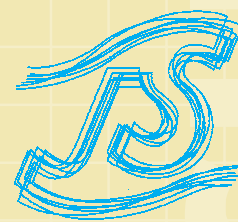


季刊

水すまし

日本下水道事業団



平成21年冬号

No.135



- 水明
- 文化が薫る活力とやすらぎのまち 飛騨市
- 第34回 業務研究発表論文をピックアップ

MIZU SUMASHI

季刊

水すまし

平成21年冬号

No.135



表紙写真：朝霧たつ都（飛騨市提供）

小さな盆地を5つの谷が囲む飛騨市古川町では、山林や水田など豊かな自然が守られてきたことで、朝霧が発生する良好な環境が受け継がれてきました。

CONTENTS

- 水明
AMD Bと企業会計の勧め 理事 野村 守 3

- 寄稿 文化が薫る活力とやすらぎのまち 飛騨市
飛騨市基盤整備部担当参事兼水道課長 橋戸 松彦 6

- 記者の視点⑦ 膜分離で国内外のチャンスをつかめ 日刊建設工業新聞社 難波 悠 9

- 第34回 業務研究発表論文をピックアップ
 - ①四国総合事務所における新たな行財政支援業務の取組みについて 金田 修 10
 - ②終末処理場の運営管理支援—九州総合事務所— 姫野 悦子 12
 - ③下水道施設のエネルギー消費原単位曲線に関する考察 田中 松生 14
—省エネ診断解析システムの作成現場より—

- ARCHITECTURE 魅力アップ下水道⑭
魅力のある建築、寿命のながい建築 荒船 明久 16

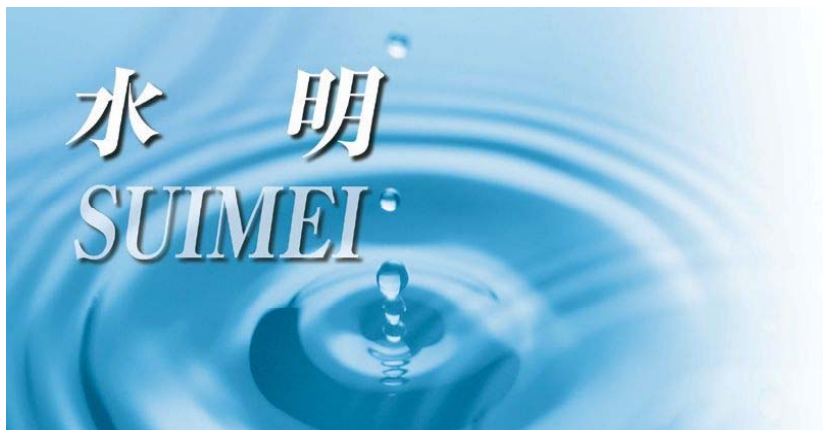
- 研究最先端⑧
新しい物理化学的りん除去法の開発 葛西 孝司 20

- 研修生だより 25

- 海外(出張)報告 サウジアラビアの下水道事情 猪木 博雅 27

- 下水道アドバイザー制度の実施報告について (財)下水道業務管理センター 30

- トピックス JS新春シンポジウム2009を開催 新プロジェクト推進課 38



日本下水道事業団
理事
野村 守

AMDBと企業会計の勧め

昨年7月30日付でJS理事（経営企画担当）に就任いたしました野村でございます。「JS＝地方共同法人」としての本旨に従い、地方公共団体における下水道事業に対し、技術及び経営の両面から、少しでも多くの支援ができるよう努めてまいりますので、今後とも宜しくお願い申し上げます。

（甦った唱歌の世界）

いきなり私事で恐縮です。

私は、昭和30年代後半、京都市内の小学校で「春の麗の隅田川、上り下りの舟人が……」と未だ見ぬ隅田川を心に描きながら、名曲「花」を無邪気に歌っておりました。更に、中学、高校へと進学し歌舞伎や謡曲で隅田川の名を耳にするたび、それに対する期待値は上がっていました。そして、昭和48年春、東京の大学に入学するや否や、憧れの隅田川に駆けつけ遊覧船に飛び乗りました。しかしながら、そのショックたるや……「梅若丸の母の如く」気が狂いそうでした。「櫂の雫」は、「花と散る」ではなく「汚水として飛散」し、臭気だけでも「何に喩ふべき」でした。

そして、卒業後当時の建設省（現国土交通省）へ入省しましたが、下水道のその後の飛躍的な整備もあり、遅くとも平成元年頃までには、省内の懇親会で大川に屋形船を浮かべ、天麩羅に舌包みを打ちつつ、江戸情緒を満喫することができるまでになりました。このように、水環境は、隅田川に限らず、全国各地で甦り、唱歌とともに日本人の心を豊かに潤しているのではないのでしょうか。

（下水道管理・更新の時代とAMの実践）

このように、わが国の水環境を蘇らせた下水道ですが、戦後営々と80兆円に及ぶ投資を行った結果、今や、総延長40万キロメートルに及ぶ「管きょ」、2千の「処理場」を整備し、7割を超える普及率を達成するに到りました。しかし、現在、「30年を経過する管渠」は6万キロメートル、「15年を経過する処理場」は8百カ所に達しています。処理場の心臓部ともいえる電気・機械設備の耐用年数がおおむね15年と考えれば、わが国の下水道は、いまや「管理と更新の時代」を迎えつつあり、「既存の施設をどのように管理、更新（高度化を含む）してい

くか」がこれからの重要な課題になってまいります。

そのため、JSは、平成17年度より、道路、橋梁の分野で先進的に導入されつつあった「社会資本のアセットマネジメント（AM）（参考参照）」について、下水道に導入すべく検討を開始し、具体的な試行実践を経て、**JS独自のAMシステム**を確立しました。また、AMを効率かつ確に行うためには、施設の状態や保全履歴などのデータを正確に把握し、体系的・一元的に電子情報として管理することが不可欠です。JSでは、**独自のアセットマネジメントデータベース（AMDB）**をも開発し、ASP対応（インターネットでアクセスする形式）で地方公共団体に提供することといたしました。この新たなシステムとDBは、地方公共団体における下水道施設の管理・更新に大きな役割を果たすものと確信しております。特に、AMDBは、インターネットの高度化現況を踏まえ、地方公共団体職員自らも、迅速かつ容易に、そして安価にデータ管理・運用を行えるよう工夫されています。

本年は、この両者について、わかりやすく地方公共団体にご説明をし、少しでも多くの団体にこれを活用していただけるよう計画しております。国土交通省も、軌を一にして、昨年より下水道長寿命化計画を制度化しており、各地方公共団体においては、AMの取組と連動した形で、その策定に取り組んでいただければと考えております。

（不況下の財政健全化と下水道投資）

一方、昨年、米国発のサブプライムショック、更にリーマンショックという未曾有の世界的金融危機が生まれました。わが国の経済も、グローバル経済の下で、急速かつ甚大な影響を受け変調を来し、世界各国とともに、本格的な不況に突入してしまいました。

地方公共団体においても、法人住民税を中心に来年度以降の大幅減収が予想され、厳しい財政運

営を強いられようとしています。期せずして、昨年、地方財政健全化法が施行され、連結実質赤字比率、実質公債比率などの財政指標を整備の上公表し、必要な団体については、早期是正措置を講じることになったのはご案内の通りです。

このような中で、今後、地方公共団体は、自らの政策や事業に関し、優先順位をつけ取捨選択を行い、そして、このことについて、住民に明確な説明を行うことが不可欠となっています。下水道事業についても、「管理、維持、更新に必要な投資を何時、どの程度、どのように実施するのか、そのファイナンスはどうするのか」といった事項に関し、各地方公共団体の行財政全般の文脈の中で、明確な判断を迫られ、説明責任が生じます。

更に、住民の負担水準の在り方については、税負担のみならず、下水道使用料を含めた各種公共料金も加え、精査されることになるでしょう。

（企業会計導入による説明責任の履行）

先般の地方財政健全化法の施行に伴い、公営企業についても、「資金不足比率」指標を用い、健全経営であることの立証が求められています。同指標は、「資金不足」が事業規模と比して過大かどうかで当該公営企業の経営が健全か否か判断しようという試みです。下水道事業においては、多くの地方公共団体が企業会計を導入していない現状下、全国一斉に経営状況を判断・公表する初めての機会であり、注目を集めました。「資金不足」額は、事業運営資金が幾ら不足し、一時借入金にどの程度依存し経営しているかを示します。企業会計未導入の地方公共団体における決算では、一時借入金で資金繰対応している「繰上充用額」（過去からの実質赤字の累積額）と「翌年度支払繰延額」などから算定します。更に、その資金不足額から解消可能資金不足額（将来資金不足を埋める収入が確実に見込める額。いわゆる計画赤字）を

控除し、最終的に「資金不足」額を決めます。これは、現時点におけるキャッシュフロー不足があっても、将来のキャッシュフローで賄えれば実質的に資金不足はないと判断するからです。（企業会計導入済地方公共団体では、「流動負債－流動資産－解消可能資金不足額」により算出します。）

優れた指標ではありますが、同指標に基づく経営健全化水準を満たしている団体が99.6%であるにもかかわらず、今回の説明により住民の下水道経営に対する信頼感が向上したとは必ずしも言い切れない状況にあります。これは、「計画赤字の概念」がやや分かりにくいこともありますが、資金不足の観点だけで経営の健全性を説明することに若干無理があり、下水道事業における債務額が適正かどうかは当該地方公共団体債務全体の「実質公債費比率」の中だけで議論されて、経営の持続可能性は示していないからです。

やはり、まずは、本格的に企業会計を導入し、減価償却概念を加え、損益計算を行ったうえで、BS、キャッシュフローなどの情報を公開する事により、正確な経営状況が説明可能となるのではないのでしょうか。（勿論、その前提となるのが、施設状況を把握した上でのAMDBの構築です。）また、企業会計は、「使用料収入」や「一般会計からの繰入金」の妥当性等住民負担の合理性を説明する上で効果的です。このような手続きを踏むことにより、「今後の下水道経営計画の策定」とそれが「当該地方公共団体の行財政全般に及ぼす影響」を示すことが出来るのではないのでしょうか。

（初めの一步は、AMDBと企業会計の導入から）

以上、下水道を取り巻く厳しい現況を踏まえ、その活路として、AMと企業会計という二つのツールの有効性について述べました。

今後の下水道事業は、不況と財政緊縮の中、本格的な管理・更新時代を迎え、「資産価値の向上と健全経営の両面」を睨んでいく事が不可欠です。また、「住民に対する説明責任」、更に、「地方公共団体の行財政全般の中での優先順位の位置づけ」まで求められます。

このような困難な道程の第一歩として、下水道整備を担う地方公共団体にとっては、資産と経営の正確な現状認識のため、「AMDBと企業会計の導入」が望ましいのではないのでしょうか。JSとしては、地方公共団体がこうした取組をされるに当たって、是非手伝いをさせていただきたいと考えております。

（参考） AMかPMか

先日、金融界の方とお話しをしてJSのAMへの取組みを説明した際、「それはプロパティーマネジメント（PM）のことですね」といわれました。彼らの世界では、金融資産運用（株、債券、預金、或は不動産リート等のような手段で運用し資産価値を高めるか）をAMといい、不動産リートなどの投資先の収益を向上させるために如何に当該不動産を適正に管理し、そのための投資を行うかはPMと呼んで区別しています。「下水道におけるAM」は、金融の世界のAMを応用する形で、「下水道の運用、管理に必要な費用を小さく抑えつつ、質の高いサービスを提供することにより、資産価値を最大化するための活動」と定義されています。したがって、これがPMであることは間違いないのですが、JSでは、加えて、地方公共団体の行財政運営を考慮に入れつつ下水道経営を行うシステムという視点から、敢えてAMという言葉を使っています。

文化が薫る活力と やすらぎのまち 飛騨市

飛騨市基盤整備部
担当参事兼水道課長
橋戸松彦

飛騨市の紹介

旅に出て美しい街に出会うと、こんな所に住んでみたいと思う事ってありませんか？

また、自分の住んでいる街をもっと住みよい町に変えてみたいとおもいませんか？

飛騨市は山々に囲まれた美しい町です。

この美しい町も一朝一夕に生まれたものではありません。

そこにすんでいる人々が長い時間をかけて、もっと住みよく、美しくしようとしている努力の結果なのです。

平成16年2月、古川町・河合村・宮川村・神岡町が町村合併により誕生した飛騨市は岐阜県の最北端にあり、3,000メートル級の山々が連なる北アルプス連峰、そして、東南には雄大な御岳、東方に乗鞍岳、その山麓に源を發し富山湾にそそぐ神通川水系の宮川と、高原川とその支流に沿って街が点在する自然豊かな美しい町です。

