

### フォトレポート

### 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

### エンジニアリングレポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

### ユーザーレポート

二重円筒加圧脱水機

### ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

### ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

http://www.jiwet.or.jp



### 下水道展'14大阪に出展

7月22～25日の4日間、インテックス大阪で「日本発!くらしを支える底力」下水道展'14大阪が開かれました。本機構は4号館(小間番号4-030)に出展し、地方公共団体、民間企業、教育機関などから非常に多くの方にご来場頂きました。パネルのみならず、パソコンによるデモや動画による説明で研究成果を披露し、審査証明した技術の紹介も行いました。



### 審査証明新技術を紹介

7月23日に下水道展'14大阪の下水道展出展者プレゼンテーションで「建設技術審査証明と平成25年度新規技術」を紹介いたしました。

本機構技術評価部の扇原部長が、建設技術審査証明事業、そして各技術の担当者が平成25年度の新規技術14件を説明いたしました。

今回は、初の試みでしたが100人近くの方が集まり、関心の高さをうかがわせました。



### BCPのお悩み解消へ

国土交通省下水道部と本機構が共同して、7月23日に下水道展'14大阪会場内で「らくらくBCP入門～つくてヨカッタB・C・P!～」を開き、地方公共団体職員を中心に約120人が参加しました。

まず、国交省下水道部をはじめ、栃木県、横浜市、西条市、本機構の担当者が策定の事例や手法を紹介しました。その後11グループに分かれ、同様の悩みを持つ職員同士で意見交換が行われました。



### 高度処理の最新知見を学ぶ

「既存施設を活用した高度処理の推進について」をテーマに、第59回下水道新技術セミナーを、8月22日に東京、29日に大阪で開催いたしました。

基調講演では、「高度処理を取り巻く最近の技術的(学術的)話題」と題して、長岡裕・東京都市大学教授(東京会場)、田中宏明・京都大学大学院教授(大阪会場)から講演いただきました。また、特別講演では「高度処理の現状と今後のあり方」と題して、白崎亮・国土交通省下水道部流域下水道計画調整官(両会場)に講演いただきました。両会場合わせ約210人の方々にご参加いただきました。(講演の詳細は次ページ以降)。

## 第59回 下水道新技術セミナー

第59回下水道新技術セミナーが8月22日に東京で、29日に大阪で行われました。テーマは「既存施設を活用した高度処理の推進について」。東京会場では長岡裕・東京都市大学教授、大阪会場では田中宏明・京都大学教授がそれぞれ基調講演。両会場では白崎亮・国交省下水道部計画調整官が特別講演を行いました。

東京都市大学工学部  
教授

**長岡 裕氏**  
Hiroshi Nagaoka



### 高度処理を取り巻く最新の技術的（学術的）動向

#### ■水処理技術

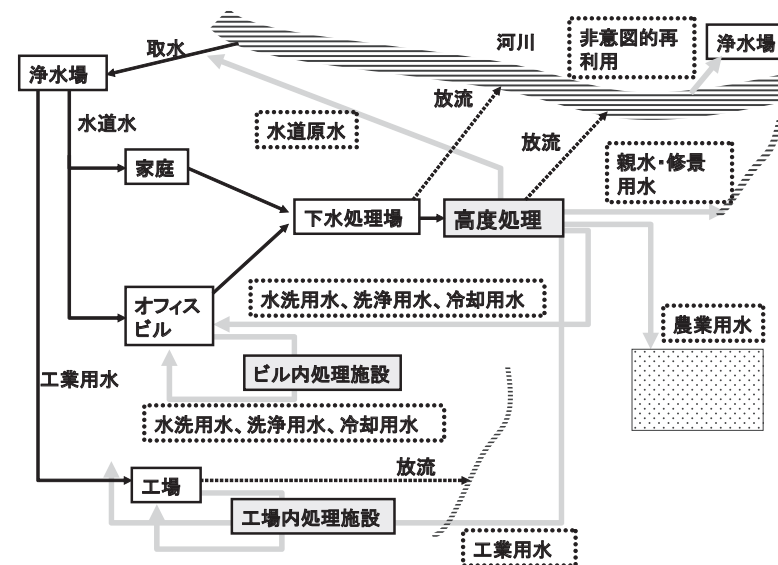
水処理技術は大きく分けて活性汚泥法などの生物学処理また膜処理やオゾン処理などの物理化学処理があります。高度処理がよりよい水質を得るといふ目的であれば、生物処理に加えて膜処理など物理的処理とのコンビネーションも重要になってくると思います。

水処理については常に流域的視点で考えるべきだと思っておりますが、水道水の安全性も含め、高度処理もそのなかで位置づける必要があるでしょう。濁質等のSSをはじめ、栄養塩類の全窒素、全リン、病原性微生物の細菌やウイルス、さらには多くの研究者が研究していますが、医薬品や有機フッ素化合物、1,4-ジオキサンなどの微量化学物質など、下排水処理は多くの除去対象物質を担わなければならない。高度処理を考える際にはそういったことも考慮しなくてはなりません。高度処理は通常の二次処理以上の水質の処理水を得ることがその目的です。狭義の定義でいえば閉鎖性水域の富栄養化対策のための栄養塩（N、P除去）ですが、微生物リスク対策やSS、臭気、色度対策としての処理水再利用、また放流先の下流に水道水源がある場合、水系環境保全を考えた微量物質除去のため、高度処理の推進が求められると考えています。

水道水源のリスクを低減するという観点からは、除去物質も水道水質基準の有害物と連動するような形になっていて、環境基準の10倍となっています。水道の要検討項目も増えている状況で、暫定も含め内分泌かく乱化学物質なども入っています。これらの現状を高度処理の位置づけに明確にしておく必要があると思いますし、そういうことによって水処理技術も発展するのではないかと考えています。

わが国の下水処理水の用途別再利用を見ると、全下水処理水148万トンのうち、再利用水で使われてい

### 流域における水利用と水処理施設



→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

るのは修景用水5182トン、河川維持用水5161トンなど18700トン余りであり進んでいない状況です。今後は湯水時における水資源の安全度の向上のために位置づける必要と、日本の水再利用の技術革新と海外へのアピールのために自前の水再利用施設（高度処理施設）を持つべきではないかと思ます。

■MBRの省エネルギー .....

