



季刊

水すまし

日本下水道事業団

Japan Sewage Works Agency

技術開発実験センター供用開始

特別寄稿

「歴史とうるおいのあるまち」吉田町

膜分離活性汚泥法の実用化研究
について

平成13年夏号



No.105

M I Z U S U M A S H I

季刊

水すまし

No.105

平成13年夏号

CONTENTS

-
- トピックス情報
技術開発実験センター供用開始される
大森 信慈 3
-
- 特別寄稿
「歴史とうるおいのあるまち」吉田町
吉田町長 浜田 一義 6
-
- 下水道施設の紹介
岩手県前沢町下水浄化センター
中村 芳男 8
-
- 合流式下水道越流改善対策
三橋 正人 12
-
- 下水道研修生のページ⑦
日本下水道事業団研修部研修企画課 21
-
- 研究最先端⑩
膜分離活性汚泥法の実用化研究について
若山 正憲 27
-
- 下水道アドバイザー制度の実施状況と利用方法
(財)下水道業務管理センター 35
-



表紙写真：山形県酒田市
山居倉庫

技術開発実験センター供用開始される

日本下水道事業団
技術開発部技術開発課長
大森 信 慈



平成13年6月27日技術開発実験センターの開所式が、簡素な中にも多数の来賓を迎え盛大に挙行されました。技術開発実験センターは、栃木県真岡市の下水処理場である真岡市水処理センターの隣接地に平成10年度より建設を進めてきたJ Sのあらたな実験専用の施設です。



テープカット風景

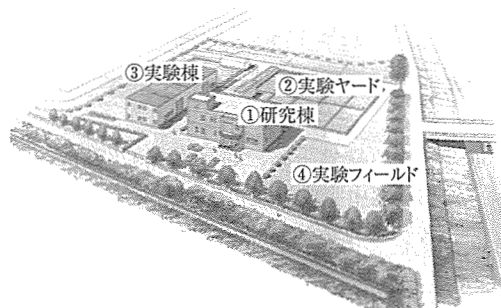
1. 設置の経緯

J Sの技術開発・試験研究を中心的に担当している技術開発部は、昭和47年下水道事業センター発足と同時に下水道事業センター試験所として発足しました。以来昭和59年技術開発部と名称の変更がありましたが、埼玉県戸田市にある技術開発研修本部内に実験施設の整備を進めながら、数々の成果を挙げてきました。

しかし、戸田市の実験施設は、敷地面積1.1haに研修施設と併設されているため、種々の施設が限度一杯に設置されており、新たな実験施設等の建設スペースが見出せない状況にありま

す。また、実験用の下水は隣接する埼玉県荒川処理センターから供給されていますが、大規模な合流式下水道であるため、小規模な分流式処理場が受託業務の主体となっている今日、その流入水質が研究調査において求められる水質と合致しないなどの問題があります。このため実験プラントを戸田以外の各地の処理場に設置する傾向にあり、実験施設の分散による非効率の問題、さらに、地方公共団体の処理場内での実験のため、処理場側の増設計画等の都合により実験の中断や施設の移動を強いられるなどの問題に直面しておりました。

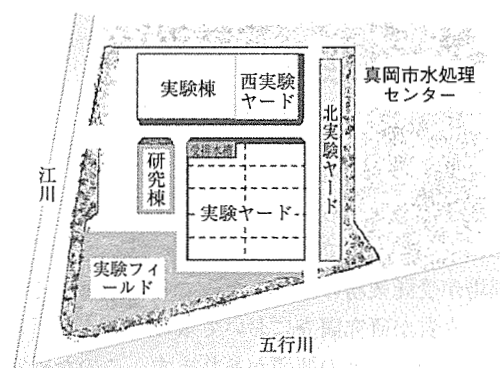
平成10年2月、このような問題を解決するため、安定して分流下水の取得が可能な新たな実験施設を整備する方針を決定し、平成10年度より整備を進めてまいりましたが、本年6月、研究棟と実験ヤードの完成をうけて一部供用開始することができました。さらに本年度中には実験棟を整備し、平成14年度末の全体完成を目指しております。



真岡市水処理センター鳥瞰図

2. 施設の概要

技術開発実験センターは、真岡市水処理センターの分流下水及び汚泥を実験に利用できる常設の実験専用施設です。敷地面積約1.3haを有し、主要な施設は以下のとおりです。



平面図

- ①研究棟（地上二階建て、延べ床面積892㎡）：センター全体の管理機能及び研究者のための便利機能を有する建物。主な部屋は、理化学試験室、生物試験室、研究室、書庫、会議室、シャワー室、仮眠室などである。



研究棟全景

- ②実験棟（鉄骨平屋、建築面積約520㎡、平成13年度中完成予定）：小規模なパイロットスケールの実験を行うための屋内実験場。
- ③実験ヤード（230㎡×9区画）：大規模なパイロットスケールの実験を行うための屋

外実験場。実験用として原水、最初沈殿池流出水、処理水及び最初沈殿池汚泥、余剰汚泥、濃縮汚泥、脱水ケーキなどの利用が可能。1区画の実験規模は、汚水の場合約50㎡/日、濃縮汚泥の場合約15㎡/日、脱水ケーキの場合15～20t/日まで可能。

- ④その他：以上のほか、屋外実験のためのサブ的な西及び北実験ヤード、ウェットランドのような生態系を利用した水処理実験施設などの設置を検討している実験フィールドなどがある。

3. 施設の役割

技術開発実験センターは、実下水を用いた常設の下水道用実験基盤施設としては、わが国でも例のない規模のものであり、世界でも数少ないものです。当センターには次のような役割が期待されています。

- ①研究効率の向上：常設の実験基盤が整備されているため、実験基盤の設置に要する公共団体等との協議調整が不要であり、それらの整備に要する期間が短縮され費用も軽減される。
- ②全国に分散していたJSの実験施設が一定程度集約化されることにより、実験の効率化が図られ経費が削減される。
- ③「真岡スタンダード」の地位の確立：様々な実験において真岡市の分流下水を統一的に使用することになるが、「スタンダード下水」ともいえる下水を使用することによって、各種実験成果の比較評価の信頼性が向上する。下水道分野の技術評価にセンターを活用するなど、センターでの実験が「真岡スタンダード」として全国的な基準に位置づけられることが期待される。
- ④研究者のレベル向上：センターを共通のフィールドとして、JS、大学、公的研究機関、民間企業等の研究者が情報交換、技術交流を行うことにより相互の技術開発水準の向上が期待できること。
- ⑤研修・教育の場としての活用：実験施設の

公開を積極的に行うことにより、内外に開かれた研究施設として社会見学や研修・教育の場として活用できる。

4. 施設の活用方針

技術開発実験センターは、J Sの固有の技術開発・試験研究のための実験のほか、受託研究による実験及び共同研究による実験も実施することとしております。また、施設の余裕の範囲で、民間企業が独自の研究に活用することが可能です。

J Sにおいては全国に分散する傾向にあった実験施設を新規のものから真岡に集約し、実験の効率化を図ってまいります。なお、戸田の実験施設は、微生物同定技術など基礎的・先導的な技術開発等を中心に利用するとともに、分析の拠点に位置づけるなど役割分担を行ってまいります。

技術開発実験センターは、戸田の施設に比較して十分な広さがあり、共同研究の実験ヤードも多数提供できます。現在、「既設処理場の高度

化を可能とする下水処理システムの開発」を共同研究課題として、昨年に引き続き3社と膜分離活性汚泥法、ろ材や担体を利用した高度処理プラントによる実験を行っています。また、平成13年度新規共同研究者の選定を行っていますが、新規共同研究者が決定すればさらに数社のパイロットプラント実験等が行われる見込みです。

J Sを取り巻く環境には厳しいものがありますが、公共団体のためによりよい施設を提供するというJ Sの使命に貢献できる新技術の開発・実用化のために当センターを最大限に活用していく所存です。関係各位のご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

おわりに、国をはじめとして真岡市、二宮町、栃木県の関係各位、地元の皆様方、また設計、工事を担当されました各企業の方々の多大なるご理解と御協力に対しまして、あらためて深く感謝申し上げます。

特別寄稿

「歴史とうるおいのあるまち」

吉田町



吉田町長

浜田 義

吉田町の概要

1. 位置

本町は、広島県中央部に位置し、美しい自然に囲まれた田園都市で、広島市から45km、三次市から26kmの所に位置し、北は美土里町、高宮町、東は甲田町、南は向原町及び広島市、西は八千代町に接し、町の中央を国道54号線が通り、中国自動車道高田ICから約10分の位置にあります。

2. 地勢

本町は、総面積84.81km²で、その約74%を山林で占めています。平野部は町の西南部から東北部に貫流する一級河川江の川と東西に流れる多治比川沿いにひらけております。

又、本町は毛利氏の居城として栄えた町で、特に戦国時代の勇将毛利元就はこの地で生まれ、75歳の生涯を過ごした地で、尼子晴久との激戦や厳島合戦等は、元就が郡山城在城当時のできごとです。後に元就の孫、毛利輝元が広島に城を移して以来は衰退しましたが、この間の255年間は中国地方における繁華の城下町として知られ、今なお毛利氏にまつわる史跡や伝説が多く残っております。

3. 産業

江の川の両岸は山麓までほとんど一様な平坦さで広がっており、優良農地として米・野菜等を中心に発展してきました。

工業は、昭和49年に県営高田地区工業団地、昭和50年には町営日南山工業団地が整備され、高田郡内の就業の場となっております。

商業はスーパーの出店に伴い、購買力が流出型から流入型に転換していますが、町内には小規模な店舗が多く、全国的な傾向と同様に、後継者不足、空き店舗の増加が問題となっております。

4. 人口

総人口11,649人（平成13年7月31日現在）、世帯

数4,534戸であります。昭和28年の合併当時には約14,000人でしたが、昭和45年には10,600人余りまで減少しました。しかし、周辺町村の人口が減少するなかで、その後は緩やかな増加に転じています。

5. 歳時記

①「サンフレッチェ広島」と「三矢の訓」

元就公が隆元、元春、隆景の三人の息子へ伝えたと言われる「三矢の訓」が「サンフレッチェ広島」のチーム名に採用されたことを契機に町ではサッカータウンづくりを進め、平成10年には、サッカーコート3面を有する西日本最大級の吉田サッカー公園が誕生しました。現在サンフレッチェ広島の練習拠点として使用し、Jリーグ選手の練習などが自由に見学できます。

②市入り祭

サンフレッチェ広島が毎年春に、必勝祈願を行う「清神社」の例祭で、毎年5月5日に開催され、神輿行列と、それに供奉する京都祇園祭の山鉦をかたどった千歳山と八雲山の2台のだんじり屋台が繰り出されます。この屋台の上では、300年の伝統を保つ子供歌舞伎が演じられ、歴史ある本町ならではの風情を醸し出しています。商店街では年に1度の歩行者天国となり、縁日には欠かせない露店なども出て、街中に懐かしい雰囲気漂います。

③一心祭り

元就公の協同一致の教え「百万一心」を由来に、ふるさとの連帯の輪を広げることを目的とする夏祭りで、一心節おどり、毛利武者行列、花火大会、神楽などが行われ、多くの人で賑わいます。

下水道事業の実施状況

本町の公共下水道事業は、平成6年に都市計画決定、同年12月に下水道法の事業認可を得て現在、

污水管きょ工事等整備を進めているところであります。

終末処理場につきましては、地元の皆様がたをはじめ隣の工業団地、とりわけ食品工場にご協力とご理解をいただきまして、平成10年度から平成13年度まで日本下水道事業団に施工管理も含め委託をいたしまして、このほど一期工事が完了し、平成13年7月1日に一部供用開始の運びとなりました。

同月27日には、広島県知事をはじめ多数のご来賓にご臨席を賜り、盛大に通水式を挙行することができました。

水処理方式は、標準活性汚泥法で行っています。計画処理面積178haのうち現在の認可面積は98haでございます。計画処理人口は、全体9,460人で現在認可を受けておりますのは、2,600人。計画処理量は、全体5,200㎥で現認可1,300㎥でございます。

処理場は、自然環境及び修景に配慮した建物とし、また、戦国の武将毛利元就の本拠地である郡山城跡にマッチした武家屋敷をイメージした管理汚泥棟、並びに水処理棟も瓦葺の建物としています。

管理汚泥棟の玄関には、「三矢の訓」の3本の矢を配置し、水処理棟は石垣を模した壁を配しています。また、処理場の周囲も城下町にふさわし

い白壁の塀で囲っています。

汚泥処理設備については、日本下水道事業団にお願いして、平成13年度に工事を実施する計画でございます。

おわりに

いよいよ幕を開けた21世紀は、環境と情報の時代であるといわれております。「自ら汚染した水環境は、自らの責任で回復する。」このことは、ふるさとを次代へ引き継ぐ、私たちへ与えられた責務であると痛感いたしております。

また、このことは、本町のまちづくりのテーマであります「歴史とうるおいのあるまち」にふさわしい、豊かな自然を守るためにも、大変意義深いものであると確信しております。

