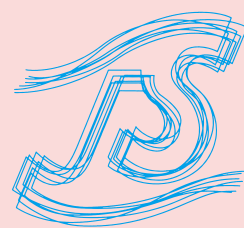


季刊

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年秋号

No.186



特集 日本下水道事業団創立50周年に向けた連載特集
JS設立から50年を振り返る

- 水明 有用微生物探索源としての生物処理プロセス
- 南さつま市長にインタビュー
- 寄稿 歴史と芸術の街 笠間市

季刊

水すまし

令和3年秋号

No.186



表紙写真：「吹上浜砂の祭典」

日本初の砂の彫刻をメインとしたイベントとして、日本で初めて昭和62年8月に鹿児島県南さつま市（旧加世田市）で開催され、全国的に大きな注目を集めました。
鹿児島県薩摩半島に位置する、日本三大砂丘で知られる「吹上浜」の松林に整備された「砂丘の杜きんぼう」内特設会場にて2019年に開催されたもので、来場者は15万人を超える県内を代表するイベントの一つとなり、世界で活躍する砂像彫刻家らが制作した芸術作品と季節の美しい花々が太陽の光や夜のライトアップで様々な色彩に変化し、来場者を幻想の世界に誘い、夢と感動を与えています。（2020年はコロナ禍の影響で中止）

CONTENTS

●水明 有用微生物探索源としての生物処理プロセス	1
大阪大学大学院 工学研究科 環境エネルギー工学専攻教授 池 道彦	
●南さつま市長にインタビュー	3
南さつま市長 本坊 輝雄	
●寄稿 歴史と芸術の街 笠間市	9
笠間市上下水道部下水道課 工務管理グループ主査 田中 俊行	
●下水道ソリューションパートナーとして	13
ICTを活用した業務の生産性向上・高度化の取り組み	
技術戦略部 調査役（DX担当） 猪木 博雅	
●下水道ナショナルセンターとして	17
JS-TECH 下水道技術の善循環を目指して（12）	
高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術	
（B-DASH プロジェクト）	
技術戦略部 資源エネルギー技術課	
●下水道ナショナルセンターとして	22
JS 研修紹介 下水道研修 講座紹介	
—実施設計コース『設備の改築更新』—	
—維持管理コース『電気設備の保守管理』—	
—オンライン研修『財務諸表を活用した経営分析』—	
日本下水道事業団研修センター	
●特集 日本下水道事業団創立50周年に向けた特集	25
連載企画 JS 設立から50年を振り返る（第1回）	
●トピックス 令和2事業年度のトピックス事業概要等	37
経営企画部 総務企画課 会計課	
●トピックス 下水道展'21 大阪開催報告	39
経営企画部企画室	
近畿圏膜処理技術勉強会主催「膜処理技術未来討論会」	
パネルディスカッション～膜のある「新しい生活様式」～	
事業統括部 計画課	
技術戦略部 技術開発企画課	
ソリューション推進部 PPP・広域化推進課	
●研修生だより	47
電気設備の保守管理	
静岡市上下水道局下水道部下水道施設課	
清水北部・南部浄化センター施設係 石神 里紗	
●JS 現場紹介	49
海津市公共下水道海津浄化センターし尿受入施設工事	
東海総合事務所 施工管理課	
●下水道技術検定	53
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申込状況、試験会場について	
研修センター 管理課	
●人事発令	54

水 明

SUIMEI

有用微生物探索源としての 生物処理プロセス



大阪大学大学院 工学研究科
環境エネルギー工学専攻 教授

池 道 彦

排水処理、水質浄化に関わる研究に取り組みだしてから30年を超えた。この間、物理化学技術や植物なども用いてきたが、基本的には微生物(主に細菌)を対象、材料として研究を進めてきた。環境、エネルギー、資源に関わるさまざまな問題を解決するために役に立つ微生物、あるいは微生物反応を探し出し、利用するというのが一貫した研究のスタイルである。

駆け出しの頃は、恩師である藤田正憲先生(大阪大学名誉教授)のご指導のもと、有害化学物質を分解する微生物、いわゆる分解菌を主な研究対象として研究に取り組んだ。まずは、先生が活性汚泥から分離されたフェノール分解菌を利用する研究に着手したが、その後、卒論学生と一緒に化学物質分解菌を初めて自分で単離したときのことは未だ記憶が鮮明である。ターゲットは当時工業的に大量利用されていた合成界面活性剤 Triton N-101(ノニルフェノールエトキシレイト)であり、活性汚泥を馴養して、案外すんなりと分解菌を取得することができた¹⁾。平板培地上の分解菌のコロニーが、指示薬で界面活性を低下させる反応を示すハローを形成したときは、とにかく嬉しかった。次に分離したのは、のちに内分泌攪乱化学物質(環境ホルモン)として大きく取り上げられることになるビスフェノール A (BPA) の分

解菌だったと思うが、やはり分離源は活性汚泥だった²⁾。さらに、LAS やアルコールエトキシレイトなどの合成界面活性剤、BPA と類似構造を持つビスフェノール類、アルキルフェノール類について、活性汚泥等を使って分解試験をし、必要に応じて分解菌を取得した。最近では活性汚泥では分解できないとレッテルの張られた1,4-ジオキサンの生分解処理を一つのテーマとしている。研究当初は、複数の活性汚泥を試したが確かに1,4-ジオキサンを分解することができなかった。しかし、最近、廃棄物処分場の浸出水を処理している生物処理プロセスから得た微生物系に附着担体を投入して馴養すると、複数の試料で有意な分解が示され、分解菌が存在することが明白となった³⁾。このような経験を重ねてくると、活性汚泥を始めとする生物処理プロセスの微生物系を植種として、環境条件を工夫しつつ探索すれば、どんな化学物質に対しても分解微生物が得られるのではと思える。

生物処理プロセスの微生物系からは、有機系の有害化学物質のみならず、半金属元素、非金属元素を含めた金属類を水中から除去したり、解毒する微生物も分離できている。最初に手がけたのは、排水基準が設定されているセレンの処理を可能とするセレン酸塩(SeO_4^{2-})還元菌であり、ガ

ラス工場排水の処理施設から採取した生物膜より分離した⁴⁾。セレン酸塩還元菌は、水溶性のセレン酸塩を亜セレン酸塩 (SeO_3^{2-}) を経て固形の元素態セレン (Se^0) にまで還元することで無毒化し、水中から除去する。このセレン酸塩還元菌は、後の研究でヒ酸塩 (AsO_4^{3-}) をも還元できることが明らかになり⁵⁾、我々の研究チームとしては初めて新種登録が認められた微生物となった。活性汚泥中には、セレン酸塩還元によって生じた元素態セレンをさらにメチル化して揮発化させ、水中から除去できる微生物が存在していることも明らかにしている⁶⁾。セレンのみならず、テルル、バナジウム、アンチモンについても、水溶性の酸化物イオンを還元し、不溶化あるいは難溶化して水中から除去する細菌株を取得してきたが^{7), 8)}、その分離源は金属精錬工場の排水処理プロセスから採取した微生物系である。

排水処理プロセスは水を浄化するばかりでなく、水中に含まれている資源価値のある物質、エネルギーを回収する場としても注目を浴びている。我々のチームでも、余剰汚泥に産業排水を基質として与えて、バイオプラスチックの一つであるポリヒドロキシアルカン酸 (PHA) を生産させる検討を行っている⁹⁾。酢酸を基質として、少し特殊な方法で余剰汚泥を集積培養すると、数日でPHA蓄積細菌を優占化させることができ、最大ではPHA含量を70%程度にまで高めることができた。また、余剰汚泥にグルコースを基質として与えると、PHAほど資源価値は高くないが、バイオリファインナリのビルディングブロックとなるポリグルコースを蓄積することも観察された。好気性グラニュール法では、機能性バイオポリマーであるアルギン酸が蓄積されることも知られている。このような研究を始めてから、排水処理プロセスの微生物系からは、厄介なものを分解・除去する微生物のみでなく、PHAのような有価物 (資源) を生産する微生物も探し出せることを強く意識するようになった。先に述べたセレン酸塩還元菌の一部は、光素子であるセレン化カドミウム (CdSe) など、カルコゲン系半導体ナノ粒子の合成に利用できることも明らかにしており¹⁰⁾、高付加価値材料生産のバイオ触媒ともいえる。

新型コロナウイルスの流行で大変な世の中に

なっている。2015年ノーベル生理学・医学賞を受賞された大村智先生が発見したエバーメクチンを化学改変したイベルメクチンが、新型コロナウイルスの治療に有効かもしれないとの記事をネットニュースで見た。エバーメクチンは放線菌 OS-3153 株が生産する寄生虫用の抗生物質であるが、OS-3153 株はさまざまな土壌中から分離された多数の放線菌から選抜されたという。「私なら (土壌ばかりではなく) 活性汚泥から探すかな」などと思ったのが、本稿を書かせていただいたきっかけである。医薬品の生産微生物を、下水、排水と直接かかわりのある活性汚泥から探すというのは普通は抵抗があるだろう。しかし、活性汚泥から目的とした微生物/微生物反応をほぼ漏れなく探し出すことができた私の感覚からいうと、医薬品や生理活性物質、特殊な栄養成分などの生産微生物が見つかるもおかしくないとも思うし、単離した微生物なのだから何の抵抗もない。活性汚泥を始めとする排水処理微生物系が、環境保全はもとより、資源回収や環境適合型工業生産、医療や健康な生活にまで寄与し得る微生物の「宝箱」である可能性を信じ、これからも宝探しを続けていきたいと考えている。

文 献

- 1) Maki et al. (1994) Appl. Envir. Microbiol. 60, 2265-2271.
- 2) Ike et al. (1995) Jap. J. Water Treatment Biol. 31, 203-212.
- 3) Inoue et al. (2021) J. Hazard. Mater. 414, 125497.
- 4) Fujita et al. (1997) J. Ferment. Bioeng. 83, 517-522.
- 5) Yamamura et al. (2003) J. Biosci. Bioeng. 96, 454-460.
- 6) Zhang et al. (2019) Water Res. 154, 327-335.
- 7) 池ら (2012) 環境バイオテクノロジー学会誌, 12, 3-8.
- 8) Yang et al. (2020) Microorganisms, 8, 1435.
- 9) Ike et al. (2019) Water Sci. Technol. 80.12, 2373-2380.
- 10) 池 (2020) IFO Res. Commun. No.34, 57-65.

南さつま市長に インタビュー

今回は、薩摩半島の南西部に位置する、『夢を紡ぐ
「健康元気都市」』、南さつま市の本坊輝雄市長にお話
を伺いました。



本坊市長（左）と田中所長（右）

話し手：本坊^{ほんぼう} 輝雄^{てるお}（南さつま市長）
聞き手：田中^{たなか} 英徳^{ひでのり}（JS九州総合事務所長）
（令和3年7月30日（金）収録）

◇南さつま市の紹介◇

田中所長：日頃より日本下水道事業団（以下JS）
に対しまして、格別のご理解とご協力を賜り、
感謝申し上げます。

本日はお忙しいところ、季刊みずすましの
インタビューをお受けいただき、ありがとう
ございます。南さつま市の魅力やまちづくり、
そして下水道事業等につきまして、お話を聞
かせ頂きたいと思っておりますので、どうぞ
宜しくお願い致します。

さて、早速ですが、南さつま市は、薩摩半
島の南西部に位置し、白砂青松の吹上浜と変
化に富んだ美しいリアス式海岸、九州百名山
の金峰山等、豊かな自然に恵まれた歴史と景
観の町であると伺っております。市のイベン
ト、名所、特産品等についてご紹介いただ
けますでしょうか。

本坊市長：南さつま市は、平成17年11月7日に、
加世田市、笠沙町、大浦町、坊津町、金峰町
の1市4町が合併して誕生し、今年で16年
目を迎えております。



南さつま市 位置図

旧加世田市時代になりますが、日本で初めて砂像の文化がアメリカ西海岸から上陸したということで、「吹上浜砂の祭典」を始めました。1987年から30回以上続いており、これが本市で一番のビッグイベントとなり、これを中心として、それぞれの地域でお祭り、イベント等を行っています。

本市南端に位置する坊津地区の秋目は、奈良唐招堤寺の開祖であり、様々な文化を日本に広めることになった鑑真大和上が、西暦753年に上陸した地で、鑑真大和上の没後1250年を記念して「南さつま海道鑑真の道歩き」というイベントを行っておりますが、指宿市の「菜の花マーチ」、霧島市の「龍馬ハネムーンウォーク」とともに「かごしま春の三大ウォーク」の一つと位置付けています。

また最近では、市民の健康づくりや環境にやさしい自転車を活用したまちづくりに努めようということで、自転車愛好者等が南さつま市の豊かな自然を満喫するとともに、「南さつま海道八景」の雄大な自然景観等を堪能し、参加者と市民とのふれあいや交流を図るサイクリングイベント「ツール・ド・南さつま」を開催しています。

歴史的にも名所がありまして、加世田麓地区は令和元年12月に全国で120件目、県内では4件目となる「伝統的建造物群保存地区」に選定され、250年前よりかかる石橋と武家屋敷が歴史的風致を今に伝えておりますし、明応元年（1492年）に生まれた戦国武将「島津忠良（日新公）」が作ったいろは歌（※47首の和歌に道德・宗教を織り交ぜた教育の礎となる教え）は江戸時代薩摩藩士の子弟教育から、今日の南さつま市児童教育にも用いられております。

また、神話のふる里とされ、古事記や日本書記に出てくる「阿多の笠沙の岬」が由来となった、笠沙半島に位置する笠沙地区は、コ

ノハナノサクヤヒメとニニギノミコトの物語の舞台と言われ、神代の遺跡として今に残されています。

他にも、旧陸軍最後の特攻基地であり、201名の方が沖縄戦に飛び立っていった「万世（ばんせい）飛行場」の跡地に作られた万世特攻平和祈念館もあります。日本にただ一機の「零式水上偵察機」や、死を間近に控えた隊員たちが肉親等に宛てた最期のメッセージ、遺品、遺影等を多数展示しています。



万世特攻平和祈念館に展示される零式三座水上偵察機

特産品も数多くあり、鹿児島黒豚、黒牛は昔から有名であります。他にも加世田のかぼちゃ、砂丘らっきょう、ピーマン、ハウスきんかん（春姫：はるひめ）、たんかん、マンゴー、オリーブ、長命草等、様々な特産品があります。

このように、イベント、名所、歴史、特産品と、南さつまにはたくさんの宝があります。



南さつまの主な農畜水産物

その宝を探して、宝を磨いて、宝を活かすという取り組みを行っているところです。

田中所長：ありがとうございました。

最初にお話しいただいた「吹上浜砂の祭典」ですが、今年はコロナ禍において、場所を吹上砂浜から街中（まちなか）に変更して開催されたとのことですが、市民の皆様の反応はいかがでしたか？

本坊市長：1987年から始まり、30年以上の歴史のある「吹上浜砂の祭典」ですが、私自身も第1回の開催から運営に携わってまいりました。これまでも、場所、時期、期間を変え試行錯誤しながら様々な苦難を乗り越え、続けてきたところでしたが、残念ながら昨年はコロナ禍で中止となってしまいました。そこで、今後、「持続可能な祭典」としてどのようにやっていけばいいのかを考え、今年は発想を変え、思い切って街中でやってみることにしました。砂像の数を約100基から30基程度に減らし、作家はこれまで海外の方も参加していましたが国内、地元の方を中心とし、入場料も無料としました。

街中で開催したことによって観光客が砂像周辺を散策するようになり、街中の飲食店、お土産屋、観光名所等に足を運んでいただけるようになりました。これまでに経験したことのない「吹上浜砂の祭典」となりましたが、結果としては大好評でした。



2021 吹上浜砂の祭典（市役所前）

田中所長：私も4月に市役所に伺ったときに、ちょうど市役所前の広場で図面を片手にコテ、刷毛、ストロー等を使って砂像を作っているところでしたが、実際に作る過程を間近で見ることができて感動しました。

本坊市長：皆さん、出来上がった砂像は見たことがあっても、作っているところを見るのは初めてだということで非常に関心を持たれていました。

コロナ禍で大変な状況ではありますが、逆にコロナが教えてくれたものもあります。これからコロナと付き合っていくために、色々とやり方を考えていかなければならないと教えられた祭典でした。

田中所長：特産品に関してもご紹介いただきましたが、1市4町それぞれの特産が一つの「南さつまブランド」になっているのかなと感じたところです。令和元年のふるさと納税の納付額は、全国で8位、鹿児島県では1位ということですが、やはり返礼品はご紹介いただいたような農畜産物が多いのでしょうか？

本坊市長：そうです。地元の農畜産物が主となります。ただ、黒豚、黒牛等は県内の他自治体も扱っておりますし、本市の返礼品が特別ということではないと思いますので、やはりこの地に思いを寄せる皆様の真心に感謝したいと思っています。

田中所長：それから、鹿児島焼酎の2大杜氏が南さつま市の出身とのことですが、酒蔵は結構あるのでしょうか？

本坊市長：南さつま市は、鹿児島本格焼酎の礎を築いたとされる「黒瀬杜氏（くろせとうじ）」と「阿多杜氏（あたとうじ）」の発祥の地であり、伝統の技を受け継いだ杜氏が、今も第一線で活躍しておりますが、南さつま市にはそれら杜氏の誇りと技を伝承した七つの焼酎蔵（七蔵）があります。

また、加世田で最も古い神社の一つと言

伝えられている、加世田宮原の竹屋神社（たかやじんじゃ）に焼酎神（しょつがみ）を祀り、南さつまの焼酎情報を全国に発信するための館（やかた）建設に地元と協力して取り組んでいます。



南さつま市七蔵焼酎
（「わげえたいのしょつ」は、「自分たちのところの焼酎、地元の焼酎」の意）

田中所長：私も時々焼酎を飲みますが、先ほど道中で、よく買う銘柄の酒蔵をたまたま見かけまして、「ここにあったのか」と初めて認識したところでした。（笑）

◇南さつま市のまちづくりについて◇

田中所長：次に、南さつま市のまちづくりについてお伺いしたいと思います。

南さつま市は「住みたい 働きたい 訪れたい 南さつま」ということで、まちづくりを展開されていると伺っております。

市長のまちづくり全般への思いや重視する点等をお聞かせいただけますか？

本坊市長：まず、合併して市政5周年の時（平成22年）に、特攻基地があったということで、恒久平和と核兵器の廃絶を念願し、平和都市を宣言しました。

また、平成27年には健康元気都市を宣言しました。やはり、高齢化率の高い地域でありますので、ご年配の方に健康寿命を延ばしていただき、穏やかではつらつとした日々を過ごしていただきたいと思います。

それから、いわゆる働き世代の皆様には、身の丈に合った企業誘致を行う等、働く場の確保に努めており、子育て世代がここで子供を産み育てたいと思うように、病院の誘致等を行い、幼児保育環境の整備、高校生までの医療費の無償化、小学校の給食の無償化にも力を入れています。