高度処理は標準法と比べても下水処理場におけるエネルギー使用量が二倍程度となり、これが導入がなかなか進まないひとつの理由になっています。その課題解決のひとつとして、MBRにおける省エネルギーも積極的に進めるべきだと思います。NP除去ということではなくて、水系の安全性、再利用を中心に位置づけるための省エネルギーは必要な視点ではないかと思ます。導入された小規模型MBRの処理能力と建設費を他の処理法と比べてもある程度の優位性がありますが、問題はランニングコスト、特に電力費です。

MBRと省エネルギーについてまとめてみると▽前処理の効率化による反応槽におけるファウリングの防止▽モジュールの長尺化によるエアレーション効率の向上▽表面の粗度、細孔径分布、膜の親水化など膜の改質による低ファウリング化▽膜を分散化させる超大気泡の発生による中空糸モジュールの効率的な洗浄——があります。超大気泡は平膜に対しての効果はまだ出ていませんが、中空糸膜では効果があると見ています。また、学術的ではありますが、MBRファウリングのメカニズムに関しても解明の研究が進んでいます。具体的に国内ではリポ多糖類、菌体外高分子ポリマーとファウリング進行に相関があるとか、ろ紙ろ過量よりも毛細管吸引時間と膜間差圧上昇速度（PVDF膜およびセラミック膜）に相関があるということが分かってきました。まだいろいろと意見がありますが、固形物ではなく、汚泥中のポリマーがファウリング速度を決定するという事も明らかになっています。また、ファウリングが進行した膜の表面には活性汚泥とは異なる細菌群集が存在するという結果も出ていますので、微生物的な側面からファウリングのメカニズムを解明することで今後、さらに効率的なMBRが開発されるのではないかと考えています。

■今後の展開 .....

繰り返しになりますが、高度処理の目的として栄養塩類除去のほか、水再利用、河川環境保全（水道水源保全）が重要になります。膜分離活性汚泥法は高度処理技術として優れてはいますが、省エネルギーが課題でもありますので、前処理、膜、膜モジュールの改善によりMBRの省エネルギーが進むと考えています。微生物的、化学的アプローチにより、さらなるMBR省エネルギー化が可能になるだろうと考えています。

わが国における下水処理水の用途別再利用状況（2011年度）  
（日本の水資源平成26年度版）

	再利用量 (万m <sup>3</sup> /年)
1. 水洗トイレ用水	728
2. 環境用水	
1) 修景用水	5,182
2) 親水用水	382
3) 河川維持用水	5,161
3. 融雪用水	3,931
4. 植樹帯・道路・街路・工事現場の 清掃・散水	47
5. 農業用水	1,585
6. 工業用水道への供給	170
7. 事務所・工場へ供給	1,552
総計	18,738
全下水処理水	1,480,000

### → フォトリポート

### → 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

### → エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

### → ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

### → ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

### → ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

## 高度処理を取り巻く最近の技術的背景と動向

### ■今後の水環境保全のあり方.....

下水道における水環境保全の今後の取り組みを考える時、従来の水質汚濁改善という観点だけでなく、より大きな視座から問題を捉えることが重要になってきます。

平成23年3月に環境省水環境課が策定した「今後の水環境保全の在り方について」では、「地域の観点」「グローバルな観点」「連携の観点」「生物多様性の観点」という4つの観点から、健全な水環境の実現に向けて現状の課題と今後の検討事項を取りまとめています。地下水汚染や気候変動の影響、人と水とのふれあいの希薄化、生物多様性の劣化、水質事故の増加などのさまざまな課題が提起されており、環境保全の一翼を担う下水道もこれらの解決に向けて積極的に検討を進める必要があります。

閉鎖系水域での水質改善という課題に対しては、生態系の保全などの新たな要素を取り入れ、その地域に即した水環境の実態を反映できる環境基準の指標が求められています。

公共用水域や地下水について、従来から人の健康に係る環境基準項目は規定がありました。しかし、BODやCODなどの環境基準項目は、水環境の課題における達成度を示す有効な判断指標として機能しているものの、必ずしも水環境の実態そのものを表すものではないと現在では考えられています。

例えば、底層DOと透明度について、昭和57年からの30年間の経過を瀬戸内海や伊勢湾、東京湾といった閉鎖系水域で観察してみると、陸域からの汚濁負荷量削減に見合った改善が見られず、指標に大きな変化はありません。これら既存の指標では捉えきれない水環境の実態を補完するためには底層DOの設定に対する考え方をあらためて整理するとともに、沿岸透明度や衛生指標としての大腸菌数などの基準を踏まえ、より水環境の実態を捉えた指標の運用を模索することが求められています。

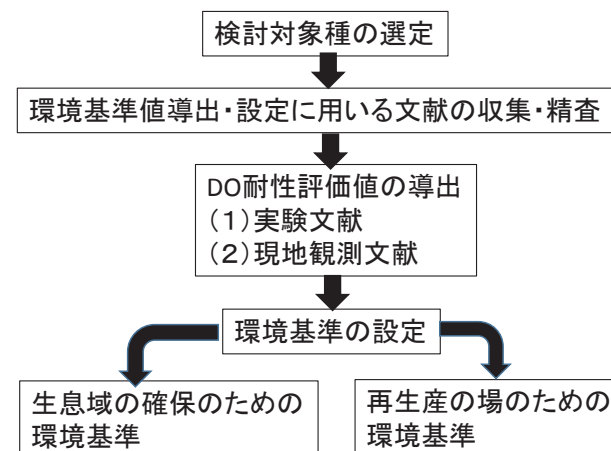
底層DOでは水生生物の生息域・再生産の場を確保できる底層溶存酸素量を、海域と湖沼の水域型区分に沿って設定することが試みられています。検討対象種を選定した上で、高いDOを必要とする魚介類が生息できる区域、低いDOに対する耐性が強い魚介類が生息できる水域といったように水域ごと

京都大学大学院研究科附属  
流域圏総合環境室研究センター  
教授

田中 宏明氏  
Hiroaki Tanaka



### 底層溶存酸素量の考え方



## フォトレポート

## 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

## エンジニアリングレポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

## ユーザーレポート

二重円筒加圧脱水機

## ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

## ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション  
らくらくBCP入門

に指標を設け、個体群への影響が生じないレベルで水質を管理することで、水生生物の保全を図るのです。

沿岸透明度では水生植物の保全という観点から海域と湖沼の水域型区分に沿って生育に必要な光量を算定し、分布下限水深から環境基準を設定することで、水質の透明度が水生植物に及ぼす影響を正確に把握しようと、検討が進められています。

