導に努めています。また、経験豊富なJS職員に加えて、カリキュラムに精通した国及び地方公共団体等の職員、民間企業の第一線で活躍する方を講師として迎え、最新の下水道行政や下水道技術の習得が可能となるようにしています。

今後とも皆様に支持される魅力ある研修であり続けられるよう職員一丸となって努力して参ります。一層のご支援、ご活用のご活用ほどよろしくお願いいたします。

本号では、官民連携・国際展開コース『処理場の包括的民間委託における履行確認』、維持管理コース『管きよの維持管理』（当該研修を受講した方の感想が別頁の「研修生だより」にございます。）についてその内容を紹介します。

### ●官民連携・国際展開コース『処理場の包括的民間委託における履行確認』 2日間

【戸田研修 地方公共団体職員対象】

1. 対象者 処理場における包括的民間委託の履行確認を担当する職員
2. 目標 処理場の包括的民間委託における履行確認及び監視評価のポイントを習得する。
3. 実施形態 外部実施型
4. 研修会場 外部研修会場（埼玉県さいたま市大宮駅周辺）
5. 宿泊先 外部宿泊施設（研修生側で確保をお願いします）
6. 日程 令和3年11月30日（火）～12月1日（水）2日間
7. 受講料 60,700円（税込）
8. 標準カリキュラム

研修日	教科名	講義時間	内 容
1日目	開講式、教科内容の説明	0.5	開講式及びオリエンテーション、教科内容の説明
	包括的民間委託の事例研究	2.0	履行確認及び評価業務の事例紹介
	受託者側からみた包括的民間委託の課題	2.0	受託者からみた包括委託の課題の解説
	ディスカッション準備及び説明	1.5	ディスカッションの準備及び進行の説明
2日目	監視評価及び履行確認	3.0	監視評価及び履行確認のポイントと課題
	ディスカッション	3.0	事前提出の課題についての意見交換
	修了式	0.5	

- ・包括民間委託業務の履行確認及び監視・評価について、現状と課題について具体的に解説します。
- ・開講日（受付9:00～、授業開始10:00～）、修了日（修了式～17:00）の日程は通常と異なりますのでご注意ください。

## ●実施設計コース『管きよの維持管理』 12日間

【戸田研修 地方公共団体職員対象】

1. 対象者 管路施設の維持管理を担当する職員
2. 目 標 管路の維持管理及び調査・点検計画、排水設備の設置、不明水対策等下水道整備区域全般にわたる管路施設の適切な維持管理ができる
3. 実施形態 戸田宿泊型
4. 研修会場 研修センター研修室
5. 宿泊先 研修センター寮室
6. 日 程 令和3年11月29日（月）～12月10日（金） 12日間
7. 受講料 189,000円（税込）
8. 標準カリキュラム

研修日	教科名	講義時間	内 容
1日目	開講式	0.5	開講式及びオリエンテーション、教科内容の説明
	ディスカッション課題の事前検討	3.5	管路施設の維持管理に関する諸問題についての質疑
2日目	管路施設の維持管理	3.5	管路施設の維持管理を概説し、現場で発生するトラブルの対応等維持管理事例を解説
	下水道関連法規	3.5	下水道法関連、道路交通法、河川法、騒音振動規制法、悪臭防止法、廃棄物処理法その他関係法の概説
3日目	管きよの点検・調査計画	3.5	点検・調査・清掃等管きよの維持管理計画策定の考え方について解説
	管きよの保全実務	3.5	他企業工事の立合い・切回し指導、更生工法を活用した再構築例、住民苦情対応及び道路陥没等の災害発生時等の対応実務の解説
4日目	下水道台帳の作成と保管	3.5	下水道台帳の作成と保管及び予防保全に役立つ活用方法の解説
	排水設備の設計演習	3.5	排水設備の設計演習並びに指導、検査方法および排水設備と管路施設の維持管理との関わりについて解説
5日目	不明水の概説と事例紹介	3.5	不明水が及ぼす下水道への負荷及び不明水対策の取組事例を解説
	不明水の調査方法と定量化	3.5	不明水調査の方法と、調査結果を定量化する手法を習得する
8日目	管きよの流下能力チェック演習	3.5	既設管きよの流下算定手法の解説と演習
	効率的な点検調査に関する事例研究	3.5	管路施設の効率的な点検調査のための具体的手法を事例に基づき解説
9日目	管きよの維持管理に関する最近の課題	2.0	主に管路包括委託など管きよの維持管理に係わる最近の動向を解説
	管きよの点検調査実習	5.0	管路施設の調査点検・診断の解説と機材を用いた実習
10日目	管きよ維持管理に関する技術開発の動向	2.0	維持管理に係わる最新技術の紹介と技術開発の動向を解説
	管きよ清掃の設計演習	5.0	管きよのしゅんせつ・清掃の判定基準の解説と設計演習
11日目	修繕・改築工法の概説	3.5	各種工法の概要、工法選定、各工法の施工時の注意点および修繕・改築計画の策定等の解説
	施設研修	3.5	マンホール蓋性能試験・管路水理実験施設における現地学習
12日目	ディスカッション	3.5	研修生から提出された課題について討議
	修了式	0.5	

- ・管きよの維持管理に初めて携わる方への最適なコースです。
- ・管路施設の点検・調査計画から住民対応まで、維持管理全般をマスターできます。

各コースの詳細につきましては、地方共同法人日本下水道事業団ホームページ (<https://www.jswa.go.jp/>) をご参照ください。問い合わせ等は、日本下水道事業団研修センター研修企画課まで御願いたします。

新型コロナウイルスの感染防止のため、研修を中止することなどがございますので、当事業団のホームページにて最新の情報をご確認ください。

問合せ先 日本下水道事業団 研修センター 研修企画課  
電話：048-421-2692 FAX：048-422-3326

## 東日本大震災から 10 年 復旧・復興を支えた JS の力<sup>ちから</sup>

東日本大震災から 10 年が経過しました。

本誌では、発災当初から、JS の災害復旧・復興の支援、地方公共団体の取組を、折に触れて誌面に掲載し、震災から 5 年が経過した平成 28 年には、春号で「東日本大震災復旧・復興特集－震災から 5 年を経過して－」と題した特集を組みました。

本号では、改めてこの 10 年を振り返ります。その後の経過を整理するとともに、いくつかの復旧・復興支援のプロジェクトをピックアップするなどして、そこで実際に関わった JS 職員を取材する形で記事としてまとめました。

### 《特集内容》

◇特集にあたって - 10 年前仙台にて -

研修センター教授（元東北総合事務所長） 青木 実

◇災害復旧・復興支援事業の推移

事業統括部

◇座談会 復旧・復興支援プロジェクトを振り返って

ソリューション推進部長 金子 昭人

東北総合事務所長 春木 俊人

東日本設計センター長 豆谷 竜太郎

◇プロジェクト・ピックアップ1

前代未聞。巨大処理場の即時復旧 相次ぐ難題に臨機応変に対応!!

－仙台市・南蒲生浄化センター支援プロジェクト－

東北総合事務所長 春木 俊人

東北総合事務所次長 若尾 正光

西日本設計センター次長 岩切 直明

東北総合事務所施工管理課長 及川 宗

◇プロジェクト・ピックアップ2

協議設計の保留解除に向け東奔西走 処理再開を求める市民の声に応える!!

－気仙沼市・気仙沼終末処理場支援プロジェクト－

東日本設計センター土木設計課課長代理 高畑 雅之

東日本設計センター企画調整課課長代理 小林 尚

東日本設計センター機械設計課 松崎 精広

東北総合事務所施工管理課主幹 佐竹 裕也

◇プロジェクト・ピックアップ3

放射性物質を含んだ大量の汚泥の減容化 タッグを組んで乗り越えろ!!

－福島再生プロジェクト推進室の挑戦－

東日本本部事業管理室上席調査役 弓削田 克美

関東・北陸総合事務所運用支援課長 三宅 十四日

東日本設計センター機械設計課長 碓井 次郎

東日本設計センター計画支援課 小笠原 弘

## 特集にあたって —10年前仙台にて—

研修センター教授  
(元東北総合事務所長)

青木 実

東北大震災から10年たちましたが発災後に東北総合事務所長として1年間勤務し、4年後に設計センターの復興担当次長として勤務した者としては、10年後の現在をみて被災処理場の復旧や地盤沈下に対応する雨水ポンプ場の建設に関しては大部分がよく復旧できたとの喜びとやはりまだ建設できていない箇所もあるかという気持ちもあります。

10年前の発災事に、私は完成検査で愛媛県西条市に居りました。検査終了間近に「宮城が大地震で被災している。かなり大規模でその影響で帰りの飛行機も飛ばない」との連絡があり、事務所の方に宿泊所の確保と翌日の飛行機の便を確保して頂き翌日東京に帰れました。

帰京後に、4月から総合事務所長の内示を受けていたので3月17日の本社の対策本部に出席しました。その後理事長より「繰り上げで現地に派遣する。これから手配するので明日庄内空港まで行き、事務所の車で仙台まで行くこと。」との指示がありました。

仙台到着後は、当日の先遣調査隊の調査報告と東京の本部との打ち合わせが連日ありましたが、宿泊所も完備されず食料も持参で、仙台から遠隔地まで行き、調査・復旧方法の協議などをして帰着後報告をされている先遣隊の方には、感謝の念しかありませんでした。

4月より、仙台に派遣された設計センター復興支援室（室長+4職種×3チーム）が中心となって応急復旧支援、災害査定、工事発注を行いまし

たが、被災団体への応急復旧方法、災害査定方針などを各職種の職員が直接被災団体に説明いただき、団体の円滑な理解と復旧実施に繋がったと思います。

一方、被災がない団体からは予定通りの施工を求められ、施工管理の方には従前の業務の執行に加え応急復旧の支援とかなりのご苦勞を掛けました。

また、総務担当の方々にも復興支援室の方々や支援派遣者の大量の宿舍の手配や必要な調査資材の購入、調査などに伴う放射線被ばく量の管理など従来にない業務でご苦勞を掛けました。

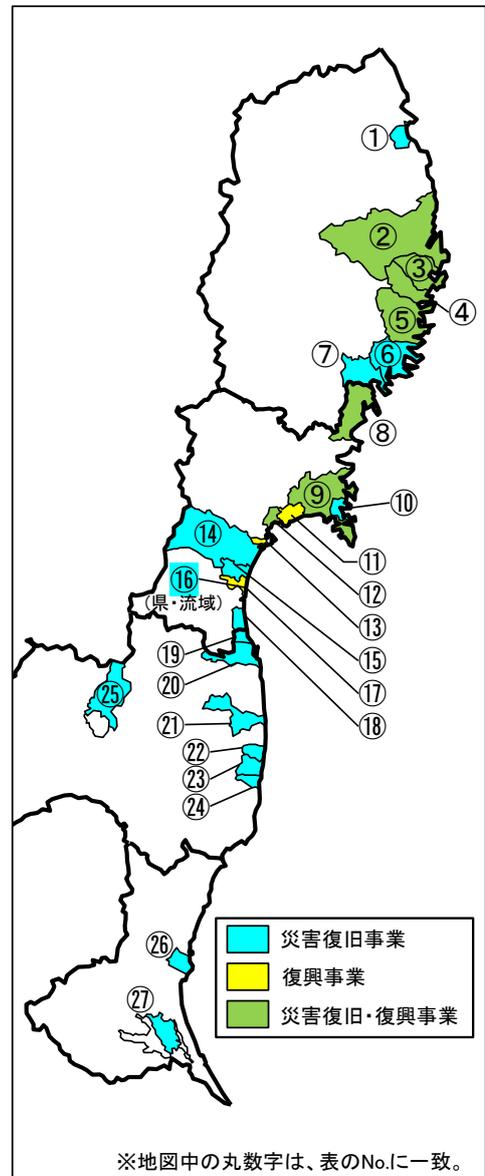
この様な職員のご苦勞があって9月以降には順調に各支援団体の災害査定へ移行できたものと思います。しかし、災害査定以降も現地状況の変更に伴う設計変更や査定申請の変更など多大な業務を遂行されて現在の施設復旧状況に至っております。

長々と書いてまいりましたが、災害支援は非日常体験であり、経験値が物言う業務であります。災害手帳などのガイドラインはありますが円滑に支援するためには、目的・目標を見据えてより柔軟な思考・対応が必要になってまいります。東北の災害復興に携わられた方々はそれ以降の災害支援に対して経験値を十分発揮されたかと思いません。災害のなくなることのない日本ですので、今後もその経験を活用・継承していただければと思います。

