

平成 27 年度 ワークショップ

「下水道技術ビジョンの解説と
コンサルタントの役割」

日 時 平成 27 年 12 月 14 日 (月)
会 場 けんぽプラザ「集会室」

一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会

目 次

I. 基調講演	
「下水道技術ビジョンの解説（概要）」	1
国土交通省国土技術政策総合研究所 榊原 隆 氏	
II. 水コン協ワーキンググループメンバーによる担当箇所の説明 及び水コン協の役割	
1. 「持続可能な下水道システム」	18
オリジナル設計(株) 八巻 秀輔 氏	
2. 「地震津波対策」	21
(株)N J S 遠藤 雅也 氏	
3. 「雨水管理」	25
(株)東京設計事務所 出田 功 氏	
4. 「流域圏管理、リスク管理」	28
(株)日 水 コ ン 永田 壽也 氏	
5. 「地域バイオマス、創エネ・再生可能エネルギー」	31
日本水工設計(株) 小針 伯永 氏	
III. 質疑応答	34
IV. 資料集	45

I. 基調講演「下水道技術ビジョンの解説（概要）」（榊原 隆 氏）

（池田） 司会進行を賜ります、技術・研修委員長の池田です。よろしくお願ひします。それでは、本日のテーマである「下水道技術ビジョンの解説とコンサルタントの役割」ということで、ワークショップを始めます。最初に、野村会長から御挨拶をお願いします。

（野村） 皆さん、こんにちは。会長を拝命しています、野村です。暮れのお忙しい中、ご参集いただきまして誠にありがとうございます。2014年7月に「新下水道ビジョン」が発表されました。それに基づいていろいろなことが行われています。先日も、東京会場と大阪会場で、国交省の本田さんをはじめ、ほかの人から新しい下水道の法律改正の内容について聞きました。

そのような新しい下水道の流れの中で、事業計画や点検診断の法律改正等がありました。ベースになるのは技術だろうということで、今日のワークショップになりました。タイトルは、「下水道技術ビジョンの解説とコンサルタントの役割」です。まさに私どもが下水道技術を担保していかなければならないと認識しています。

今日の講演会とワークショップにあたり、今日の講演をいただく榊原さんに話をしたところ、快諾を得て今日の運びとなりました。榊原さん、誠にありがとうございます。よろしくお願ひします。

第二部では、当協会員がそれぞれの技術についてお話しします。今日は大変有意義な話が聞けるとおもいます。皆さんの職場に戻られたら、それぞれの立場で今日聞いた話を、是非活用していただくようお願いして、簡単ではありませんが、私の開会挨拶とします。ありがとうございました。

（池田） 野村会長、ありがとうございました。今日の予定ですが、基調講演として、「下水道技術ビジョンの解説（概要）」ということで、15時まで榊原様に講演をしていただきます。それから、水コン協の各ビジョンを作成するにあたり手伝いをされた5人から、自分が担当した箇所の解説と、水コン協の役割ということで話をします。そのあと、技術研修委員である古屋敷さんが中心になって質疑応答を行いますので、皆さん、積極的に質問等をお願いします。

それでは、榊原様の簡単な御紹介を致します。昭和60年に建設省下水道部に入省され、最初の頃は本省業務が中心ですが、それ以降、滋賀県、さいたま市に出向されました。入省して30年以上になりますが、研究も長く、つくば市の国総研（国土技術政策総合研究所）におられて、その間に、インド政府の技術援助で2年8カ月間、現職の前にインドに行かれました。帰国なされて、現職は国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究官です。今回の下水道技術ビジョン策定においては、最初から最後まで事務局の中心としてまとめられました。雨水も非常に堪能で、ISO/TC224のワーキンググループ11の雨水関係のまとめの長であり、国際的にも、活躍されています。それでは、榊原様、よろしくお願ひします。

(榑原) 皆さん、こんにちは。ご紹介いただきました榑原です。野村会長、池田さんから丁寧な紹介をいただきありがとうございました。また、下水道技術ビジョンの講習会にお集まりいただきありがとうございます。私から1時間ほど説明します。あとで質疑の時間があると聞いていますので、何なりとお寄せいただければと思っています。よろしくお願ひします。お手元に資料の概要を配っていますが、今日お見せするものと全く同じ内容です。