こういった取り組みが、近年、人口減少傾向が緩やかになるといった結果となって表れており、うれしく思っています。

田中所長：ありがとうございました。

続きまして、下水道事業の方に話を移させていただきます。

加世田市街地につきましては、当初、公共下水道事業での整備を進める計画でしたが、雨水整備事業に先行着手するために都市下水路事業として整備を進められました。

今年3月には「加世田都市下水路事業」の完了ということで、竣工式典が盛大に執り行われまして、私もお招きいただきテープカットをさせていただきました。ありがとうございました。

加世田地区は、昭和46年、昭和58年、平成5年と過去には何度も浸水被害があったと聞いております。市長の雨水整備に関する思いをお聞かせください。

本坊市長：旧加世田市街地は、「水害に強いまちづくり」というのが至上命題でした。

昭和46年の台風19号では加世田川が決壊

し約 2000 戸が浸水被害を受けました。また昭和 58 年の集中豪雨でも加世田川が決壊し市街地が浸水しました。私はその当時、市議会議員を務めており、河川激甚災害対策特別緊急事業で市街地を蛇行して流れる加世田川をショートカットしたのですが、その時の状況が臉に焼き付いています。

そして、平成 5 年の台風 13 号による水害の時には、今度は内水で市街地が浸水することになりました。その当時は旧加世田市（現南さつま市）選出の鹿児島県議会議員を務めておりましたが、これまでの幾多の浸水被害を踏まえ、市民の生命と財産を守るための内水処理をどうするかという課題が見えてきました。

南さつま市の発足にともない、平成 20 年に「南さつま市公共下水道（雨水・污水）計画」を策定しましたが、当時は公共下水道事業が住民に十分な理解を得られなかったことから、平成 22 年度に方向転換を行い、まずは、都市下水路事業により、強制的に内水排除を行うため、雨水排水ポンプ場 4 ヶ所を先行して整備することにしました。

整備が一定程度進んだ令和元年 6 月 30 日から 7 月 4 日にかけて梅雨前線豪雨で本市における観測史上最大となる 1 日降雨量 564mm を記録し、市内全域に避難指示が発令されましたが、当時完成していた 3 か所のポンプ場を稼働させ、何事もなく乗り越えることができました。近年の大雨は、想定を大きく超えてきますので 100%とは言えないのかもしれませんが、ひとまず雨水については一定の成果が出ていると考えています。

一方で、污水については、改めて「南さつま市公共下水道（污水対策）検討委員会」を立ち上げ、住民の意見を集約し、計画区域を 214ha から 77ha に見直しを行い、平成 28 年度に事業着手しました。そして、今年度末に

加世田浄化センターが竣工予定となっています。

全国的にも珍しいのではないかと思います。浄化センターを市役所のすぐ横に建設することにしました。ちょうど敷地があったということもありましたが、いわゆる迷惑施設であります終末処理場を市役所敷地内に建設するということで、敷地面積、臭気対策等の課題もある中、職員ともよく相談したうえで、膜分離活性汚泥法を採用し事業を進めることになりました。

雨水事業もそうですが、計画から建設まで JS に委託をしております、これからもお世話にならなくてはならないと思っています。



昭和 58 年の水害の様子

田中所長：お若いころの実体験に基づく下水道整備への熱い思いが伝わってまいりました。

雨水については概成し、実際に効果も十分に出ているということで、都市下水路事業の建設（市役所裏ポンプ場、竹田神社ポンプ場、地頭所ポンプ場、永田ポンプ場の 4 ポンプ場）に携わった立場としてもほっとしております。

今後は污水整備を進めていくということですが、JS としても令和 3 年度の通水を目指し頑張っております。

余談ではありますが、建設現場が市役所から間近に見える場所ですので、工事関係者も常に緊張しながら作業をしているというよう



永田ポンプ場



加世田浄化センター（手前）、市役所庁舎（奥）、
防災センター（右）

な話も聞いております。（笑）

◇日本下水道事業団へ期待すること◇

田中所長：続きまして、日本下水道事業団へのご意見、期待すること等がありましたらお聞かせいただきたいと思います。

本坊市長：他事業であれば、市でこれまで培った経験を踏まえて建設を進めていくところですが、下水については市の職員は経験がありません。計画から実施まで専門的な知識もち、経験の豊富なJSに、これからも市の下水道事業を支えていただきたいと思います。

田中所長：ご期待に添えるように頑張ってお参りますので、引き続きよろしくお願いいたします。

◇趣味や休日の過ごし方◇

田中所長：最後になりますが、市長の趣味や休日

の過ごし方を教えてください。

本坊市長：これまでは休日はイベント等があり、あまり休暇が取れないような状況でしたが、今はコロナ禍でイベントも少なくなっており、多少時間が取れるようになっていました。

元々果樹農家ですので、少しですが果樹園の管理をしたり、週に1度は大好きなテニスをしたりして、健康な体作りに心がけています。

田舎暮らしですので、都会の皆さんが庭のないマンションに住んでいるのと違って、庭の草むしり、田んぼ、畑、山・・・等々、やることは山ほどあってお手伝いさんが欲しいくらいです。（笑）

田中所長：市長のプロフィールに、「体はキンカン、心はボンタン」という言葉がありますが、これはどういったことでしょうか？

本坊市長：地元の名産でキンカンがありますが、キンカンをご存じのとおり小さな柑橘類です。逆にボンタンは、別名ザボンともいわれる非常に大きな柑橘類です。私は小柄な方ですので、「体は小さくても心（志し）は大きいぞ」という意味で昔からこの言葉を使っています。逆に「体はボンタン、心はキンカン」ではだめですよ。（笑）

田中所長：よくわかりました。ありがとうございました。（笑）

本日は、大変お忙しい中お時間をいただき、楽しいお話もしていただきましてありがとうございました。

市長とお話をさせていただいて、元気をいただいたような気持ちになったと同時に、市長のもと、南さつま市が益々元気になっていくものと確信いたしました。

本日はどうもありがとうございました。

寄稿

歴史と芸術の街 笠間市



笠間市上下水道部下水道課
工務管理グループ主査

田中 俊行

～笠間市の紹介～

笠間市は、茨城県の中央部に位置し、首都圏から約 100 キロメートル、県都水戸市に隣接し、平成 18 年 3 月 19 日に笠間市・友部町・岩間町の 1 市 2 町が合併し、新しい笠間市となり 15 年が経過しました。

区域は東西約 19 キロメートル、南北 20 キロメートル、総面積 240.40 平方キロメートルで、市の北西部は八溝山系が穏やかに連なる丘陵地帯で、北西部から南西部にかけ、おおむね平坦な台地が広がり、中央を涸沼川が北西部から東部にかけて貫流しており緑豊かな街です。

交通の便もよく、笠間市の東部を南北に常磐自動車道が、中央部には東西に北関東自動車道が友部 JCT で接続しています。鉄道も JR 常磐線、JR 水戸線が友部駅で接続し、都内から車だと 1 時間半、特急で 1 時間で来ていただくことができます。

このように、笠間市は首都圏から近いこともあり、観光や産業など魅力ある地域資源生かし、一年を通じて来訪者の多い市です。

観光では、笠間稲荷神社や日本遺産に認定された笠間焼の体験工房やギャラリー、国内でも珍しい陶器の美術館である、県立陶芸美術館など、たくさんの魅力ある施設が数多く点在いたします。

また、日本でも有数の産地である栗、日本橋や東京駅にも使われた、稲田御影石など、知らず知



年間 350 万人が訪れる「笠間稲荷神社」拝殿



栃木県益子焼きと共に日本遺産になった笠間焼

らずに見たり、食べたりした物が、実は笠間市産だったと言う話も聞かれます。

四季折々のイベントも多く、GWには笠間焼のイベント「陶炎祭（ひまつり）」と「つつじまつり」、秋には、今年114回を数える「笠間の菊ま

つり」、「新栗まつり」、地場産品のまつり「笠間浪漫（かさまろまん）」、冬には、日本三大奇祭といわれる「悪態（あくたい）まつり」、など沢山の来場者に楽しんでいただいております。



赤く染まった「つつじまつり」会場



日本有数の産地「笠間の栗」



バカヤローの悪態が飛び交う「悪態まつり」



稲田石の石畳（東京駅丸の内駅前広場）



街中、菊が満開「笠間の菊まつり」

～笠間市の下水道について～

笠間市は市町村合併の結果、合併前の笠間市・友部町で事業を行っていた友部・笠間公共下水道事業と岩間町が単独で行っていた岩間公共下水道事業の2つの公共下水道事業計画があります。

このため、2つの終末処理場（浄化センターともべ・浄化センターいわま）をもち、管渠延長は約300キロメートル、3つのポンプ場、59箇所のマンホールポンプ場で運転しています。

また、農村集落排水事業も6地区で処理を行っていますが下水道使用料は公共、農集共に同一の料金体系で一本化しています。

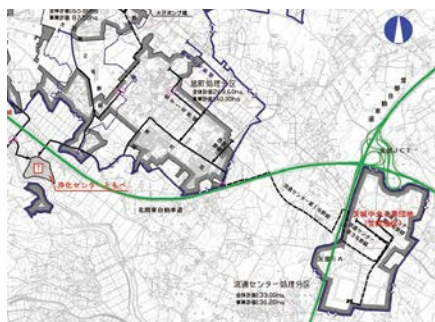
～笠間市公共下水道の整備状況～

笠間市の公共下水道の整備は、令和2年度末で事業認可区域の約9割の面整備が終了し、今後は区域境の未整備区域の整備に移ってきています。

また、茨城県が整備する茨城中央工業団地笠間地区の整備により、流入水量の増大が計画されていたため、オキシデーションデッチの増設にも取り組み令和3年4月から運用を開始いたしました。



開発の進む茨城中央工業団地笠間地区



～処理場増設の経緯と新技術の導入～

増設前の浄化センターともべは、オキシデーションデッチ法2系4池で処理水量15,100立方メートル/日の処理場で、ほぼ処理能力の上限に近い処理を行っておりました。

この度、茨城県が整備を進めていた茨城中央工業団地笠間地区が、当初流通業務団地として整備していたところ、排水量の多い企業の立地が困難で業種が制限されていたため都市計画の制限を緩和した結果、食品製造業を中心に9社が参入することとなり、工業団地からの汚水と、今後の面整備で増える汚水の処理のため、浄化センターともべに1系1池、処理水量3,650立方メートル/日のオキシデーションデッチを増設いたしました。



完成した水処理施設



浄化センターともべ全景

増設に際し、日本下水道事業団（以下、JS）に協力をいただき、計画・実施設計・施工まで意見をいただき進めてきました。

技術については、高知大学・香南市・高知県・JS・前澤工業(株)が産官学の連携により開発されJS新技術Ⅰ類に認定された「二点DO制御システム」を導入いたしました。

選定した理由としては、①安定した処理水質の確保(有機物、窒素の除去。)②消費電力の削減(一般的なOD法システムと比較した場合約30%削減が期待できる。)そして、一番の採用の決め手になったのが③一時的なピーク流量超過や高濃度流入下水など高負荷運転による対応が可能。という点です。今回の場合、通常の運転では、反応タンク3,650立方メートル・24時間処理で3,650立方メートル/日ですが、高負荷運転では、処理時間が17.5時間に短縮できるので、処理水量は5,000立方メートル/日とすることが可能です。このため面整備により汚水量が増えた場合でも、増設なしである程度は対応でき、人口減少により処理量が下回った場合は、通常運転に戻すことが出来るということです。

～笠間市下水道の課題～

現在、どこの地方都市でも人口減少は大きな問題となっております。笠間市においても例外なく人口フレーム推移を見ると、人口減少は避けて通れません。近い将来には処理施設も処理能力が余剰となり、使用料の減収による維持管理費縮減等、広域化・共同化による施設の統廃合と維持管理コストの縮減が必要になってきます。

人口の減少速度に合わせて、2つある終末処理場の統合、農業集落排水事業の受入れ、ストックマネジメント計画に沿った更新改修、そして新技術を取入れた省エネ、低コスト対策。共同発注による委託費等の縮減など、検討することは、多岐にわたります。

今後とも、住民生活の重要なライフラインとして、事業を進めていきたいと考えております。

～下水道を皆さんに知ってもらうために～

下水道と言えば、生活の重要なライフラインで衛生的な生活を継続するためには、必要不可欠な存在ではありますが、利用している住民の方々にとっては、汚水がどこに流れて行って、どこで処理されているのか、また、処理場がどこにあって、どのような処理をして水をきれいに行っているのか、利用していても、知らない人が多いということで、増設工事を行っている途中で、施設見学会を開催いたしました。

工事中ということもあり、安全管理に十分配慮し、躯体が出来上がり、機器も据え付けが完了した時点で、稼働すると2度と見られない反応タンク内、最終沈殿池の掻き寄せ機など、見学者からは、大変好評を得ました。

今後も、下水道施設が身近に感じてもらえるような事業も取り入れていきたいと考えております。



施設見学会の様子

下水道 ソリューション パートナー として

ICTを活用した 業務の生産性向上・ 高度化の取り組み

技術戦略部 調査役（DX 担当）

猪木 博雅

1. はじめに

日本下水道事業団（JS）は、地方公共団体の委託を受け、下水道施設の計画、設計、工事監理を行っており、成果の品質を担保しつつ、生産性を向上させることが求められています。これまでもJSでは、各種業務のシステム化の推進やプロジェクトマネジメント制の導入など、業務の生産性向上に努めてきました。

一方、国土交通省では、「i-Construction」として、建設業界全体の生産性向上に取り組んでいます。JSとしても内部業務の生産性向上だけでなく、関係者を巻き込んだ下水道事業全体の生産性向上、高度化を目指すことの必要性があると考えています。

本稿では、JSの取り組むICT（情報通信技術）を活用した業務の生産性向上、高度化の取り組みを紹介します。

2. JS-INSPIRE（JS版工事情報共有システム）の活用

2.1 導入の経緯

工事監理においては、適切な計画に基づき施工し、その記録を残し、疑義事項を含め、発注者、

受注者が緊密に確認しながら工事を進めていくことが重要です。このため工事施工中、多くの工事書類が発生することや、その受け渡しのため、現地と事務所の往復に移動時間を取られるなどの課題がありました。

このような背景から、JSでは、工事書類を効率的に処理、管理するため、工事施工中の情報を関係者で共有するシステムを導入する必要性を感じていました。

土木工事の工事情報共有システムに求められる要件は、以前より国土交通省により公表されてきました。しかし、JSが発注する工事は、土木、建築、建築機械、建築電気、機械、電気と6つの工種があることや、複数の工種を組み合わせで発注する場合があること、設備工事では機器製作と現場施工の2段階を経ることなどの特徴があり、JS発注工事に対応した工事情報共有システムのあり方について検討する必要性がありました。そこで、平成27年度に実施した共同研究において、JSとして必要なシステムの要件を整理し、その研究成果結果に基づき、平成29年度からJS-INSPIREの運用を開始しました（図1）。

2.2 導入効果

JS-INSPIRE 導入後、その効果、課題を確認するため、JS 監督職員および工事受注者に対して、アンケート調査を実施しています。システム導入から 1 年程度しか経過しておらず、システムにまだ不慣れな点はあったかと思われそうですが、工事受注者の約 70% が導入により業務が効率化したと回答しています。具体的な効果の内容としては、決裁の効率化、情報共有の迅速化、書類整理の軽減などが挙げられています。一方、JS 監督職員については、業務が効率化したと回答した者は約 50% でした。慣れ親しんだ業務のやり方が変化したことへの戸惑いがあることが影響していると思われるのですが、JS-INSPIRE の活用を継続することで、JS 監督職員においても、更にその効果を感じてもらえるものと考えています。

2.3 JS-INSPIRE の今後

JS-INSPIRE は、JS が自らシステムを保有管理するのではなく、一定期間必要なサービス提供を受ける ASP（アプリケーションサービスプロバ

イダー）方式を採用しています。このため、一定期間ごとに提供するサービスの内容を検討し、最新のサービスになるようにしています。現在は、次期サービスにおけるシステム要件の検討に入っています。次期サービスでは、以降に述べる遠隔臨場や BIM/CIM（3 次元モデルデータ）への対応など、施工管理における生産性向上の基盤となるような機能を備えていくことを検討しています。

3. 遠隔臨場の導入

3.1 現地立会監督の課題

JS は、年間約 450 件の工事を新規に発注し、前年度からの継続工事を含めると約 900 件の工事の施工監理を行っています。施工箇所は、全国に広がり、これを限られた職員で監理するため、移動に費やす時間も多くなり、拠点となる事務所から施工現場まで片道 2 時間以上かかることも稀ではありません。この結果、監督職員に大きな負荷がかかるとともに、工事受注者も監督職員とのスケジュール調整が難しくなり、適切なタイミング

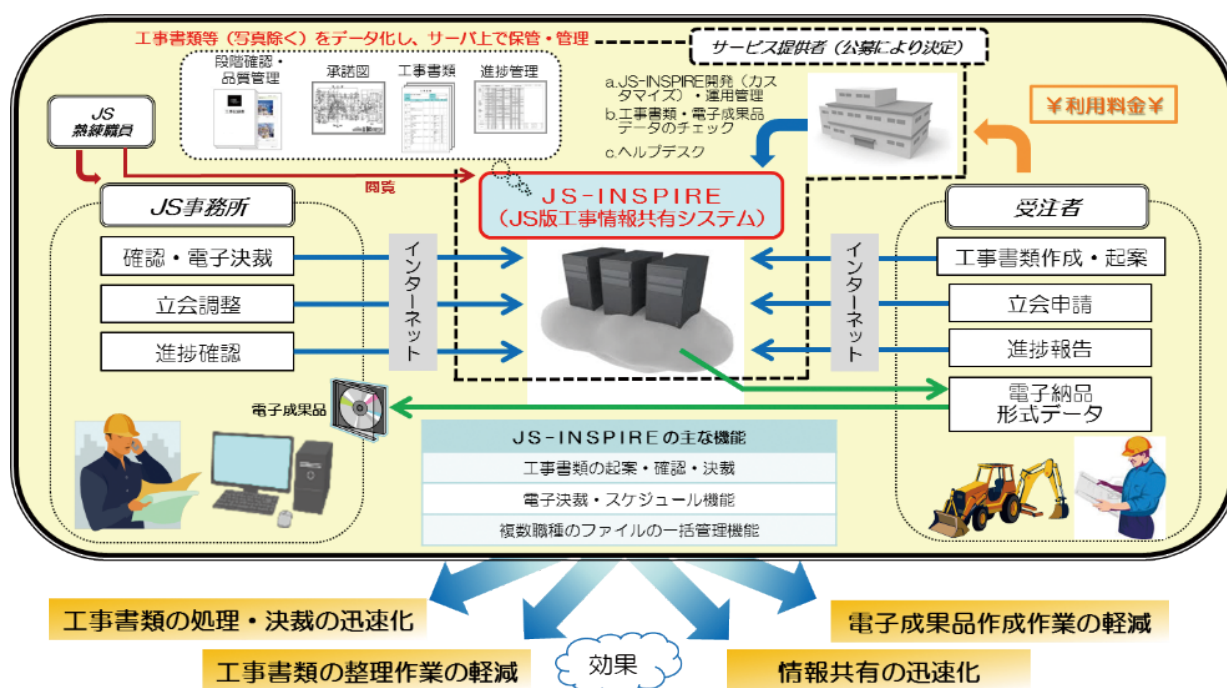


図1 JS-INSPIRE の概要

に監督職員が立会えず、その代替として自主検査となることで、その内容を書類で残す手間が増えるという課題が発生します。

3.2 遠隔臨場の導入

監督業務において立会い作業を効率化するという課題に対して、監督職員が現地に行くだけでなく、映像を活用して現地の状況を確認できないかというアイディアは、古くから繰り返し検討されてきました。特に近年、ウェアラブルカメラなどのデジタル技術が進歩し、その実現性が高まってきたことから、JS内で施工管理を担当する総合事務所において、映像を活用した立会（遠隔臨場）が試行的に実施されており、その有用性や課題などが毎年報告されています。

