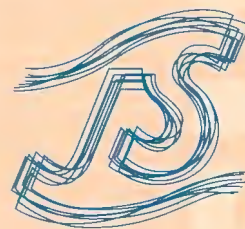


季刊

水すまし

日本下水道事業団



平成17年秋号

No.122



地球温暖化対策と下水道

JSにおけるコスト縮減の取組み

第31回業務研究発表会の報告について

下水道施設（建築物）の保全

委託団体レポート〈北海道苫前町〉

“お客様満足度向上”を目指して職員一丸となって
頑張ってます!! (JS四国総合事務所)

MBRの大規模施設導入への期待

季刊

水すまし

平成17年秋号

No.122



表紙写真：風力発電（苫前町）

CONTENTS

●地球温暖化対策と下水道	石玉 貴	3
●J Sにおけるコスト縮減の取組み	井深 浩	8
●第31回業務研究発表会の報告について	高橋 秀禎	17
●ARCHITECTURE 魅力アップ下水道② —下水道施設（建築物）の保全—	荒船 明久	29
●委託団体レポート（北海道苫前町）	北海道 苫前町長	35
●“お客様満足度向上”を目指して職員一丸となって頑張っています!!	J S 四国総合事務所	40
下水道研修生のページ②	日本下水道事業団研修センター研修企画課	43
研究最先端② MBRの大規模施設導入への期待	太田 秀司	49
「全建賞」及び「いきいき下水道賞」の受賞について（お知らせ）	事業統括部計画課	55
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	61

地球温暖化対策と下水道



日本下水道事業団
事業統括部次長
石田 貴

1. 下水道事業における地球温暖化対策の必要性

地球規模で地球温暖化対策に取り組むための枠組条約である京都議定書は、ロシアの批准により平成17年2月16日に発効することになりました。これにより、わが国も温室効果ガスを6%削減するという国際公約を果たす責任が生じてまいりました。

既に、平成9年12月の京都会議を受けて「地球温暖化対策の推進に関する法律」が定められており、温室効果ガス削減に向けた様々な取り組みが求められております。この法律の中で、地方公共団体の事務及び事業に関して、温室効果ガス排出の抑制のための計画（いわゆる「実行計画」）を策定し公表することが義務付けられております。

地方公共団体における温室効果ガスの主要な発生源は、ごみ焼却、公共交通、下水道の3つといわれており、主要な都市での試算によれば、下水道の占める割合は10～20パーセントに上るといわれております。平成16年度末の処理人口普及率が68%に過ぎない下水道では、何もしなければ汚水量の増加とともに温室効果ガスの発生量が増大することになりますので、他事業以上にその取り組

みが求められることとなります。

わが国の電力消費量の0.7%を下水道事業が占めるといわれており、省エネ機器の採用や消化ガスの発電利用、風力発電や太陽光発電の採用などにより、消費エネルギーを削減することが温室効果ガスの削減の見地から求められております。また、下水汚泥を炭化汚泥や乾燥汚泥として石炭火力発電所等へのバイオマス燃料として供給することにより、石炭使用量の削減に伴う温暖化ガスの削減が見込まれます。これらにより、維持管理費の削減につながれば、地球環境問題への貢献とともに下水道事業の経営にも資することとなります。

2. JSにおける地球温暖化防止のための取り組み

(1) バイオマス燃料化事業の推進

下水汚泥を炭化汚泥や乾燥汚泥にして石炭火力発電所等への燃料として供給していただくというもので、石炭の代替燃料を目指しております。

電気事業者には平成15年4月より施行された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」（いわゆる「RPS法」）に対応するため、一定割合以上を風力発電等の新エ

エネルギーを利用する義務があります。バイオマス燃料はこの新エネルギーの一つに位置付けられています。

例えば、石炭火力発電所における炭化汚泥の混焼率を3%としますと、日本全体では脱水ケーキ換算で年間約2千万トンもの汚泥利用が可能となります。これは、全国の脱水ケーキ発生量の約7百万トンを大きく上回ります。

ただし、電力会社は廃棄物処理業者ではありませんので、燃料として発電所に有価で供給する必要があります。そのためには、輸送費が燃料価格以下となる必要がありますので、発電所からの距離は50～100km以下に立地した下水処理場の汚泥が対象となります。

また、最近の燃料価格の高騰から、JSでは製紙会社等の発電設備への燃料としての検討も行っています。

さらに、JSでは、燃料価値を高めるための低炭化の技術開発を行うとともに、電源開発や電力会社等と受け入れについての交渉を行い、エース事業の経験を生かしプロジェクトとして周辺自治体をまとめていく取組みを行っています。

(2) 汚泥の高温焼却

「地球温暖化対策推進大綱」においては、温暖化ガス6%削減達成に向けた対策の一つとして、下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化が挙げられております。二酸化炭素の310倍の温室効果をもつ一酸化二窒素の発生量削減には焼却温度の高温化(850度C)が効果的で、これにより排出量が70%削減されます。既設の流動床焼却炉の約75%が改造を必要とすると考えられております。

平成17年4月に閣議決定された「京都議定書目標達成計画」では、2010年までに全ての流動床焼却炉において燃焼の高度化を図ることとしております。

JSでは、全国の焼却炉の1/4を建設してき

た実績を踏まえ、「下水汚泥焼却施設における燃焼の高度化対応マニュアル」を今夏に作成しました。改造を希望される場合は、汚泥処理工程全体を視野に入れた高温化技術、環境対策、コスト削減策、運転手法等にわたる総合的な内容で最新の技術をもって提案いたします。

(3) 省エネルギー支援

「エネルギー使用の合理化に関する法律」(いわゆる「省エネ法」)の改正により、民生部門においても大規模工場に準ずるエネルギー管理の仕組みを導入することが義務付けられました。これにより、平成15年4月より131箇所の下水処理施設が第1種管理指定工場に指定されました。

さらに、平成18年度より、エネルギー原単位が悪化傾向にある場合は、経済産業省による「書面指導」あるいは「立ち入り検査」が実施されることとなります。

また、「省エネ法」では、「中長期計画」の作成時に「エネルギー管理士」の参画が義務付けられております。JSでは4名のエネルギー管理士を有するとともに、さらなる資格者の養成により、省エネルギー支援のための体制を構築しております。JSの支援内容は以下のとおりです。

- ①省エネ診断の実施
- ②管理標準案の設定
- ③中長期計画案の作成
- ④定期報告書案の作成

このような省エネルギーのための取組みは、単に法的義務を果たすためばかりでなく、維持管理費の削減にもつながります。これは、JSで平成15年度まで実施していたエース事業での維持管理経験からも断言できます。

(4) その他

その他、JSで実施している省エネルギーへの取り組みとしては、静岡県掛川市(旧大須賀町)大須賀浄化センターの風力発電システムの

他、山形県最上川流域村山浄化センターに導入したNaS電池電力貯蔵システムなどがあります。

風力発電システムは、浄化センターで消費する電力量のほぼ全てを賄い、余剰電力は売電するものとして、初めての下水道補助対象事業として導入されました。また、NaS電池電力貯蔵システムは、大きな電力貯蔵機能を生かし、非常用発電機の代替利用と電力負荷の平準化という複合機能を有するものとして、下水道施設に初めて導入されました。

3. 技術開発が待たれる省エネ技術

下水道事業の普及率上昇に伴うエネルギー消費量の増大を考えると、省エネ技術の開発、適用、普及への取組みは非常に重要なものとなります。

(1) 省エネ型水処理プロセスの開発

下水処理場で消費される電力の約半分が反応槽での曝気動力といわれています。酸素溶解効率の高い曝気装置の採用もさることながら、酸素消費量の少ない処理プロセスの開発が待たれます。特に、高度処理については、硝化に要する酸素消費量が大きいので、これを低減できる

処理プロセス（例えば、アナモックスプロセス）の開発が待たれます。

また、J Sでは、「活性汚泥モデル」を活用した省エネ設計や省エネ維持管理手法の開発に取り組んでおります。

(2) 消化ガスの有効利用

嫌気性汚泥消化プロセスを有する下水処理場は316箇所に達し、発生する消化ガスは年間290百万 m^3 に上ります。ところが、中規模以下の下水処理場では、汚泥消化槽の加温に使われる以外は余剰ガスとして燃焼される場合がほとんどです。中小規模の下水処理場でもB/Cが成り立つ消化ガス有効利用技術の開発が待たれます。

J Sでは、積極的にエネルギーを回収しエネルギー自立を目指す「超高効率消化ガス発電システム」の開発に取り組んでいます。

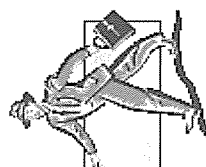
(3) 省エネ機器の開発

民生部門では家電・OA機器に対して、省エネルギー性能に関していわゆるトップランナー方式の考え方が導入されています。下水道事業についても、省エネ機器の積極的な採用により、技術開発の促進を図る必要があります。

このため、J Sでは省エネ型改築・更新PTを立ち上げ、省エネ型機器の採用に取り組んでおります。

省エネ法に基づくエネルギー削減計画

無駄なエネルギー
使っていませんか？



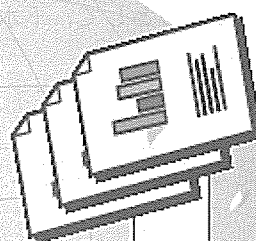
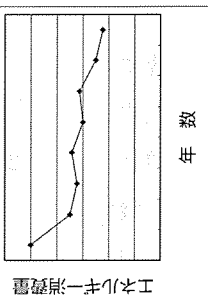
エネルギー管理士参画

省エネの扉

省エネの扉の向こうに
うかがい案内します！

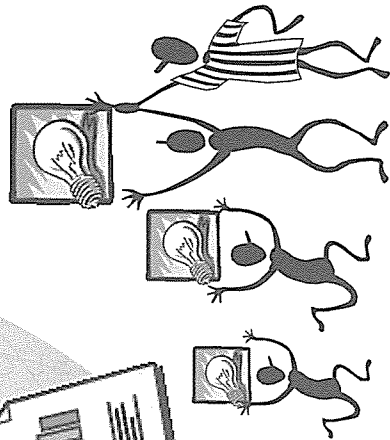
エネルギー使用量等
データ整理

- ・エネルギー使用合理化
努力義務
- ・原単位削減義務
- ・中長期計画策定義務



提出書類作成

省エネ達成！





水に新しいのちを

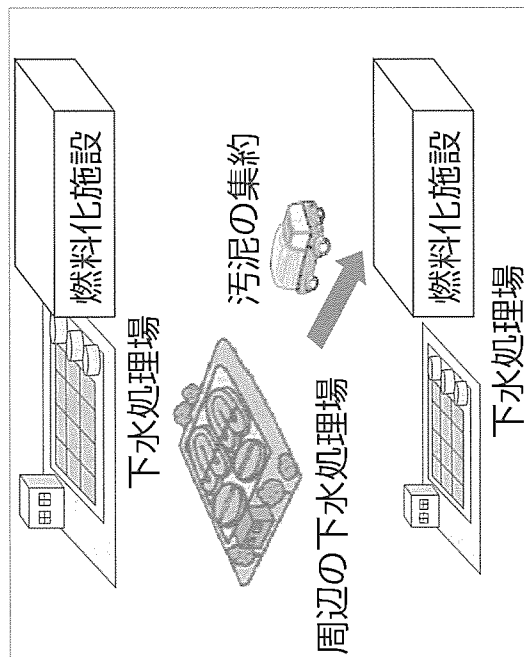
バイオマス燃料化事業のイメージ

JSの貢献

- ・効果的な広域バイオマス燃料化プロジェクトの全体スキームの提案
- ・燃料化施設の計画、設計、建設、維持管理の支援
- ・エースプラン（下水污泥広域処理事業）等の実績、ノウハウの活用
- ・炭化炉等（燃料化施設）の先進的な研究開発から実施施設の建設、維持管理の実績、ノウハウ活用

下水道管理者

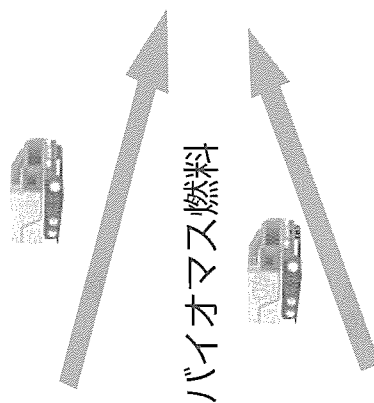
（安定した汚泥の処理処分）



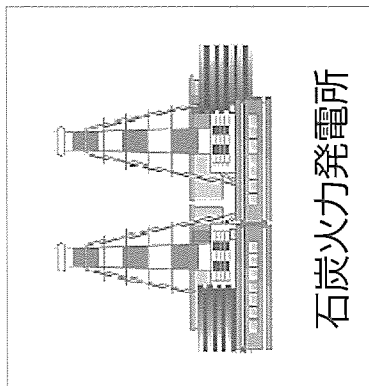
電気事業者

（RPS 法への対応）

バイオマス燃料



石炭火力発電所



- ・RPS法:新エネ等電気利用法は、電気事業者に対して、毎年度、その販売電力量に応じて、経産省大臣の認定を受けた新エネルギー等発電設備によって発電された、一定割合（H22 1.35%）以上の新エネルギー等電気の利用を義務付ける法律
- ・バイオマス：動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの

JSにおけるコスト縮減の取組み



日本下水道事業団
技術監理部
技術監理課
井 深 清

1. JSが実施してきたコスト縮減対策の経緯

JSでは、平成9年度に「建設工事コスト縮減対策に関する行動計画」に基づく組織的なコスト縮減の取組みを始めました。平成12年度には、その取組みをさらに強化するために、建設工事のコスト縮減の諸施策を広範囲に抽出した「建設工事コスト縮減対策に関する新行動計画」（以下「新行動計画」という。）を策定し、実施してきました。

平成15年度からは、新行動計画を継続実施することに加え、公共事業のすべてのプロセスをコストの観点から見直す「コスト構造改革」に取り組むこととし、「JS下水道事業コスト構造改革プログラム」（以下「JSプログラム」という。）を平成16年3月に策定し、実行するとともにそのフォローアップを行っています。

2. JS下水道事業コスト構造改革プログラムの考え方

JSプログラムは、「事業のスピードアップ」、

「計画・設計から管理までの各段階における最適化」、「調達の最適化」をポイントとして29の具体的な施策を提示しています。下水道に関する様々な要素について、直ちに実施できる施策だけではなく、検討、試行、調整を行った上で実施に移行するものも含め、JSが支援する下水道事業においてコスト縮減を目指しています。

また、JSが主体的に実施するコスト縮減施策は、その実現に向けて事業実施部門、技術開発部等のJS全組織が一体となって、関係機関等と連携を図りながら実施していきます。

(1) 目標期間

目標期間は、平成15年度から平成19年度までの5年間とします。

(2) 数値目標

JSプログラムは下水道事業のすべてのプロセスを対象にすることから、これまでの工事コスト縮減率に代えて総合コスト縮減率を新たに設定しています。

総合コスト縮減率は、

- ①工事コストの縮減（従来の取り組み、規格の見直し分）

②事業便益の早期発現

③将来の維持管理費の縮減

を評価するものであり、以下の式により算出します。

総合コスト縮減率＝

$$\frac{\text{総合コスト縮減額①、②、③の合計}}{\text{計画年度の全工事費＋総合コスト縮減額①、③の合計}} \times 100\%$$

J Sは、平成14年度（従来の計画では8年度）と比較して、19年度末には総合コスト縮減率15%の縮減を目標としています。

(3) フォローアップ

J Sプログラムの実施状況については、具体的施策の積極的な推進を図るため、「J S建設コスト縮減フォローアップ委員会」においてフォローアップを実施し、その結果を公表しています。なお、J Sプログラム実行中も、継続的にコスト縮減に資する事項の検討を行い、必要に応じて実施すべき施策を追加導入していきます。

J Sプログラム策定後の総合コスト縮減率は、15年度が5.6%、16年度は6.8%となっています。

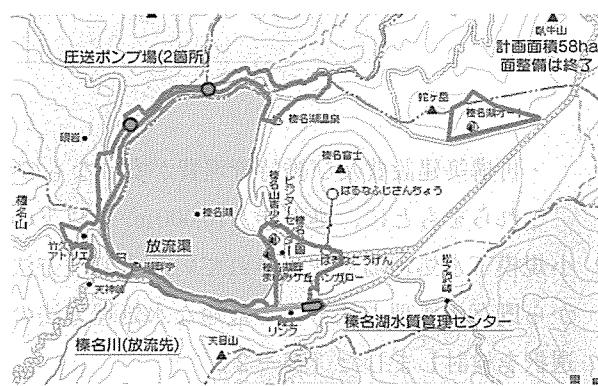
3. 具体的事例について

J Sがお客様から受託した事業の実施にあたり、計画・設計段階での工夫によりコスト縮減を図った具体的な事例について紹介します。

(1) 群馬県榛名町での再構築計画の策定

群馬県榛名町では、昭和51年度に「榛名湖特定環境保全公共下水道」の事業に着手し56年度に供用を開始しました。対象となる計画区域は58haで、既に整備が完了した面整備管渠を利用し榛名湖水質管理センターにおいて汚水が処理され、榛名川へと放流されています。榛名湖水質管理センターは計画日最大汚水量1,830m³/日の全体計画で、回転生物接触法による処理を実

施しています。既に供用開始から24年が経過していることから、施設の老朽化が激しく、多くの設備の標準的耐用年数である15年を大幅に過ぎています。そのため、設備の更新を至急実施する必要がありますが、現在設置されている施設を同種の新しい施設に取り替える更新事業ではなく、既存施設を対象にライフサイクルコストを考慮して施設の統廃合、機能拡充や改築を検討し、計画的な再構築を行うことにより、コスト縮減を検討しました。



計画区域図

①計画汚水量の見直し

再構築計画の策定を行うにあたり、計画フレームの見直しを行いました。平成6年から15年の定住人口、観光人口の動向を調査し計画人口を見直した結果、平成23年で現計画と比較して定住人口で26%、観光等による日帰り人口が55%減少となりました。また、汚水量原単位についても、生活、営業、宿泊、日帰り、温泉排水、地下水の各項目について見直しを行い、計画汚水量が当初計画の1,830m³/日から970m³/日と47%減少しました（表一）。

②水処理方法の比較検討

検討コンセプトとして以下の項目を設定し、水処理方法を選定しました。

- ・既存施設を有効に活用できるもの
- ・安定した運転で計画放流水質を満足できるもの

表－１ 計画汚水量の見直し

		既計画	今回見直し	増 減	比 率
計画目標年次		H18	H23		
計画区域 (ha)		58	58	0	0%
定住人口 (人)		190	140	-50	-26%
宿泊人口 (人／日)		2,090	670	-1,420	-68%
日帰り人口 (人／日)		15,210	6,800	-8,410	-55%
計画日最大汚水量 (m ³ ／日)	生活	61	48	－13	-21%
	営業	15	12	－3	-20%
	宿泊	355	194	-161	-45%
	日帰り	1,065	340	-725	-68%
	温泉排水	260	260	0	0%
	地下水	74	107	33	45%
	計	1,830	961 →970	-860	-47%

・再構築建設費及び維持管理費が安価なもの
これらをもとに、処理能力10,000m³/日以下の小規模下水処理場で採用されている水処理方法から既存の処理方法も含め最適な水処理方法の選択を検討しました（表－２）。

その結果、運転管理は自動化され容易なこと、全体計画に対する建設費はオキシデーションデイチ法、長時間エアレーション法と比較して大きな差はないが最も経済的なこと、既存の敷地内で再構築が可能なことから膜分離活性汚泥法を採用した再構築で計画することとしました。

既存の回転生物接触法による更新と、計画フレームの見直しをもとにした膜分離活性汚泥法による再構築計画案を比較した結果、施設の建設費では約1,131百万円に対し約997百万円と134百万円のコスト縮減が図られる結果となりました。また、一年当たりの維持管理費を比較すると約19,900千円に対し約13,700千円と約6,200千円のコストが縮減されることとなります。

現在、以上の検討結果をもとに認可計画の変更手続きが完了したところであり、今後は詳細設計に着手する予定です。

(2) 岐阜県瑞浪市での高度処理化計画

岐阜県瑞浪市では、昭和40年に「瑞浪市浄化

センター」が供用を開始しました。対象となる計画区域は全体で1,218ha、分流方式で第1期として1,018haの整備が進められ、土岐川へと放流されています。瑞浪市浄化センターは、全体計画の計画日最大汚水量15,300m³/日でそのうち7,900m³/日が現在、標準活性汚泥法による処理を実施しています。既に供用開始から30年以上が経過しており、流入水量が既存施設能力に近づいてきており、施設の増設が必要となっています。しかし、放流先の土岐川は伊勢湾に流入するため、水質汚濁防止法に基づきCOD、T-N、T-Pの総量規制を遵守する必要が平成14年より生じています。そのため、新たな施設の増設とともに、既存施設を最大限活用できる高度処理方式の選定を行うことによるコスト縮減について検討を行いました。

①現状

現在水処理施設として、最初沈殿池、反応タンク及び最終沈殿池が各4池、塩素混和池1池他が供用しており、標準活性汚泥法による処理となっています。

近年の浄化センターへの流入水量は以下のとおりです（表－３）。

表－２ 水処理方法の比較検討

	オキシデーション ディッチ法	長時間エアレーション法	回転生物接触法	膜分離活性汚泥法
法令への対応	下水道法施行令に記載された処理方法であるので、評価不要。	下水道法施行令に記載された処理方法であるので、評価不要。	下水道法施行令にない処理方法であり、個別に計画処理水質を確保できるか評価を行う必要がある。	下水道法施行令にない処理方法であり、個別に計画処理水質を確保できるか評価を行う必要がある。
維持管理性	運転管理は容易である。流入変動にも強い。	運転管理は比較的容易である。流入変動に対応できるよう流量調整装置を取り付ける場合がある。	運転管理は容易である。流入変動には弱い。	運転管理は自動化されており容易である。流入変動に対応するため、流量調整槽を必要とする。
将来性	小規模処理場で多く採用されており、今後も増加する。高度処理にも対応可能である。	一時期は増加していたが、近年の採用はわずかな処理方法である。高度処理にも対応可能である。	減少している処理方法で、回転円板の製造中止となる可能性がある。高度処理は対応できない。	ろ過膜の価格も低下してきており、今後増加する傾向の処理方法である。高度処理にも対応可能である。
再構築の適用	最初沈殿池と回転円板槽をオキシデーションディッチへ改造するなど改造範囲が広い。再構築する際、既設処理能力が不足するため、場外に仮設の処理施設が必要となる。	最初沈殿池と回転円板槽を反応タンクへ改造するなど改造範囲が広い。再構築する際、既設処理能力が不足するため、場外に仮設の処理施設が必要となる。	既設の水槽をそのまま活用できる。仮設の処理施設は不要。	構造物の一部改造が必要だが小規模なので対応可能。仮設の処理施設は不要。
処理水質	二次処理レベルの処理水質が得られる。	二次処理レベルの処理水質が得られる。	二次処理レベルの処理水質が得られる。	二次処理レベルの処理水質が得られる。硝化反応が進行しやすく窒素除去が可能。膜の孔径が微細であるためSSはほぼ100%除去可能。大腸菌も除去可能
経済性 維持管理費は 百万円／年 それ以外は百万円	建設費 全体 約1,052 維持管理費 全体 約12 今回 約763 今回 約19	建設費 全体 約1,027 維持管理費 全体 約10 今回 約749 今回 約18	建設費 全体 約1,131 維持管理費 全体 約20 今回 約866 今回 約20	建設費 全体 約997 維持管理費 全体 約14 今回 約672 今回 約20
総合評価	× 経済的ではあるが、仮設処理施設に隣接地を借用する必要があるため、再構築の困難性が大きい。	× 経済的ではあるが、仮設処理施設に隣接地を借用する必要があるため、再構築の困難性が大きい。	△ 今まで採用してきた処理方法であり、回転ノウハウは蓄積されているが、経済的ではなく、将来性も乏しい。	◎ 仮設処理施設は不要で、敷地内で再構築が可能。経済性も優れている。

②計画流入・放流水質

計画流入水質及び計画放流水質については、以下のとおり定められています（表－４、５）。なお、既設水処理施設の高度処理化は段階的に行われるため、計画放流水質は、平成20年における目標となる「事業計画」及び最終的な目標となる「全体計画」が定められています。