## 災害復旧・復興支援事業の推移

事業統括部

県名	No.	団体名	施設名	年度														
				H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3				
岩手県	①	野田村	野田浄化センター	○	☆													
	②	宮古市	田老浄化センター	○	☆													
			宮古中継ポンプ場	○														
	③	山田町	前須賀中継ポンプ場	○														
			大槌浄化センター	○	☆													
	④	大槌町	大町雨水ポンプ場	○														
			桜木町雨水ポンプ場	○														
			栄町雨水ポンプ場	○														
			大平下水処理センター	○	☆													
	⑤	釜石市	雄石汚水中継ポンプ場	○														
			汐立汚水中継ポンプ場	○														
			鈴子雨水排水ポンプ場	○														
			鶴住居雨水ポンプ場			○												
			大船渡浄化センター	○	☆													
⑥	大船渡市	陸前高田浄化センター	○	☆														
		高田ポンプ場	○															
⑦	陸前高田市	気仙沼終末処理場		○	☆													
		津谷浄化センター	○															
⑧	気仙沼市	鹿折汚水中継ポンプ場				○												
		川口雨水ポンプ場			○			○										
		松岩都市下水路ポンプ場			○													
		鹿折都市下水路ポンプ場							○									
		内の隘都市下水路ポンプ場																
		釜排ポンプ場						○										
		鹿妻排水ポンプ場						○										
⑨	石巻市	湊排ポンプ場					○											
		流留第二排水ポンプ場							○									
		渡波排水ポンプ場									○							
		(浦宿浜)雨水貯留施設										○						
		(浦宿浜)ポンプ場											○					
⑩	女川町	高城浜雨水ポンプ場																
		浪打浜雨水ポンプ場							○									
⑪	松島町	南満生浄化センター	○					☆										
		関上雨水ポンプ場							○									
⑫	仙台市	泉南浄化センター	○	☆														
		山元浄化センター	○	☆														
⑬	山元町	新地浄化センター	○	☆														
		相馬市下水処理場	○															
福島県	⑭	相馬市	浪江浄化センター					○										
			幾内ポンプ場						○									
	⑮	富岡町	富岡浄化センター					○										
			北地区浄化センター					○										
	⑯	楡葉町	南地区浄化センター					○										
			広野浄化センター					○	☆									
	⑰	猪苗代町	志田浜浄化センター					○										
			ひたちなか市	ひたちなか市下水浄化センター					○									
	⑱	行方市	玉造浄化センター					○										



※地図中の丸数字は、表のNo.に一致。

■本表では、処理場及びポンプ場等(雨水貯留施設を含む)施設について記載した。

■本表の他、岩手県久慈市1処理場、宮城県登米市3処理場1ポンプ場、福島県南相馬市1処理場に対して災害査定支援を実施した。

○ : 支援期間(協定締結～工事完了)  
 □ : 支援完了箇所

○ : 本復旧工事着手  
 ☆ : 水処理開始(一部開始を含む)  
 (支援完了(すべての工事完了)を前に水処理施設の運転を開始した箇所について記載)

県名	No.	団体名	施設名	年度															
				H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3					
岩手県	②	宮古市	藤原ポンプ場																
			新川町ポンプ場																
	③	山田町	クリエトピアやまだ				○												
			大槌浄化センター					○											
④	大槌町	鶴住居浄化センター						○											
		汐立雨水ポンプ場							○										
宮城県	⑧	気仙沼市	南郷雨水ポンプ場						○										
			折立第一排水ポンプ場						○										
	⑨	石巻市	折立第二排水ポンプ場						○										
			折立第三排水ポンプ場						○										
	⑩	石巻市	流留第一排水ポンプ場							○									
			流留第二排水ポンプ場									○							
	⑪	東松島市	渡波排水ポンプ場									○							
			井内第一排水ポンプ場											○					
	⑫	松島町	不動沢排水ポンプ場													○			
			石巻中央排水ポンプ場														○		
⑬	多賀城市	石巻港排水ポンプ場														○			
		北北上運河右岸第二排水ポンプ場															○		
⑱	岩沼市	野蒜第一雨水ポンプ場																	
		野蒜第二雨水ポンプ場																	
⑳	松島町	野蒜第三雨水ポンプ場																	
		浪江雨水ポンプ場																	
㉑	松島町	小栗屋雨水ポンプ場																	
		蛇ヶ崎雨水ポンプ場							○										
㉒	松島町	菅賢堂雨水ポンプ場							○										
		西柳雨水ポンプ場																	
㉓	松島町	長田雨水ポンプ場																	
		磯崎第二雨水ポンプ場																	
㉔	多賀城市	大代雨水ポンプ場						○											
		大代東雨水ポンプ場																	
㉕	岩沼市	八幡第一号雨水貯留施設																	
		八幡第二号雨水貯留施設																	
㉖	岩沼市	二野倉排水ポンプ場						○											
		二野倉第二排水ポンプ場																	
㉗	岩沼市	矢野目排水ポンプ場							○										

## 座談会

# 復旧・復興支援プロジェクトを振り返って

金子 昭人 ソリューション推進部長  
春木 俊人 東北総合事務所長  
豆谷 竜太郎 東日本設計センター長

東日本大震災で被災した東北地方の下水道施設復旧・復興支援プロジェクトの開始から 10 年が経過し、ほとんどの施設が復旧・復興を果たしている。ここではその支援プロジェクトに深く携わってこられた金子氏、春木氏、豆谷氏のお三方にご登場いただき、支援プロジェクト全体を振り返りながら、その時々において感じた課題や解決につながった経緯などについて、そして携わった各プロジェクトの中で最も印象に残ったことなどを率直に語っていただいた。

### 入札の不調・不落への対応

——ご出席いただいた皆様は、復旧・復興支援事業に深く携わっておられましたが、まずはプロジェクト全体を振り返って、今お感じになられていることをお話してください。

**金子：**東日本大震災の復旧・復興プロジェクトに関わったのは、本社の事業統括部事業課長になった時からですが、その際問題として持ち上がっていたのは復旧事業の入札の不調・不落でした。当時は谷戸理事長から毎月のように不調・不落対策について検討することを指示されていて、外部の委員の先生方にも入っていただきながら毎月いろいろな策を考えていたことが記憶に残っています。

石巻市でもちょうどそのころポンプ場の復旧事業を十数件も受けるという話が出たので、複数の案件をどう整理して発注するかを考え、国の制度の確認と機械・電気に関する JV 制度の構築を進めました。当時、JS には機械・電気設備の JV という発想はなかったのですが、新設のポンプ場も多いので、維持管理のためにはやはり地元の業者さんでなくてはすぐに対応ができないのではないかと考えたわけです。JV 制度ができたのは翌

年になるのですが、その前に東日本設計センターの次長に異動となりました。

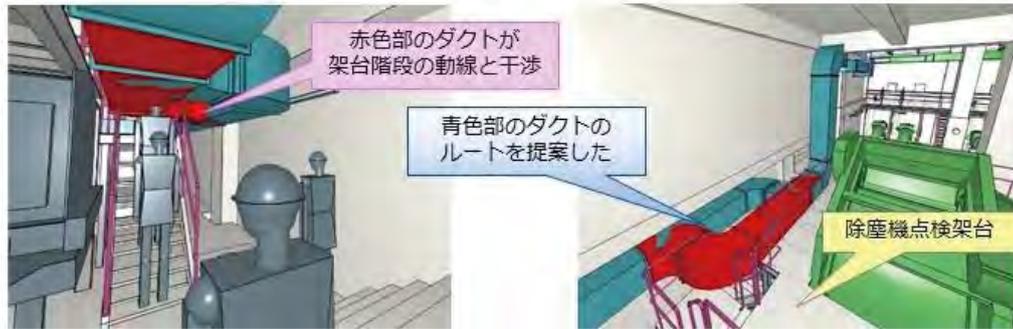
設計センターでも問題になっていたのは不調・不落ですが、センターでできる範囲の改善を図っていきました。当時は南蒲生浄化センターの復旧事業が最盛期になっていて、現場では毎週金曜日に会議が開かれ、進捗管理が行われていました。岩沼市では WTO 相当の案件を同時に 2 本出しましたが、2 本とも不調・不落になり、案件をまとめることで受注につなげました。石巻市も最終的には 6 カ所のポンプ場を取りまとめて発注しました。

2 年後に東北総合事務所の所長として赴任した時は、新設のポンプ場や管きょ（シールド）の WTO 相当の発注が 10 件以上あると聞かされましたが、不調・不落はさらに深刻な問題になると不安が募りました。さらに東北沿岸部で道路や橋梁の工事で WTO 案件が 50 本ほど出ているということで、業者の管理技術者は下水や道路によって決められていますが、その下で働く主任さんや作業員の方は、誰が来てもいいわけです。その人たちをいかにゲットするかということで、日建連の東北支部にお願いして会員のゼネコンの方々と意見交換させていただき、人員確保の状況などをお聞きすると同時に、アンケートでどこをどう緩和すれば受注しやすくなるかを問い合わせたりしました。それらを整理して、石巻市だけの特別ルールを作って、発注に備えたわけです。やはり魅力のある工事にならないと、なかなか不調・不落はなくならな



金子氏

「除塵機架台の階段」と「ダクト（建築）」が干渉



架台階段 1階より見たイメージ

ダクト付近 流入側上方から見たイメージ

東松島市野蒜ポンプ場3Dイメージと取り合い検討事例

いということです。

それと、東北での工事そのものが非常に規模の大きなもので、大手のゼネコンにも参加いただいていたので、事故を削減するために平成30年に受注者を対象に安全に関する提案のコンテストを行い、そのノウハウをJSの中で水平展開することにしました。

特に石巻市の雨水ポンプ場の新設は縦に積み上げていく施設なのです。処理場の水処理施設のように横に広がるものは同時に建設が可能です。縦につくるものは下が出来上がらないと積み上げられません。岩沼市のポンプ場で工期短縮をBIM/CIMの3Dモデルを活用して実施した事例があったので、機械メーカーを対象にBIM/CIMのコンテストを提案し、4社8工事でプレゼンをしました。

東松島市ではBIM/CIMを導入して、現場でスムーズな工事進行が行われたと聞いていますので、これはかなり効果的だったのかなと思っています。

大きな復興事業でしたので、この10年で培われた情報やノウハウを次の時代に残すことは意義のあることだと考えますし、BIM/CIMのようにDXにつながる技術の展開が図れることは非常に重要だと思います。

## 現場と設計センターとの連携を密に

**豆谷:** 私と東日本大震災との関わりは発災後すぐに短期間ではありましたが、東北地方整備局のお手伝いのために仙台へ派遣されたのが始まりでした。その後、本格的に携わるようになったのは、

発災から3年後の平成26年、27年度の2年間、東北総合事務所に勤務することになりました。1年目が施工管理課長、2年目は次長という立場で、この災害復旧・復興という仕事に取り組むことになり、それまで経験したことがないような逼迫感とともに、事業団人生の中でも、最も刺激的というか、課題山積の毎日を過ごす、本当に思い出深い経験をしました。



豆谷 氏

先ほど金子部長も不調・不落の話をされましたが、やはり仕事の中で一番苦労したのは工事発注の進捗管理でした。当時は土木建築工事のほとんどが不調・不落のような状況で、委託団体からは、復興事業はただでさえ急ぐのに何をしているのだとお叱りを受けることもしばしばで、大きなプレッシャーを感じていました。

設計センターにも頑張ってもらっていますし、東北総合事務所の職員もみんな日々頑張っているものの、当時は民側が主導権を握っていますので、なかなかコントロールできません。契約金額の大きな案件に流れていくのは当然ですが、金額が大きくても、処理場、ポンプ場の躯体関係の工事は本当に人気なかったのです。

というのも、躯体工事では、鉄筋工、型枠大工、とび職、コンクリート打設のための作業員など、いろいろな職種の職人さんを確保することとその人たちの手待ち時間を作らないような段取りを上

手に行う必要があります。それに比べると道路や護岸堤防のような同じ構造が長く続く工事は、手待ちを作ることなく一定の作業員で仕事が進められるため、ゼネコンから人気が高いのです。当時、下水道事業で人気があったのは雨水幹線のシールド工事くらいでした。

配置可能な技術者はゼネコンにとって財産ですので、資格を持つ技術者の保有状況やその方の体がいづ空くのかなど、他工事の進捗具合についての情報をこちらもアンテナを高くしておく必要があります。また、工事案件をまとめてロットを大きくして発注するわけですが、その際には嫌われるような工事も合体して発注したいわけで、それで応募してくれなくなると元も子もありません。そこは業界と駆け引きしながら、収集した情報とセンスで乗り越えていかなければなりません。

いろんなことを考えて工事発注にトライするわけですが、それでも不調・不落は発生するわけで、そのあとはリカバリーをいかに早く行うかが大切です。

そうした中で特に必要だと感じたのは、現場の東北総合事務所と設計センターが相互に情報共有と連携を密にすることです。そこで、毎月、東北総合事務所と東日本設計センターの幹部が集まってテレビ会議を行い、1件1件の案件について解決策を話し合う定例会を実施することにしました。そのおかげで、あれだけ多くの不調・不落案件を何とか契約に持ち込むまでスピードアップを図ることができたと考えています。こうした東北での事例をもとに、今では「発注進捗調整会議」と名前を変えて、設計センターと東日本管内の各総合事務所の幹部が新規発注や不調・不落のリカバリーについて、各案件のスケジュール感を議論する場を毎月セットするようになっています。まさに東北モデルを起点にした仕事のやり方の進化のひとつだと思っています。

## 大幅な設計変更が次々に発生

**春木:** 私の東日本大震災の復旧・復興支援事業への関りは、発災直後の1次調査隊に加わって、被災直後の南蒲生浄化センター、阿武隈川下流域下水道県南浄化センターなどの被災調査を行ってJS 本社の災害対策本部へ情報発信したところから

スタートしました。23年4月に震災復旧支援室への異動で仙台に来て災害査定の支援を行い、24年2月からは東日本設計センターの土木設計課に戻って南蒲生浄化センターの災害復旧工事の発注に携わりました。その後、3年間ほど直接的な復旧・復興支援業務からは外れていましたが、28年4月に豆谷さんの後を継いで東北総合事務所の次長としてまた仙台に来たということになります。そのときは人手が足りなかったこともあって復旧・復興事業のプロジェクトマネージャーの仕事も兼務していました。翌29年から令和2年6月まで東日本設計センターの次長、センター長として復興事業の設計品質管理、発注・契約の管理を行い、現在は東北総合事務所長ですので、発災以後10年間で仙台勤務が3回となり、最初と中間と最終の節目に携わったということになります。



春木氏

お二方が話されたように、やはりJSの技術力とかが努力ではコントロールできない入札の不調・不落対応が最も難しかったという印象です。業者は区画整理、道路、堤防などの大規模な復興工事に興味を示す傾向があって、加えて業者の技術者の不足、それから作業員の人件費や資材価格の高騰などが影響し、既存施設の災害復旧工事や少額の復興工事の入札はことごとく応募者無しの不調となった状況でした。