## ■新下水道ビジョンの水環境対応

下水道政策研究会が今年7月に策定した「新下水道ビジョン」では、健全な水環境の創出に向けて、「能動的な水環境管理の実現」「水環境の改善」「公衆衛生の向上への貢献」「生態系の保全・再生」といった項目が中期目標として掲げられています。

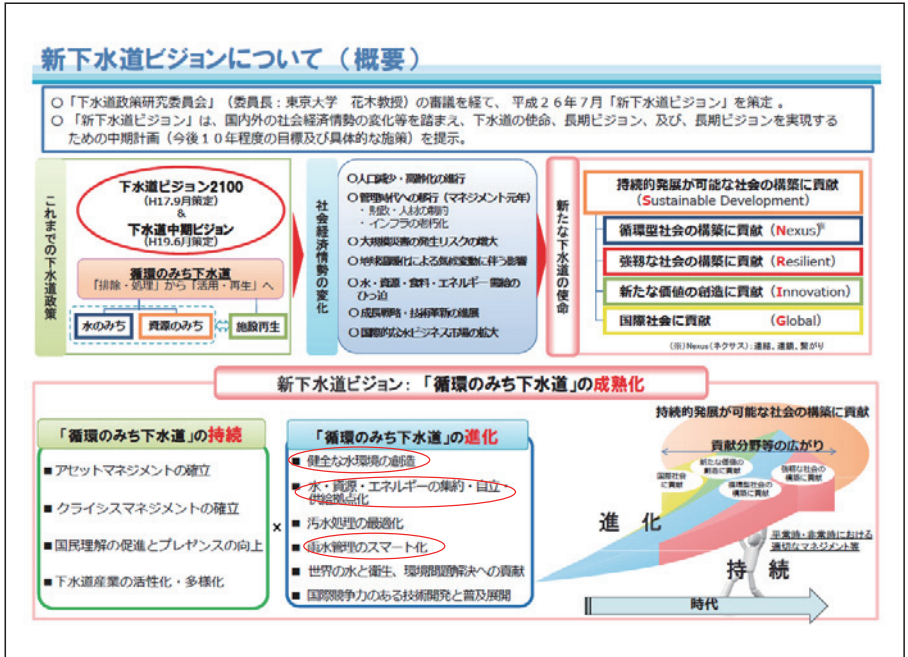
「水環境の改善」では、閉鎖系水域における高度処理の遅れによって赤潮等の問題が発生していることを挙げ、東京湾流域等について高度処理を推進し、高度処理実施率を約8割に倍増することを目指します。高度処理を未導入の場合、段階的の高度処理の導入検討を原則とするように流総計画の制度設計を図るなど、導入に向けた具体的施策が進められる予定です。

一方で「能動的な水環境管理の実現」では、単に高度処理を進めるだけでなく、市民・行政・企業などが協議した上で海域ごとの目的を定め、その海域に合わせた運転管理を行うことの重要性を指摘しています。遊泳可能な海域では病原性微生物のリスクを無くしたり、水産業との連携が求められている海域では季節変動を行って窒素・リンなどの栄養塩を多く放出したりすることで、地域の実情を反映した海域づくりに貢献することが検討されています。

「生態系の保全・再生」という観点からは、生態系に配慮した水処理方法や未規制物質対策、水質事故への対応などを実施し、リスク管理の強化を図ることが具体的な対応策として求められています。

水質事故による利水障害やノロウイルスが散発的に発生していることも「公衆衛生の向上」に向けた現状の課題です。これに対し新下水道ビジョンでは、下水道の有する感染症などの疾患に関する流入水質情報を活用して地域の公衆衛生向上に寄与することを目標としています。具体的な取り組みとしては国と研究機関が連携し、流入水中のウイルス等の疾患に関する情報を迅速に把握することで、地域に感染症発生情報を提供することが考えられています。

このように下水道を取り巻く新たな視座に対応し、その普及を図っていくことが地域づくりに貢献する下水道の構築につながります。CODに代わる目標値や季節変動対応による効果の検証など、現段階ではさまざまな課題もありますが、これらの課題と向き合うことが重要であると考えています。



# 第59回 下水道新技術セミナー

## 高度処理の現状と今後のあり方

国土交通省  
水管理・国土保全局下水道部  
流域下水道計画調整官

白崎 亮氏  
Makoto Shirasaki



### ■水環境をめぐる状況.....

下水道の人口普及率は76%と伸びましたが、供用人口に対する高度処理実施率はまだ4割程度です。地域的に差があり、伊勢湾流域や大阪湾流域では6割程度なのに対し、東京湾流域では4割程度となっています。高度処理の導入を進めた結果、諏訪湖ではアオコの原因となる植物性プランクトンが減少し泳げるようになり、神田川でも環境基準の遵守が可能になるなど水質改善の効果は如実に表れています。再生水の利用も各地で進められています。大都市では雑用水などのトイレ用水や環境用水として（東京都区部）、中小町村ではせせらぎ用水（香川県多度津町）、また工業用水（堺市）などとして使用されています。

一方、東京湾などの三大湾では水質改善が十分ではなく、富栄養化の進行による赤潮・青潮が依然として発生しています。

次に、瀬戸内海環境保全基本計画の動きをご紹介します。現行の基本計画から10年以上が経過したなどとして計画を見直すことになり、中央環境審議会から、「豊かな瀬戸内海」などを内容とした答申が平成24年に行われました。平成25年からは「瀬戸内海環境保全小委員会」が設置され、現行の基本計画の柱である「水質の保全」「自然環境の保全」に加え、「沿岸域環境の保全・再生・創出」「持続可能な水産資源管理」を、新たに目標立てすることなどが検討されています。

「豊かな海」の観点では、水域の栄養塩類のバランスが損なわれ、ノリの色落ち等の障害が発生していると指摘されていることから、瀬戸内海等では、冬場に窒素の濃度を高めて放流する季節別運転管理の取り組みが行われています。

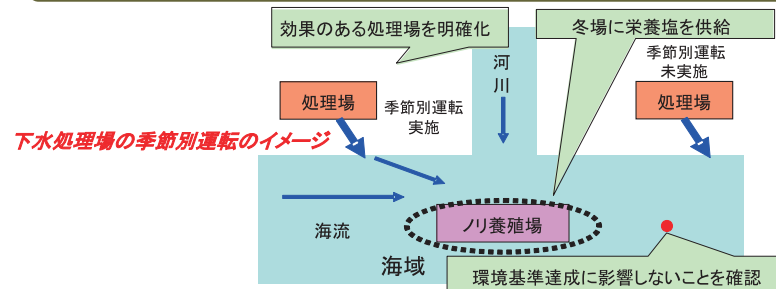
## 豊かな海の再生、生物多様性の保全

### 現状と課題

水質環境基準のみで水質を評価するような従来の方法ではなく、水域の実情に応じて、多様な課題が生じており、流域の関係者が一体となってこまめな対応を図る必要がある。例えば、地域の実情によっては、海を多くの生物の生息場、漁業等の地先の水利状況や社会経済活動に応じて適切な栄養塩類の補給などを行い、藻場、干潟などの沿岸海域環境の再生等、豊かな海を再生していくということが求められる地域への対応が必要な場合もある。