下水道技術ビジョンの概要について

本ビジョンは、新下水道ビジョンで示された長期ビジョンや中期目標を達成するために、今後開発すべき技術について、下水道技術ビジョン検討委員会の審議を経て策定したものです。昨年7月に国交省下水道部と下水道協会の連名で公表された、今後の下水道の在り方を示すものです。これを受けたかたちで、今回の新下水道技術ビジョンを策定しています。

作り方としては、下水道技術ビジョン検討委員会を設定し、検討を行ってきました。新下水道ビジョン策定の際の委員長である東京大学の花木（啓祐）先生に、再び、技術ビジョン検討委員会の委員長をお願いしました。

昨年11月に検討を始めて、計3回の委員会と4回の幹事会等を開きました。また、ワーキンググループということで、このあとに発表するコンサルタントの何人かにご尽力を賜りました。ありがとうございました。ビジョンということで、若手の意見をいろいろ採り入れようと、国総研、土研（土木研究所）、本省の若手のメンバーで結成されたタスクフォースの意見もロードマップの中に反映しています。

この委員会は今年8月に終結しました。そのあと、パブコメに替わるものとして、2週間ほど意見を募集し、22件ほどの意見を頂戴しました。それを踏まえて、12月4日に記者発表、公表に至りました。今日は、この概要について、策定の経緯と背景、ロードマップの内容、実際に下水道技術ビジョンをどのように進めていくかを中心に話をします。

下水道技術ビジョンについて（背景）

背景に移ります。新下水道ビジョンが2014年7月に策定されました。下水道を取り巻くさまざまな社会経済状況の変化に対応するものとしてできています。

この新下水道ビジョンを実現しようとする、下水道事業に係る技術開発が不可欠です。施策なので、「エネルギーをこれだけ減らしましょう」、あるいは「温暖化ガスをこれだけ減らしましょう」という目標が具体的に書かれています。それを実現しようとする、技術開発、技術を伴ったものが必要になりますが、新下水道ビジョンの中では、必ずしも技術開発の裏付けが十分書き込まれているわけではありません。具体的に進めるために何が必要かということ、下水道技術ビジョンの中で補っているかたちになります。

新下水道ビジョンの抜粋になりますが、「国は、地方公共団体、研究機関と連携し、中・長期的な技術開発計画（新技術開発5カ年計画（仮称））を策定す

るとともに、計画のフォローアップ及び新たな技術開発のテーマの議論を行うための場を設定する」。これは抜粋ですが、こういうことが新下水道ビジョンの中に書き込まれています。これを受けて、私が所属しています国総研で、関係の皆さんとともに下水道技術ビジョンを作ってきました。

「新技術開発5カ年計画」という言葉が出ていますが、過去に、下水道関係で、技術開発に関する5カ年計画を3回ほど作ってきました。第1回目は平成6年、以降5年ごとに作り、第3次を平成16年に作っていますが、残念ながら、それ以降はそのままになっています。

計画を作るのはいいのですが、実際にどのように実行していくかなど、フォローアップの態勢が十分に整っていなかったことで、作りっ放しで終わってしまったことが反省としてあります。そういうこともあり、今回は、実際にフォローアップ等を行う場を設定することが非常に重要視され、皆さんといろいろ議論をしました。

この下水道技術ビジョンを作るに際しては、新下水道ビジョンを念頭に置き、非常に多くの人から、特に民間の委員の皆さんから、「技術開発の方向性、道しるべを示すものが必要ではないか」という意見を受けたことが、大きく影響しています。

今後、民間企業の人々が技術開発に携わり、これから何を開発していくべきかを考える際に、国としての方向性が見えてないと、なかなかテーマを絞った開発ができないという事情があります。そういう意味合いから、今回、こういうものを作ることは非常に期待され、私どもも、そういうことを念頭に置いたロードマップ等を作成しています。この下水道技術ビジョンはホームページ等で公開していますので、ご覧ください。

下水道技術ビジョンは三つの「章」からなっています。「第1章－策定の背景」は、下水道施策あるいは下水道技術に関する基本方針・施策をまとめています。昨今、下水道法の改正があったり、社会資本の重点計画が新しく改定されたり、さまざまな動きがありました。そういうものをまとめています。また、下水道に関連することで、科学技術に関する計画、国交省でも技術開発に関する計画をまとめていますので、そのようなものを、策定の背景で取りまとめています。