国土交通省においても、令和3年3月に「建設現場の遠隔臨場に関する試行要領（案）」を公表し、受注者における「段階確認に伴う待ち時間の削減や確認書類の簡素化」や発注者（監督職員）における「現場臨場の削減による効率的な時間の活用」等を目指すとしています。JSにおいても、令和2年12月に職員向けの「建設現場の遠隔臨場に関する試行要領（案）」、工事受注者向けの「建設現場における遠隔臨場試行実施手順書（案）」を作成し、遠隔臨場の実施に向けたJS者内の統一ルールを定め、導入への環境を整えています。JSでは、現在、この要領等に基づく試行を行い、本格的な実施に向けた課題の洗い出しを進めています。

3.3 遠隔臨場の効果

遠隔臨場の導入によりJS監督職員が現場に来なくなるのではと懸念されることがあります。遠隔臨場を導入すると現場に行かなくても目的は達成できるという面があるのは確かですが、一方、これまで現場に行けず確認できなかったことが、遠隔臨場により確認できるという面があります。安全管理や見栄えなど、現場で直接見なければ、

把握できないこともある一方、搬入物の数量確認など、映像でも十分確認できるものがあります。遠隔臨場の導入は、施工管理において、現地に行くことの意義を再検討することにも繋がるものと考えられます。

また、遠隔臨場では、関係者と容易に現地状況を共有できることから、若手職員が現地で疑問に思ったことをその場で先輩職員に確認することが出来る、複数の工種に跨る調整が発生しても現地の状況が共有できるので適切な判断、指示が可能になるといった、生産性向上だけでなく、品質の向上にも貢献するものと考えられます。

通信環境の確保など、遠隔臨場の実施においては、まだ課題が残っていますが、施工管理における生産性向上、高度化において、遠隔臨場は重要な手法の一つになると考えています。

4. BIM/CIM

4.1 JSのBIM/CIMへの取り組み

BIM/CIM（Building/Construction Information Modeling Management）とは、これまで2次元の図面で捉えていた施設の状況を3次元図面で捉え、更に図面内に施設の属性情報（仕様、形状、保守情報など）を取込み、このモデルを計画、設計、建設、維持管理の各段階で関係者が共有することを目指すものです。JSでは、（一財）日本建設情報総合センターの助成研究や民間企業との共同研究、国土交通省のモデル事業受託などを通じ、下水道事業におけるBIM/CIM導入のあり方、実施設計や建設工事における導入効果の検証などを継続的に進めてきました。

4.2 BIM/CIMの導入効果

これまで施設図面は2次元で描かれ、そこから3次元の施設を思い描くには、経験や技術力を必要とし、図面の不整合や取り合いの調整不足が発生していました。これまで、これらの不具合の多くは施工段階で気づき、工程を調整しながら対応

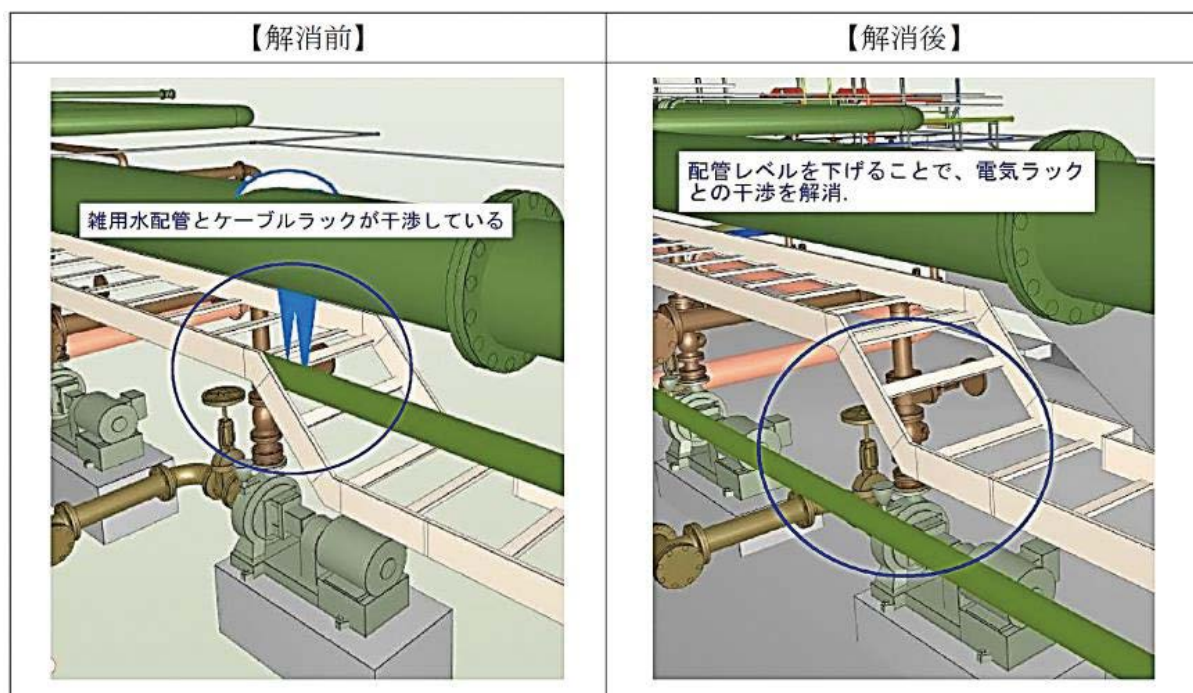


図2 BIM/CIM 活用による干渉確認の事例

することが一般的でした。3次元の図面を活用すると、状況が直感的に理解できることから、これらの不具合の発生を抑制できることが期待できます。更には、不具合を解消するというどちらか言えば消極的な効果に加え、設備や配管等の干渉の確認（図2）、施工手順の可視化、事業内容の合意形成の促進など、事業のより早い段階で、課題を認識、解決していくことが可能になります。このような、事業のより上流で課題を解決していくことをフロントローディングと呼び、事業を円滑に進めるうえで重要な考え方になると思われます。

4.3 BIM/CIM の普及

国土交通省では、令和5年度からの直轄土木工事へのBIM/CIMの全面適用が計画されています。また、民間の建築分野では、幅広くBIMが適用されており、施設の管理での活用も進められ

ています。翻って下水道分野での普及は、他分野に比べ遅れていると言わざるを得ません。しかし、下水道特有の複数工種の競合による課題を解決する手段として、また、保有する多くの資産を効率的に管理する手段として、BIM/CIMは有効なツールになると考えられます。こうしたことから、JSでは、下水道事業全体の生産性向上のためには、BIM/CIMの普及が欠かせないと考えています。JSでは、今後も普及に向けた環境整備などを進め、下水道事業におけるBIM/CIMの普及を先導していきたいと考えています。

5. おわりに

ICT分野の技術の進展は、正に日進月歩で、以前は空想でしか過ぎなかった世界がいつの間にか実現しています。JSとしては、常に最新の技術動向に注視しつつ、下水道事業の生産性向上、高度化に貢献していきたいと考えています。

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（12）

高濃度消化・省エネ型 バイオガス精製による 効率的エネルギー利活用技術 （B-DASH プロジェクト）

技術戦略部 資源エネルギー技術課

1. はじめに

令和3年5月に成立した改正地球温暖化対策推進法において、「パリ協定」、「2050年カーボンニュートラル宣言」等を踏まえた基本理念が新設されたほか、地方公共団体の実行計画の拡充が求められることとなったことから、今後、下水道においても温室効果ガスの排出削減に向けた社会的要請がさらに強まるものと思われます。下水道における温室効果ガス排出量削減の取組みの一つとして、下水汚泥のエネルギー化による、電力や燃料の使用量削減が挙げられます。下水汚泥の消化により発生したバイオガスの利用は、代表的な下水汚泥のエネルギー化技術の1つですが、消化タンク施設やバイオガス利用施設を新たに設置するには多額の建設費が必要であることや維持管理も煩雑となることなどから、特に中小規模の処理場では導入が進まない状況にあります。

本稿では、このような課題へ対応可能な新たな汚泥処理技術として、国土交通省の「下水道革新的技術実証事業」（B-DASH プロジェクト）で実証された「高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術」を紹介します。

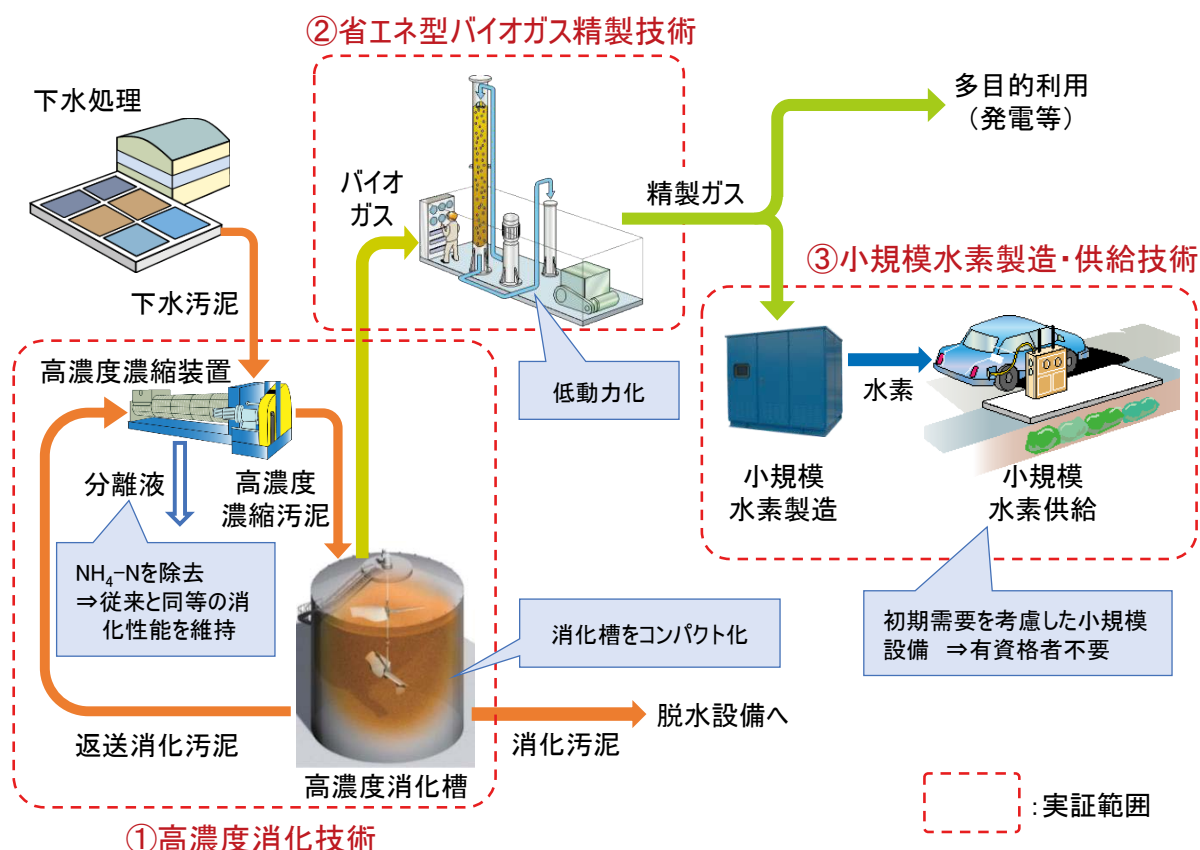
2. 技術の概要

「高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術」（以下、「本技術」という。）は、①高濃度消化技術、②省エネ型バイオガス精製技術、③小規模水素製造・供給技術の3つの要素技術の組み合わせにより、大規模処理場に加え、中規模処理場においてもバイオガスの多面的な利用を可能にする技術です（図-1）。

本技術は、「神鋼環境ソリューション・日本下水道事業団・富士市共同研究体」が提案し、平成30年度のB-DASHプロジェクトとして採択されたもので、平成30年度から令和元年度の2ヶ年度にわたり、富士市東部浄化センター（静岡県富士市、晴天時日平均流入水量：約33,000m³/日）を実証フィールドとして、実規模（日最大汚泥処理量：5.3t-ds/日）での実証研究が実施され^{1),2)}、令和2年12月には国土交通省国土技術政策総合研究所から本技術の「導入ガイドライン（案）」³⁾が発刊されました。

(1) 各要素技術の特徴

本技術を構成する要素技術の特徴は以下のとおりです。



図－1 本技術の全体フロー

- ① 高濃度消化技術：投入汚泥の高濃度化（固形物濃度 8%）と消化日数の短縮（日最大 16 日）により、消化槽容量を従来技術の約 1/3 に縮減できる技術です。

高濃度消化技術は高濃度濃縮装置と高濃度消化槽から構成されます。高濃度濃縮装置では、水処理設備から受け入れた原料汚泥（固形物濃度 1～4% 程度）を固形物濃度 8% まで濃縮します。得られた高濃度濃縮汚泥は、高濃度消化槽に投入し中温消化（38～40℃ 程度）を行います。高濃度消化ではたんぱく質の分解の際に生じるアンモニア性窒素（以下、 $\text{NH}_4\text{-N}$ ）の蓄積による消化阻害が問題となります。これに対して、本技術では、原料汚泥（最初沈殿池（以下、初沈）汚泥、余剰汚泥）の窒素負荷が高いとき、あるいは消化槽内の $\text{NH}_4\text{-N}$ が許容値を超える恐れがあるときに、消化汚泥を返送し、

原料汚泥と混合して高濃度濃縮装置で固液分離することにより、 $\text{NH}_4\text{-N}$ を除去し、消化阻害が生じない濃度に調整できるため、投入汚泥の高濃度化にもかかわらず、従来と同等の消化性能を維持することが可能です。高濃度消化槽は銅板製で、センサ類の設置が容易かつ自由度が高く、運転状況を把握しやすいという特長を有しています。また、攪拌機は高濃度対応のインペラ式で、従来の銅板製消化槽（投入汚泥濃度：3～4% 程度）と比較して、羽根径を大きくすることによって攪拌力を高めています。なお、高濃度消化設備の VS 分解量当たり消費電力量は、国土交通省が定めるエネルギー性能指標（平成 29 年国水事第 38 号）の中温消化の値に対して、おおむね半分となります。

- ② 省エネ型バイオガス精製技術：バイオガスに含まれる不純物を、シンプルな機器構成で

表－１ 評価結果の概要³⁾

技術	評価項目	評価指標	目標	評価
高濃度消化	高濃度濃縮の安定性	濃縮性能	原料汚泥と返送消化汚泥の混合汚泥をTS=6%（原料汚泥TS=8%相当）以上に濃縮できること	原料汚泥と返送消化汚泥の混合汚泥をTS=6%以上（消化汚泥返送停止時は平均8%）に濃縮可能であることを確認した。
	高濃度消化の安定性	消化性能	VS分解率50%以上、ガス発生量500Nm ³ /t-投入VS以上	消化槽投入VS負荷が日最大4.4 kg/m ³ /日以下で、VS分解率50%以上、投入VS当たりガス発生量500Nm ³ /t以上を確認した。
省エネ型バイオガス精製	低動力性	消費電力	消費電力30%削減（従来技術水素前処理と比較）	大規模処理場向け従来技術に対して年平均で30%削減を確認した（バイオガス量2,400Nm ³ /日における比較）。
小規模水素製造・供給	システムの安定性	水素製造能力	0.5Nm ³ -精製ガス/Nm ³ -水素 以下	四季を通じて目標を達成した。

効率的に一括除去して、メタン濃度 95% 以上の高純度バイオガス（以下、精製ガス）を供給する技術です。加圧下でバイオガスと水とを接触させることで、二酸化炭素や硫化水素などの水に溶けやすい不純物を水に溶解させて除去する高圧水吸収法を原理としています。また、加圧下での水との向流接触により、シロキサンも除去されます。大規模処理場向けで実績を有する装置と比較して、運転圧力を低下（0.9MPa→0.7MPa）させることで、中規模処理場向けに消費電力の低減を図っています。

- ③ 小規模水素製造・供給技術：精製ガスを原料として燃料電池車向けの水素を製造・供給する技術です。燃料電池車の新規需要創出を目指す先導的事業を想定した小規模設備とすることで、高圧ガス保安法で定める有資格者の確保および法定点検が不要となるため、比較的少ない負担で導入が可能です。

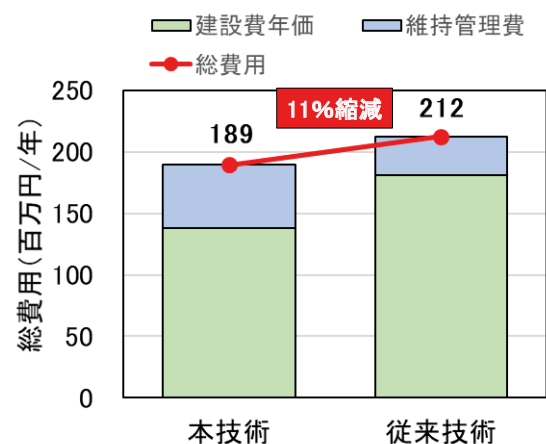
(2) 技術の評価結果

実証研究における本技術の評価結果の概要（一部抜粋）³⁾ は表－１のとおりです。

(3) 導入効果

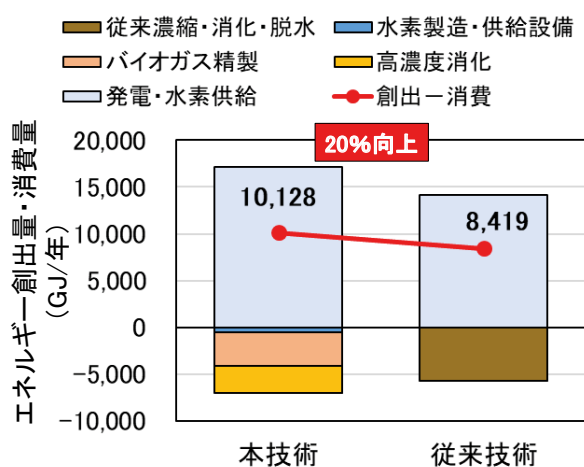
本技術の導入効果の試算結果の一例は以下のとおりです。本試算例では、日最大流入下水量 50,000m³/日規模の処理場を対象として、本技術は全体を導入する場合を、従来技術は濃縮・消化（コンクリート製）・脱水・バイオガス発電の組み合わせを想定しました。