下水道を町民の皆様理解してもらえよう、広報による啓蒙、職員等による直接呼びかけを実施し、水洗化率の向上に努めていきたいと考えます。

国土交通省、広島県及び日本下水道事業団をはじめ、関係機関の皆様からいただきましたご指導とご高配、また工事関係者の皆様、並びに町民の皆様方からいただきましたご理解とご協力に心から感謝と御礼を申し上げます。

吉田町公共下水道終末処理場事業概要

名 称	吉田浄化センター
場 所	吉田町大字吉田字大浜1489番地の32
敷地面積	4600㎡
処理方式	標準活性汚泥法
建築工事	管理汚泥棟 地上2階 地下1階 R C造 延床面積2036.5㎡ 水処理施設 地上1階 R C造 延床面積573.55㎡（現在1棟） （全体計画 処理量1300㎥×2系列×2棟）
設備工事	水処理設備1300㎥×1系列 脱臭設備 脱 水設備 汚泥設備



吉田浄化センター

	全 体 計 画	認 可 計 画
目 標 年 次	平成22年	平成18年
計 画 処 理 区 域 面 積	178.2ha	98ha
計 画 処 理 人 口	9460人	2600人
計 画 汚 水 量（日最大）	5108㎥	1287㎥
処理場の処理能力（日最大）	5200㎥	1300㎥
流 入 計 画 水 質	BOD (mg/ℓ)	200
	SS (mg/ℓ)	200
放 流 計 画 水 質	BOD (mg/ℓ)	20
	SS (mg/ℓ)	24

放流先 1級河川江の川

下水道施設の紹介

岩手県前沢町下水浄化センター
(汚泥処理に J S 新技術を採用)



日本下水道事業団
東京支社技術指導課
課長代理

中村 芳 男

1. はじめに

処理場紹介の第2回は、小規模施設である岩手県前沢町下水浄化センターを紹介します。ここでは、J Sが開発に関与した多重円板外胴型スクリープレス脱水機が導入されています。

前沢町は、岩手県南の内陸部に位置し、北上川の流域に開けた豊かで美しい田園都市です。今では、肉質日本一の「前沢牛」の里として知られています。マンホール蓋のデザインには、前沢牛のイメージキャラクター「前沢ギュー太」を採用しています(図-1)。町では、「住んで

みたいまち、住み続けたいまち前沢」をスローガンに町づくりを進めています。

2. 施設概要

前沢町では、平成3年度に計画面積251ha、計画処理人口8,750人、計画汚水量6050 m^3 /日(日最大)で全体計画を策定し、平成5年度に下水道法の事業認可を受けました。平成6年度には下水浄化センターの実施設設計に着手し、平成8年10月から建設工事を進めてきました。計画概要を表-1に、計画区域図を図-2に示します。

全体計画は4系列ですが、第1期工事は水処理施設1系列分の1,520 m^3 /日として平成10年10月1日通水しました。平成11年4月からは汚泥処理棟の建設に着手し、平成12年6月から汚泥処理設備が稼働しました。浄化センターの概要を表-2、図-3に示します。

汚泥脱水機にはJ Sが開与した新技術の多重円板外胴型スクリープレス脱水機(多重板型スクリープレス脱水機)を採用しています(写真-2)。脱水機種種の検討や設置スペースの検討等、水処理の供用開始から汚泥処理設備が稼働するまでに期間がかかったため、多重円板外胴型スクリープレス脱水機の本格稼働としては前沢町が岩手県下で初となりました。



図-1 マンホール蓋

表－１ 計画概要

項 目	全体計画		事業認可（H 5 ～ H15）
計 画 面 積	251 ha		197 ha
計 画 人 口	8,750人		6,540人
計 画 汚 水 量	6,050㎥/日		3,930㎥/日
下 水 排 除 方 式	分流式		
下水浄化センター	位 置	前沢町字狐堂40番地	
	面 積	1.97 ha	
下 水 処 理 方 式	オキシデーションディッチ法		
処 理 水 放 流 先	道場川（普通河川）		



図－２ 前沢町公共下水道計画区域図

表－２ 浄化センターの概要

施 設 名 称	施設名称	供 用 中	構 造 お よ び 能 力
管 理 棟	1 棟	1 棟	R C 造 1 階建 延床面積474㎡ 事務室 会議室 管理 制御室 水質試験室 電気室 発電機室等
汚 泥 処 理 棟	1 棟	1 棟	R C 造 2 階建 延床面積304㎡
汚 泥 脱 水 機	1 台	1 台	多重円板外胴型スクリープレス脱水機 7 kg-ds/h × 2 軸
沈 砂 池 ポ ン プ 棟	1 棟	－	
オキシデーションディッチ	4 池	1 池	R C 造 巾9.25m×長70m×深2.5m
デ イ ッ チ 攪 拌 機	8 基	2 基	縦軸ロータ式曝気機
最 終 沈 殿 池	4 池	1 池	R C 造 内径15.5m×深 4 m
汚 泥 掻 き 寄 せ 機	4 基	1 基	中央駆動懸垂形 周速度 約1.5～2.5m/
塩 素 混 和 池	1 池	1 池	R C 造 巾1.5m×深1.8m



図－３ 全体計画図



写真－２ 多重円板外胴型スクリープレス脱水機（写真は施工中）

３．ＪＳにおける多重円板外胴型スクリープレス脱水機導入の経緯

ＪＳでは、平成６年頃から技術開発部において小規模処理場に適した水処理・汚泥処理が一体となった方式の調査研究を進め、共同研究により多重円板外胴型スクリープレス脱水機を下水処理に適用する技術を開発しました。これは、オキシデーションディッチ法や長時間エアレーション法などの最初沈殿池を有しない浮遊

式活性汚泥法において、反応タンクから直接活性汚泥を引き抜き、脱水する技術です。無機系および高分子系凝集剤の併用により、低濃度の活性汚泥を直接脱水する方式が可能となったのです。従来、汚泥脱水は運転員が脱水状況を見ながら日中運転するのが標準とされていましたが、この脱水機を導入することにより、

- 1) タイマーによる自動運転することができるよう。
- 2) 反応タンクから直接低濃度汚泥を引き抜くことにより、反応タンクの活性汚泥の管理（ASRT）が容易となる。
- 3) 汚泥濃縮槽、汚泥貯留槽が不要になる。
- 4) 24時間連続運転することにより、脱水機、脱水機室の規模を小さくできる。

といった効果が得られます。

脱水機の概要については既に吉川らにより本誌に説明されていることですので省略し、ここでは、この新技術導入の経緯を報告します（表－3）。

表－3中、「A技術」はJ Sが関与して開発した機器およびプロセスを指しており、プロジェクトチームは新技術の導入を検討する小委員会の名称で、該当する技術ごとに設置されます。新技術にはリスクが付物です。J SはA技術について、お勧めしたものを後々までフォローして行くという意味で、まずプロジェクトチームで内容を把握、審議し、採用した案件をリスト化して今後とも対応して行くことにしています。なお、多重円板外胴型スクリーブレス脱

水機の標準の使い方は、反応タンクのASRT管理（好氣的な状態における固形物滞留時間を管理することにより安定した硝化を行う）に合わせて低濃度汚泥を直接脱水することと考えています。

今回の多重円板外胴型スクリーブレス脱水機検討にあたり、J Sとしてはまず初期対策用として慎重に導入を進め、建屋は分棟か合棟か、濃縮槽や貯留槽を建設済みか否か、その設備は発注済みか否か等検討し、導入が可能な処理場から順次対応してきました。各地で処理場の建設が進行している中で、各々の施設の整合を図りながら計画を変更していくことはJ S担当者と委託団体の皆さん共に困難を伴うものであり、新技術のリスク、導入への理解と熱意、建設プロジェクトの進捗状況等の環境が整うことが必要でした。

4. おわりに

多重円板外胴型スクリーブレス脱水機の導入箇所は、平成13年度現在、J S全体で概ね100箇所程度に達していると考えられます。しかしながら、十分に汚泥の発生しているところはまだ少なく、東京支社管内では今回紹介した前沢町や、長野県丸子町、群馬県中之条町他には先駆的な役割を担っていただいています。実運転において凍結や一部部品（弁）の不具合等も発生しましたが、手間のかからない使いやすい施設とするためにこれからも挑戦していきたいと考えています。

表－3 本技術導入までの概略年表

平成6年頃	技術開発部で小規模処理場に適した処理方法の調査の中で脱水機の適用性を調査。
平成7～9年度	製造元アムコン社と共同研究。
平成9年12月	J Sは新技術導入促進を図り、多重円板外胴型スクリーブレス脱水機を「A技術」の一つにした。
平成10年2月	新技術導入プロジェクトチームにおいて多重円板外胴型スクリーブレス脱水機の審議開始。当初は初期対策用として扱うこととした。
平成12年3月	J Sとして初期対策としての位置付けを解除、全体計画の中で位置付け可能となる。
平成13年3月	J SとしてA技術としての位置付けを解除、反応タンクからの汚泥直接引き抜き脱水機の標準機種となる。

合流式下水道越流改善対策



日本下水道事業団
東京支社
プロジェクトマネジメント室
三 橋 正 人

1. はじめに

合流式下水道における雨天時越流水は、公共用水域の水質保全に大きな影響を与えるものとして課題となっており、越流負荷量の削減に係る改善対策の立案・実施が早急に求められている。

しかし、越流負荷削減において実効性のある改善策は分流化・遮集能力の増強・貯留施設建設などその多くは多額の事業費負担を実施団体に強いるものであり、この種の改善対策が速やかに実施されない大きな要因の1つとなっている。

今回報告する事例もこのような合流式下水道越流水改善対策としての滞水池・沈殿池施設建設に関するものであるが、要求される施設機能を確認しながら大幅なコスト低減を達成するための検討を行った事例である。

2. 君津富津終末処理場の現況

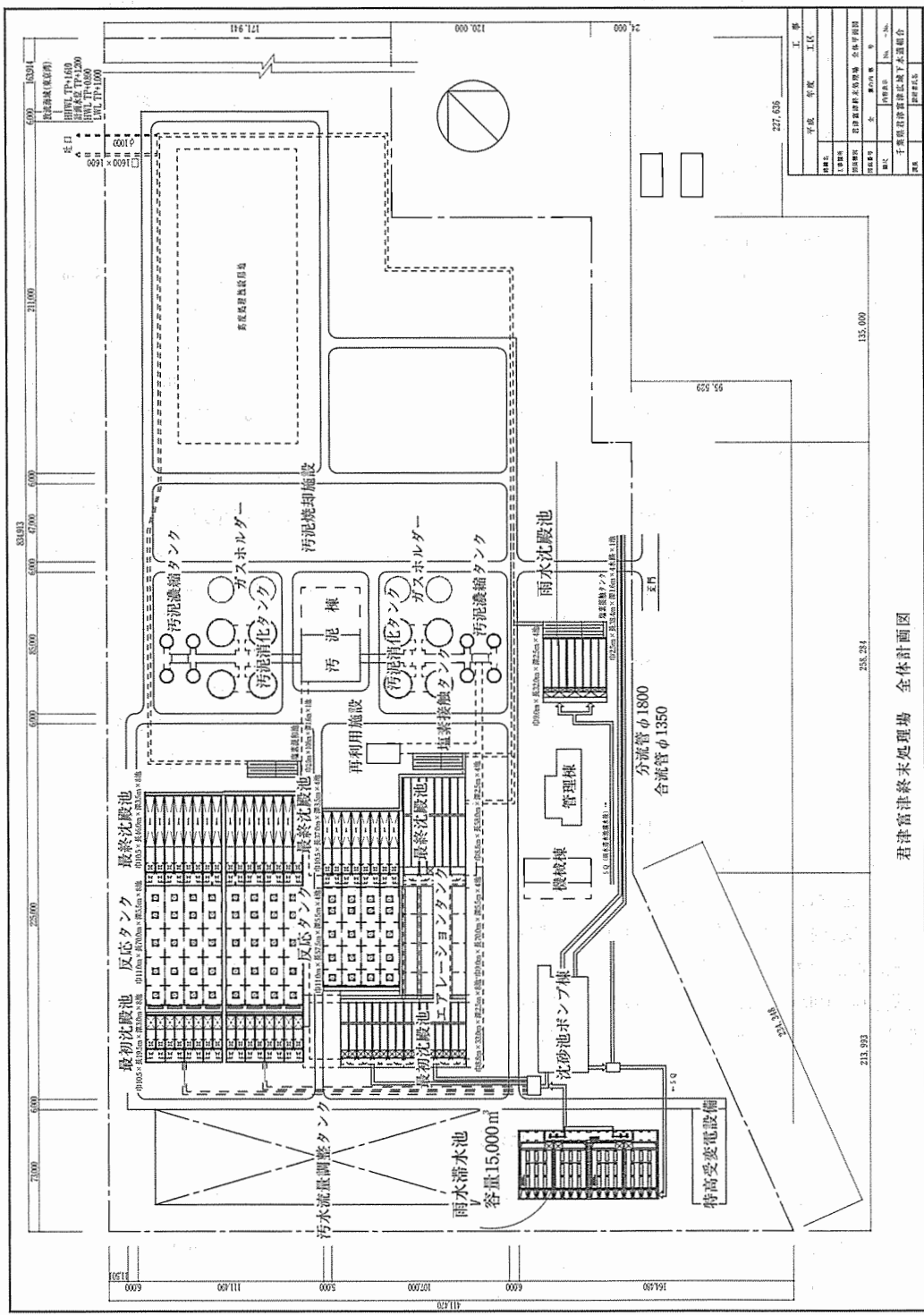
(1) 処理場の現況

君津富津終末処理場は、君津・富津両市の汚水を共同処理するために計画されたもので平成元年度に供用開始している。

処理場を含む下水道事業の運営は、両市による一部事務組合組織（君津富津広域下水道組合）



君津富津終末処理場



図一 1 君津富津終末処理場 全体計画図

で行っている。

処理方式は標準活性汚泥法を採用しており、全体計画時処理能力146,800 m^3 /日、現有能力として、水処理施設4/16系列40,000 m^3 /日（内設備配置済3系列）が整備済みである。