### 方向性

水域の利用者や学識経験者を含めた協議会の設立など、流域の関係主体が緊密に連携し、様々な観点からの研究・実証等を行うとともに、新たな知見も踏まえたこまめな対応等の取組を推進する。



## フォトレポート

## 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

## エンジニアリングレポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

## ユーザーレポート

二重円筒加圧脱水機

## ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

## ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

■ 流総改革の方針

国土交通省では流域別下水道総合計画（流総計画）、いわゆる下水道のマスタープランを改革しようとしています。水質環境基準の達成だけでなく、流域の関係主体が緊密に連携し、さまざまな観点から研究・実証等を行うとともに、新たな知見も含めて地先毎の対応を図る必要があると考えています。また、温暖化をはじめ地球規模の環境問題、資源・エネルギー問題への対応として、循環型社会、低炭素社会の実現が求められている現在、下水道としても流域の関係者が連携して水や資源、エネルギーを活用、再生する機能を強化し、流域全体の資源・エネルギー利用の最小化を目指さなくてはならないでしょう。

具体的な改革としては、地域の要望に応じた水環境の目標を流総計画に位置づけ、能動的に水質・水量を管理し水環境を改善する、例えば、栄養塩類コントロールを円滑に実施できるような流総に改革。さらにエネルギー・資源の視点を取り入れ、流域全体におけるエネルギー・資源効率の最適化を図れるような流総を目指します。なお、エネルギー消費量のコスト面での勘案方法としては、高度処理共同負担制度が既に制度化されています。

■ 高度処理の方向性

閉鎖性水域に流入する汚濁負荷を早期に削減するため、財政状況等から施設の全面改築が見込めない処理場であっても、早期に導入可能な処理方法として、既存施設を活用した段階的・高度処理の推進を図っています。段階的な整備イメージでは、まずは運転状況の見直しを行い、次に、凝集剤添加設備の実施などを行います。全面的改築の前のこのような時点で目標水質が達成できる場合もあります。現在、埼玉県や周南市では実際の処理場で実証試験を行い、運転管理の工夫等による水質改善効果を検証しています。地方公共団体の各処理場で有しているノウハウを共有し、水平展開を図るため、高度処理ナレッジ戦略会議も行っています。

既存施設を活用した高度処理化は、本来の目的である水質改善はもちろんのこと、大幅な改築を必要としないため、「安く」「早く」良好な水質を確保することが可能ですし、高度処理の位置づけにより、管きよの補助対象範囲が拡大しますので財政面での負担が軽減できます。さらに高度処理に係る維持管理費および起債の元利償還金には特別交付税の措置もありますので、これらメリットを勘案のうえ、ぜひ高度処理化を推進していただきたいと考えています。高度処理ナレッジ戦略会議では、主として各自治体の取り組み事例をまとめたナレッジ集を作成しました。このナレッジ集は、設備状況などカテゴリーごとに検索できますので、処理場の状況に応じて参考にすることが可能です。

国交省ではこのほか、既存施設を活用した省エネ型高度処理技術や膜処理技術の普及促進などの実証実験も行っています。膜処理技術では、平成21年度に実施した実証事業の成果や最新の知見を踏まえたガイドラインも策定しています。最後に水の再利用に関する国際標準化ですが、わが国が主導してISOの専門委員会（TC282）を立ち上げ、幹事国となったところです。平成29年度を目処に国際標準を策定していく考えで、今後とも膜処理の国際展開にも寄与していきたいと考えています。

高度処理ナレッジ集～設備等から見た運転事例索引～

**①除去対象物質の設定**  
リン 窒素 リン+窒素

**②視察施設・設備の確認**  
反応タンクの形状(槽割り) エアレーション等の形式 ステップ流入水路 硝化液循環経路・設備

**③流入下水の状況確認**  
流入負荷(流入水量、水質) 雨天時の影響の有無

・流総計画の計画放流水質の設定状況  
・全体計画・事業計画の処理方法・水質  
・放流先の環境基準及び達成状況

隔壁なし Or 多槽(隔壁有)  
機械搅拌なし Or 機械搅拌有  
無 Or 有  
無 Or エアリフト効果 Or ポンプ設置済Or否

設計通り Or 比較的余裕  
小 Or 大(合流区域)

項目	I. リン除去			
項目	有	有	有	無
1 隔壁	有	有	有	無
2 無酸素槽の搅拌	機械	機械	有	無
3 流入水量	設計通り	余裕有	設計通り	設計通り
4 運転方法	【硝化継ぎ】			
5 運転事例	新箕川	橋本川	大瀬川	新箕川
6 該当ページ	P15	P12	P16	P14

項目	II. 窒素除去			
項目	有	有	有	無
1 隔壁	有	有	有	無
2 無酸素槽の搅拌	機械	機械	有	無
3 流入水量	設計通り	余裕有	設計通り	設計通り
4 運転方法	【硝化継ぎ】			
5 運転事例	新箕川	橋本川	大瀬川	新箕川
6 該当ページ	P15	P12	P16	P14

→ **フォトレポート**

→ **講演ダイジェスト**

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ **エンジニアリングレポート**

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ **ユーザーレポート**

二重円筒加圧脱水機

→ **ワールドワイド**

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ **ビジネスサポート**

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

## 第328回技術サロン

# 下水道危機管理の現状と課題 ～地震・津波対策を事例に～

第328回技術サロンが7月10日に本機構で開催されました。国総研の尾崎正明研究官が「下水道危機管理の現状と課題」をテーマに、新下水道ビジョンなどの現状とともに、自らの研究課題でもある地震・津波対策の事例を中心に紹介していただきました。

7月中旬に公表される予定の新下水道ビジョンでは、人口減少や高齢社会の進行、インフラの老朽化や地球温暖化による気候変動などの社会情勢の変化があげられ、そのなかで下水道の使命と長期ビジョンについて「進化」と「持続」がキーワードになっています。インフラの老朽化などに対する整備や点検を含めた日常的なアセットマネジメントと、非日常のクライシスマネジメントを両立させていくためには、「持続」の観点が重要になってくると思います。また、水環境の改善やリスク管理の強化、増加する浸水被害対策などに取り組むには事業の「進化」が必要になってくるでしょう。