③処理方法の選定

以上の条件をもとに、改正下水道法施行令に規定された適切な処理能力を有すると認定されている処理方式から、最適な処理方式の選定を行いました。

１）循環式硝化脱窒法等（凝集剤を添加、急速ろ過法を併用）

具体的な処理方法として、以下の処理法があります

表－３ 流入水量

	平成13年度	平成14年度	平成15年度
流入水量(日平均)	8,616m ³ /日	7,940m ³ /日	9,652m ³ /日

表－４ 計画流入水質

項 目	BOD	SS	COD	T-N	T-P
事業計画	202	161	93	33.0	4.8
全体計画	191	153	87	31.0	4.5

表－５ 計画放流水質

水質項目	全体計画 (H32)	事業計画 (H20)	
BOD	10mg/ℓ	既設系列	15mg/ℓ
		増設系列	10mg/ℓ
SS	10mg/ℓ	既設系列	17mg/ℓ
		増設系列	10mg/ℓ
COD	12mg/ℓ	既設系列	30mg/ℓ
		増設系列	12mg/ℓ
T-N	15mg/ℓ	既設系列	30mg/ℓ
		増設系列	15mg/ℓ
T-P	1.0mg/ℓ	既設系列	2.5mg/ℓ
		増設系列	1.0mg/ℓ

- ・循環式硝化脱窒法
- ・硝化内生脱窒法
- ・ステップ流入式多段硝化脱窒法
- ・高度処理オキシデーションディッチ法

2) 嫌気無酸素好気法（凝集剤を添加、急速ろ過法を併用）

これらの水処理方法のうち、高度処理オキシデーションディッチ法を除く処理方式については、当浄化センターの既設水処理施設にも比較的容易に適用することが可能と考えられますが、高度処理オキシデーションディッチ法については処理場用地に全く余裕がないことから増設系列に適用することは困難です。また、硝化内生脱窒法についても、同様に大きな施設容量が必要となることから、増設系列の検討から削除しました。

以上から、適用可能な循環式硝化脱窒法、ス

テップ流入式多段硝化脱窒法、嫌気無酸素好気法の三つの処理法について、次の条件のもとで選定の検討を行いました。

さらに、敷地が狭隘であること、及び放流T-N = 15mg/ℓを考慮して循環式硝化脱窒法及び嫌気・無酸素・好気法については、担体を添加する方法についても比較対象としました。

検討条件

- ・既設の水処理方式と増設水処理方式は、維持管理の観点から同一処理方式とする
- ・増設系列数は、既設水処理施設能力と敷地状況を勘案し３池とする
- ・各処理方式毎の処理能力は、以下のとおりとする（表－６）
- ・既設反応槽は、その処理能力を最大限にするため、隔壁位置も改造により、最適位置に変更を行うものとする
- ・既設最初沈殿池は、能力が概ね50m³/m²・日あることから、増設の必要性はないものとし、増設系列は、反応槽→終沈の構成とする
- ・担体添加処理法を除く処理法については、既設反応槽と増設反応槽の能力が著しく異なるため、分配槽を新たに設け、初沈流出水を流出水路から導水し、既設系列と増設系列に分配するものとする
- ・担体添加処理法については、既設処理法とほぼ同程度の能力にすることが可能であることから、初沈流出水路を共通水路として、各反応槽へ流入させるものとする
- ・既設反応槽と最終沈殿池間の管廊と増設系列の管廊が連続性を持つように、増設系列の管廊位置を固定して、その上流側を反応槽、下流側を最終沈殿池とする
- ・増設反応槽は敷地上の制約から各処理方式とも概ね施設面積を同一として、総容量の違いは、反応槽の深さで調整することとする（担体添加法除く）
- ・増設最終沈殿池は、敷地上の制約から２階層沈

表一 6 処理能力の評価

処理法	項 目	1 池当り能力 ($\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{池}$)	池 数	処理能力 (m^3/d)	既設能力決定要因
循環法	既設能力	1,550	4 池	6,200	反応槽容量
	増設能力	3,033	3 池	9,100	
	合 計			15,300	
A2O法	既設能力	1,450	4 池	5,800	反応槽容量
	増設能力	3,167	3 池	9,500	
	合 計			15,300	
二段ステップ	既設能力	1,450	4 池	5,800	反応槽容量
	増設能力	3,167	3 池	9,500	
	合 計			15,300	
三段ステップ	既設能力	1,525	4 池	6,100	反応槽容量
	増設能力	3,067	3 池	9,200	
	合 計			15,300	
担体添加循環法	既設能力	2,200	4 池	8,800	最終沈殿池水面積
	増設能力	2,200	3 池	6,600	
	合 計			15,400	
担体添加A2O法	既設能力	2,150	4 池	8,600	反応槽容量
	増設能力	2,233	3 池	6,700	
	合 計			15,300	

殿池とする（担体添加法除く）

以上の条件を検討・整理した結果を表一 7 にまとめた結果、担体添加嫌気・無酸素・好気法を採用することとしました。

次に、投入する担体の比較検討を行いました。

担体の形状及び大きさは、汚水との接触効率、反応タンク内での流動性能、活性汚泥からの分離性、固定化方法により多少異なりますが、球形、円筒形、直方体、立方体などの形状をしており、直径または一辺の長さが 3 ～ 20mm 程度です。材質については、多くが合成有機高分子でその他、天然高分子や無機物質となっています。選定にあたっては微生物に対する毒性がなく、微生物による分解性、耐食性・耐久性に優れた材料を選定する必要があります。

包括固定化法に使用する担体については、アンモニアや酸素に対する透過性が優れた合成高分子物質の材料が用いられており、微生物があらかじめ馴養されていることから、硝化タンクに添加した後、馴養期間が結合固定化担体より短くて済み

ますが、湿潤状態で運搬・保管することとなるので取扱に注意を要することとなります。また、結合固定化方法に使用する担体については、硝化速度や添加率を勘案し、目的に適合し、比表面積が大きく、微生物との結合が容易である材料のを選定することが望ましいと考えられます。

また、担体を分類する他の視点として、硝化槽容量を小さくする目的で、好気槽内のみに担体を添加する方式と、好気槽だけでなく、無酸素槽にも担体を添加して、硝化槽＋脱窒槽容量を小さくすることが可能な方式とがあります。本浄化センターは敷地的な条件から、施設容量は可能な限りコンパクト化を図る必要があります。

ここで、硝化槽の容量を小さくする目的で、好気槽内のみに包括固定担体を添加する処理方法と、硝化・脱窒の双方に担体を利用し、より施設のコンパクト化を図るスポンジ担体を添加する処理法について比較を行いました（表一 8）。

包括固定担体による処理方法については、標準設計化されており高度処理における実績も多くあ

表－７ 瑞浪市浄化センター高度処理方式比較表

項 目	凝集剤併用型循環式硝化脱窒法		嫌気・無酸素・好気法		ステップ流入式多段硝化脱窒法(二段)	
処理フロー						
特 徴	- 窒素除去率は、総合循環率200％で理論除去率67％である。 - リン除去は、凝集剤の添加により行う。		- 窒素除去率は、循環法と同レベルで、総合循環率200％で理論除去率67％である。 - リン除去を生物脱リンにより行うため、凝集剤の添加量を少なくすることが可能である。		- 硝化液循環を行わないで、高い窒素除去率（67％）が得られる。 - リン除去は、凝集剤の添加により行う。	
建 設 費	土木施設	674百万円	土木施設	715百万円	土木施設	723百万円
	機械設備		機械設備		機械設備	
	水処理設備	429百万円	水処理設備	479百万円	水処理設備	461百万円
	散 気 設 備	114百万円	散 気 設 備	108百万円	散 気 設 備	99百万円
	ブロウ設備	0百万円	ブロウ設備	0百万円	ブロウ設備	0百万円
	電気設備	137百万円	電気設備	125百万円	電気設備	83百万円
維持管理費	合 計	1,354百万円	合 計	1,427百万円	合 計	1,366百万円
	電力費		電力費		電力費	
	水処理設備	8.8百万円/年	水処理設備	9.3百万円/年	水処理設備	6.5百万円/年
	ブロウ設備	0.0百万円/年	ブロウ設備	0.0百万円/年	ブロウ設備	0.0百万円/年
	メン テ 代	3.4百万円/年	メン テ 代	5.0百万円/年	メン テ 代	6.4百万円/年
	薬 品 代	14.7百万円/年	薬 品 代	2.4百万円/年	薬 品 代	14.7百万円/年
維持管理性	合 計	26.9百万円/年	合 計	16.7百万円/年	合 計	27.6百万円/年
	水量配分	既設と増設の水処理能力が大きく異なり、反応タンク流入前に分配槽が必要となる。また、休止時の対応に難がある。	同 左		同 左	
	終沈形状	最終沈殿池を2階層にする必要性があり、通常の沈殿池と比較すると維持管理性に難がある。	同 左		同 左	
施 工 性	施設特性	循環ポンプは、必要となるが、特殊な機械設備等は必要ない。	同 左		ステップ流入比は、均等が原則であるが、既設構造物については均等分配が困難である。	
	施工性	水処理施設の増設に際しては、増設側の空き用地を最大限必要で、工事時のスペース確保が困難で、施工性に難がある。（特に3池目）	同 左		同 左	
	実 績	高度処理方式として、古くから採用されており実績も最も多い。	大規模処理場を中心として、近年の採用実績が増加してきている高度処理方式であるが、当処理場規模での実績は乏しい。		実績は少ないが、近年の採用実績が増加してきている高度処理方式である。	
評 価	実績も多く、最も確実な処理法と考えられるが、経済性で最も劣る。		凝集剤を常時する必要性が無いことから、維持管理費は、最も経済性は高いが、建設費年価を含めた経済性では、拒体添加の処理法に劣る。また、維持管理上も難がある。		経済性及び維持管理性で、拒体添加循環法に劣る。	

項 目	ステップ流入式多段硝化脱窒法（三段）		凝集剤併用型 担体添加循環式硝化脱窒法		担体添加嫌気・無酸素・好気法	
処理フロー						
特 徴	・硝化液循環を行わないで、高い窒素除去率（78％）が得られる。 ・前段MLSS濃度を高濃度に保持することが可能なため、反応槽容量を、循環式硝化脱窒法より小さくすることが可能である。 ・リン除去は、凝集剤の添加により行う。		・窒素除去率は、総合循環率200％で理論除去率67％である。 ・リン除去は、凝集剤の添加により行う。		・窒素除去率は、循環法と同レベルで、総合循環率200％で理論除去率67％である。 ・リン除去を生物脱リンにより行うため、凝集剤の添加量を少なくすることが可能である。	
建 設 費	土木施設	653百万円	土木施設	341百万円	土木施設	420百万円
	機械設備		機械設備		機械設備	
	水処理設備	498百万円	水処理設備	444百万円	水処理設備	509百万円
	散気設備	100百万円	散気設備	166百万円	散気設備	166百万円
	ブロウ設備	0百万円	ブロウ設備	10百万円	ブロウ設備	10百万円
維持管理費	電気設備	84百万円	電気設備	93百万円	電気設備	115百万円
	合 計	1,335百万円	合 計	1,054百万円	合 計	1,220百万円
	電力費		電力費		電力費	
	水処理設備	6.8百万円/年	水処理設備	6.3百万円/年	水処理設備	5.6百万円/年
	ブロウ設備	0.0百万円/年	ブロウ設備	4.0百万円/年	ブロウ設備	4.0百万円/年
維持管理性	メンテ代	6.6百万円/年	メンテ代	4.2百万円/年	メンテ代	7.3百万円/年
	薬品代	14.7百万円/年	薬品代	14.7百万円/年	薬品代	2.4百万円/年
	合 計	28.1百万円/年	合 計	29.2百万円/年	合 計	19.3百万円/年
	水量配分	既設と増設の水処理能力が大きく異なり、反応タンク流入前に分配槽が必要となる。また、休止時の対応に難がある。	各池の能力を均等にすることが可能で、反応槽流入水路を共通水路として用いることにより、分配槽を新たに設ける必要性が無くなる。	各池の能力をほぼ均等にすることが可能で、反応槽流入水路を共通水路として用いることにより、分配槽を新たに設ける必要性が無くなる。		
	終沈形状	最終沈殿池を2階層にする必要性があり、通常の沈殿池と比較すると維持管理性に難がある。	最終沈殿池は通常の1階層とすることが可能である。	同 左		
施 工 性	施設特性	ステップ流入比は、均等が原則であるが、既設構造物については均等分配が困難である。	流入部および流出部のスクリーンの目幅が小さく（1mm及び1.5mm程度）、維持管理上負担になる可能性がある。SRT制御の必要性はない。	同 左		
	水処理施設の増設に際しては、増設側の空き用地を最大限必要で、工事時のスペース確保が困難で、施工性に難がある。（特に3池目）	増設水処理の規模は、既設水処理施設とほぼ同規模で対応可能で、敷地の余裕もあり、施工性は、担体投入を行わない処理方式より優れる。	同 左			
	実績は少ないが、近年の採用実績が増加してきている高度処理方式である。特に伊勢湾水位域での大規模処理場では、放流水質との関係から採用している処理場が多い。	実績は少ないが、敷地に余裕のない処理場で、高度化への改造に際して採用される事例がある。	実績は少ないが、敷地に余裕のない処理場で、高度化への改造に際して採用される事例が多い。			
	経済性及び維持管理性で、担体添加循環法に劣る。	経済性及び維持管理性や施工性等で最も優れるが、維持管理費は、担体添加の嫌気・無酸素・好気法に劣る。	建設費や維持管理性では、担体添加循環法より劣る。下水道使用料や市予算でまかなう必要がある維持管理費は、担体添加循環法より有利であり、建設費の国庫補助を考慮すると財政上の負担は最も軽減される。			
	評価					

表－８ 投入する担体の比較表

処理方法		スポンジ担体	包括固定担体
担体投入		無酸素槽＋好気槽	好気槽
担体材質		ポリウレタンフォーム（PUF）	ポリエチレングリコール（PEG）
形状・寸法		直方体（15＊12＊12mm）	立方体（3＊3＊3mm）
担体流出防止版目幅		φ 8mm（パンチングプレート）	1.5mm（ウエッジワイヤ）
流入部スクリーン		必要なし	必要有り
用途		BOD除去・硝化・脱窒	硝化
建設費	土木施設	366百万円	420百万円
	機械設備	679百万円	685百万円
	電気設備	115百万円	115百万円
	合 計	1,160百万円	1,220百万円
維持管理費	電力費	水処理設備	5.6百万円/年
		ブロワ設備	4.0百万円/年
	メンテナンス代		7.3百万円/年
	薬品代		2.4百万円/年
	合 計		19.3百万円/年

りますが、建設費が安価であり、反応槽流入部スクリーンがなく、流出部スクリーンも目幅が大きく目詰まりの対処も容易であること、また、本処理場においてはT－N計画処理水質が15mg/ℓと比較的緩い値であることから処理能力に関する問題もないため、本処理場においてはスポンジ担体を添加する処理方法を採用することとしました。

ここで、施設の建設費について比較したところ、スポンジ担体を添加する処理方法では約1,160百万円に対し包括固定担体による処理方法では約1,220百万円と60百万円、約5％のコスト縮減が図られることとなりました。また、一年当たりの維持管理費については両プロセスとも約19,300千円とほぼ同額となりました。担体を添加する処理法の採

用により、既存既設の有効利用も可能となり、コスト縮減も図ることができました。

以上の検討結果をもとに基本設計が完了しており、現在は、詳細設計を実施しています。

４．おわりに

J Sでは今回取り上げた事例以外にも、様々なコスト縮減の施策に取り組んでいますが、下水道事業を取り巻く環境に応じたコスト縮減施策を柔軟に取り入れていくとともに、財政的に厳しいお客様の立場を常に認識し、財政負担の軽減や健全な下水道経営を支援するため、さらなるコスト縮減に努め、お客様の要望に答えてまいります。

第31回業務研究発表会の 報告について



日本下水道事業団
事業統括部
お客様サービス課長
高橋 秀 禎

1. はじめに

今年で31回目を迎える業務研究発表会（以下「発表会」という。）が、平成17年10月13日に東京都港区虎ノ門のニッショーホールで開催されました。

平成15年10月から地方共同法人として再出発したJSは、「中期経営改善計画」に則り、7つの総合事務所を地方公共団体のより身近に置くことなどによりお客様の声を迅速・的確にお聴きしていく体制を整え、「お客様第一」の業務展開を図ってまいりました。

今後、更なる経営改善に取り組むため、現在、平成18年度から20年度までの3カ年の期間を対象に「新中期経営改善計画」を策定しているところであり、去る8月には中間取りまとめを行ったところです。

このような中において、今年度の発表会は開催されました。発表会の概要は（資料－1）のとおりであり、信州大学の花里孝幸先生による特別講演、国土交通省下水道部下水道企画課の吉澤正宏課長補佐から下水道の最近の状況についての講演のほか、12人のJS職員から日頃の業務に関連する調査研究の成果・創意工夫の提案等が発表されました。さらに、技術開発部太田秀司主任研究員

から技術報告が行われ、ご参加いただいた方々に広く下水道に関する情報、事例を紹介できたものと考えております。

2. 参加者について

年に一度のJSからの、それも、職員が自主的に日頃の成果を発表できる貴重な機会であり、また、役職員一丸となって一層の経営改善を図っていく中で、JS職員、お客様である地方公共団体の職員の方々はもとより、下水道事業に関係する公益法人、業界団体等多くの方々にもご参加いただきたいと考えておりました。このため、総合事務所においてプロジェクトの推進を通してお客様との接点となるPMR、お客様の総合的な窓口であるお客様サービス課を中心に地方公共団体等への周知を図り参加を呼びかけてまいりました。

その結果、当日は都道府県関係者（政令指定都市を含む。）48人、市町村関係者25人をはじめ、JS関係者126人、公益法人・業界関係者167人、合計366人のご参加をいただくことができました。

今回ご参加いただいた地方公共団体は、北海道から兵庫県、徳島県まで全国に及びました。また、昨年と比べて、今年新たにご参加いただいた団体は、都道府県（政令指定都市を含む。）関係で8

資料－１ 業務研究発表会の概要

１．開催状況

(1) 日 時：平成17年10月13日（木） 9 時45分～17時30分

(2) 場 所：ニッショーホール（港区虎ノ門）

(3) 特別講演：信州大学教授 花里 孝幸

「湖の浄化における下水処理場のはたらきと水質浄化に伴う生態系の変化

－浄化が進んだ諏訪湖を例として－」

(4) 研究発表：

番号	発 表 課 題	所 属	発 表 者
1	下水道事業へのアセットマネジメント手法導入に向けた静岡市とＪＳの取り組みについて	東日本設計センター 計画設計課	丸山 徳義
2	児島湖流域下水道浄化センターの再構築計画について	西日本設計センター 計画設計課	松井 宏樹
3	北海道総合事務所におけるＭＩＣＳ事業の取り組み	北海道総合事務所 お客様サービス課	入山 恵介
4	改築更新事業における技術提案の戦略	東北総合事務所 ＰＭ室	根岸 達雄
5	下水道施設の再構築に向けた新たな取り組み	九州総合事務所 ＰＭ室	福迫 和也
6	機器等のリコールに対するＪＳ対応及び技術力の向上について	技術監理部 品質管理課	三部 由道
7	関東・北陸総合事務所における災害支援について	関東・北陸総合事務所 施工管理課	吉楽 智之
8	重要構造物への近接施工管理について －雨水ポンプ棟掘削工事における山留変位の考察－	関東・北陸総合事務所 施工管理課	長倉 俊弥
9	中部国際空港及び愛・地球博の関連下水処理施設の建設・管理支援	東海総合事務所 運営管理支援課	藤井 裕子
10	コスト縮減と施工性向上に向けた土留め工の新技術について －控え壁式自立鋼矢板工法の評価－	近畿・中国総合事務所 岡山事務所	小畑 茂
11	四国総合事務所における顧客満足度向上への取り組み	四国総合事務所 お客様サービス課	森 善裕
12	見える業務を目指して －九州総合事務所の取り組み－	九州総合事務所 運営管理支援課	若林 淳司

※特定課題 １～５ 「下水道施設の再構築に向けた新たな取り組み」

※自由課題 ６～12

(5) 講 演：「下水道の最近の状況－下水道事業における今後の展望－」

国土交通省都市・地域整備局下水道部 下水道企画課 課長補佐 吉澤 正宏

(6) 技術報告：「膜分離活性汚泥法の利用用途の拡大」

日本下水道事業団 技術開発部 主任研究員 太田 秀司

団体、市町村関係で15団体に上りました（資料—2参照）。

資料—2 業務研究発表会参加人員

参加団体・人数		
J S		120
国・都道府県 （公社を含む）	（岩手）、茨城、群馬、埼玉 東京、（新潟）、（長野）、愛知 三重、（徳島）	48
政令指定都市	札幌、（仙台）、横浜、川崎 （静岡）（神戸）	
市町村		93
市	（盛岡）、（山形）、（秋田）、（伊勢崎） （館林）、（高崎）、川越、（新千歳） （厚田）、（松崎）、鎌倉、大和 （新潟）、（名張）	
町	（那須）、（藤原）、（松本）、（沼田） （美里）、（紫山）、（寒川）、大井	
村		
公共団体計		73
公益法人・ 関係団体等		187
合 計		308

※（ ）内は前年度と比べた増加の参加単位の公共団体

3. 開会式

発表会は、まず、主催者であるJ Sの救急英測理事長の挨拶から始まりました。その中で、地方共同法人として「中期経営改善計画」に沿ってお客様第一主義の経営展開を図ってきたこと、現在、更に経営改善を進めるため「新中期経営改善計画」を策定中であることの紹介の後、地方公共団体をはじめとする参加者の方々から引き続きJ Sに対してご支援をお願いするとともに、この発表会が実り多いものとなるようにとの挨拶がありました。

ご来賓の谷戸善彦国土交通省下水道部長からは、下水道法の改正や中核ビジョンの策定等の新しい動きについてのほか、昨年の中部地震、水害等へのJ Sの迅速な対応についてのご紹介がありました。さらに、今回の発表会については、特定課題は再構築事業が増加する傾向にある中にある

で時宜を得たものであり、また、自由課題も含めて幅の広い内容になっていること、特別講演の花里先生のお話に期待している旨のご挨拶をいただきました。

4. 特別講演

次いで、花里孝幸・信州大学教授から、「湖の浄化における下水処理場のはたらきと水質浄化に伴う生態系の変化—浄化が進んだ諏訪湖を例として—」というテーマでご講演をいただきました（写真—1）。市民に身近な湖や川と下水道との関わりが、そこに住む生物の変化を通して興味深く語られました。本稿の最後に、少々長くなりますがその概要を掲載いたしますのでご覧ください。

5. 業務発表

午後からは、J S職員による業務研究の発表が行われました。例年、発表のテーマについては、発表者が特定課題か自由課題かのいずれかを選択して発表することになります。今回の特定課題は、最近の下水道事業における再構築の需要の増加を反映して、「下水道施設の再構築に向けた新たな取り組み」というテーマに決定されました。

発表者は全部で13名、特定課題で3名、自由課題で10名となっています。所属別にみると、本社



写真—1



写真-2

(設計センターを含む)から3名、総合事務所から9名の参加となり、すべての総合事務所から発表者が出されることになりました。

特定課題及び自由課題ともそれぞれ15分間の発表があり、その後会場出席者から質問を受けるといふ形で進行了ました(写真-2)。

(1) 特定課題の発表

特定課題についてみると、本社、総合事務所それぞれの立場で、具体的な事例を通じて幅広い分野から次の5名の発表が行われました。以下発表順に、発表者、発表課題及び発表の概要について紹介いたします。

①東日本設計センター計画設計課 丸山徳義氏

「下水道事業へのアセットマネジメント手法導入に向けた静岡市と」JSの取り組みについて」

静岡市とJSでは、下水道事業における効率的な資産管理手法として、アセットマネジメント(AM)に着目し、静岡市の5処理場における再構築基本設計の実施に併せてAM手法の導入について共同して調査・検討を行っている。本発表では、下水道事業におけるAMの必要性、技術的課題、検討の概要、今後の展開等について中間報告を行うものである。