下水道施設の復旧・復興事業のため早期に工事着工し完成、稼働させることが必須であり、当然、予算執行にも着目する必要があります。そのため応募者なしの場合は過去に既存施設を施工した業者に声掛けしたり、現場の近くで他事業の復旧・復興工事をやっているゼネコンにも片っ端から声を掛けたりしました。声掛けしては断られるの繰り返しで、なんとか応札していただいた工事案件が何件かありました。

また、東日本設計センターでは、スピードが優先され、設計・積算も限られた期間の中で取り纏め復旧・復興工事を発注しなければならなかったこと。一方、それを受けた現場の総合事務所とし

ては、他の復旧・復興工事との施工取り合い調整や工程調整、現地精査が必要となり、特に土木工事においては仮設、土工など大幅な設計変更がほとんどの工事案件で発生しました。

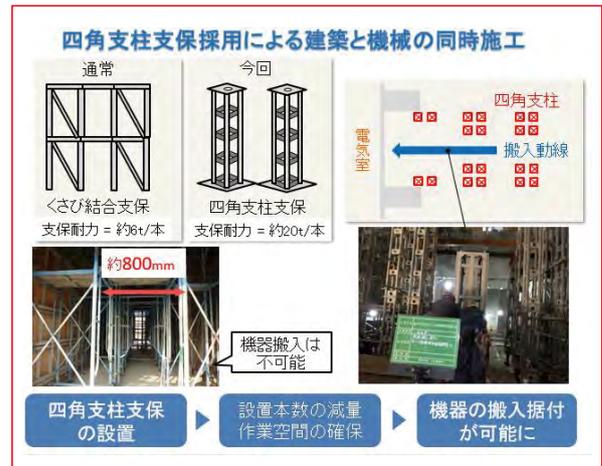
設計変更は総合事務所だけでは判断できませんので、設計センターの同意を取り付ける必要がありますが、総合事務所は変更の理由、必要性、他と比較して最適解かどうかといった資料を整理して、設計変更協議に臨むわけです。一方で設計センターとしては設計思想や通常事業との横並び、復旧・復興事業の特別視はできないとの考え方もあって、簡単にはOKを出してくれません。そこで、さらなる理論武装や資料の再整理を行うわけですが、こうした設計変更協議をほぼ毎月行っていました。現在も石巻市の浸水対策復興事業では同様な状況が続いていますが、私は総合事務所、設計センターの両方に在籍していたので、双方の想いや苦勞が理解できます。

### 受託者の提案で工期を大幅に短縮

—では、ここからはそれぞれの方が携わってきたプロジェクトについて最も印象に残っている事柄をお話しいただきたいと思います。

**金子：**釜石市ではちょうどその頃、ラグビーのワールドカップの試合が開催されるということでしたが、地震による地盤沈下で雨が降って高潮になるとたびたび街が水浸しになる状況でした。住民からの要望もありましたが、この状態ではお客さんを迎えられないということで、ポンプ場の早期建設を副市長から何回もお願いされていたのです。かなり難しい工事でしたが、事業者の方々からいろいろな提案をいただいて、工期を非常に短縮して実施することができました。私の30年以上の土木の経験の中でも、ここまでやるのかというほど多彩な技術を導入して、工期短縮を実施したという事例（右上図参照）でして、年度末ギリギリになんとか間に合わせて稼働しましたが、その時は本当に感激しました。

もともと釜石市は港町で、戦時中もいろいろな工場もがあったので、アメリカ軍の空爆も受けていたそうです。まだ不発弾が残っているかもしれないので工事開始当初は爆弾探査から行いました。また、昔の工場跡地は基礎の杭が残っていたりし



工期短縮事例1・建築工事とポンプ設備工事を同時施工



工期短縮事例2・流入渠・放流渠設置と建築工事の同時施工（吊り下ろし用のクレーンとリフトローラ工法の導入で建築工事と同時にボックスカルバートを施工）

て、それを撤去するのも大変でした。たまたま機械と電気を同企業が受注したことと、土建業者の現場管理者が熱量の高い方で、そのおかげで事業者間の連携が非常に速やかにできたということも

達成できた要因だとは思いますが。

## 団法改正を踏まえ枝線管渠再構築を受託

**豆谷**：平成 26 年度に施工管理課長として着任して、まず苦勞したのは、岩沼市の案件になると思います。雨水ポンプ場 3カ所と雨水排水路 3路線の工事を受託していて、その排水路 3路線では 2～3m 角の大きなボックスカルバートをほぼ開削で約 5km 整備するというもので、かなりの難工事でした。JS ではそれまでシールドや推進の幹線管渠の受託が主流で、市街地を大規模な開削工法で実施する幹線工事に携わるのは私自身初めての経験でした。

対象地区全体が当時復旧・復興の最盛期で住宅や大規模商業施設の新設が同時に進捗していく中を開削で排水路を敷設していくので、我々の工事の影響で新築のお宅が傾いたとか、壁にクラックが入ったなどといった支障が出ないか、地下埋設物に穴をあけることはないかと本当に毎日ひやひやしていました。しかし、工事受注者の皆さんが慎重に工事を進めてもらったおかげで、なんとか大きなトラブルなく施工できたと思っています。

仙台市の南蒲生浄化センターについてですが、私が東北総合事務所 2 年目の平成 27 年度には、40 万 m<sup>3</sup>/日の高級処理の運転開始を控え、まさに追い込みの年という時期でした。発災後約 5 年間、躯体着手から設備完成で言えば満 3 年足らずで実施し、平成 27 年 11 月には活性汚泥の馴致のために、まず半分の 20 万 m<sup>3</sup>/日の水処理施設の運転を開始することができました。

全国でも有数の大規模処理場の復旧で、これほどの短期間で建設するというはこれまで例がなく、本当に世界に誇れる官民一丸となって成し遂げた偉業だと考えています。南蒲生の現場に「全国より選ばれた職人集団、見せよプロ根性！東北復興のために」と書かれた看板があって、現場に行くたびにいいスローガンだなと思っていました。ピーク時には何千人もの技術者や職人さんが働いていたそうですが、これだけの偉業を担った皆さんの努力と共に、JS の対応力も誇りに思います。

そして福島県浪江町は原子力発電所事故の関係で、全町避難を余儀なくされていましたが、平成



開削で施工が行われた岩沼市・二野倉排水路

27 年当時、平成 29 年 3 月には居住制限区域などの避難解除を目指すという方針が政府からも打ち出され、町民の皆さんが戻って来るまでに面整備管渠を復旧する必要があるということで、JS に支援の要請がありました。

ちょうどその頃、日本下水道事業団法の改正が施行され、幹線管渠だけでなく、一定の条件が整えば面整備管渠も受託できるようになったということもあり、JS として枝線管渠の再構築に初めて取り組むことになりました。



南蒲生の現場に設置されたスローガンの看板



浪江町での管きょ布設工事の様相

しかし、当時は不調・不落が当たり前で、避難解除までの期間が短いので、とにかく応募者無しは避けたいと、南相馬市内に仮設オフィスを開設していた浪江町の地元業者さん数社へ JS 工事の PR に足を運んだところ、社長さんたちからは「私たちは浪江町に育ててもらった。町の復興のために一肌脱ぎたい」と即答いただきました。これには本当に感激したことを憶えています。

## JS に求められている力

**春木：**平成 28 年に次長として東北総合事務所に赴任した時にはプロジェクトマネージャーもやっています、名取市、岩沼市の復旧・復興プロジェクトに 1 年ほど関わりました。先ほども少し触れましたが、工事を進めていく中で設計変更が不可欠となっている現場状況でしたので、災害復旧の査定額を超える、もしくは復興申請額を超える設計変更となると、国土交通省防災課や復興庁との設計変更協議が必要になってきます。これをクリアしないと当然、増額予算は下りません。

ただ、そのハードルが非常に高く、当然ながら変更の理由と必要性、申請内容との差異、比較した最適解なのかどうか問われるのですが、その協議資料を作成して復旧事業については霞が関の防災課まで行って説明しなければならないわけです。その作業に相当な時間と労力をかけたことを思い出します。

協議資料は、いつの頃からか資料のすべてをパワーポイントでつくらなくてはいけなくなっていて、図面や写真を多用し分かり易く工夫し、かなり丁寧に細かくというのが慣例のようになっていました。その作業はプロジェクトマネージャーが主体となって受注者や監督員から材料をもらってつくり込むというものでしたが、それがとにかく大変だったと記憶しています。増額を要求するわけですから、JS のつくる資料次第、JS の説明次第で認めるか認めないかということになりますので、それに対するプレッシャーは非常に大きかったのですが、今から思えば、それも JS に求められている力なのだと思います。

## 課題解決への大きな原動力に

**豆谷：**東日本大震災は被害が広範囲に及び、地震の揺れだけではなく津波もあって、さらに原子力発電所の事故という日本がそれまで経験したことのない大災害でした。インフラ全体が壊滅的な被害を受ける中、下水道も大きなダメージを受けましたが、復旧・復興事業が開始されてから 10 年が経ち、ほとんどの施設が復旧・復興を果たしています。

あの被災状況に対してこのスピードで復興できたのは、被災した団体、市民の力はもちろんですが、国や県、そして全国の自治体の支援、多くの民間企業など、その力の結集があったからこそだと思います。そして、その中で JS の職員が果たした役割も大きいのではないのでしょうか。未曾有の大災害の復旧・復興を支援した JS の経験・知見は、先行き不透明なこれからの時代に向け、さまざまな課題解決への大きな原動力になると思いますし、地方公共団体の皆様から今後も信頼される存在であるためにも、これらを次世代の若い職員に継承していくことが大切だと、この 10 年を振り返って感じています。ぜひこれからの JS にも期待したいと思います。

——ありがとうございます。

# 前代未聞。巨大処理場の 即時復旧 相次ぐ難題に 臨機応変に対応!!

—仙台市・南蒲生浄化センター  
支援プロジェクト—

春木 俊人 東北総合事務所長  
若尾 正光 東北総合事務所次長  
岩切 直明 西日本設計センター次長  
及川 宗 東北総合事務所施工管理課長



完成した南蒲生浄化センター新水処理施設（平成 30 年 3 月撮影）

仙台市の南蒲生浄化センターは、仙台市民の約 7 割にあたる約 70 万人の下水を処理する（日最大で約 40 万 m<sup>3</sup>/日の処理能力を持つ）基幹処理場であったが、東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波によって主要な土木・建築構造物が破壊され、機械・電気設備の多くが冠水、流出するなど、壊滅的な被害を受けた。

JS 日本下水道事業団では、震災直後から被災状況調査、応急復旧工事に着手し、災害査定、本復旧工事に至る一連の復旧支援を行った。ここでは、南蒲生浄化センターにおいて行われた応急復旧と災害査定支援のプロジェクトについて紹介する。

## 次々と持ち上がってくる課題に対応

南蒲生浄化センターの復旧方針は復旧方針検討委員会において議論され、水処理施設は原形復旧ではなく、従前の処理機能に加え、地震、津波に強く、さらに環境に配慮した、未来志向型の下水処理場としてよみがえらせることが提言された。しかし、復旧に向けた作業はあまりにも膨大であり、設備や電源などすべてを失った大規模処理場の復旧は、誰も経験したことのないプロジェクトであった。まずは最初沈殿池内の瓦礫や土砂の撤去から作業を開始し、最初沈殿池を使った簡



被害の全体像を把握するための初期調査の状況



フル装備で作業に向かう及川さん



接触酸化法による暫定的な水処理施設



クレーンを使っでの吊り上げ撤去作業

易処理から接触酸化法を駆使した中級処理へと段階的に復旧を進めていった。

「浄化センターが津波で壊滅的な被害を受けている中、市街地からは汚水が流入してくる状態でした。目の前にやらなければいけないことが次々と出てきます。それを市の方々や受注者の方々と共に対処しながら、ただただ駆け抜けたことが印

象として残っています。被災した沈砂池を 200 t のクレーンで吊り上げ撤去して新たな機器を設置し、接触酸化法を立ち上げました。汚泥処理や焼却炉の立ち上げも記憶に残っています。」(及川)。

簡易処理の立ち上げの次に課題となったのが、電源の復旧であった。場内にあった特高受電棟は鉄骨造であったため、建屋も中の設備も破壊されていたが、電気が来なければ処理場は動かない。1年後の水処理施設の再構築に向けて、突貫での再建が進められた。

「受電設備はめちゃくちゃに壊れていましたが、偶然にも既存の自家発電機が被害を受けておらず、それを使いつつ、足りないところは仮設の発電機を持ち込みました。送風機もいくつか直せば使えるものがあったので、建屋の天井に穴をあけてクレーンで吊り出すなどアクロバティックなこともしました。仙台市の方々をはじめ、皆で知恵を出して毎日のように対応策を検討していました」(岩切)。

「下水処理場の機能維持には電気が必要ですが、水も必要なのです。通常であれば処理水を再利用して雑用水として使うのですが、簡易処理の処理水は水質も悪いので雑用水としても使えません。そこで敷地内に井戸を掘って雑用水として供給しました。海の近くですから塩分濃度を確認しながら、当然、量も必要ですから、湧出量も確認しながら所定の量が出る所まで掘り進めました」(春木)。

「本設が復旧するまでに使用する仮設施設は、現場状況が日々変わって行きますので、維持管理を行う方との打合せが重要でした。仮設施設の仕様が、打合せ結果により見直しが必要になるなど臨