また、この処理場の特徴として君津市中心市街地の一部に合流区域298haを含んでおり、供用開始直後からこの汚水を受け入れている。合流地区からの計画遮集倍率は6倍（6Q）となっており、遮集管により処理場に流入する雨天時汚水処理が現在この処理場の大きな問題点となっている。

(2) 雨天時汚水処理の経緯

前述のとおり当処理場では供用開始直後より合流区域からの流入が予定されており、これに対応するための雨水沈殿池が当初から施設計画に位置付けられ事業認可も取得済である。

しかし、建設段階での県下水道担当部署との協議において雨天時汚水処理施設の整備にあたっては広く合流式下水道改善の立場から計画検討するよう指導があり、当面は水処理（高級処理）施設を先行整備し、暫定的に雨天時汚水処理施設（暫定処理施設）として使用する方針を決めた。

この結果、現在までに以下のとおり水処理施設の整備が行われ、一部を暫定処理施設として使用する方式が継承されてきた。

暫定処理施設としての最大使用時で、最初沈殿池3池＋反応槽1池を使用しており、総容量では約5,600 m^3 となっている。その後、連続降雨や大規模降雨時の放流水質確保のため凝集剤添加設備（PAC）を追加し現在に至っている。

(3) 暫定処理施設の処理効果参考値

最初沈殿池＋反応槽（容量計5,600 m^3 ）を暫定使用しながら、H2年度から不定期に流入水・越流水の水質調査を実施しており参考までに貯留沈殿効果による除去率を結果のみ下記に示す。

・COD平均除去率59%

・SS平均除去率81%

放流水質については、凝集剤添加設備を併用しながら規制値（COD20 mg/ℓ 、SS70 mg/ℓ ）以下の運転管理を今日まで継続してきた。

また降雨初期に見られる高濃度汚濁水流入は、流入開始から概ね4,000 m^3 程度までとなる傾向を示した。これは、大小規模の降雨を含めた全体的な傾向となっている。

3. 合流改善対策施設の計画

当終末処理場の現有施設能力は4/16系列40,000 m^3 /日である。これに対し、流入水量予測では平成16年度末には30,000 m^3 /日を越える見込みであり、以降は整備済の4/16系列まで高級処理施設として使用する事になるため暫定処理施設は最初沈殿池4/16系列（約2,900 m^3 ）のみとなりその処理機能は大幅に低下する事になる。

このため、下水道組合では本格的な雨天時汚水処理施設建設に向けて、平成9・10年度の2ヶ年にわたり合流改善対策についての検討を実施し、これを基に平成12年4月、すでに認可済であった雨水沈殿池に加えて雨水滞水池の事業認可を取得した。

表－1 水処理施設整備状況及び暫定雨天時汚水処理施設

施設名	整備済施設	系列当り槽容量	暫定処理施設槽容量	
最初沈殿池	8/16系列	730 m^3	3/16系列	2,200 m^3
反応槽	4/16系列	3,400 m^3	1/16系列	3,400 m^3
最終沈殿池	4/16系列	――	――	――

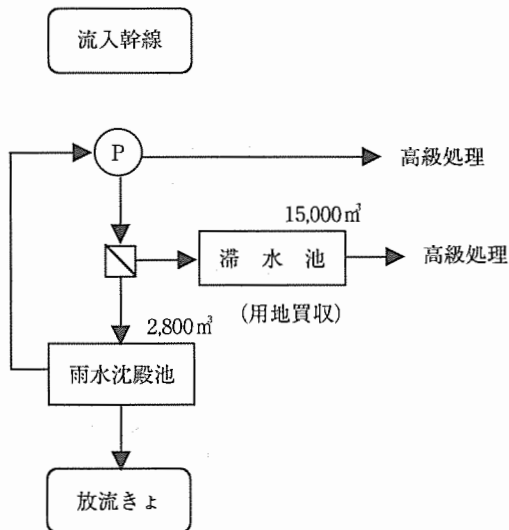
表－2 取得済事業認可の合流改善施設概要

	施設諸元		建設年次計画	
雨水沈殿池	水面積負荷	78.2 $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$	詳細設計	H13
	沈殿時間	0.8時間	建設工事	H13～H15
	槽容量	2,800 m^3		
雨水滞水池	貯留容量	15,000 m^3	詳細設計	H15
	(処理区面積5 mm 相当)		建設工事	H16～H18

表－3 同施設の年間処理場流入汚濁負荷削減効果
(合流改善検討シュミレーションより)

項 目	削減率 (%)	分流並み評価指標
①年間BOD負荷量削減率	84.0	80～90%程度
②雨天時BOD負荷量削減率	71.0	55～75%程度

※「合流式下水道改善計画策定に向けた手引き
(案) H12.3」によれば分流式下水道並みを
目指す施設計画の評価指標として①に対し80
～90%程度、②に対し55～75%程度を掲げて
おり、少なくとも負荷削減効果において主要
施設である雨水滞水池の容量設定(5 mm 相当)
はほぼ妥当と考えられる。



図－2 当初計画フロー

4. コスト縮減に向けた検討

雨水沈殿池・雨水滞水池の建設に先立ち、下
水道組合からの要請もあり既認可計画による施
設建設計画の妥当性およびコスト低減方法につ
いて詳細な検討を行った。

土木設計課・計画設計課・技術指導課と連携
して技術面・経済面での検討に取り組んだ結
果、次のとおり問題点および対策案を得た。

(1) 既計画の問題点

- ・雨水滞水池建設予定地は未買収の用地であ
り、新たに6億円を越える買収費用が必要
である。
- ・雨水沈殿池、雨水滞水池の2施設で総事業
費は用地費を含め30億円を越えており、委
託団体の財政を圧迫する可能性が大であ
る。
- ・雨天時汚水に対する簡易(沈殿)処理施設
の確保の点から雨水沈殿池を先行して建設
する事になるが、雨水滞水池完成までの2
～3年は雨水沈殿池単独での処理となる。
この場合、沈殿池容量が2,800 m^3 程度であ
り降雨初期汚濁水流入量の傾向および暫定

処理施設で運転実績のある5,600 m^3 との比較などを考慮すると、初期降雨時の高濃度汚濁水処理の点で当分の間処理能力が不足する。

- ・先行して建設された最初沈殿池（4/16系列約2,900 m^3 ）と雨水沈殿池を併用する運転方法が考えられるが、運転操作が煩雑になり維持管理面での負担となる。

(2) 対策案

取得済処理場用地の利用可能スペースを調査した結果、管理棟隣接地および沈砂池ポンプ棟隣接地が利用可能である。この空間利用を基本線に据えて施設容量・水位・概算事業費等について施設配置計画をシュミレーションした結果、以下の対策案（新配置図図-3）を得た。

- ・合流改善計画検討結果によると雨水滞水池（5 mm相当）+雨水沈殿池（簡易処理施設）の施設配置計画は汚濁負荷削減効果の面で妥当であるため、この組み合わせを基本とする。
- ・管理棟隣接地の利用可能面積が比較的大きいため、ここに雨水沈殿池及び雨水滞水池の一部（全体の約1/3）を配置するものとし、空間の有効利用を図るため施設を上下に配した二階層構造とする。
- ・残余の雨水滞水池は全体の約2/3に容量が減少したため、沈砂池ポンプ棟隣接地に配置する。これにより、当初予定していた新たな用地買収が避けられる。
- ・沈降汚泥等の処理は機械設備による計画であったが、処理水によるフラッシング方式が効果をあげている他都市の先行事例があることから、雨水沈殿池・雨水滞水池共に同方式を採用し極力機械設備を排した計画とする。

※類似施設の先行事例として東京都下水道局新河岸処理場の事例があり、ご好意により実施した調査結果を、今回提案の二階層構造・フラッシング方式についての参考とした。

以上が対策案の骨子であるが、これにより次

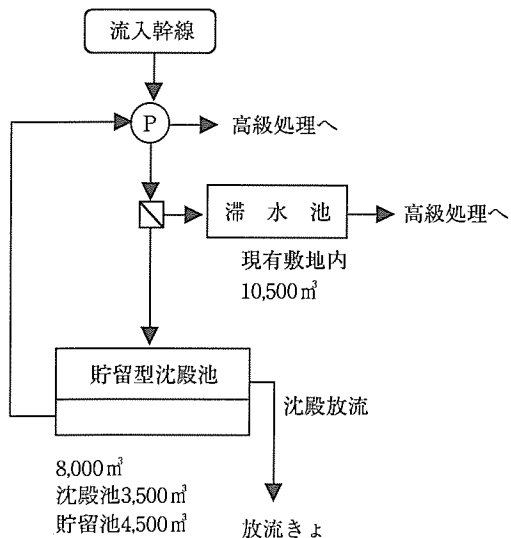
の利点がある。

- ①当面新たな用地買収が発生しないため、買収費用に係るコストが当分の間不要となる。
- ②機械設備を極力排除した事により、建設コスト・維持管理コスト共に低減される。
- ③二階層式貯留型沈殿池（仮称）の容量は、沈殿池部・滞水池部合計で約8,000 m^3 となるため、残余の雨水滞水池完成までの期間においても降雨初期の高濃度汚濁水処理の面で効果的である。

5. 新規提案施設について

(1) 雨水滞水池+貯留型沈殿池のシステム概要

- ①雨天時汚水は主ポンプにより吐出井に揚水され滞水池側導水きょにより雨水滞水池（10,500 m^3 ）に流入する。
- ②雨水滞水池満水後は、沈殿池側導水きょにより貯留型沈殿池の減勢部を経由して下部貯留部に流入開始、水位が中間床（傾斜版）上端付近の横越流壁高に達するまで流入（上向流）を継続する。
- ③水位が横越流壁高を越えると上部沈殿池部への流入（横越流）を開始し沈殿池後部の越流水路高まで流入を継続、以降は沈殿放流となる。
沈殿放流時には、下部貯留部に貯留された初期汚濁水は中間床によって巻き上げ現象を抑制され、放流水質の悪化を防止できる。
- ④貯留された雨天時汚水は、晴天時の夜間等の処理場流入水量が少ない時間帯に流入幹線を経由して水処理系列に戻し、高級処理後放流する。
- ⑤排水後の滞水池・沈殿池はフラッシング水による床洗浄を行い、沈殿物等を含む洗浄水は④と同様に高級処理後、放流する。
先行事例での事後追跡調査結果では、床面を特殊材料でコーティングすることにより、フラッシング効果は非常に良好であるとの報告がなされている。



図一 4 今回計画フロー

⑥貯留型沈殿池の中間床は傾斜板となっており沈殿物は堆積する事なく下部床面まで沈降するが、堆積物が残留した場合は雑用水設備（洗浄ノズル付）により洗浄する。

(2) 貯留型沈殿池の処理効果について

新提案施設は、二階層式の貯留型沈殿池を配しているが、根本的な施設配置は滞水池 15,000 m³ + 沈殿池の組み合わせであり、既認可計画と変わらない。このため、年間負荷量削減においてもその効果にほぼ変化はない。

参考までに先行事例での貯留沈殿処理効果の水質調査結果を以下に記す。(H12.3～4月調査)