現状では、老朽化対策や先ほども触れたクライシスマネジメント、健全な水環境の創造、雨水管理のスマート化などが下水道事業の課題となっているといえます。地震・津波対策は1995年の阪神・淡路大震災を契機として耐震設計の考え方が見直され、2004年の新潟県中越地震で液状化対策や時間軸の概念が導入されました。2009年には下水道BCP策定マニュアル(地震編)が策定されています。財源や人員の状況などから耐震化は遅れていますが、耐震性能の設定では、膨大な既存施設の耐震化促進に向けた段階的な耐震性能向上対策の考え方が新たに提示されました。耐津波対策では、リスク回避・低減・保有の対応が提言されています。下水道機構が事務局となり、昨年出された「ストックマネジメント手法を踏まえた下水道長寿命化計画策定の手引き(案)」でも施設全体のリスクの検討を踏まえて改築・修繕計画の策定が示されているので、改築や修繕に合わせて積極的な対策を進めてほしいと考えています。

先進の事例として、横浜市や高知県、大阪市などでは地震津波対策の基本計画や下水道BCPが策定されていますし、横須賀市では津波シミュレーションが策定されています。自治体は検討体制や各種情報の整理状況等を踏まえ段階的な下水道BCPに取り組むべきで、他事業との連携も視野に入れて考えていくべきだと思います。ISO / TC224では準備や対応、通常作業への復旧、モニタリングと危機管理レビューなどの危機管理についての様々な課題に対し、危機フェーズでの対応をあげています。

地震・津波対策についてはまずは被害予測を行い、下水道BCPに取組んでいただくことが重要と考えています。

国土技術政策総合研究所  
下水道機能復旧研究官

**尾崎 正明氏**

*Masaaki Ozaki*





# 大規模災害に対する早期機能回復のための 情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

研究第二部 松岡 遼

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングレポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーレポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

## 1. 研究目的

わが国は地震や大雨等による自然災害が多く発生し、その対策に取り組んできた歴史があり、災害に対し被害を発生させない「防災」の視点でハードウェアの整備がなされてきたが、平成23年に発生した東日本大震災では下水道施設をはじめ、多くのインフラ施設が甚大な被害を受けた。このことから、地震対策の強化が進められ、ハード対策とともにソフト対策の強化が求められている。特にBCP策定等のソフト対策を充実していた組織等が、その機能を早期に回復させており、国でもBCP対策の強化を図っている。こうしたことを踏まえて、本研究では下水道BCP等の活用により、大規模災害時において被害を受けた下水道の機能を、早期回復させるための情報システムのあり方と構築方法について整理することを目的に調査研究した。

## 2. 研究成果

下水道BCPや被災自治体等へのヒアリング等に基づき要求機能を整理し、大規模災害に対して早期機能回復に有効なシステム機能のあり方とその構築方法を整理した(図-1)。なお、導入時には災害時での円滑な運用、B/C等を鑑みて通常時から利活用できるように検討することが重要である。また、多くの自治体等が導入できるよう要求レベルに応じて検討できるように工夫している。

### 2.1 システム機能

システム機能は、BCPを踏まえて4つの機能から構成される。

#### (1) 被害把握機能

被災直後に、被害状況の早期把握を支援する機能である。本機能で扱う情報は、施設の被害状況(場所・内容・程度)の文字、写真、映像等である。収集した被害状況は、関係者

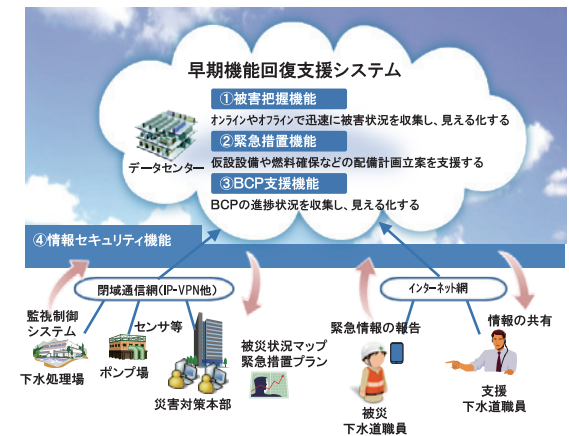


図-1 早期機能回復支援システムの概要



図-2 現場調査における機能例

が直ちにネットワークを利用した情報伝達や情報共有による把握ができるものとする(図-2)。

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

被害状況の把握は、職員の巡回による目視点検で行われることが多い。そのため、通常時から日常の維持管理業務に使用し、その延長として被害状況を把握できる機能とすることで、被災時にも普段使い慣れたシステムとして利用できるものとする。

(2) 緊急措置機能

被害把握機能で得た被害状況をもとに、下水道施設の最低限の機能確保のための緊急措置業務（設計・手配）を支援する機能である。本機能で扱う情報は、被害状況に関連する既設情報（台帳・図面）、予備品管理状況、資機材管理情報等である。担当者はこれらの情報を事前に保管・管理し、緊急措置が必要な施設をどのようにして修復するか意思決定を行えるようにする（図-3）。また、上記と同じく、通常時は設備故障時等の対応業務に使用し、被災時にも使い慣れたシステムとして利用できるものとする。