機応変な対応が必要なこともありました。」(若尾)。



新築された特高受電棟では津波の高さ以上の階層に設備を設置

### 膨大な資料作成に翻弄された災害査定

未来志向型の下水处理場として生まれ変わるようになった南蒲生浄化センター。応急復旧した最初沈殿池と接触酸化法による中級処理をしながら残りの半分の敷地で元の処理機能と能力の施設を復旧させることになったため、復旧する水処理施設のコンパクト化が必須となった。復旧方針検討会の提言を基にした施設計画に沿って災害査定の資料づくりが始まったが、その量は膨大なものとなった。

「災害査定は、平成23年10月から毎月実施され、計4回に上りました。特に3回目が新水処理施設を対象としたもので、申請額は約478億円となり、当時、1箇所あたりの申請額が公共土木施設災害復旧で史上最大と言われました。12月19日からの1週間は、本当に長丁場でした。大変だったのは、復旧方針が9月に打ち出されて、12月には災害査定を受けると決まったので、実質3カ月弱しか期間がなかった訳です。タイトなスケジュールの中で土木・建築・機械・電気、すべての職種で膨大な資料をつくらなくてはならず、とにかく時間との戦いでした。しかも、災害査定は原形復旧が大原則である中、被災前と形状、寸法等が異なる施設に復旧する改良復旧として申請を行ったため、査定官、立会官を説得させる理論武装や根拠資料作成に大変苦労したのを覚えています」(春木)。

「被災状況が目視で確認することが難しい建築設備、機械設備および電気設備は、被災状況写真



テーブルを埋める膨大な量の災害査定資料



査定官の質問に答える春木さん

等を整理して第三者機関に被災証明書を発行してもらう必要があります。東日本大震災は被害が甚大であったことから、民間会社が作成した被災証明書が認められる等の特例が認められましたが、南蒲生浄化センターは被災した機器点数が多かったため被災証明書を整理するだけでも時間がかかりました」(若尾)。

「汚泥処理施設は当初、原形復旧ということで進めていたんですが、維持管理に携わっていた人たちは、あの津波の中で命からがら自衛隊のヘリコプターで救出された経験から、すごく緊迫したムードが漂っていて、津波が来ても助かるような施設に造り替えてほしいとおっしゃってました。そこで、再度災害防止の観点からの復旧を査定官に伝えるとともに、維持管理の方が安心できる施設にするために、原形復旧に少しずつプラスアルファを盛り込んでいったのです」(岩切)。

こうして、平成24年1月には半分の系列の中級処理施設が完成、3月には全系列にまで拡大す



災害査定の立ち合いは長時間に及んだ



災害復旧支援室で資料の取りまとめにあたる岩切さん

ることができた。また、汚泥焼却施設も平成 24 年 3 月に 1 号炉、10 月には 2 号炉が稼働した。全面的な建て替えとなった特高受電棟と受電設備も平成 24 年 6 月に完成し、その後の本格的な復旧に貢献している。

「東日本大震災では JS は平成 23 年 4 月に災害復旧支援に特化した震災復旧支援室を設置し、約 10 ケ月間で南蒲生浄化センターをはじめ 17 団体 30 施設について延べ 82 回の災害査定を支援しました。この時に携わった JS の職員は震災復旧支援室に従事した者だけではなく、短期支援者として延べ 30 人ほどが全国から応援に来ていただきました。そういった方々が、いろいろなノウハウを身につけて、その後の災害復旧にその経験を活かしているわけです。この 10 年の間にも全国各地でさまざまな天災による下水道施設の災害が毎年のように起きていますが、これからもこうしたノウハウや経験を継承して行っていただきたいと思います」(春木)。

「同じ災害は二度と来ないので。いくらマニュアルや本をつくっても、それがそのまま災害に通用するとは限りません。事故など危険な目に遭わないために基本の作業、基本動作を押さえる必要はありますが、肝心なのは、やはり応用ですね。臨機応変にその場でできることをやるという発想力を身に付けていただければと思います」(岩切)。

「私はこのあとにも東日本台風の災害対応などにも関わりましたが、これまで経験したことがすごく自分の中で力になりました。一度経験していると、次はある程度先を見ながら、考えながら行動することができました。災害は発生しないほうがいいのは当然ですが、発生してしまった際にはできるだけ多くの職員が復旧業務に携わり、経験を積むことによって自信やノウハウを身に付けてほしいと思います」(及川)。



災害査定に立ち会う若尾さん

「やはり、経験しないとわからないことはあります。通常とは違って、日々刻々と状況が変わっていく中で、被災した現場の方々や同じように支援に駆け付けた人たち、官民を問わず復旧・復興に従事する皆さんと連絡を密にして話し合い、今何が求められているのか、何をしなければならないのかを見定める目を持つことが最も大切だと感じています」(若尾)。

自然災害は決してなくなることはない。それどころか、近年の地球温暖化による気候変動に伴って、台風や豪雨による災害は激甚化・頻発化する様相を見せている。災害現場で経験を積み、自らを鍛え上げ、さらに組織にフィードバックする。そうした人材が、JS の中で脈々と受け継がれていく。

# 協議設計の保留解除 に向け東奔西走 処理再開を求める 市民の声に応える!! —気仙沼市・気仙沼終末処理場 支援プロジェクト—

高畑 雅之 東日本設計センター土木設計課課長代理  
小林 尚 東日本設計センター企画調整課課長代理  
松崎 精広 東日本設計センター機械設計課  
佐竹 裕也 東北総合事務所施工管理課主幹



津波の被害を受けた直後の気仙沼市沿岸部の状況

宮城県の北端に位置する気仙沼市では、日最大約8,000m<sup>3</sup>/日の下水を処理していた市の基幹施設である気仙沼終末処理場が津波の直撃を受けて機能を停止。また、市南部の津谷街浄化センターや汚水中継ポンプ場も被災し、下水の収集と水処理が全く行えない状態に陥った。しかし、被災を免れた地区からは震災以前と同じように生活排水が排出されており、復興に向けて動き出した漁業関係者からも汚水処理の早期復旧を望む声が増

しに高くなってきていた。

気仙沼市からの支援要請を受けたJS日本下水道事業団は市と対応を協議し、応急復旧として市内6カ所に仮設の処理施設を設置してサテライト処理を行い、未処理汚水の流出・拡散を防止することを決定。これら施設の施工管理とともに、災害査定と復旧事業に向けた調査が開始された。ここでは、気仙沼終末処理場において行われたこれらの支援プロジェクトについて紹介する。

## 異例の「協議設計」への対応

津波によって壊滅的な被害を受けた気仙沼終末処理場の災害査定は平成 23 年 12 月には完了したが、処理場周辺の地盤は 70cm 以上もの地盤沈下によって満潮時には浸水するような状況であり被災規模も大きかったことから、復旧方針が早急には決定できない箇所がほとんどであると判断されたため、管きよを含めてすべての復旧事業が市の復興状態に合わせて実施されるという異例の「協議設計」となった。そこで災害査定を 7 つの事業に分割して申請し、その都度、気仙沼市の職員とともに宮城県や国土交通省の防災課に出向き保留解除のための協議を行うこととなった。



海に面していた管理棟は津波の直撃を受けた

「処理場は津波によってほぼ全ての設備が水没して使えない状態で、さらに地盤沈下もしていたので、満潮になると処理場の周囲が水浸しになる

ような状況でした。そういう中で災害査定のための調査を進めるのですが、気仙沼終末処理場の災害査定は、市全体の復興事業に合わせた協議設計という特殊な方式になっていて、復旧できるものか



高畑さん

ら順番に保留解除という手続きを踏んでいくわけです。現地にも何度も行って調査をしたり、気仙沼市の方と夜遅くまで打合せをしたりしたことが印象に残っています」(高畑)。

「気仙沼終末処理場は沈砂池、ポンプ設備、水処理設備、汚泥濃縮脱水設備、それと汚泥の炭化設備があり、設備的にはかなり内容の豊富な処理場でした。しかし調査時点では津波で破壊されていて、当然、電気も通っていませんので、地下の管廊や設備の調査は、懐中電灯を持ちながら確認していくというものでしたので、今から考えればかなり大変な作業だったと思います。また、設備が多岐にわたっていたことで、資料を作成するのも相当な労力がかかりました」(松崎)。



松崎さん



津波で側壁が破壊された汚泥炭化設備

平成 24 年 1 月からは徐々に協議設計の保留解除が行われたが、復旧事業に取り掛かってからも、苦難は続いた。東北地方の広範囲に被害が広がっていたため、人員不足、資材不足から工事を請け負う事業者側にも人件費や資材調達費の高騰が追い打ちをかけていたためである。さらに工事が開始されてからも幾度となく設計変更を余儀な

くされ、その資料作成と関係者との協議に奔走する日々が続いた。

「通常の災害復旧は現位置に同じものを再建するのが通常ですが、ここでは管理棟を移転して新設することになりました。ところが、いざ工事を始めようとしても、受注する業者がおらず、設計積算をいろいろと考慮してなんとか受注していただ

いたということがありました。そしてようやく工事が始まったと思ったら、今度は大きな設計変更が生じて、県や国交省防災課との協議は数度に及びましたし、説明用の資料作成にかなりの時間と手間がかかりました」(小林)。



小林さん

「終末処理場のほかにもポンプ場など計4カ所の施工管理を同時に行っていましたので、それぞれの現場の施工調整に苦慮しました。終末処理場ではゼネコンを中心とするJV、機械・電気設備メーカーなどピーク時には5社ほどが毎月集まり、市の職員を含めて工程調整会議を開催していましたが、各社の工程のバランスに合わせて、どう早期復旧へ向かわせるかといった調整が一番大変だったと記憶しています。仮設の処理施設は市内6か所に設置しましたが、安全・景観に配慮し施設をバリケードで囲うとかテントで覆うなどの工夫を施しています。被災した気仙沼終末処理場の代替機能としての処理機能確保が優先される中、こうした地元の事業者や住民からの要望に応えることもある意味プレッシャーになっていました」(佐竹)。

早くから操業の再開を要望していた水産加工場向けに追加で設置した3カ所の仮設処理施設も稼働し、24年3月にはすべての保留解除が行われて、本格的な復旧事業が開始された。処理場の水処理施設2系列のうち1系は25年10月に、2系は26



鹿折(浜町)に設置された仮設処理施設



景観に配慮しテントで覆った港町の仮設処理施設

年1月に完成、汚泥炭化設備も27年4月から稼働を開始した。そして、いくたびもの協議が重ねられた新管理棟が27年11月に完成し、気仙沼終末処理場の復旧事業はほぼ完了した。

「災害復旧はとにかくスケジュールで動きます。例えば災害査定ならば完了するまでにどういった資料がいつ必要なのか、何をしなければならないのかをきちんと把握して動くことが大事です。そして調査に漏れがないことですね。また、原形復旧が基本ですが、特殊な被災の場合は柔軟さも持ち合わせていなければなりません。もっといいやり方や技術があれば、きちんと提案することも必要だと思います」(高畑)。

「災害査定では、担当のコンサルタントと一緒に調査に入りますが、調査のフォーマットはすでに用意されているので、それに基づいて調査を依

頼みます。自分で一から作る必要はありません。設計書の作成方法も、通常の工事の発注のときのスタイルとは変えていました。調査官の質問を予測しておいて、部屋ごとに床、壁、天井の順番に設計書の明細を並べ変えて、特に今回は津波の被害でしたので、撤去、新設の前に高圧洗浄を入れるなど実際の工事を見据えて作成しました。漏れなく短期間に査定を完了するにはこうしたフォーマットづくりが必要ですね」(小林)。

「一連の作業は、被災自治体の職員の方はもちろんのこと、調査をともに行うコンサルタントの方々、工事を施工する事業者の方が同じ問題意識をもち、意思疎通を図りながら、手戻りなく決められたスケジュールの中でスムーズに作業を行っていくことが求められます。その中の事業団の役割は、被災自治体の意向を組みつつ、ベストだと考えられる方法を考え、それぞれの関係者間の調整を行いながら、事業をスムーズに進めていくことだと思います。それが事業団のノウハウになっていくのではないかと」(松崎)。

「近年は毎年どこかで、いわゆる激甚災害と呼ばれるような災害が発生しています。突発的に起きる災害に対応するためには、BCPを策定するなど様々な事前準備が不可欠であり、また万が一災害が



佐竹さん

発生した時には、こういった初期行動を起こしたらいいかを常に考えておかなければなりません。さらに、災害復旧事業とはこういったものか、その制度の中身はどういったものかを知っておくことも大事なのです。最も重要なのは経験ですが、経験ができなければ知識、ノウハウを事前に身につけていくことが大切です」(佐竹)。



移転・新設された新管理棟

高さ 9m の津波が押し寄せ、管理棟の 2 階天井まで水に浸かった気仙沼終末処理場。現在では周辺の地盤のかさ上げ工事も完了し、約 67,000 人を数える市民の日常を支える施設に生まれ変わった。その復旧事業に従事した 4 人の方々は、「それほど苦勞したとは思わない」「淡々と作業をこなしていた」と語っていたが、そこには語ることのできない並々ならぬ努力があった。その経験と勝ち得たノウハウがこれからも JS の大きな力になっていく。

# 放射性物質を含んだ 大量の汚泥の減容化 タッグを組んで 乗り越えろ!! —福島再生プロジェクト推進室<sup>※</sup> の挑戦—

弓削田 克美 東日本本部事業管理室上席調査役  
三宅 十四日 関東・北陸総合事務所運用支援課長  
碓井 次郎 東日本設計センター機械設計課長  
小笠原 弘 東日本設計センター計画支援課

※当初、技術戦略部資源技術開発課（現資源エネルギー技術課）でスタートし、その後、プロジェクトを担当する福島再生プロジェクト推進室が平成25年4月から31年3月まで設置された。今回登場するのは推進室在籍者またはその準備期間等での関係者である。