2つの水系にはそれぞれ異なった経済・文化が

育まれ、合併により誕生した飛騨市はこの異質の文化そして人々が巧く融合し「あるがまま」の自然と「活力とやすらぎ」に満ちて生きている人々。飛騨市には現代社会では失われてしまった人間本来の生活と文化・自然が生き続けています。

飛騨の厳しい冬を耐えた自然は、春の息吹と共に一斉に共鳴し始めます。「春」飛騨の春は遅くそして短い。長く凍てつく冬を乗り切った自然も人も、その蓄えたエネルギーを爆発させ、その瞬発力が飛騨の春を感動的にします。雪解けの山里に「起し太鼓」の音が鳴り響き、古川祭りが始ま



古川祭り「起し太鼓」



古川祭り「屋台巡行」

ります。それを合図のように、梅・桜が一斉に花を開きます。

古川祭りは、町内に鎮座する気多若宮神社の例祭で、400年以上続く伝統神事です。国指定の重要無形民俗文化財にも指定されています。4月19日夜には、天下の奇祭といわれる勇壮な裸祭、「起し太鼓」が行なわれます。町内を練り歩く起し太鼓めがけて各組の付け太鼓が激突し、裸男たちが激しい攻防を繰り広げます。翌日は一転して、優雅な9台の屋台が登場。からくり人形や子供歌舞伎の上演など豪華絢爛な時代絵巻が繰り上げられます。「静と動」のコントラストが繰り上げられる勇壮な祭りです。

旧神岡町は、かつて鉱山の町として栄えましたが、その地底空間、坑道を利用して「カミオカンデ」が建設されました。その施設で研究された小柴東京大学名誉教授が2002年にノーベル物理学賞を受賞され、その名は世界に知れわたりました。そして世界最大級の宇宙素粒子観測装置「スーパーカミオカンデ」が建設され、現在最先端の宇宙物理学の研究が行われています。

旧河合村、旧宮川村は「かおり風景100選」に選ばれた棚田と板倉の素朴な風景や、湿原、ブナの原生林など多くの自然が残っています。

夏は溢れる緑に包まれるように、雑然としていた野山が瞬時に新緑に変わり、日ごとに山が大きくなっていき、そして新緑に包まれた飛驒の夏を

躍動的にしていきます。高原避暑地・昼夜の気温差で好評なスポーツ合宿はラグビー・サッカーなど若者にエネルギーを注ぎ込みます。山間を流れる清流には鮎・イワナが躍り、やがて終焉を迎える落ち鮎がそこまで来ている秋を告げるようになります。

肌を刺すような日差しに包まれた夏も終わり、神岡町「山之村牧場」の色づいた木々が長い影を落とし始める頃、飛驒は日を追って秋の彩りを深めて行きます。

各家庭では「漬け物」の仕込みなど冬支度がはじまります。

枯れ葉が街中を覆い尽くすと、北風に運ばれて雪が街を舞い始めて飛驒は白一色の銀世界へと変わって行きます。

1月15日西本願寺派に残る「三寺参り」で賑わう古川町。商売繁盛祈願の「初金毘羅宵祭り」の



三寺参り



初金毘羅宵祭り

神岡町。飛驒の冬は静かに躍動の春を待っているのです。

しゃばにあぐんだら「飛驒」へ、飛驒市はそんな町です。

わがまちの下水道

飛驒市の下水道は旧古川町が平成2年度に公共下水道（古川処理区）の事業認可を受け着手したのを始め、平成9年度には五ヶ村特定環境保全公共下水道事業に着手いたしました。

旧神岡町に於きましては平成7年度に袖川特定環境保全公共下水道事業に着手し、平成10年度には公共下水道（船津処理区）に着手いたしました。

旧宮川村、旧河合村及び古川町、神岡町の農村地区に於いては農業集落排水事業にて整備を行い

ました。

各処理場から発生する汚泥については、小規模な処理場単位での処理は効率が悪い（合併前の）郡内の6町村でスクラム&MICS事業の採択を受け、公共下水道及び農業集落排水事業の汚泥を処理する、汚泥焼却施設を建設し、平成15年度より供用開始しております。

また、今年度新たにMICS事業の採択を受け、特定環境保全公共下水道事業及び農業集落排水事業の施設を巡回して濃縮汚泥を減量化し、輸送費用の軽減を図り、汚泥の利活用を推進するために、移動式脱水施設の導入を行って稼働しています。

今後、厳しい財政状況の中ではありますが、普及率の促進及び水洗化率の向上を図り、上流域に位置する町の責務として公共用水域の水質保全に努めてまいります。

行政人口	： 28,526 人	水洗化率	： 63.9%
処理区域人口	： 16,595 人	全体計画	： 610.0ha
普及率	： 58.2%	認可処理面積	： 610.0ha
水洗化人口	： 10,536 人	整備済面積	： 470.0ha

飛驒市 HP アドレス <http://www.city.hida.gifu.jp/>

膜分離で国内外のチャンスをつかめ

日刊建設工業新聞社

編集局

難波 悠

●砂漠の国から

「十年ほど続いたアメリカ生活を少し休憩することにして、引越しました」

昨秋、十年来の友人からそんなeメールが届いた。

彼が向かったのは、中東・アラブ首長国連邦(UAE)の首都、アブダビ首長国。大規模なホテル・リゾート開発で世界から注目を集めたドバイの隣国だ。アブダビも、豊富な石油資源を元手に、二〇三〇年までに人口が三倍に膨れあがるという試算のもと、大規模な開発が進んでいる。その開発ラッシュに対応するため、政府が設立した都市計画委員会が友人の新しい勤務先となった。

アブダビ島の都市計画のほか、既成市街地の更新や周辺の開発によって失われつつある公園や空地の保存計画などを作るのが、友人の仕事だ。欧米で一般的なゾーニング手法などが採用

されていなかったため、ゾーニングやマスタープラン作成も始まったばかりらしい。

一千億バレルに達する石油埋蔵量を誇り、世界一の金持ち国と言われるアブダビは現在、石油からの脱却を目指し「環境都市」への転換を進めているという。アブダビ市郊外では、太陽光発電やゴミの再資源化を徹底し、温室効果ガスの排出ゼロを目指す新しい都市「マスタル」(アラビア語で「源」の意)の建設を進めたり、環境関連企業への投資や建築物のグリーンビル化が進んでいるのだとか。

そんなアブダビで、最重要の課題となっているのが、電力・水処理プラントの整備だという。今後四、五年で電力需要は四十三%、水の需要は百分の増加が見込まれている。河川や地下水が乏しいアブダビでは、水資源は海水を脱塩処理した淡水に生活、工業用水の多くを依存しており、今後五年程度で淡水化プラントの処理能力を現在の二倍に伸ばす計画もあるらしい。さ

らに、大規模プラントの建設ラッシュが起これば、プラント建設に必要な技術者の確保が課題になるという。

●日本企業の活躍のチャンス

淡水化技術でいま一番の注目を集めているのが膜分離法。日本の企業が大活躍している分野だ。二〇〇八年版の通商白書でも、日本企業が持つ海水の淡水化技術を水不足が深刻な途上国などに移転し、国際貢献すべきと指摘された。

昨年、日本下水道事業団の招きで、静岡県沼津市の戸田浄化センターを見学した。狭小な敷地でも高度処理を行える膜分離は、今後、施設更新が増える日本国内での下水処理法として、大きな可能性を感じた。小型の膜を災害時の水処理に転用することができれば、新しい需要も喚起できそうだ。

島国で水に恵まれた日本と砂漠の中の新興国では、求められている水処理の内容も規模も違うが、膜分離を利用した水処理技術に活躍の場があることに変わりはない。

実は、アブダビの隣国ドバイと成田空港はたった八時間で結ばれている。欧米諸国と比べると、物理的な距離は非常に近い。友人は、「習慣も文化もまるで違うアラブはやりづらい面もある。だけど、アラブには親日本が多いし、日本人にもっと来て活躍して欲しい」と話していた。

——論文の概要を簡潔に紹介します——

四国総合事務所における新たな 行財政支援業務の取組みについて



日本下水道事業団
四国総合事務所
お客様サービス課
金田 修

1. はじめに

四国総合事務所では、J Sが提供する支援サービスに満足し、ライフサイクルサポーターとしてのJ Sの役割を再認識していただくために、「下水道経営支援業務」に行政支援業務をプラスした「行財政支援業務」を実施しています。

この報告では、新たな支援業務である「行財政支援業務」を紹介し、今後のJ Sの新規業務としての可能性について検討しました。

2. 行財政支援業務の実施内容

平成17年度以降5団体からの要請を受け、行財政支援業務を実施しています。その内容を表-1に示しました。

表-1 四国総合事務所が実施した行財政支援業務

	団体A	団体B	団体C	団体D	団体E
受益者負担金算定支援	H17実施	H18, 19実施	H18実施	H18実施	H20実施
審議会運営支援	オブザーバーとして出席	H19実施	H19実施	H19実施	H20実施
下水道条例等制定支援	H19実施	H19, 20実施	H19実施	H19実施	H20実施
下水道供用支援				H20実施	

※審議会運営支援については、本社新プロジェクト推進課と共同で実施

下水道の新規供用開始を控えた市町村では、受益者負担金や下水道使用料の算定の後、図-1に示すような事務が行われます。

- ① 審議会に諮問し、審議を経て、答申を頂き、受益者負担金や下水道使用料の案を作成
- ② 受益者負担金や下水道使用料に係る条例案を上程し、議会の議決を経て公示

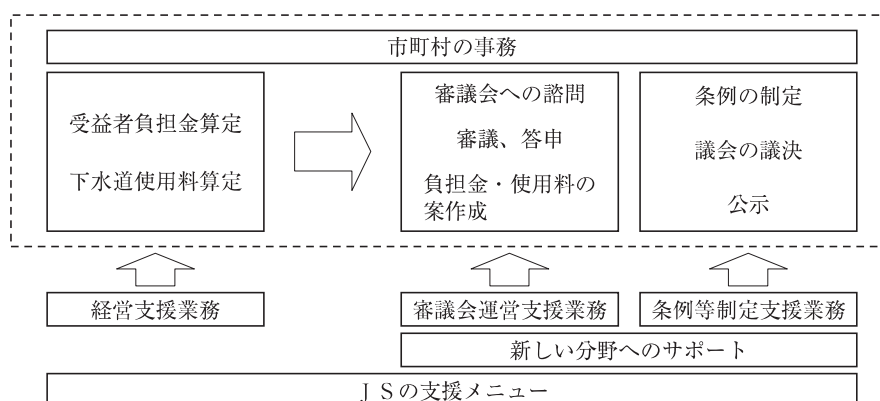


図-1 行財政支援業務の流れ

これらの行政上の事務の支援を希望する声があったことから、審議会運営支援業務及び条例等制定支援業務を実施しました。

審議会運営支援業務の内容は、次のとおりです。基本的には事務局の後方支援を行います。

- ・ 審議会資料の作成の支援
- ・ 審議会における事務局の資料説明への支援
- ・ 審議会委員からの様々な質問に対する回答の支援

条例等制定支援業務の内容は、次のとおりです。また、お客様から要望等により、三役説明や条例審査会での説明支援も行いました。

- ・ 条例等の制定に伴う説明資料の作成
- ・ 条例の他に必要とされる規則等の作成や事例等の収集

3. 課題と今後の展開

行財政支援業務を通じて、次の課題が明らかになりました。

- ① 審議会運営支援業務については、J Sは審議会事務局の裏方で支援する立場ですが、審議会の運営、説明、進行について、審議会事務局との業務分担が上手くいかなかったこと。
- ② 条例等制定支援業務については、J Sがサポートすべき業務の範囲は標準条例等の解説や市町村が作成した条例案に対するアドバイスと考えていますが、お客様が望んでいる業務範囲との間に乖離が生じたこと。