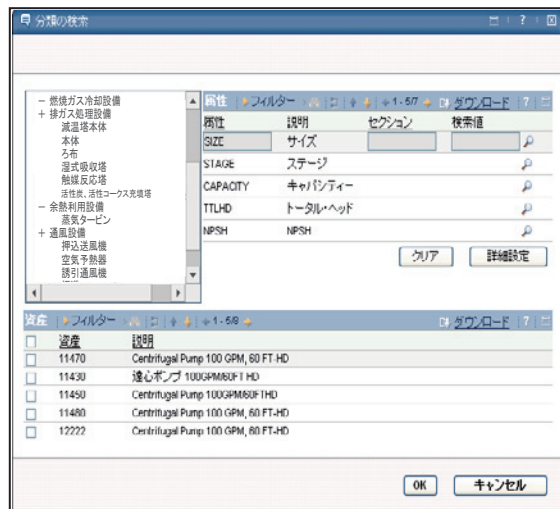


図-3 設備台帳管理画面

(3) BCP支援機能

下水道BCPを事前にインプットデータとして入力し、施設等の被害ごとに行動項目と達成しなければならない目標時刻

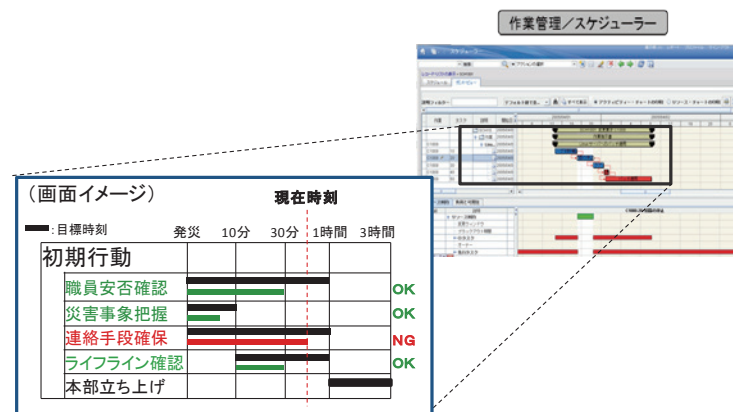


図-4 BCP支援機能の構成イメージ

を記した業務フローを表示し、進捗状況の見える化を図ることで、下水道BCPの達成状況を管理する機能である（図-4）。これにより災害の状況を把握した上で、必要な意思決定を支援することができる。

(4) 情報セキュリティ機能

災害時の緊急連絡先等、個人情報などの機密情報を扱うことから、各自治体のセキュリティポリシーに基づき、ウィルス対策や不正アクセス対策を施す機能である。また職員の権限によってアクセス制限や機能の利用制限を設ける等の情報の保護を行う。

3. まとめ

本研究では、災害時に被害を受けた下水道機能を早期に回復するだけでなく、通常時のアセットマネジメント管理等にも活用可能な情報システムのあり方を検討した。また、本システムの導入により策定済の下水道BCPを効果的に見直すことも可能となる。今後この技術が自治体等で実用化し、普及することで下水道事業のリスク管理等が強化されることが期待される。

## 二重円筒加圧脱水機

共同研究者：月島機械(株)，(株)クボタ 研究期間：2006～2007年

汚泥の有効利用や減容化を進める上でコスト縮減や処理の安定性を意識した効率的な汚泥処理システムが望まれています。とくに、脱水機においては、処理時に多くのエネルギーを使用することに加え、焼却時に負担をかけない低含水率化の実現が従来から求められてきました。それら課題を実現すべく本機構では、民間企業と共同で二重円筒加圧脱水機を開発しました。

環境負荷低減とコスト削減をかける東京都下水道局では、同機を葛西水再生センターと東部スラッジプラントで導入しています。今回東部スラッジプラントでの導入状況についてお話をお伺いしました。

### ■ 東京都での省エネ対策

同局では、都内総電力消費量の1%相当が下水道事業であることから、地球環境保全のために水処理・汚泥処理設備の省エネ化が求められています。東京都の下水道事業におけるエネルギー基本計画「スマートプラン2014」においては、総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギー等の割合を2024（平成36）年度までに20%以上とすることを目標としています。その中で、脱水機を焼却炉の近くに設置することで処理時の電力使用量と焼却時の補助燃料使用量の削減、 $N_2O$ 発生量を抑制する「汚泥処理のユニット化」が掲げられています。

このように同局では設備と施設配置、両面での省エネ化が進められてきています。

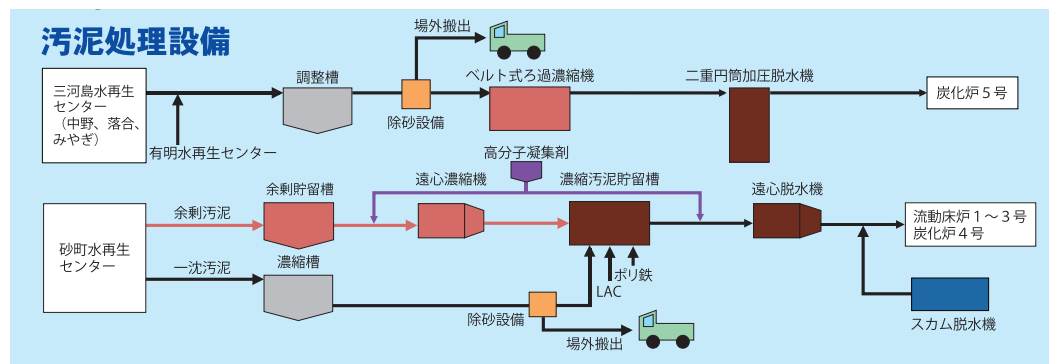
同プラントでは、遠心脱水機が7台、二重円筒加圧脱水機が3台、計10台導入されています。二重円筒加圧脱水機は、1台あたり60m<sup>3</sup>/時の能力です。

同機では砂町水再生センター以外の混合汚泥を処理しています。汚泥はベルト式ろ過濃縮機で濃縮後、同機下部に投入し、圧搾脱水されます。上部から脱水汚泥が排出され、ホッパを経由して、ユニット型で設置している炭化炉5号で使われる流れです。凝集されたフロックは凝集混和槽に設置された点検窓から随時確認できます。

現在は1日に約150tの脱水汚泥を製造しています。炭化炉で処理する以上の脱水汚泥を作っており、炭化炉に入りきらなかった脱水汚泥や、同機の立ち上がりまでの安定しない汚泥は転送ポンプで炭化炉外部にある汚泥貯留槽に運ばれ、流動焼却炉で処理します。

### ■ 導入に向けて

東部スラッジプラントは、6水再生センター（砂町、三河島、有明、落合、中野、みやぎ）から発生した汚泥（平成25年度：約668t）を処理する施設です。汚泥の濃縮・脱水設備、炭化設備および焼却設備を備え、全量を炭化・焼却しています。



汚泥処理フロー

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングレポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーレポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