福島県阿武隈川上流流域下水道県北浄化センター 長期保管汚泥

東京電力・福島第一原子力発電所の事故発生後、福島県下の下水処理施設では下水汚泥中から高い線量の放射性物質が検出され、場外への処理処分が停滞する事態が発生していた。中でも福島市堀河町終末処理場と福島県阿武隈川上流流域下水道県中浄化センター、県北浄化センターでは、長期保管された大量の下水汚泥が行き場を失っており、その処理・処分が大きな問題となっていた。

JS日本下水道事業団では、環境省と福島県からの委託により、これら3処理場の汚泥の減容化に取り組むとともに、環境省が実施する飯館村蔵平地区仮設資材化実証事業に参画した。ここでは、そのうち県中浄化センター（平成24～28年度）、県北浄化センター（平成25～29年度）において実施した汚泥減容化プロジェクトを紹介する。

## 長期保管の汚泥を振り分け

県中浄化センターでは、フレコンバッグに詰められた汚泥のほか、フレコンバッグが間に合わず、土嚢で囲った不透水性舗装の上に直接汚泥を投入し、防臭のため土で覆い保管されていたものもあった。その量は合わせて約66,000t。神戸製鋼所、神鋼環境ソリューション、三菱総合研究所とのJVで仮設汚泥焼却施設を建設、25年9月から処理をスタートした。平成25年度は環境省の実証事業として覆土を含む8,000Bq/kg以上の汚泥18,000tの焼却処理を実施、26年度からは福島県の委託事業として8,000Bq/kg以下の汚泥48,000tの焼却処理について運転監視と履行確認を行った。

放射性物質を含む汚泥の処理は当然ながら初め



保管されていた下水汚泥（県中）



汚泥の掘削搬出状況（県中）



仮設の焼却施設の全景（県中）



焼却灰を収納していた 20ft コンテナ（県中）



保管汚泥の採取に立ち会う三宅さん（県中）

てのこと。まずは埋められた汚泥の性状確認と掘削作業から始めなければならなかった。

「最初は戸惑うことも多かったのですが、JSの汚泥関係の専門部隊と原子炉のメーカー、焼却炉のメーカー、放射能などに詳しい研究機関とタグを組み、アドバイザー委員会の助言も受けながら施設の設計・建設・処理・搬送・解体を進めました。覆土には岩・石や木根、金属等が混入していたので、焼却するには異物の振り分けをする必要がありましたが、密閉されたtent内でも

のすごい臭気の中、作業を行っていただきました」（三宅）。

振り分けされた汚泥を90t／日の流動床炉で焼却し、放射能濃度の高くなった焼却灰をフレコンバッグに詰めてさらに20フィートコンテナに収容した。

「放射線量を示すモニタリングポストを処理場内外の4カ所に設置して周辺環境への影響を監視したり、作業員の安全を考えて徹底した放射線の被ばく管理を行いました。環境省の調査事業とい

う位置づけもあったので、解体時も含めてマニュアルとして提供できるような調査プロセスとすることに苦心しました。次につながるノウハウとして残したいという現場の意識が高かったと思います」(碓井)。



乾燥機への投入汚泥サンプル採取を行う碓井さん(県北)

## 気を配るのは放射線だけではない

県北浄化センターでは、フレコンバッグに収納され保管されていた約 25,000t の放射性物質を含んだ汚泥が待っていた。福島県からの委託で脱水汚泥 60t / 日を処理する仮設汚泥乾燥施設を JFE エンジニアリングが DB 方式で建設、27 年 4 月から運転を開始した。仮設テントで保管されているフレコンバッグを乾燥施設に搬入して処理し、乾燥汚泥をドラム缶に封入して飯館村に移送した。施設の維持管理は JFE エンジニアリングが担い、JS は運転管理と施設解体工事の際の履行確認と環境調査を行った。

県中と同様に処理場外周 4 カ所にモニタリングポストを配置し、処理場の外から測定値が確認できる表示板も設置したが、住民の理解を得るのには苦労したという。



設備の部品交換に立ち合う弓削田さん(県中)



敷地内に無数に並ぶ汚泥保管用のテント群(県北)



県北浄化センターの仮設の汚泥乾燥施設(中央の建屋の上に小さな煙突が見える)

「県中も同様ですが県北についても、地元の方々を対象とした説明会を実施することからスタートしました。排ガスを出す煙突を設計する際も、できるだけ目立たなくするよう工夫したんです。作業そのものも初めてのことが多く、汚泥の入ったフレコンバックをどう運んで、フレコンバックをどう開袋したらいいのかといった一連の流れと人の動線、放射性物質の管理、安全対策も含めてすべてが手探り状態でした」(弓削田)。

そして、平成29年度からは施設の解体・撤去作業が行われたが、ここでも見えない放射線との闘いは続いていた。

「放射性物質が付着した機械類が数多くありましたので、除染を行いながらの解体作業には苦勞しました。作業をされる業者の方々と検討しながら何とか進めていったという印象です。洗浄作業後に、実際のところどれだけ除染されたのかを確認することが難しく、何度も現地に行かなければならず、一筋縄ではいかないなと感じていました」(小笠原)。

しかし、こうした苦勞の末に勝ち取ったものもたくさんあった。

「このプロジェクトが動いたのは、やはり野村さんや山本さんたち推進室の初期のメンバーが“やるぞ”と引っ張っていったことがあったと思います。さらに県中の場合はJVの個々のメンバーと連携し、みんなで知恵を出し合ったこと、アドバイザー委員会の方々からのアドバイスがあったことで成り立ちました。県中の汚泥の振り分け方法やコンテナによる焼却灰保管のアイデアもこうした中から生まれました。一人一人の熱い思いがあり、それが幾重にも重なりあって結実したプロジェクトだったと思います」(三宅)。

「放射線という見えない物質に向き合うということで、下水道の枠に入り切らない業務になりました。さらに長期間熟成させた汚泥を処理するという通常の下水道事業では考えられないことが多かったのです。しかし、いろいろな方々とコラボレーションしながら『ああでもない、こうでもない』とやりながら、『じゃあこうやってみようか』



排ガス中の放射能濃度分析のためガスを採取する小笠原さん(県中)

という知恵が出たりしました。この経験は、本当に貴重だったと思います」(弓削田)。

「県北で、一番印象に残ったことは、撤去が終わったあとの説明会です。大勢の地元の人たちが来るということで、線量計を持って緊張しながら待っていたのですが、テントだらけだった所が全部きれいになって、きちっと片づけられたところを見て、『すごく、きれいになった』『信頼して任せてよかった』とってくださいました。一生懸命、情報公開に努めながらやってきたことが報われたと思った瞬間でした」(碓井)。

「県北浄化センターは令和元年の東日本台風で阿武隈川水系支流の滝川の破堤により全体が水没しました。同じ台風があと数年早く来ていたら、放射性物質を含んだ汚泥も流されていたでしょうし、処理施設も相当な被害が出ていたと思います。期間内に無事に完了できたことを誇りに思います」(弓削田)。

こうして長期保管された放射性物質を含んだ汚泥の処理・処分が完了した福島県阿武隈川上流域下水道県中浄化センターと県北浄化センターは、令和元年東日本台風の被害も乗り越え、地域の水環境の保全のために粛々と下水処理を続けている。そして、JSでは、このプロジェクトによって勝ち得たさまざまな経験やノウハウを次の世代に残すべく、技術の向上と人材の育成に粛々と取り組んでいくのである。

### (1) はじめに

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次報告書では、中緯度の陸地のほとんどで、21世紀末までに極端な降雨がより強く、頻繁になる可能性が非常に高いことなどが指摘されており、気候変動に伴う降雨量の増加等による水災害の頻発化、激甚化が懸念されています。

実際、我が国では、平成27年9月関東・東北豪雨、平成29年7月九州北部豪雨、平成30年7月豪雨、令和元年東日本台風、令和2年7月豪雨など、ここ数年だけでも全国各地で大雨による甚大な被害が頻発しており、もはや豪雨災害が社会問題化している状況です。

これまでの下水道整備によって、一定の被害軽減は図られてきているエリアも多いものの、整備水準をはるかに超える豪雨も頻発し、これまで内水対策を重視してこなかったエリアに関しても、地面の浸透量の減少や新たな住宅開発などにも伴って、新たな浸水被害が生じている事例もあり、多くの地方公共団体において、下水道における浸水対策が大きな政策課題になっているのが現状です。

### (2) 流域治水関連法の改正概要

そのような中、令和3年2月に「流域治水」の実現を図る「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律案」（流域治水関連法案）が第204回国会に提出され、衆・参両院での審議を経て、令和3年4月28日に成立し、同年5月10日に公

布されました。

流域治水関連法の概要は図1のとおりです。下水道法のほか、特定都市河川法、河川法、水防法等、流域治水の実効性を高めるべく、関連する法律が改正されました。

全国各地で水災害が激甚化・頻発化するとともに、気候変動の影響によって、今後、降雨量や洪水発生頻度が全国で増加することが見込まれることから、ハード整備の加速化・充実や治水計画の見直しに加えて、上流・下流や本川・支川の流域全体を俯瞰して、国や流域自治体、企業・住民等、あらゆる関係者が協働して取り組み「流域治水」の実効性を高めることが、法律改正の目的となっています。

### (3) 下水道に関連した法改正について

特に下水道事業に関係の強い改正内容としては、①下水道で浸水被害を防ぐべき目標降雨を下水道管理者が定める事業計画に位置付け、施設整備の目標を明確化（下水道法）、②河川等から下水道への逆流を防止するために設けられる樋門等の開閉に係る操作ルールの策定を義務付け（下水道法）、③民間による雨水貯留浸透施設の整備計画の認定制度を創設し、認定事業者に対して国・地方公共団体からの補助、日本下水道事業団による支援等を措置等（下水道法、日本下水道事業団法）、また、被害を軽減するための対策として、④想定最大規模降雨によるハザードマップの作成エリア（浸水想

### ■ 流域治水の計画・体制の強化(特定都市河川法)

- ・流域水害対策計画を活用する河川の拡大(全国の河川に拡大)
- ・流域水害対策に係る協議会の創設と計画の充実 ほか

### ■ 氾濫をできるだけ防ぐための対策(河川法、下水道法、特定都市河川法 ほか)

- ・下水道で浸水被害を防ぐべき目標降雨を計画に位置付け、整備を加速
- ・下水道の樋門等の操作ルールの策定を義務付け
- ・認定制度や補助等による自治体・民間の雨水貯留浸透施設の整備支援 ほか

### ■ 被害対象を減少させるための対策(特定都市河川法、都市計画法 ほか)

- ・水防災に対応したまちづくりとの連携、住まい方の工夫 ほか

### ■ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策(水防法、土砂災害防止法、河川法)

- ・洪水対応ハザードマップの作成を中小河川に拡大 ほか

図1 流域治水関連法の概要

定区域)を現行の地下街を有する地域等以外にも拡大(水防法)、という4つが主な事項となっています。

なお、法律の施行は、それぞれ法の公布から、②と④が3か月以内、①と③が6か月以内となっています。

#### (4) 各地方公共団体で求められる対応

今回の法改正事項は、浸水対策を実施しているほとんど全ての地方公共団体において何らかの対応が必要となる見込みですので、それぞれの法施行に合わせて発出される国交省からの施行通知に従い、法律の趣旨に則った、適切な対応が求められます。

とりわけ、今回の法改正事項の中で、各団体での浸水対策の実施に大きく影響しそうなものが、(3)の①④であると考えられます。国土交通省の資料によれば、④の想定最大降雨によるハザードマップ作成エリアの拡大については、約800団体が対象となる見込みとされています。

住民の皆さんに対して、「自助」を求める有効なツールがハザードマップですが、「自助」を求めるのであれば、「公助」としてどのような対策を講じ

ていく計画となっているのか、地方公共団体としてのハード対策のメニューもセットで、住民の皆さんや議会などに対しても説明していくことが求められるはずです。

また、①の事業計画への目標降雨の設定は、④の区域設定を行った自治体に関して設定が義務付けられるため、④と同様に、ほとんどの地方公共団体において対応が必要となると考えられます。したがって、④のハザードマップを策定し、浸水リスクを評価した上で、中長期的なスパンでの浸水対策計画を立案(=雨水管理総合計画)し、その上で、事業計画への目標降雨の位置づけを行っていくことが、法改正への円滑な対応策と考えられます。

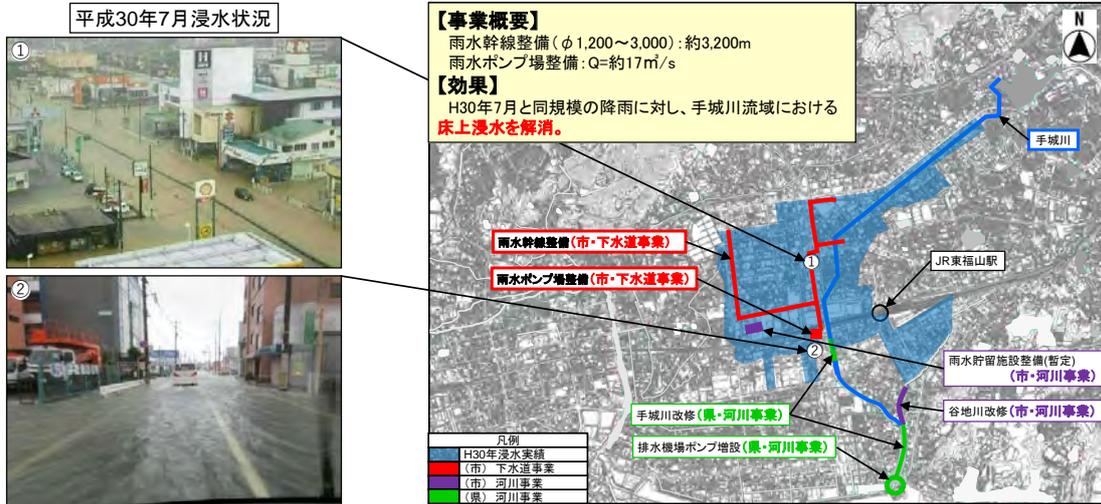
なお、②の樋門等の操作ルールに関しては、関連する河川管理者等との調整が必要となると想定されます。また、樋門等の点検に関して、事業計画への位置づけも求められることとなる見込みですので、法施行後、事業計画の変更をする際には留意する必要があります。