今回、新規に下水道を供用開始する市町村に対し、行財政支援業務を実施しましたが、事前の打合せがより一層重要であると思われました。新規供用開始団体の事務は多岐にわたり、連日、多くのお問い合わせを受けました（住民への下水道に対する啓発方法、下水道の接続促進策等）。また、委託を受けていない市町村からも下水道行財政についての様々な照会があり、これらの照会に対しては、ア

ドバイスや資料の提供等を行っています。併せて、研修センターの講義を受講することも勧めていますが、様々な事情で受講できないとの話も耳にしています。これらのことから、お客様の求めるサービスを提供し、より地域に密着した総合事務所になっていくためにも、下水道行財政支援メニューを充実させていく必要があるものと考えています。

今後の下水道行財政支援業務の可能性を検討すると、行財政支援業務をセットメニューとして提示することにより、共通経費的な費用が削減されて安価な支援業務が提供可能になり、また、お客様が様々なメニューから必要なものを選択することも可能となることから、予算の有効活用が図れるようになることが考えられます。また、研修センターでの研修を受講できない市町村に対して総合事務所がフォローできる体制を構築し、それに加えてJ Sのこれまでの知見を集約した「よろず相談支援業務」を行財政支援業務のメニューに取り入れることも考えられます。

以上のように、下水道行財政支援メニューを充実させ、さらに行財政支援業務の可能性を追求することによってお客様満足度は間違いなく向上するものと思われれます。

4. おわりに

「困ったことがあれば、J Sに相談」と言われるような「下水道のホームドクター」的な存在となることが、J Sに求められる姿であると考えています。

お客様のニーズを理解し、既存の業務観念に囚われることなく、新しい業務を切り開くことによって、ライフサイクル全般のサポートを行うことが、市町村と接する機会の多い総合事務所では必要とされています。今回、四国総合事務所が実施した「行財政支援業務」は、「下水道のホームドクター」への第一歩であると考えています。

——論文の概要を簡潔に紹介します——

終末処理場の運営管理支援 —九州総合事務所—



日本下水道事業団
九州総合事務所
運営管理支援課
姫野悦子

1 発表要旨

今回、終末処理場の運営管理支援ツールとして、第34回業務研究発表会で発表しました①水質指標の利用、②運営管理指標の利用および③小規模処理場の施設保全に利用可能な予防保全システムの提案について要旨をまとめます。

2 水質指標の利用（良好な水質確保のための支援ツール）

処理場の運転状態を表す放流水質は、法定水質基準を十分満足する状態がほとんどで、水質維持のための努力が見えづらい一面があります。当課では、平成16年度より、下水道統計等データの分析に基づいた水質指標の利用による支援を継続しています（図1）。

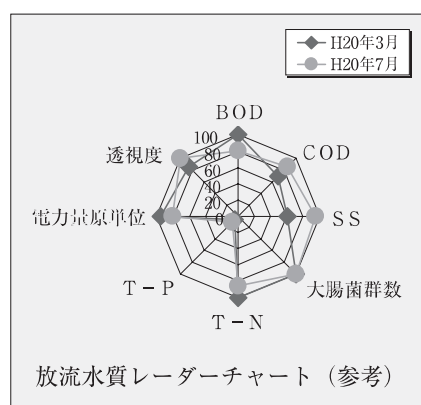


図1 水質レーダーチャート及びデータ一覧（参考）

3 運営管理指標の利用（経済的な施設運営のための支援ツール）

運営管理指標は、終末処理場の維持管理の支出に見られる傾向を下水道統計データ等より分析し、維持管理の経済性や運転効率を示す6つの指標を設定しました。なお、指標ごとにトータルコスト削減への寄与度の違いを反映させた配点を行い、総合得点を100点として維持管理全体の経済性を図る目的で利用するものとなりました。

3-1. 指標の適用例

一例として、下水道統計データを元に、わが国でOD法を採用している全国の処理場（864箇所）、九州管内の処理場（76箇所）及びJ S九州総合事務所で現地指導を実施し、供用開始から1年以上経過した処理場（12箇所）に指標を適用した結果を表1に示します。

レーダーチャートのデータ一覧表

	H20年3月			H20年7月		
	データ	点数	順位	データ	点数	順位
BOD	1.8	100	219位 (804処理場中)	2.3	80	352位 (804処理場中)
COD	7.8	70	461位 (758処理場中)	6.4	85	220位 (758処理場中)
SS	4.4	60	636位 (812処理場中)	1.7	95	125位 (812処理場中)
大腸菌群数	0	100	1位 (727処理場中)	1	100	260位 (727処理場中)
T-N	1.00	100	9位 (743処理場中)	3.40	85	233位 (743処理場中)
T-P	3.10	5	712位 (737処理場中)	2.90	10	707位 (737処理場中)
電力量原単位	0.608	95	117位 (827処理場中)	0.858	80	282位 (827処理場中)
透視度	93.0	85	287位 (726処理場中)	100.0	100	1位 (726処理場中)
総合点		615			635	
平均点		76.9			79.4	

表 1 運営管理指標の利用例

	指標 1	指標 2	指標 3	指標 4	指標 5	指標 6	総合 得点	処理水 1m ³ あたりの 維持管理費 (円/m ³)
	配点 50 点	配点 15 点	配点 15 点	配点 10 点	配点 5 点	配点 5 点		
	運転管理 委託費 (円/m ³)	除去 BOD1kg あたり水処理施 設電気使用量 (kwh/kgBOD)	発生 DS1kg あたり 汚泥処分費 (円/kgDS)	施設能力 あたり 修繕費 (円/m ²)	発生 DS1kg あたり汚泥処理 施設電気使用量 (kwh/kgDS)	発生 DS1kg あたり 薬品消耗品費 (円/kgDS)		
全国	30	9	9	6	3	3	60 点	133
九州管内	30	3	10	6	3	2	54 点	144
JS 指導箇所	40	10	11	9	3	2	75 点	127

3-2. 結果の考察

表 1 によれば、JS による技術指導対象の処理場は、施設処理能力あたりの運転管理委託費の得点が高く、トータルコスト削減に寄与していることが分かります（指標 1）。一方、単位除去固形物あたりの薬品・消耗品費は、得点が低いものの指標の配点自体が小さい（指標 6）ことから、例えば脱水凝集剤を廉価なものとしたり使用量削減に努力するのではなく、より配点の高い単位除去固形物量あたりの汚泥処分費（指標 3）を改善するなど、積極的に汚泥搬出量の低減に努めることの方が、トータルコスト削減につながる運転といえます。指標総合得点と処理水 1 m³あたりの維持管理費の相関は、表 1 のとおりとなりました。

4 予防保全システムの提案（計画的な設備保全のために）

近年アセットマネジメントの一つの手法として、

RBM（Risk Based Maintenance：リスクを考慮した施設保全）が考えられています。RBMの考えに基づく保全では、RBI（Risk Based Inspection：リスク判定）を作成し、そのリスクの大きさによって保守点検の優先度を決定します。当課で検討したRBMシステムは、入力項目として日常点検・診断の結果がそのまま利用でき、少人数の維持管理というメリットを生かした予防保全が可能となるよう配慮しました（図 2）。

5. まとめ

以上の「水質指標」、「運営管理指標」及び「予防保全システム」は、組み合わせ活用することで、維持管理全般の業務改善を効果的に進めることが出来ると考えます。当課では、引き続きこれらツールの改良を加えながら、維持管理支援を実施して参ります。



図 2 RBI結果（スクリーンユニット）の例

—論文の概要を簡潔に紹介します—

下水道施設のエネルギー消費 原単位曲線に関する考察

—省エネ診断解析システムの作成現場より—



日本下水道事業団
技術開発部
技術開発課課長代理

田中松生

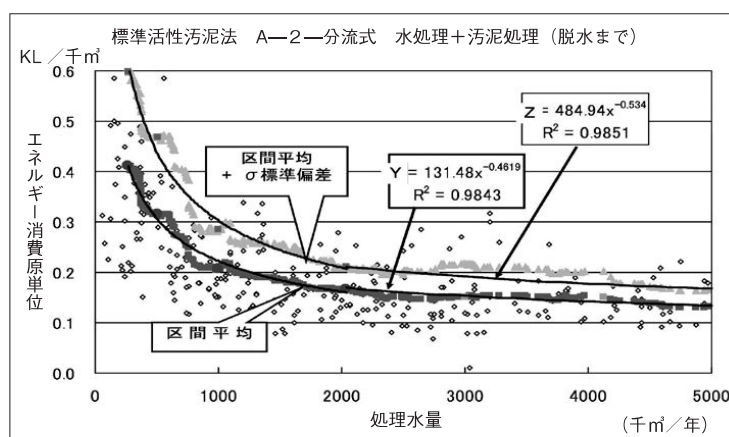
1. はじめに

本報告は、「省エネ診断解析システム（H19国受託）」の開発過程で得られたエネルギー消費原単位曲線について考察を述べたものです。診断システムが対象とする施設は、標準活性汚泥法、OD法、その他処理方式、汚泥処理専用工場の各下水処理場及び、汚水中継、雨水排水、合流式の各ポンプ場です。全体解析では、施設が保有するプロセスに応じ、あらかじめ統計データから求めた原単位曲線との対比によって、乖離度を診断します。原

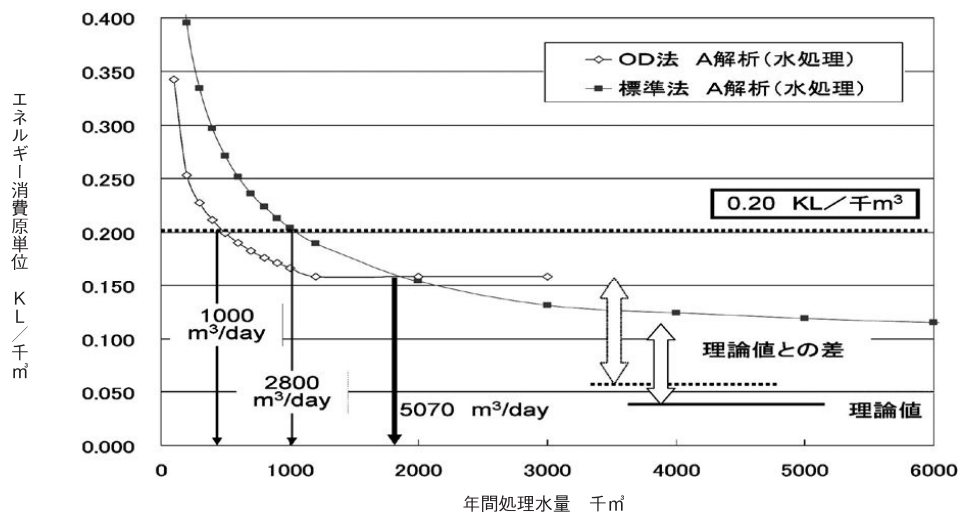
単位は、処理水量（二次処理＋高度処理）千 m^3 、固形物量DS-t、揚水量千 m^3 当たりの処理・揚水に必要なとされる原油換算量として定義し、エネルギー消費原単位曲線は、この区間平均値及び平均 $\pm\sigma$ 標準偏差値を現す関数として、施設区分ごとに整備しました。（図—1 標準法 参考例）

2. エネルギー消費原単位曲線の特徴

エネルギー消費原単位のプロットデータの分散及び平均曲線の傾向は、一般的に次の①～③の特徴（区間）に整理出来ました。



図—1 エネルギー消費原単位 曲線（例：標準法A全体解析、分流式、脱水まで）



図一2 標準活性汚泥法・OD法 エネルギー消費原単位曲線比較（場内P+水処理+共通）

- ① ある施設規模以上において原単位が、一定値に収束（漸近値）
- ② スケールメリットによる効果が働き、施設規模に応じて原単位が降下する区間
- ③ 稼働率が低く、運転効率が悪く、極端に原単位が上昇する区間

3. 標準活性汚泥法・OD法 原単位平均曲線

図一2は、標準法とOD法（A全体解析、場内ポンプ場+水処理+共通）のエネルギー消費原単位曲線（区間平均）をグラフ上で対比した図です。年間処理水量1.85百万 m^3 （5.1千 m^3 /日）以下において、OD法のエネルギー消費原単位が小さく、これより大規模の施設では、標準法の原単位が低い傾向が判ります。

2つの区間平均曲線が示す傾向の違いは、標準法とOD法の処理施設、機械的構造によるもので、酸素供給方式が異なるだけでなく、最初沈殿池の有無が水処理の負荷に影響していることも推察さ