## → フォトリポート

## → 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

## → エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

## → ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

## → ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

## → ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

(公財)日本下水道新技術機構

TEL 03 (5228) 6511

FAX 03 (5228) 6512

<http://www.jiwet.or.jp>

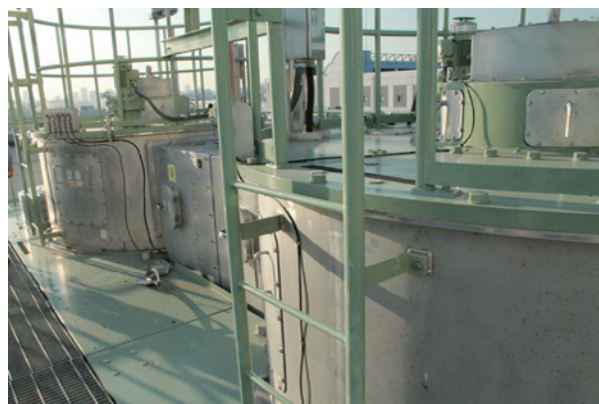
## ■ 稼働状況

二重円筒加圧脱水機では、縦型構造であることから、従来の横型構造と比べ、汚泥を均一充填できることと、内外筒両面ろ過で脱水性能が高いという特徴を持ち、低含水率化や省エネにつながっています。

稼働開始後は、平均含水率は74.4%と炭化炉5号の脱水汚泥性状要求(含水率71~77%)の条件を満たす非常に良好な数値を示し、「汚泥性状の悪化する夏の時期も乗り切ることができた(東京都下水道局)」ということです。双方の投入汚泥や排出先の炉が違うため、単純に比較は出来ませんが、含水率は炭化炉：74%、遠心脱水機の脱水汚泥が処理される流動層焼却炉：76%と、二重円筒加圧脱水機では2%低く設定されています。

低速回転のため、本体の定格出力比は東部スラッジプラントの他の脱水機に比べ14%と、電力削減に大きく寄与しています。

また、炭火炉とのユニット型になっているため、二重円筒加圧脱水機は屋外に置かれています。低速回転のため振動や音も少なく、円筒状のタンクで完全密閉されているため、夏場でも臭気漏れが無く、周辺環境にも配慮されています。



二重円筒加圧脱水機

## ■ 今後の課題

導入から間もないことと、炭化炉に安定的に低含水率の脱水汚泥を供給するために、液体高分子凝集剤を現在はやや多めに添加しています。今後は「今までの運転結果と凝集具合を参考にして、凝集剤の量を減らしていきたい(同局)」ということです。

維持管理面においても、遠心脱水機は高速回転で部品が摩耗するため、工場での補修が必須ですが、二重円筒加圧脱水機では、現場での補修が可能のため、補修コストが削減されることが期待されていますが、補修周期や消耗部品の確認をしていきたいとのことでした。

汚泥はエネルギーを生み出す可能性を大いに秘めており、東部スラッジプラントでは、焼却炉の廃熱を利用した蒸気発電や地域への冷暖房事業などの取り組みが進められています。今回取り上げた二重円筒加圧脱水機は、脱水時にエネルギーをあまり使わずさらに低コストで運転できる取り組みでは環境保全ならびに下水道事業経営に大きく寄与しています。最後に取材に応じて下さった東京都下水道局砂町水再生センターの皆さまに誌面をお借りして御礼申し上げます。



ブロック状況が見られる点検窓



脱水された汚泥

# “23th Water Supply and Water Quality” WATER 2014会議（ポーランド）にて発表

研究第一部 主任研究員 森谷 敦人

## フォトレポート

## 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

## エンジニアリングレポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

## ユーザーレポート

二重円筒加圧脱水機

## ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

## ビジネスサポート

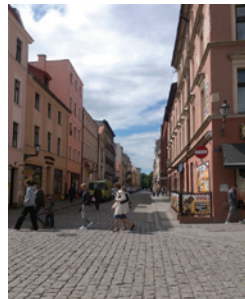
出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

6月22～25日にポーランド共和国トルン市で開催された“23th Water Supply and Water Quality” WATER 2014会議（主催：ポーランド衛生工学会・衛生工学技術者会）に本機構から研究第二部塚田総括主研、研究第一部森谷（筆者）の2名で参加してまいりました。

開催国であるポーランドに加えて欧州およびアジア諸国から全体で約170名程度の参加があり、発表内容は上水道から下水道および水環境や水問題まで多岐にわたります。本機構からは、「雨水吐口付近におけるコンパクトな合流改善技術の調査研究」、「小規模集落における水処理施設の新手法についての調査」の2件のテーマについて、発表を行いました。日本では汚水処理の未普及解消を目指して取り組んでいるところですが、小規模集落を多く有する他国でも同様の課題意識を持つようで、コストや機器の普及などの日本でも直面している課題を少しずつでもクリアできれば、今後の発展性が出てくるとの感を得ました。発表の多くは浄水技術や汚水処理技術に係るものでしたが、日本ではなじみのない野良犬ならぬ野良狐が媒介するエキノコックスに関連する報告や、深刻な貧困問題を抱える国の水事情、塩素化合物を用いない消毒法等、海外の事情を知る上でもいろいろと興味深い内容でした。普段は、我々が日常生活を過ごしていくうえでは、ポーランドはあまりなじみのない国なので若干の不安もありましたが、親日家が多いこともあり学会にも容易に溶け込んでいくことができました。ただ、ポーランドでの開催であったため、ポーランド語での発表もかなり多く、英語による同時通訳が流れるレシーバーが手放せない状況でございました。

会場となったトルン市はポーランドで最長となるヴィスワ川のほとりに位置し、古くは舟運により栄えましたが、要所であるがゆえに度重なる戦乱に巻き込まれた街でもあります。この旧市街は世界遺産に登録されています。中世のヨーロッパの趣を残した街並みは派手ではないものの、まるでどこかのテーマパークを歩いているような感覚を覚えました。ここでは世界遺産を形成する古くからの建造物が住居や商店として普通に使われ、住民たちが普段の生活を送っています。日本で一般的な考え方である「大事なものは保護」とは異なる扱いに、若干驚くところもありましたが、建造物を末永く残していくためには使わずに保護するだけでなく、適正な改築や更新を通じて使っていくことも選択肢となる、いい事例であります。日本は地震をはじめとする自然災害がとても多い国なので、建物等はいろいろな観点から検討すべき課題はありますが、後世に残せる街並みを考えて街づくりができれば、それは素敵なことだと思いつきながら、和食が恋しい日本への帰路につきました。



# 審査証明事業のプレゼンテーション

今年の7月に開催されました下水道展'14大阪において、審査証明事業の解説と平成25年度に審査証明を取得した新規技術のプレゼンテーションを行いました。

下水道機構が行う審査証明事業（下水道技術）は、民間企業において研究開発された下水道に関する新技術を対象に技術的な審査を行い、その性能、特徴等を客観的に証明することにより、新技術の下水道事業への適正かつ迅速な導入に資するとともに、技術の向上に寄与することを目的として実施しています。