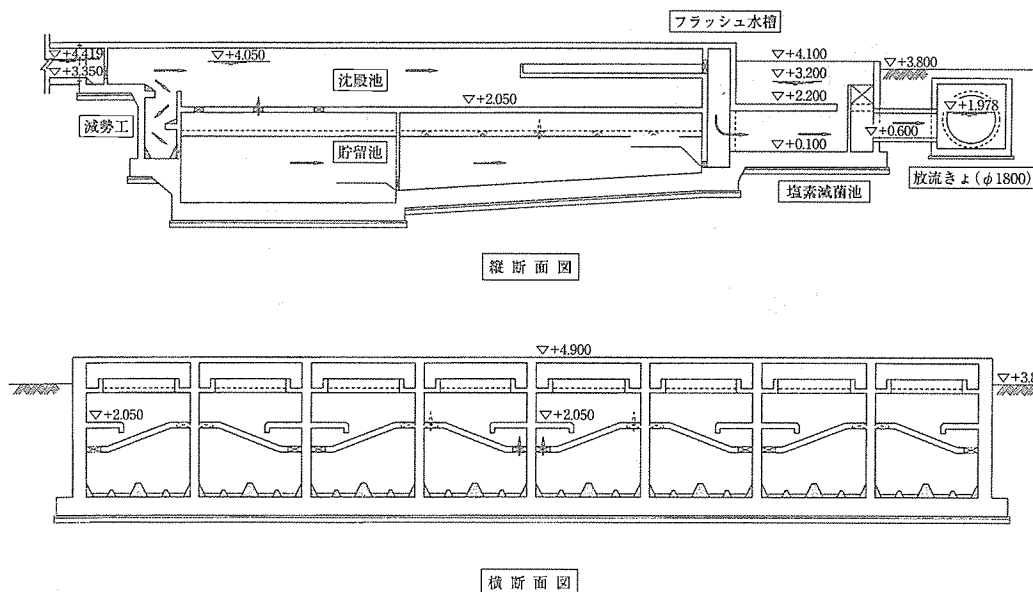
・COD平均除去率63.5～83.8%

・SS平均除去率80.8～90.1%

※君津富津終末処理場の暫定処理施設の貯留沈殿効果平均除去率とは、降雨条件・施設規模の違い、測定回数が少ない事などから単純に比較はできないが、ほぼ近似した傾向の数値を示した。

また、滞水池 + 沈殿池 + 高級処理の総合除去率で合流改善効果を検討する場合には些少な差であり、各々の平均除去率を使用した年間負荷量削減の比較シミュレーション結果においては総合除去率に大きな差はない。

参考までに既認可計画と今回提案計画施設の概略比較を（表一 4）に示した。



図一 5 貯留型沈殿池概要図

表－４ 既認可計画と今回提案計画施設の概略比較

比較項目		既 認 可 計 画	今 回 提 案 計 画
施設形状	雨水沈殿池 貯留型沈殿池	(雨水沈殿池) 9.0 × 32.0 × 2.5 (m) × 4 池 実容量 2,800 m ³	(雨水沈殿部) 9.0 × 46.0 × 2.5 (m) × 4 池 実容量 3,500 m ³ (滞水池部) 9.0 × 46.0 × 2.8 (m) × 4 池 実容量 4,500 m ³
	雨水滞水池	実容量 15,000 m ³	実容量 10,500 m ³
	水面積負荷	78.2 m ³ /m ² ・日	53.2 m ³ /m ² ・日
設計諸元	沈殿・滞留時間	0.8h	1.7h (沈) + 2.7h (滞) ≒ 4.4h
機械設備 その他付帯施設	・ゲート類 ・掻寄せ機設備 ・汚泥引抜きポンプ ・管廊部床排水ポンプ ・洗浄用雑用水設備 ・管廊、階段室		・ゲート類 ・洗浄用雑用水設備 ・フラッシング水槽
	概算工事価格	沈殿池または貯留型沈殿池	小 計 923,000
		滞水池	小 計 2,156,000 (内用地費 622,000)
		合 計	3,079,000
維持管理性		2 施設共、引抜きポンプ類や掻寄せ機などがあるため、機器の運転管理が煩雑。施設が離れているため、維持管理の効率性が悪い。	機械設備がゲート類・雑用水設備程度と少ないため、機器の維持管理が容易である。フラッシング洗浄方式であるため清掃作業等が比較的容易。
概算維持管理費（機器補修費）		8,800 千円／年	2,500 千円／年

6. おわりに

今回の検討においては、下水道組合からの積極的なコスト低減を含む計画内容照査の依頼が発端となり結果的に当初予定事業費の約30%減と大幅なコスト低減が可能となった。

今後、施設の詳細設計を実施する予定となっているが、さらに細部にわたり検討を行うと共

に先進都市の事例や新技術の動向などに広く知見を求め、より投資効果の高い施設となるよう設計・建設に生かすことが重要であると考えている。

最後に今回の検討に惜しめないご協力をいただいた君津富津広域下水道組合、東京都下水道局のご担当の方々に深謝してこの報告を終わります。

一口解説

緊急都市内浸水対策

研修部教授 久保田隆久

平成11年の福岡市、東京都区部、平成12年の東京都区部の浸水に見られるように、都市部では土地利用の高度化に加えて近年多発している局所的な集中豪雨によって浸水被害が頻発しています。

特に、高度な都市機能が集中している地域においては、地下空間に限らず、浸水が都市活動に与える影響は多大なものとなっています。このため、これらの構造的に発生する都市部の浸水被害を解消し、誰もが安全で安心して生活できる都市空間を創造する必要があります。

緊急都市内浸水対策事業は、現在実施している地下街等内水対策緊急事業を拡充し、地下空間を有する地域に加え、県庁所在地などのターミナル駅周辺地区に代表される、都市機能が集積し、過去10年間に3回以上の浸水実績がある地域においても、浸水に対する安全度を早急に向上させる（10年に1回程度の大雨に対して浸水しない程度）ために、局所貯留・排水施設や排水ポンプ車の設置等、局所豪雨対策を含めた下水道事業を一定期間（5年程度）に集中して実施するものです。

なお、事業を実施する各自治体においては、これに関する「緊急雨水対策計画」を策定する必要があります。

（注）平成12年度補正予算より実施

下水道研修生のページ⑦

日本下水道事業団研修部 研修企画課

事業団では、地方公共団体等の下水道担当職員を対象に、下水道技術者の向上や養成・訓練を目的とした研修を実施しております。全国各地から多くの方が戸田の技術開発研修本部に集まり、研修の成果をもとに地域の下水道事業の推進にご活躍されております。

このコーナーは、研修を受講された方のご意見や研修生活の思い出などを中心に、研修内容を紹介しております。研修部では各コース終了後に、研修生の入校時の研修目標設定や終了時の感想文や、効果測定、教科カリキュラム内容、テキスト、生活面等に関するアンケートを取り、今後の研修内容の充実・改善に反映できるようにしております。

今回は、平成13年度当初（5月21日から）に実施した修了生の感想文とコース担当した先生の担当所感の一部を掲載しました。また、研修生の皆さんが一生懸命に講義を受けている授業風景や実習風景等を撮影しましたので、今後の職員派遣時のご参考として下さるようお願いいたします。

【計画設計コース 認可専攻（第1回）】

平成13年5月21日～6月1日（修了者24名）

【感想文】

愛媛県久万町 岡部 史夫

全国3,200余りの自治体のうち、約7割の2,200余りの市町村で下水道事業が行われており、そのうちですでに供用開始している市町村は1,600を超える。

近年、各自治体は厳しい財政難に直面している中で、公共事業の投資効果や事業経営が指摘され、その中でも特に、自治体の一般財源からの拠出の多い公共下水道事業の進め方についての議論が取りざたされている。毎年多額の起債償還額に怯える市町村においては、未だに下水道事業を行っていない3割の市町村が勝ち組みなのか、それとも供用開始している市町村や現在整備中の市町村が負け組みかのように見られる向きもあるが、将来の環境を考え、より文化

的な生活向上のための下水道整備が否定されるものではない。

国や自治体が下水道整備率等の数字に固執するあまり、経営を二の次として「なんとかなるだろう」で進めた結果が現在の状況を生み出していると考ええる。

また、計画当初における下水道事業に対する認識の甘さや投資効果・効率性に重きを置かなかった点が主な原因と考えられる。当町においても、計画当初の全体計画設計（委託）では、概ね事業実施をしていた農業集落排水事業よりも費用面においても効率的な事業であるという判断に基づき、公共下水道事業の実施を決断した経緯がある。その後、全体総事業費の見直しを行ったところ、当初計画より大幅に事業費が増える事が判明した。一方、財政担当課からは、年々汲々とする財政状況に悪戦苦闘する中で、再度の見直し要請があり、残事業を含めた全体事業費の再度の見直しを行ったところ、計画面積を変更しないにもかかわらず減額できる事が



寮室でもこの熱心さ！
皆さん本当に真面目ですね。

分かった。見直しをするたびに事業費が変わっていく現実の恐ろしさを感じたところである。計画当初から、公共下水道事業を実施する上での専門的知識が乏しいにも拘わらず、ただ民間会社を信頼して任せていたことにも問題がある事を反省している。

今回の研修に参加した目的は早急に行わなければならない「拡張変更認可作業」において、いかに効率の良い実施計画が立てられるかの課題を克服することであったが、研修の中身は①管路の基本計画②認可申請手続きと事例解説③下水道財政モデルの解説④各市町村の課題克服ディスカッション等、自分自身が確認したかった多くの事柄が2週間の研修期間の中に盛り込まれており、認可作業に必要な数々の配布資料（事業団研修でしか入手できない）は、後々の財産になるものが多く、ほぼ満足のいく状態で町に帰る事が出来る。

欲を言えば、認可申請書作成におけるチェックポイントや都市計画法に時間を割いた講義を受けたかった。市町村担当職員の実践上の立場から言わせていただくと、このもっと内容を濃くして3週間研修のほうが研修生の力が付くのではないのでしょうか。

[担当者所感]

久保田 隆久（教授）



この研修は、認可設計の内容を的確に理解し、認可設計業務を行うことができることを目標にして、下水道の認可申請、または変更申請を行おうとする自治体で主として認可設計に従事する中級者の職員を対象とした研修である。

今回の特徴としては、受講者の5割が市の職員で占めていた。行政経験5年以上がほとんどであるが、下水道暦を見ると5年未満の方がほとんどであった。また技術系の職員が約88%を占めていた。

異動によって初めて下水道事業に携わる研修生は5名いたが、市からの研修生は下水道経験者が多数占めていた。

研修生の下水道経験や技術には、そのレベルに差が見られたが、研修生同時の協力と下水道に対する強い意志を持って取り組んでいた姿勢がすべての研修生に見られた。

研修生のレベルの差が見られたが、講師の努力による理解しやすい講義と同室の人たちの協力により、効果的で満足度の高い研修であったと考えられる。

今回の認可は、研修効果が「大変良い」35%、「やや良い」55%と好評であった。この結果から見れば、ほとんどの研修生は認可設計の内容を理解し、認可設計業務の実務に携わることができるものと考えられる。

研修生からの要望については、今後検討していきたい。当面は教科担当講師との調整で、効果的・効率的な授業を進めるようお願いしていきたい。

【実施設計コース 管きょI専攻（第1回）】

平成13年5月21日～6月1日（修了者34名）

【感想文】

島根県木次町・三刀屋町

公共下水道事務組合

尾崎 悟郎



施設見学にて。東京都のシールド工事現場を歩きながら。ただ圧巻です。

特に思ったことは、研修に参加して良かったということです。下水道の基礎知識から設計書作成まで幅広く勉強できたと思います。全体的な流れ及び施工の目的等が理解できたことはとても自分にプラスになりました。しかし、欲を言えば現地踏査等の時間が無くて満足にできなかったこと、数量計算がいまいち曖昧だったことが心残りです。

積算法が各自治体によって必ず違いというものはあると思うが、基準的・一般的に教えてほしかった部分が幾つかあった。研修の講義で、専門用語を使われても理解できる部分は多々あるが、今回の人事異動で初めて設計業務をする人もいるので、提案として『専門用語集』を作成したら、みんなの理解が得られやすいと思う。設計書作成演習について、グループ分けをして1部の設計書を作って提出したが、1人1部にしてはどうか。理由は、数量計算に多少違いがあることや単価表作成等も1人1人若干違う考え方かである（最初から最後まで一人で完成させる方法）。

最後に業務多望のおりの2週間という長い研修をしましたが、授業による勉強はもとより、何か違う集団生活の大切さ、他地方の人との触れ合いからとても大切なもの、忘れかけていた

意識が蘇ったような気がする。時代は進み、人とのつながりも軽視されつつあるこの現代社会の中で、今回のような研修に参加できたことをとてもうれしく思います。



[担当者所感]

岸 勘治（助教授）

本研修は、下水道の実務経験も浅く、開削工法に彫る枝線管きよの設計技術の習得を希望する人を対象に実施したものである。

34名の研修生のうち31名は、現在設計業務に携わっており、設計業務に関する活発な質問、意見交換等積極的な研修態度が目についた。

アンケートの結果を見ると、9教科のうち5教科について研修生の8割以上は研修効果が「大変良い」「やや良い」としている。中で「管きよ設計・施工のチェックポイント」「測量及び設計図系作成演習」「積算演習」については、特に研修生の評価が高かった。

本専攻では、平成12年度までは3週間に及ぶ長期研修であったが、今年度から2週間の研修期間となった。今年度の講義の主な改定内容は、「管きよ設計の基礎」の新設、「体育」「積算基礎知識」「管きよ設計Ⅰ」「管きよ設計Ⅱ」の廃止、他5教科の時間短縮化である。

全体を通しては、現地踏査から積算、そして設計書ができるまでの順序を追ってのカリキュラム編成については好評であった。また、研修効果は各教科ごとに若干の違いがあるものの、教科の内容が理解しやすかったと、大半の研修生は「大変良い」または「やや良い」としているが、教科時間については「積算演習」等の演習科目に付いては、半数が「教科時間が短い」としている。

【実施設計コース 管きよⅡ専攻（第1回）】

平成13年5月21日～6月8日（修了者27名）

【感想文】

静岡県藤枝市 小林 弘季

3週間という長いようで短い研修期間ではあったが、私にとって非常に成果の多い実りある研修でした。開講式で研修本部長がおっしゃっていましたが、このような全国から研修生が集まる研修での一番の収穫は、やはり人脈です。今後も同じ地方公務員として何らかのつながりを持ち、この研修で知り合った機会を活かしていきたいと思います。お互い自分の所属する自治体だけでは決断できない時に参考に聞いてみたり、自分の所属では思いつかないような発想を考えついたり横のつながりで解決できたりすることもあると思います。また、下水道の研修及び集会等で会うこともあるでしょう。そして仕事だけに限らず旅行や遊びにいった時にその土地の観光名所やお店等を聞くことができるかもしれません。人と人とのつながりが自分の幅を広げ、器を大きくすると考えている私にとっては、このような機会は非常に有意義なものであり、今後の人生にも大きく影響を与えてくれるものであると信じています。学習面については、カリキュラムがしっかり組まれており、基礎から応用まで下水道についてのかなりの事を身に付けることができたと思います。ただ、講義によってはテキストを読むだけのつまらない授業や、逆にテキストから離れすぎて事例ばかりでかえってわかりにくい授業等もありましたが、全てが良いなどというものは下水道管路施設においても有り得ないので、それは仕方のないことだと分かっています。しかし、より良いもの



設計図作成演習

今年度から研修期間が短くなった分、演習作業もきついんだよね！ でも大丈夫!!