#### (5) JSの支援について

JSでは、(4)に記載のとおり、法改正の対応に伴って行う計画策定等が、各公共団体における浸水対

## 下水道事業と河川事業が連携した浸水対策！ (福山市 蔵王ポンプ場・蔵王雨水幹線)

○福山市域ではH30年7月豪雨において、24時間降雨量243mmの観測史上1位を記録。手城川流域で約250haが浸水。  
 ○下水道事業と河川事業が一体となり、効果的に治水対策を推進。  
 ○令和3年度は雨水ポンプ場及び雨水幹線工事に着手し、下水道事業は令和7年度に完成予定。



図① JSの支援事例①



図3 JSの支援事例 ポンプの建設

策事業のベースとなる重要な取り組みであることを踏まえて、事業の円滑な実施に資するよう、計画策定の段階から積極的に支援をしていくこととしています。

特に、今回の法改正で対象が拡大される特定都市河川法の指定河川の流域等で、集中的な整備が必要な箇所など、速やかな浸水対策が求められる箇所を優先して支援することとしています。

逆に、④のハザードマップに関しては、簡易な作成方法も提示される見込みですので、当面、浸水対策の実施予定のない地方公共団体等においては、地方公共団体独自での業務実施をお願いしつつ、JSとしては、対策が急がれる団体への支援に注力していくことも想定しています。

## (6) おわりに

JSでは、浸水想定の実施や雨水管理総合計画の策定等の計画段階から、ポンプ場、雨水幹線の建設に至るまで、全国各地で下水道の雨水対策事業

の全般を対象に支援を行ってきています。これまでに60団体以上の雨水対策計画の立案、400箇所以上の雨水対策施設（幹線管きょやポンプ場、貯留管等）の建設工事を受託し、整備してきました。

全国的に地方公共団体の技術者数が低下している中で、浸水対策計画策定や施設整備による知見、国等における浸水対策に関する施策等の最新情報の蓄積のほか、従来からの強みである土木、建築、機械、電気等の分野を網羅した専門技術者集団による短期集中的事業への対応力など、JSの持つ高い技術力という強みは、今後ますます必要とされてくるものと考えています。地方公共団体のニーズに機動的に対応するため、大型のポンプ場や大口径シールド管などハード・ソフト両面から浸水対策事業の受託にも積極的に対応していくこととしています。地方公共団体に対して、JSがパートナーとなって全国の雨に強いまちづくりへの支援が進み、市民の安全・安心が確保されていくことができればJSとしても幸甚です。

# トピックス

## 令和3年度 組織改正について

経営企画部 総務企画課

令和3年度は「第5次中期経営計画」(H29～R3)の最終年度となります。

下水道事業を取り巻く社会情勢や課題等に対応した官民連携や広域化・共同化など新たな施策を推進し、令和4年度を初年度とする第6次中期経営計画に基づき、地方公共団体への支援により一層取り組むとともに、下水道事業全体の進化・発展に寄与する役割を積極的に担うため、令和3年4月1日に以下の組織改正を行い、組織体制の強化を図りました。

### 【令和3年4月期における組織改正】

#### ○PPP・広域化推進課等の設置 (PPP (官民連携)の推進)

これまでのDB方式に加え、DBO方式の導入、コンセッション事業への関与、広域的な汚泥処理事業の推進など下水道事業に係るPPP (官民連携)及び広域化・共同化を推進するJSビジネスモデルを構築し、その普及及び法務の強化を図るため、審

議役 (法務担当)、審議役 (PPP 担当) を設置するとともに、ソリューション推進部の技術援助課を再編し、PPP・広域化推進課を設置しました。

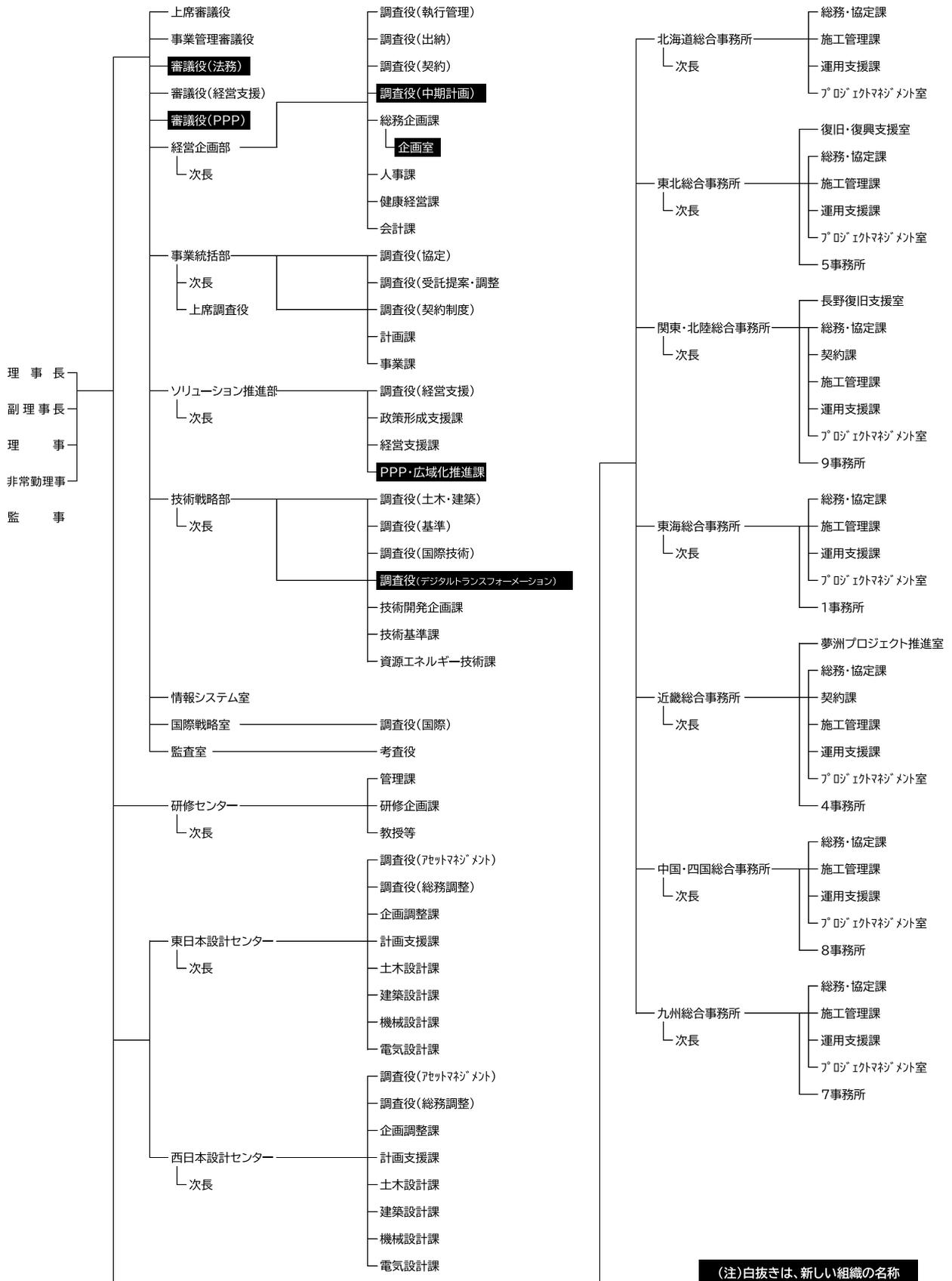
#### ○企画室の設置 (先導的施策の推進)

次期中期経営計画で取り組む先導的施策の推進に向けて、企画立案や総合調整とともに、これらに関する関係機関その他の者と連携を強化するため、経営企画部の広報室を再編し、企画室を設置しました。

#### ○調査役 (中期計画)、調査役 (デジタルトランスフォーメーション) の設置

安定的経営基盤の確立を目指す次期中期経営計画策定に向けた企画立案の推進を図るため、また、下水道事業に関するデータベース構築と事業効率化・生産性向上に向けた変革を進めるDXの推進を図るため、経営企画部に調査役 (中期計画)、技術戦略部に調査役 (デジタルトランスフォーメーション) を設置しました。

令和3年度組織図



(注)白抜きは、新しい組織の名称

# 研修生 だより

## 維持管理コース 管きよの維持管理



八戸市環境部下水道施設課  
管路維持グループ

工藤 祐樹

### ■はじめに

令和2年11月30日から12月11日まで、「維持管理コース 管きよの維持管理（第2回）」に参加させていただきました。

私は平成14年に八戸市に入庁し、最初に配属になった「下水道建設課」で下水道計画業務を3年、下水道工事業務を2年担当しました。その後、他部署を経験し、令和2年より「下水道施設課」に配属になり、現在は下水道管きよの維持管理業務を担当しております。

維持管理系の研修を探してみたところ、今回のコースが日頃より行っている業務内容と非常に関連していたことから、1ランクも2ランクも上の管理水準を勉強したく、今回の参加申し込みを決めました。

下水道事業団様の研修には過去3回お世話になっておりまして、どの研修もとても楽しく過ごさせていただきました。現在はコロナ禍であり、通常よりも定員を限定して開催としているとのことで、色々と制約が多いであろう研修に、参加経験のある自分でも行く前は不安が大きかったです。

### ■研修所に着いて

初日、研修所に着いて渡された名簿を見たところ、自分含め5名という少人数に驚きました。それでも、人数が少ないなりに研修生との関係や講



義内容も濃いものになるのかなとポジティブに考えつつ。

研修所内を歩くと、「ああ、こんな部屋もあったなあ」と十数年前の記憶が蘇ると同時に、談話室やトレーニング室などが感染対策で閉鎖されており、仕方ないよねという残念な気持ちも。

施設内にWi-Fiが完備されていたのは嬉しかったですね。研修期間中も職場とのやりとりがあったのでとても助かりました。

### ■研修が始まり

少人数での受講であり、私は最前列ど真ん中という特等席でした。これは講師の方に色々聞くことができるぞと、日頃より疑問に思っていることを沢山質問させていただきました。

講義内容は、法律の事をはじめ、維持管理の意義・方法・事例、実際に管理機材に触れたり実験を行ったりと、維持管理業務全般を広く深く学ぶ



講義風景



管きよの点検調査実習 (TV カメラ車操作)

ことができました。過去の下水道経験も含め、歳を重ねてある程度物事を深く考えられるようになってきていることもあるのですが、講義内容が頭の奥深くまで染み渡る感じがあり、「当市では何が出来ていて、何が出来ていないのか。今後何が必要なのか。」というのを意識しながらメモを取ったところ結構な量になりました。研修が終わってからそれを職場に持ち帰り、少しずつですが業務の見直しを行っております。

当市は令和3年度中に管きよのストックマネジメント計画を策定することにしており、導入済みの台帳システムを活用することにしております。

研修の中に下水道台帳の教科もあり、また、ストックマネジメントについても幾つかの教科でお話を伺うことができ、参考になりました。

## ■ディスカッション

今回の研修で特に思い出深いのが、研修最終日に行われた「ディスカッション」でした。研修前

に自分からの議題として「ラーメン店周辺の管きよの油詰まり」を挙げたところ、同様の議題を持ち寄った方と同部屋になりまして、毎晩熱く語り合っていました。

当市では管きよの油詰まりが年数回程ですが発生しております。講義において油詰まりは「下水道の三大悪」であること、自治体によっては相当苦労されていることを学び、議題に選んで良かったと感じました。講師の方々にもこの議題のために様々な資料を用意していただき感謝しております。

ディスカッションは本来であれば一班5～7名くらいで役割分担して行うようです。今回2人で検討、パワーポイントの作成、そして発表というのは中々に大変でした。研修期間の後半は期限に追われる毎日で、深夜も早朝も作成を頑張りました。私の性分として、デザインに関して凝るところがあり、議題に合わせて中華風にしてみようと色々やってみたのですが、今思えば無駄に時間をかけ過ぎたかもしれません。

限られた時間と知識の中で、議題に対して解決策を示せたかと言われれば微妙なところでしたが、調べていく中で他の自治体の事例も知ることができましたし、今後も業務の中で解決策を見出すことができればと思います。

大変だったディスカッションも終わり、解放感はありませんでしたが、同時に寂しさも感じました。これも事業団研修の醍醐味なのかもしれません。

## ■最後に

コロナ禍ということで何かと制約のある研修であり、研修センターの皆様におかれましては大変苦労されていたと察いたします。感染対策について研修所内は徹底されておりました、安心して二週間の研修を終えることができました。また、研修担当の行方准教授、講師の皆様、そして共に過ごした研修生の皆様にも感謝申し上げます。大変有意義な研修期間でした。