れます。

4. 今後の課題

エネルギー消費に与える必然的な要因として、高度処理（窒素除去・再生利用水等）に要するエネルギー消費量の把握及び除去BOD当りの実態ベースにおける消費量の解析を行う必要があります。今後、全国から回収された施設情報（流入水率、施設稼働率、揚程、流入BOD、高度処理の有無etc.）とエネルギー消費原単位の解析を進めます。

下水道施設の省エネ対策は、維持管理の他、施設設計・計画論が負う部分も多く、今後、更にエネルギーパフォーマンスを追及した施設の設計が望まれます。また、将来的にはエネルギー的に完全自立することが理想とされ、このためには省エネ、創エネを組合せた技術開発など一層の取り組みの必要性が示唆されます。

最期に、システムの運用、並びにデータ提供にご協力下さいました全国の皆様方に、深く感謝申し上げます。

ARCHITECTURE

魅力アップ下水道⑭

魅力のある建築、 寿命のながい建築



日本下水道事業団
西日本設計センター
建築設計課長
荒船明久

はじめに

2009年、日本建築学会は、「建築工事標準仕様書JASS5鉄筋コンクリート工事」の改定を予定しています。この中では、耐久性区分として、計画供用期間をおおよそ200年とする「超長期供用級」の新設が予定されており、これまでも増して構造物の超長寿命化指向を鮮明にしています。

そもそも、建築は、長い生命力を持つものです。コンクリートなど建築材料の性能・品質にも影響しますが、その生命力を持たせるのはメンテナンスが重要です。それなくしては維持できません。絶えず補修し、微調整していくことが大切です。

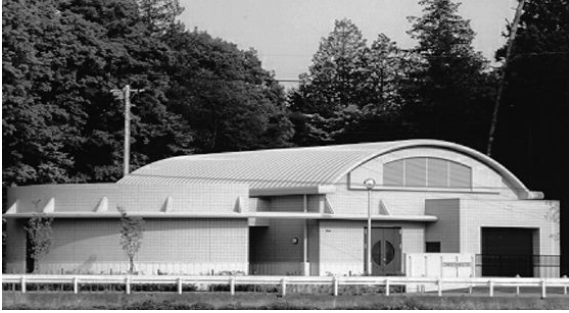
古くなった建築は、建て直すほうが費用もかからず簡単な場合がありますが、いままでのストック・蓄積は無くなってしまいます。私たちは「もの」をつくる立場にありますが、その「もの」にどれほど人間のイメージを溶け込ませるかが重要

です。

ここでは、なじみやすい建築、魅力のある建築、寿命のながい建築とは一体どういうものなのか、様々な側面から考えてみたいと思います。

なじみやすい建築

なじみやすさとか近づきやすさというのは、建築が持つべき最低の条件です。公共建築にとっては、これらが最も重要であるにもかかわらず、近づきがたく、なじみにくいものが多いように思います。人間の心や姿やイメージがいろいろなところから読みとれるようにすることが、建築を近づきやすくする根本だと思います。もちろん、寸法だとかプロポーションとか、形態や色やディテールといった技術的な問題もあります。しかし、まずは人間の心の通う建築、下水道施設をつくっていくことが大切です。



栃木県宇都宮市下栗中継ポンプ場

魅力のある建築

建築にとって、魅力が一番重要であると思います。私たちは、魅力ある建築をつくろうと心掛けております。建築の魅力とは、建築をつくる立場（施主）よりは、むしろ建築を見る立場（街を使い、行き交う人々）からの問題ではありますが、その喜びの源泉はふたつあると考えます。

ひとつは、建築の形態の中に、構造を読み取る喜びがあると思います。建築は自然のいろいろな条件の中で成り立っています。建築が必ず持っているこの構造はすなわち、自然界の構造を見る喜びでもあり、私たちが設計する際に使うコンセプトという概念そのものでもあります。現在の建築に魅力のある建築が少ないといわれているのは、こうした建築本来の構造を持たない建築が多いということだと思います。構造解析技術が発達して、経済効果が第一に求められるために、均質な構造が一般化されているようです。以前（過去）の建築が持っていた、構造のいろいろな様式が消えてしまっていることが、現在の大きな問題かと思えます。

建築の魅力のもうひとつの要素は、建築を通して人間を見る喜び、つまり人間のイメージを発見する喜びです。人間は骨格だけでは魅力がないのと同様で、肉体の魅力が必要です。建築の中に人間を見出し、建築の中に自然を見するという、このふたつが、建築をつくっている大きな要素だと思

います。建築は文化であるといわれます。文化としての建築というのは、場所と時間と人間というものの係わり合いを表現したものです。文化としての建築にとっては、こうしたことのバランスが非常に重要なことだと思います。



富山県黒部市宇奈月浄化センター

寿命のながい建築

寿命のながい建築は、機能的にも耐力的にも不都合の生じない建築です。現在では少々考え方が変わってきておりますが、これまで、わが国で求められていた建築は、美意識の問題も含めて、永遠なもの、長命なものという寿命の長いものというよりは、むしろ短命なものとして考えられていました。これは日本独特のことです。一方、欧米人が求めている建築のあり方は、永遠性です。非常に寿命の長いものへの期待があり、永遠性を規範にしてつくられています。

建築を末永く使うためには、適切な時期に適切な材料・工法を用いて補修を行うことが前提となります。ある時点の1回の調査や診断だけでなく、期間をあけた2回以上の調査・診断の結果から、劣化現象の進行速度を把握することが望ましいです。一般的には、十数年に一度の大規模改修時などに調査や診断が行われるケースが多くなってきています。必ずしも劣化進行の評価や要因分析が

目的ではないので、計測値・写真・所見がその時点で埋没してしまい、継続的に活用されていないのが実態で残念です。

劣化評価では具体的な記録の入手が望まれ、書類調査や現場調査活動が必要になります。鉄筋コンクリート構造物の劣化が進行してゆくプロセスでは、顕在化する「ひび割れ」「浮き」「鉄筋腐食」、劣化要因である「中性化」「塩化物イオン」、材料や環境に関する要因である「凍害」「アルカリ骨材反応」「化学的侵食」などに分類し、整理していくことが重要です。

コンクリートという材料

コンクリートという材料は、複合材料であることから元来品質のばらつきが大きいです。下水道施設の実構造物には様々な劣化要因が複合作用しています。同じ構造物であっても品質は部位・部材によって異なり、同じ部位・部材であってもレディーミクストコンクリートの運搬時や打設時の材料分離に起因した品質変化に加え、ブリーディングによる高さ方向の品質差が必ずしも一致しないことは良く知られています。また、コンクリート打込みや締固めなどの施工のレベルも大きく影響します。

建築の寿命に影響する多くの劣化の要因には、水や空気の浸透が関わっています。例えば、コンクリートの中性化は、空気中の炭酸ガスやその水溶液が浸透して生じます。塩害は、直接的には塩化物イオンの作用によりますが、水と酸素が存在しなければ鉄筋の腐食は生じません。凍害は、コンクリート中に浸透した水の凍結と融解の繰り返しによって生じるものであり、水が存在しなければコンクリートがいくら冷却されても凍結は生じません。アルカリ骨材反応は、反応性骨材とアルカリ溶液との化学反応によってアルカリシリカゲルを生成し、アルカリシリカゲルが吸水すること

により膨張する現象ですが、反応性骨材が存在していても水が存在しなければ異常膨張は生じません。このように、多くの劣化は水や空気が関与して生じます。

耐久性とは

耐久性とは、JIS A0203「コンクリート用語」において「気象作用、化学的侵食作用、機械的磨耗作用、その他の劣化に対して長期間耐えられるコンクリートの性能」として定義されています。一般的には「劣化に対する抵抗性」として認識されています。

耐久性を評価するということは、「劣化に対する抵抗性」を評価することになります。すでに表面化している劣化の状況、すなわち、「劣化度」を評価することではありません。劣化に耐えるための初期の性能として、あくまでも「健全度」を確保、または維持しているかを評価するものです。劣化の兆候をいち早く察知して早めの対策を講じ、劣化を未然に防止するというところにその意義があります。

劣化がすでに表面化している場合は、調査のための費用やその結果によっては多くの補修費が必要となる場合もあり、耐力がなくなって、供用不能という結果に至ってしまう場合があります。

鉄筋コンクリート構造物の劣化

鉄筋コンクリート構造物の劣化は、構造物の種類・用途、建設年代、環境上の厳しさ（建設地域の違い）、供用条件の厳しさ（外力など）、維持管理の有無・丁寧さなど、様々な評価、尺度が存在します。構造物の初期状態が良質なものとそうでないものによっても、供用開始後の劣化の進行速度が大きく異なることも、多くの技術者が認識し

ているところです。

建設初期の各種性能やコンクリートなどの品質が明らかにされておりますが、それらの性能や品質が経年あるいは供用によって、どの程度低下したかを評価することが理想ですが、現実には初期状態の基軸をもっていない事例が圧倒的に多いです。

近年の建築では、具体的な要求性能に基づき設計された構造物・建築物ですので、期待している性能を直接的あるいは間接的に調査すれば、性能の低下レベルに応じた劣化評価も可能です。一方、古くに設計・施工されたものでは、調査時点において、その構造・建築に通常要求されている仕様（例えば、かぶり厚さ・中性化深さ・塩化物含有量など）を満たしているか否かを尺度に評価することになります。初期状態からの変化や速度については言及できない場合が多いです。おおよそ、同種・同年代の構造物を特定の要因や観点で比較し相対的に評価するのが精一杯と考えられます。

おわりに

寿命のながい建築をつくり、残していくために

は、高品質・高耐久建築の指向とともに、建設後の「維持保全」に目を向けることが大事です。スクラップ&ビルドの時代では、さほど重要視されなかった「維持保全」が、超長寿命化・資源循環型社会の構築では、極めて意味を持つものです。その実現のためには、建物の計画的な保全と経年したある時点において、適正に構造体の品質・性能を評価できるかどうかか鍵となります。

さらに、寿命のながい建築であるためには、デザインは造形だけではないという本質も考え、人間が近づきやすい建築、なじみやすい建築、魅力のある建築をつくることが非常に重要で、かつ、必要なのです。



秋田県由利本荘市美倉ポンプ場

新しい物理化学的りん除去法の開発



日本下水道事業団
技術開発部
主任研究員

葛西 孝司

1. りん除去と資源回収

りんは、閉鎖性水域での富栄養化の原因となるため、下水処理の過程で除去が望まれる物質です。りんを除去する方法として広く用いられているものは、アルミニウムや鉄の化合物（金属系凝集剤）を加えて水に不溶なりん酸塩として水中から取り除く物理化学的除去法と、活性汚泥の中に生息するりん蓄積性細菌のはたらきによって除去する生物学的除去法に分類できます。

凝集剤を用いる方法は、凝集剤の添加量を調整することによって確実にりんを除去できますが、薬品費や汚泥発生量の増加などのマイナス面もあります。一方の、生物学的りん除去では、活性汚泥処理の過程でりんを同時に除去することから処理コストは安くなりますが、流入水質等の影響によってりん除去が不安定になることがあります。どちらの方法でも、下水から取り除いたりんは汚

泥に取り込まれるため、りんを回収して再利用することには向いていません。

一方、わが国では、工業用、農業用（肥料）の原料に使用されるりん鉱石の全てを輸入していますが、ここ数年、その価格が高騰してきました。食糧の生産やバイオエネルギーの生産に不可欠な資源としての価値が高まり、これまでりん鉱石の主要な産出国であったアメリカや中国などが輸出規制を開始したことが原因と言われております。すなわち、りん鉱石の価格は、今後ますます上昇すると考えられます。このため、環境対策としてのりん除去に加えて、りんの回収・資源化を目指した新しいりん除去法の開発が注目されています。

ここでは、下水処理水からのりん除去とりんの回収資源化を目的とした共同研究『新しい物理化学的りん除去法』について紹介します。本研究は、『旭化成ケミカルズ(株)』および『帝人(株)と島根大学』の2つのグループとの間で平成18から20年度に行っているものです。