②西日本設計センター計画設計課 松井宏樹氏

「児島湖流域下水道浄化センターの再構築計画について」

児島湖浄化センターでは、供用開始後約16年が

経過し、順調に整備は進捗しているところではあるが、一方、流入水量の伸び悩み、汚泥処分費及び水処理に係る維持管理費の増加という問題を抱えている。この問題を解決するため、バイオマス固形燃料化事業を含めた最適な汚泥処理方法や、活性汚泥モデルによる最適な施設運転手法の採用を検討するなど総合的な再構築計画を策定していくこととする。

③北海道総合事務所お客様リープス課 入山卓介氏 「北海道総合事務所におけるMICS事業の取り組み」

北海道総合事務所の下水道施設の再構築に向けた取り組みの事例として、MICS事業の成功例及び実施が困難だった事例を紹介する。さらに、水処理施設への対応など今後の課題もある中で、経験と技術力を有するJSの存在は益々大きくなると思われ、他の事業とのバランスを見極めながらお客様にとって最適なプランを提案していくことが重要である。

④東北総合事務所PM室 根岸達雄氏

「改築更新事業における技術提案の戦略」

JSを活用して頂ける委託団体には信頼される品質を確保し、また、体制が整備されている地方公共団体にとってはニーズを的確に把握し課題を解決する提案型の営業活動が必要である。再構築計画、汚泥炭化プロジェクトの事例を紹介しながら、積極的な営業を進めるためには、お客様情報を整理、活用し、ニーズに合致したプロジェクトを提案していかなければならない。

⑤九州総合事務所PM室 堀迫和也氏

「下水道施設の再構築に向けた新たな取り組み」

再構築事業が今後増加していく中で、誰が、どの時期に、どのような営業を実施していくのが方針を立てて計画的に実施していくことが必要である。特に、新たに、現行の再構築業務フローに關して改築と耐震についてより関連付けることを提案するものであり、また、実施に当たり参考となる委託団体とのQ&Aについても紹介する。

(2) 自由課題の発表

これから自由課題となりますが、自由課題についても、具体的なプロジェクトの技術面に関するものやお客様サービスのあり方など、職員それぞれが温めてきた多様な研究の成果について、次の7名の発表が行われました。

⑥技術監理部品質管理課 三部由道氏

「機器等のリコールに対するJ S対応及び技術力の向上について」

不具合については予防保全の観点から、J Sはもとより、メーカー、請負者及び委託団体が一体となった対応が必要である。そのため、不具合発生の主な原因、再発防止策、発生時の取り組み等について考察し、不具合が発生した場合の迅速・的確な対応や設計・施工関係者へのフィードバック等について提案する。

⑦関東・北陸総合事務所施工管理課 吉楽智之氏

「関東・北陸総合事務所における災害支援について」

関東・北陸総合事務所では、新潟・福島豪雨、台風23号及び新潟県中越地震において、被災を受けた下水道施設の災害復旧に関する支援を実施した。これらの災害支援について、それぞれの被災情報と災害復旧内容並びにJ Sの支援活動を報告するとともに、今後の災害対応に反映すべき初動体制、現地派遣・調査等について提言する。

⑧関東・北陸総合事務所施工管理課 長倉俊弥氏

「重要構造物への近接施工管理について

一雨水ポンプ棟掘削工事における

山留変位の考察一」

重要構造物に近接して施工されるポンプ所の建設工事に当たり、雨水ポンプ棟及び污水ポンプ棟のリアルタイムの計測管理と雨水棟の施工管理上の実施例について報告する。具体的には、雨水ポンプ棟掘削工事に際して、5段掘削開始後RC連壁が掘削側へ、SMW壁が背面側へ変位していることが計測データより分かった。このことから、SMW壁背面に地盤改良を実施することにより山

留壁の変位及び護岸の隆起が収束したところである。今後も計測施工により、安全な構造物の構築と変位に対する迅速・適切な対応に努めていく。

⑨東海総合事務所運営管理支援課 藤井裕子氏

「中部国際空港及び愛・地球博の関連下水処理施設の建設・管理支援」

東海総合事務所では、中部国際空港及び愛・地球博関連の下水処理施設の建設、管理支援事業を実施した。これらの現状を紹介するとともに、これらの観光関連施設については、流入量や流入水質の予測が困難であるため、一層ニーズに合った施設の計画・設計と施設引渡し後のアフターケアをより迅速かつ的確に行っていく体制を構築することの必要性を提言する。

⑩近畿・中国総合事務所岡山事務所 小畑 茂氏

「コスト縮減と施工性向上に向けた土留め工の新技術について

一控え壁式自立鋼矢板工法の評価一」

控え壁式自立鋼矢板工法（山留め壁背面に控え壁と支圧壁からなる控え構造を配置し、自立高さを向上させる工法）の採用により、切梁・腹起し・棚杭等が不要となり、掘削や本体構造物の施工性に優れ、施工期間の短縮やコスト縮減が期待できることを、実際に施工した事例を検証、評価しながら報告する。さらに、設計手法等を改良することにより、本工法の今後の下水道施設への積極的な展開を提言する。

⑪四国総合事務所お客様サービス課 森 善裕氏

「四国総合事務所における顧客満足度向上への取り組み」

四国総合事務所においては、高速道路網の確立により、少数職種の建築及び機械・電気の設備職については、各県域を越えた監督体制を取っており、経費シェアの最大を占める人件費の削減を行っている。昨年度の経費、現場の監督回数及びお客様アンケートのクレーム内容とその対応策を分析し、現在の顧客満足度を低下させない最低限の現場監督回数を確保し、節減された部分をクレー

ム対応等に再配分することにより、更なる顧客満足度の向上を図る。

福岡九州総合事務所運営管理支援課 若林淳司氏

「見える業務を目指して

—九州総合事務所の取り組み—」

J Sが標榜している「技術の善循環」を遂行するためには、お客様のニーズにあった施設の提案や供用開始後の維持管理に関する検討についてもきめ細やかな支援が必要であり、それらを所管している運営管理支援課の業務は次期工事の受託にもつながる重要な業務と考える。しかし、J Sの基幹業務である計画・設計・施工業務との関連が薄いと思われるためか、業務の重要度と比較して「見えない（目立たない）業務」とされているのが現状である。そこで、「見える業務」を目指しての取り組みを具体的な事例を通して紹介する。

6. 優秀者発表

12名の発表のあと、審査委員（曾小川理事ほか5名）のメンバーにより厳正な審査が行われました。その後、曾小川審査委員長からは、

- ・特定課題では、アセットマネジメント、計画策への戦略的な取り組み等についての発表が行われたこと
- ・自由課題では、品質管理、災害復旧支援、施工管理、業務の効率化等についての発表が行われ



写真－9

たこと

・このように、多様な発表がなされ、それぞれJ

Sの厳しい経営環境の下でお客様の立場に立っ

て努力していることがよく理解できたこと

等の講評があり、さらに、発表者について総合的に選考した結果、九州総合事務所の若林淳司氏及び福岡総合事務所の森裕裕氏を優秀賞とするほか、東北総合事務所の根岸達雄氏を特別賞とする旨の発表がありました。

最後に、板倉理事長が、優秀賞及び特別賞の8名を表彰し発表会の全日程を終了しました（写真－3）。

7. おわりに

以上のとおり、第31回業務研究発表会が実施されたところです。総合事務所を中心にお客様の満足度の向上を図っていくという新たな体制も2年目に入り、職員にも「お客様第一の経営」、「自主的な経営」という経営理念が着実に浸透してきていることが窺われる発表内容が多かったように思われます。このような、J Sの進むべき方向について地道ですが確実に確認していく一つの機会として、この発表会も一定の役割を果たしていけるものと考えています。

ご参加いただきました地方公共団体はじめ関係団体の方々にとって、今回の発表会が何かしら業務の参考になっていただけたらと思いますとともに、ご参加いただきましたことにお礼を申し上げて報告を終わらせていただきます。

特別講演要旨

湖の浄化における下水処理場のはたらきと、水質浄化に伴う生態系の変化 —浄化が進んだ諏訪湖を例として—

花 里 孝 幸

(信州大学山地水環境教育研究センター教授)

1. はじめに

湖は昔から日本人にとって近い存在であった。我々は湖を、飲料水や農業用水の貯水池として、魚や貝などの水産資源の育成場として、湖水浴や船遊びの場として、さらには湖岸の水生生物とのふれあいの場として利用してきた。その結果、湖は様々な文化を産んできた。ところが、その湖が、1960～1970年代に大きく変貌することになった。水が濁り、湖面にはかび臭いアオコが発生し、湖岸の水草帯が衰退するようになったのである。そして、我々にとってやさしい存在ではなくなったのである。これは諏訪湖も例外ではない。この原因は、人口が増えて活動が活発になった人間が、家庭や事業所などから大量の排水を環境中に放出したことにある。

諏訪湖は長野県諏訪盆地の標高759mに位置し、13.3km²の湖面積を持つ。この面積は日本の湖の中で22番目の大きさであるが、諏訪湖はその大きさに似合わずとても浅く、水深は最大でも6mほどしかない。また、集水域が広いというのもこの湖の特徴である。その面積は諏訪盆地の大部分(531km²)を含み、それは湖面積の40倍にもなる。これは日本の他の多くの湖に比

べて大きい。ちなみに、琵琶湖や霞ヶ浦の湖面積に対する集水域面積の大きさは、それぞれ5.7倍と9.3倍である。

この浅いということと集水域が広いということが諏訪湖に災いした。なぜなら、湖が浅いと、湖底にたまった水質汚濁の原因物質が風による湖水の攪乱によって容易に水中に舞い上がり、水質を汚濁させることになる。また、広い集水域は、汚濁の原因物質を広い地域から湖に集める。つまり、諏訪湖は元々地形的に汚れやすい性質を持った湖だったのである。その諏訪湖の集水域に多くの人が住み、産業が発展して汚濁原因物質を大量に排出した。したがって、諏訪湖がひどく汚れたのは当然の結果と言えるだろう。

1950年代、諏訪地域は「東洋のスイス」と呼ばれていた。この地域で精密工業が発展していたこと、そして山々を背景とした美しい諏訪湖の存在がその呼び名を生み出したのである。しかし、その諏訪湖が汚れた湖として全国的に有名になり、諏訪地域のイメージとふるさとに対する住民の誇りが壊されることになった。

このようなことから、諏訪湖の浄化は住民の悲願となり、官民共同で諏訪湖浄化のための様々な取り組みがなされるようになった。そし

て、その中心的な水質浄化対策として下水処理場が作られ、1979年の供用開始以後、着実に下水道の普及率が伸びていった。しかしながら、多くの努力にも関わらず、諏訪湖のアオコは減らず、水質浄化は遅々として進んでいないように見えていた。ところが、奇しくも下水処理場が作られてちょうど20年目になる1999年に突然アオコが激減し、諏訪湖からかび臭が消えたのである。それと共に迷惑害虫となっていたユスリカの発生量が減り、衰退していた水草帯が復活し始めた。水質浄化が目に見えて進むようになり、生態系が大きく変わり始めたのである。

諏訪湖の水質浄化のためには、下水処理場の建設と下水道の普及率の向上のほか、浚渫や湖岸の再自然化など、様々な取り組みがなされてきた。その中で、下水道が最も大きく水質浄化に寄与したと考えられている。本講演ではその下水道の役割について考察する。また、湖の富栄養化や水質浄化に伴って生態系が大きく変化する様子がこれまでの諏訪湖の調査で示された。この水質の変化に伴う生態系に変化についても紹介し、湖の環境問題について考える。

2. 諏訪地域の下水処理システム

上述のように、諏訪地域には下水処理場が1979年に諏訪湖畔につくられた。その後は下水道の普及率の向上に努め、2001年には91%を超えるまでになった。それに伴い湖水中のリン濃度が減少し、処理場建設の前年には全リンで2 mg/ℓを超えていたものが、2001年には環境基準値の0.05mg/ℓを下回るようになった。その間の1999年には、それまで毎年発生していたアオコが突然激減するという「事件」が起きた。このときから諏訪湖の水質浄化が目に見えて進み始めたのである。日本では社会的に重要な湖の多くが富栄養化問題を抱えているが、水質浄

化対策が顕著な功を奏しているところは少ない。その中で、諏訪湖の水質浄化が明らかに進み始めた。これはなぜだろうか。

その理由として、諏訪地域の下水道普及率が90%を超えるまで高くなったこと、そして処理場からの排水の放出方法の工夫を挙げることができる。

ここで重要なことは、下水処理場で処理された水は湖にとって必ずしも十分にきれいではないということだ。水を汚す原因物質は有機物なので、処理場では下水の中の有機物を微生物に食べさせて除去している。しかし、水に溶けている無機物質としての窒素やリンは除去しにくい。それどころか、有機物が微生物に分解される際に無機の窒素やリンが生じることになる。これが湖に放出されれば植物プランクトンに利用され、有機物（植物プランクトン）を増やして湖水を汚すことになる。そのため、処理水は湖に入れない方がいい。そこで、諏訪湖畔に処理場を建設する際には、導水路を通して処理排水を直接下流の天竜川に流す計画が立てられた。ところが、それは天竜川沿いの住民の反対で中止された。「上流域の住民の出した排水を直接天竜川に出すのはけしからん」というわけだ。ところが、諏訪では諏訪湖の中に二本の導水管を設置し、それを通して処理排水を天竜川への流出口（釜口水門）の近くの諏訪湖内に放水することにした。これならば処理水は天竜川に直接放水していないことになる。ただし、実際には処理水のほとんどは諏訪湖にとどまることなく天竜川に流れ出している。これを聞くと天竜川の住民は怒るかもしれない。ところがよく考えてみると、これはむしろ天竜川の水質にとっても良いことなのかもしれないのだ。

処理場で処理された水には有機物は少ないが、無機態の窒素やリンが多く含まれている。

その排水を諏訪湖に入れると植物プランクトンによって有機物が生産され、その有機物が天竜川に流れ出して川の水質を悪化させることになる。一方、処理排水を直接天竜川に放水した場合、川にはプランクトンが少ないので、処理水中の窒素やリンが有機物生産に大きく寄与することはない。そうなれば天竜川の水質はあまり悪くはならないだろう。天竜川の水質をよくするためには、諏訪湖の水質を改善することが必要なのである。

3. 天竜川に及ぼす諏訪湖の影響

諏訪湖と天竜川の関係について、もう少し考えてみよう。

天竜川上流域にある伊那地方には、ざざ虫を食べるというユニークな食文化がある。ざざ虫とは川に生息する水生昆虫に対する地元の呼び名で、特にトビケラ、カワゲラ、ヘビトンボの幼虫を指す。これらの昆虫は春に羽化して成虫になるので、その直前の冬が幼虫として最も大きくなる。そのときにざざ虫を捕らえ、佃煮にして食べるのだ。ざざ虫は伊那地方の重要な産物となっており、地元の漁協が管理している。漁協が発行する許可証がないと採捕することができない。ざざ虫は、昔はカワゲラが中心であったが、今ではほとんどがトビケラ幼虫に占められている。信州大学の片上氏らによる1999～2000年の調査では、天竜川上流域の水生昆虫ではヒゲナガカワトビケラが特に多く、現存量は1平方メートル当たり1000個体以上に達した。この量は日本の他の河川のトビケラの現存量と比べ、著しく多いという。

なぜ天竜川にはトビケラが多いのだろうか。そのわけは、天竜川のトビケラが濾過採食者であるということと、この川の起点に諏訪湖があることにある。諏訪湖は富栄養化が著しく進み、

大発生したアオコ（植物プランクトン）が湖から流れ出して天竜川を緑色に染めていた。そして、天竜川に流れ込んだ大量の植物プランクトンがトビケラの餌となり、この水生昆虫を増やしていたのである。

天竜川流域の住民は緑色の川を見て、川を汚す諏訪湖に心を痛めてきた。確かに諏訪湖は天竜川を汚す原因になっている。しかし、その諏訪湖がざざ虫漁を支えていたのである。

天竜川は諏訪湖に汚されているが、この川には高い自然浄化能力がある。諏訪湖から天竜川に入った有機物の量は、約30km下流の伊那市にたどり着く頃には数十分の一にまで減り、水質はかなり改善される。実は、この自浄作用の最大の功労者がトビケラなのだ。諏訪湖から多くの餌（有機物）が流れ出してくるのでトビケラが大量に増えたが、そのトビケラが水中の有機物を濾し集めて除去していたのである。川の水が汚れるほどそれを浄化する生き物が増える。自然のしくみはうまくできているものだ。

「ざざ虫は川が清らかでないと棲んでいけない」という人がある。しかし、本当に清らかな川（有機物の少ない川）ならば、餌が少ないのでざざ虫は多くは棲めない。ざざ虫の多い川が清らかに見えたなら、それはざざ虫が浄化した結果だろう。

4. 湖の富栄養化に伴う生態系の変化

湖の富栄養化の原因は、人間が湖に大量に流し込んだ排水に窒素やリンが含まれており、それが湖水中の窒素とリン濃度を上げたためである。これらの元素は野外では欠乏しやすい植物プランクトンの栄養であり、それが供給されたために、湖で植物プランクトンが大量に発生することになった。植物プランクトンは湖水中の光の透過を妨げる大きな要因であり、そのために

富栄養湖の透明度が低くなるのである。特に富栄養化が進むとアオコが発生するようになる。アオコは、らん藻が大量発生したもので、日本の多くの湖ではミクロキスティス (*Microcystis*) がその原因生物となっている。

湖が富栄養化すれば植物プランクトンの生産量が上昇するが、これはそれを餌とする動物プランクトンの生産量を増やすことになる。また、増えた植物プランクトンはしだいに沈降して湖底に溜まる。動物に食べられて糞になっても沈降する。したがって、湖が富栄養化すると湖底への有機物の沈降量が増えるのである。その沈降した有機物は、湖底に生息しているユスリカ幼虫やイトミミズなどの餌となるため、湖の富栄養化は底生動物を増やすことにもなる。動物プランクトンや底生動物は様々な魚の重要な餌生物となっている。したがって、富栄養化はこれらの動物を増やし、魚が増えることになる。すなわち、湖が富栄養化すると魚が増えるのである。

諏訪湖における戦後の漁獲量の変遷を調べてみると、戦後の湖の富栄養化に伴って漁獲量が増え、富栄養化が著しかった1970年代に最大のおよそ400トンになったことが示された。漁獲量は漁法、対象魚種、漁業従事者人口に影響されるので、単純には魚の現存量を示すわけではないが、現存量のおよその指標として使うことができる。したがって、湖が富栄養化するほど魚が多くなることが伺われる。

富栄養化と漁獲量（魚類のみ）の関係は湖の間での比較でも明らかだ。手賀沼（千葉県）、琵琶湖（滋賀県）、十和田湖（秋田県）の1999年の漁獲量と、諏訪湖で最も多かった1970年代の漁獲量を比較してみた。現在日本の湖で最も汚れているとされる手賀沼の漁獲量は334トンであった。これは1 km²当たりになると51トンと

なり、汚れが最もひどかった頃の諏訪湖（約30トン）よりも多い。ちなみに、諏訪湖よりもきれいな琵琶湖では、魚類の総漁獲量は1832トンと他の湖よりも圧倒的に多い。しかし、これは湖の面積が広いためで、1 km²当たりでは2.7トンにしかない。また、水がきれいで透明度が10mを超える貧栄養湖の十和田湖では、総漁獲量が46トンで、1 km²当たりではわずか0.8トンであった。これは手賀沼の1/64にしかない。このデータから富栄養化した湖ほど魚が多いことがわかる。

一方で、富栄養化に伴い減少する生物グループもある。一つは貝類だ。富栄養化によって増えた沈降有機物は、湖底で分解される。その際に水中の酸素が消費され、湖底付近に貧酸素水界を発生させることになる。貝類には低酸素濃度に弱いものが多いため、貧酸素水界が発達すると湖から姿を消すことになるのである。

もう一つは水草である。多くの水草は春に湖底に残る種子、殖芽、根茎などから芽を出して生長を開始するので、富栄養化して水の透明度が低下すると、湖底まで太陽光が届かなくなり、生長することができない。ヨシやマコモなどの抽水植物は岸のごく浅いところに分布しているので透明度低下の影響を強く受けることはないが、より深い湖底に分布するヒシやアサザなどの浮葉植物、エビモ、ササバモ、クロモなどの沈水植物が受ける影響は大きい。水草はヤゴなどの昆虫の幼虫やエビなど、多くの動物に生息場を提供しているので、富栄養化に伴う水草の減少は、これらの動物の減少にもつながる。

5. 湖の水質浄化に伴う生態系の変化

先に述べたように、諏訪地域では1979年に終末処理場の供用が開始され、湖水中の全リン濃度が2001年には環境基準値の0.05mg/ℓを下る

ようになった。そして、1999年にはアオコが大きく減少した。これに伴い、夏（7～9月）の透明度が変化した。下水処理場がつくられる前には約40cmしかなかった平均透明度が、処理場供用開始の2年後の1981年には70cm程度にまで上がった。しかし、その後はほとんど変化がなく、相変わらずアオコの大量発生が続いていた。ところが、アオコの発生が減少した1999年には平均透明度が100cmを超えるようになり、その後もその状態が続いている。そして、それに伴って生態系が変わり始めた。

まず大きく変わったのが植物プランクトン群集である。アオコをつくるミクロキスティスの現存量が大きく減少し、それに変わって珪藻のアウラコセイラ（*Aulacoseira*）が優占するようになった。この珪藻は、アオコが発生していた時代にも、秋から春にかけての寒冷期に諏訪湖で優占していた。それが、ミクロキスティスの減少に伴い、夏にも多くが出現するようになり、結局一年を通じて優占するようになったといえる。

アオコの激減と共に大きく減少したのがユスリカである。諏訪湖ではオオユスリカ（*Chironomus plumosus*）の成虫が4月、6月、8月に、アカムシユスリカ（*Procladius akamusi*）の成虫が10月に大発生し、建物の壁や洗濯物を汚す迷惑害虫となっていた。ところが、1998年秋にアカムシユスリカの発生量が大きく減少し、以後、オオユスリカの発生量も減った。2001年には湖全体の幼虫の現存量調査が行われたが、その量は同じ調査を行って求めた1986年の現存量の1/70～1/130にまで減少していた。

ユスリカはワカサギなどの魚の重要な餌となっていることから、ユスリカの減少は魚の生産量の減少につながる。1998年秋にアカムシユス

リカの発生が激減したときにはワカサギの成長が悪くなり、漁業者が翌年春のワカサギの採卵量の減少を心配するようになった。漁獲量の年変化を見ると、1970年代のおよそ400トンを一ピークにしてその後減少し、2000年には72トンにまで減ったことがわかる。水質浄化は湖に流入する窒素やリン量を抑えるため、植物プランクトンの生産力が下がり、結局、魚の生産量も下がることになる。このことが、諏訪湖の近年の変化から示されたといえよう。

また、最近の諏訪湖生態系の目立った変化は、水草の増加である。諏訪湖は最大水深が6 m程度しかない浅い湖であることから、本来は水草の豊富な湖であった。1911年には水草帯の面積は3.80km²あり、それは湖面積の26.2%に達していた。しかし、その後の富栄養化で1976年にはわずか0.64km²（湖面積の4.8%）にまで減ってしまった。そして、水草が少ない状況はその後も続いていた。ところが、1999年以後、浮葉植物のヒシやアサザが増え、またエビモ、クロモなどの沈水植物も分布面積を広げている。諏訪湖では治水のため100%の湖岸がコンクリートで護岸されていたが、1990年代になってからの湖岸再生事業で、コンクリート護岸の内側に盛り土をしてヨシを植えるなどして、水草帯の回復を図っている。しかし、最近では、まだコンクリート護岸が残っている場所でも、ヒシなどの水草が大きく繁茂するようになった。これは透明度が上昇し、護岸されているところでも、湖底にまで光が届いたためであろう。一度水草帯を失った湖で水草を回復させる際、その障害となっている要因として、波浪による湖底土の攪乱が考えられている。しかし、少なくとも諏訪湖では、最近の様子から、水草の回復を妨げる大きな要因は透明度の低下であったことがわかる。