のを求めることは必要ですので、改善策をアンケート結果から考えていただければ幸いです。

全体的には、仕事から離れ、家庭のことも忘れ、独り自由な時間を久しぶりに満喫でき、勉強もなかなか普段ではできないにもかかわらず、やらせてもらうことができ、本当に良かったです。夜も毎日毎日楽しくて、ずっと研修を受けていたい気がします。3週間、講義をしっかり受けて、夜は遊び、ふとんに入るのはいつも2時・3時と、自分でも信じられないほどハードではありましたが、この短い期間を精一杯過ごすことができた証明であると思います。研修前に「文武両道」、「気力・体力・精神力が続く限り、精一杯遊び、良く学ぶ」と決意して来ました。自分では完全に成し遂げたと自負できるほどの成果を挙げたと思っています。また、他のコースで研修を受ける機会があれば、是非お世話になりたいと心から思っています。



[担当者所感]

高橋 文行（教授）

本研修は、管きょ設計の資格者としての適切な工法の決定及び設計ができるよう設定されており、2年6ヶ月以上の下水道の実務経験、または同程度の技術を有する職員で管きょ設計技術の習得を希望する人を対象に実施している。

本年度は8回を計画しており、当研修は本年度の第1回目である。

研修効果は各教科毎に若干の違いがあるものの、大半の研修生が「大変良い」「やや良い」としていることを総合的に勘案すると、当研修は所定の成果を与えることができたものと推察される。

今後の課題として次のようなことが挙げられる。

- 1) 講義が中心で研修生が参加できない教科は、アンケート調査結果を見ると研修生参加型の教科に比べ、その効果は低い。

2) 適度な演習を入れることにより、研修生の満足度が増すことがわかった。講義中心の教科は、ビデオやOHP等、視覚に訴えながら如何に興味を持たせて理解させるかの研修技術を追求したい。

一方、演習が中心の教科は時間が少ないとの意見が多い。限られた時間の中で量と質の高い技術を習得させることは、限度があるものの、如何に効率的かつ効果的に研修効果を高めるかについて、担当教授陣の課題として取り組んでいきたい。

3) 研修生の大半は設計や監督業務に携わっているが、概論で維持管理の話をしたところ、意外に興味を持ってもらえた。維持管理の重要性が意外と意識されていなかったことが伺われる。同様に「管路施設の維持管理」講義も効果的である。

4) ほとんどの研修生は分流式の公共下水道のためか雨水対策に対する興味が無い者が多かった。

5) 研修生の大半が設計業務や監督業務も行っており、本研修の中で監督管理に関する内容の習得も希望がある。しかし、時間の関係からカリキュラムに加えることができないので、可能な範囲で講師に設計と施工管



実習にて。薬品を使用するから気を抜くと危ないんだよ！

理の関係を実施事例に基づき紹介できるよう説明してもらったが、その経験事例が東京都などの大都市であり、大規模で参考にならないという意見もあった。地方都市での経験事例を収集することを今後の課題としたい。

6) 研修生の多くは推進工事自体を見たことがないので、推進工法の授業に入る前の自習時間に各種推進工法のビデオを観て勉強する必要があった。

7) 朝の自習時間の活用をもう少し積極的に研修生をリードし、授業だけでは不十分な情報を提供する必要を感じた。

【維持管理コース管理専科専攻（第1回） （事業場排水対策）】

平成13年5月21日～6月1日（修了者28名）

【感想文】

岡山県井原市 藤井 秀典

処理場勤務も6年目となり、水質汚泥管理も何とかおぼろげにわかってき始めました。そこで、もう一つの服務である事業場排水の指導に着手すべく、この研修に参加しました。実際のところ我が市では事業場の把握もできておらず、台帳はなく、ましてや立ち入り検査など思いもよらぬことです。しかし、今回の研修を終

了するにあたり、事業場の抽出を行い台帳にする必要があると強く思いました。そのためには水質汚濁防止法に基づく特定事業場名簿をもとにして、職業別電話帳等により住宅地図へ記載してみようと思います。知り合いの洗濯屋さんで作業場を見学させてもらいたくもなりました。そして排水のPHからでも測らせてもらえばいいなと思うようになりました。きっとこの研修で少しだけ事業場排水のことが見えるようになり、自信が芽生えてきたためだと思います。

さて、当初目標に掲げた「事業場排水の法規制について系統立てて学ぶ」についてですが、今ひとつピンときませんでした。きっと我が市

の下水排除基準を持参しなかったことが原因だ
と思います。実際に使っている表をもう一度見
直してみるよい機会であったのに残念です。ま
た、他の自治体の下水排除基準と比較してみる
ことも有意義であると思いました。ただ、水質
汚濁防止法に基づく特定事業場が一律及び県条
例による上乗せ排水基準により規制されてお
り、終末処理場も特定事業場であり、環境保全
に果たす役割は大であることがよく分かりまし
た。特定事業場にとって公共下水道へ接続する
ことは、従来の処理施設の維持管理費プラス下
水道使用料という、あまりメリットのないもの
とも考えたことがありますが、環境に果たす
企業の責任、イメージの良さという面から考え
ればメリットのある事と思われます。

次に「除害施設のしくみについて学ぶ」につ
いては、実物を見るのがまず第一歩だと思いま
すので、今後地元で実践してみたいと思います。

最後に、研修期間中、毎夜を尽くして行われ
たディスカッションは、各自治体の情報交換の
場であり、再認識の場として非常に有意義でし
た。ディスカッションが寮生活を規律あるもの
とした効果は大きいと思います。同室のみんな
には大変お世話になりありがとうございました。
今後、困った時、電話で励まし合える仲間
が大勢できたのが今回の研修での最大の収穫で
した。

[担当者所感]

水口 忠行（助教授）



本コースは、工場等の排水を規制・指導する
職務を行っているもの、又は行う予定の職員を
対象としている。このため、受講する研修生の
目的ニーズと講義内容がほぼ一致していた。受
講当初は、ほとんどの研修生が当該職務を漠然
としか把握していなかったが、本研修により、
事業場排水の指導に対してきちんと業務内容を
自覚と重要性を認識しながら、職務遂行するた



事例研究討議

皆が真剣に取り組んでいる様子が伝わってきます。

めの自信をつけることができたと考えている。

また研修生は、気を引き締めて研修に当たっ
ていたため、研修期間中には、怪我、病気せず
に全員修了ができ事が何よりであった。この結
果、研修生からの評価としてかなり高い効果が
得られたと思料しているところである。

研修生の経験・勤務形態は、「事業場からの
届出書は見るが、立入権限を持たぬもの」、「規
制事務に執務しているもの」、一方で「現在は
全く事業場が無いが、これからの処理区拡大で
接続が予定されるもの」などがあつた。また配
置される担当者の人数が少なく、また抱える事
業場も少ないので、一様に経験は浅い人がが多
かった。

比較的年齢層も高かったため、開講時から会
話も弾み、気心も知れ、カリキュラムが進むに
つれて授業ならびにディスカッションなどで熱気
が満ち溢れていた。

全てのカリキュラムを実施するには、時間的
にはきつい進行を迫られたこともあつたが、講
義・演習内容は今回の研修生の目標にマッチさ
せることが十分できたと考えている。また、今
回の研修生は、興味深く熱心に授業を受けてお
り、本コースに大部分の研修生は概ね満足して
ように思われた。しかし、一部の研修からは、
感想文やアンケートで「講義時間が少ない（研
修期間が短い）」「講義内容に重複が見られる」
などのいくつかの指定されており、今後見直し
をしていく必要がある。

研究最先端

40

膜分離活性汚泥法の 実用化研究について

J S 技術開発部では、テーマのひとつとして、新たな下水処理システムの開発を進めているが、今回は、民間企業4社との共同研究により、その処理特性と実用化における課題などの検討をおこなった「膜分離活性汚泥法」を報告する。



日本下水道事業団
技術開発部
総括主任研究員
若山 正憲

1. 背景

これまでの活性汚泥処理システムでは、沈殿池による固液分離を行うため、窒素除去を目的とするSRTの長い処理においては、長い滞留時間が必要となり、用地の制約を受ける処理場への適用に限界があった。技術開発部では、このような現状を改善するために、省スペースで窒素やりん除去が行え、かつ処理水の再利用などに適応可能な高度な処理水質が安定して得られる新たな下水処理システムの開発を進めている。

本研究は、上記の要件に加え、維持管理が容易で建設コストの低減も達成できる処理手法として「浸漬型膜分離活性汚泥法（以下、膜分離法）」をとりあげ、民間企業4社との共同研究により、その処理特性と実用化における課題な

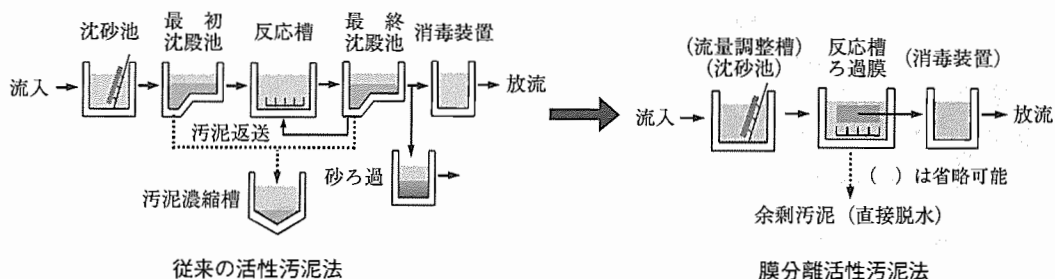
どの検討を行ったものである。

2. 膜分離法の特徴

膜分離法は、従来の活性汚泥法に膜分離技術を応用したものである。両法の処理フロー比較を図-1に示す。

両法の大きな違いは、汚泥の固液分離方法であり、従来法が重力沈降を基本としているのに対し、膜分離法は反応槽内に膜を浸漬し、直接ろ過により処理水を得る方式である。膜分離法の従来法に対する利点として、以下のような項目が挙げられる。

- ①最終沈殿池が不要で、反応槽の汚泥濃度を高く維持できる。
- ②反応槽容量の縮小、汚泥濃縮槽の省略が可能。
- ③バルキング等の固液分離障害への対応が不



図ー１ 従来法と膜分離法の処理フロー比較

要。

- ④コンパクトな施設容量で硝化脱窒が可能。
- ⑤膜の孔径が微細（ $0.1 \sim 0.4 \mu\text{m}$ のMF膜）なため、砂ろ過以上のSS除去が可能で、消毒装置も省略できる。

以上の特徴を有する膜分離法を下水道に適用することで、以下のような事業効果が期待できる。

- 1) 安定した処理水質が得られる一方で、施設や設備の縮小あるいは削減が可能となり、建設コストの低減が図れる。
- 2) コンパクトな施設容量で硝化脱窒が可能なることから、既設処理施設高度化の対象技術としても適用できる。

3. 研究内容

3.1 膜分離法の課題

膜分離法は、産業排水処理・合併浄化槽等の分野において、既に導入が進められている。そこで、これらの実績について実態調査を実施し、膜分離法を下水道に適用するにあたっての課題を整理した。

- (1) 下水でも所定の処理機能（ろ過性能、処理水質）が得られるのか？
- (2) 下水特有の流量や季節変動への対応は可能か？
- (3) 余剰汚泥の発生量と脱水性は？
- (4) 膜の洗浄方法や維持管理項目は何か？
- (5) 膜素材の耐久性は？