2. 吸着剤を用いた りんの回収方法

下水道の分野でのりんの回収では、晶析脱りん法やMAP法などがあり、一部では実用化されていますが、処理の安定性やコストなどの問題から広く普及するまでには至っておりません。ここで紹介する技術は、これまでとは異なり、りんの吸着と脱着を繰り返し行うことができる吸着剤を利用するものです。りんを吸着するものとして、一般的には、イオン交換樹脂が考えられます。イオン交換樹脂の場合の吸着と脱着の模式図を図一1に示します。

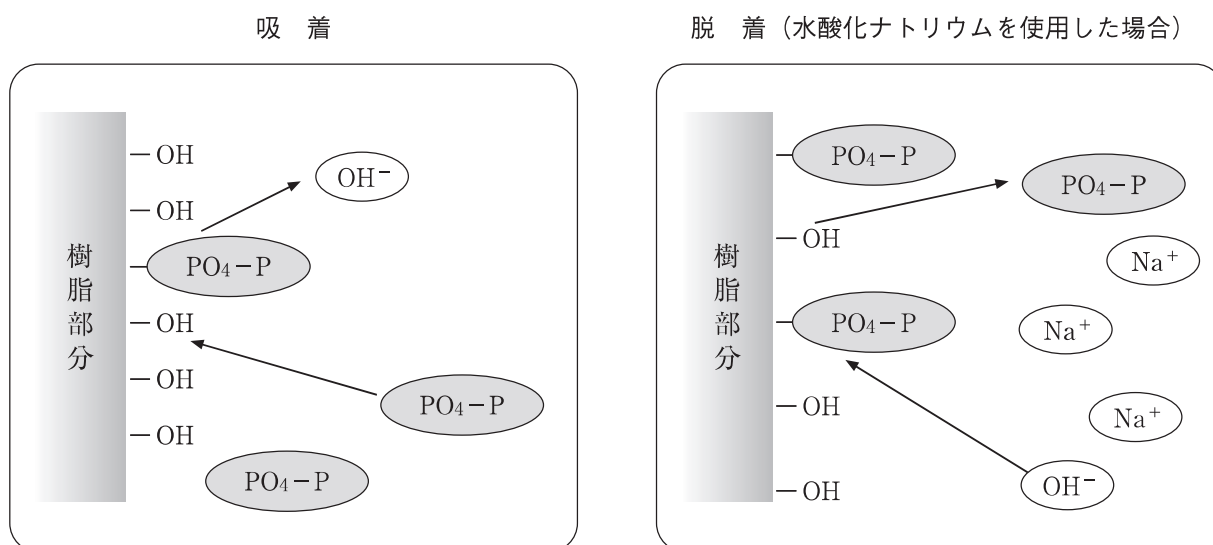
下水処理水に含まれるりんのほとんどは $\text{PO}_4\text{-P}$ の形態で存在することから陰イオン交換樹脂によって容易に吸着・除去することができます。吸着した $\text{PO}_4\text{-P}$ は、アルカリ溶液で簡単に溶離させることができるため、この操作でりんの回収と樹脂の再生を行うことができます。しかし、この方法では、水中に存在するその他の陰イオンも同様に吸着することから、樹脂の再生頻度が高く、回収品の不純物の含有量が高いためにりんの回収効率が低く

なります。したがって、この方法では、 $\text{PO}_4\text{-P}$ を選択的に吸着する吸着剤の開発が不可欠となります。

今回、共同研究に用いている吸着剤は、比較的 $\text{PO}_4\text{-P}$ の選択性が高く、他のイオンをほとんど吸着しないため、回収後のりんの純度も再利用に適した高いものが得られています。なお、吸着の対象となるりんは、 $\text{PO}_4\text{-P}$ に限定されるため、これ以外の形態のりんは吸着することはできません。これまでの研究成果では、 T-P で 0.1mg/l 以下（ $\text{PO}_4\text{-P}$ では 0.01mg/l 以下）までは安定的に除去できる見込みです。共同研究に用いている吸着剤の電子顕微鏡写真を写真一1に示します。

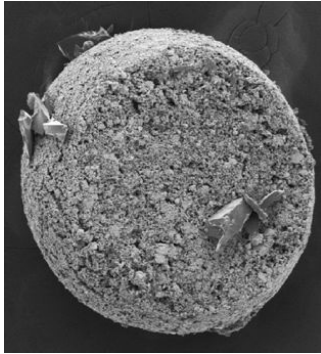
りんの回収プロセスを図一2に示します。吸着工程では、SS分の除去と吸着処理を、回収工程では、アルカリ溶液で脱着後、石灰などを加えて、水に溶けにくいりん酸カルシウムの形でりんを回収します。

回収したりんの利用方法としては、加工が容易で供給量も多い肥料用が想定されますが、条件さえ満たされれば付加価値の高い工業用としての利用も考えられます。

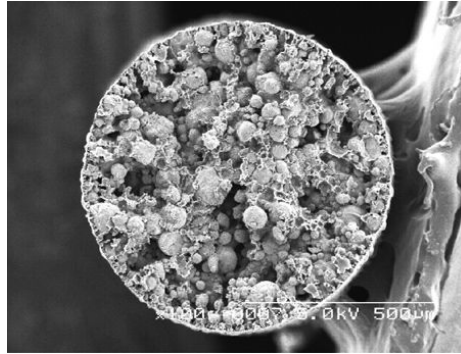


図一1 イオン交換樹脂による $\text{PO}_4\text{-P}$ の吸着と脱着の模式図

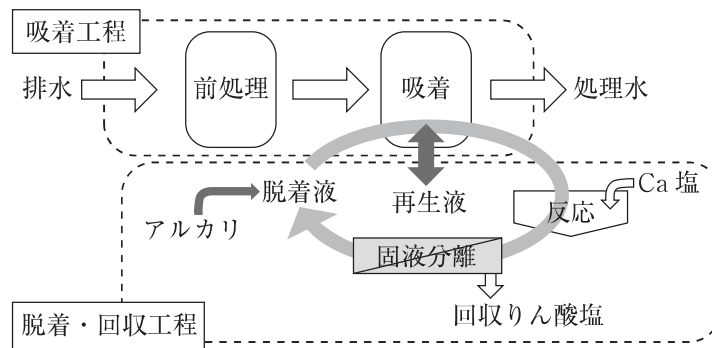
旭化成ケミカルズ(株)



帝人(株)と島根大学



写真一 共同研究にて使用中のりん吸着剤の顕微鏡写真（断面写真）



図一 2 りん回収プロセス

3. 吸着剤を用いたりん除去回収法の利用形態

現在開発中のりん回収システムは、下水の中では比較的清澄な二次処理水を対象としたものです。この場合に想定される使い方は、①生物学的りん除去法のバックアップ用としての使用、②凝集剤添加法の代替としての使用、③りん回収を主目的とした使用の3種類が想定されます。

3-1 生物学的りん除去法のバックアップ用

生物学的りん除去法では、降雨などの影響によって、処理水のりん濃度が上昇することがあります。これを吸着剤によって除去することで処理水質の安定化を図るものです。この場合、普段は PO_4-P の低い処理水を通水することから他のイオンと反応せず吸着能力を保持したまま、 PO_4-P が上昇したときに必ず吸着できるりん選択性の高い

吸着剤が必要となります。これまでの研究結果では、比較的良好な結果が得られており、技術的には十分可能と考えられます。しかし、この場合、基本的には、処理水の全量が吸着処理の対象となるため比較的規模の大きな施設となること、処理水質を維持するためには吸着能力が残存する状態で吸着剤の再生を行う必要があること、回収されるりんの量が比較的少量であることなどから処理コストが割高となることが予想されます。

上記とは少し異なった使い方として、りん排出量の削減用に使用する方法も考えられます。複数の処理場からの汚泥を処理した返流水を受け入れる処理場では、処理水のりん濃度が他の処理場に比べて高い場合が少なくありません。このような処理場では、常態的に処理水の PO_4-P が高めであることから、その一部を対象に吸着処理したものを、被吸着処理水とブレンドして放流することでりんの排出量を削減する方法です。この場合、り

んの回収量が比較的安定していること、吸着能力が低下する時期がある程度予測できることから比較的成本が安くなる方法といえます。

3-2 凝集剤添加法の代替

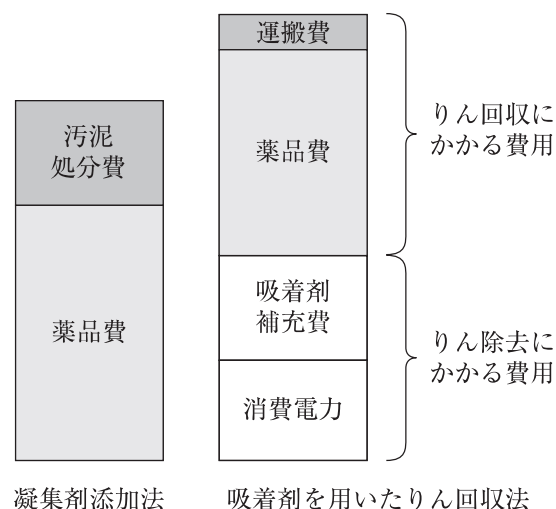
凝集剤添加法は、比較的多くの処理場で採用されている処理方法ですが、薬品を使いきりにすることや、凝集剤の添加による汚泥発生量の増大などマイナス面もあります。吸着剤を用いたりん除去法では、繰り返し使用可能な吸着剤を使用すること、りんの回収・再利用まで行うことで、環境にやさしい方法と考えられます。しかし、回収にかかる労力やエネルギー消費等の課題もあります。加えて、二次処理水の PO_4-P の変動によって吸着剤の処理可能水量が変動するため、能力にある程度の余裕をもって吸着剤を再生することが必要になります。また、凝集剤添加法では、りん以外に、フミン物質など活性汚泥処理では除去しにくい難分解性有機物の一部を不溶化することでCOD除去効果が若干見込めますが、吸着剤を用いたりん除去法では、りんの吸着に対する選択性が高くなるほど副次的な効果が望めなくなります。

3-3 りん回収用としての使用

これは、単純にりんを資源として回収することを目的としたもので、結果として、環境へのりんの排出量が削減されます。回収効率を考えると PO_4-P の高い汚泥処理ラインからの回収になると考えられます。りんは、資源としての価値が高まっており、りん鉱石の高騰が続けば現実味を帯びてくるかもしれませんが、現状では、回収に要するコストが高いため、資源回収だけを目的としたものについては実現性が低いといえます。

4. 実用化に向けての課題

りんの吸着性にすぐれた吸着剤の開発によって、下水処理場でのりん回収・資源化が技術的には、



図一3 ランニングコストの比較 (イメージ)

可能な状況になりつつあります。しかし、これを広く普及させるためには、次の2つが課題となってきます。

4-1 処理コスト

凝集剤添加法と比較した処理コスト（ランニングコスト）のイメージを図一3に示します。処理にかかる費用は、条件によって異なるため図一3はイメージ的に表現したものです。凝集剤添加法では、流入水質や処理目標水質によって凝集剤の使用量が変わります。吸着剤を用いたりん回収法では原水のりん濃度や使用方法によって変動すると考えられますが、吸着剤の性能が処理コストを左右することになります。安価で耐久性があり、 PO_4-P 吸着に対する選択性が高いもの、吸着速度が速いものほど吸着剤の補充と消費電力が低くなります。現在、共同研究中のものは、りん吸着に対する選択性や吸着速度が比較的高いものですが、物理的な力によって摩擦する傾向があるため、吸着・脱着をどの程度繰り返せるかが重要になります。ただ、脱着と回収に使用する薬品代が比較的高いことから、処理コストの低減には限界が見込まれます。

4-2 回収品の資源化

回収されたりんを販売できるルートを新たに開

拓することが必要となります。回収品の最も有力な用途としては肥料が考えられます。この場合、回収品の純度と重金属等の含有量が問題となります。ただ、重金属等の有害物質のほとんどは、水に溶けにくい性質であるため、下水を処理する過程（沈殿処理と活性汚泥処理の段階）で除去され、処理水では一定レベル以上にはならないと考えられます。このため、二次処理水を対象とした処理フローでは問題ないと考えられます。共同研究での実績でも、回収品の純度および重金属等の含有率は基準を満たしておりますが、製造物責任（品質管理）の面から定期的な検査は必須となる見込みで、この費用と販売価格のバランスが問題となります。

また、取引価格が比較的高価である工業用としての利用も考えられますが、平成16年度に行ったメーカーへのヒアリングでは、「不純物の含有率が0.01%以下程度のレベルのりんが、ある程度多量に集まれば、工業原料として買取は可能。」とされており、ある程度の規模での普及が前提となります。