水質浄化は直接に植物プランクトンの生産量を低下させることになるが、その影響は真っ先に植物プランクトンを主な餌としている動物プランクトンに現れると考えられていた。しかし、今のところ動物プランクトン群集には大きな変化が認められていない。なぜ認められないのか。今後動物プランクトン群集に水質浄化の影響がどの様に及ぶのか。この疑問に答えることが重要な研究課題として浮上してきた。

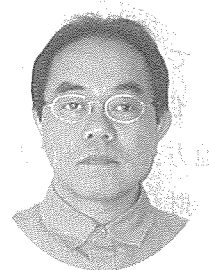
6. おわりに

湖の急速な富栄養化は様々な人間活動によって引き起こされたものであり、水質の悪化という問題を起している。当然、それは湖の生態系に大きな影響を与えることになった。そこで、今では多大なエネルギーと労力をかけて水質浄化を進めている。しかし、その水質浄化がまた、生態系を変えているのである。

富栄養化は必ずしも人間の生活に悪いことばかりを与えるものではない。生態系を変え、魚の生産量を増やすことによって人間に恩恵を与

える。一方、水質浄化も、必ずしも良いことばかりを人間に与えるわけではない。魚の生産量が低下したり、増えた水草が船の航行の障害になるなど、問題も起している。魚の生産量の低下は湖が澄んでいた昔の状態に戻るのだから問題にならない、という見方もあるかもしれない。しかし、富栄養化に伴って魚が増えれば、それに伴い人間の経済活動も膨らむので、水質浄化が進行すれば膨らんだ経済活動に影響が出ることになる。

我々は様々な形で湖の生態系に依存して生活しているので、富栄養化や水質浄化によって生態系が変われば、我々の生活に影響が及ぶことになる。ただし、その影響は単純ではない。立場の異なる人には異なった影響が及ぶのである。このことをよく認識しておく必要がある。我々にとって必要なことは、富栄養化でも水質浄化でも、人間のはたらきによって湖の生態系が変化する様を予測し、それに基づいて多くの人々にとって望ましい湖の管理を行っていくことだろう。



日本下水道事業団
事業統括部東日本
設計センター
建築設計課長
荒船 明久

—下水道施設（建築物）の保全—

1. はじめに

下水道施設においては、膨大な施設（ストック）の蓄積の一方で、ストックの老朽化が進行し、安全確保がより重要な課題となり、修繕・改修等に要するコストの急激な増加が予測されます。また、使用年数の長期化、環境保全、コスト縮減等の要請への対応が急務となっています。しかし、少子・高齢化社会の到来などにより、投資余力の減少が予測され、より一層効率的な保全の実施が求められています。

このような状況の中で、下水道施設（建築物）の経年劣化等による大規模修繕の増大が懸念されて、その維持管理において、①安全性及び良好な執務・作業環境の確保 ②良質なストックの長期耐用性の確保 ③ライフサイクルコストの低減 ④地球環境への配慮に留意した環境負荷低減方策 ⑤保全の基準・マニュアル等の整備 ⑥下水道施設（建築物）管理者への保全指導・支援の充実などが要求されています。

2. 下水道施設（建築物）の保全の現状と課題

2.1 保全の現状

下水道施設（建築物）の保全について、日本下水道事業団（以下、「J S」と略記）が建設したものについては、J Sは各委託団体に対し（財）建築保全センターの出版物等を用いて保全内容の説明をさせていただくなど各委託団体の施設管理者を支援しています。

下水道施設（終末処理場）のストックは、平成16年3月末現在において約2,000箇所になり、その大部分は、平成10年以前の設計によるものが多く、大地震動（レベル2）対応になっていないのが現状です。

早急に下水道施設（建築物）の実態調査を行い、施設の老朽・狭隘の状況等を把握し、この調査結果に基づき、ストックの推移を把握する必要がある、近い将来、保全のための経費が大幅に増加することが懸念されています。

下水道施設の維持管理を委託業者が実施している状況が多いことから、「保全業務の経験がほと

んどなく知識が十分でない職員が、他の業務のかたわら保全を担当しているので困っている。」という一般像が浮かび上がります。下水道施設の無人化、委託業者による施設管理の状況から、全体として改善を要する状況であると判断しています。

2.2 保全を取り巻く社会的背景

地方公共団体においては、財政事情の悪化により、財政面において厳しい状況が続いており、経費の一層の合理化・効率化・重点化が図られ、下水道施設の保全に対する予算は今後、ますます厳しい状況になるものと考えられます。

我が国の人口は、出生率の低下傾向から、2007年をピークに減少傾向に転ずると予測されます。また、平均寿命は延びていることから、かつてない少子・高齢化社会を迎えます。従って、労働力人口の減少と高齢化が進むため、これまでのような経済成長は望むことができません。そのことから、これまでに整備された下水道施設（ストック）の長寿命化を図り、次世代の経済的負担を低減することが大きな意味を持つことになります。

地球環境問題は、いまや全世界に共通の課題ですが、特にCO₂等の温室効果ガスは、1997年のCOP3京都議定書において削減目標が定められました。しかし、その達成は困難視されており、また、我が国のCO₂排出量における建築関連の割合は高く、建築物の運用段階における削減対策を率

先して実行する努力が求められています。

2.3 課題

以上の問題点をまとめると次の3点があげられます。

- ①下水道施設の膨大なストックと老朽化の進行
- ②施設管理者は、技術的知識に乏しく、良好な保全に対する動機付けも少ない
- ③厳しい財政状況と地球環境問題等の社会的要請

3. 定期点検の義務化・必要性

3.1 建築基準法令の一部改正

平成7年の阪神・淡路大震災をはじめ、近年の新潟県中越地震においても被害が発生するなど、現在に至っても、建築物全体を見まわすと安全性が十分確保されているとはいえない状況にあります。

建築物に係る報告・検査制度の充実及び強化等の措置を講じることを内容とした「建築物の安全性及び市街地の防災機能等を図るための建築基準法の一部を改正する法律」が平成17年6月1日に施行されました。また、同日付けで「建築物の安全性及び市街地の防災機能の確保等を図るための建築基準法等の一部を改正する法律の施行に伴う関係政令の整備等に関する政令」も施行されました（図1）。

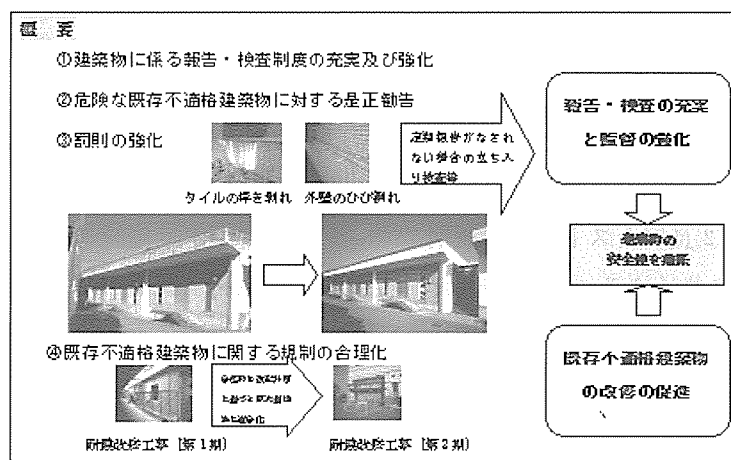


図1 建築物の安全性及び市街地の防災機能等を図るための建築基準法の一部改正



図2 保全と定期点検の必要性のPRパンフ



図3 再構築支援事業のパンフ

この中で、国、都道府県又は建築主事をおく市町村（以下、「国等」と略記）の建築物のうち、不特定多数の者が利用する特殊建築物等と当該建築物の昇降設備以外の建築設備、そして全ての昇降機設備・避難施設について、損傷、腐食等の劣化の状況等も建築物の所有者（又は管理者）である国の機関の長等は、定期的に点検することが義務付けられました。（特殊建築物等は3年以内、昇降機以外の建築設備は1年以内、昇降機・避難施設は1年以内）

また、既存不適格建築物について増改築等を行う場合は、即時に建築物全体について現行規定の調査適用を行うこととされていきましたが、増改築等の全体的な改修を前提に、その計画を特定行政庁が認定した場合には、改修計画期間内の調査適用を猶予し、工事に係る部分から順次基準に適合させることができるようになりました。従って、増改築等を行う場合は既存建築物の構造耐力上な

ど現行規定の検討を行い、構造規定等に適合しない場合は、全体的な改修計画を立てておかねばなりません。

3.2 国土交通省の保全基準

国土交通省では、「官庁施設の建設等に関する法律」の改正を受け、第113条第1項の規定により、「国家機関の建築物及びその付帯施設の保全に関する基準」（平成17年国土交通省告示第561号）を定め、5月27日告示されました。

この保全の基準は、各省庁が建築物等の営繕等をした際の性能に照し、通常の使用状態における劣化、磨耗等の状況を勘案して、計画前かつ効率的に保全しなければならないことを規定するとともに、建築物の各部分に課すべき状態を規定し、支障があると認めるときは、保守等の必要な措置を適切な時期にとらなければならないと定めています。

また、国の建築物については、階数が2以上、

又は延べ面積が200㎡を超えるものを定期点検の対象として義務付けています。

3.3 定期点検の必要性

建築物において、期待され要求されている諸性能を維持保全することは、本来は建築物の所有者、管理者又は占有者がそれぞれの責任によってなすべきものであり、建築基準法第8条においても所有者に、建築物を常時適法な状態に維持するよう努力義務が課せられています。

下水道施設の建築物については、小規模であっても国民生活に密着する施設であり、地震災害時の復旧作業拠点となることや広域避難所に指定されるなど防災上重要な施設であることから、損傷、腐食等の劣化の状況等について、定期的に点検することが必要だと考えます。また、その内容に応じた必要な措置を講じ、防災・減災対策を行っていくことが重要です（図2）。

定期点検は、予防医学の健康診断と同様、建築物の健康診断とも捉えることができます。建築物の技術的知識の少ない建築物の所有者、管理者又は占有者に対して、維持保全に関心と理解を求め、専門家による総合的な健康診断を行い、その結果を受けて所有者、管理者又は占有者が、必要な措置を図ることが必要です。

必要な措置としては、適正な状態への改善、維持保全のための手当て等であり、必要に応じて、JISの再構築支援業務で詳細な調査・診断を行うことも選択肢の一つです。（図3）

4. 15年検診における下水道施設（建築物）の点検

平成15年度より実施している15年検診において、建築物についても損傷・劣化状況等の検診を行っています。今回の建築基準法令の一部改正を機に、平成17年度において、法令に基づく点検をJIS所有施設及び一部の公共団体に試行しました（写真1、2）。平成18年度より、その結果を踏まえて、その法令の定めによる定期点検項目に基づ

く、損傷、腐食等の劣化の状況等について、建築設備、昇降機等も含む点検を追加します。

法令で要求されていることは、多くの事項が防災、特に人身事故につながるものに力点が置かれ、具体的には、防火、避難、構造安全に関する事項



写真1 15年検診実施状況



写真2 常時閉鎖の防火扉の開放状況



写真3 外部ステンレス製建具の腐食状況

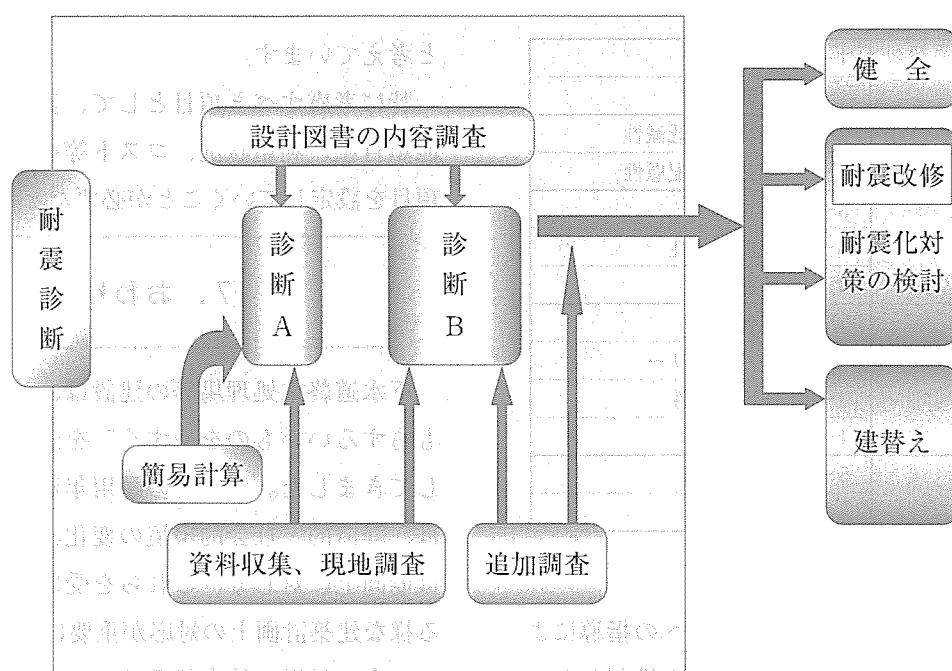


図4 耐震診断のフローチャート

が重点となっています。

一方、耐久性に関する事項については、法令に明示されている事項は少ないですが、委託団体等の立場からも重点事項として加えました（写真3）。さらに、委託団体等からの要望に応じて簡易な耐震診断（計算）を実施することにした（図4）。

防火・避難または構造安全上できるだけ早く改善することが望ましいものについては、的確なアドバイスが必要とされることから、JSは技術力と豊富な知識を提供していくことが重要な使命であると考えています。

5. 保全業務の実施

保全の実施段階において施設管理者等に求められていることは、適切な業務委託、業務管理、業務監督・検査、業務記録です。

下水道施設の保全は、長期的視点におけるコスト縮減や地球環境保全等を考慮しながら、効率的な実施が課題です。特に大規模、高度な機能を持

つ下水道施設の建築物においては、高度な専門的・技術的能力が必要であり、施設管理者を支援する中立的、技術的立場から総合調整、改善提案を行うJSの専門技術者の活用が必要だと考えています。

下水道施設の建築物においては、機器の点検・保守、清掃などの頻度や点検方法等は「建築保全業務共通仕様書（保全共仕）」（（財）建築保全センター）に基づくことがよいと考えています。しかし、施設の重要性や室の利用状況等に関係なく規定されているため、各々に基づいた複数の水準を設定し、選択が可能となるように今後更に検討していきます。

6. JSの果たすべき役割

計画的な保全の実行に当たって、個別の施設を適切に保全することはもとより、複数の施設を所管する地方公共団体にとっては、所管する施設全体の保全状況を把握し、限られた予算を最も効果的に配分するなど果たすべき役割は幅広いものが

表 施設の性能項目

1 社会性	1-1 地域性
	1-2 景観性
2 環境保全性	2-1 環境負荷低減性
	2-2 周辺環境配慮性
3 安全性	3-1 防災性
	3-2 機能維持性
	3-3 防犯性
4 機能性	4-1 利便性
	4-2 バリアフリー
	4-3 室内環境性
	4-4 作業性
5 経済性	5-1 耐用性
	5-2 保全性

あります。また、個々の施設管理者への指導により、施設群としての保全の向上を図る役割があります。

J Sは、地方公共団体の所管施設の保全状況を把握し、下水道施設（建築物）の保全については必要に応じて指導・支援を行う役割を担うべきだと考えています。今後、計画的な保全を推進するに当たり、その役割を明確にするため、保全指導・支援のガイドラインを作成する予定です。

一方、J Sが地方公共団体の代行として保全計画を行う場合は、各施設の立地・用途・規模・特殊性等を考慮して、ライフサイクルにおける目標設定、長期的な修繕・改修計画、各年度ごとの点検保守計画を立案していきたいと考えています。また、各施設ごとに、施設性能水準とその施設の目標耐用年数を明記し、ライフサイクル的視野に

立った計画目標を立案していかなければならないと考えています。

特に考慮すべき項目として、表に示す施設の性能項目に、利用状況、コスト等を加えた重点管理項目を設定していくことが必要だと考えています。

7. おわりに

下水道終末処理場等の建設は、これまで“ながもちするいいものをやすく”を念頭に事業を推進してきました。建築物の耐用年数の延長に関しては、経済的・社会的環境の変化、設備の旧式化や機能向上に対して、これらを受け止め、吸収出来る様な建築計画上の対応が重要になってきます。

一方、最近の社会状況は、スクラップアンドビルドの時代から、維持保全の時代になっています。下水道施設（建築物）は、地域における社会資本として、適正に維持保全すべきものだと思います。保全業務を適切に実施することにより、施設機能を十分に発揮することが可能となり、執務・作業環境及び安全性の確保を確実なものとする事ができ、かつ、建物の長寿命化を図ることが出来ます。

下水道施設（建築物）については、J Sの総合力により、お客様である地方公共団体等の保有資産価値向上を様々な角度からサポートする役割を担っており、今後の計画的かつ効率的な保全業務の推進に向け、さらに検討を重ね、進めてまいります。

「委託団体レポート」

11

今回の委託団体レポートは、北海道の苫前町にお邪魔してまいりました。

苫前町は、北海道の北西部に位置し、日本海沿岸特有の強風を有効利用した風力発電で有名です。クリーンエネルギーとして世界中から注目をあつめている風力発電の町。苫前町長 森利男氏にお話を伺いました。



森 苫前町長

話し手 森 利 男（苫前町長）

聞き手 諏訪田 正美（北海道総合事務所長）

（平成17年10月18日（火）収録）

❖ 苫前町の紹介 ❖

諏訪田：札幌から北へ車で3時間ほどになります
が、町に入りますと、日本海からの風を受けて、
たくさんの風車が勢いよく回っている風
景が目に入り込んできますし、町の建物を見
てもどこか他の町と違う印象を受けました。
ここ苫前町は、北は稚内、南は小樽の沿岸を
結ぶオロロンライン（国道231号線、232号線）
の中間点に位置し、西は手塩山池まで、徳の
深い、自然豊かな町と伺っております。また、
「苫前町まちづくり基本条例」を施行し、住
民主役の自治の実現に取り組まれていること
も聞いております。まずは、町の特徴、産業
などの紹介と合わせて町政の方針などの紹介
をお願いします。

森町長：苫前町は面積が454㎢、海岸線17㎞と奥
行き50㎞が区域としてあり、国道は海岸線沿
いに国道232号線、篠立峠に向かう国道239号
線の2本あります。人口は約4,200人。町の東
側は摩加肉町、北に羽幌町、南に小平町と接
しています。

産業は第1次産業。農業が約26億円、漁業
が18億円、今年は米が大豊作で、米の他にも
メロン、スイートコーン、かぼちゃ、ミニト
マトなどが取れます。これらの農業は古丹別
地区を中心に行なわれております。漁業はホ
タテの育てる漁業を中心に行なっており、エ
ビ、タコ、カレイなどが取れます。また留置
管内の市町村で利尻昆布が取れるのは苫前町
だけで、今年は台風等の被害もなかったこと
から、漁業も豊漁でした。



諏訪田北海道総合事務所長

もう一方の柱は商工業で、商工会と連携して地域通貨券の発行を行なっています。東京大学や北海道大学の先生方の指導を受けながら、年ほど前から試行を行ない、今年度から町も補助金を出して本格的に実施しています。農業、漁業、商工業と町の3つの柱ですから、しっかり力をつけて町が発展していけばよいと考えております。

それから、「苫前町まちづくり基本条例」はこの10月1日に施行されましたが、この条例は、町民が主役となった自治（住民自治）を実現するために、苫前町のまちづくりは、「情報の共有化」と「町民参加」を実施して進めていくことが基本であると定めています。また、町民・議会・町（役場）にそれぞれ、まちづくりに際しての責務を定め、苫前町の最高条例と位置付けたこの条例に基づいて、まちづくりを実践していきながら苫前町の自治を守り、拡充していくことをめざしていきたいと考えております。

◆ 風力発電推進市町村全国協議会会長 ◆

諏訪田：町長は風力発電推進市町村全国協議会の会長に就任されましたが、自然エネルギーの普及に対する思いと会長としての活動について

でお話しをお聞きしたいと思います。

森町長：今年の8月上旬に東京で全国協議会の総会があり、その時は副会長をしておりましたが、周りからの強い要請で、会長となりました。苫前町では風車が42基、総発電量は52,800KWあります。風力発電を行なうには、風はもちろんです。他の要素として、土地、設置場所、送電線、道路の条件も必須で、さらにここは民家がないから騒音や景観もクリアできる。苫前町は最適な条件を最初から備えていたと思います。また、こうした施設は重要な観光資源にもなります。苫前町には宿泊施設として「とままえ温泉ふれっと」がありますが、それとの相乗効果により、多くの方に来ていただき宿泊していただいております。他都市の議会等の視察は現在でも年間2,000人くらい来られています。建設当時はもっと多く、対応できないほど来られていたと思います。

諏訪田：講演などに用いられることも多いのではないですか？

森町長：京都議定書でも知られているとおり、いまは環境の時代で、CO₂削減は日本にとっても大きな課題です。クリーンエネルギーとしての風力発電は大いに注目されており、札幌はもちろん、東京や九州などシンポジウム等で話をさせていただいております。この11月にも、全国協議会主催でシンポジウムを東京のある大学の校友会館をお借りして行なうこととなっております。いまや自治体のみならず、大学等の研究機関からも注目されており、風力発電の機運は高まっていると実感しています。これまで20回ほど話をさせていただいておりますが、要は町の宣伝もしております。苫前の風車は採算のとれた経営をしている、

風車といえは苫前町とことあるごとに話をしております。

諏訪田：風車は苫前町さんのPRにもなっているのですね。

森町長：最初は北海道の苫小牧とよく間違われましたので、話の冒頭に「苫小牧ではありません。苫前町です。」とPRしたものでした。今回、全国協議会の会長になってからも、環境関係の委員会の委員になることが多く、東京に行く機会がこれまで以上に増えました。また、執筆の仕事も増え、結構忙しい毎日を送っておりますが、町の宣伝にはなっているのは確かです。8月に風サミットが愛知県川崎市で行なわれましたが、そのときにも風車はもらいました。町のPRもしてまいりました。

◆ 苫前町の町づくり ◆

諏訪田：風力発電の話は尽きないようですが、次に進めまして。苫前町さんには、帯左型の観光施設も充実されているようですが…

森町長：苫前町では、インフラ整備はほぼ完了しております。そのひとつに、「とままえ夕陽ヶ丘ホワイトビーチ」があります。中興海南局から白砂を持ってきて、アメリカのサンフランシスコにあるフィッシャーマンズワーフをイメージして作った施設です。その隣には「とままえ夕陽ヶ丘オートキャンプ場」があります。そこから歩いてすぐの所に「とままえ温泉ふわっと」があります。この3つの施設を並べたことで、それぞれ相乗効果が得られております。特にオートキャンプ場は、虫もいないし、非常にさわやかです。1年に5回から10回まで行く方もいらっしゃいます。



対談風景（写真左が森苫前町長・写真右が諏訪田北海道総合事務所長）

道路でつながっていますので、海水浴の後、温泉に入って、夕陽を眺めながらおいしいものを召し上がっていただいて、「ふわっと」に泊っていただくもよし、オートキャンプ場で休んでいただくもよしということになります。

諏訪田：郷土資料館や考古資料館もありますね。

森町長：苫前市街から古代の里までの古代ロマンロードには、かがり火をイメージした照明燈を並べてあります。古代の里には郷土資料館、考古資料館、復元住居があり、パークゴルフ場も併設してあります。郷土資料館では苫前の自然や農林漁業、大正4年12月に起きた三毛別「三溪」ヒグマ事件等の展示があります。三毛別ヒグマ事件は吉村昭氏の小説「鯨嵐」や映画でも知られています。考古資料館は、昭和61・62年度にかけて出土した「香川三線遺跡」、「香川六遺跡」で発掘された土器などを中心に古代の貴重な資料が展示されています。復元住居では縄文文化の家、擦文文化の家、アイヌのチセの3棟があります。苫前は歴史もあり、古くは文化元年（1804年）の廻上屋跡、安政6年（1876年）の陣屋の跡などがあります。明治以降の人権によりニシシ熊

で栄え、最盛期には人口1万1千人に達したこともありましたが、ニシン漁の衰退により人口が減少し、現在は4,200人になっております。また、海から陸へ向かって入植が行なわれましたが、海から8 kmほど内陸に入った古丹別市街では林業も盛んに行なわれました。