審査証明事業では、大学、研究機関等の学識研究者や国・地方公共団体等の下水道技術者により構成される委員会を設け、公的な技術指針等に照らし、現地立会試験を含めた詳細な確認、審議、検討が行われ、最終的に審査に合格した技術に対して審査証明書が交付されます。その後、審査証明報告書を作成し、今回のプレゼンテーションを含めて普及活動に努めています。

今回は、平成25年度に新規技術として取得した下表の14技術を発表し、審査証明を取得するに当たり担当された各企業の方などが直接わかり易く解説しました。会場となった出展者プレゼンテーションルームは、審査証明技術をより深く理解しようとする関係者が100人近く集まり盛況でした。

また、下水道展の併催行事として下水道研究発表会が開催されましたが、今回のプレゼンテーションも新たな技術情報を発信する場となることができたのではないかと考えております。

平成25年度建設技術審査証明（下水道技術）技術（新規）

技術の名称		技術の名称	
1	浮上型チェーンフライト式汚泥かき寄せ機	8	NS切削工法
2	直結型攪拌装置（AquaDDM）	9	耐震目地伸縮可とう継手（VKRH2型）
3	エアロウイングⅡ	10	地震時人孔側塊目地ずれ抑制シート工法
4	ポーラスプレート式超微細気泡散気装置	11	TDRショットライニングシステム
5	ロータリーフィン汚泥掻き寄せ機	12	ゴライアス工法
6	エゼクタ式2段階揚砂装置	13	パルテム・フレップ工法
7	ディスク式高分子凝集剤急速連続溶解装置	14	RMI工法

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

## 「らくらくBCP入門」を実施

国土交通省水管理・国土保全局下水道部と本機構は共同で、下水道展 '14大阪会期中のインテックス大阪・五階ホールで「らくらくBCP入門～つくてヨカッタB・C・P！～」を開きました。近い将来の発生が懸念される大規模地震に備え、その対策が急務となっていますが、限られた人員と予算のなかで対策は十分に進んでいません。そのような状況を受け開かれた同勉強会は、下水道BCPの策定手法を学び、策定推進に結び付けることをねらいとしています。

冒頭、挨拶に立った増田隆司・国交省下水道部下水道事業課課長は「下水道BCPの策定は全体ではまだ16%程度と遅れている。災害時に想定外をなくしていくのが我々の使命。しっかりした計画でなくてもいいので、まずは職員が議論して考えることが重要。様々な団体のサポート、補完や支援もあるのでまずは取り組んでほしい」と期待を込めました。

情報提供では、国土交通省下水道部をはじめ、BCPに積極的に取り組んでいる先進的な自治体として、栃木県県土整備部▽横浜市環境創造局▽愛媛県西条市生活環境部▽（公財）本機構——が講師として登壇し、策定の事例や手法をそれぞれ紹介しました。このうち、国土交通省は下水道BCPの必要性をはじめ、策定状況や段階的・簡易的なBCPの策定について解説。本機構は高知県での取り組み事例としてガイドラインのポイントや勉強会、津波シミュレーションの実施などについて説明するとともに、内水ハザードマップの作成について紹介しました。

そのあと11グループに分かれ、BCPに取り組めない理由やBCP策定のコツなどについて、全国で同様の悩みを持つ職員同士の意見交換が行われました。その中では、地域防災計画など上位計画との関係性が課題であるという意見やBCPそのものへの認識が低い・浸透していない、人材が少ない——などの意見も出るなど、約120人の参加者は時間も忘れ大いに議論を繰り広げました。

意見交換終了後には、本機構の三宮研究第一部長が挨拶に立ち「時間が短い中でもそれぞれの意識がより高まったのではないかと。BCPは一度作って終わりではなく、訓練などを通じて何回も見直すもの。本機構も支援しているので、まずは策定に着手してみてください」と感想と期待を述べました。



### フォトレポート

### 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

### エンジニアリングレポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

### ユーザーレポート

二重円筒加圧脱水機

### ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

### ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門

→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション  
らくらくBCP入門

## 訂正

下水道機構情報2014年7月発刊の (vol.8 No.19) の3ページ目、フォトリポートの審査証明の記事の表題が間違っておりました。正しくは「45技術の審査証明スタートへ」です。お詫びして訂正いたします。

## コラム



### あの頃は…

大学時代は水泳部の選手で活躍、下水道職員健康駅伝大会にも欠かさず参加するなど下水道界きってのスポーツマン…というこの人は一体誰なのか。ヒントはトレードマークの〇〇…。これはこれ以上ないヒントかも!? 答えは11月のメールマガジンでお知らせいたします。

50年前と言えば東海道新幹線が開通し、東京オリンピックが開催された年です。私は聖火リレーのランナーとして走ったことを思い出します。オリンピックの開会式が10月10日ですからその前の7日だったと思います。中山道ルートを経由してきた聖火を巣鴨駅付近で引き継ぎ旧白山通りの白山上を通り春日付近までの約3Kmを走りました。副走者2名、伴走者20名で整然と隊列を組んでの走りです。母校の小石川高校の前では後輩の生徒が大勢並び国旗を振って応援してくれました。

前号の答えはこちら、阿部 千雅・公益社団法人日本下水道協会総務部・下水道史編集室長(併)企画調査部専門調査役の子どもの頃の写真でした。



→ フォトリポート

→ 講演ダイジェスト

下水道新技術セミナー  
第328回技術サロン

→ エンジニアリングリポート

大規模災害に対する早期機能回復のための情報システムのあり方と構築方法に関する共同研究

→ ユーザーリポート

二重円筒加圧脱水機

→ ワールドワイド

Water Supply and Water Quality 2014会議(ポーランド)

→ ビジネスサポート

出展者プレゼンテーション

らくらくBCP入門



## あの頃は…

### ニュースレター (第6号)

### コラムの人は!

公益社団法人日本下水道協会総務部・

下水道史編纂室長(併)企画調査部専門調査役の **阿部 千雅さん** です。

阿部さんは大阪生まれ、西宮育ち。大学入学と同時に東京へ。平成6年に建設省(当時)に入省、下水道企画課に配属。平成25年4月から現職に就任されています。これまでの下水道の歴史を振り返る下水道史の編纂に取り組む一方、女性の目線から下水道の魅力や素晴らしさを下水道業界はもちろん、各方面に幅広く伝えられています。皆さま、お分かりになりましたでしょうか。

※ニュースレター第6号はこちらからご覧頂けます。

→ <http://www.jiwet.or.jp/newsletter/20140410/index.html>



## 面影が残っています…