- ・コスト縮減：消化槽がコンパクトであること等によりコスト縮減が可能であり、本技術の総費用（年価換算値＝建設費年価＋維持管理費）は 11%縮減されると試算されました（図－２）。

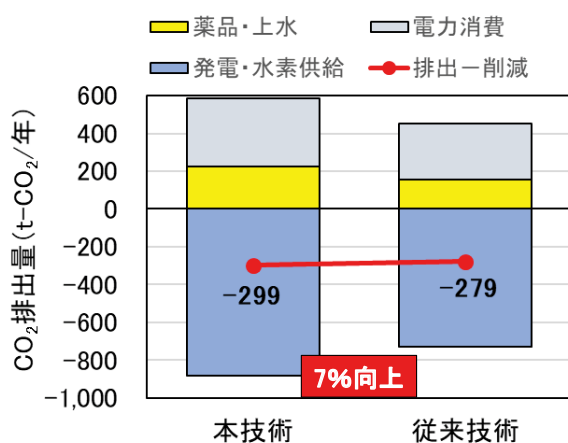


図－２ 総費用試算結果例

- ・エネルギー収支・温室効果ガス収支の向上：汚泥の高濃度化および消化槽のコンパクト化に伴い、汚泥移送量、消化汚泥循環量、および温水循環量が減少し、ポンプ動力が低減されること等により、エネルギー収支（＝創出量－消費量）は20%、温室効果ガス収支（＝排出量－削減量）は7%、それぞれ向上すると試算されました（図－3、4）。



図－3 エネルギー収支試算結果例



図－4 温室効果ガス収支試算結果例

3. 技術の適用条件及び推奨条件

(1) 適用条件

本技術は、初沈汚泥が発生する水処理方式の処理場に適用可能です。本技術全体を導入する場合は、省エネ型バイオガス精製技術の圧縮機規模の制約により、日最大流入下水量 20,000m³/日以上³の規模の処理場に適用可能ですが、広域汚泥処理に伴う集約処理等によりバイオガス量の増加が見込まれる場合は、日最大 20,000m³/日未満の規模の処理場においても本技術全体の導入が可能です。また、高濃度消化技術のみの部分的な導入の場合、日最大 20,000m³/日未満の規模の処理場にも適用可能です。

(2) 推奨条件

上記の適用条件を満たす処理場の中で、主として経済性⁴の見地から、本技術の導入が特に有利となる条件を以下に示します。

- ・余剰汚泥に対する初沈汚泥の固形分比率が大きい処理場
- ・本技術全体を導入する場合、日最大流入下水量 50,000m³/日以上⁵の規模の処理場
- ・消化槽未保有処理場への導入時に既設脱水機を継続利用する場合は、既設脱水機がベルトプレス、遠心、または難脱水対応強化型スクリープレスである処理場

4. おわりに

本稿で紹介した「高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術」は、大規模処理場に加えて、中規模処理場においてもバイオガスの多面的な利用が可能となる技術です。消化槽のコンパクト化に伴うコスト縮減が期待できるほか、これまで困難であった水素製造・供給設備の導入についても比較的容易に可能となることから、速やかな普及展開が期待されます。また、本技術は、既存施設の更新状況に応じて、一部の要素技術のみを導入することも可能であるため、幅広い普及展開が期待されます。

なお、共同研究体では、B-DASH プロジェクトの完了後も実証実験を継続しています。既設処理への影響を含む高濃度消化の性能を長期的に検証しているほか、バイオガス精製装置のさらなる効率的な運転の検討、消化槽への水素吹込み効果の検証等を実施しており⁴⁾、今後も引き続き研究成果を公表してまいります。

謝辞

本稿の内容は国土交通省国土技術政策総合研究所の委託研究「高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術実証研究」（平成30年度、令和元年度）の成果に基づいていることを明記するとともに、関係者各位に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小倉一輝, 三宅晴男, 井上善之, 佐々木信勝, 宮本博司, 佐藤朋弘, 竹坂憲治, 田中克, 佐野和史, 小林慶司, 岡良恭, 川村明典, 太田太一: 高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術実証研究, 第56回下水道研究発表会講演集, pp.1085-1087, 2019.
- 2) 小倉一輝, 井上善之, 桑嶋知哉, 宮本博司, 佐藤朋弘, 小野田草介, 渡邊航介, 佐野和史, 小林慶司, 岡良恭, 川村明典, 石川剛士: 高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術実証結果, 第57回下水道研究発表会講演集, pp.1018-1020, 2020.
- 3) 国土交通省国土技術政策総合研究所: 高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術導入ガイドライン(案), 国土技術政策総合研究所資料第1139号, 2020.
- 4) 鈴木博子, 小倉一輝, 井上善之, 桑嶋知哉, 宮本博司, 佐藤朋弘, 小野田草介, 渡邊航介, 佐野和史, 岡良恭: 高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー利活用技術の最適化, 第58回下水道研究発表会講演集, pp.887-889, 2021.

下水道研修 講座紹介

- 実施設計コース『設備の改築更新』—
- 維持管理コース『電気設備の保守管理』—
- オンライン研修『財務諸表を活用した経営分析』—

日本下水道事業団研修センター

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、ご活用のご協力をお願いいたします。

本号では、実施設計コース『設備の改築更新』、維持管理コース『電気設備の保守管理』（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。）、新規開催予定のオンライン研修『財務諸表を活用した経営分析』についてその内容を紹介します。

●実施設計コース『設備の改築更新』 3日間

【戸田研修 地方公共団体職員対象】

- 対象者** 処理場・ポンプ場の計画・設計・維持管理を担当する職員
- 目標** ストックマネジメントを理解し、処理場・ポンプ場設備の改築更新計画の立案を行うことができる。
- 実施形態** 戸田宿泊型
- 研修会場** 研修センター研修室
- 宿泊先** 研修センター寮室
- 日程** 令和4年2月8日（火）～2月10日（木） 3日間
- 受講料** 119,000円（税込）
- 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
	改築時の機械設備計画	2.0	機械設備改築更新計画のポイントの解説
	改築時の電気設備計画	2.0	電気設備改築更新計画のポイントの解説
2日目	ディスカッション事前検討	3.0	研修生から提出された課題についてグループ討議
	機械設備の改築更新の進め方	2.0	機械設備改築の立案と留意点の解説
	電気設備の改築更新の進め方	2.0	電気設備改築の立案と留意点の解説

3 日目	改築事例研究	1.5	実際の改築事例について解説
	改築現場研修	1.5	実際の改築の状況を確認し、改築更新の理解を深める
	ディスカッション	2.5	研修生から提出された課題について全体討議
	修了式	0.5	

- ・機械、電気設備の改築更新を理解できるよう事例をあげて解説します。
- ・計画設計終了後に行う実施設計を主な研修内容とします。
- ・修了日（修了式～16：00）の日程は通常と異なりますのでご注意ください。

●維持管理コース『電気設備の保守管理』 3 日間

【戸田研修 地方公共団体職員対象】

- 対 象 者** 処理場の維持管理担当職員で電気設備の管理に関する専門の知識・技術の習得を希望する職員
- 目 標** 処理場・ポンプ場の電気設備の管理について専門の知識・技術が習得できる
- 実施形態** 戸田宿泊型
- 研修会場** 研修センター研修室
- 宿 泊 先** 研修センター寮室
- 日 程** 令和4年度の開催日程は未定となっております。
開催日程が決まりましたら、事業団ホームページ、参加募集案内にてご案内いたします。
(参考：令和3年度実施スケジュール)
令和3年7月19日（月）～7月21日（水）
3日間
- 受 講 料** 119,000 円（税込）
- 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
	電気設備の管理	2.0	電気設備の点検周期や方法、測定項目、修繕方法など
	計装制御設備の保守管理	3.5	監視制御設備と計装設備の解説と保守管理
2 日目	電気設備の操作実習	7.0	継電器及び高圧盤などの操作
3 日目	設備保守点検の委託	3.5	処理場設備保守点検委託の概要と事例解説
	修了式	0.5	

- ・電気設備管理のポイントについて力を入れています。
- ・電気は処理場を動かすための、まさに原動力です。電気職以外の方には難しいといわれる電気設備の管理の仕方が講義、実習を通じて身近なものになります。
- ・開講日（受付9：00～、授業開始10：00～）の日程は通常と異なりますのでご注意ください。

●オンライン研修『財務諸表を活用した経営分析』 1 日間

【オンライン研修 地方公共団体職員対象】

1. 対 象 者 下水道事業の予算・決算の業務に携わっている職員、議会で経営状況を説明する人等
2. 目 標 経営分析結果を今後の業務及び住民向けの情報公開に反映することができる
3. 実施形態 オンライン（zoom）で行い、遠隔地の地方公共団体の方や多忙なため集合研修に参加しにくい方が参加しやすい形態としています。事前に zoom による接続試験を行います。詳細は、参加者へ後日通知します。
4. 研修概要 最新の令和 2 年度決算書（分析を希望する市町村）を使用して担当講師が経営分析を行い、研修日にアドバイスを含め経営状況を評価する。（※経営分析をご希望される方は、企業会計移行後 3 年以上が経過していること、研修において財務諸表などを教材と使用しても問題が無い自治体の参加者。別紙 1 に必要事項を記載のうえ登録願います。加藤先生が選定した団体の参加者には、研修教材として活用して良いか確認を取らせていただきます。）
5. 日 程 令和 3 年 12 月 8 日（火）9：00～16：30
6. 受 講 料 44,000 円 /1 人・1 日（税込）
7. 申 込 期 限 令和 3 年 11 月 5 日（金）
8. 標準カリキュラム

教科名	講義時間	内 容
財務諸表を活用した経営分析	午前	最新の令和 2 年度決算書又は令和元年度決算書を使用し、担当講師が経営分析を行い、研修日に担当講師が経営分析し、アドバイスを含め経営状況を評価する。（対象：企業会計移行後 3 年以上の自治体で経営分析を希望する自治体の財務諸表）
	午後	同上

- ・企業会計移行後 3 年以上を経過した下水道事業の財務諸表を用いて経営分析を行います。
取り上げる自治体数は 6～8 団体程度です。
- ・講義時間は、午前 9：00～12：00、午後 13：00～16：30 です。

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。

問合先 研修センター 研修企画課

電話：048-421-2692 FAX：048-422-3326

連載企画

JS 設立から 50 年を振り返る (第 1 回)

来年、令和 4 年（2022 年）11 月に日本下水道事業団（JS）は創立 50 周年を迎えます。本特集では、設立 50 年に向けて JS 設立当初からのトピックスを振り返っていきます。改めて過去を振り返りつつ、変革期にあって今後の事業団の展開、そして、下水道の行く末を考える上で役立てば幸いです。

本号では、最初に、設立から 10 年間に焦点を当て、当時を知る事業団 OB に集まっていたいただき、設立から 10 年を振り返る座談会を行いました。

また、設立以来の JS に係る出来事を振り返ると、例えば、次のようなトピックスが挙げられます。今回から来年の秋号（190 号）まで 5 回に分け、こうしたトピックスから、概ね設立当初から 10 年毎のトピックスを取り上げる予定です。

- ・下水道事業センターの発足＜下水道事業センター法公布＞（昭和 47 年（1972 年））
- ・下水道研修開始（48 年（1973 年））
- ・試験研修本館竣工（50 年（1975 年））
- ・受託処理場の初通水（沖縄県本部町浄化センター）（50 年（1975 年））
- ・日本下水道事業団の発足＜下水道事業センター法一部改正＞（50 年（1975 年））
- ・下水汚泥広域処理事業：エースセンター供用開始（平成元～2 年（1989～90 年））
＜日本下水道事業団法一部改正（昭和 61 年（1986 年））＞
- ・CI（コーポレート・アイデンティティ）の導入（平成 4 年（1992 年））
- ・阪神・淡路大震災（7 年（1995 年））と復旧支援
- ・プロジェクトマネージャー（PM）体制の本格稼働（11 年（1999 年））
- ・技術開発実験センターの開所（13 年（2001 年））
- ・地方共同法人化（15 年（2003 年））＜日本下水道事業団法一部改正（14 年（2002 年））＞
- ・全国 7 総合事務所体制（16 年（2004 年））
- ・東日本大震災（23 年（2011 年））と復旧・復興支援
- ・技術戦略部、国際室の設置（23 年（2011 年））
- ・JS 初の災害支援協定（24 年（2012 年））
- ・浸水対策の管渠工事等の受託業務範囲の拡充等
＜日本下水道事業団法の一部改正（水防法等改正）＞（27 年（2015 年））
- ・海外インフラ展開法と JS 国際展開（30 年（2018 年））
- ・ソリューション推進部の設置（令和 2 年（2020 年））

座談会

設立から 10 年間の JS を振り返る

〈出席者〉

河井 竹彦氏

公益社団法人 日本推進技術協会 専務理事

高橋 春城氏

株式会社 TEC インターナショナル

平林 正行氏

株式会社 正興電機製作所 技術顧問

〈司会進行〉

金子 昭人氏

日本下水道事業団 ソリューション推進部長



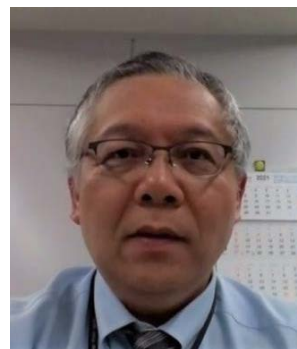
河井 竹彦氏



高橋 春城氏



平林 正行氏



金子 昭人氏

設立間もないころの JS

金子： 本日は、私ども JS 日本下水道事業団が創立 50 周年を来年迎えることを記念し、これまでの軌跡をたどる座談会の第 1 回目として、創立から 10 年ほどの草創期にご活躍されたお三方にお集まりいただきました。まずは自己紹介を兼ねて、これまでの略歴と主な仕事の内容についてご紹介ください。

河井： 私は、いわゆるプロパーの 4 期と呼ばれている世代で、採用が昭和 51 年 3 月 29 日、あとに紹介される平林さんと同じです。中途半端な 3 月 29 日というのは、前の年の 8 月に事業センターから事業団に改組されて、年度末の定員管理の関係でプロパーを入れて増やしたのではないかと思います、それからの 2 年 3 か月間は計画部の設

計課で直営設計を主にやっていました。53 年 7 月から戸田市にあった試験部試験課に 3 年ほどいて、56 年 10 月には計画部計画課へ異動しました。その時に半年間、四谷にあった日米会話学院で英会話の研修をしましたが、これが 51 年に採用されてから 6 年くらいの間の職歴です。

金子： ありがとうございます。続いて、高橋さん、よろしくお願いします。

高橋： センターができたのが 47 年 11 月で、私の入社は 48 年の 4 月です。最初の 1 年半は技術部技術援助課に配属になり、宍道湖の流況調査や今治市などいろいろな調査業務を経験しました。その次の 1 年は埼玉工事事務所で行田市のポンプ場の現場監督を担当しましたが、事務所は東松山市にあり行田は出張所で一人勤務でしたので、心細かったのを覚えています。50 年 7 月からの 2 年

間は、計画部設計課で柏崎市の直営設計と、設計基準の作成に携わりました。

そのあと 53 年 4 月から 2 年間、建設省の下水道部公共下水道課に出向して行政に携わり、55 年 4 月に戻って 1 年間だけ東京支社西神奈川工事事務所、秦野市の処理場建設現場を担当しました。ここでもいろいろな楽しい思い出があります。56 年 4 月に計画部計画課に配属になり、2 年半ほど新規の下水道着手予定自治体を相手に営業をかけ計画設計や認可設計を担当しました。また、下水汚泥広域処理事業の基礎調査のようなことをやっていたいました。

金子：続いて、平林さん、よろしくお願いします。

平林：私は、採用は河井さんと全く同じで、事業団の 4 期生です。この年の状況を振り返ると、前年までの五箇年計画では計画事業費が 2.6 兆円だったところ、昭和 51 年度を初年度とする第 4 次下水道整備五箇年計画の計画事業費は 7.5 兆円と約 3 倍になり、下水道事業センターも日本下水道事業団へと改組されるなど、下水道事業が急成長した時代です。そのような状況で、私達の同期入社は 25 名もありました。最初の 2 年間は本社の設計課に配属されて、そこでは設計基準づくりの事務局のお手伝いと、大垣市浄化センターの直営設計に携わりました。東京都から出向の石川さんがチーフで、その下に河井さんと私が計画と土木を担当しました。

そして 2 年後には、自分が担当していた直営設計の図面を担いで、その現場を担当する岐阜工事事務所に異動になり 2 年間施工管理を勉強しました。何しろ図面に設計者としてハンコを押してあるので、現場で不都合があると、「このハンコ押したの誰だろうね」なんて嫌味も言われましたが、失敗は次へのステップと考え、楽しい仕事でした。その現場から戻って 2 年ほどまた本社の設計課で設計基準の仕事と、半年間の英会話研修もさせていただきました。

金子：当時の事業団の体制はどのようなものだった



川越市月吉汚水中継ポンプ場

たのでしょうか。現在は、それぞれ地域ごとに総合事務所に分かれていますし、設計は東西に分かれています。

高橋：建設工事の受託第 1 号は昭和 47 年 12 月の川越市のポンプ場で、関西支所※ができたのは 48 年 6 月です。ですから、47 年の発足当時から受託は始まっていて、私が入ったころにはもうてんやわんやの状態で設計をやっていたような記憶があります。（※ 50 年度東京支社設置に伴い大阪支社に名称変更）

当時は発注の基準などはなく、とにかく仕様書をつくり、設計しながら発注していった、工事監督も併せてやっていくようなパラレルな仕事の仕方をしていました。仕事の主体は国や自治体から出向してきた猛者たち（新人の私にはそう見えませんでした）で、東日本の受託工事であれば東京都、横浜市、川崎市などの他、仙台市や札幌市からも出

当時の組織（昭和 50 年度 JS 発足時）

- ・ 役員（理事長、副理事長、理事、非常勤理事、監事）
- ・ 企画総務部【総務課、企画課 等】
- ・ 経理部【経理課、契約課 等】
- ・ 業務部【業務課、援助課】
- ・ 計画部【計画課、設計課 等】
- ・ 工務部【工務課、建築課、設備課 等】
- ・ 試験研修本部【管理課、研修部、試験部】
- ・ 東京支社、大阪支社【総務課、工事課、設計課、設備課、工事事務所 等】

ほか

向ってきていて、東京支社ができるまでは、本社の設計課を中心に回していました。西日本のほうは関西支社が中心で、そこに大阪市とか神戸市、京都市の人たちが集まっていました。ルールがなかったので、ルールをつくりながら業務をこなしているような状態だったと思います。

平林：当時の組織は、本社の事務系は企画総務部と業務部があり、技術系が計画部と工務部だったと思います。業務部は協定や技術援助などをやっていて、計画部では、計画課が事業計画等、設計課が設計基準づくり、工務部は工務課が現在の企画調整課のような役割で、指名委員会などの運営を担当していました。あと設備課に機械屋さん、電気屋さんが配置されていました。支社は工事課が全体の案件の総括をしており、設計課が実施設計業務をやっていました。そして支社の下に工事事務所がありました。