5. 今後の展望

吸着剤を用いたりんの回収・資源化では、性能の高い吸着剤の開発が最も重要となります。コスト的には、今のところ、PAC添加でのりん除去の場合に比べて割高になる見込みですが、りん鉱石の高騰がさらに進むことになれば、普及する技術と考えられます。また、富栄養化の防止と資源リサイクルを同時に行えることから、下水道に対するイメージアップ事業として、先行的に導入することも可能といえます。コストとしては、吸着剤の価格が生産量に応じて低減すると予測されますが、これには、再生品としての優遇措置や資源としてのりんの備蓄など国レベルでの取り組みが期待されます。

現在、処理性能の評価やコスト試算などを行うための最終段階のデータを収集しております。

研修生 だより

17人の受講生と

コース担当教授 (新生・渡邊組)

北海道伊達市水道部下水道課

菊池 龍



この便りが、皆様のお手元に届くのは、新しい年も明け幾月か経った頃だと思えますが、色々教えていただいた先生方、日本下水道事業団（JS）の方々、我々のコースには門限破りは一人も？いなかったと思えますが、遅くまで安全に留意していただいた警備員の皆様、おいしい食事を用意していただいた食堂の方々、職場での主力である受講生（私は違うらしいですが・・・）を送り出していただいた各団体の諸先輩・後輩の方々、よい年を迎えられているでしょうか。受講者一同、感謝しております。

私は現在、JSで学んだ設計のノウハウをフルに活用して執務に勤しんでおります。ここで、担当の渡邊先生の許可と上官の要望がございますので、少し伊達市のPRを。伊達市は北海道のなかでは温暖な気候で「北の湘南」とも呼ばれており、暮らしを支える産業が市街地の中にコンパクトに集約されている暮らしやすいまちです。そのことから、老後の充実した生活を過ごしていただこうと、「人の誘致」として定住化政策を進めており

ます。皆様方もぜひ、退職なされた時には退職金をお手元に伊達市へいらしていただければ幸いです。

さて、本題に入らせていただきますが、今回の講習で学んだことは渡邊教授のおしゃっていた「一期一会、人は宝」これに尽きると思えます。

各講義は当然のことながら、授業後などに講師の先生と交わされた質問などは、実践的なものでしたし、石川先生におかれましては、よりよい補助事業についての教えもただけ大変興味深いものでした。受講生同士も、種類豊富な地酒を供に、各団体での技術的な課題や不安や質問などを交わしたのも大きな宝となりうるものだと思います。

渡邊先生におかれましても、授業後、帰宅を急ぐ講師の方に質問に行くと「もう、電車無理だよ～、ゆっくり教えてあげて」と言われ、講師の方は多少の間はありましたが快諾していただき、たくさん教えていただきました。その後、先生から6時間の特別講義（帰った時間は計算しないでください。）をいただき、多くは語りませんが、大変おもしろかったです。ところで、最後まで年齢不詳で通してらっしゃいましたが、お幾つだったのでしょうか？

大阪の方は、職場からたこ焼き機ごと送っていただいて、寮内でたこ焼きをしたり、関西弁が巧みな道産子がいたり、お酒のMVPがいたり、皆さん脂が乗っておりまして、私などは影も薄かったです。冗談も真面目も含めて生涯のお宝を得

ることができました。これは、時代は変われども
変わらないのではないのでしょうか。

各理事者様には広いご理解の元、下水道技術の
発展と熟成を目指してJ S研修へ送り出していた
だければ、卒業生として僥倖でございます。また、
J Sにおかれましても、より先進的な技術の展開
と、人材の育成に益々活躍されますように期待し
ております。

最後に、後に受講される皆様に、受講に当って
の注意点を紹介して報告とさせていただきます。

一つ、授業ではどんどん質問したほうがよい。

一つ、各団体で抱えている疑問はこの機会に。

一つ、名刺は忘れずに。

一つ、お金とお酒は幾らあっても足りません。

一つ、西川口だけが都市じゃない。

一つ、お土産は、教授曰、妻や彼女に送るなら「彩
果の宝石」後は「勘三郎煎餅」「ねぎみそ
煎餅」（道だけでなく粋な買い方も教えて
くれます。）。

一つ、最後は幹事・副幹事・会計・担当教授の胴
上げを（とてもハートフルになれます）。

以上（新生・渡邊組）卒業生一同

海外(出張)報告

サウジアラビアの下水道事情



日本下水道事業団
技術開発部
主任研究員

猪木博雅

1. はじめに

筆者は、平成20年6月、JICA調査団の一員としてサウジアラビア王国を訪問する機会を得ました。サウジアラビアについては、概略的なことは知っていても実際の状況はあまり知る機会のない国です。本稿では、限られた期間でしたが、サウジアラビアを訪問して知りえた現地の下水道事情等を報告します。

2. サウジアラビア王国

サウジアラビア王国はその名のとおり、サウディ家が統治する君主国であり、その行政機構も国王を頂点としたものになっています。統治の基本となる憲法はコーランとムハンマドの言語録であることからわかるように、厳格にイスラムの考えにしたがって行動する国家となっています。日本の約6倍の国土に約2千4百万の人が生活しています。国土の大半は乾燥地域に含まれますが、紅海付近には標高2千mを越す高原地域があり、比較的水に恵まれた地域もあります。

行政機関としては中央政府のほか13の地方州政

府があり、一定の地方自治を行っているようですが、州知事が王族から選ばれていることからわかるように、中央政府の力が非常に強い国家体制となっています。

3. 下水道事情

○執行体制

サウジアラビアの下水道行政は、水・電力省にある下水道局が所管しています。また、各州政府内にも下水道担当部署があり、処理場の建設、維持管理を担当しており、国が直接下水道を運営する体制が取られています。ただし、詳細な役割分担までは不明ですが、下水道への接続の管理は市町村が担当しているようです。

○普及率

現地訪問の際、サウジアラビア側の担当者よりサウジアラビアの下水道普及率は40%であり、他の中東、北アフリカ地域の国に比べてまだ低い値であるとの説明がありました。実際には、下水道普及率の定義があいまいで、国によってはデータの信頼性も低いことから、単純には比較できない

ようです。しかし、下水道をさらに普及させたいという強い意識は感じられました。

一方で、処理水の再利用率は20%とわが国の約4倍に達しています。これは、乾燥地域にあり水が非常に貴重な資源であるということ、後ほど紹介しますが、放流先の確保が困難になっていることなどが、高い再利用率に繋がっていると考えられます。

4. 下水処理場

サウジアラビアには、37処理場があります。その規模は2千m³程度から20万m³/日程度まであり、処理場プロセスもさまざまな方式が採用されています（表1参照）。処理水の再利用が促進されているため、砂ろ過設備を持つ処理場が相対的に多くあります。処理場の数としてはまだ少ないものの、さらに20処理場の建設が予定されています。

表1 サウジアラビアの処理場概要

(箇所)

	一次処理	二次処理	三次処理	計
10万m ³ /日以上		6	2	8
1~10万m ³ /日	1	14	3	18
1万m ³ /日未満	6	5		11
計	7	25	5	37

ここでは、筆者が実際に訪問したハミースマシート処理場の例を紹介します。ハミースマシート市はサウジアラビア南部の高原地帯にあり、サウジアラビアとしては冷涼な気候であることから観光、農業が盛んな地域です。

処理場は市郊外にあり、全体として2万9千m³/日の能力を持つ処理場です。水処理プロセスは、オキシデーションディッチ法が採用されています。設備はヨーロッパの技術を導入したようですが、水処理は日本と比べてもあまり違いは無いような気がしました。処理場への流入水の状況としては、

セプティックタンクからの引き抜き汚泥を大量に投入していること、生活用水の使用量が少ないことなどにより、濃度が非常に高い値となっていました（写真1、2）。ただ、砂ろ過施設もあることから、処理水質が良好であったのは印象的です（表2参照）。汚泥処理は、好気性消化と脱水処理を行っています。



写真1 ハミースマシート処理場の水処理設備



写真2 大量に投入されるセプティックタンク引き抜き汚泥

表2 ハミースマシート処理場の処理状況

(mg/l)

	流入水質	放流水質	除去率(%)
BOD	524~784	9.2~10.7	98
COD	1071.6~2245.3	22~41.9	98
TSS	357.5~687.9	5~10	99
NH4-N	104.2~132.7	3.2~9.2	94

5. 運転上の課題

今回、筆者のサウジアラビア訪問は、JICA専門家として主に維持管理上の課題に対し実施されている取り組みに関し、意見交換を行うものでした。この取り組みは、サウジアラビアの技術者が来日研修した成果を活かして取り組まれています。ここでは、維持管理上の課題として意見交換をした主な項目について紹介します。

・発泡、スカム対策

これまでサウジアラビアではOD槽に発生する泡、スカムについてその原因を理解し、対策をとることが無かったようです。今回の研修で日本での対策事例を学び一部の処理場では、実際に試し、ある程度の効果は確認できたようです。しかし、原因の解明までにはいたっていません。これは処理施設としては十分な施設が整備されているのですが、維持管理に必要な機器（例えば顕微鏡）等の整備、また、それを使いこなす人材育成がまだ十分ではないからだと思います。

・油対策

サウジアラビアでも下水に流す油に関して規制があるものの、十分機能していないことが問題になっていました。今回、日本での対策を学んだ研修生が独自に油のトラップを設計し、地元自治体と協力しトラップを普及しようとする試みが報告されました。また、設備に頼るだけでなく啓蒙活動を積極的に行うとの意見もありました。発泡、

スカム対策と油対策は全国的な課題と考えられており、成功事例を参考に全国にその効果を広めていきたいと考えられています。

・放流先の確保

サウジアラビアは乾燥地域にあるため生活で使用する水のほとんどは、海水を淡水化した水を内陸部に送水し、使用しています。このことは、内陸で使用した水の排出先が本来、自然の中には無いことを意味します。現在、内陸部で処理された水は、涸れ川（ワジ）に放流しています。しかし、普段流れていない川に水を流しても必ずしも順調に水が流れるわけではなく、地下に浸透し地下水質に影響を与えたり、溜まった水に富栄養化のため藻が発生し異臭を放つなどの課題が発生しているようです。対策として放流先を人の住んでいない方向に変更したり、再利用を促進したりすることなどを検討しています。日本側からは、水が滞留する可能性があるのならいずれは高度処理を導入する必要があることも意見交換の中でアドバイスしました。

6. おわりに

水電力省ヤーラブ下水道局長からは、同じアジアの国として調査団を受け入れることを非常に歓迎し、これからも関係を継続させたいという意見も頂きました。今回の訪問から文化、環境こそ異なるものの同じ下水道に取り組んでいる物同士、共有できる経験は多いと感じました。

下水道アドバイザー制度の実施報告について



財下水道業務管理センター
下水道アドバイザー
渡 邊 克 宏

今回は、平成20年度から更新講習制度が変わり、依頼が急増しています「下水道排水設備責任技術者更新講習」について渡邊アドバイザーより報告します。

I はじめに

アドバイザーの委嘱を受けたのが平成9年ですから、以来12年近くになります。

この間の業務内容は講演が主体でしたが、依頼先が日本下水道協会の各府県支部や下水道公社主催による講習会が多くありました。依頼を受けた先を府県別に見ますと、福島、富山、埼玉、千葉、静岡、滋賀、奈良、和歌山、京都、広島、香川、高知、佐賀となっています。講演したテーマは下水道の経営に関連する内容（下水道経営のあり方、下水道事業と住民コンセンサス、水洗化促進、使用料及び受益者負担金等）、管きよの設計・施工に関する内容（設計・施工のポイント、不明水対策、排水設備等）、下水道施設の危機管理（阪神・淡路大震災の教訓から）等です。講演時間は3時間程度が多いのですが、テーマによっては6時間の依頼もあり、昨年も2会場で実施されています。