今回の研修で得た知識を当市の下水道事業に活かせる様、より一層尽力してまいります。

# JS 現場紹介

## 千葉県江戸川第一終末処理場の 汚泥焼却施設の新設工事

関東・北陸総合事務所 施工管理課

### 1. はじめに

江戸川第一終末処理場は、千葉県が市川市行徳で整備を進めている江戸川左岸流域下水道の終末処理場です（図1）。

江戸川左岸流域下水道は、千葉県の北西部に位置し、首都に近い市川市、浦安市、松戸市、流山市、野田市、柏市、船橋市、鎌ヶ谷市の8市の汚水を処理しています。令和2年3月末現在の処理面積は約11,318ha、処理人口は約121万人で、規模の大きな下水道となっています。

江戸川第一終末処理場は、計画処理量が1日平均約20万 $\text{m}^3$ の終末処理場で本年3月1日に計画されている9系列の水処理施設のうち最初の第1

系列について供用が開始されたところです。

江戸川第一終末処理場の施設のうち、汚泥焼却施設については、千葉県からの要請を受け、平成29年10月に実施協定を締結してから整備を進めており令和5年度の完成を目指しています。

今回は、汚泥焼却施設の建設工場の施工状況について紹介します。

### 2. 汚泥焼却施設の概要

江戸川第一終末処理場の汚泥焼却施設の今回建設の処理能力は110ton-ws/日×1基で、炉形式は流動床焼却炉であり、JSの新技术に登録された「気泡式高効率二段燃焼炉」が採用されています（図2）。

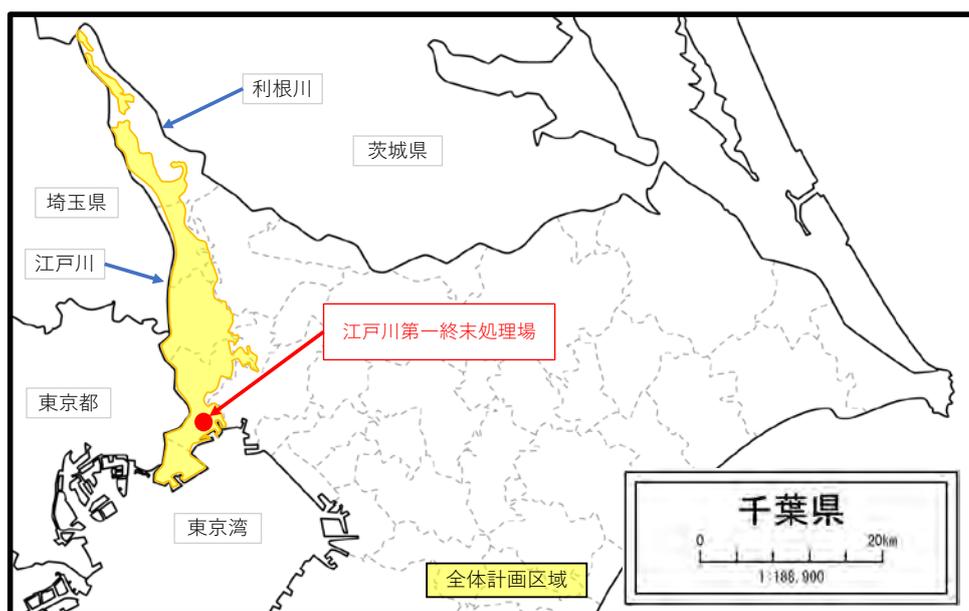


図1 江戸川左岸流域下水道の計画区域



図2 気泡式高効率二段燃焼炉の構造

また、本施設で焼却する汚泥は江戸川第一終末処理場で脱水処理された高分子系脱水ケーキに加え、約 2.5km 離れた市川市福栄にある江戸川第二終末処理場から搬出される石灰系脱水ケーキも

対象としています。

本施設は高分子系と石灰系汚泥を混焼させるため、脱水ケーキの性状変動、発熱量変化、焼却量の負荷変動に対しても安定した連続運転が可能となるよう設計されています。

### 3. 工事概要

汚泥焼却炉施設は、現在、機械設備工事と電気設備工事、土木・建築工事の3件の工事を行っています。機械設備工事では汚泥焼却炉設備を整備、電気設備工事では受変電設備、運転操作設備、計装設備、監視制御設備を整備しますが、現在は機器製作中であるため、ここでは土木・建築工事について紹介いたします。

主な工事内容は、次の通りです。

- ① 補機棟（地下1階、地上2階、縦26m、横22m、高さ15m）
  - ② 汚泥焼却炉ヤード（縦21m、横36m、高さ24m）
  - ③ 焼却炉煙突（直径6.9m、高さ87.5m）
- の3施設になります（図3）。

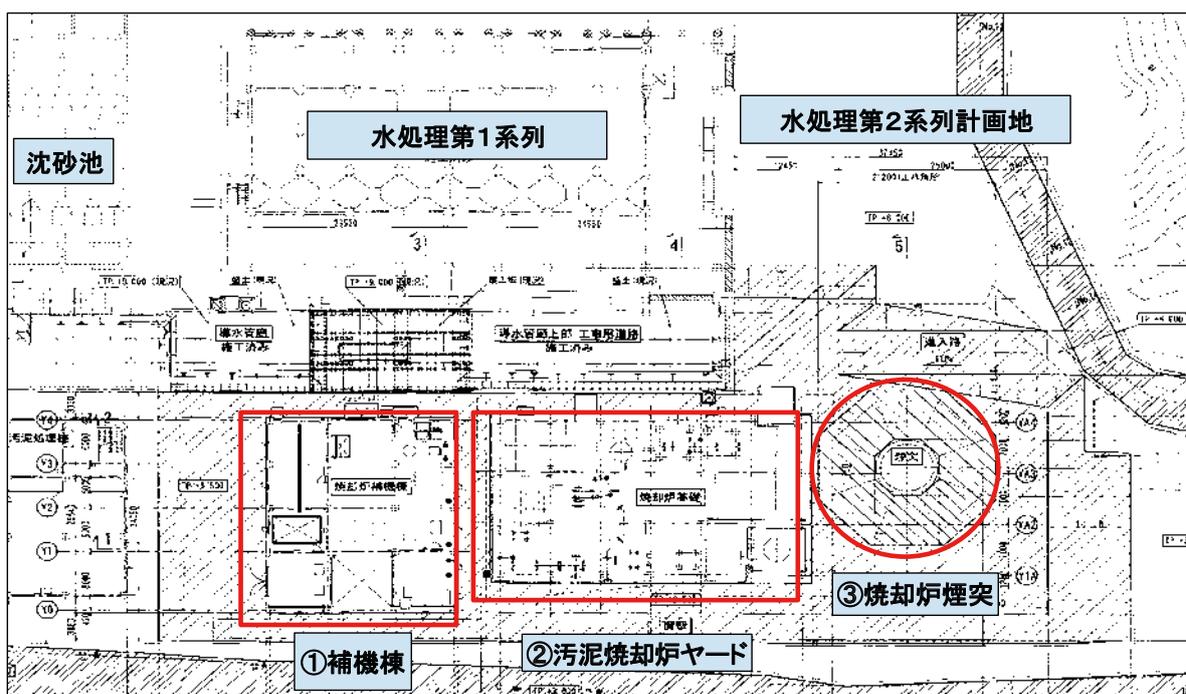


図3 工事現場における各施設の位置状況

補機棟には、騒音や振動が発生する空気圧縮機やブロワ類及び脱臭設備等が格納されます。また、江戸川第二終末処理場からトラック輸送される石灰系脱水ケーキ受入用のホッパ・貯留サイロも設置されます。

汚泥焼却炉ヤードには、1号汚泥焼却炉、空気予熱器、排煙処理塔、空気冷却器、集塵機等の機器が設置されます。

焼却炉煙突は集合煙突になっており、将来、整備計画予定の煙突を設置するスペースが確保されています。

#### 4. 施工状況

土木・建築工事は令和元年12月に契約し令和2年3月下旬より焼却炉煙突における液状化対策



図4 現場状況（手前が補機棟基礎部）



図5 焼却炉煙突の施工状況（第1～5段までの状況）

のための掘削工事に着手し、補機棟では5月から、焼却炉煙突では8月から杭打ちをそれぞれ開始しました。令和2年9月の施工現場状況を図4に示します。手前から補機棟の杭打ち後の状況、その奥が焼却炉ヤードで、クレーンが設置されています。最も奥が焼却炉煙突の施工箇所で杭打ち工事を行っている状況です。

10月以降、煙突の外筒工事を実施しています。外筒工事は、高さ87.5mの煙突を全22段に区分し、足場、鉄筋、型枠を組立て、コンクリート打設を行います（図5）。地上から20mを超える箇所からはワークステーション工法により施工を進めています（図6）。煙突の外側及び内側にワークステーション（油圧式足場昇降装置）を設置し、その上にて鉄筋・型枠を組み立てポンプ車にてコンクリート打設を行います（図7）。4mの外筒を施工後、ワークステーションを約30分掛けて4m上昇させ、この流れを繰り返して煙突を築造します。

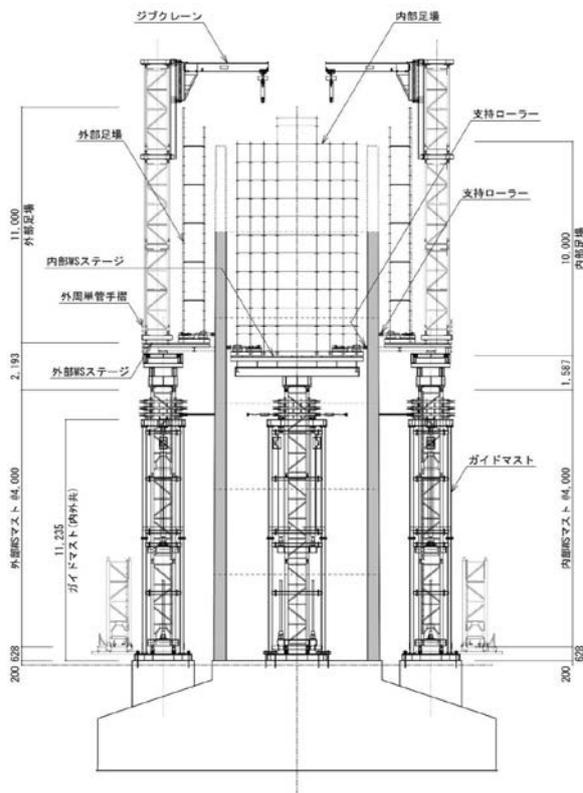


図6 ワークステーションの構造図



図7 外部ワークステーションとガイドマスト及びエレベーター



図8 ワークステーション工法による施工状況

今後は、千葉県が行う水処理第2系列の築造工事との近接施工の調整や、機械設備、電気設備工事との工程調整を確実にを行い、狭い現場ではありますが、無事故で汚泥焼却施設全体の工事の完了を迎える事ができるように、JSと受注者が一丸となって努力する所存です。

## 5. おわりに

令和3年6月現在、工事は順調に進捗しています。高層煙突についてもワークステーション工法への段取り替えが4月に終わり、5月末現在は、高さ約40m、10段目まで施工が進んでおり、令和3年12月には煙突工事が完了する予定です(図8)。

# 下水道 技術検定

## 第 47 回下水道技術検定及び 第 35 回下水道管理技術認定 試験の実施について

研修センター管理課

【お知らせ】新型コロナウイルス感染症の影響によっては、技術検定等試験の中止等の措置を講じることがあります。試験実施に関する情報については、日本下水道事業団ホームページ等に掲載しますので、必ずご確認ください。

### 1. 下水道技術検定等の目的、区分、試験科目、試験の方法について

#### (1) 下水道技術検定

##### 1) 目的

技術検定は地方公共団体における有資格者の早期確保などを目的に創設された制度で、合格した場合下水道法第 22 条の資格取得について必要とされる実務経験年数を短縮する特例が認められます。

技術の内容に応じて「第 1 種技術検定」、「第 2 種技術検定」、「第 3 種技術検定」の 3 つの区分に分かれています。

また、平成 17 年 2 月 28 日付で下水道処理施設維持管理業者登録規程（昭和 62 年建設省告示 1348 号）が改正され、この登録規程に基づき登録する場合は、第 3 種技術検定に合格し所定の実務経験年数を有する者を登録する営業所ごとに置くことが要件となっています。

なお、維持管理の包括的民間委託契約においては、民間事業者側に下水道法施行令第 15 条の 3 に掲げる資格を有する技術者を置き、業務に当たらせることが必要となっています（平成 16 年国都下管第 10 号下水道管理指導室長通知）。

##### 2) 区分、試験科目、試験の方法

区分、試験科目、試験の方法については、以下の表のとおりです。

検定区分	検定の対象	試験科目	試験方法	
下水道 技術検定	第 1 種 技術検定	下水道の計画設計を行うために必要とされる技術	下水道計画、下水道設計、施工管理法、下水処理及び法規	多肢選択式 及び記述式
	第 2 種 技術検定	下水道の実施設計及び工事の監督管理を行うために必要とされる技術	下水道設計、施工管理法、下水処理及び法規	多肢選択式
	第 3 種 技術検定	下水道の維持管理を行うために必要とされる技術	下水処理、工場排水、運転管理、安全管理及び法規	多肢選択式

#### (2) 下水道管理技術認定試験

##### 1) 目的

認定試験は、下水道管路施設の維持管理業務に従事する技術者の技術力を公平に判定し認証することにより、管路施設維持管理の健全な発展と技術者の技術水準の向上を図り、もって下水道の適正な維持管理に資することを目的とした制度です。

## 2) 区分、試験科目、試験の方法

区分、試験科目、試験の方法については、以下の表のとおりです。

試験区分	試験の対象	試験科目	試験方法
下水道 管理技術 認定試験	管路施設	管路施設の維持管理を適切に行うために必要とされる技術	工場排水、維持管理、安全管理及び法規
			多肢選択式