金子：工事事務所に来ているのも、やはり国交省の出向者とかそういう人たちが多かったのですか。

高橋：現場はいろいろですよ。自治体から来ている人も当然いたし、中途採用という人も多かったのです。コンサルタント、大学、下水道公社などから来ている人もいました。もちろん国交省の土木、機械の人もいました。

平林：所長には政令市や国の地方建設局の人が多かった印象があります。

高橋：そうですね。初期の頃は、政令市だけでは足りないので下水道の経験がある中都市などにも声をかけ、できる人をかき集めて組織をつくり、仕事をこなしていたような感じでした。人集めには苦労していたような気がします。

河井：通水、施設の引き渡しを円滑にするために、現場の事務所には委託団体からの研修員も来ていました。

金子：事業を受託する際には営業活動なども行っていたのでしょうか。

平林：国交省の方もおられましたので、当時の5

カ年計画の資料や各年度の予算要求資料などを参考にして、計画課のほうで自治体を回っていました。

河井：昭和 57 年頃には事業団へ委託する都市と委託しない都市の差は何かという判別関数を用いた分析を計画部計画課でしていました。その頃多かったのは、競馬や競輪などのいわゆる公営ギャンブルを抱えている都市からの委託です。あるいは首長さんが非常に下水道に熱心なところですね。

金子：特に営業はしていなかったイメージがありましたが。

河井：そんなことはなくて、例えば小規模の処理場が一斉に事業を始めたときに、計画設計、認可の話で各町村にお伺いに行くと、「下水道事業団ですか？」といった反応が多かったように思います。認知していただくのに苦労したようです。事業団が民間の設計コンサルタントと同じような扱いだったと聞いています。

平林：昭和 51 年は第 4 次 5 カ年計画の初年度で、そのときの普及率が 23% です。それを 5 カ年で 40% まで上げようという時代ですからね。自治体の首長さんたちの選挙公約にも下水道の整備があり、そういう意味ではニーズはすごくあって、処理場の建設事業では事業団のシェアは 20 数% あったのではないかと思います。

現場ではどんなことが

金子：いろいろな基準もまだはっきりしていない状況で、現場ではどのように管理していたのでしょうか。

高橋：国の基準や県の基準などを参考にして現場の管理・監督をしていたように記憶しています。ただ、さきほどお話した行田市の現場では、現場打ち杭などの新しい工法に関して特に監督基準のようなものはなく、工事を請け負ったゼネコンの担当者といろいろ協議しながらやっていました。

とりわけ、掘削杭がきちんと基礎地盤に達しているかを確認するのに苦心しました。基礎地盤に達しているかどうかは上がってきた土砂をザルに受けて「粘土が終わった」とか「だんだん砂が混ざってきた」という変化を見ながら、「この辺だな」と、杭の止まる場所を決めるわけです。もちろん地層図などもありましたから、それを確認しながらですが、ちゃんと基礎地盤に届いているかといった不安な気持ちはありましたね。入社2年目の現場監督員としての新鮮な緊張感をそのときに味わいました。

金子：現場ではいろんな方々との交流もあったのですか。

高橋：そうですね。自治体などの委託団体との交流は楽しい思い出です。地元の自治体の職員にとっては、自分たちの手で作り上げる初めての下水道ですから、同年代の若い人たちが多く熱意や活気にあふれていて、非常に意気投合した記憶があります。特に秦野市の人たちとは皆で飲んだり、食べたり、仕事でも喧々諤々やって、すごく充実していました。

金子：現場と設計部署との関わりはいかがでしたか。私が入社した頃は、設計変更は工事課でやるようになっていて、設計書を出したらあとは現場と工事課任せのようになっていましたか。

高橋：当時も設計変更は現場ではやっていなかったと思います。

平林：現場で発議の設計変更について、土木は現場で図面を描いて、数量計算をし、設計書の体裁にまとめて、あくまでも参考資料の扱いとしてですが、設計に渡していました。当時のそういったやり取りは、今と比べてすごくやりやすかった気がします。

金子：今ではプロジェクトマネージャー（PMR）がコントロールしていくことになっていますが、当時は設計課の人が同じようなことをしていたのでしょうかね。

高橋：おそらくそうです。当時は現場の意見がす

ごく採用されていました。入社して日の浅い若造がいろいろ言っても、「そこまで言うならそうしよう」といった感じでした。だから、現場と設計とは仲が良かったですよ。

金子：逆に現場のほうから東京の設計課に来ることもあったのですか。

高橋：必要があれば行きました。現場では施工するゼネコンや機械メーカーの人たちと意見を交して工事を進めるわけですが、設計のことで何か問題が起きたときには、ある程度監督員としての判断があります。もし設計変更が必要と判断すれば、その検討結果を設計課に持って行って、ここは設計変更して全体をまとめるというようなことはやっていた記憶があります。設計課のほうでも、そうした意見を割と聞いてくれました。

直営設計の苦労と顛末

金子：今、事業団では次期計画（第6次中期経営計画）に向けた検討を進めています。まだまだ建設事業が主体の事業団ですが、今後10年、20年経てば、コンセッションやPFIが主流になり、事業団が工事を受注することは厳しくなってくるでしょう。そうすると、やはり直営の仕事がしっかりしていないと経営が難しくなると思いますが、当時はもちろん直営設計をやられていたのですよね。

平林：入社してすぐに岐阜県大垣市の浄化センターを直営でやらせていただきました。そのときに先輩方から聞かされていたのは、「今後、国をあげた下水道整備に事業団も大きな役割を担うわけだが、下水道協会の設計指針は、数値に幅がある。事業団が全国で仕事をするためには、全国に適用できるような事業団基準が必要。そうすると、事業団の設計思想を統一する必要がある」ということです。そういう背景の中で、事業団の技術を結集して、事業団のモデル設計として直営設計に取り組んだわけです。

その頃の本社の設計課には各職種のベテランの

人たちがそろっていて、課内で設計チームをつくることができたので、直営設計の担当となりました。私のいたチームは東京都から来られた副参事の人がチーフで、その下に土木の河井さんと私がいて、建築や機械、電気は本社の設計課に当時出向していた国や横浜市、東京都の人が入って、コンサルに委託してやっていました。並行して動いていたのが柏崎市の処理場の直営設計で、これは高橋さんとか木下さんのチームでした。

その次が新潟県の十日町市で、これは札幌市から来られた島田さんがチーフで、松井さん、木全さんなどがおられました。その次は宮城県古川市で、これは金井さん、井上さん、佐藤さんだったと思います。要するに設計基準の作成作業を進めながら、そこに盛り込まれていく事業団としての統一的な考え方を反映しつつ、標準的なモデル設計をつくり、併せて若い職員の OJT をやろうということでした。ですから、補助申請、設計、積算など全部一通りやらせていただいて、非常にありがたい経験でした。

金子：そのときは土木だけではなくて機械、電気もプロパーがやっていたのですか。

平林：本社の設計課にはプロパーの設備屋さんがなくて、私の同期だと工務部の設備課と支社の設計課にいました。ですから初期の直営設計にはプロパーの設備職は関わっていないと思います。

河井：水処理施設と汚泥処理施設の容量計算をやって、施設寸法を決めていったように思います。あと二人で分担しながら図面を描いて、そして計画の説明書も自分たちで文書を書いていましたね。私たちが入社してすぐに高橋春城さんから言われて、柏崎市の基本計画説明書を清書しました。また、処理場に入れる設備をどうやって選定していくのかといったこともありましたので、結構、手を動かした記憶はありますね。

平林：今みたいに電子データを便利に使いまわしすることはできないので、基本計画説明書を書き、容量計算して、施設の配置計画を行い、水理計算

までやっていました。基本設計図は設計室みたいな所にドラフターがあって図面を描きましたよ。私たちのもう少しあとの人たちは、例えば汚泥濃縮槽の土木の数量計算をしたり、本当に詳細設計までやっていた人たちもいます。

高橋：柏崎市は、処理場の基本計画、基本設計のベースになるところまではやりましたね。詳細設計はエアタンの構造図を描いたぐらいでした。全部をプロパーが直営でやったかと言うとそうではなくて、一定の設計業務は民間のコンサルに出していました。

柏崎市の基本設計で記憶にあるのは、処理施設のレイアウトで管理動線を考えて機械棟を管理棟に合体させたことです。また、札幌市から出向していた島田さんに計画上のし尿の扱いの重要性を教えてもらいました。

下水道ができるまでは、し尿はバキューム車で集めてし尿処理場に持っていくわけですが、下水道ができると、それがだんだん減ってきます。そのような遷移期の二重投資を避けるための計画が必要ということです。場合によっては新たに運転開始する下水処理場にし尿を投入するとか、あるいは途中のマンホールに投入施設を作るといった議論をしました。退職後の海外の下水道計画案件などで、その経験が非常に役立ちました。

金子：直営でやっていた際のコンサルとの費用分担はどうだったのでしょうか。

河井：費用は業務分担に応じた配分だったと思います。受け取った代金で図面を描くドラフターを買ったりもしていました。

金子：直営分は自分で資料をまとめて委託団体に説明に行くわけですね。

平林：はっきりとは覚えていませんが、積算の歩掛りに対応して、業務分担と費用の割り振りを行っていましたから、事業団の担当範囲は自らが出向いていました。

金子：試験部のほうでも直営の仕事はあったのでしょうか。

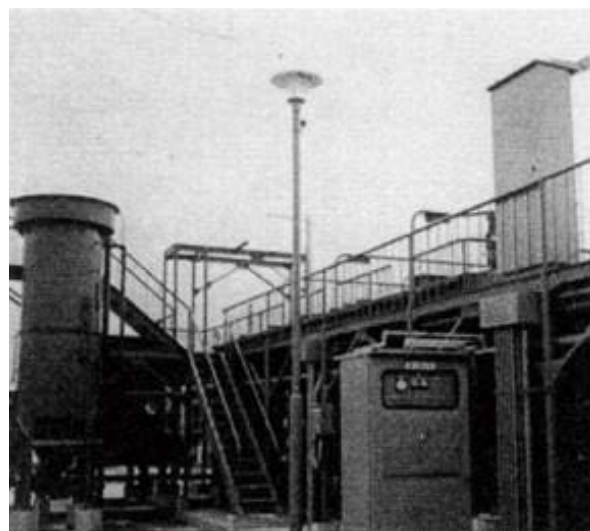
河井：試験部は固有研究とか国からの受託調査、地方受託もしていましたが、すべてを外注に出すようなお金はありませんでした。ですから、試験課の職員が自分で採水して分析するということもありました。私の場合は確か研修部で自治体の職員相手の水質分析という研修コースがあるのですが、その研修で水質分析の実習をして、実際の調査で主に汚泥の含水率とかSSの分析をしていました。そのころ汚泥の農業利用調査担当は北坂戸処理場の脱水汚泥をもらいに行き、それでコンポストをつくる実験をしていました。

また、OD（オキシデーションディッチ法）とか、RBC（回転生物接触法）の機能調査では、グループを組んで処理場で24時間の採水・分析試験なども直営でしていました。分析と実務が結び付いたようなことをやらざるを得なかったのが当時の試験課ですね。外注は予算的に難しかったのです。もちろん報告書も自分で書かざるを得ないのですが、当時の試験部長は結構細かくて、添削は厳しかったですね。

金子：データからグラフを描くのも今ならエクセルに入れるだけで出来上がりますが、当時は手書きですよ。

河井：もちろん手書きです。報告書の原稿をつくる時はグラフ用紙にスクリーントーンの点を一所懸命落とした覚えがありますね。

その頃、田中和博さん（後に日本大学教授）が、活性汚泥の循環変法で窒素を取るという実験を試験部でやっていて、それは滋賀県の湖南中部浄化センターの第1期の処理系列に採用されています。通水したのは昭和57年ですが、おそらく49～53年の調査研究結果をもとに、標準活性汚泥法に硝化液を循環できるような回路を組み込んだ循環変法へ処理プロセスを変えたわけですね。そして最終的には生物学的窒素除去の第一号が出来上がることになりました。最初の10年ほどでも、そういう新しい技術の実用化をいくつかやっていたように思います。



琵琶湖高度処理実験プラント

金子：こうした実験は受託団体からの要請ですよ。どこで実験を行っていたのでしょうか。

河井：おそらく国や滋賀県からの受託調査の中で調査・実験をやっていると思いますが、実際の実験フィールドは大津市の処理場を使ってやったのと、あと試験部（試験研修本部）に水処理実験棟という施設があって、そこに小さな活性汚泥法の実験装置がありました。隣の荒川左岸下水処理場の下水を使って循環法の実験をしていたと思います。

事業団の設計モデルをつくれ

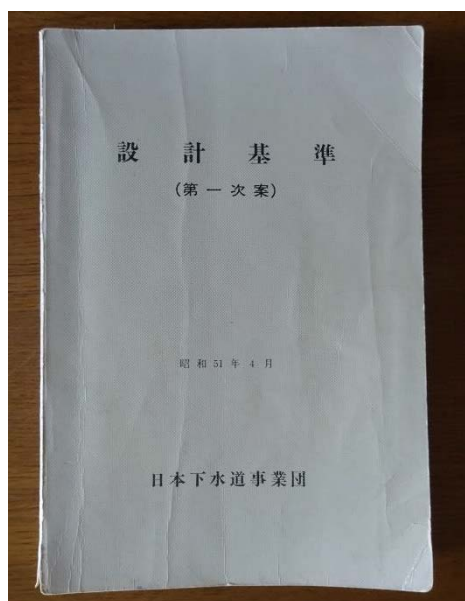
金子：では、次に先ほども少し話題に上りましたが、設計基準の話に入っていきたいと思います。事業団への事業委託が一気に増加してきて、数をこなさなくてはならなかった時期には、やはりモデル設計につながった事業団基準の存在が大きかったと思います。その頃の動きなどをお話いただいてよろしいですか。

高橋：東京と大阪では沈殿池の名前も違うぐらいですから、設計の手法・条件も違うし、考え方も異なっています。そういった大都市の人たちが集まってきて地方の中小都市の下水道施設をつくるわけですから、そう簡単ではありません。そして処理場の規模の違いや汚水の形態など地方特有の

条件もあるので、設計の効率化や、ある一定の水
準以上に設計の質を保っていくためには、基準と
なる設計思想やモデルが必要でした。それで設計
基準の一次案の作成(昭和51年4月)へとつながっ
ていったわけです。

先ほども言いましたが、この時の職員構成は、
国(事務・技術)と地方公共団体(県・指定都市・
地方都市)の出自者とプロパー(新卒・中途採用)
の3者連合でした。一人一人が使命感に燃え、個
性が強く、人間的な魅力もあり、百戦錬磨の猛者
の巣窟という感じで、刺激的な日々でした。特
に、設計課には下水道各分野の一級の技術者がそ
ろい、目的は同じでも、計画、土木、建築、機械、
電気など専門的な分野から見ると下水道の姿が異な
るのが新鮮でした。また、技術的な面だけでなく、
社会的、財政的な面からの公共サービス・事業経
営などのアプローチの違いにも、下水道の幅の広
さ、奥の深さを感じ、大いに勉強になりました。

金子：当時は下水道協会がつくっている設計指針
があったと思いますが、この指針は北海道から沖
縄まで全国で使えるように作成されたものでは
ね。それを事業団基準にしていくには、ある程度
数値を決めていかなくてはならないと思います



設計基準(第一次案)表紙写真

が、この一次案の中には数値的なものも入ってい
たのでしょうか。

河井：一次案は下水道協会の「下水道施設設計
指針と解説」に定める原則を基礎に、事業団がよ
り実務的に定めた内部資料と位置付けられていま
した。一次案は、基本設計、土木設計、建築設計、
機械設計、電気設計の五編からなり、基本的な数
値も協会の指針よりも少し狭い範囲で決めていま
した。一次案の基本設計編では、下水処理の標準
フローシート、処理施設の全体配置計画などの基
本設計の方法や考え方が書いてあります。例えば
配置計画をどうするかといった内容で使っている
図面は柏崎市で検討された配置計画の図面が何枚
かあって、こういう思想で配置を考えましたとい
う解説になっていました。

一次案が出て10年とか15年ぐらい経ってから、
それまでの調査結果を踏まえて、例えば最初沈殿
池(初沈)の水面積負荷を変更するといった改定
が順次行われたと思います。

平林：よく議論したのが汚泥消化槽をどう位置付
けるかと、排水のポンプ場をディーゼルエンジン
でやるのかモーターでやるのかといったことで
す。そういう考え方の違いは結構大きかったよう
に思います。

河井：それと施設名称の調整をしていましたね。
つまり最初沈殿池は、東京都では第一沈殿池、大
阪市では沈殿池。最終沈殿池が、東京都では第二
沈殿池、大阪市が沈澄池。ポンプ場の名称も、東
京都はポンプ場ですけれども、大阪市は抽水所な
んですよね。また、沈砂池の配置では、ポンプアッ
プしたあとに砂を取るか、その前に取るかという
議論もしていました。

高橋：10年ほど経った頃(昭和61年4月)に設
計課にもう一回配属になりました。この時期思
い出深いのは、OD法の設計指針作成(昭和62
年11月)です。これは、この時すでに技術評価
委員会によるOD法に関する技術評価(第1次:
昭和58年10月、第2次:昭和60年9月)が出

されていまして、これらをベースに OD 法処理場の運転実績を踏まえて、技術開発部や援助課の意見を反映させて作成されました。特に、作成委員会の中で、最終沈殿池（終沈）の大きさ（水面積負荷）について意見が出て、それまでの維持管理の経験を反映して、大きさを決めました。当時は、確か標準活性汚泥法の終沈の水面積負荷は協会の指針では $20 \sim 30 \text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ だったと思いますが、援助課の堺好雄さんが、OD 法の場合は終沈に流入する固形物濃度が標準法の 2 倍以上で汚泥沈降速度が遅いので、時間最大下水量流入時に $20 \text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ が確保できるようすべきだと言うのです。それで、終沈の水面積負荷を $8 \sim 12 \text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ にしました¹⁾。確か現在の終沈の水面積負荷は、更に小さい $8 \text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{日})$ (OD 法標準設計：平成 15 年) になっているのではないかと思います、そんなかたちで OD 法の設計指針ができたわけです。

金子：当時 OD を使っていたのは日光市くらいですよ。この基準がなかったら、今では約 1000 か所にもものぼる OD 法を採用する処理場の広がりを見ることはできなかったのではないのでしょうか。

高橋：苫小牧市の勇払処理場と日光市の湯元処理場、その二つの実績をベースにしていました。ですから、OD 法を小規模処理場の基本に据えたのは事業団だと言っても過言ではないと思います。

河井：事業団における OD 法の最初の技術評価は、苫小牧市勇払処理時処理場等の調査結果に基づいて行われていたと思います。

人と人とのつながりが信頼を築く

金子：では、最後になりますが、事業団の発展への期待や、若手職員へのエールをいただければと思います。

高橋：事業団の役割ですが、これからも基本的には今と変わらないと思います。事業そのものはどんどん進化してニーズも変わってきますが、そ



群馬県中之条町沢渡水質管理センター
(我が国最初のプレハブ OD 方式処理場)