- (6) 建設及び維持管理コストでコストメリットを生み出せるか？

本研究では、これらの課題に対処し、下水道における早期の実用化をめざすために設置したパイロットプラントにより実証実験を行った。

以下、パイロットプラントを用いた実証実験について報告する。

3.2 パイロットプラントの仕様

パイロットプラントの処理フローは、図ー２のとおりである。

施設・設備のコンパクト化及び窒素・りん除去という高度処理への対応を実現するため、反応タンクは、硝化・無酸素の循環とし、凝集剤添加装置を付加、消毒装置は省略した。

本研究は、膜種の違いによる6系列のプラントを設置した。各プラントの主な仕様は、表ー１のとおりである。

ここで、各系列の共通仕様を以下に示す。

- 1) 散気装置を膜ユニット下部に設置し、膜をエアで洗浄する。

（C系列以外は、酸素供給補助用として別途に散気装置を所持）

- 2) HRTは、硝化＋脱窒＝ $3 \text{ hr} + 3 \text{ hr} = 6 \text{ hr}$ を目標とする。

- 3) 硝化槽から無酸素槽への循環は、ポンプを利用する。

なお、膜の処理能力を示す膜透過流束（フラックス）は、各プラントにより異なり、 $0.4 \sim 0.8 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ である。

なお、各系列で利用されている膜を写真ー１～３に示す

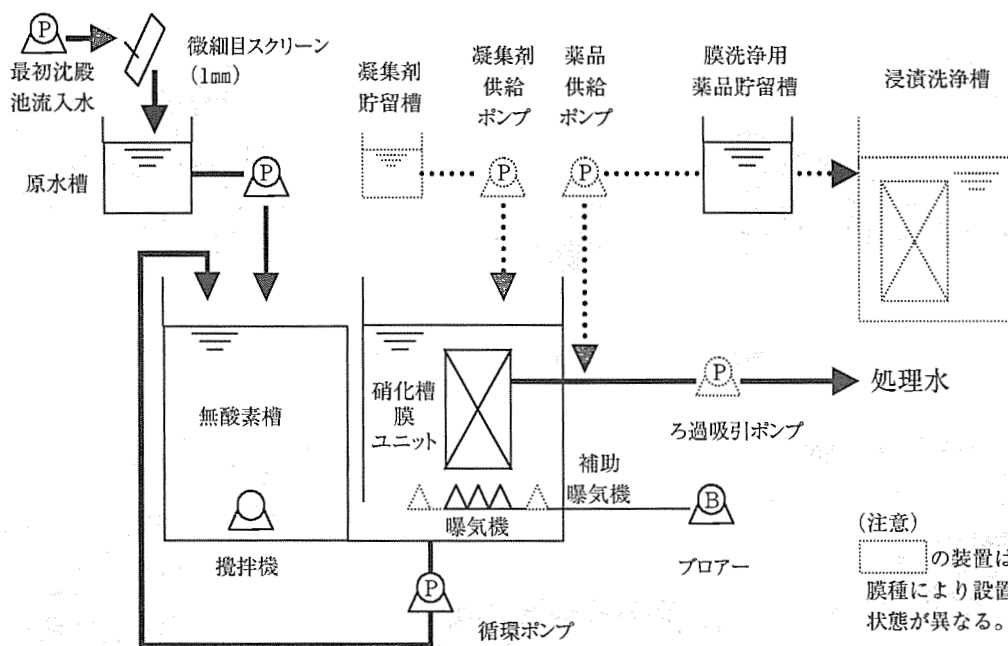


図-2 パイロットプラントフロー

表-1 パイロットプラントの主な仕様

	A系列			B系列	C系列	D系列
膜種類 孔径 μm	平膜 0.4		セラミック膜 0.1	中空糸膜 0.1	平膜 0.4	中空糸膜 0.4
膜面積 m^2	60 0.8 × 75 枚	80 40 × 2 基	50.6 2.3 × 22 基	92 46 × 2 基	80 20 × 4 基	126 42 × 3 基
ろ過 方式	重力	ポンプ 吸引	ポンプ 吸引	ポンプ 吸引	ポンプ 吸引	重力 ポンプ吸引

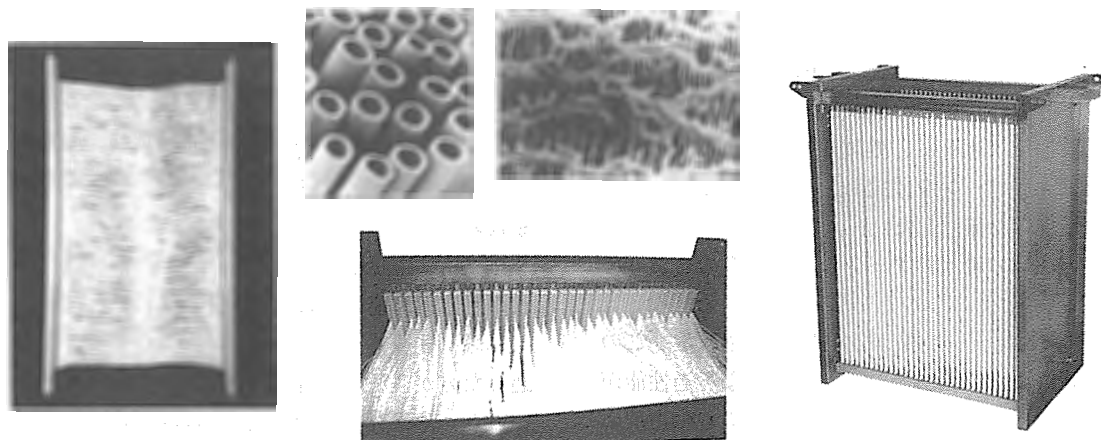
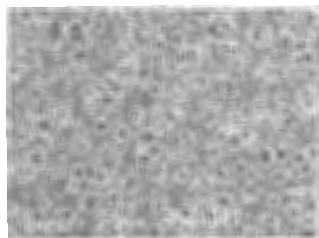
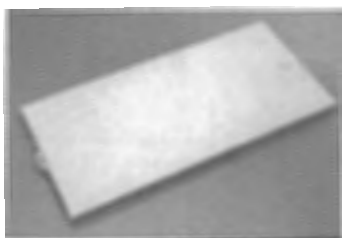
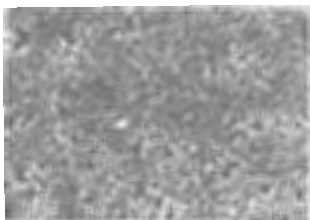


写真-1 本法に利用される膜—中空糸膜の一例



写真一 2 本法に利用される膜—平膜の一例



写真一 3 本法に利用される膜—セラミック膜の一例

3.3 パイロットプラントの運転内容

実験は、原水を分流水域下水処理場の最初沈殿池流入水とし、処理規模を考慮した4種類の流入パターンを設定し、通年の運転における処理性能を確認した。

4種類の流入パターンは、図一3のとおりである。

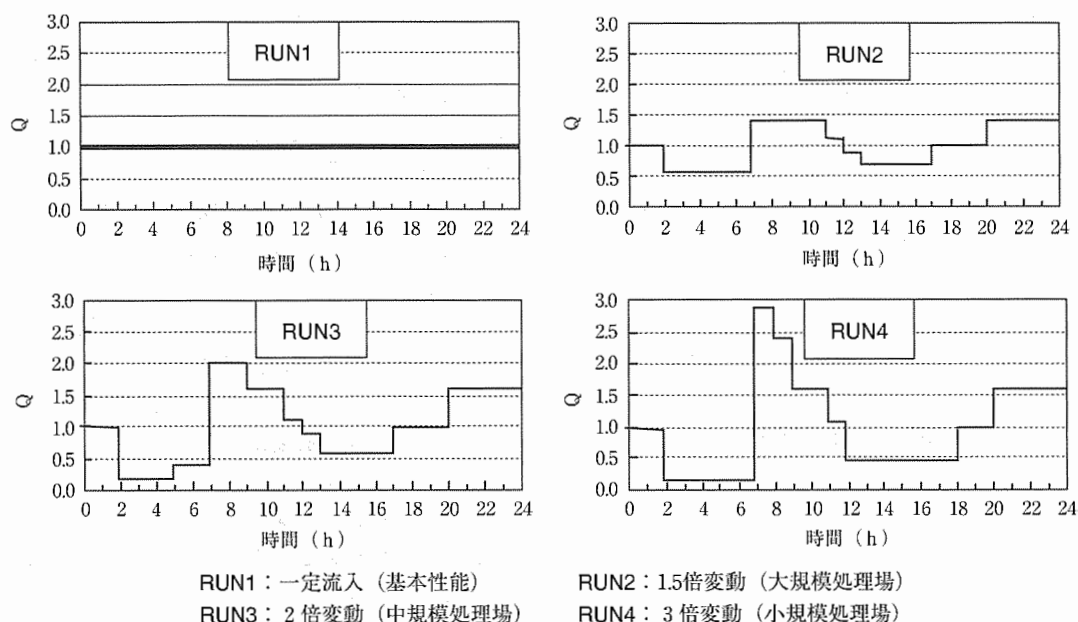
RUN1は、一定量が24時間流入される。この実験により、膜プラントの基本的な過性能が把握できる。また、実施設においても生物反応槽の前段に流量調整槽を設ければ、RUN1と同様な流入パターンとなり、膜は一定量を連続ろ

過することになる。

RUN2は、大規模の下水処理場における流入パターンである。大規模の処理施設は、変動幅が少なく昼夜を問わず安定した流入水量が見込まれる。

RUN3は中規模の下水処理場、RUN4は小規模の下水処理場における流入パターンである。

一般に、膜ろ過においては一定流量を連続ろ過した方が差圧の上昇を招きにくいと言われていたが、本研究では流入変動への対処方法を検討した。結果的には、建設コスト、維持管理性等を考慮し、各流入パターンの流入変動を膜の



図ー3 パイロットプラントへの原水パターン

フラックスで吸収、流量調整槽で吸収、変動の一部をフラックス、残りを流量調整槽で吸収する等の運転が行われていた。

4. 実験結果

プラントは、平成11年2月に設置され、同年5月から一部の系列を除き、計画水量での運転を行った。ここでは、計画水量運転開始から平成12年8月までの15ヶ月間の結果を示す。

4.1 実験原水

検討期間における流入水質を表ー2に示す。なお、採水は定流量コンポジットで行った。

表に示す値は上下2.5%を除いた95%平均値である。最初沈殿池流入水を原水としたが、汚泥処理返流水を含むため変動幅は大きかった。

4.2 運転経過

実験期間中のMLSS、VSS比の累積値を図ー4、5に示す。

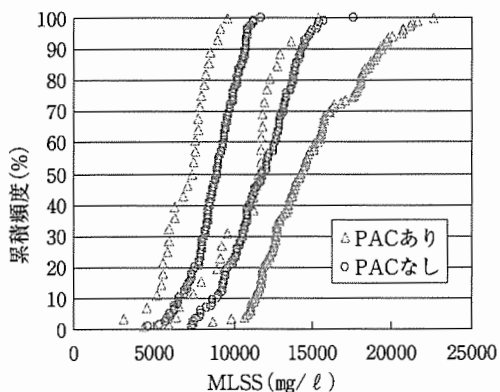
ここで、図ー4にも示したとおり、りん除去を目的としたPACを用いた同時凝集を実施しているプラントとPAC添加なしで運転しているプラントがある。

MLSS濃度は、5,000mg/ℓから20,000mg/ℓの範囲で、想定したフラックスを達成することができた。しかし、運転管理状況から10,000mg/ℓ程度が望ましいことが確認された。VSS比は、

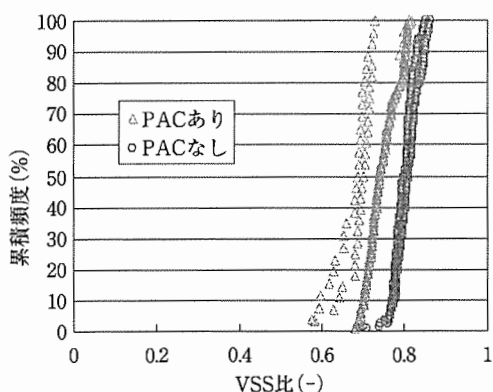
表ー2 実験原水

	BOD	COD	TOC	SS	T-N	T-P	大腸菌群数
平均	172	111	103	217	37.8	5.9	3.3E+05
最大	313	278	197	490	63.3	13.1	7.0E+05
最小	92	52.5	35.5	72	23.3	2.74	3.0E+04

単位：大腸菌群数 (個/ml)、その他 (mg/ℓ)



図－4 MLSS分布



図－5 VSS比分布

PAC添加の有無で傾向に変化はあるが、運転に大きな影響は生じなかった。

また、期間中のプラントの主な運転状況は、以下の通りである。

(1) 膜洗浄方法（系列により、①～④の何れかを組合せる）

①エア－洗浄、②処理水逆洗、③薬液ライン注入、④薬液槽浸漬

(2) 間欠ろ過導入の有無

（エア－洗浄効果向上を目的に系列により、様々なパターンあり）

例、〈ろ過(分)：停止(分)〉30：1、9：1、18：1、13：2等

(3) 送気倍率（ブロワの送風量と処理水量の比）：18～30倍

膜洗浄の①は、反応タンク内の酸素供給を兼ねている。③は膜ユニットを槽外に取り出すことなく、効果的に洗浄できることが確認されている。膜洗浄は、膜分離法の実用化にあたって極めて重要な課題であり、①～④の最適な組合せ等、より効率的な手法の検討が必要である。