## 2. 下水道技術検定等の実施内容

技術検定及び認定試験の実施の主な内容は、次のとおりです。

実施期日	令和3年11月14日(日) 第1種技術検定 9時00分から16時00分まで 第2種技術検定 9時00分から12時15分まで 第3種技術検定 13時15分から16時30分まで 認定試験(管路施設) 9時00分から11時45分まで
実施場所	札幌市、仙台市、東京都、新潟市、名古屋市、大阪市、広島市、高松市、福岡市、鹿児島市及び那覇市の11都市
受験資格	受験資格について制限はなく、誰でも受験できます。
受験申込手続	(1) 電子申請によるもの 受験申込に必要な事項は、令和3年5月6日(木)から7月14日(水)まで、日本下水道事業団のホームページ( <a href="https://www.jswa.go.jp/">https://www.jswa.go.jp/</a> )に掲載しています。 (2) 書面申請によるもの 受験申込に必要な書類は、令和3年5月6日(木)から日本下水道事業団のホームページ( <a href="https://www.jswa.go.jp/">https://www.jswa.go.jp/</a> )よりダウンロードすることができます。
受験申込の受付	(1) 電子申請によるもの 令和3年6月21日(月)から7月14日(水)まで日本下水道事業団のホームページ( <a href="https://www.jswa.go.jp/">https://www.jswa.go.jp/</a> )上で受け付けています。 (2) 書面申請によるもの 令和3年6月21日(月)から7月14日(水)までに研修センター管理課あてに必ず簡易書留郵便で申込んでください。(7月14日までの消印があるもの限り受け付けます。)
検定及び試験手数料	第1種技術検定 12,300円(税込) 第2種、第3種技術検定 9,200円(税込) 認定試験(管路施設) 9,200円(税込)
合格者の発表日	令和3年12月17日(金) 第2種、第3種技術検定及び認定試験(管路施設) 令和4年2月4日(金) 第1種技術検定

## 3. 技術検定及び認定試験に関する問い合わせ先

日本下水道事業団研修センター管理課

電話：048-421-2076 Eメール：js-kentei@jswa.go.jp

※今年度の申込みについては終了しております。

## 人事発令

日本下水道事業団

(令和3年6月30日付)

発令事項	氏名	現職名(役職)
退任(任期満了)	ハナワケンジ 花輪健二	監事
退職(国土交通省)	オオザカガオ 大澤一夫	経営企画部長
退職(国土交通省)	ナスマコト 那須基	事業統括部長 (兼) 東日本本部事業管理室長

(令和3年7月1日)

発令事項	氏名	現職名(役職)
監事	ウエダタツヒロ 植田達博	(新任)
採用 経営企画部長	アサノタカヒロ 浅野敬広	(国土交通省)
採用 事業統括部長 (兼) 東日本本部事業管理室長	シラサキマコト 白崎亮	(国土交通省)

## 【お問い合わせ先】

日本下水道事業団 経営企画部人事課長 廣瀬 健太郎  
〒113-0034 東京都文京区湯島2-31-27 湯島台ビル  
TEL: 03-6361-7813 (ダイヤルイン) FAX: 03-5805-1802

## 令和3年春号

## No.184号

水明 令和3年度に向けて  
鶴岡市長にインタビュー  
寄稿 国内最大規模のMBRの導入について 大阪市  
下水道ソリューションパートナーとして -コロナ禍で始まった入社1年目  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (10)  
～温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術(B-DASHプロジェクト)～  
JS研修紹介 下水道研修 講座紹介  
-計画設計コース『下水道における浸水対策』-  
-実施設計コース『管きょ設計Ⅰ』-  
特集 令和2年7月豪雨における災害支援活動報告(人吉市)  
特集 コロナ禍におけるJS国際業務  
トピックス 令和3事業年度 経営事業計画の概要  
研修生だより  
実施設計コース 管きょ設計Ⅰ①を受講して  
JS現場紹介  
浦戸湾東部流域下水道高須浄化センター ～消化タンク立上業務支援業務～  
下水道技術検定  
令和3事業年度技術検定等実施のお知らせ  
第46回下水道技術検定(第1種)の合格者発表について  
人事発令

## 令和2年春号

## No.180号

水明 災害、堤防、共に考える  
足利市長にインタビュー  
寄稿 人がつながり 未来につながる 海と大地に夢があふれるまち 別海町  
下水道ソリューションパートナーとして  
研修センター新寮室棟(仮称)における免震技術の導入について  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (6)  
令和元年度に新規選定された新技術-  
下水道ナショナルセンターとして  
JS研修紹介 下水道研修 講座紹介  
-維持管理コース『処理場管理Ⅰ』-  
-維持管理コース『省エネ法・温対法対応入門』-  
特集 令和元年東日本台風(台風19号)におけるJSの  
長野県千曲川下流終末処理場(クリーンピア千曲)の対応状況について  
トピックス 令和2事業年度事業計画の概要  
研修生だより 維持管理コース 処理場管理Ⅰ(講義+実習)を受講して  
JS現場紹介 北九州市昭和町雨水貯留管建設工事  
下水道技術検定  
令和2事業年度技術検定等実施のお知らせ  
第45回下水道技術検定(第1種)の合格者発表について  
人事発令

## 令和3年新年号

## No.183号

水明 新年を迎えて  
日高町長にインタビュー  
寄稿 里山の美しい原風景 匠の技が息づくまち 飛騨市  
下水道ソリューションパートナーとして  
新技術(仮設MBR)を用いた改築事例と落雷に伴う災害対応事例の紹介  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (9)  
最終沈殿池の処理能力向上技術(B-DASHプロジェクト)  
下水道ナショナルセンターとして  
JS研修紹介 下水道研修 講座紹介  
-実施設計コース『排水設備工事の実務』-  
-官民連携・国際展開コース『効果的な包括的民間委託の導入と課題』-  
特集 コロナ禍におけるJSの新たな業務の進め方  
トピックス 令和2年度日本下水道事業表彰について  
トピックス 東西事業管理室の紹介  
トピックス 令和2年度(第46回)JS業務研究発表会を開催  
研修生だより  
計画設計コースアセットマネジメント・ストックマネジメント(実務編)を受講して  
JS現場紹介  
兵庫県佐用町効率的な生活排水処理に向けて  
-汚泥前処理施設の建設-  
下水道技術検定  
第46回下水道技術検定(第2種、第3種)及び第34回下水道管理技術認定試験(管路施設)の合格者発表について  
人事発令

## 令和2年新年号

## No.179号

水明 技術開発の視点  
浅口市長にインタビュー  
特集【座談会】近畿総合事務所、中国・四国総合事務所 合同企画-  
JS出向経験者が語る人材育成とネットワークの形成  
寄稿 安心・安全な暮らしをささげる下水道 -福知山市の下水道事業-  
下水道ソリューションパートナーとして  
BIM/CIM導入に向けて  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (5)  
-脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化・燃料化技術(B-DASHプロジェクト)-  
下水道ナショナルセンターとして  
JS研修紹介 下水道研修 講座紹介  
-計画設計コース『事務・技術「共に考える」持続的下水道経営』-  
-計画設計コース『下水道事業における危機管理と災害対策』-  
特集 「共に考え、知恵を出し合う」研修、始めました。  
～気づき、考え、行動するために～  
トピックス  
令和元年度日本下水道事業表彰について  
研修生だより  
「事務・技術ともに考える持続的下水道経営」受講しました。  
～気づき、考え、行動するきっかけに～  
下水道技術検定  
第45回下水道技術検定(第2種、第3種)及び第33回下水道管理技術認定試験(管路施設)の合格発表について  
人事発令

## 令和2年秋号

## No.182号

水明 こんな時こそ考える人との繋がり  
寝屋川市長にインタビュー  
寄稿 小諸市散策のお誘いと、生活排水処理事業  
下水道ソリューションパートナーとして  
「下水道施設における建築設計について」～最近の気になる設計ポイント～  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (8)  
令和元年度における基礎・固有調査研究の実施状況について  
下水道ナショナルセンターとして  
JS研修紹介 下水道研修 講座紹介  
-計画設計コース『アセットマネジメント・ストックマネジメント(実務編)』-  
-維持管理コース『管きょの点検・調査』-  
特集 新設ソリューション推進部紹介  
トピックス 令和元事業年度の事業概要等  
JS現場紹介 広島市宇品雨水4号幹線建設工事  
下水道技術検定  
第46回下水道技術検定及び第34回下水道管理技術認定試験の申込状況、試験会場について  
人事発令

## 令和元年秋号

## No.178号

水明 ソリューションパートナーとしてのJS  
吉野ヶ里町長にインタビュー  
寄稿 持続可能な下水道事業に再構築する時代  
下水道ソリューションパートナーとして  
今後の汚水処理をどうするか-企業会計を機に-  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (4)  
-B-DASH実証技術 特殊繊維担体を用いた余剰汚泥削減型水処理技術-  
下水道ナショナルセンターとして  
JS研修紹介  
-経営コース『接続・水洗化促進と情報公開』-  
-工事監督管理コース『工事管理』-  
特集 マイスターだより②  
JSマイスター制度によりイノベーション(技術革新)を生み出しましょう。  
トピックス  
平成30事業年度の事業概要等  
下水道展19横浜、開催報告  
JS現場紹介 豊田市公共下水道中部ポンプ場ポンプ増設工事の概要  
研修生だより 工事監督管理コース 工事管理を受講して  
下水道技術検定  
第45回下水道技術検定及び第33回下水道管理技術認定試験の申し込み状況  
について  
人事発令

## 令和2年夏号

## No.181号

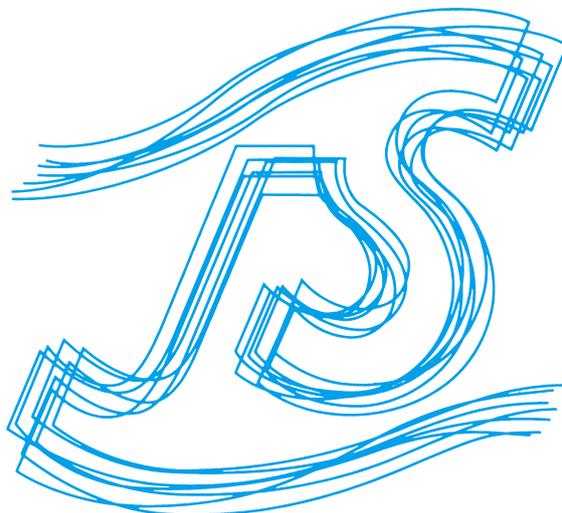
水明 危機対応での教訓  
袋井市長にインタビュー  
寄稿 熊本市下水道-熊本地震からの復旧・復興-  
下水道ソリューションパートナーとして  
監視制御設備の更新設計事例紹介  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (7)  
-高効率消化システムによる地産地消エネルギー活用技術(B-DASHプロジェクト)-  
下水道ナショナルセンターとして  
JS研修紹介 下水道研修 講座紹介  
-経営コース『滞納対策』-  
-実施設計コース『管きょ設計Ⅱ』-  
特集 技術評価 アンモニア計を利用した送風量制御技術の評価  
特集 海外インフラ展開法に基づく事業活動等  
トピックス 令和2年度組織改正について  
研修生だより 実施設計コース『管きょ設計Ⅱ』を受講して  
JS現場紹介 仙台市南蒲生浄化センター4号汚泥焼却施設の建設  
下水道技術検定  
第46回下水道技術検定及び第34回下水道管理技術認定試験実施について  
人事発令

## 令和元年夏号

## No.177号

水明 下水道から働きかける人口減少社会へのICTの応用  
水更津市長にインタビュー  
寄稿 旧吉野川浄化センターの津波対策について  
下水道ソリューションパートナーとして  
西日本豪雨における災害支援について  
下水道ナショナルセンターとして  
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (3)  
-基礎・固有調査研究の実施状況について-  
下水道ナショナルセンターとして  
JS研修紹介  
-計画設計コース『技術系職員のための公営企業会計(入門編)』-  
-経営コース『企業会計-移行の準備と手続き-』-  
特集 令和元年度B-DASHプロジェクトの採択・実施について  
トピックス 日本下水道事業団の災害支援について  
JS現場紹介 石巻市渡波幹線管渠復興建設工事の概要  
研修生だより 「企業会計-移行の準備と手続き-」を受講して  
下水道技術検定  
第45回下水道技術検定及び第33回下水道管理技術認定試験実施について  
人事発令

# 水を新しいに



「季刊水すまし」では、皆様からの原稿をお待ちしております。供用開始までのご苦勞、施設のご紹介、下水道経営での工夫等、テーマは何でも結構ですので、JS企画室までご連絡ください。

## 編集委員（令和3年4月1日現在）

### 委員長

大澤 一夫（日本下水道事業団経営企画部長）

（以下組織順）

古本 顕光（同 審議役）

那須 基（同 事業統括部長）

金子 昭人（同 ソリューション推進部長）

橋本 敏一（同 技術戦略部長）

岩崎 宏和（同 国際戦略室長）

河合 暁（同 監査室長）

水津 英則（同 研修センター所長）

### お問い合わせ先

本誌についてお問い合わせがあるときは下記までご連絡下さい。

日本下水道事業団 経営企画部総務企画課企画室  
東京都文京区湯島二丁目31番27号湯島台ビル  
TEL 03-6361-7809

URL: <https://www.jswa.go.jp>

E-mail: [info@jswa.go.jp](mailto:info@jswa.go.jp)

本誌の掲載文は、執筆者が個人の責任において自由に執筆する建前をとっております。したがって意見にわたる部分は執筆者個人の見解であって日本下水道事業団の見解ではありません。また肩書は原稿執筆時及び座談会等実施時のものです。ご了承下さい。

編集発行：日本下水道事業団 経営企画部総務企画課企画室

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。  
落丁・乱丁はお取替えます。