最近（ここ数年）における依頼テーマの状況を見ますと、下水道排水設備責任技術者更新講習会及び同受験講習会への講演件数が多くなっています。

本稿では講演に当たって自分なりに配慮している点と最近依頼の多い排水設備責任技術者更新講習

会の実践事例（講演内容）の要点（力説しているところ）を要約して紹介させていただくことにしました。

II 講演に当たっての配慮点

1 受講者に対する配慮

(1) 受講者（聞き手側）の受け入れ環境に視点を置いて考える。

私はかつて日本下水道事業団の研修部にコースリーダーとして在籍したことがあります。私の担当コースに参加された北海道S町の受講生から管きよの施工などについて色々と相談を受け、札幌市の状況を参考にされるようにと札幌市の方を紹介しましたが、技術力と執行態勢等にあまりにも差がありすぎてあまり参考にならなかったという教訓があります。

以来、人に物事を伝える様な場合にはこの教訓を生かすように心がけています。

研修は受講者が主役で講師はわき役です。いかに立派な内容の講演であっても聞き手側が聴く耳を持たない（関心がない）又は持てな（レベルが合わない）ければ成果の少ない内容に終わってしまいます。常に受講者の立場に立脚して、受講者と講師の心の接点が見出せるような講演内容に努

力目標をおいています。

(2) 受講者との共感性を重視する。

まずは受講者側の状況について知る必要があります。

このため、私は受講者の構成状況（職階、職種、下水道の実務経験、参加都市の下水道事情）及び諸課題等の有無を、予め、主催者をお願いして資料を頂き、事前に受講者側の状況を把握しながら講演内容の構成を考えることにしています。

また、当日の受講者の反応等も考慮しながら共感性の得られるような講演内容に軌道修正していきます。

(3) 平易でわかりやすく、間をもって話す。

私も含め一般的に技術者は、自分の知識・能力を物差しにして一方通行の対話をするきらいがあります。このことを戒め、会場の雰囲気を感じながら可能な限り平易でわかりやすい対話、例えば、会場になじまない専門用語や難しい表現は使わない、使う場合はその説明を行ってから使うようにします。また、タイミングよく間をもって話すことも受講者の説得力を高める手法です。

(4) 経験談や身近で具体的な事例を多く引用する。

アドバイザー制度は、学理的な内容よりも実務的な内容に重点をおいていますので、現役時代に培われた経験等に基づく身近な具体例（成功事例よりも失敗事例の方が参考になることが多い）を多く引用するほうが説得力の点で効果が大きくなります。

(5) 関連法令等については、その経過や背景を説明する。

関係法令等については、単に条文のみの解釈ではなく、その生立ち・経過及び背景についても説明することが理解度を高める点で効果が大きくなります。

(6) 重要指標値を物差しにして理解度を深める。

物差しがないと物の比較が出来ません。私は下水を説明するにはBOD値200 (mg/l) を危機管理で地震の規模を説明するにはM (マグニチュード)

5を用いるなど重要指標値を基準にして理解度を深めるよう心がけています。

(7) 講演内容の流れとバランスを考える。

講演内容は、「水の流れるが如く」一貫性がなければスムーズに行きません。又、項目内容のバランスも自分の得意な分野に固着することがないようにその配分を考えるようにしています。

(8) 下水道の内容について正しく知ってもらう。

下水道全般（経営から維持管理の状況まで）について浅く、広く、正しく知るということは、非常に難しいことかも知れませんが、下水道マンにとって必要不可欠な要件であると私は考えています。現実を振り向くと如何でしょうか。維持管理部門の職員は、建設部門のことは知りませんし、建設部門の職員は維持管理部門に関心を示しません。下水道施設への影響が大きい排水設備（下水道の首根っこ）に至っては殆どの職員が無知です。

しかも組織が大きくなればなるほど専門的に分業化するのでこの傾向がより強くなります。

もし、下水道部門の全職員に下水道施設の計画BOD値はどのくらいですか。ディスプレイ排水を直放で下水道に受け入れできますか。出来ないとしたら何故出来ないのですか。

下水処理場は特定施設（水質汚濁防止法による排水規制の対象となる施設）ですが「水を綺麗にする施設」がなぜ特定施設に指定されているのですか、などを質問したら正解率はどうなるでしょう。おそらくかなり低いでしょうね。

私はこれらの現状に配慮しながら、経営の基盤である「下水道施設の適正な維持管理と施設の延命」、そして、下水道の役割を円滑推進する観点から、下水道に課せられた諸課題を事例にしながら下水道の実情を正しく認識してもらえよう問いかけをしています。

2 地域の特性に対する配慮

下水道はオーダーメイドの施設ですから、各地

域の特性（土地柄、住民構成、産業の状況等）によって大きく左右されます。例えば家屋が点在するような地方では事業の効率も悪く使用料も高くなります。

滋賀県では琵琶湖があるので、水質環境保全を主に事業が展開され高度処理の普及率が日本一高く、水質汚濁防止法の「特定施設」を「悪質下水排出施設」と読み替えて厳しい上乘せ基準を設定しています。

香川県ではうどん排水の問題があります。又、下水道事業に対する住民のニーズ・認識・理解度も地域によって異なるし、技術レベルにも差があります。

従って、都心部で育まれた私の技術や体験が必ずしも通用するとは限りません。

そこで、講演依頼ごとに対象地域の実情を可能な限り把握して、少しでも依頼先の実態に合った講演ができるよう努力をしています。

3 テキストの作成

講演の依頼ごとに、そのテーマに沿ったテキストを作成しています。

内容は「質と平易さ」に重点を置き、私が経験した実体験から依頼先で参考になるだろうと思われる事柄を形容しながら、体験事例なども引用して個性ある表現で通常20（排水設備責任技術者更新講習用テキストは60）ページ程でまとめています。テキストの作成は手間ひまがかかり大変ですが、テキストは受講者への「手みやげ品」だと考え、講演後も参考にしてもらえることを願って作成しています。

Ⅲ 排水設備責任技術者更新講習会の実践事例

1 講習会と受講者の状況

責任技術者更新講習会は自動車の免許の更新と同様に、各地方公共団体が設定した期限（5年が多いが3年設定の団体もある）毎に講習を受けて

責任技術者の資格を更新する制度です。排水設備の責任技術者は、上水道の設備を先行されて兼業している方が多く上水道の感覚が強いようです。研修参加者は経験豊富なベテラン技術者もいれば実務経験の無いパーパ技術者もおられるなど技術力の偏差値は大きく、資格更新のための義務感に駆られて受講している方も多いなどから、先ず演壇に受講者の視線を向けてもらえるような配慮が必要です。

2 講義の初めに

講義に入ると初めに本日は大変ご苦勞様ですと挨拶をした後、受講者の視線が演壇に向いてくれそうな身近な話題について話すようにしています。その内容は、グリーンランドの水が想像を超える速さで溶けている状況についてです。南太平洋の島国ツバルは、地球温暖化で最初に水没する国といわれています。地球温暖化で農作物が北上し産地を変えている状況や海水温の熱帯化で魚類に異変が出ています。ヒートアイランド現象の抑制には屋上の効果があるなど地球温暖化に関連する話題が多いのですが、時には、水道屋さんが多いような会場では水道事業の官から民への動向（メタウオーター）を話題にすることもあります。まさに地球はCO₂という病原菌に侵され大病になっていますが、この地球環境に優しい下水道、この中でも最も重要な施設である排水設備について皆さんと一緒に考え・話しが出来ることは光栄ですとあって本論に入ります。

3 排水設備の基本知識

(1) 排水設備とは

皆さん排水設備とは問われたら何とお答えになりますか？と問いかけながら、間をおいて、以下の説明をします。

下水道法第10条（排水設備の設置等）で、「公共下水道の供用が開始された場合においては、当該公共下水道の排水区域内の土地の所有者、使用

者又は占有者は遅滞なく、その土地の下水を公共下水道に流入させるために必要な排水管、排水渠、その他の排水施設（以下「排水設備」という。）を設置しなければならない。」と定義されています。すなわち、排水設備は、各個人及び法人等がその敷地内の下水を公共下水道に流入させるために私費で設置・管理をする施設です。

(2) 排水設備の分類

排水設備は、その設置場所によって宅地内に設ける宅地内排水設備と私道内に設ける私道排水設備に大別されますが、宅地内排水設備は、さらに建物内に設置する屋内排水設備と建物外に設置する屋外排水設備に分けられます。

排水設備の分類と主たる根拠法規の関連を図示すると図-1のようになります。

私道排水設備は排水設備の設置義務者が共同で私道に設ける排水設備のことで、宅地内排水設備と比較すると私道権利者との利害関係や維持管理面の調整等が必要となります。

4 下水道の主客（下水）の概要

排水設備のお客さんはどなたですか？と問いかけてから、真のお客さんは「下水」なんです、立派な排水設備を造るためにはこれを利用するお客さんの状況（下水の性状）を知らなければなりませんと前置きして下水について説明します。

(1) 下水の定義

下水道法では、生活若しくは事業（耕作の事業を除く）に起因して、若しくは付随する廃水（以

下「汚水」という。）又は雨水をいうと定義されています。

即ち、汚水（使用して汚れた水）と雨水（雨の内、浸水など都市に影響を及ぼす範囲）に大別されます。現在の分流式体制では雨水の認識が薄らいでいるので雨水の存在を強調しています。

(2) 下水の処理指標の概数

ここでは、下水道をマクロ的に理解してもらうために下水処理の計画水質がBOD値200 (mg/ℓ)であることを知ってもらい、この指標を物差しに各種下水の性状や下水による施設への影響などを理解してもらうようにしています。

処理場の高級処理の各指標については、各地域の状況や排除方式によって異なりますが、分流式の下水道での概念的数値としては、表-1となります。

表-1 下水処理に係る概指標

区分	BOD (mg/ℓ)	SS (mg/ℓ)	大腸菌群数 (個/cm ³)
計画水質	200	200	
流入水質	180	180	70,000
放流水質	10以下	10以下	ほぼ0
放流基準	15	40	3,000以下

(参考)

BOD (生物化学的酸素要求量)

水中の汚染源である有機物質が、好気性細菌によって分解され、安定化するときに細菌により消費される酸素量のこと、数値が大きくなると水質が悪くなる。

(3) 身近な食品のBOD値の概数

下水の汚れの指標であるBOD値で身近な食品を

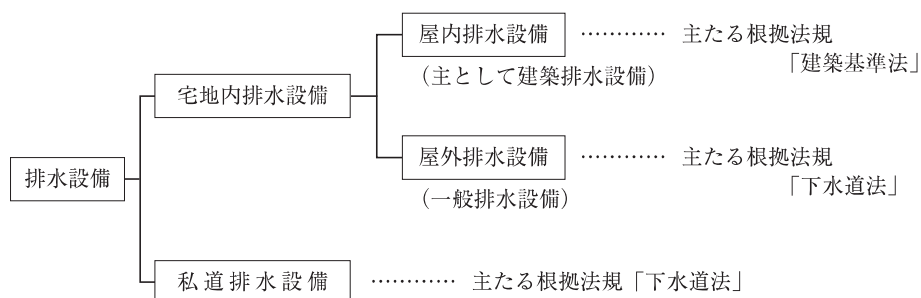


図-1 排水設備の分類と主たる根拠法規の関連

表－２ 身近な食品の汚濁負荷量の概数

汚れのもと	汚れの値 BOD (mg/ℓ)	捨てた量 (ml)	希釈用水量 (注)
米のとぎ汁	3,000	2,000	4
ラーメンのスープ	25,000	200	3.3
味噌汁	35,000	200	4.7
ビール	70,000	180	8
おでん汁	75,000	500	25
牛乳	78,000	200	10
しょう油	150,000	15	1.5
日本酒	200,000	20	2.7
使用済み天ぷら油	1,000,000	500	330

(昭和61年 東京都生活排水対策指導要綱より)

見てみると表－２のとおりです。

下水 (BOD200mg/ℓ) については、臭い、汚いと言うイメージが払拭されませんが、数値的には、身近な食品の方が、はるかに高い値を示していることを認識してもらいます。

下水処理場は、95%の除去率で下水を処理しますが、人間の食べ物の吸収と排出をBOD収支で計算すると、97%の吸収率 (除去率) にあり、人の体は素晴らしい処理場を持っていることがわかります。

5 排水設備関係法令の抜粋

排水設備と公共下水道の関連については、7の

項で述べさせてもらいますが、この関連を円滑に推進して、公共下水道の目的、効果を発揮させるために、下水道法等で排水設備の設置・管理に義務を負わせたり、流入水の規制をしたり、構造上の基準を設けたりなど、法的な規制を行っています。排水設備に関連する下水道法等の主たる条文は表－３のとおりです。