また、間欠ろ過は膜の透過流量の回収率と関係するため、できるだけ停止が無い又は短いことが望ましい。しかし、エア－洗浄に間欠ろ過を取り入れることで、薬品洗浄頻度の低減が期待できることから、これらを相互に勘案した管理手法を検討する必要がある。

さらに、ランニングコストに大きな影響を及ぼす送気倍率は、従来法よりも大きく、広い範囲にわたっていることから、一層の低減を図る設備面での検討も必要である。

4.3 処理水質

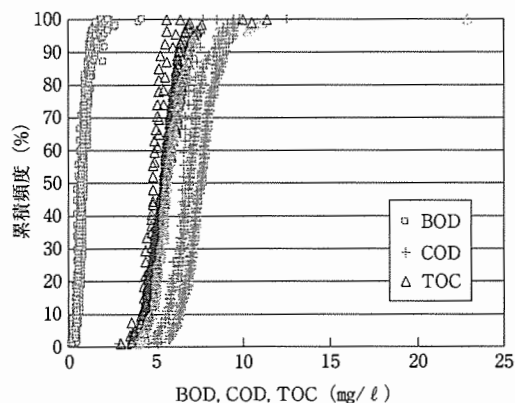
(1) 有機分・大腸菌群数

処理水のBOD、COD、TOCの累積値を図－6に示す。

各プラントの除去率は、BODで99%以上、CODで91～93%、TOCで94%前後の範囲となり、何れも高い値となった。

SSについては、ほとんどが検出限界値（0.4 mg/ℓ）以下となり、極めて清澄な処理水が得られた。

また、大腸菌群数についても、SSと同様にほとんどが検出限界値（2個/100ml：特定酵素



図－6 処理水BOD、COD、TOC

基質培地法) 以下になり、消毒装置を省略できることが確認された。

(2) T-N、T-P

処理水T-N、T-Pの累積値を図-7、8に示す。

本実験では、生物学的窒素除去を行うため、循環法を採用した結果、循環率300%でT-N<10mg/ℓを得た。また、除去率としても、82%程度(余剰汚泥として除去された窒素を含む)と良好な窒素除去が行われていた。

りん除去については、無酸素槽へPAC添加を行う同時凝集方式を基本とし、モル比により必要量を添加することでT-P<0.5mg/ℓ、除去率95%以上が十分に達成できた。また、PAC添加無でも安定してT-P<0.5mg/ℓが達成されてい

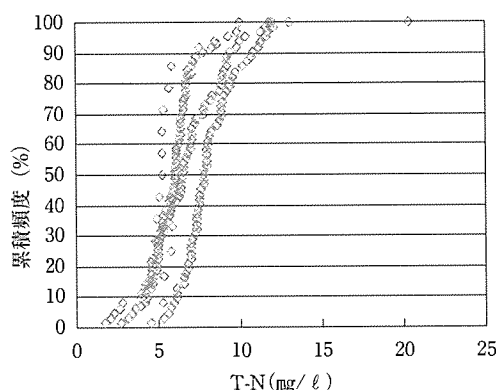


図-7 処理水T-N

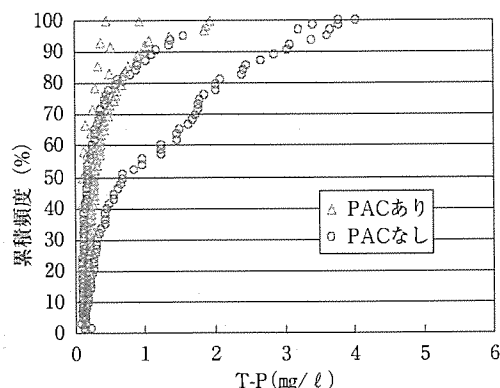


図-8 処理水T-P

る系列もあり、諸条件については現在確認中である。

4.4 流入変動への対応

想定したRUN 1～4の流入変動には、以下の手法あるいはそれらを組合せることにより、対応できることが確認された。

- ①フラックスの許容範囲
- ②反応タンク水位
- ③流量調整槽の設置

対応手法は、採用される膜の特性、施設要件などを加味して検討するが、①、②については、対応できる変動幅に限界があることに注意が必要である。

4.5 汚泥性状

MLSS: 10,000mg/ℓを目標とした結果、SRTが概ね20日程度の運転が行われたが、この条件における余剰汚泥発生量(流入SSから余剰汚泥への転換率)は、約70%であった。

また、余剰汚泥の脱水性に関しては、ベルトプレス試験機による脱水テストで、高分子凝集剤の添加率約1%で、脱水ケーキ含水率が80%前後となることを確認した。

しかし、この両者については、季節や水温による汚泥性状に影響を受けることから、今後も継続した検討が必要と考えられる。

5. まとめと今後の課題

本研究により、膜分離法の処理特性について以下の事項が確認された。

- (1) 最初沈殿池流入水を原水とし、通年に渡り安定した処理水が得られた。
- (2) HRT 6時間で、窒素・りん除去が達成できた。
- (3) 流量変動に対しては、膜の特性や施設要件に応じて対応手法が決まる。
- (4) 膜分離法により発生する余剰汚泥の脱水性は良好であった。

また、実用化に向けた今後の課題としては、以下の事項があげられた。

- (1) HRT6時間以内或いは以上での処理検討
(好気タンク、無酸素タンクの容量検討)
- (2) 短SRTにおけるろ過性能の変化
- (3) 低水温期における膜ろ過性能悪化のメカニズム解明
- (4) 必要空気量低減化の検討

執筆者

日本下水道事業団 技術開発研修本部 技術開発部 総括主任研究員 若山正憲

日本下水道事業団 東京支社 福島工事事務所 碓井次郎
(元 技術開発研修本部 技術開発部 技術開発課 研究員)

一口解説

膜分離活性汚泥法

研修部教授 安達健治

膜分離活性汚泥法が下水道で実用化されつつあります。これは活性汚泥法と膜分離技術を融合したもので、従来の活性汚泥法との大きな違いは、最終沈殿池で行われていた固液分離を反応槽に浸漬した膜ユニットで行うため、高濃度の活性汚泥が反応槽に保持できるので短時間で処理が可能となる、つまり省スペースでの処理が可能であり、さらにSSを殆ど含まない高度な処理水質が得られる事です。本処理法は90年代初めから産業排水処理・浄化槽で導入が始まり、近年、国内外で稼働実績が伸びてきています。

技術開発部では、民間との共同研究により、本処理法が下水道へ適用可能であることを確認するとともに、概ね2000m³/d以下の規模においては、ODなど従来法に対し、建設及び維持管理費の合計で同程度の経済性が得られるとしています。現在はまだ膜のコストが高く、スケールメリットは少ないのですが、本処理法の普及による膜の生産量拡大により価格の低下や、更なる処理効率の向上も見込まれています。

平成12年度下水道アドバイザー制度 の実施状況と利用方法

(財)下水道業務管理センター
戸田研究所長
弓 倉 純 一
調査課
小 高 厚 弘

1. はじめに

これまで本誌において、各年度毎の下水道アドバイザー制度の実施状況と実施例の報告や、アドバイザーの講演報告などを掲載し、活動報告を行ってきました。

しかし、「下水道アドバイザー制度」がどのようなものかを知る機会が、本誌においても少なくなっていると思われます。

今回は、平成12年度の「下水道アドバイザー制度」の実施状況の報告とともに、「下水道アドバイザー制度」とはどのようなものか、活用したい場合の手続きなどを改めて紹介します。

2. 平成12年度の実施状況

平成12年度における実施状況を表-1に示します。

平成12年度には8件の「下水道アドバイザー」の派遣依頼があり、無事業務を終了することが出来ました。依頼内容については講演が主であり、依頼件数も前年度より若干減少したものの(平成11年度11件)、ほぼ変わらない件数となっています。これは国土交通省をはじめ、関係機関の広報活動や、実施された団体の評価の結果だと思われます。

また、このような講演会や会議は毎年1～2回開催されているようで、今後も継続性のある講演会などで「下水道アドバイザー制度」の活用が出来るように、積極的にPRしていきたいと考えています。

3. 下水道アドバイザーについて

「下水道アドバイザー」とは、国土交通省(前建設省)・J S・地方公共団体等で下水道事業を豊富に経験して退職された方で、社会奉仕的な考えをお持ちの方の中から厳正な審査を行い、適格と認められた方達です。

「下水道アドバイザー」の職種も土木・機械・電気・水質と多岐にわたり、経験された職歴も下水道行政から、設計・建設・維持管理と様々な仕事をこなされた方達です。依頼されるアドバイス内容に適合するアドバイザーの派遣が可能です。

4. アドバイス事項について

これまでのアドバイス事項では、表-1に示される実施結果のとおり、公共団体等の職員研修や、実務講習会における講演など、「講演」に多く「下水道アドバイザー」の派遣依頼がありました。

これらの講演の中でさまざまな質問があり、聴講者の方々の直面されている諸問題についても、「下水道アドバイザー」がアドバイスを行っていますので、相談や助言指導などの派遣依頼についても、気軽に依頼できる環境となっています。

5. 「下水道アドバイザー制度」の利用方法について

「下水道アドバイザー」の派遣を依頼したいが、どのようにしたらよいかということで、問

表－１ 平成12年度実施状況結果

	委 託 者	場 所	件 名	実 施 日	アドバイザー
1	山口県宇部市	山口市内	日本下水道協会山口県支部 下水道排水設備工事責任技術者 の登録更新講習会における講演	平成12年 7 月25日～ 平成12年 7 月26日	春木 茂弘
2	京都府久御山町	京都市内	全国町村下水道推進協議会 京都府支部実務研修会における 講演	平成12年 9 月25日	赤司 義臣
3	愛知県一宮市	一宮市内	日本下水道協会中部地方支部 事務職員講習会における講演	平成12年10月26日	栗田 資夫
4	静岡県静岡市	熱海市内	日本下水道協会中部地方支部 技術職員講習会における講演	平成12年11月 1 日	織田 雅雄
5	岡山県下水道公社	玉野市内	下水道技術者養成実務研修会に おける講演	平成13年 1 月29日～ 平成13年 1 月30日	春木 茂弘
6	京都府下水道公社	京都市内	平成12年度市町村等下水道担当 職員研修会における講演	平成13年 2 月 2 日	三代 隆義 渡邊 克宏
7	千葉県下水道公社	千葉市内	下水道担当職員講習会における 講演	平成13年 2 月 8 日	成原富士郎
8	山口県宇部市	萩 市内	日本下水道協会山口県支部 平成12年度下水道会議における 講演	平成13年 2 月15日	赤司 義臣

合せがよくあります。また、どうしたらよいかわからなくて「下水道アドバイザー制度」の利用に、二の足を踏んでいる方も多いのではないかと思います。ここでは、「下水道アドバイザー制度」の利用方法について概略を記します。

まず、「下水道アドバイザー制度」を利用したい状況になったときには、「アドバイザー機関」に「下水道アドバイザー」の派遣依頼を申し込んで下さい。「アドバイザー機関」は(財)下水道業務管理センターに置かれています。こちらの連絡先については後段に記します。

派遣の依頼をする際に、依頼内容が決定してしましたら、その旨をお伝え下さい。例えば、「実務担当者研修を行うので、不明水対策や施設の改修などについて1時間程度の講演をお願いしたい」のように講演内容の趣旨や時間などを連絡して頂きましたら、「アドバイザー機関」において依頼内容に合致した「下水道アドバイザー」を選定し、報告します。

また、「総会を行うのだが、どのような議題でやったらいいか決定していないのだが」といったような場合でも、従前の事例を提示するなどの補助も行っています。

その後、派遣に伴う諸費用を算定しまして概算見積を算出し、合意しましたら契約締結となります。

「下水道アドバイザー」とは、依頼される内容の確認、配布する資料の事前打合せ、講演の場合は講演内容の事前打合せなどがあります。

6. おわりに

「下水道アドバイザー」は、平成10年度には10件、平成11年度には11件、平成12年度では8件のアドバイス業務を行っており、平成13年度においては、早くも5件の「下水道アドバイザー」の派遣依頼がありました。