諏訪田：ベアーロードというものもあるようですが…

森町長：古丹別市街から20kmほど離れた三毛別に通じる道をベアーロードと呼んでいます。その先の三毛別には郷土資料館に展示してある三毛別（三溪）ヒグマ事件の現地があり、ベアーロードの標識も最初のうちは親子熊のやさしい絵になっていますが、現地に近づくにつれ怖い絵にしたり、道自体も現地近くの数百mを砂利道にしたり、ちょっとした工夫を凝らしています。現地では3 mもある熊のレプリカと萱拭きの家等を置き現地を再現しております。

◆ 苫前町の下水道事業とJS ◆

諏訪田：これまで町づくりと風力発電に対する熱い思いを伺いましたが、そろそろ苫前町さんの下水道についてお聞きしたいと思います。苫前町さんは平成10年度に下水道事業に着手され、昨年度末に苫前町下水浄化センターが供用開始となりましたが、町民の皆様の反応などはいかがでしたでしょうか？

森町長：すばらしい反応ですね。まず汚泥処理方式についてですが、汚泥の少ない嫌気好気ろ床法を採用しました。この方式は北海道では3箇所目、ここ苫前が最北になると思います。イニシャルコストは多少高くついたかもしれ

ませんが、ランニングコストを抑えられるので、非常に良いもののができたと自負しております。これで苫前市街はカバーできまして、もうひとつの古丹別市街については、平成19年度から管きよを延長したいと考えております。古丹別市街は以前、融雪溝を造ってまだ間もないこともあり、また地盤があまりよくない谷地なので、ある程度期間をおいて19年度から管きよを通したいと考えております。管きよの通し方、施工についても職員に検討させております。またそのときには浄化センターの増設を視野に入れた検討が必要となると思うので、JSの支援をよろしくお願いしたいと思います。

諏訪田：苫前市街の管きよへの接続状況ははいかがでしょうか？

森町長：予定どおり順調に進んでいます。我が家も早くつなげましたが非常に順調です。業者が間に合わないようで超忙しいようです。道路沿いに建っている家も多く、道路の舗装率も苫前は高いので、接続もこれからスムーズに行くのではないのでしょうか。苫前はお年寄りが1人で住んでいても、将来息子が定年退職して戻ってくるから、家を守っていなければならない、という方も多いし、漁業者で娘さんしかいなくても、婿をとって後を継がせている方もいるし、農業者も結構頑張っている方も多い。数字を見ても留萌管内で人口の減り方も鈍い方なので、これからもいろいろ工夫をしながら、人口が減らないよう努力していかなければならないと考えています。

諏訪田：管きよの敷設も順調に進んでいるのでしょうか

森町長：苫前町は管きよを先に進めて、処理場建

設を後に行ないましたので、苫前市街の面整備は済んでいます。着実に接続を進めていただけの状況になっています。

◆ 趣味・休日の過ごし方 ◆

諏訪田：最後になりますが、この対談企画では恒例になっておりますので、町長のご趣味や休日の過ごし方についてお話しただけでよろしいでしょうか？

森町長：若いときは詩吟をやって3段までとりましたが、今は趣味といえるものはないくらい多忙な日々を送っています。趣味といえば、自分の車では行きませんが、路線バスや汽車に乗ってぶらっと出かけることかな。例えば帯広や釧路やら市街地開発をやっていると聞けば、土日で1人でぶらっと行って来たりしています。役場の職員もたぶん誰も知らないと思う。公共交通機関を使って一人でのんびりするのが好きです。それが唯一自分の時間かな。うちにいるとお客さんは多いし、家を出てバスの中で仕事のことを考えたり、また札幌へ仕事で行くときも、公用車を使わずに、都市間バスで行くことが多く、バスの中で議

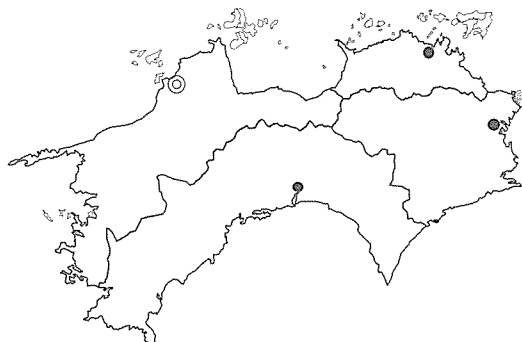
会の答弁書を書いたり、自分の考えをまとめたりしています。町長の前に助役を8年やり、その前に企画課長を8年もやっていた経験から、友達や知り合いが多いので、逆に1人になる時間が貴重といえます。

諏訪田：苫前町さんにはパークゴルフ場などのスポーツ施設も多いようですが、パークゴルフはやりませんか？

森町長：やりませんね。やっている時間がないといった方が正確です。土日もイベントが多くあまり家にいることもありません。私はやりませんが、パークゴルフについては、町には全道大会に出るレベルの人も何人かいて、全道でも5位に入る選手もおり、今年の留萌管内のパークゴルフ大会で苫前町の代表が優勝しました。バレーなどを含めた総合優勝もしています。これは、自衛隊もいて2万8,000人の留萌市代表も出る大会で、4,200人の苫前町が優勝するのですから町民のスポーツの技術レベルは高いと思います。

諏訪田：きょうはお忙しい中ありがとうございます。今後ともよろしくお願いします。

“お客様満足度向上”を目指して 職員一丸となって頑張ってます!!



JS 四国総合事務所

1. はじめに

四国総合事務所は、「坊ちゃん」や「道後温泉」で有名な愛媛県松山市に所在しております。松山市は、位置的には四国の西端に位置しており、関西などへの交通の便は東方の徳島市や高松市等の都市に比べて若干不便なところもありますが、気候は温暖で瀬戸内海の幸に恵まれた非常に暮らしやすい四国で唯一の50万都市です。

四国は、徳島県、香川県、愛媛県及び高知県の4県で、南北に約180km、東西に約270km、面積は約18,800km²（国土面積の約5%）、人口は約416万人（全国の人口の約3.3%）となっています。

地形的には、四方を海に囲まれており、北は閉鎖性水域である瀬戸内海、南は広大な太平洋に面し、中央部を西日本最高峰の石鎚山（1,982m）を有する四国山脈が東西に横断しています。自然環境に恵まれている反面、大部分が中山間部という地形的な理由により、下水道の面整備が非効率的なため、平成16年度末の四国地域の下水道人口普及率は31.3%と全国平均の68.1%と比較して非常に低い状況にあります。

また、四国地方は台風常襲地帯であり、污水处理もさることながら、浸水被害解消のための雨水対策が非常に重要になっております。四国総合事務所は、これら地域特有のニーズに対処するため職員一丸となって業務を進めていきます。

2. 平成17年度組織の概要

平成17年度の四国総合事務所の執行体制は、図一1のとおりです。松山の四国総合事務所に18名、徳島事務所に4名、香川事務所に2名、高知事務所に4名の職員を配置し、総勢28名でお客様である地方公共団体の顧客満足度の向上のため、効率的かつ有機的な業務執行体制の確立を目指しております。

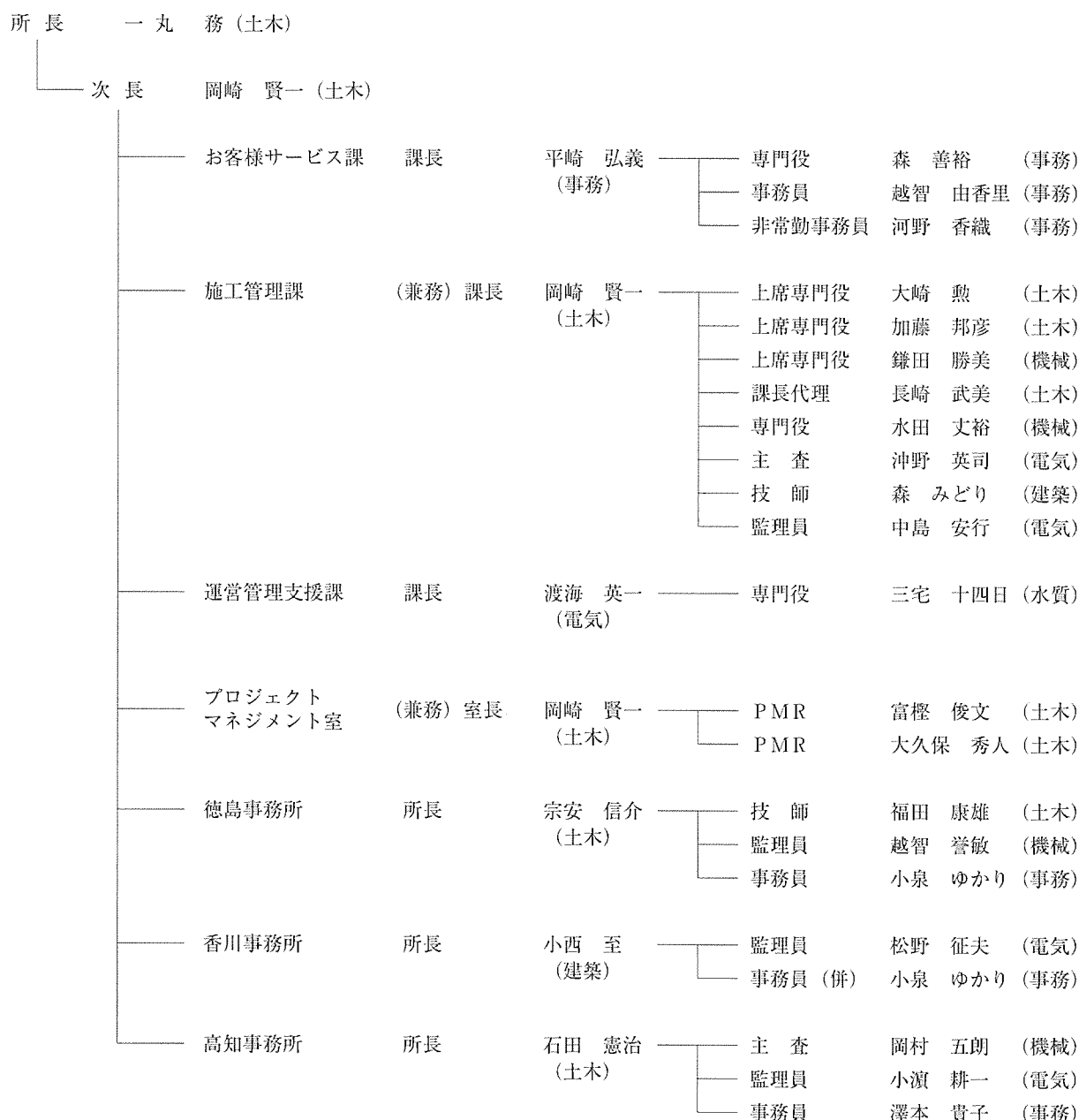
お客様サービス課では、一般事務の他お客様との協定事務、未着手団体に対する営業や委託、要望、クレーム等の総合窓口となっております。

プロジェクトマネジメント室では、プロジェクトの計画の策定、予算、進捗及び出来高の管理並びにJSに対する要望、苦情への対応及び調整を行っております。

施工管理課及び各県事務所は、建設工事の監督、施工管理、品質管理及び工程管理等を行うとともに、お客様からの要望、苦情への対応も行っております。

運営管理支援課は、機械や電気設備工事を含めて全工事が概成した段階での総合点検、供用開始に先立つ総合試運転、引渡施設の事後点検及び15年健診、更に維持管理に関する相談、クレーム等への対応を行っております。

以上のように、少ない人員ではありますが、お客様に対して迅速で丁寧なサービスを提供するこ



図ー1 四国総合事務所執行体制

とにより、お客様のお役に立てればと考えております。

3. 事業の概要

平成17年度の四国総合事務所の事業の概要は、次のとおりです。

(1) 建設工事

総額約129億円で、27団体40箇所の処理場、

ポンプ場、幹線管きよの建設工事を行っています。

(2) 実施設計

総額約4億円で、16団体24箇所の処理場、ポンプ場等の実施設計業務を行っています。

(3) その他

上記の建設工事、実施設計のほか、計画設計業務及び総合点検、総合試運転、事後点検等の

技術援助業務並びに下水道使用料の算定支援等の経営サポート業務を行っております。

(4) 徳島県小松島市川北地区雨水排水施設

川北2号雨水幹線(φ3,500mm、708.2m)と小松島雨水ポンプ場(全体17.8m³/秒、第1期12.3m³/秒)は浸水被害防止を目的とした雨水排水施設の新規建設工事であり、平成16年度に着手し、平成18年度末の供用開始を予定しています。

幹線工事ではメタンガス対策、ポンプ場では盤ぶくれ対策など、慎重に施工管理を実施しています。

(5) 高知県梶原町梶原浄化センター

梶原浄化センター(膜分離活性汚泥法、全体720m³/日、第1期360m³/日)は、処理場の新規建設工事であり、平成15年度に着手し、平成17年12月の供用開始を予定しています。

膜分離活性汚泥法の下水処理場は、国内では2箇所しか通水しておらず、当浄化センターは3箇所目となりますが、四国内では最初の膜分離活性汚泥法であり、放流先を四万十川上流域とすることから処理機能に対する期待は大きいものがあります。

4. 四国総合事務所の特徴ある試み

(1) コモエスタ訪問の実施

日本下水道事業団では、ライフサイクルサポートの一環として、お客様に対する維持管理や施設機能の改善の助言、J Sへの設計・施工への反映を目的として、15年健診を実施しておりますが、四国総合事務所においては、この15年健診とは別に事務所独自で、供用開始後概ね5年、10年を経過した処理場及びポンプ場を訪問し、維持管理状況のチェック、効率的な管理へのアドバイス業務を行っております。

お客様の要望に応えられるよう、運営管理支

援課長以下職員一同頑張っておりますので、“何時でも”、“気軽に”声を掛けていただければと思います。

(2) 異職種監督の導入による顧客満足度の向上の取り組みについて

四国総合事務所は、前述のように総勢28名という少人数ですが、有機的な体制により、効率的な業務の執行に当たっております。特に建築職及び機械・電気の設備職については、各県事務所に全ての職種を配置できないため、県域を越えた監督体制を取っております。四国地域は、Xハイウェイと呼ばれる高速道路網が整備されたことにより、各県事務所間が2～3時間で往来可能となったので、このような監督体制が取れるようになりました。

この少ない人員で、成果品の品質向上を図ることはもちろんの事、お客様である地方公共団体の顧客満足度を更に向上させるために、異職種監督の導入を試みております。

その内容は、現場監督の中で専門的な部分以外の監督箇所については、他職種の監督員が受け持ち、結果として全体的な監督職員の回数を減らしながら現在の品質を確保しつつ、その生み出されたマンパワーを施工業者への初期指導、お客様への説明及びクレーム対応等へシフトするというような方策です。

これを実施するためには、お客様はもちろんのこと、工事を施工する請負業者の方の理解と協力が必要ですので、是非ともご協力とご理解を賜りたいと思います。

四国総合事務所では、上記以外にも四国地域特有のニーズに応えるため、職員一同、お客様の要望等に迅速かつ誠実に対応することとし、また、地域の方々に親しまれるような組織を目指しておりますので、ご遠慮なく気軽にお声を掛けて下さい。

下水道研修生のページ ②②

日本下水道事業団研修センター 研修企画課

研修センターでは、地方公共団体等の職員を対象に下水道技術の習得を目的とし、かつ、「すぐに第一線で活躍できる人材を育成し、現場へ送り出すこと」を目標とした研修を行っています。

昭和47年度に下水道事業センター発足と同時に研修を開始し、60名の研修生を送り出して以来、今年度で33年目を向かえ、10月には研修生の総数も15,000人を達成するに達しました。

これは、全国の地方公共団体が下水道研修を必要としている現れであり、また今後も必要とされることを願いつつ、地方公共団体のニーズに的確に応じていく研修の実施にセンター職員一同努めて参ります。

今回は、15,000人という通過点にあたり、事業団の研修に参加された方、又はその後に講師として再び研修センターを訪れた方、計5名の方々にご執筆を依頼しましたのでご紹介いたします。

『経営管理重視の時代における 下水道事業団研修』

岩手県盛岡市下水道部
業務課 課長補佐
鷹 鶯 徹



私が日本下水道事業団の経営講座を目にするようになったのは、平成13年度に下水道部に異動となった直後からでした。

『下水道と経営』（なにになに？興味津々！）、『下水道使用料』（とは？下水道料金改定講座！とは違うのかしら？）、『受益者負担金』（それ何？）、『企業会計！』といったら、私がこれから下水道部

署でやらなきゃならない仕事を教えてくれるの？！ などなど、下水道新任職員には熱力的なテーマが並んでいました。

早速その年に受講した講座は、『決算と消費税』でした。

前任の水道事業で経理職を経験し、消費税の確定申告書も作成したことがあったので、自力での消費税計算は可能であり、難しいのは下水道事業の理解の方であらうなどと、甘い気持ちで戸田に向かい込んだものでした。実際、消費税計算は、あらゆる取引を理解しないとゴールしないわけですから、下水道事業の財務経理を勉強するには最悪です。

ただし、平成12年度から13年度という時期は、営営企業において消費税申告が大きく動き、国税当局の指導にも変化が見られた時期だったので

す。税務署主催の研修会が有り、参加もしたのですが、地方公営企業は「法人税」の対象外であり、税務署に申告する必要が生じたのが「消費税」制導入以降であった為か、税務署職員が我々に対する説明は、決して的確なものでは無いと感じたものでした。

研修出発前には一応自分で決算を整理し、前年までの計算の仕方に、節税的な考え方を加味して戸田に届いたわけです。帰ったら少し手直しをすればOKだろうから、有分に研修所生活を味わって見ましようと考えていました。

ところがどっこい、講義を聴くほどにこれまでの理論に不安が広がり、仲間内で夜な夜な遅くまで議論を交わしたりしながら講座を受講しました。よく、「一夜まで受講生同士の自主研修！」と言って、酒席を片手に「広義の研修！」がなされますが、この講座はその趣旨を大幅に超え、消費税

計算を酒の肴に激論を交わす場面があちこちで見られました。講義の時期が、申告期限の少し前である8月の20日前後の4日程であったことも影響してかもしれません。退元に戻ってから書き直す時間が無いのだ!!

おまけに、講師として参加いただいた方まで、「計算に誤りを見つけたので役所に連絡をしなければならぬ。」等の発言が飛び交い、ちょっとした修羅場でありました。(この時期の『消費税』講座はご勘弁ください)

歴史ある「計画」講座や「設計」講座、「施設維持」講座だけでなく、これからは「経営」講座や「管理」講座が重視される時代を迎えつつあります。下水道事業に関する幅広いテーマを準備範囲とし、「研修生5万人」を目指して、引き続き我々地方の受講生の面倒をみてくださり、よろしくお願いいたします！スタッフの皆様。

『有意義な事業団研修』

宮城県松島町水道事業所下水道班

佐藤 綾

日本下水道事業団研修センターの皆様、お元気でお過ごしでしょうか。今年6月の5月頃の研修がつい最近のように思われます。本当にお世話になりました。先日平成17年夏号の「水すまし」で、研修企画課長の渡邊良彦先生が書かれた「研修生45,000人達成予定」を讀ませていただいたばかりでした。その「研修生45,000人達成」に際し、私が貴誌へ寄稿させていただく貴重な機会を与えていただき本当に感謝しております。

私が研修でお世話になったのは、平成16年度の経営コース「決算と消費税」、続く平成17年度の経営コース「下水道使用料」の2回です。私は平成14年度より下水道事務に携わっていて、下水道

事業所の研修へ続く以前にも地元で開催される講習会などでは講師の加藤壮一先生の講義を受ける機会が何度ありました。地元での講義は時間が限られているうま、人気講師の加藤先生のところには、講義終了後も質問される方々の長蛇の列です。小心者の私（♀）は諦めて帰るばかり。後日職場で上司に「下水道事業団の研修を受けたい」



前列左側が本人（佐藤）
他の3名は水道事務所に勤務しているJS研修OB

と相談したところ、「これからの下水道事業は「経営」の時代。戸田でがんばってきなさい。」と背中を後押ししてもらえ、平成16年度に初めて研修に参加できることになったのです。

町の財政も年々厳しくなるなかで研修費用を捻出して送り出してもらったので、1つでも多くのことを覚えて帰ろうと身の引き締まる思いで迎えた開講式。その後の講義では加藤先生の熱心な指導はもちろん、まさにその時下水道経営の第一線でがんばっている同じ行政職員の方を講師に迎えての講義もあり、とても充実した内容です。5日間という日々があっという間に感じられました。昨今、下水道行政の状況がめまぐるしく変化していく中で、加藤先生は常にその変化にきめ細やかに対応され、回を重ねる毎により充実した研修内容になっているはず。もし毎年研修に参加することができたら、同じメニューの研修でもきっと毎年新たな知識を持ち帰ることができるでしょう。このような先生方の飽くなき努力と熱心さが45,000人の下水道行政マン（ウーマン）の足を戸田に向かわせた理由なのでしょうね。

研修を通じ下水道行政に携わる全国の方々との出会えたことも私にとって大きな財産です。仕事

で息詰まると、研修で一緒にさせていただいた方に「お知恵拝借」とばかりに電話することもしばしばで、本当に心強いです。今年度受講した「下水道使用料」の研修は人数も他の研修ほど多くなかったこともあり、とても和気藹々とした雰囲気でした。女性は私と熊本県の井上さんの2人。偶然にも、去年に続く2回目の研修で同い年ということで、あっという間に意気投合し、女性への配慮の行き届いた施設での5日間を2人で旅行にでも来たかのように楽しく過ごすことができました。この研修で芽生えた友情は、お互いが下水道の仕事から離れたとしてもずっと続くことと思います。

最後になりましたが、研修中は渡邊先生、加藤先生に大変お世話になり、本当に感謝しております。この場をお借りして御礼申し上げます。下水道事業団の研修で講義を受け、先生方をはじめ多くの人と出会うことで、下水道に携わる職員としての「技術」はもちろんのこと、下水道に携わる職員としての「パワー」も授かって帰ってくるので、その魅力的な下水道事業団研修センターがますます発展されますよう心からお祈りしております。

本当におめでとうございました！

事業団研修で得たもの

財団法人東京都新都市建設公社
下水道部設計課
若村 顕子

昭和47年11月に設立された日本下水道事業団が、設立後33年を経て研修受講生累計45,000名を達成されましたことを、心からお祝い申し上げます。

当公社からも、設立以来これまで大勢の職員が研修生、また研修講師として参加しており、下水道事業団には大変お世話になってきました。

（財）東京都新都市建設公社は東京都のほか、八王子市、町田市、青梅市、日野市、福生市、羽村市の6市の出捐^{しゅつせん}により、首都圏整備構想に基づき、『新都市の総合的建設を促進し、首都の秩序ある発展を図る』ことを目的とし、設立されました。

下水道事業につきましては、公社は昭和50年から本格的に公共下水道建設の受託施工を開始し、平成16年度末までに2,123kmの管きょを布設しました。23区に比べ下水道の普及が遅れていた多摩地域も、各市町村が精力的に整備を進め、平成16年度末には普及率95%となり、公社もこの普及率の向上に大きく貢献しています。

また平成16年度からは、多摩地域の市町村の維

持管理業務を支援するため、受託事業を実施しています。

近年では、公社の受託する施工地域も正幾地や低宅地など布設の難しい地域へと進んできており、設計、施工方法に苦慮することもあります。下水道事業団の研修には多くの研修生が集まるため、このような問題に対して貴重なご意見をいただくことができました。

私が参加させていただいた「特きよ設計資格者講習総合コース」は、受講者41名、東北地方から九州まで、全国各地から研修生が集まってきました。このような方々と交流の場を持つことにより、日常業務に関する意見やお話はもちろん、仕事以外にもそれぞれの地方の特色や観光地のお話など聞く事ができ、様々な知識を得ることができました。一口に下水道事業といっても、地域によって異なる特色をもっています。共に議論を受けた中で議論を交わしていくことにより、これまで当然だと思っていたことに関しても改めて考えるきっかけになり、大変勉強になりました。

研修内容やテキストについても充実しており、普段はなかなか細かく確認できない事や、学生時



前列1番右が本人（若村）

代に替ったきりだった事などを講師の先生方に時調をかけて教えていただくことができ、その後の業務をこなしていく上でも大変役立つものでした。この研修で得た知識を活用し、より良い設計を心がけていきたいと思えます。

このような貴重な経験を得る事ができ、また全国各地の下水道事業に携わる方々に出会う機会を作ってくださったことに大変感謝しております。下水道事業団が今後とも日本の下水道事業に貢献し、ますます発展されますよう、心からお祈りしております。

めざせ10万人達成!!