れをうまくキャッチアップしながら、委託団体の人たちとコミュニケーションをとって、事業団が新たなメニューを創り出していくことが大切だと思います。技術にさらに磨きをかけてベースとし、先ほどの OD 法のように日本の下水道をリードしていくような技術開発、技術の蓄積をして、信頼を勝ち得ていくことが基本になると思います。そして、事業団ではある意味いろいろなことが経験できます。業務の分野にしても技術の内容にしても。言いたいのは、手に職ではないけれども、自他共に認めるようなノウハウをぜひ磨いていただきたいですね。

河井：地方公共団体の支援機関という事業団の位置付けは変わらないと思いますが、支援するメニューが時代によって変わっていきます。当初はいかに普及率を上げるかでしたし、その次は小規模をどうするかという展開があって POD (プレハブ式 OD) を発案するといったこともあるわけです。これは共同研究の成果ですが、その時々をニーズをいかに捉えて、それに対応するようなメニューを用意するかは重要です。それには、実際に現場へ足を運んで下水処理場の汚泥や下水を採取して分析するとか、実際に自分が付き合う相手を身近に感じるような機会を持つことが大事で、そういった経験を若手のうちにできればいいと思います。そして国内だけではなく、海外にも目を向けて仕事に取り組んでいただければ

と思います。

平林：現在はコロナ禍の影響もあって DX やオンラインといった働き方の変革が進んでいます。これは時代の流れだと思いますが、一方で、仕事とは、やはり人と人とのつながりが非常に大きい。たくさんの仕事をこなせば、様々なトラブルや相手先との意見の違いは出てきます。そういう時でも根本的なところでの信頼関係を損なうことなく乗り越えるためには、やはり人と人との対面での付き合いが重要だろうと思います。事業団は補助金を持っているわけでもないし、許認可権を持っているわけでもありません。あるのは技術力とそれに基づく信頼だけです。組織としてのつながりと、個人としてのつながりで初めて本音の話を聞

けるし、本音のニーズを聞けるということを忘れないでいただきたいと思います。

金子：ありがとうございました。本日は、事業団の成り立ちから 10 年という草創期の貴重なお話をお伺いしました。50 周年を機に、その経験をきちんと引き継いで、変化するニーズをしっかり捉えながら事業団がこれまで以上に発展するよう努力していきたいと思いますので、今後ともご助力のほどよろしくお願いいたします。

参考文献

- 1) オキシデーションディッチ法設計指針（案）について、下水道協会誌、Vol.26、No. 299、1989/4、pp. 96-105

※組織、写真（設計基準表紙、スナップ写真一部を除く）は、「日本下水道事業団 20 年のあゆみ」より



会津への職場旅行（昭和 50 年）



第 1 回全国リクリエーション大会で優勝した大阪支社チーム（昭和 54 年）



同好会「道草山岳会」
南アルプス北岳山頂で（昭和 53 年）



栃木県栗山村（現日光市）への職場旅行（昭和 56 年）

【コラム 1】 設立から 10 年の主な出来事＜昭和 47 年（1972）～ 57 年（1982）＞

○下水道事業センター法の公布と下水道事業センターの発足（昭和 47 年（1972 年））

下水道技術者が不足する問題に対応するため、地方公共団体において必要とされる専門の技術者を共有の職員としてプールする機関である下水道事業センターとして昭和 47 年 11 月に設立された。

○建設工事の初協定締結（川越市）（昭和 47 年）

最初の建設工事の受託は埼玉県川越市の月吉ポンプ場（分流式下水道の汚水中継ポンプ施設）である。昭和 47 年 12 月に協定が締結され、49 年 6 月に完成、引き渡し。なお最初の処理場建設工事受託は愛知県春日井市葛西終末処理場。

○下水道研修の開始（昭和 48 年）（1973 年）

下水道事業センター発足とともに研修事業はスタートし、昭和 48 年 2 月、3 月に、実習・演習に重点を置いた実施設計コース初級として開始された。5 月にプレハブの研修宿泊施設（埼玉県戸田市）が完成し、48 年度には 12 回、49 年度は 15 回と次第に充実したものとなっていった。

○試験研究受託の開始（昭和 48 年）

下水道事業センター発足と同時に、将来の充実に期待しながら地方公共団体の下水道事業に直接的に役立つ実用研究を主体として、試験所がスタートし、昭和 48 年 6 月に最初の試験研究受託協定を締結、受託研究が進められた（49 年度から固有研究）。また、49 年 7 月には理事長諮問機関としての「技術評価委員会」が開催された。

例えば、49 年度からの受託研究では琵琶湖に隣接する大津市終末処理場内に高度処理実験プラントを設置し高度処理技術の開発を進め、その成果は我が国の高度処理のあり方に大きな影響を与えた。

○試験研修本館の竣工と試験研修本部の発足（昭和 50 年）（1975 年）

試験研究業務と研修業務の充実を図るべく、昭和 48 年に埼玉県戸田市に試験研修本館の建設工事に着手、50 年 3 月には竣工し、落成に伴い同日試験研修本部が発足した（本所の附属機関として独立）。水質分析室、研修教室、実習室、寮室などで構成。

○受託処理場の初通水（沖縄県本部町浄化センター）（昭和 50 年）➡コラム 2 参照

○下水道事業センター法の一部改正と日本下水道事業団の発足（昭和 50 年）

法改正の主な内容は、下水道事業センターの日本下水道事業団への移行、技術検定、除外施設の試験研究、維持管理の受託、特別の法人からの建設の受託などの新たな業務の追加、受託に当たっての水質環境基準達成のための施設の優先であり、これに基づき事業団の基本的な組織が確立した。

○初の優良工事表彰の実施（昭和 51 年）（1976 年）

施工業者の育成と事業の円滑な推進に寄与することを目的として、設立 5 周年の創立記念日（昭和 52 年 11 月 1 日）に、第 1 回目の優良工事の表彰が実施された（昭和 50、51 年度に完成した 8 工事を対象）。

○第 1 回下水道技術検定の実施（昭和 51 年）

下水道事業センター法改正により事業団の業務となった下水道技術検定は、第 1 回が、昭和 50 年 12 月に官報公告、51 年 3 月に全国の 12 都市を試験地として開催された。予想を大きく上回る 9648 名の申し込みとなった。

※「日本下水道事業団 20 年のあゆみ」より作成

【コラム2】 JS の受託処理場の通水第 1 号：沖縄県本部町浄化センターについて

JS（当時は下水道事業センター）の受託処理場の通水第 1 号は、沖縄県本部町公共下水道の本部浄化センターです。通水は昭和 50 年 7 月下旬であり、当時は沖縄県が日本に復帰して間もない時期でした。

沖縄県では、昭和 47 年 5 月の復帰の記念事業として、昭和 50 年に沖縄国際海洋博覧会（EXPO'75）が本部町で開催されることとなりました。これに伴い、海洋博会場に加え、本部町中心市街地を処理区域とした本部町公共下水道が整備されることとなり、JS にその整備の委託がなされました。

受託後、昭和 48 年度には整備が開始され、様々な困難を乗り越え、管きょ 5.8km、ポンプ場 3 か所の建設を 1 年 6 か月、処理場の建設を 1 年で完了し、海洋博の開催日となった昭和 50 年 7 月 20 日に合わせて通水となったものです。

処理場の計画処理人口は 9,000 人、計画処理能力（日最大）は $6,000\text{m}^3/\text{日}$ 、水処理方式は標準活性汚泥法で整備されましたが、当時沖縄県の流域下水道ではまだ簡易処理を行っており、高級処理を行う処理場としては、県内では旧石川市の石川終末処理場の昭和 49 年通水に次ぐものでした。なお、流域下水道で高級処理が開始されたのは 1 年後でした。

通水直後から記録されている運転年報によれば、博覧会期間中のピークの汚水流入量は約 $11\text{万 m}^3/\text{月}$ でしたが、閉会後は $35,000\text{m}^3/\text{月}$ と $1/3$ 以下となっています。

その後、沖縄県の多くの浄化センターと同様に塩害による錆の発生への対策が早期に求められることになり、昭和 61 年ごろから全国初の改築が行われ、これを契機として、下水道施設の改築が制度化され、現在に至っています。



建設時の JS 作成の冊子

【コラム3】 広報誌「水すまし」の刊行

広報誌「水すまし」は昭和 49 年 8 月に刊行され、50 年 8 月の 5 号から季刊化され、現在に至っています。本号で通算 186 号となります。「日本下水道事業団 20 年のあゆみ」（以下「あゆみ」）によると「センターの業務のお知らせと、広く下水道事業全般にわたっての情報交換の場」として始まりました。

また、「水すまし」の由来は、「人間の手によって汚されていない湖や川の水面を元気に泳ぎ回る昆虫の名を取り、センターの水質浄化の責務を象徴的に表現しようというところにあった」（「あゆみ」）とされています。

トピックス

令和2事業年度の 事業概要等

経営企画部 総務企画課 会計課

事業団では、去る6月の評議員会にて令和2事業年度決算について報告し承認されました。ここでは、その概要について紹介します。

1. 令和2事業年度の事業概要等

(1) 概要

第5次中期経営計画（平成29～令和3年度）の4年目の年となる令和2事業年度は、下水道ソリューションパートナーとして地方公共団体への総合的支援に取り組むとともに、下水道ナショナルセンターとして下水道事業全体の進化・発展に寄与する役割を担うべく、取組を進めました。

その際に重視したのは、ICTの段階的活用等による業務全般にわたる生産性・効率性の向上への取組と、地方公共団体、日本下水道事業団、下水道関係団体・民間企業等の三者が連携・協力する新たな水平関係のパートナーシップの構築という点です。また、これまで長年にわたって蓄積してきた技術力等の強みを最大限に発揮できる経営に取り組み、この結果、令和2事業年度は経常利益約4.5億円を計上しました。

令和2事業年度における各事業の実績は次のとおりです。

① 受託事業

受託事業は302団体462箇所の建設工事を支援し、再構築事業について計画策定から設計・建設までトータルサポート。

地震・津波対策、雨水対策についてハード・

ソフト両面から支援。また、創エネルギー化・省エネルギー化等を支援。

② 技術援助事業

257団体に対し地方公共団体の実情を反映した効率的な計画策定、ストックマネジメントの導入等の支援を実施。

③ 試験研究事業

基礎・固有調査研究の中期計画に基づき、有機酸・炭酸劣化対策による施設長寿命化等の研究を推進。また、単槽型硝化脱窒プロセスのICT・AI制御による高度処理技術等の下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）を実施するなど、種々の技術開発・新技術導入を促進。

④ 令和2年7月豪雨災害の災害復旧支援

令和2年7月豪雨災害において被災した下水道施設について、災害復旧支援協定に基づき災害復旧支援を実施。

⑤ 東日本大震災からの災害復旧・復興支援

令和2事業年度は6団体10施設が完了。災害発生から当該年度末までの累計で28団体83施設が完了。

⑥ 政策形成支援・官民連携事業

多様化する地方公共団体のニーズに応えるため、「経営」と「技術」の面からの包括的な支援（8団体）や官民連携（PPP）事業への支援（3団体）を実施。

⑦ 面整備、特定下水道工事及び災害時の維持

修繕工事等

面整備事業を1団体で、特定下水道工事を1団体で実施。また災害時の緊急的な維持、修繕工事等を6団体14施設で支援。

⑧ 研修事業

コースの新設及びリニューアルを実施。企業会計移行等に係る地方研修の充実、個別課題研修の拡充を行うなど、研修の多角化を図ったが、新型コロナウイルス感染症対策として一部の研修を中止した。結果、公務員向け研修で735名、民間研修で87名、合計822名に対する研修を実施。

⑨ 国際展開

「海外社会資本事業への我が国事業者の参入の促進に関する法律」の施行（平成30年8月）を受けて、AWaP参加国を対象とした下水道普及方策検討業務を国土交通省から受託するなどして実施。また、海外技術者研修への協力等も実施。

(2) 令和2事業年度事業計画（受託業務勘定）の実施状況

令和2事業年度の受託業務の実施額については、令和2事業年度事業計画において終末処理場等の建設事業（以下「受託建設事業」という。）201,182百万円、特定下水道工事に係る事業（以下「特定下水道事業」という。）17百万円、技術援助事業7,300百万円、維持管理事業1,000百万円、災害支援に係る事業（以下「災害支援事業」という。）5百万円

を見込んでいたものの、厳しい財政状況の中で緊急性の高い事業に絞り込んで実施されたことに加え、入札の不調・不落に伴う事業実施の先送りなどにより、受託建設事業は20,343百万円減となる実施額180,839百万円、特定下水道事業は2百万円減となる実施額15百万円、維持管理事業は137百万円減となる実施額863百万円、技術援助事業は、192百万円減となる実施額7,108百万円となりましたが、災害支援事業は令和2年7月豪雨等により被災した下水道施設に対する支援事業を行ったことにより、33百万円増となる実施額38百万円となりました。

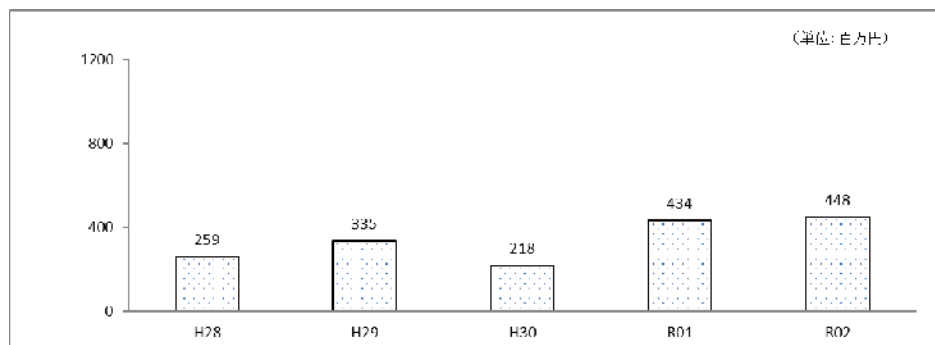
2. 令和2事業年度決算の状況

事業団においては、地方公共団体等からの受託収入を財源にして行う終末処理場等の建設工事、技術援助等の事業を経理する受託業務勘定、研修、試験研究等の事業を経理する一般業務勘定の2勘定からなる区分経理を行っています。

受託業務勘定においては、再構築事業等の増加により、経常利益527百万円を計上するに至りました。

一般業務勘定においては、新型コロナウイルス感染症対策として一部の研修を中止したこと等により、経常損失79百万円を計上するに至りました。

これらの受託業務勘定と一般業務勘定をまとめた法人単位においては、経常利益448百万円を計上するに至りました。



損益計算書（法人単位）における経常損益の推移

トピックス

〈下水道展 '21〉

下水道展 '21 大阪 開催報告

経営企画部企画室

今年下水道展は、新型コロナウイルス感染症対策に留意しつつも、8月17日(火)から20日(金)まで、大阪市のインテックス大阪にて、2年ぶりのリアル下水道展として開催されました。日本下水道事業団(JS)は、展示ブースでの出展(図1)とともに、「セミナーJS最前線」を開催しました。

東京都や大阪府等における緊急事態宣言下での



図1 JS展示ブース(5号館)

開催となり、全体の来訪者は1万3千人弱と例年の1/3程度以下となり、JSブースでも、コロナ対策との両立に苦慮する中で、来訪者は800人程度となった他、セミナーの参加者も例年から減少しましたが、オンラインも含め、来訪いただいた方々にこの場を借りて改めてお礼申し上げます。

JS展示ブースでは、出展テーマを「下水道ソリューションパートナー、JS ～良好な水環境の創造、安全なまちづくり、持続可能な社会の形成に貢献します～」として、二つの重要テーマ「災害支援」・「PPP・マネジメント支援」と「DX」に絞った構成としました。

JSの「災害支援」は平時と非常時の両面から行ってきており、災害支援フローと災害支援事例を動画・映像として展示しました。支援事例では、

豪雨や地震による大きな災害の事例を取り上げました(図2)。映像のみでなく、令和2年7月豪雨での球磨川流域(人吉市)の氾濫・被災の様子を立体模型を用いて展示しました(図3左)。

「PPP・マネジメント支援」では、地方公共団体の立場に立った総合的・包括的なサポートを強力に推進することとしており、これらの取組を「下水道の未来を一緒に考えませんか」として、そのコンセプト、経営戦略、人材、官民連携、資産の有効活用、広域化共同化など、9つの動画(図4)により紹介しました。

DXゾーンでは、災害時にも活用されたウェアラブルカメラの展示(図3右)に加え、BIM/CIMの動向・課題やJSの取組、JSの提供する台帳システムであるAMDBを動画により紹介しました。また、研修事業や国際水ビジネス支援を含めたJS



図2 災害支援ゾーンの動画メニュー

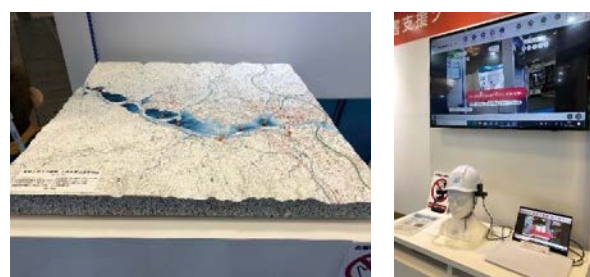


図3 災害支援ゾーンの展示

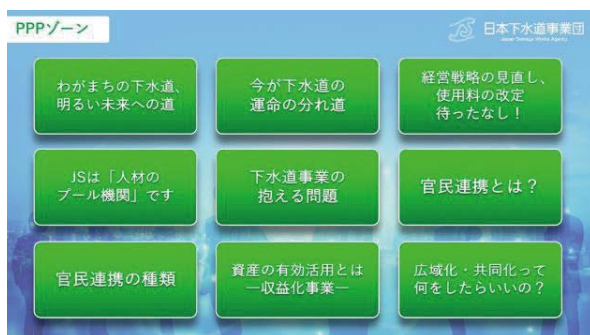


図4 PPP・マネジメント支援ゾーンの動画メニュー



図5 DXゾーンの動画メニュー

の取組を概観する説明動画も用意しました。(図5)

併催企画・行事では、「セミナー JS 最前線」は、技術報告会をリニューアルし、17日13時から開催しました。細川理事の基調講演を皮切りに4題を担当役員から深く掘り下げご報告しました(図6)。

1. 基調講演「JS第5次中期経営計画の進捗状況と次期計画におけるチャレンジ」
講演資料 (YouTube) 
理事 細川 顕仁
2. 近畿総合事務所の最近のトピックス
講演資料 (YouTube) 
近畿総合事務所長 吉澤 正宏
3. 広域化・共同化と官民連携事業の推進
講演資料 (YouTube) 
ソリューション推進部次長兼PPP・広域化推進課長 藤井 良和
4. JSの国際水ビジネス支援・国際貢献
講演資料 (YouTube) 
国際戦略室長 岩崎 宏和