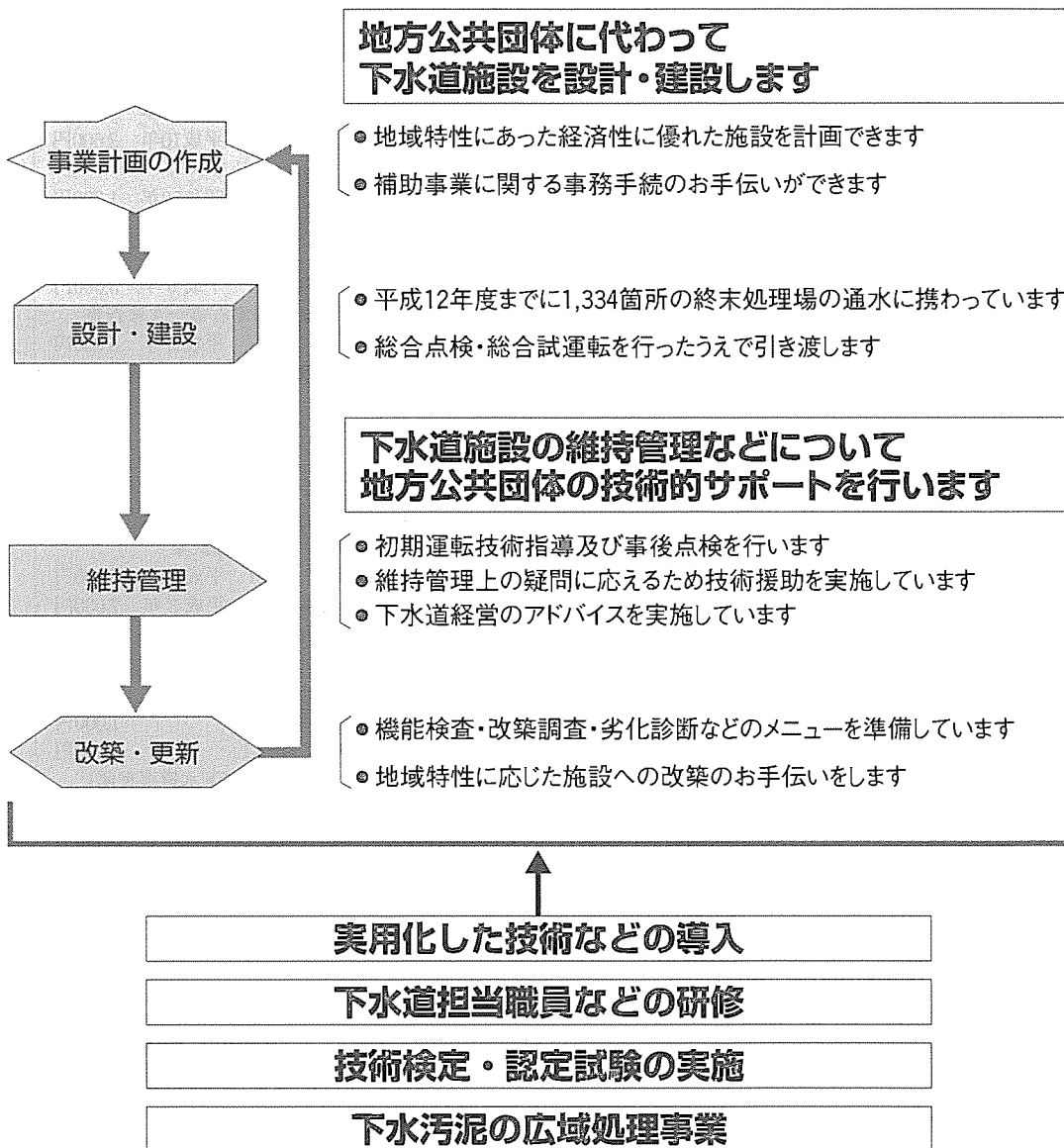
多くの市町村や公共団体で、講演や研修などを開催されることと思いますが、この機会に「下水道アドバイザー」の派遣依頼を一考されてはどうでしょうか。経験豊富な技術者の、経験に基づいた話が聞けることと思います。

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、(財)下水道業務管理センター戸田研究所(048-422-9611)までご一報ください。

JSは、地方公共団体のニーズに対応した業務の展開を図っています

下水道事業のライフサイクルを あらゆる段階でサポートします

(例えば、維持管理についてのアドバイスのみでもお受けします)



現場でのご意見や地方公共団体との連絡会議などを通じ、皆様のニーズを業務に反映しています
JSの試験研究、研修は、国や地方公共団体の財政支援を受けて進められています

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図書も一部扱っております)

H13. 8. 23現在

工事請負契約関係様式集 平成12年 1,200円	機械設備工事施工指針 平成12年 32,000円
設計等業務委託契約関係様式集 (C D付き) 平成13年 5,500円	機械設備工事チェックシート (案) 平成5年 2,500円
業務委託一般仕様書・特記仕様書 平成13年 2,500円	機械設備工事チェックシート解説編 (案) 平成5年 3,000円
コンクリート防食指針 (案) 平成9年 2,500円	機械設備工事写真事例集 平成5年 23,000円
塩害対策指針 (案) 改定中 在庫なし 平成8年 2,000円	機械設備工事工場検査指針 平成11年 4,000円
実施設計図(詳細設計)作成要領 一土木・建築・建築設備設計編一 平成7年 5,000円	電気設備工事必携 (電気設備工事一般仕様書含む) 平成12年 4,000円
土木工事必携 (土木工事一般仕様書含む) 平成12年 6,000円	電気設備工事特記仕様書 (F D付き) 平成13年 12,000円
J S 土木工事積算基準及び標準歩掛 平成12年 24,000円	電気設備工事施工指針 平成12年 5,500円
J S 建築工事積算基準及び標準歩掛 平成12年 4,000円	電気設備工事チェックシート 平成10年 2,600円
建築・建築設備工事一般仕様書 平成12年 2,000円	処理用・ポンプ場のチェックリスト (処理場(標準活性汚泥法)設計編) 昭和59年 1,300円
下水道施設標準図(詳細) 一土木・建築・建築設備編一 平成12年 5,500円	(建築設備編) 平成元年 1,000円
建築・建築設備工事必携 平成12年 6,000円	E P A 設計マニュアル 下水道施設の臭気と腐食対策 平成6年 3,000円
下水道施設の建築 平成7年 7,000円	効率的な汚泥濃縮の評価に関する第一次報告書 平成3年 4,000円
全国の下水道関連施設のF L活動実施事例集 平成8年 10,000円	効率的な汚泥濃縮の評価に関する第二次報告書 平成4年 4,000円
建築工事共通仕様書(社) 公共建築協会編集 平成13年(追補付) 4,800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
建築工事標準詳細図(社) 公共建築協会編集 平成5年 7,400円	終末処理場供用開始の手引 平成12年 3,000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11年 1,900円	総合試運転の手引 平成8年 2,000円
機械設備工事共通仕様書(社) 公共建築協会編集 平成13年 4,700円	総合試運転機器チェックリスト様式集 機械設備編 水処理設備編(1/3) 平成3年 5,000円
機械設備工事標準図(社) 公共建築協会編集 平成13年 3,900円	〃 汚泥処理編(2/3) 平成3年 7,000円
電気設備工事標準図(社) 公共建築協会編集 平成9年 4,200円	〃 脱臭設備編(3/3) 平成3年 2,000円
機械設備工事必携 (機械設備工事一般仕様書含む) 平成13年 3,500円	色見本(標準属90) 平成4年 6,000円
機械設備標準仕様書 平成13年 18,000円	工事用写真帳(土木・建築) 緑 1,000円
機械設備特記仕様書 平成13年 10,000円	工事用写真帳(機械・電機) 黄 1,000円
	納入CD-R検査システム Ver1.1 2,000円
	業務統計年報 平成10年度(日本下水道事業団) 平成11年 2,000円
	技術開発部年報 平成11年度 平成12年 2,000円
	季刊 水すまし(年間購読 4,400円) 770円
アニメーション広報ビデオ 各9,500円	工事安全ビデオ 事故を無くすには 20,000円
モンタの冒険 I (バック・トゥ・ザ・ゲスイドウ)	(今後の改定出版予定)
モンタの冒険 II (飛べJ S号! 下水道の夢をのせて)	塩害対策指針(案) 未定
モンタの冒険 III (水の輝く街づくり)	

*上記刊行物のご注文、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

東京本部 03-3505-8891
03-3505-8893 (FAX)

大阪支部 06-6886-1033
06-6886-1036 (FAX)

■ 平成13年春号

No.104号

国土交通省における下水道関係業務
平成13年度下水道事業関係予算
平成13年度 J S 事業計画について
平成13年度下水道技術研修計画
下水道施設の紹介
琵琶湖流域下水道湖南浄化センター
J S のライフサイクルサポートに向けた新たな取り組み
～維持管理に対するサポートと地方公共団体の
御意見の J S 業務への反映について～
下水道研修生のページ⑥
嫌気性消化設備の高度利用によるエネルギー回収
率の向上
下水道アドバイザー制度⑫

■ 平成12年春号

No.100号

水明 京都府知事 荒巻禎一
季刊「水すまし」100号特集
委託団体レポート 埼玉県
12年度下水道事業関係予算
12年度 J S 事業計画
下水道最前線 愛媛県大三島町
供用開始を迎えて 岐阜県関ヶ原町
腐食性環境における二次覆工省略技術
微生物の動態解析－分子生物学的アプローチ－
下水道研修生のページ②
下水道アドバイザー制度⑧

■ 平成13年冬号

No.103号

水明 J S 理事長 内藤勲
建設コスト縮減対策に関する新行動計画
業務研究発表会優秀賞作品
委託団体レポート 群馬県高崎市
下水道最前線 静岡県細江町
移動床式好気性ろ床法の事後評価調査
下水道研修生のページ⑤
下水道アドバイザー制度⑪

■ 平成12年冬号

No.99号

水明 J S 理事長 内藤勲
座談会「PMの導入と今後の課題」
デザイン・ビルド方式について
業務研究発表会優秀賞作品
下水道最前線 富山県平村
供用開始を迎えて 岩手県前沢町
下水道研修生のページ①
J S における新技術導入の現状
「無酸素－好気ろ床法」
下水道アドバイザー制度⑦

■ 平成12年秋号

No.102号

水明 茨城県知事 橋本昌
J S の13年度概算要求
プロジェクトマネジメント（PM）への転換
施工段階へのPMツールの導入について
下水道最前線 千葉県館山市
供用開始を迎えて 長野県信州新町
既設処理場の高度化を可能とするシステムの開発
下水道研修生のページ④
下水道アドバイザー制度⑩

■ 平成11年秋号

No.98号

水明 東京都知事 石原慎太郎
J S の12年度概算要求
東灘処理場の災害復旧工事完成
下水道最前線 長野県飯山市長
供用開始を迎えて 高知県安芸市
クローズアップ 改築・更新⑦
J S における公共工事コスト縮減への取り組みと
成果
溶融処理におけるリンの挙動と対策
下水道アドバイザー制度⑥

■ 平成12年夏号

No.101号

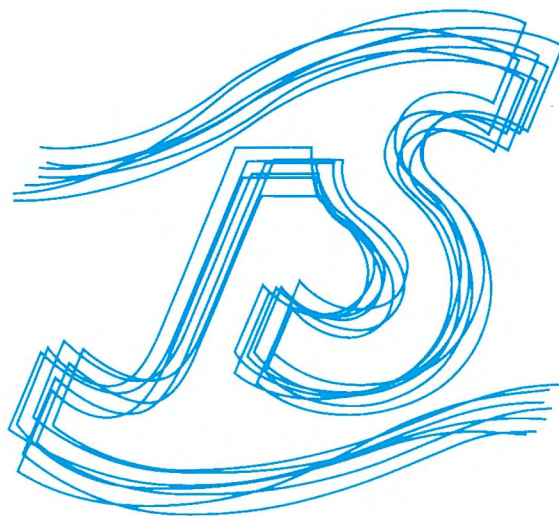
水明 沖縄県知事 稲嶺恵一
兵庫東広域処理事務所のISO14001認証取得
エコ肥料プロジェクト
OD法の評価に関する第3次報告書
設計コミュニケーションマニュアルの作成
委託団体レポート 神奈川県川崎市
下水道最前線 北海道陸別町
供用開始を迎えて 徳島市
群馬県中之条町へのオゾンによる余剰汚泥の減量
化技術の導入
P R T R 制度と下水道施設における微量化学物質
下水道研修生のページ③
下水道アドバイザー制度⑨

■ 平成11年夏号

No.97号

J S 内藤理事長就任あいさつ
水明 埼玉県知事 土屋義彦
プロジェクトマネジメント特集
ISO規格紹介と大阪南 A C へのISO14001の導入
下水道最前線 岐阜県大和町
供用開始を迎えて 北海道厚岸町
クローズアップ 改築更新⑥
移動床式好気性ろ床法標準設計
下水処理施設の地震に対するリスク評価と耐震性
能調査
下水道アドバイザー制度⑤

水に新しい いのちを



編集委員

委員長

馬渡 五郎（日本下水道事業団企画総務部長）

（以下組織順）

紺谷 和夫（	同	経理部長）
柏木 順二（	同	業務部長）
石川 和秀（	同	計画部長）
桜井 義紀（	同	工務部長）
渡部 春樹（	同	研修部長）
大嶋 吉雄（	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

ホームページアドレス <http://www.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 03-3505-8891

東京都港区赤坂6-1-20 国際新赤坂ビル西館 〒107-0052

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 第一勧業銀行虎の門支店（普通預金口座）1739458（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。