大阪府堺市上下水道局
総務部経理課
主 幹
竹下 泰 夫



昭和47年から開始された日本下水道事業団研修の受講生が、本年10月で45,000名を達成されたをお祝いし、心からお祝い申し上げますとともに、33年間の永きに渡り、我が国の下水道事業の人材育成に取り組みられてきた研修センターを支えてこられました皆様方のご努力に対し、下水道事業に

携わる者のひとりとして敬意を表します。

私が堺市の研修センターに初めてお邪魔させていただくこととなったのは、今から4年前の平成18年10月のことです。

「公共事業の効率化が求められる昨今にあつて、下水道事業への地方公営企業法の適用による企業会計の採用が大きな課題となつてきており、「企業会計」の研修を臨時に開催するにあたり、平成9年度に地方公営企業法の一部適用をされた堺市から講師派遣をお願いしたい。」とのご連絡を研修センターの加藤助教様からいただきました。

この年は、44名もの受講者がおられるとのこと。その多さに驚くとともに、それまで、堺市が

らは毎年研修生を派遣しているものの、講師の派遣要請は初めてのことで、また、私自身は研修センターへ伺ったこともなく、突然のご依頼であったことも併せ、一抹の不安を感じながら依頼を受けすることとなりました。

この時期は、経済戦略会議などの政府諮問機関や政府の各種報告書などにおいて公会計における企業会計方式の導入が積極的に取り上げられていたこと、平成11年度から地方公営企業法の適用に要する経費の2分の1が繰出金の対象となったことなどもあり、各自治体の関心事のひとつであったように思います。

私が担当させていただいたのは、5日間コースの4日目の1日間で、午前中は堺市における地方公営企業法の適用についての事例をお話しさせていただき、午後からは、受講者の方が各グループに別れて課題を出し合い、それについてディスカッションを行うというものでした。

堺市では全域を公共下水道として実施していることや、人口規模が大きく職務もそれぞれに特化しているため、下水道事業に関する広い知識を醸成しにくいのが実情です。一方、受講者の方は都道府県・市・町・一部事務組合とバラエティに富んでおり、抱える課題も様々で、ディスカッションでは、逆にこちらのほうが教えられることが多かったほどです。また、研修修了後は懇親会にお誘いいただき、講義では話せないような本音トークで盛り上がったことなども併せ、私自身非常に

充実した1日を過ごさせていただきました。

それから5年間、毎年わずか1日ではありますが、各自治体の方にお会いし、今年の10月で延べ155名の方と学んでまいりました。(ひょっとしたら、今回の受講者の方に45,000人目の方がおられるかも知れませんね。)

下水道を取り巻く状況は、時代の変遷と共に変化し、求められる役割も多様化して来ています。現在では、従来からの水洗化による生活環境の改善や浸水被害の防除に加え、河川や海など公共用水域の水環境の改善や健全な水循環系の構築が強く求められ、加えて、施設の老朽化対策や地震等への災害対策など、都市の重要な社会資本としての下水道を維持していくことも重要な課題となっています。

また、長期間にわたる経済不況や集中投資に伴う企業債残高の増嵩が、下水道経営に大きな影響を与えていることから、経営の健全化や事業の一層の効率化が求められているところです。

下水道事業団研修には、これらの課題の克服に向け時代のニーズに合った適切な研修や、下水道事業を経営するという観点からの様々な研修の企画に期待しています。また、今後とも、研修を通じ、国や他の自治体とのネットワークづくりの重要な橋渡しの役を担っていただきたいと思います。

最後に、日本下水道事業団研修センターの今後益々のご発展を願い、100,000人達成の日が迎えられることを心から祈念いたします。

2度の研修を体験して

熊本県菊陽町下水道課業務係

・井上 智香子

この度は、日本下水道事業団研修の受講生の累計が45,000人を達成されたというお話を聞き、多

くの受講生の中の一人として、心よりお祝い申し上げます。研修センターは昭和47年に設立され、その間、私ども下水道行政に携わる自治体職員のサポートをしていただき、研修センターの先生や関係者の方々には大変お世話になり感謝申し上げます。

菊陽町からは毎年数名が研修を受講させていただいており、私も平成16年度の「滞納対策」と平

歳17年度の「下水道使用料」の2度、受講の機会を得ることができました。今回の寄稿のお話をいただいた時に、私は経験年数もそれほど長くないことからお断りしようかとも考えたのですが、先生方や研修生の皆さんとの楽しかった研修生活を思い出すとうれしい気持ちになり、引き受けさせていただくことにしました。以下は、私の研修所での経験をもとにお話させていただきます。

最初に事業団の研修に参加したのは、上司の勧めがきっかけでした。私の担当事務は主に下水道使用料の賦課・徴収ですが、今思うと研修に参加するまでは、下水道料金というのはすでに決まっているもので、滞納額を増やさないようにしようかという位の気持ちで、何の疑問も持たずに日々の業務を行っていたように思います。

研修は、事業団研修センターの先生方や先進地の自治体から講師として来られた方から体系的な法令の知識や、各自治体の情報・問題点などを詳しく説明していただき、毎日気を抜く暇もない充実した内容でした。事例研究では自分の力不足もあって他の研修生の方から教えていただくことも多かったのですが、いろいろと勉強させていただき、何を根拠に毎日の業務をおこなっているのか、自分の町の課題が何かということを意識しながら仕事に臨めるようになりました。1回日の研修は、なにより自分自身の意識改革になった研修でした。

2度目の研修を受講したのは、1回日の研修からちょうど1年経ってからでした。2度目は下水道使用料の研修を受け、下水道の現状や財政の仕組みを勉強することができ、1回日の滞納対策とあわせて幅広い知識を習得できたと感じています。

それから、これは2度の研修を通じて感じたことですが、研修を受講していた女性の数は全体からするとわずかなったにもかかわらず、本当にそれぞれに活躍されている方たちばかりで、大変な



刺激をうけました。研修が終わってからも公私にわたってお付き合いをいただいていた、こうした研修生同士のネットワークができたことも貴重な財産となりました。戸田での研修は終わりましたが、いろいろなきっかけ作りとなったこれらの研修をスタートにして、業務に役立てていければと思っています。

それから、2度も研修を受けることができた私はとても幸運で、自治体の事情によっては受講したくても、戸田での研修を受講できないところもあると思います。そのために、事業団では、地方での研修も開催されていると聞きます。自分の経験から、研修所で複数の研修生と寝起きを共にし、コミュニケーションを図りながら、研修を受けることができればそれが一番だと思いますが、住民の方が求める質の高いサービスを提供していくためには、必要に応じて受講することのできる地方での研修や、自治体の要望に応じたきめ細かい研修を充実したかたちでご提供いただければと思います。

最後に、研修センターの先生方、研修生の皆様方の益々の発展をお祈りいたします。



日本下水道事業団
技術開発部
主任研究員
太田 秀 司

MBRの大規模施設導入への期待



下水処理施設では、汚水を集めて処理し水環境への負荷を低減するという役割に加え、水循環を担う有用な水資源として高度処理化や下水処理水の循環利用が推進されている。また、下水道を先行して推進した都市においては、処理施設の老朽化が進み、施設の効率的な改築や高度処理化への処理施設の機能アップも必要になっている。

膜分離活性汚泥法（以下、MBRという。）は、施設がコンパクトであり、容積あたりの処理能力が高いことに加え、良質な処理水が得られるといった特徴があり、下水道の小規模施設への導入が急拡大している。MBRの新たな役割としては、高機能化や高度処理化といった下水処理施設の再構築にMBRが導入されることによって大規模施設へと拡大していくことが想定される。ここでは、近未来の施設向上のケーススタディおよび高度

処理施設のコンパクト化の実証を例に、大規模施設への導入について考えてみた。



膜分離活性汚泥法の開発は、平成9年（1997年）に、国から受託した低コスト型水処理技術の開発における調査が最大の取り組みである。その後、「JISと民間企業との間で行われた「実用化」と「維持管理コストの削減」を目的とした2つの共同研究によって、本法が下水道に適用できることが実証され、低コストのプラセブが開発された。

平成13年（2001年）には、本法を「JISの新技術」として登録し、導入を促進するとともに、廃水処理における実績や共同研究成果に基づき、技術評価がなされた。また、平成15年には、本法の設計要領が作成され、2005年に兵庫県福崎町において処理能力2,100m³/日の福隆浄化センターが供用を開始している。

表-1 膜分離活性汚泥法の開発経緯

調査名	10	11	12	13	14	15	16	備考
下水処理施設のコスト削減を目的とした技術屋勢に関する調査								
膜分離活性汚泥法の実用化に関する調査								第1期共同研究
ろ材や膜を利用した効率的な下水処理システムの開発に関する調査								
JIS新技術として登録								平成13年11月8日
膜分離活性汚泥法の維持管理コスト削減技術の開発に関する調査								第2期共同研究
膜分離活性汚泥法施設要件の作成								平成15年5月
膜分離活性汚泥法の技術評価								平成15年11月25日
琵琶湖流域下水道江南中部浄化センター膜分離法適用調査								
第1号処理場として長原福崎町循環浄化センターへ導入								

表-2 海外の大規模MBRの稼働施設

国名	施設名	規模	稼働開始年
ドイツ	Nordkanal	45,000 m^3/d	2003年
イタリア	Brescia	38,000 m^3/d	2002年
オランダ	Vursseveld	18,000 m^3/d	2003年
英国	Swanage	13,000 m^3/d	1998年

海外では、MBRの大規模化に対する強いニーズから、すでに英国のSwanage下水処理場(13,000 m^3/d)、ドイツのNordkanal下水処理場(45,000 m^3/d)等10,000 m^3/d から数万 m^3/d 以上の大規模処理場に採用されている(表-2)。

図-1にNordkanal処理場の膜分離タンクの上部写真を示す。

国内での大規模化は、海外において大規模施設へのMBR導入がなされていることを考えると、比較的容易に進められそうである。



図-1 Nordkanal処理場の膜分離タンク上部



図-2 実験プラント外観

(1) 高度処理施設のコンパクト化

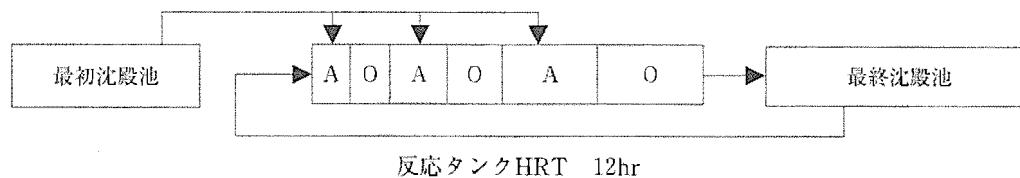
高度処理では、処理施設容量が大きく、広い敷地面積を必要とすることが高度処理導入の障壁のひとつになっている。JISでは、高度処理施設のコンパクト化のため、ステップ流入式多段酸化脱窒法が開発されているが、さらなるコンパクト化のため、JIS技術開発部では、縦置

県からの委託を受けて、ステップ流入式多段硝化脱窒法と膜分離活性汚泥法を組み合わせた膜分離型高度処理プロセス「膜分離ステップ多段法」の運転調査を行いコンパクトな高度処理施設の開発を行った。図－２に膜分離ステップ多段法の実験プラント外観写真、図－３に処理プ

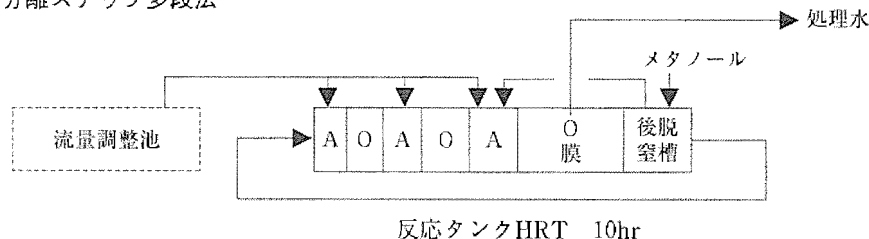
ロセスを示す。

開発プロセスは、ステップ多段法（３段法）の最終段（３段）の硝化タンクに膜ユニットが設置され、最終段に後脱窒槽が設置されている。実験プラントによる実証は約900日間行った。実験条件を表－３に、原水水質を表－４に示す。

1 従来法（三段ステップ流入硝化脱窒法）



2 膜分離ステップ多段法



図－３ 膜分離ステップ多段法の処理プロセス

表－３ 実験条件

実 験	運転日数	流入方法	処理量 m ³ /d	循環比 ^{*)}	MLSS ^{**)} g/ℓ	メタノール 添 加	凝 集 剤 添 加
Run 1	1～159	定量	52	0.5	14	無	無
Run 2	～212	定量	52	0.5	18	有	無
Run 3	～265	定量	52	0.5	16	無	無
Run 4	～344	定量	52	1	14	無	無
Run 5	～399	定量	52	1.5	10	無	無
Run 6	～464	変動	52	1.5	9	無	無
Run 7	～492	定量	52	1.5	12	無	無
Run 8	～519	定量	52	1.5	15	有	無
Run 9	～578	定量	52	2	14	無	無
Run10	～712	定量	52	2	11	無	有
Run11	～772	定量	62	2	10	有	有
Run12	～884	変動	52	2	10	有	有

供試原水は、Run1～2が最初沈殿池流出水、Run3～Run12が流入下水

^{*)} 汚泥返送比+内部循環比

^{**)} MLSS：膜分離タンクのMLSS

表一 4 供試原水の水質

Run No		BOD ₅	SBOD ₅	COD _{Mn}	SS	TOC	T-P	ST-P	PO ₄ -P	T-N	NH ₄ -N
Run1-2	Ave.	105	44.9	65.7	101	66.2	3.2	1.7	1.1	28.6	18.0
	Min.	64.8	29.0	51.0	76.0	46.8	2.7	1.2	0.8	23.9	14.4
	Max.	173	70.6	81.8	156	90.3	4.6	2.0	1.3	34.3	20.0
Run3-12	Ave.	177	40.6	118	288	142	4.8	1.5	1.0	34.7	16.9
	Min.	93.7	21.5	64.8	98.8	61.5	2.9	0.9	0.6	25.6	12.3
	Max.	323	63.8	233	640	293	11.2	2.0	1.4	54.8	22.9

mg/ℓ

1) 窒素の除去性能

実証プラントの供給原水は、流入下水を沈殿処理した最初沈殿池流出水と沈殿処理しない流入下水の2種類を用いた。

窒素除去性能については、図一 4 に示すように、最初沈殿池流出水の場合、脱窒に必要な有機物が不足し、高い処理水窒素濃度で推移した。一方、沈殿池がない場合、処理水窒素濃度が5 mg/ℓ 以下の安定した処理処理性能を示し、最初沈殿池を使用しない場合に高い窒素除去率が得られた。

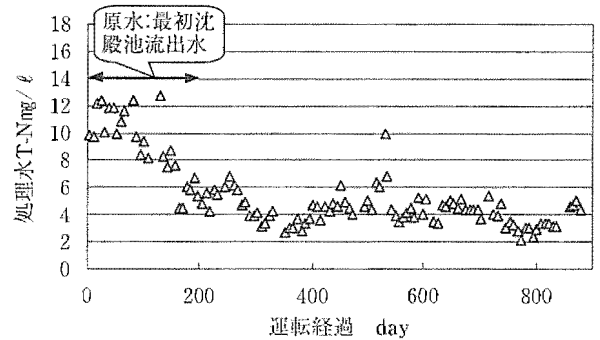
生物学的窒素除去プロセスでは、循環比を高くすると理論的な窒素除去率は高くなるが、DOの影響によって所定の窒素除去率が得にくくなる。

本調査では、循環比を0.5から2の条件で運転したところ、図一 5 のように循環比に応じた、理論上最大の窒素除去率が得られ、高い窒素除去率が達成できるプロセスであることが実証された。

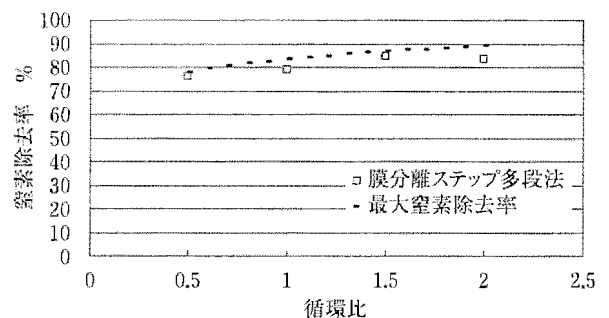
2) りんの除去性能

図一 6 に反応タンク各槽内のりん酸の挙動を示した。

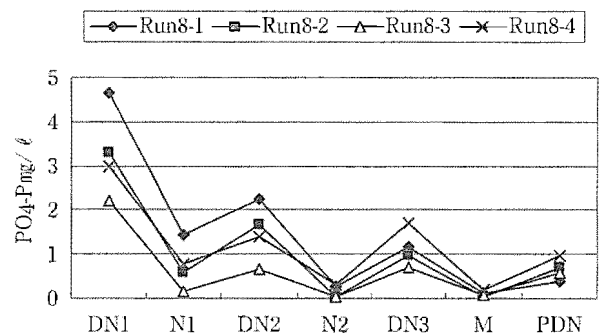
第1段脱窒槽でりんが放出され第1段の硝化槽で過剰摂取現象が観察できた。第2段以降においても同様にりんの放出・摂取がみられ最終的に高除去率でりんが除去できた。これは、反応タンク末端に設けた後脱窒槽の効果によってDOや硝酸の循環が少なくなり、



図一 4 処理水T-Nの運転経過



図一 5 循環比と窒素除去率の関係



DN: 脱窒素槽、N: 硝化槽、数字はステップ段数を示す

図一 6 反応タンクのPO₄-Pプロファイル

生物学的脱りんが起こるためである。

膜分離ステップ多段法は、凝集剤を用いずにりんが除去できるプロセスである。

将来予測されるりん資源の不足や枯渇は、深刻な問題である。りんは貴重な資源であり下水汚泥からりんを回収するときに、生物脱りんによるりん除去ができる膜分離ステップ多段法は、りんを回収するうえでも有利なプロセスである。(図-6)。

3) 所要敷地面積

膜分離ステップ多段法の大きなメリットとして最初沈殿池、最終沈殿池、砂ろ過施設、消毒施設が不用になることから所要敷地面積が、大幅に削減できることが挙げられる。ステップ多段法の所要敷地面積を100とした場合の各プロセスの所要敷地面積比率を図-7に示す。

膜分離ステップ多段法と従来方式のステップ多段法(3段)について所要敷地面積を比較した。ただし、膜分離ステップ多段法は、流量変動には反応槽水位および透過流束により対応するものとし流量調整槽は設置しないものとした。

所要敷地面積は、ステップ多段法を100と

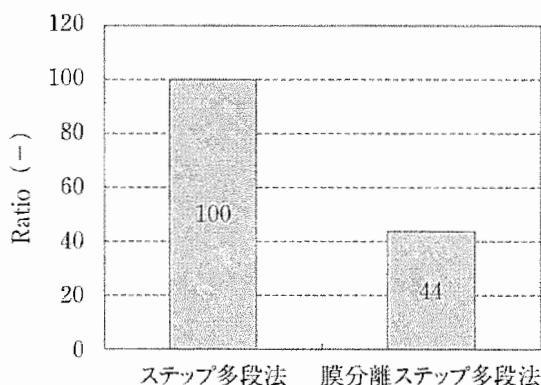


図-7 各プロセスの所要敷地面積比率

した場合、44%と多段ステップ法施設と比べると、約2分の1以下であった。

本研究によって、従来法と比較してより短い滞留時間で高い窒素除去率を得ることのできる新しい高度処理法が開発され、コンパクトな施設で高い窒素除去率が求められる場合にも高度処理が導入できることになった。

(2) 施設のアップグレード

標準活性汚泥法の処理能力、約180,000 m³/day施設に、膜分離活性汚泥法を採用しアップグレードしたケーススタディを図-8に示す。

標準活性汚泥法の既存3系列のうち、膜分離活性汚泥法を2系列に採用している。膜分離活性汚泥法への改良では、膜ユニットを反応タンク、最初沈殿池、最終沈殿池のどこに設置するかが重要である。設置場所は流量調整方法、機能向上・処理水再利用計画、および各槽の容量・形状、隔壁位置、覆がいの有無などの施設の個別条件や膜ユニットの形状を考慮して最適な配置について検討する必要がある。

膜分離活性汚泥法を適用した2系列は、高度処理が可能となり、最初沈殿池と最終沈殿池が有効活用できるので、例えば、最初沈殿池を雨水などの調整池に、空いた最終沈殿池を第3系

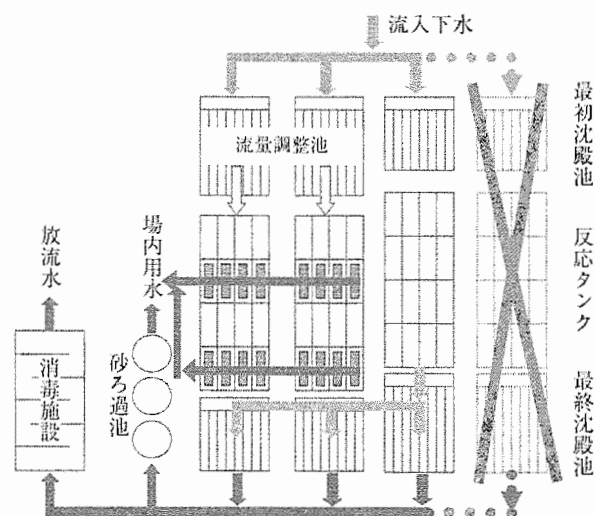


図-8 標準活性汚泥法アップグレードの概念

列の沈殿池の能力増強に活用し、さらに反応タンクのMLSS濃度を高く運転すれば高度処理化や処理能力をアップすることができる。また、膜分離活性汚泥法から得られる処理水は砂ろ過を行わなくても場内用水として利用できるのも、砂ろ過施設の改築が不要になり、水処理能力がアップしたことによって増設が不要になるといった効果が生まれる。



膜分離活性汚泥法は、ヨーロッパ諸国において処理能力10,000 m³/dayを超える大規模施設が稼

働しており、大規模施設への導入のハードルは越えられている。国内においては、既存施設の高度処理化や処理能力アップといった施設の機能向上を契機に、大規模化への急速な進展が期待される。

【引用文献】

- 1) 藤井次郎、岩田正樹、金 徳雄 膜分離活性汚泥法による既設処理場の高度化第38回下水道研究発表会講演集 2001
- 2) コスト削減を目的とした新たな下水処理設備の開発に関する調査報告書 国土交通省都市・地域整備局下水道部 2004
- 3) 琵琶湖流域下水道湖南中部浄化センター膜分離法適用調査報告書 滋賀県琵琶湖環境部、日本下水道事業団 2005

「全建賞」及び「いきいき下水道賞」の受賞について（お知らせ）

事業統括部 計画課

記者発表等でお知らせしておりますのでご存知の方もいらっしゃると思いますが、ＪＳ近畿・中国総合事務所が平成16年度の全建賞を、静岡県掛川市とＪＳ東海総合事務所が平成17年度・国土交通大臣賞〈いきいき下水道賞〉を受賞いたしましたので、ご紹介します。

平成16年度 全建賞の受賞について
日本下水道事業団（ＪＳ）近畿・中国総合事務所が全建賞を受賞
～ 兵庫県福崎町福崎センター建設事業 ～

ＪＳ近畿・中国総合事務所は、兵庫県福崎町福崎センター建設事業について、平成16年度全建賞（「技術の活用」（都市部門））を受賞しました。

本賞は、社団法人全日本建設技術協会が設置し、「建設技術の活用」、「公共事業の進め方やストックの運用の工夫等」により、優れた成果が得られた事業や施策におくられるもので、昭和28年に創設された伝統ある賞です。平成16年度は全体で60事業が受賞しました。