図6 セミナー JS 最前線 (JS 公式 HP より)

これまでの下水道展でも好評だったワークショップ「トイレの神様」(パブリックゾーン)を18日午後に開催(図7)したほか、JS ブースで、マンホール蓋の拓本と塗り絵の新企画を18～19日に実施しました。さらに他の展示ブースとともに「クイズラリー」に参加しました。



図7 ワークショップ「トイレの神様」

これ以外にも、JS がクリアウォーター OSAKA 株式会社と共同事務局となり、近畿圏膜処理技術勉強会による「膜処理技術未来討論会」が18日14時から開催されました(当日のシンポジウムの内容を本号でもご紹介します)。

また、併催企画として、水ビジネス業界インターンシップ&キャリアセミナーが19日13時から開催され、JSも参加して学生へのJS紹介に取り組みました。

今回は例年と異なる状況の中、映像主体の構成にするなど新たな試みに取り組みました。今回作成した動画・映像はオンライン上でも発信しております。来場できなかった皆様もJS公式HPをぜひ訪問ください。

来年の下水道展は、JS 設立50年の年となり、引き続き出展内容を充実させ、地方公共団体の皆様の参考となる情報を発信していきたいと考えております。ぜひともご来場いただきますよう、よろしく願いいたします。

<記事中のコンテンツの関連サイトについて>

JS 展示ブースのご案内



<https://www.jswa.go.jp/gesuidouten/2021/2021.html>

セミナー JS 最前線のご案内



<https://www.jswa.go.jp/gesuidouten/2021/2021-1.html>

トピックス

〈下水道展 '21〉

近畿圏膜処理技術勉強会主催 「膜処理技術未来討論会」

パネルディスカッション

～膜のある「新しい生活様式」～

事業統括部 計画課
技術戦略部 技術開発企画課
ソリューション推進部 PPP・広域化推進課

●はじめに

近畿圏膜処理技術勉強会は、膜分離活性汚泥法（以下、「MBR」という）の導入が全国的にも先駆的な近畿地方において、MBRを採用している自治体、MBRに関する研究を行っている大学等

表1 近畿圏膜処理技術勉強会メンバー

座長	大阪大学(池道彦教授)
地方公共団体	大阪市 堺市 滋賀県(令和2年度より参加)
事務局	クリアウォーターOSAKA(CWO) 日本下水道事業団(JS)

日時 令和3年8月18日(水) 14:00～17:00

会場 インテックス大阪6号館F会議室

1. 挨拶 (日本下水道事業団 理事 細川顕仁)

2. 特別講演 『革新的な水処理膜および水処理プロセスの開発に向けた神戸大学先端膜工学研究センターの取り組み』
(神戸大学先端膜工学研究センター センター長 松山秀人)

3. パネルディスカッション

○コーディネーター 大阪大学大学院 教授 池道彦

○パネリスト:

日本下水道事業団 技術戦略部 部長 橋本敏一
サントリープロダクツ株式会社 天然水奥大山ブナの森工場 エンジニアリング部門 課長 楠見真隆
クリアウォーターOSAKA 常務取締役 城居宏
東北大学大学院 教授 佐野大輔
神戸大学先端膜工学研究センター センター長 松山秀人

① 趣旨説明

② 勉強会紹介 『近畿圏膜処理技術勉強会の活動について』
(日本下水道事業団 技術戦略部 技術開発企画課 山本明広)

③ パネルディスカッション

・パネリストより情報提供

- 橋本部長 『下水道分野におけるMBRの現状と展望』
- 楠見課長 『サントリー天然水奥大山ブナの森工場 生産拠点における水の持続的利用とAWS認証取得』
- 城居常務 『まちづくりにおけるMBR技術』
- 佐野教授 『MBRとヒト健康リスク管理』

・パネリストによるディスカッション ★本稿の内容

をメンバーとした勉強会（表1）で、平成30年度より、技術情報の共有を通じて知見の蓄積、課題の提起、解決を図るとともに、MBRの効率化及び導入促進に資することを目的として活動が続けてきました。今回、下水道展'21において、MBRの未来、MBRや膜処理技術の適用拡大に向けて議論を深めることを目的に、「膜処理技術未来討論会」を開催しました（図1）。本稿では、有識者によるパネルディスカッションの様子を要約してお届けします。

●パネルディスカッション

池教授：パネリストの皆様の情

報提供を伺って、膜技術と水との関わりは様々な要素を持っているんだと改めて気付かされました。まずは膜処理と下水あるいは排水との関

係として、どんなことができるかを議論しながら、膜技術が作る将来の姿、夢を皆様にお聞きしていきたいと思います。



【人の営みと膜処理技術の可能性】

池教授：サントリープロダクツの楠見様やクリアウォーターOSAKA（以下、「CWO」という）の城居様からの話題提供は「産業」や「まち」の水循環の中の活動に膜技術を使うということでした。膜技術がどういう形で水循環と人の関わりをデザインすることができるか、まずは楠見様、「水と生きる」という企業理念の下、実

図1 膜処理技術未来討論会次第

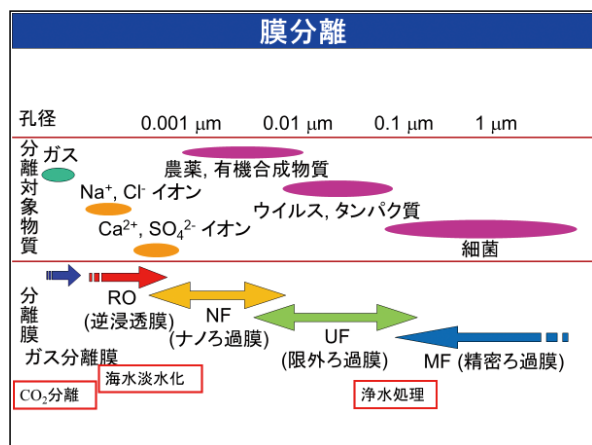


図2 膜の種類と分離対象物質
(神戸大学 松山教授 特別講演 資料)

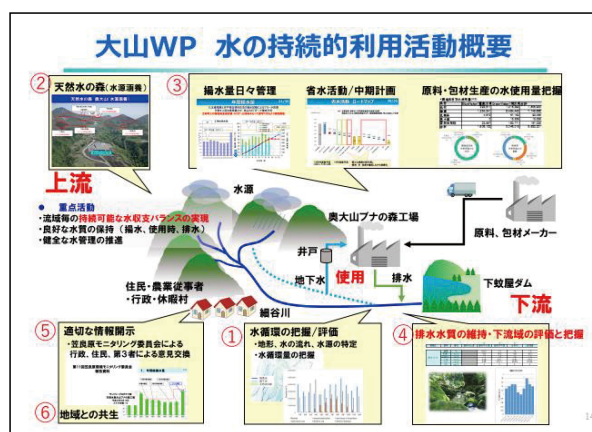


図3 奥大山ブナの森工場における水循環
(サントリープロダクツ楠見課長 情報提供 資料)

例をお伺いできればと思います。また、奥大山での地域とのコミュニケーションの中で求められていることはありますか。

楠見課長: まず、生産拠点、特に飲料に係るところでは、インプットの水質によりますが、逆浸透膜(以下、「RO膜」という; 図2参照)を用いて再利用して、もう一度同じ工程に水を持ち上げる、という使い方をしています。また、他社ですが、MBRとRO膜をセットにして生産水に再生水を利用している事例もあります。結局のところ生産活動に求められるのは「水を使いすぎない、極力水を使わない」ということです。なので、生産に必要な「水原単位」を極力減らしていこうとすると、リサイクルに行きつきます。次に、地域の中でのコミュニケーションとしては、そのエリアにそもそも無かったも



図4 大阪市におけるMBRの導入事例
(CWO 城居常務 情報提供 資料)

のがやってきて、その地域の中の水を使い、排水していくことに対して、基本的に意見が出ないように、問題があるのではないかという状況にならないようにすることが大切であると考えています(図3)。今は特にご意見をいただいていないので、次のステップとして、水を極力使わないというところに対して、「我々が常に改善していますよ」という姿勢を見せるため、MBR、RO膜等さらなる膜技術を応用することが重要なと思っています。

池教授: 続いて城居様の話題に関して、大阪市は都市の水代謝を変えるパーツとしてMBRを使われている(図4)と思いますが、都市におけるMBRや膜技術の役割について、お考えをお聞かせください。

城居常務: 中浜下水処理場のケースは、大阪のシンボルである道頓堀川の水系、そのエリア開発等のニーズの中で、水質に関心が高まり、使

われた水をそこへ戻すこと
によって、水代謝に貢献で
きるという考えです。これ
は多くの人々が賑わう都心
で水質に価値を高く置いた
ケースだと思います。一方、
海老江下水処理場で今後 MBR 処理水の用途を
探る中で、せせらぎや、子供が安全に水遊びで
きる場所が求められていると思います。そこへ
水質を考慮しながら再生水を供給し、水循環、
水代謝という考えが子供たちや市民に浸透する
ような、魅せられるポイントができると市民の
水に対する見方が変わるのではないかと考えて
います。



池教授：親水機能を通じて水の代謝について市民の理解を得るというところに膜処理が使えるかもしれませんね。再生水をそういう用途で使うとリスクの問題が必ず出てきますが、再生水リスクについても研究をされている佐野先生、膜による再生水の用途の広がり、まちづくりや産業以外の用途について教えてください。

佐野教授：今日は情報提供で
リスクの管理方法の話(図5)
をしましたが、個人的には
再生水のリスクは全く心配
しておらず、MBR 処理水は
本当に色々な用途に使える



と思います。例えば都市型の農業と言いますか、水耕栽培にもマッチングすると思いますし、都市型でなくとも農業利用は間違いなく可能だと思います。また、我々が普段リスクを計算する時には「毎日本水を2L飲む」という過剰な曝露レベルで考えますので、城居様のお話にもあったような、市民の方が親水利用する場にMBR処理水を使用しても、リスクはほぼ無視できるレベルと考えております。

池教授：リスクを冷静に見ると、MBRを含む膜処理水はほとんどの用途に使えて、需要と供給のバランスを取れる範囲で水を利活用することに役立つということですね。このように膜技術は価値を持つことは分かっているのですが、日本は水道水の値段が安いので再生水の利用はあまり広がっておらず、その拡大には別のメリットが要るのかな、と感じます。実は勉強会の活動の中でも話題になったのですが、水循環や水再生以外での膜技術のメリット、魅力というのが何か無いか、様々な膜を開発されている松山先生、いかがでしょうか。

松山教授：やはり嫌気性 MBR でメタンガスを得るプロセスですね。都市下水の有機物の濃度は若干低いので、直接使うには前段で何らかの手法で効率的に濃縮し、

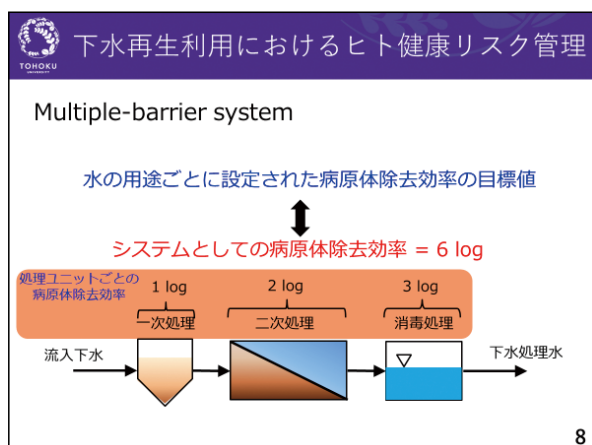


図5 下水再生利用におけるリスク管理手法の例
Multiple barrier system
(東北大学佐野教授 情報提供 資料)

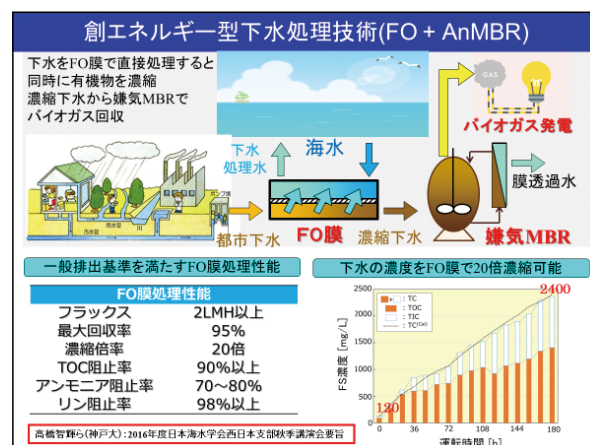


図6 FO膜+嫌気性MBRによる創エネルギーシステム
(神戸大学松山 教授 特別講演 資料)

後段の嫌気性 MBR に持っていければ、創エネルギーになるという考えがあります。そこで正浸透膜（以下、「FO 膜」という；図 2 参照）を組み合わせることで、前段の部分で下水を低エネルギーで濃縮できますから、上手く組み合わせればエネルギーを生み出せるんですよ（図 6）。そういった発電的な発想を日本の研究として活性化できたら非常に素晴らしいと思っています。

池教授：膜の処理水を出す側と逆側の水は濃縮されますので、そこに含まれる資源やエネルギーを使うことでダブルベネフィットになる可能性がある、そういう魅力はありそうです。続いて、JS では勉強会を含めた検討の中で、こういったこともできるのでは、というものをご披露いただけますか。

橋本部長：勉強会の議論の中で、MBR の活用方法の一つとして、広域汚泥処理を効率化し、生じたスペースを MBR 処理水の利用に活用するという話がありました。少し観点を変えると、東京都芝浦水再生センターにおける上部空間利用のように、処理場施設の空間も都市の中で非常に大きな資産、資源なので、処理場の再構築に MBR を適用することで空間を生み出すということも、これからの考え方になるのかなと思います。もう一つは、MBR は固液分離を沈殿分離に代えて膜で行うことで、通常の活性汚泥法に必須の沈殿池の固液分離管理が不要であるなど、自動化しやすいプロセスです。このような運転の自動化の容易さは、人口減少が進む中、従来技術に対して優位な点であると考えています。

池教授：今まではスペースが限られた場所へ適用するという事例で MBR は国内で普及してきていますが、もっと積極的にスペースを作り出すという側面ですね。これから日本の人口も減ってインフラの作り替えが出てくる中で、スペースができれば何ができるか、ということが出てくると魅力的だということかと思います。

【未来の水・下排水と膜処理技術の展望】

池教授：ここまではパネリストの皆様からご自身の取り組み + α のお話をいただきましたので、ここからはまとめに向かって、未来の下水や排水、あるいは水と膜処理技術がどこまで広がっていくのか、「こんな夢が実現できるのではないか」、あるいは「理想のパーツとしてこういうところに膜を使うと面白いのでは」、といったご提言をいただきたいと思います。まずは楠見様からお願いします。

楠見課長：先ほど「人口減少の中での自動化運転」という話題がありましたが、奥大山ブナの森工場は MBR を導入することで排水処理の管理ではかなり手離れがで



きて、日勤 8 時間を実現しており、非常に使いやすい排水処理設備だなと感じています。そのうえでどこへ膜処理を適用するか、ということですが…我々は生産活動していく中で、1 本のボトルを作るときにもう 1 本分くらいの水を洗浄水等で使ってしまった状態です。この「水原単位」を 1 に近づけるため、膜処理を有効利用して再生水を作り出していくことを考えていて、実現に向けて進めているところです。

池教授：現在奥大山で取り組まれている水循環の中で、人の産業活動があっても影響を与えないというのが究極のスタイルになるかと思いますね。続いて、CWO の城居様、お願いします。

城居常務：まちづくりの観点で、2 点あります。まず、主流である民間による都市再生では、デベロッパーさんの力が非常に強いと思いますので、案件形成の段階で水を考慮したまちづくりのデザインをするという意味で、膜処理がコストや水質、環境性能が非常に良く、スマートシティや SDGs（Sustainable Development Goals、持続可能な開発目標）といった観点でも非常に価値のあることを関係者に訴えていく必要があると思いました。もう一つは、松山先生のお話にあった FO 膜と嫌気性 MBR の組合

せのように、エネルギーをほとんど使わずに水を再生利用し、汚濁物からエネルギー回収することが可能になってくると、未来の都市では一旦最初に入れた水だけでその都市がグルグル回るような、ゼロエミッションという究極の理想に辿り着けたらなと思いました。

池教授：産業だけでなく、一般の都市でも水循環に影響を与えない仕組みができる可能性がある、ということですね。それでは佐野先生のほうからお願いします。

佐野教授：先ほど城居様から「水に価値観を置いた都市計画」というお話がありましたが、現状、下水道は日常生活から遠すぎる、隠しすぎて見えなさすぎると思うんです。上の娘が小学校4年生で、カリキュラムに水循環が出てきて、教科書には、長い下水管で海沿いにある大きな下水処理場に流れて行って処理されて、ということが書いてあります。MBRがもっと導入されれば自分の住んでいるところの身近に処理場が現れるわけですから、そこで自分たちの出した下水が処理されていることが明示的に解ようになり、処理プロセスも日常生活に溶け込み、「勉強しなくても解っているよ」という状況ができると非常にいいなと考えていました。

池教授：MBRのフットプリントは非常に小さいので、街中でも下水処理場が普通に出てきてもおかしくないし、今の処理場は見た目もカッコいいですし、環境教育や環境認識の面白いパーツになるかな、というご提案ですね。では、松山先生からはMBR以外の技術も組合せることですごいことができないか、夢をお聞かせください。

松山教授：膜技術が省エネルギーであることは確実に言えます。ファウリングですとかそういった問題を上手く解決すれば膜技術は他に負けなと、力を持って強調したいんです。なので、膜技術をいかに導入していくかが課題です。水以外で力を入れているものと言えは有機溶剤で、例えば化学プラントにある蒸留塔は、膜に置き換えるとサイズもエネルギーも100分の1

になります。そのためには有機溶剤に耐える膜の開発が必要ですが、現在の膜の研究はほとんどが水を対象としていることもあり、まだ良い膜が出てきていません。それから、エネルギーを使わない都市の水循環については、大阪万博で、神戸大学とタイアップさせてもらって、FO膜等を組合わせた創エネルギーシステムの展示をさせてほしいですね（笑）。

池教授：…（笑）。有機溶媒については、水とは関係ないとおっしゃっていましたが、産業から出てくるものが全部集約されることで水の汚染原因が無くなりますので、それによって水代謝も変わりますよね。だから、産業に入れるべき膜技術、まちづくりの中に入るMBRといったように、それこそ万博で、「まちと産業の姿」みたいなものができると面白いな、と感じたところです。それでは、最後にJSとしてはどうでしょうか。

橋本部長：日本は水のコストが安くて再生水利用が進まない、というお話が先ほどもありましたが、下水だけでなく、上水や工業用水も含む水インフラ全てが今後老朽化し、施設を更新していかななくてはなりません。そうすると、今は安く供給できている水道水や工業用水についても、コストが上昇することも想定され、再生水をより積極的に使うことを考えていかないと、そもそも水インフラ自体が成り立たなくなるのではないかと懸念しています。そういう意味から、都市の水循環全体やこれからの都市づくりの中で、MBRは重要なポジションを占めていくのではないかと思います。