排水設備の設置及び構造の技術上の基準は紙面の都合上解説をカットしていますがこの基準は設計・施工にかかる基本を示す指針ですから、責任技術者にとってはバイブルとも言えるものであり、講演の場では時間をかけて詳細に解説を行っています。

表－３ 排水設備関係法令の抜粋

	条文	目的	主旨
①	10条	排水設備の設置等	公共下水道の共用開始された場合の権利者に対する排水設備設置の義務づけ
②	10条3項	排水設備の設置・構造の基準	排水設備の設置・構造は建築基準法等のほか政令で定める技術上の基準によること
③	11条	排水に関する受忍の義務等	他人の土地又は排水設備を使用しなければ公共下水道に接続が困難な場合の対応
④	11条の3	水洗便所への改造義務等	下水処理を開始すべき日から3年以内に便所水洗化の義務づけ、紛争の仲介
⑤	12条	除害施設の設置等	下水道施設を損傷する恐れのある下水に対して除害施設設置の義務づけ
⑥	13条	排水設備等の検査	下水道の機能・構造の保全、又は水質の技術上の基準に適合させるための検査
⑦	条例	排水設備等の工事の実施	規則で定める責任技術者が専属する指定工事店でないと工事ができない旨の規定

6 指定工事店制度の意義

下水道の機能を十分に生かすために、排水設備の工事は、法令に規定されている構造の技術上の基準に適合した施工がなされなければなりません。

この技術上の基準に適合した排水設備の設置が確実に実施されるように、各市町村長の指定を受けた「指定工事店」でなければ、工事を行ってはいならないことになっています。指定工事店は、営業所ごとに、責任技術者（一定の認定試験に合格して登録された者）を専属させて、工事に関する技術上の管理や指導監督、工事が法令の規定に適合していることの確認を行わなければならないことになっています。

7 排水設備と公共下水道の関連

排水設備は、個人又は企業などの「下水」というお客さんを集約して、これを公共下水道等に送るのが役割です。一方、公共下水道は、排水設備から送られたお客さんを受けて、管渠で運び、処理場で一定の目途まで処理をしてお客さんが綺麗になって自然界へ帰ってもらうという役割を担っています。

従って、如何に立派な下水道施設が建設されても、下水の送り手である排水設備が完備されないと、下水道施設の目的が達成できません。

排水設備は私的施設、公共下水道は公的施設としてその施設区分や取り扱いは異なりますが、下水道全体としての実機能面から見ると、排水設備は公共下水道の首根っこに相当する部分であり、公共下水道とは車の両輪の如く、関連する一連の施設なのです。このため、排水設備によるトラブルは公共下水道へ影響するところも大きいですが、下水道の処理機能への直接的な影響だけではなく、下水道施設全体の延命にも関わることになります。それゆえ、「下水道を殺すにゃ刃物はいらぬ、排水設備をちょっとひねればよい」と言うのが私の信条です。

排水設備は私的な施設でその規模も小さな施設です。そのためか、関係者の関心や認識は下水道

施設に比べてまだまだ低いように感じられますが、「排水設備あつての下水道」であることを事業主体の関係者は強く認識する必要があります。

適正な排水設備の整備は、下水道の最も基本となる重要な要件です。

8 排水設備の設計・施工

(1) 設計・施工の基本事項

排水設備は、建築物が存する限り使用に耐えなければならない施設でありますから、関係法など、特に政令で定められている「技術上の基準」に準拠して、経済性、安全性、施工性、耐震性を配慮しなければならないことを力説します。

(2) 設計・施工のポイント

1) 調査

「調査なくして発言権なし」と言うのが私の考えです。何ごとにおいても事前調査は結果に連なる方針の要となるので、設計者は、このことを再認識して、内容のある調査を行う必要があります。排水設備の調査では、ハード面（現場における物理的な内容）の調査の他にソフト面（感情に関わる内容）の調査が必要です。特にソフト面の調査は、後日のトラブルを避ける点から非常に重要な要件なので私の体験事例を多く引用しながら力説しています。調査項目としては依頼者の共感能力、隣接間での付き合い状況、土地・家屋に係る権利者の承諾状況、迷信ごとに係る特殊事情の有無などです。

2) 管路の勾配を正確に確保する

「勾配は、管路の生命である。」管路の勾配は、その基礎地盤の安定に大きく左右されることを力説します。

3) 直線施工を心がける

下水の流れを阻害する要因を可能な限りつくりたくないよう設計・施工で配慮します。

4) 良い材料を使用する

規格品を使用、一度使ったものや劣化したものは使わないようにします。

5) 最善の防臭対策を考慮する

「臭いは、下水道施設のイメージを悪化させる基本要因である。」

臭いは精神面の作用に関わるところが大きいので、その対象器具トラップの設計・施工では、封水が破られないよう十分な配慮が必要であることを力説します。

9 新技術の動向など

下水道も浸水の防除を目的にした合流式下水道主流時代から、水質環境の保全を対象にした分流式下水道主流に変わっています。時代の変遷と共に下水道に求められるニーズも多様化する中で、その対応技術も社会環境の要請に応じて次から次へと新しい技術が開発されています。ここでは、排水設備に関連する技術の動向などを紹介します。

(1) ディスポーザ排水

ディスポーザ排水の直接放流を殆どの都市が下水道に受け入れしていないが、何故でしょうか？と問いかけてから下水処理場の容量はBOD値200(mg/ℓ)で造られていること、これまでは生ごみとして清掃事業で処理されていて、下水道施設での受け入れは考慮されていないのです。受入れをすればBOD値200(mg/ℓ)が上昇して処理場の容量がオーバーとなり、円滑な処理が出来なくなる可能性があるからです、と前置きしながら、北海道歌登町での社会実験の影響評価や受け入れ都市(東京都の処理装置付きディスポーザ)の事例などを参考にしながら現状と今後の動向について説明をしています。

(2) 床下集合配管システム

近年、戸建住宅で、各衛生器具に接続した排水管が、床下に設置した1箇所の排水ますや排水管に集中して接続され、1本の排水管で屋外排水設備に接続する床下集合配管システムが使用されるようになってきています。

従来の屋外にますを設置して配管する方法より、建物の基礎貫通箇所が少なくなり、施工性・経済

性からも有利です。

(3) 宅内雨水貯留施設

新たに雨水貯留槽を設ける場合と不要となった浄化槽等既存施設を利用する場合とがありますが、屋根からの雨水を貯留してこれを雑用水や水洗便所の排水(私の願望)に利用できるようにします。水洗便所に水道水を利用していますが、これは水道と下水道の使用料を支払わなければなりません。また、水道水の原水である雨水について考えると地球環境異変で局地的集中豪雨(ゲリラの雨)が年々より強くなっている現状を鑑みると今後大変厳しい状況が想定されます。

雨水を積極的に利用することによって水資源の確保、水被害の軽減、経済的な負担の軽減がはかれるなどそのメリットは大きいのです。是非当施設を活用していただきたいです。

10 指定工事店に望まれる事項等

指定工事店は、排水設備という下水道の最も重要な役割(排水設備なくして下水道の存在なし)を担っているのですから、その任に当たる責任技術者の責任も甚だ大きいのです。責任技術者は、自らの使命感と役割の重大さを再認識して、次の事柄に留意した行動で業務の推進を図らなければなりません。

(1) 住民(設置義務者)との対応のあり方

排水設備の設置は、指定工事店が供用開始区域内の住民(設置義務者)から直接依頼を受けて行いますが、その対象は供用開始区域内の全ての地域の住民です。

住民側の事情や要望も千差万別なことから、その取り組みにおいて意思の疎通を欠くような場合もあります。時には、トラブルになった事例も見られます。

私の体験事例でのトラブルを反省して見ると、殆どの場合、住民の精神面(ソフト面)に関連する内容が多いのです。従って、住民との間で円滑に業務を推進するためには、「責任技術者が住民との

心の接点を見出す」ことが基本であり、次の事項に注意した取組みをすることが必要要件となります。

- 1) 責任技術者が自ら下水道について正しい認識を持つ。
- 2) 行政との協力体制をタイミングよく図る。
- 3) 担当者の接遇対応の高揚をはかる。

接遇は住民コンセンサスの要です。どんなに素晴らしい取組みを展開しても、担当者の接遇態度が悪ければ、指定工事店に対する住民の信頼が失われます。

- 4) 相手のことを知る。

相手について予備知識を持つことは、事前調査の項で説明しましたが、住民との関係を円滑ならしめる上での必要不可欠な要件です。

- 5) 相手との信頼関係を築く。

礼を失せず相手の共感能力に応じた対応をします。足で稼ぎます。一度決めたことは変えません（決める前に十分検討する）。誠意と熱意を持って対応し、業務に対する信念を住民側に感じ取ってもらうことです。相手の負担を最小にするような配慮をします。条件提示は余裕（腹八分目）をもって行います。不可能な課題には明確に「ノー」の返答をする、悪しき慣例をつくらない、約束ごとは必ず実行する、などです。

(2) 適正な事務処理の遂行

事務処理で問題になった事例を挙げ説明をします。

- ① 計画確認申請書が提出され、確認通知書を発行しましたが、軽微な範囲でない変更を変更の手続きをすることなく工事に着手し、工事の中止を指示されました。
- ② 工事が完了しているのに、工事完了届けが提出されていない。
- ③ 計画確認申請等の手続きを行わず（無届）に工事を行い使用していました。促進指導の調査で発覚し、使用者に対して遡及して使用

料金を賦課請求し、トラブルになった。

- ④ 使用者から使用料減免申請の依頼があったので確認したら、台帳に記載なく無届工事であることが判明した。
- ⑤ 同じ業者が無届工事を3度繰り返して指定工事店を外された。

以上の事例は、ほんの一部にすぎませんが、また、頻繁に発生することでもありませんが、一部の心無い指定工事店のモラルの欠如によって、このような事実が起きているということは、非常に残念なことです。

言うまでもなく、下水道の経営財源は、下水道使用料によって賄われているわけですから、適正な財源確保の点でも問題がありますし、また、下水道使用者の使用料負担の公平性からも問題視される課題であることを力説します。

IV おわりに

本稿では排水設備を実践事例としてその講義内容を要約して記述しましたが、「排水設備なくして下水道の存在なし」と同様に「受講者なくして講師の存在なし」と考えています。

少しでもお役に立って喜んでもらえることを願っていますが、このためには相手側の実情を知ることが非常に重要な要件です。連泊での講習会では合間を利用して事務局の関係者に当面する諸課題について尋ねたり、会場では休憩の合間に受講者に日常の業務でお困りになっていることがございませんかなどと積極的な問いかけをしています。

下水道アドバイザー業務は情報の収集のため、関連著書や新聞・雑誌の購読など費用の負担も強いられますし、テキストの作成で労力も要しますが、講演後のアンケートで好評をいただいたり、是非次回も来て貰いたいとご指名をされたりしますと、多少なりともお役に立っていることを実感すると共に「やりがいと励み」を感じる次第です。

トピックス

JS 新春シンポジウム 2009 を開催 「下水道は『マネジメント』の時代へ～これからの下水道～」

新プロジェクト推進課

2009年1月20日に東京ステーションコンファレンスホールにおいて、日本下水道事業団主催、総務省、国土交通省後援のシンポジウム「下水道は「マネジメント」の時代へ～これからの下水道～」が開催されました。

東・西の設計センター・各総合事務所・各県事務所のPRもあり、会場の定員をはるかに超える数多くの方よりご応募をいただき、厚く御礼申し上げます。

本シンポジウムでは、澤井理事長の挨拶ののち、総務省 濱田地域企業経営企画室長、国土交通省 岡久下水道事業課長、野村総合研究所 神尾部長より、アセットマネジメントの考え方を軸としたこれか

らの下水道について講演をしていただきました。

続くパネルディスカッションでは、総務省濱田室長、国土交通省岡久課長に加えて、立教大学 池上教授、静岡市 問宮下水道部長、J S 堀江事業統括部長がパネリストとして加わり、途中、会場からの質問も交えながら「下水道は「マネジメント」の時代へ」をテーマに活発なディスカッションが行われました。最後に曾小川副理事長に閉会挨拶にて全体総括を行い、大盛況のうちに終えることができました。

当日の議事概要については、J SのHPにて公開しております。是非そちらもご参照下さい。



シンポジウム風景



澤井理事長の主催者挨拶