ＪＳが受賞した本事業の概要は次のとおりです。

1. 事業の概要

福崎町は兵庫県の中央南部に位置しており、古くから交通の要衝として栄えてきた。周囲を緑の

山に囲まれ中央部を二級河川市川が流れるなど、豊かで調和のとれた自然環境を有する町である。近年、工業団地などの開発がなされ人口の増加とともに生活様式の高度化による汚濁負荷量の増大により、市川の水質汚濁が進行し、喫緊の課題となっていた。

このような状況の中、福崎町では平成4年度に福崎町公共下水道全体計画を策定し、平成6年度に公共下水道事業に着手した。その後、処理場の用地交渉に約8年間に要したため、その間の状況の変化、技術革新や地元の要望を考慮して下水道計画を見直すことになった。

「瀬戸内法（瀬戸内海環境保全特別措置法）の総量規制による窒素、磷の規制に対応する必要があること。」「地元からせせらぎ水路等の付加価値を持った施設を要望されていたこと。」等を考慮

して検討を行った結果、平成14年度に公共下水道全体計画の見直しと公共下水道事業計画の変更を行い、水処理方法を従来の「オキシデーションディッチ法」から「凝集剤併用型膜分離活性汚泥法」に変更した。

膜分離活性汚泥法は、平成10年度よりJ Sにおいて研究開発を進め、実用化を図ってきた技術で、コンパクトな施設で高度処理が可能な水処理方法である。平成15年度より建設工事に着手し、平成17年3月に水処理施設（第1期）の完成を迎えた。

2. 全体計画事業フレーム

- ・事業期間：平成14年度～平成25年度
- ・計画面積：488ha
- ・計画人口：25,000人
- ・処理能力：12,600 m³/日

3. 福崎浄化センターの概要

- ・福崎浄化センター（水処理第1期計画）の概要
- ・管 理 棟：RC造 地上1階建
延床面積725.55m²
- ・水処理棟：RC造 地上1階、地下1階
延床面積1,075.4m²（第1期計画）
流量調整タンク 2池、
好気タンク 2池、無酸素タンク 2池
- ・処理能力：2,100 m³/日
- ・事業費：1,650百万円

4. 事業の優れた成果

(1) 必要な施設面積が小さい。

広く採用されているオキシデーションディッチ法（OD法）における最終沈殿池、ろ過設備、消毒施設は不要である。

また反応タンクの活性汚泥濃度を高く（OD法の2倍～3倍）できるため、必要反応タンク

容量を低減できる。さらに反応タンクから直接余剰汚泥を引抜くことにより汚泥濃縮施設も省略可能である。

これによりOD法と比較して施設の所要面積を1/3も小さくすることが出来る。

(2) 高度な処理水質を得ることができる。

コンパクトな施設で窒素を10mg/ℓ以下に除去することが可能、さらに凝集剤添加によりリンを0.5mg/ℓ以下に除去することにも対応できる。また、膜の孔径が微細であるため、SS（浮遊物質）はほぼ100%除去可能であるとともに、大腸菌も除去できる。

また、消毒施設が不要なため、放流先の生態系に与える影響が少ない。

(3) 維持管理が容易である。

最終沈殿池における固液分離障害の問題がないため維持管理が容易で、安定した運転ができる。また、余剰汚泥を反応タンクから直接引き抜くため、窒素除去の管理が容易である。

5. 「膜分離活性汚泥法」の特徴

(1) 下水道事業として我が国初の「膜分離活性汚泥法」の採用で、処理水質や敷地面積の制約条件をクリアできたこと。

(2) J Sでは、膜分離活性汚泥法について下水道事業を対象とした実用化への技術開発を行ってきており、当施設はそれを適用した初めての成果であること。

(3) 福崎浄化センターの供用開始により、今後下記のような課題を抱える地域の処理場に膜分離活性汚泥法が広く採用され下水道の普及促進が期待されること。

1) 敷地面積が狭隘で、コンパクトな施設配置が求められる場合

2) 高度処理が要求される場合

- 3) 放流水の水利用状況から消毒方法に配慮が必要とされる場合
- 4) 既設施設の高度化や改築・更新において、

既設土木構造物を生かして施設の処理能力を増大する場合や処理水質の高度化を図る必要がある場合

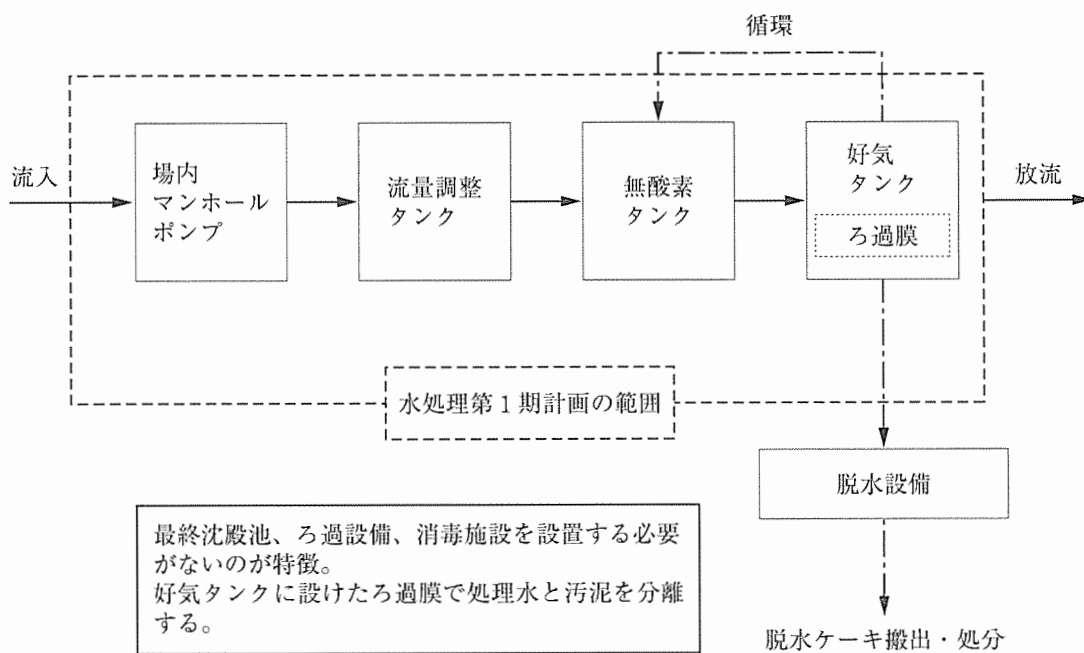


図1：福岡浄化センター水処理フロー

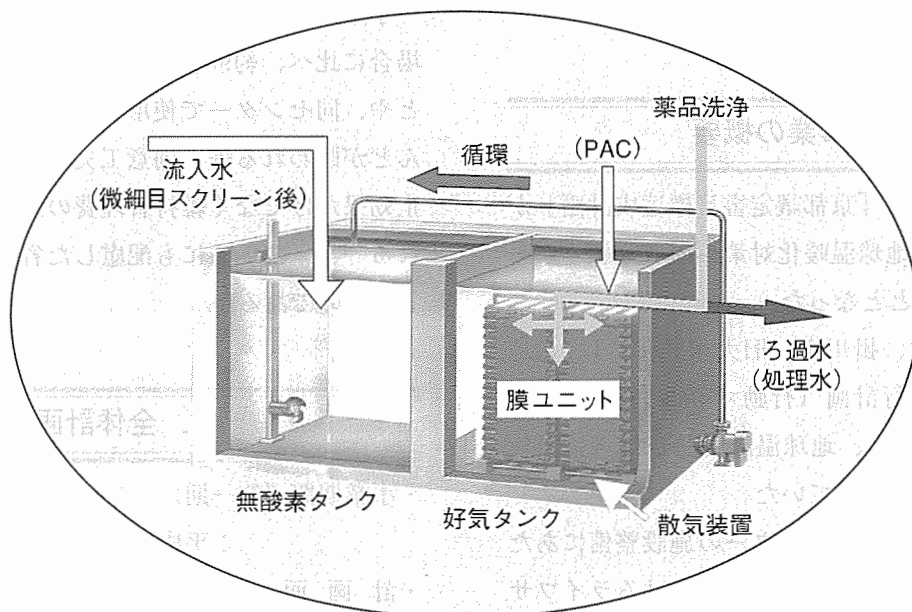


図2：反応タンク概念図

平成17年度・国土交通大臣賞〈いきいき下水道賞〉について
静岡県掛川市と日本下水道事業団（ＪＳ）東海総合事務所が
〈下水道有効利用部門〉を受賞

～ 風力発電システムの導入による省エネと環境負荷の低減 ～
（静岡県掛川市 大須賀浄化センター建設事業）

静岡県掛川市とＪＳ東海総合事務所は、静岡県大須賀浄化センター建設事業について、平成17年度・国土交通大臣賞（いきいき下水道賞・下水道有効利用部門）を受賞しました。

本賞は、国土交通省が、下水道の効果やその役割が見えにくいことから、国民の理解と関心を深めることを目的に、「見える下水道」として特に優れた事業や施策について表彰するもので、平成4年度に創設された賞です。

第14回目を迎える今年度は、10事例13団体が受賞しました。

静岡県掛川市とＪＳが受賞した本事業の概要は次のとおりです。

1. 事業の概要

本年4月28日に「京都議定書目標達成計画」が閣議決定され、地球温暖化対策への取り組みが一層強化されることとなった。

それに先駆け、掛川市（旧大須賀町）は、『地球温暖化対策実行計画（行動マニュアル）』を平成13年3月に制定し、地球温暖化防止対策に積極的に取り組むこととしていた。

ＪＳは、大須賀浄化センターの施設整備にあたり、地方公共団体の下水道事業におけるライフサイクルを一貫して支援し、これまで培ってきた豊富な技術力やノウハウを活かし、地域特性に適し

た省エネルギー型下水道システムを当該センターに取り入れることを目的に、掛川市とともに検討を重ねてきた。

その結果、同センターは、遠州灘に面しており、一年を通じて風の強い地域特性を有していることから、自然エネルギーである風力に着目し、風力発電システムを導入することとした。

また、今回の風力発電システムの導入においては、風況調査や環境影響評価の結果、導入規模の基準を満足したことから、全国で初めて国土交通省により補助対象として採択され、実施したものである。

事業効果としては、従来の商用電力を利用する場合に比べ、約96%のCO₂排出量が削減されることや、同センターで使用される使用電力量のほとんどが賄われる等、創意工夫により地球温暖化防止効果だけでなく維持管理費の大幅な低減が図られる等、コスト面にも配慮した省エネ対策を実現したものである。

2. 全体計画

・事業期間（第一期）

：平成11年度～平成22年度

・計画面積：448ha

・計画処理人口：11,900人

・処理能力：7,400m³/日

3. 大須賀浄化センター（第一期計画）の概要

・管 埋 棟：RC造 地下1階建

延床面積 642.10㎡

・水処理施設（塩素接触タンク棟）

：RC造 地上1階

延床面積71.71㎡

・汚泥処理施設（オゾン棟）

：RC造 地上1階、地下1階

延床面積447.35㎡

・水処理施設能力

：1,850㎥/日（オキシデーションデ
イッチ法）

・風力発電施設：（出力）660kw

（定格出力風速）15m/s

（年間発電量）1,150Mwh/年

（一般家庭の約340軒分に相当）

（タワー高さ）50m

（最高到達点）73.5m

・市 業 費：2,361百万円（うち風力発電設備
分177百万円）



大須賀浄化センター全景



大須賀浄化センター配置図

4. 優れた取り組みや成果

1) 風力発電システム導入の効果

当浄化センターは、遠州灘に面しており、一年を通じて風力発電に適した地域特性に恵まれ、その風力発電システムの導入にあたり、風況調査や環境影響評価を実施した結果、風力発電システム導入基準に適合することを確認した。

さらに、稼働後、20年間の当浄化センターの計画使用電力量と風力による発電電力量を予測した結果、11年目までは、余剰電力を電力会社へ供給することが可能であり、20年間で、当センター内で使用する想定総電力量と風力による総発電量がほぼ同等となるなど、導入効果が確認できた。

2) 自然エネルギーを活用することによる効果

従来の商用電力を利用する場合に比べ、約

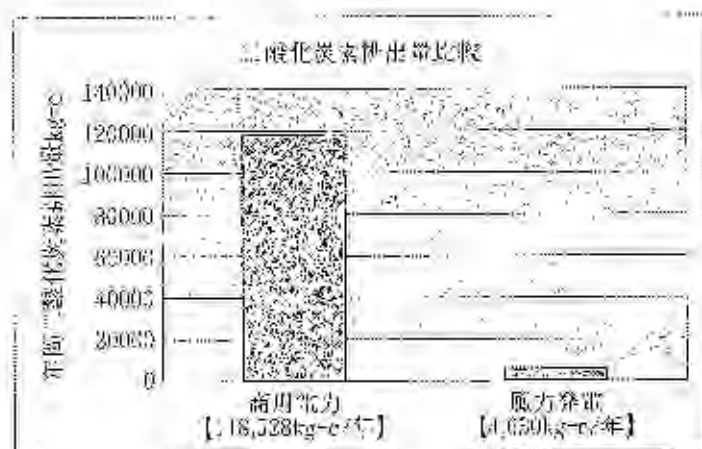
96%のCO₂排出量が削減される効果がある。

3) 住民参加型で愛称を命名

地域に根付いた浄化センターを目指し、住民参加型で、風力発電施設の愛称を広く募集した結果、「潮風（しおかぜ）」と命名。



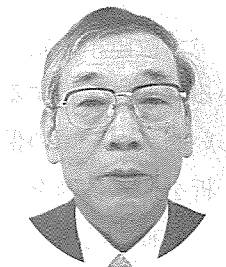
風力発電設備「潮風」



二酸化炭素排出量の比較

（浄化センター使用電力と風力発電の発電量が同じ場合電力使用に係わるCO₂排出量は風力発電導入により20年間にわたる平均年間使用電力量は、96%削減となる）

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
内田 眞 吾

今回は、内田下水道アドバイザーにより、平成16年11月4日に日本下水道協会中国四国支部から依頼のありました「下水道実務講習会」における「水処理設備の保守点検と整備」について報告します。

1. はじめに

昨今、下水道は暮らし、環境、安全をキーワードとして、その役割が非常に広がってきている。下水道に期待されているこれらの役割を果たしていくには水処理施設は常に適正に管理されなければならない。また、このことが担保されるかどうかは、設備の機能が適正に維持されるかどうかにより大きく左右される。しかも、設備機器は過酷な環境で使用されており、大半の機器は約20年程度で寿命を向かえ、その後、極端に機能が低下する。このため、日常の適切な保守点検及び保全（整備）は非常に大切であるし、不幸にして故障等が発生した場合は、直ちに措置することが処理機能の維持に欠かせない。これらのことを前提として、今回は「水処理設備の保守点検と保全（整備）」に関する基本的なことについて述べてみたい。

2. 保守点検

保守点検業務とは設備機器をいかなる時でも機能するように、異常状態等を事前に把握することである。

2.1 保守点検業務の前提

(1) 設備機器の特質の理解

下水道設備はその歴史が浅い、技術革新が早い、作業環境が悪い、需要が少ない、工場で実負荷試験が難しい、投資効率の把握が難しい等の特徴がある。保守点検には、まず水処理設備の該当機器の特質を理解しなければならない。また、後述のような各機器のウイークポイントを把握することも大切である。

(2) 故障の尺度及び故障の形態の把握

- 1) 故障を分析する場合、故障は時間の関数として取り扱われ、故障の尺度として、平均故障間隔（MTBF）、故障までの平均時間（MTTF）、平均修理時間（ITTR）、稼働率（A）、故障率（ λ ）等が良く使われている。
- 2) 故障の形態は、初期故障（故障率減少形）、偶発故障（故障率一定形）、磨耗故障（故障率増加形）に分類されて、バスターブ曲線で表示される。

①初期故障（故障率減少形）は、設計・施工不良、加工・材質不良、環境変化等が要因に考えられるので、デバギングで早めに除

去することができる。初期故障の対策には慎重に原因を分析して水平展開が有効である。

②偶発故障（故障率一定形）は、機器が安定している時期に発生するもので要因の解明が難しいため、日頃の保守点検結果を統計的に分析をする体制を築くことが有効である。指数分布に従う。

③磨耗故障（故障率増加形）は、設備の使用期間が長くなり、その使用期間に応じて段々と故障が起こりやすくなるものであり、本来的に設備の機能に支障が生じる前にこれを防止するには適正な保守点検・整備がポイントになる。正規分布に従う。

(3) 異常、故障、事故の違いの把握

1) 異常、故障、事故の明確な区別は難しい。若干、各々の内容が異なっており、対策も異なる。

①異常とは、機器、プロセスが動作していても所定の機能を発揮しない場合や、機能が発揮されても、機械の機能的に正常状態と比較して変化が生じている場合である。例えば、振動の発生、異音の発生、発熱等で、これらは故障や事故の前兆となる。

②故障とは、機器やシステムが何らかの原因で停止した場合で、ある程度予測できるものであり、通常、他のシステムに影響が少ない場合をいう。

③事故とは、機器の重大故障や人為的あるいは天災的要因によって予期せぬ事態が発生した場合であり、人身事故を伴う場合、第三者に被害が生じた場合、故障により火災等が発生しプロセスに重大な影響を及ぼした場合等をいう。

2) 保護装置と一次原因と二次原因の関係の理解
保護装置とは、例えば、ポンプに異物が噛みこんだこと（一次的原因）により発生する過電流を二次的原因として検出し、この二次

的原因を放置することにより生じる支障を未然に防止するシステムである。これらの状態が生じた場合は通常、電氣的に重故障（ベル：機器停止は自動的に行う）と軽故障（ブザー：機器停止はオペレーターの判断）に分けて警報される。時には同じ軽故障が頻繁に生じて軽視されていることもあるが、これは大事故に繋がる可能性があるので注意を要する。また、最近は機器によっては自己復旧機能を付加されているものもある。

(4) 故障・事故時の対応

1) 故障・事故時の対応

①故障・事故時の対応は、難しいが冷静に対応し、できたら写真を撮るようにする。

②次に被害状況の把握には、まず2次の災害の有無を確認して、その被害状況や深刻度に応じて時間・費用を勘案し、復旧方法を決定する。そして客観的な原因究明を行い、今後の対応を検討する。

2) 故障の分析法

故障の分析には次のステップで実施すると良い。

①何が故障したか。

②どのような故障かを分析する。故障モードとしては、破損、焼損、磨耗、腐食、短絡、クラック、誤動作等がある。

③いつ発生したかを分析する。また、発生時間及び発生の頻度としては度々か、初めてかを分析する。

④故障の影響度を分析する。軽故障か、重故障か、あるいは致命的な故障かを判断する。

⑤原因究明をする。故障メカニズムとしては、設計・調整・施工不良、材料のストレス、過失、自然不良、外部障害等である。あくまでも客観的に分析をして疑問を残さないようにする。特に過失の有無を客観的に分析する。これが再発防止の決め手となる場合が多くある。

- ⑥その他の方法としては、故障の木分析（FTA）がある。これはQC手法の特性要因図を理論的に表現したものである。

2.2 保守点検業務

(1) 保守点検業務の基本

- 1) 水処理設備の保守点検の具体的内容については（社）日本下水道協会の下水道維持管理指針をはじめ多くの文献があるので参考にしていきたい。
- 2) 施設引継ぎ時の関係書類及び施設・実機状態を十二分に確認して後日問題がないようにする。

前述したように点検に当たっては機器及びプラント（配管系統、水の流れも含む）の概要と取り扱い説明書等で当該機器の原理、特徴を理解した上で、それぞれのウイークポイントを把握する。例えば、運転してはいけない条件、正常運転時の状態、異常運転時の状態等の把握、異常時の措置方法、保護装置の整定条件等である。また施設・機器の異常時の影響範囲及び当該機器の法的耐用年数と陳腐化状況の把握が重要である。

- 3) 各種法令に遵守して取り扱い責任者の選定をはじめ、安全第一とする。
 - 4) 点検及び運転データで分析データをつくり傾向管理を行い、異常の早期発見に努める。また点検者を明示して、点検日誌をつける。
- (2) 点検業務には、日常点検、定期点検、臨時点検、精密点検（委託点検）等がある。

- 1) 日常点検とは、目視、指触、聴覚等の五感で点検するもので非常に重要である。

ポイントは点検回数よりも一回の点検内容の充実を図る。プロセスの異常の有無も点検し、適正給油条件、環境条件（温度、湿度、ガス、じんあい）にも注意して、さらに運転前の点検と運転後の点検も重視する。時には停止機器についても点検や機器の汚損状況を

把握する。異常の場合は、保守点検をフォローするため設備診断技術を活用して判断の客観性を持たせる。

- 2) 定期点検とは、主として日常点検を補完し、定期点検年間計画表に基づき、計測機器等を用いてより具体的、専門的に点検を行う。時には簡単な保全も含むものである。また何を持って異常と判断するかが重要であり、絶縁計等の点検用計測器は常に正常状態としておく。
- 3) 精密点検とはどちらかといえば高度な設備に対して専門業者に委託して行う場合が多い。点検時には立会い、設備の詳細を学ぶ良い機会なので活用する。電気設備は技術革新が早いので陳腐化等にも考慮する。

3. 保全業務

保全とは保守点検、故障分析、不具合機器の機能回復手段等の総称である。

(1) 保全の種別

保全方式には事後保全（BM）と予防保全（PM）に分類することができる。事後保全には通常事後保全（PBM）と緊急保全（EBM）にまた予防保全には時間計画保全（TBM）と状態監視保全（CBM）に分類できる。

- 1) 事後保全とは、設備・機器が故障してから運用可能状態に回復するために行う措置である。
- 2) 予防保全とは、設備・機器の故障を未然に防止し、設備・機器を常に使用可能な状態に良好に維持するために計画的に行うものである。

①時間計画保全とは使用時間を根拠に実施する保全方法であり、故障率が時間とともに、増加する故障率増加形に有効である。

②状態監視保全とは設備診断（点検含む）によって設備の状態を観測して、その観測値に基づいて、保全を行う方法である。これ

らの観測結果に基づいて、適正な予防保全の時期や方法、及び予備品の発注時期が決定できるため、予防保全活動は設備の信頼性や経済性を大きく改善できる。適用できる設備の割合が多く、かつ複雑な構造の設備に対しては効果が大きい。

(2) 保全業務の基本

1) 保全業務の基本は、組織、保全環境、記録・保存、保全計画書、費用の確保等である。

①組織に関しては、運転と保全の密接な関係を有する組織づくりや保全要員の保全能力、必要人数、資格者の確保等が重要である。

②保全環境に関しては、各種基準等の整備、取り扱い説明書、保守点検要領書、点検日誌、予備品、試験器の充実等が必要であり、さらに服装、保護具、安全衛生管理等に留意する。

③記録、保存は、後日分析しやすいように行い、保存年限を定める。

記録に関しては故障報告書、工事経歴台帳、点検日誌、運転日誌、設備台帳、潤滑油台帳、

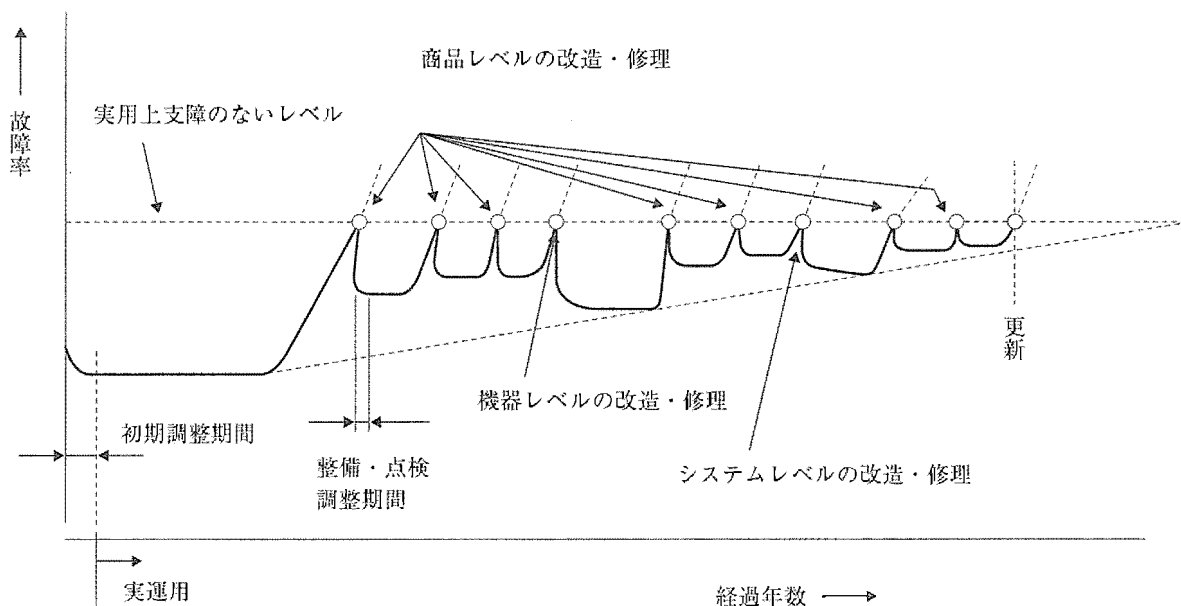
消耗品台帳、予備品リスト及び在庫管理簿等、保全器具台帳、工事図面等と保全年報、保全年報等を用意する。最近ではパソコンで容易にデータ保存と活用ができる。最近、LCC（ライフサイクルコスト）が重視されてきており、適正にLCCを求めて機器を良好に保全していくためには正確な記録、及び系統だった長期保存が決め手となる。