池教授：膜処理技術、例えばMBRのB（バイオ）の部分は所謂「変換」技術で、対してM（膜）は「濃縮・分離」ということになり、この二つの「変換」、「濃縮・分離」をあらゆる水、物質、エネルギーに対して当てはめていけば、全ての資源を循環して使うことができるようになります。

す。それが実現すると、我々の都市は「オートトロフシティ」（オートトロフ＝独立栄養という意味で、二酸化炭素と光だけで育つ生物）となり、光と降水があれば十分過ごせる街ができます。そうすれば脱炭素やサステナビリティに本当に貢献できるので、膜処理技術は極めて魅力的だなと思ったところです。また、松山先生の話聞いて思ったのは、やはり MBR は「M+B」として見るべきで、FO 膜で肥料を製造しながら下水を濃縮するオーストラリアの事例のように、コジェネレーション、トリジェネレーションのプロセスとして、膜技術で下水から様々なものを一緒に作り出す進化型 MBR、つまり色々な種類の膜を組合わせた "MMBR"（例えば FO 膜 + MBR）のようなものが日本の新技術としてできるべきなのかなと思います。従来の固液分離のための M（膜）だけではなく、変換や濃縮・分離を含めた膜＋活性汚泥法が作られるのが面白いのかなと思いました。

松山教授：そうですね、従来型はある程度道筋ができていますから、JS さんもそんな方向でプ

ロジェクトが立ち上がったら面白いですね。従来の MBR でないところを、日本で発信するのが大事なと思いますのでよろしくお願いします。

池教授：膜技術を使うことで水の値段が安く、再生水を使いたいと思っていない日本が、違う形で M+BR を使うこと、それによってもしかしたら再生水を使いたいという状況になる、それでサステナビリティが保たれる、そういう国になればいいかなと思います。

ということで、今日のパネルディスカッションを終了させていただきます。どうもありがとうございました。

※膜処理技術未来討論会の全プログラムは「下水道展オンライン」からご覧いただけます（次回開催前日まで）。

<https://2021.gesuidouten.com/index.php?startscene=semi>

研修生 だより

電気設備の保守管理



静岡市上下水道局下水道部
下水道施設課
清水北部・南部浄化センター
施設係

石神 里紗

■はじめに

私は、平成31年度に電気職として静岡市に入庁し、下水道施設課に配属され、浄化センターの維持管理担当として現在も業務を行っています。今年度で配属3年目を迎え、静岡市の下水道事業

における課題に目を向けられるようになった昨今、その一つである若手職員の経験不足及び民間委託による経験機会の減少について、非常に体感させられている中で、本研修を通じて電気設備に関する保守管理の経験を積むことができればいいなと思い、受講させていただきました。



研修の際は、大鹿先生をはじめ講師の皆様には大変お世話になりました。充実した研修生活を送ることができ、非常に良い経験となりました。

■研修内容

研修内容は、継電器試験及び高圧盤の模擬操作といった実習に加え、電気の基礎から関係法令、電気設備の管理方法等といった座学で構成されていました。

研修生の構成及び人数は、下水道事業団、自治体及び公社の方々計8名でした。コロナ禍の影響から、普段の3分の1程度の人数でしたが、その分実習では研修生全員が作業に参加でき、濃い研修となりました。

最も思い出に残っている講義は、この研修のメインとも言える実習です。実習は、3日間の内の2日目に行い、半日に分けて継電器試験と高圧盤の模擬操作を行いました。民間委託により普段自分自身で行うことがない作業を行い、委託業者がどのような手順で作業をしているのか、民間委託をするに当たって、監督としてどの作業に注目すればいいのか等、様々な観点から学ばせていただきました。研修生同士で試行錯誤しながら行った実習は、とても楽しかったです。



継電器試験

私が維持管理を担当している清水南部浄化センターにて、先日、停電時における自家発電設備切

り換え操作不良が置き、電気主任技術者より、断路器の電動操作器のリミットスイッチ不良ではないかと言われました。メーカーや電気主任技術者とやり取りをしていく中で、高圧盤の模擬操作実習における断路器の手動操作、停電作業手順方法の経験が活かされたため、研修を受講していて本当に良かったと思いました。

■研修所生活

私は令和元年度にも一度下水道事業団様の研修を受講させていただきましたが、その際は、研修後に飲み会を行ったり、談話室で飲み明かしたりと、研修生同士の交流が盛んでした。しかし、今回の研修では、新型コロナウイルスの影響から、飲み会の禁止はもちろん、談話室の使用禁止、名刺交換禁止と、研修生同士の交流は殆どありませんでした。少し寂しさもありましたが、その分、研修時間外では一人の時間をまったりと過ごすことができ、とてもリラックスできました。

感染防止対策について、入口には消毒、スタンド型非接触検温カメラの設置、食堂では決められた席での食事、アクリル板の設置等、非常に感染対策が徹底されていました。そのため、安心して研修を受講することができました。研修センターの方々に感謝致します。

■最後に

コロナ禍の受講ということで、制約もありましたが、楽しく有意義な時間を過ごすことができました。電気設備に関することだけではなく、下水道施設維持管理の包括的民間委託における課題について、大鹿先生から興味深い話を聞くことができ、大変参考になりました。

最後になりますが、遠方から足を運んでくださった講師の皆様及び共に学んだ研修生の皆様に感謝申し上げます。今回の研修で得た知識・経験を、当市の下水道事業に貢献していきます。

JS 現場紹介

海津市公共下水道 海津浄化センター し尿受入施設工事

東海総合事務所 施工管理課

1. はじめに～委託団体の紹介～

海津市は、岐阜県の最南端に位置し、西部・南部を三重県に、東部を木曽・長良川によって愛知県に隣接しています。海津市の中央部を流れる揖斐川以東の地域は平地が広がり、以西は急峻な養老山地とその裾野に広がる扇状地・平地となります。市内には海拔ゼロメートル地帯があり、輪中が数多くあります。一方、北部は、養老郡、安八郡に接し、東は羽島市に接しています。東西方向は約13km、南北方向は約17km、面積約112平方

kmです。

地目別面積は、農用地（37％）と森林（26％）が多く、次いで河川・水路（16％）、宅地（10％）、道路（6％）、その他（5％）となります。

海津市の下水道マンホールは以下のとおりです。



図2 海津市デザインマンホール

海津市のマスコットキャラクター「かいづっち」を中心に、市の木、市の花、市の魚と千代保稲荷神社や月見の森、国営木曽三川公園など市内の名所が描かれ、誰もが親しみやすく魅力にあふれたデザインマンホール蓋となりました。

今回は、海津浄化センター内に建設中である、し尿受入施設の施工状況について紹介します。

2. し尿受入施設の概要

1) 海津浄化センターの概要

海津市は5つの公共下水道施設を有し、今回、し尿受入施設を建設する海津浄化センターは、海



図1. 海津市地図

津市の南部に位置しています。

- ・処理能力：5,370 [m³/日]
 - ・処理方式：オキシデーションディッチ＋凝集剤添加
 - ・供用開始：平成9年4月1日
- (以降、オキシデーションディッチを OD とします)

2) し尿受入施設

今回建設するし尿受入施設は、浄化槽の汚水を公共下水道で受け入れるための施設となります。汚水処理施設共同整備事業（MICS）にて整備します。



図3 海津浄化センター

3) し尿受け入れ施設概要

- ・構造：鉄筋コンクリート造
- ・規模：地上1階、地下1階、塔屋1階
- ・床面積：PH：34.87m³、1F：328.36m³
B1F：191.14m³
- ・処理方法（し尿）：貯留＋投入
- ・処理方法（脱臭）：生物＋活性炭
- ・能力：35.7 [m³/日]

し尿運搬のバキューム車は、まずトラックスケールで計量し、搬入量を確認します。バキューム車は受入室に入り、受入槽へし尿を投入します。受入槽は次のし尿投入に備え、投入されたし尿は速やかに破砕ポンプで引き抜かれ貯留槽へ送ります。貯留槽に溜まったし尿は投入ポンプにより、一定流量で既設の水処理施設へ投入します。

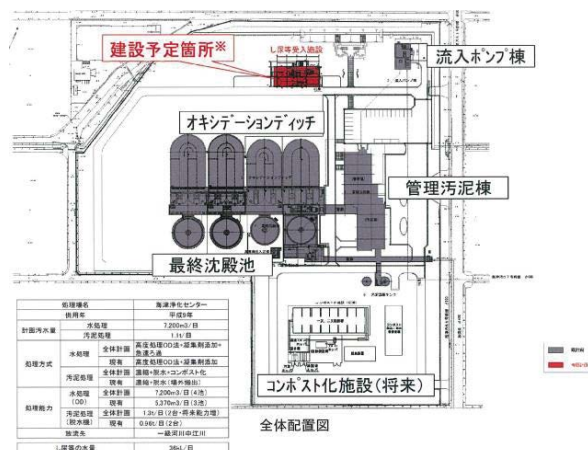


図4 全体配置図

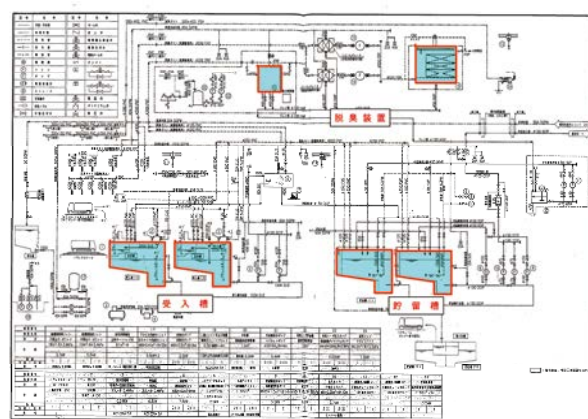


図5 フローシート（し尿受入施設）

3. 工事の概要

し尿受入施設は、現在、機械設備工事、電気設備工事、建設工事の3工事を施工しています。

主な工事内容は、次の通りです。

- ・ 建設工事
し尿受入棟の躯体構築と場内整備
- ・ 機械設備工事
主な設備：破砕ポンプ、スクリーンユニット、
投入ポンプ、トラックスケール、脱
臭設備
- ・ 電気設備工事
主な設備：運転操作設備、計装設備、監視制御
設備



図6 し尿受入施設のパス

4. 施工における工夫事項

① 総合工程の調整

建設工事、機械設備工事、電気工事の3業者が決定した直後に3社の総合工程表の作成に着手しました。当初は先行する建設工事が完了してから、機械設備工事と電気設備工事を現地着工する予定でありました。しかし、水槽用躯体の土木工事において杭の高止まりが発生し、工程が大幅に遅れました。施設の供用開始日に間に合わせるため建設工事、機械設備工事、電気設備工事の3工事を現場で並行して進める方法を検討しました。

建屋を地下部、地上階、屋上に分けて地下部から段階的に施工現場を開放し、機械設備工事と電気設備工事も現場施工を開始させました。

建設工事における段階的な施工現場の開放については、①建設工事の足場撤去とのタイミング、②作業員の配置、に留意しながら各受注者とJSの間で調整して進めていました。建設工事の工程に機械設備工事と電気設備工事の工程を被せることで、3か月分、全体工程を圧縮しました。

② 臭気対策

し尿受入施設であるため、臭気については委託団体様も私達監督員も留意している事項です。

臭気が外部に漏れないようにするため、吸気と排気の風量バランスを留意しています。し尿受入施設のバキューム車出入口シャッターは臭気が外

へ広がるのを抑えるため、バキューム車の動きを感知すると、素早く開閉するよう調整しています。



図7 脱臭装置全景（施工中）



図8 高速シャッター（施工中）

③ 受入槽の調整

順次到着するバキューム車から、し尿を円滑に受けることができるように受入槽を調整します。

2槽ある受入槽それぞれに、どちらの槽が受け入れ可能か情報を案内する赤・黄・緑の3段階の表示灯を設置し、円滑に、し尿を受け入れられるようにしています。

バキューム車の容量も4トンから10トンと幅があることから

赤色：受入不可

緑色：受入可能

黄色：条件付きで受入可能
としています。

④ 貯留槽の調整

貯留槽については次の2つの事項について注意しています。

- ・受入槽より、し尿をできる限り早く貯留槽で受ける。
- ・水処理施設の運転状況次第で、し尿を貯留する。このために貯留槽の容積をできる限り有効に活用できるよう、ポンプの運転水位を設定しています。



図9 現在のし尿受入施設（全景）

5. 工事進捗状況と今後の予定

① 現在（R3.8月末）までの進捗状況

建設工事は、し尿受入棟本体の工事を完成させ、場内整備工事へと軸足を移しています。機械設備工事、電気設備工事については、機器の据え付け作業が進み、作業の中心は配管、配線の設置へと移行しています。

② 今後の予定

機器、配管、配線の据え付けが終わりましたら、し尿受入施設全体としての試運転へと進んでいく予定です。

本施設は新設ということもあり、総合試運転の実施を予定しています。

総合試運転の成果をふまえ、運転管理のご担当者へ向けて、運転操作説明会を実施していきます。

6. おわりに

し尿受け入れ施設の工事も後半に入りました。工事はまだ続きますが、無事故で完成させて、引き渡しができるよう設置から試運転へと進めていきたいと考えます。し尿受入施設の設置及び立ち上げの知見を積み重ね、次の工事へもつなげていきたいと考えます。

引用

海津市公式 HP : <https://www.city.kaizu.lg.jp/>

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 試験の申込状況、試験会場に ついて

研修センター管理課

1 下水道技術検定等の申込状況について

令和 3 年 11 月 14 日（日）に実施する第 47 回下水道技術検定、第 35 回下水道管理技術認定試験の受験申込受付を令和 3 年 6 月 21 日（月）から令和 3 年 7 月 14 日（水）まで行いました。試験区分ごとの申込状況は次のとおりです。

多数のお申込みをいただきましてありがとうございました。

下水道技術検定等申込状況表

区 分	申込者数
第 1 種技術検定	125 人
第 2 種技術検定	1,167 人
第 3 種技術検定	5,718 人
認定試験（管路）	1,788 人
合 計	8,798 人

2 令和 3 年度の試験会場について

全国 11 都市で実施する試験の会場については、日本下水道事業団ホームページを参照して頂きますようお願いいたします。受験される方は時間に余裕を持って試験会場にお越しください。

※令和 3 年度の技術検定及び認定試験の実施日及び各試験開始時刻は、次のとおりです。

・実施日 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

〈参考〉

下水道技術検定合格者は、一定の実務経験を経て、下水道法第 22 条に定める有資格者となります。
下水道管理技術認定試験（管路施設）の合格者は、管路施設の維持管理技術について、一定水準以上の技術力を有していることが認定されます。

なお、「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）により登録を受けようとする維持管理業者は、第 3 種技術検定に合格し、一定の実務経験を有する者（下水道管理技士）を営業所ごとに置くこととされています。

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）

人 事 発 令

日本下水道事業団

(令和3年7月7日付)

発令事項	氏 名	現職名(役職)
退職(国土交通省)	ニシ 西	シュウ 修 事業統括部計画課長

(令和3年7月8日付)

発令事項	氏 名	現職名(役職)
事業統括部調査役(受託提案・調整)	ササキ 佐々木	ミノル 稔 技術戦略部調査役(国際技術) (兼)国際戦略室調査役(国際)
事業統括部計画課長	アラ イ トモ アキ 新 井 智 明	事業統括部調査役(受託提案・調整)

(令和3年7月31日付)

発令事項	氏 名	現職名(役職)
退任(任期満了)	クサ ノ ケイ ジ 草 野 圭 司	理事(経営企画担当)
退任(任期満了)	コ ダマ ヨシ フミ 児 玉 好 史	理事(事業統括担当)
退任(任期満了)	オオ モリ マサ オ 大 森 雅 夫 (岡山市長)	理事(非常勤)
退職(総務省)	カワ イ アキラ 河 合 暁	監査室長

(令和3年8月1日付)

発令事項	氏 名	現職名(役職)
理事(経営企画担当)	ハラ ケイ イチ 原 敬 一	(新任)
理事(事業統括担当)	ハラ ダ イチ ロウ 原 田 一 郎	(新任)
理事(非常勤)	オオ ニシ カズ フミ 大 西 一 史 (熊本市長)	(新任)
採用 監査室長	イケ ダ ヒロ ユキ 池 田 博 之	(総務省)

【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年夏号

No.185号

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 佐賀市
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
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
JS研修紹介 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
特集 東日本大震災から10年 復旧・復興を支えたJSの力
◇特集にあたって 10年前仙台にて
◇災害復旧・復興支援事業の推移
◇座談会 復旧・復興支援プロジェクトを振り返って
◇プロジェクト・ビックアップ
トビックス 流域治水関連法について
トビックス 令和3年度 組織改正について
研修生だより -維持管理コース 管きよの維持管理
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
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
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『管きよ設計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
トビックス 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『管きよ設計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『管きよ設計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
トビックス 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 管きよ設計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
トビックス 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
トビックス 令和2年度日本下水道事業団表彰について
トビックス 東西事業管理室の紹介
トビックス 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える下水道 -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-
トビックス
令和元年度日本下水道事業団表彰について
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

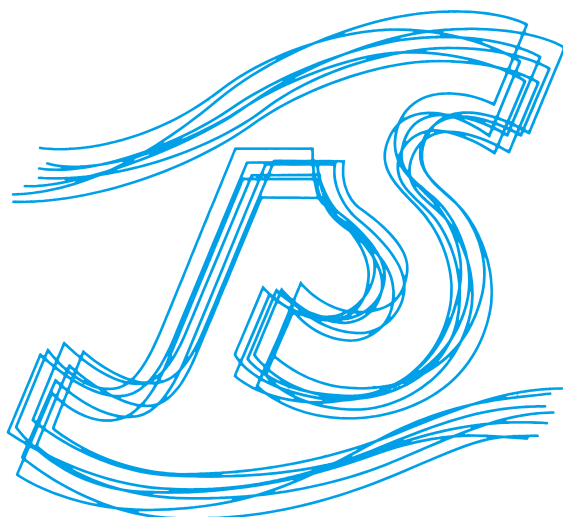
水明 こんな時こそ考える人との繋がり
寝屋川市長にインタビュー
寄稿 小諸市散策のお誘いと、生活排水処理事業
下水道ソリューションパートナーとして
「下水道施設における建築設計について」-最近の気になる設計ポイント-
下水道ナショナルセンターとして
JS-TECH下水道技術の善循環を目指して (8)
令和元年度における基礎・固有調査研究の実施状況について
下水道ナショナルセンターとして
JS研修紹介 下水道研修 講座紹介
-計画設計コース『アセットマネジメント・ストックマネジメント(実務編)』-
-維持管理コース『管きよの点検・調査』-
特集 新設ソリューション推進部紹介
トビックス 令和元事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-企業会計化を機に-
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。
トビックス
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

水に新しいいのちを



「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8月1日現在）

委員長

浅野 敬広（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）

白崎 亮（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）

池田 博之（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: jigyodan-toiawase@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。