④保全計画書の作成に関しては、定期点検の年間計画書を作成し、常に改訂し保全技術の向上に努めることが重要である。また、電気事業法に基づき保安規程を作成し安全点検に努める。

⑤費用を確保することは、適切な保全を実施するために必要であり、消耗品購入費、予備品・材料の購入費、補修・改良工事費等を見込む。

(3) 効果的予防保全

1) 保全には事後保全と予防保全があるが、点検データを分析して異常の早期発見ができるように予防保全を重視することが効果的であ



図一 1 設備、システム、機器等の保全パターン例

る。予防保全に関してはPDCAサイクル、すなわち計画（Plan）、実施（Do）、確認（Check）、行動（Action）の一連のサイクルを繰り返し、保全技術の向上に努めることが肝要である。

2) 設備の機能を常に維持するため、補修・改良工事の計画を策定して、毎年対象機器をローリングしながら財源の確保を図る。予防保全はややもすると過剰対応となりがちなので留意する。なお、設備、システム、機器等の保全パターン例を図－1に示す。

(4) 老朽度診断

設備診断技術は機器の耐用年数、物理的、経済的、機能的、社会的要因を分析して、「正常」、「ほぼ正常」、「対策を要す」、「至急対策を要する」に判定して対策を実施することであり、特に再構築を計画する際に有効である。保守点検の重要な目的の一つは機能的劣化要因の究明である。最近、多くの診断技術が開発されており、保守点検の省力化、安全性の向上、コスト縮減や点検制度の向上が図られるので、有効活用する。

(5) 余寿命の算定

1) 余寿命とは「アイテムが使用開始後、廃棄にいたるまでの期間」（JISZ8115）と定義され、これから後、何年で寿命を迎えるかを予測するものである。これを正確に予測することは、非常に難しいものがあるが、一般的にはメーカーからの推奨値、実績等から判定している。

2) 余寿命診断技術には破壊試験法、非破壊試験法、解析法、有限要素法等がある。

4. 設備の整備手法

故障あるいは老朽化に対する設備の整備手法としては予備品の交換もあるが、ほとんどは工事に対応されている。具体的には補修工事（収益的支出）、改良工事（資本的支出）、更新または再構築工事（資本的支出）がある。資本的支出とは、整

備することによって、整備した機器の耐用年数の延長が図られるものをいう。

(1) 予備品で対応

部品で消耗品扱いとしているもの、たとえば蛍光灯等は予備品交換する。常に在庫管理に留意する。

(2) 補修工事での対応

対象となる機器の一部の取替（消耗部品の取替え含む）や修繕を行うことである。設備の劣化がある程度進行すると、故障や破損が生じることになり、これらを修理し、限りなく元の状態に修復するのが補修工事である。補修工事は設備の延命に寄与せず、単に能力、寿命を維持するものである。どちらかといえば緊急避難的要素が強く、早晚改良工事等の対応が必要なので対象設備の寿命期間を考慮して実施する。

(3) 改良工事での対応

改良工事とは、対象となる設備の一部あるいは全部を取替えることである。設備を一定期間使用し、老朽の程度が進行し耐用年数が近づくと、故障発生頻度が増大して、機能の低下や陳腐化が著しく、補修工事では費用が高み、かつ修復が困難な状況となる。このような場合には改良工事により設備の機能回復を行ったほうが、より良い対応ができる。すなわち、設備の延命化を図り、耐用年数の延長を図るものである。

(4) 更新または再構築工事での対応

更新または再構築工事での対応は最も効果的であるが、その実施時期や方法に関して十分な検討が必要である。従前のシステムと同一機能を有するシステムを新設する場合（更新）と、従前のシステム構成とは異なるシステムを構築することにより、これまでの機器が有していた機能に加えて新たな機能を付加したり、異なる機能を有する機器類を設置する場合（再構築）がある。

(5) 改良工事の留意点

1) 改良工事は設備の整備手法の最も一般的方

法であり、設計・工事の基本となるので十二分に把握することが大切である。

2) 改良工事の留意点

- ①改良工事は事前調査を重視して、工事目的を明確にする。工事完了後にはその目的が達成したかフォローする。また改良工事を実施する場合は、改良箇所と他の箇所とで機能及び寿命協調が取れているかをチェックする。これを実施することによってバランスの取れた設備の長寿命化が可能となる。
- ②改良工事の実施には優先度、緊急度を考慮して、改良時期を分散し工事の平準化を図る。
- ③現在設置されている価額を上回るような大規模な改良工事の場合はLCCの面から検証も必要であろう。また従来機能を上回るような新たな新規軸を考えて実施する努力も必要である。
- ④補修及び改良工事の間隔が短い場合は部品の改善等に工夫する。例えば、ローラ材質の耐磨耗化、主ポンプの羽根車の耐磨耗・耐腐食化等である。

5. おわりに

昨今、下水道財政が厳しい状況にあり、維持管理のアウトソーシング、維持管理費の削減や省力化・省エネルギー化、地球温暖化防止、設備機器の長寿命化等が求められている。どの項目をとっても設備が寄与する分野が大きく、機器類は適正に維持・保全される必要がある。特に長寿命化はLCCの最小化に貢献できて整備費用の総合的な削減に有効である。LCCを適正に最小化できるかどうかは、まさに保守点検・整備の良否に大きく左右されるものであり、今後ますます重要視されると確信している。今後、水処理施設を適正に保全し、下水道に期待されている役割を果たしていくため、コスト縮減だけでなく、設備の機能維持・向上との関係を常に考えていきたい。

参考) 下水道アドバイザーの登録を希望される方、下水道アドバイザーの派遣を検討されておられる方は、アドバイザー機関：(財)下水道業務管理センター(03-5842-3315)までご一報ください。詳しくは、下水道業務管理センターのホームページ(<http://www.sbmc.or.jp>)の下水道アドバイザーの項を参照して下さい。

日本下水道事業団編集 刊行物のご案内

(公共建築協会編集の刊行物も一部扱っております。)

H17.12.1現在

工事請負契約関係様式集	平成16年	1,800円	電気設備標準図	平成17年	4,500円
工事請負契約関係様式集(CD付)	平成16年	3,000円	総合試運転の手引き	平成16年	2,200円
設計等業務委託契約関係様式集	平成16年	2,000円	総合試運転機器チェックリスト様式集〔機械設備編〕		
設計等業務委託契約関係様式集(CD付)	平成16年	3,500円	水処理設備編(第1/3)	平成3年	5,000円
業務委託一般仕様書・特記仕様書	平成17年	3,000円	汚泥処理設備編(第2/3)	平成3年	7,000円
			脱臭設備編(第3/3)	平成3年	2,000円
下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び 防食技術指針・同マニュアル(旧:コンクリート防食指針(案))	平成14年	8,000円	色見本(標準色90)		6,000円
下水道構造物に対するコンクリート腐食抑制技術及び 防食技術の評価に関する報告書	平成13年	3,000円	工事用写真帳(土木・建築) 緑		1,000円
設計業務管理マニュアル ★新発売	平成17年	2,500円	工事用写真帳(機械・電気) 黄		1,000円
土木工事必携(土木工事一般仕様書含む)	平成15年	4,500円	納入CD-R検査システム Ver1.21		2,000円
J S土木工事積算基準及び標準歩掛(CD付)	平成17年	26,000円	アニメーション広報ビデオ		各9,500円
建築工事一般仕様書	平成16年	2,200円	モンタの冒険 I		
建築電気設備工事一般仕様書・同標準図	平成16年	2,200円	モンタの冒険 II (バック・トゥ・ザ・ゲスイドウ)		
建築機械設備工事一般仕様書	平成16年	1,700円	モンタの冒険 III (飛べJS号! 下水道の夢をのせて)		
下水道施設標準図(詳細)			モンタの冒険 IV (水の輝く街づくり)		
土木・建築・建築設備(機械)編	平成15年	7,000円	工事安全ビデオ		
建築・建築設備工事必携	平成16年	7,500円	事故を無くすには		20,000円
下水道施設の建築	平成7年	7,000円	季刊 水すまし		770円
全国の下水道関連施設のFL活動実施事例集	平成8年	10,000円	効率的な汚泥濃縮法の評価に関する第1次報告書	平成3年	4,000円
公共建築工事標準仕様書—建築工事編—(社)公共建築協会編集	平成16年	4,800円	効率的な汚泥濃縮法の評価に関する第2次報告書	平成4年	4,000円
建築工事標準詳細図(社)公共建築協会編集	平成17年	6,800円	最近の消毒技術の評価に関する報告書	平成9年	4,000円
建築工事施工チェックシート(社)公共建築協会編集	平成16年	2,300円	ステップ流入式多段階硝化脱窒素法の 技術評価に関する報告書(CD) ☆	平成14年	4,300円
公共建築工事標準仕様書—機械設備工事編—(社)公共建築協会編集	平成16年	4,700円	膜分離活性汚泥法の技術評価に関する報告書(CD) ☆	平成15年	5,000円
公共建築工事標準仕様書—電気設備工事編—(社)公共建築協会編集	平成16年	4,800円	下水汚泥炭化システム及び生成される炭化製品の諸物性の 技術評価に関する報告書(CD) ☆	平成15年	5,000円
公共建築設備工事標準図—機械設備工事編—(社)公共建築協会編集	平成16年	3,900円	オキシデーションディッチ法の評価に関する 第1次報告書、第2次報告書(CD) ☆	昭和58年	5,000円
公共建築設備工事標準図—電気設備工事編—(社)公共建築協会編集	平成16年	3,900円	オキシデーションディッチ法の評価に関する 第3次報告書(CD) ☆	平成13年	5,000円
機械設備工事必携(機械設備工事一般仕様書含む)	平成17年	4,500円	酸素活性汚泥法および下水処理場の自動制御方式に関する 第1次報告書、酸素活性汚泥法の評価に関する第2次報告 書、第3次報告書(CD) ☆	昭和50年	5,000円
機械設備標準仕様書	平成17年	18,000円	微生物を利用した窒素及びリン除去プロセス の評価に関する第1次報告書、第2次報告書、 第3次報告書(CD) ☆	昭和61年	5,000円
機械設備特記仕様書	平成17年	11,000円	包括固定化担体を用いた硝化促進型循環変法「ベガス」 の評価に関する報告書(CD) ☆	平成5年	5,000円
機械設備工事施工指針	平成16年	32,000円	汚泥減量化の技術評価に関する報告書(CD) ☆	平成17年	5,000円
機械設備工事施工チェックシート(解説編含む)	平成17年	3,600円	上記以外の各技術評価報告書(CD) ☆		
機械設備工事写真事例集	平成5年	23,000円	昭和49年～平成15年	5,000円	
機械設備工事工場検査指針	平成11年	4,000円	(日本下水道事業団ホームページ http://www.jswa.go.jp/ 参照)		
電気設備工事必携(電気設備工事一般仕様書含む)	平成17年	4,500円	技術開発部年報(各年度版)(CD) ☆	昭和49年～平成14年	2,000円
電気設備工事特記仕様書	平成17年	4,500円	技術開発部部報(各年度版)(CD) ☆	昭和49年～平成14年	4,500円
電気設備工事施工指針	平成17年	4,500円	(日本下水道事業団ホームページ http://www.jswa.go.jp/ 参照)		
電気設備工事施工管理シート(旧:電気設備工事チェックシート)	平成15年	3,000円			
電気設備現地試験マニュアル	平成16年	4,000円			
電気設備工事施工管理の手引き	平成14年	2,500円			

※技術評価に関する報告書(CD)は、東京本部へお申し込みください。

その他刊行物及びCDのご注文、お問い合わせは、下記までお願いします。

(財)下水道業務管理センター

ホームページ <http://www.sbm.or.jp>

東京本部 TEL 03-5842-3313 FAX 03-3815-3941

大阪支部 TEL 06-6886-1033 FAX 06-6886-1036

○受託に関するご相談は？

⇒下記総合事務所お客様サービス課もしくはPM室まで

○協定の窓口は？

⇒下記総合事務所お客様サービス課まで

北海道総合事務所	TEL011-222-5531	〒060-0001	札幌市中央区北1条西2丁目オーク札幌ビル
東北総合事務所	TEL022-221-1350	〒980-0014	仙台市青葉区本町1-11-2 SK小田急ビル
青森事務所	TEL0172-31-2215	〒038-3874	弘前市大字津賀野字浅田1168 岩木川浄化センター内
岩手事務所	TEL0197-65-5881	〒024-0034	北上市諏訪町1-1-37 たかかビル2階
秋田事務所	TEL018-867-1361	〒010-0922	秋田市旭北栄町1-48 センタープレイスビル5F
山形事務所	TEL023-654-7660	〒994-0047	天童市駅西3-8-5
福島事務所	TEL0249-34-0032	〒963-8025	郡山市桑野5-4-10-203号
関東・北陸総合事務所	TEL03-3818-1211	〒113-0034	東京都文京区湯島2-31-27 湯島台ビル
茨城事務所	TEL029-233-6618	〒310-0021	水戸市南町3-4-10 住友生命水戸ビル8階
栃木事務所	TEL028-637-5881	〒320-0815	宇都宮市中河原町3-19 アクサ宇都宮ビル
群馬事務所	TEL027-322-3380	〒370-0831	高崎市新町118-3 群馬中央ビル6階
千葉事務所	TEL043-275-9988	〒261-0024	千葉市美浜区豊砂7印旛沼流域下水道花見川第二終末処理場内
新潟事務所	TEL025-243-6891	〒950-0911	新潟市笹口3-17 ライフコア笹口3F
北陸事務所	TEL0766-25-2800	〒933-0871	富山県高岡市駅南5-4-12 明治安田生命高岡ビル2階
長野事務所	TEL0263-26-5343	〒390-0841	松本市渚4-739-2
千曲川分室	TEL026-257-4393	〒381-0001	長野市大字赤沼字申高2445-イ
東海総合事務所	TEL052-702-3811	〒465-0082	名古屋市中東区神里1-106
静岡事務所	TEL054-221-5611	〒420-0837	静岡市葵区日出町5-1 興和ビル5F
事業統括部 東日本設計センター	TEL03-3818-1448	〒113-0034	東京都文京区湯島2-31-27 湯島台ビル

近畿・中国総合事務所	TEL06-6886-2520	〒532-0012	大阪市淀川区木川東3-2-12
福井事務所	TEL0776-25-9173	〒918-8238	福井市和田2-1905 ツタエビル2階
滋賀事務所	TEL077-547-2170	〒520-2144	大津市大萱1-18-34 中川ビル5F
湖東分室	TEL0749-22-9346	〒522-0002	彦根市松原町字大洞1550
大阪湾事務所	TEL072-224-8288	〒590-0958	堺市宿院町西1-1-3 堺フェニックスビル4階
和歌山分室		〒649-6192	和歌山県那賀郡桃山町大字元381
兵庫事務所	TEL078-752-2405	〒655-0892	神戸市垂水区平磯1-2-1
鳥取事務所	TEL0857-38-2820	〒680-0846	鳥取市扇町32 扇町扶桑ビル2F
島根事務所	TEL0852-28-4195	〒690-0001	松江市東朝日町136-2 松江石油ビル3階
岡山事務所	TEL086-244-7331	〒700-0927	岡山市西古松1-1-26 オム第IIビル2階
広島事務所	TEL082-542-1680	〒730-0037	広島市中区中町8-18 広島クリスタルプラザ5階
山口事務所	TEL083-995-2650	〒753-0088	山口市中河原町2-17 亀山ビル3F
四国総合事務所	TEL089-927-7271	〒790-0821	松山市木屋町3-10-13 フジ・ファニチアビル1階
徳島事務所	TEL088-654-9206	〒770-0815	徳島市助任橋1-22 渭水ビル2階
香川事務所	TEL087-868-7991	〒761-8056	高松市上天神町字中の坪559-3 高松中央ビル1階
高知事務所	TEL088-882-4161	〒780-0085	高知市礼場45-5
九州総合事務所	TEL093-583-3191	〒803-0802	北九州市小倉北区東港1-1-18
佐賀事務所	TEL0942-81-5320	〒841-0046	鳥栖市真木町25番地
長崎事務所	TEL095-818-5610	〒850-0022	長崎市馬町24 西日本新聞長崎ビル
熊本事務所	TEL096-365-0555	〒861-2118	熊本市花立1-5-10 第6竹田ビル2F
大分事務所	TEL097-567-1147	〒870-1133	大分市大字宮崎35
宮崎事務所	TEL0985-35-1780	〒880-0874	宮崎市昭和町76-2 昭和町Nビル2F-B
鹿児島事務所	TEL099-285-2662	〒890-0052	鹿児島市上之園町25-15 郵政互助会鹿児島ビル2階
沖縄事務所	TEL098-857-3522	〒901-0156	那覇市田原3-7-2 小緑リースビル303号
事業統括部 西日本設計センター	TEL06-6886-2489	〒532-0011	大阪市淀川区西中島6-1-1 新大阪プライムタワー

本社

〒107-0052 東京都港区赤坂6-1-20 国際新赤坂ビル西館

経営企画部		事業統括部	
秘書室	TEL03-5572-1814	計画課	TEL03-5572-1848
総務課	TEL03-5572-1818	お客様サービス課	TEL03-5572-1841
経営企画課	TEL03-5572-1824	事業課	TEL03-5572-1859
人事厚生課	TEL03-5572-1820	技術監理部	
会計課	TEL03-5572-1822	技術監理課	TEL03-5572-1854
広報課	TEL03-5572-1828	品質管理課	TEL03-5572-1864
経理資金課	TEL03-5572-1834	管理支援課	TEL03-5572-1843
契約課	TEL03-5572-1838	監査室	TEL03-5572-1928

技術開発研修本部

〒335-0037 埼玉県戸田市下笹目5141

	管理課	TEL048-421-2691
研修センター	研修企画課	TEL048-421-2692
技術開発部	技術開発課	TEL048-421-2693

■ 平成17年夏号

No.121号

日本下水道事業団の平成18年度概算要求について
下水道法の一部を改正する法律について
お客様アンケートの結果を踏まえた今後のサービス展開について
ARCHITECTURE 魅力アップ下水道①
委託団体レポート〈山口県岩国市〉
地域の中の J S 東海総合事務所です
05下水道展に J S も出展！
下水道研修生のページ②①
研究最先端⑤④
下水道アドバイザー制度②⑧

■ 平成16年夏号

No.117号

日本下水道事業団の平成17年度概算要求について
J S 関東・北陸総合事務所のご紹介
J S に委託して（北海道森町）
不具合とその対応について
下水道研修生のページ①⑦
バイオマス固形燃料化事業と技術開発部の取組み
下水道アドバイザー制度②⑤

■ 平成17年春号

No.120号

「お客様第一主義」の経営を目指して
平成17年度日本下水道事業団事業計画について
平成17年度日本下水道事業団研修計画
委託団体レポート〈三重県宮川村〉
J S 東北総合事務所はお客様とともに
下水道研修生のページ②⑥
研究最先端⑤③
下水道アドバイザー制度②⑦

■ 平成16年春号

No.116号

日本下水道事業団組織について
平成16年度日本下水道事業団事業計画
平成16年度日本下水道事業団研修計画
下水道研修生のページ①⑥
高度処理処理場におけるりん回収と重金属分離技術の開発
下水道アドバイザー制度②④

■ 平成17年冬号

No.119号

平成16年度の災害対応について
関東・北陸総合事務所の15年検診について
委託団体レポート 山梨県小菅村、丹波山村
第30回業務研究発表会の報告について
第30回業務研究発表会優秀発表紹介
平成16年度事業団表彰
J S 北海道総合事務所のご紹介
下水道研修生のページ①⑨

■ 平成16年冬号

No.115号

第29回業務研究発表会優秀作品紹介
平成15年度事業団表彰
下水道研修生のページ①⑤
膜分離活性汚泥法の技術評価について
下水道アドバイザー制度②③

■ 平成16年秋号

No.118号

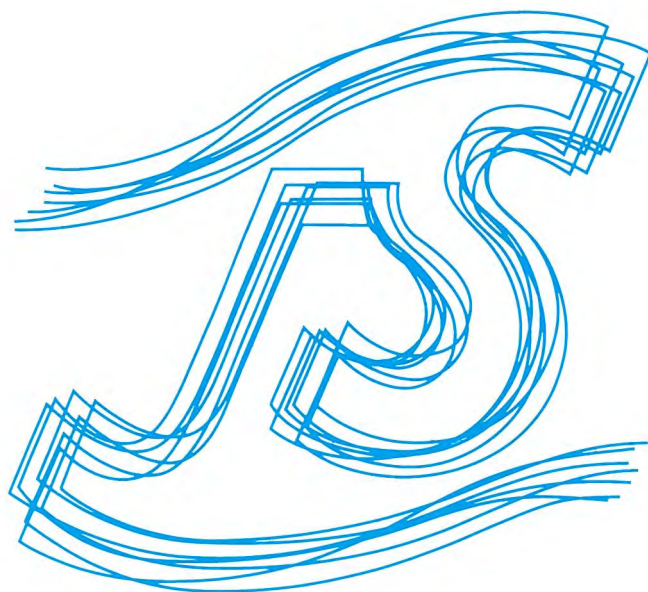
J S 近畿・中国総合事務所のご紹介
J S に委託して（岩手県大東町）
災害時支援について
施工管理における品質向上の取組み事例
下水道技術研修生のページ①⑧
合流式下水道の改善に関する技術開発と日本下水道事業団の取組み
下水道アドバイザー制度②⑥

■ 平成15年秋号

No.114号

●地方共同法人化特集
理事長挨拶 地方共同法人化にあたってのお客様へのメッセージ
生まれ変わる J S ～お客様第一の経営を目指して～
お客様満足度向上のための具体的手法
中期経営改善計画
中期経営改善計画について
－中期経営改善計画の解説－
委託団体レポート 茨城県水海道市
エネルギー回収型汚泥処理システムの開発に関する調査
下水道アドバイザー制度②②

水に新しい いのちを



編集委員

委員長

上田 能之（日本下水道事業団経営企画部長）

（以下組織順）

干場 隆郎（同 経営企画部審議役）

栗原 秀人（同 事業統括部長）

須藤 欣一（同 事業統括部審議役）

伊藤 博（同 技術監理部長）

成田 愛世（同 研修センター所長）

高橋 春城（同 技術開発部長）

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 広報課

東京都港区赤坂6-1-20 国際新赤坂ビル西館 〒107-0052

TEL 03-5572-1828

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

E-mail: info@jswa.go.jp

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

編 集：日本下水道事業団 広報課

発 行：(財)下水道業務管理センター 電話：(03)5842-3313 FAX：(03)3815-3941

東京都文京区湯島2-31-27 湯島台ビル2F 〒113-0034

定価770円（本体価格734円）送料実費（年間送料共4,400円）

払込銀行 みずほ銀行 新橋支店（普通預金口座）8025805 (財)下水道業務管理センター
郵便振替口座 00170-7-703466番

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。