「第2章－策定の基本方針、技術開発のロードマップ」が、この技術ビジョンのメインになります。この中で、技術開発分野ごとのロードマップを作成しています。「第3章－技術開発の推進方策」は、先ほど言いました、「場」の設定に関連する事項を述べています。

下水道技術ビジョンについて（ロードマップ）

ロードマップの説明をします。下水道技術ビジョン検討委員会の中で、実際に技術開発をどのように行っていくかということで、「見える化」をしていくことが必要です。今回、技術開発分野ごとのロードマップを検討し、作成しました。ロードマップの作成にあたり、あらかじめ「11」の技術開発分野を設定

し、技術開発分野ごとの課題、目標、技術開発項目を整理しています。

技術開発分野は「①」から「⑪」まであります。「①持続可能な下水道システム-1（再構築）」、「②持続可能な下水道システム-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）」、「③地震・津波対策」、「④雨水管理（浸水対策）」、「⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）」、「⑥流域圏管理」、「⑦リスク管理」、「⑧再生水利用」、「⑨地域バイオマス活用」、「⑩創エネ・再生可能エネルギー」、「⑪低炭素型下水道システム」です。

11ありますので、もう少し大きくくくれないかということで、四つの大きくくりのものを併せて記載しています。「施設の管理と機能向上」、「防災・危機管理」、「水環境・水循環」、「資源循環・地球温暖化対策」、このような整理もしています。

ビジョンを作る際に、技術開発分野をどのようなかたちで設定するのか、いろいろな考え方があります。今、下水道協会で、「下水道施設計画・設計指針と解説」の改定作業が行われています。事業の段階ごとに構想があり、計画があり、設計があり、建設があり、維持管理という区分け、あるいは、下水道事業のパーツ、管路施設があり、処理施設があるという分け方、さまざまな考え方があります。

今回は、私ども国総研、あるいは、隣接している土木研究所で下水道関係の調査・研究を進めています。その研究体系をかなり意識した分け方をしています。国総研で言うと、下水道研究室と下水処理研究室、土木研究所では、水質チームと昨年度までのリサイクルチーム、今年から名前が変わり、新しく先端材料資源研究センターができました。この四つの組織が所掌している業務を念頭に置いた分け方をしています。

「①」、「②」、「③」、「④」、「⑤」は、国総研の下水道研究室、「⑥」、「⑦」は、土研の水質チーム、「⑧」、「⑪」は、国総研の下水処理研究室、「⑨」、「⑩」は、昨年度までの土研のリサイクルチーム、今の先端材料資源研究センターです。これらが担当することで、その室長や上席に、責任を持ってそれぞれの内容をまとめてもらいました。こうして進めたことが、技術開発分野がなぜこうなったかという説明になります。

ロードマップの構成については、右側に簡単に解説をしています。新下水道ビジョンに、「現状と課題」、「長期ビジョン」、「中期目標」が掲げられています。これを達成するために技術開発を行っていきますので、これを受けたかたちでさまざまな項目を作っています。

最初に、中期目標を達成のための課題ということで、新下水道ビジョンの中期目標を引っ張ってきました。それを達成するためには、どのような課題があるかを整理し、一つのロードマップで三つ、多い所では五つぐらいありますが、この課題を解決するために……。ここでは言葉の使い方として、「技術目標」という言葉を出しています。目標というと新下水道ビジョンの中期目標と混合するので、あえて「技術目標」としました。これが、各課題を解決するための目標ということで動いています。

目標に関しても、5年後の当面のもの、10年後の中期のもの、おおむね20年後の将来のものと時間軸を3段階に分けて、各段階で実施すべき技術開発が明確になるように設定しています。また、技術開発項目ということで、実際の技術開発の中身を書いています。これも基礎的な研究のものから応用研究、実証研究と、いろいろな段階がありますので、「基礎研究」、「応用研究」、「実証研究」の3段階に区分けをして示しています。

各技術開発分野のロードマップ①

持続可能な下水道システム－1（再構築）

具体的な内容の説明に入ります。「①持続可能な下水道システム（再構築）」です。ここで扱っている中身は、処理場間の連絡管の建設、処理場の統廃合など、人口減少に柔軟に対応できるように下水道システムを再構築していきます。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「人口減少にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへの進化」、「低コスト型下水整備手法の検討、コスト評価指標の設定」、「管理の効率化を定量的に評価する手法の提示」です。

これらを達成するための技術目標としては、「人口減少に対応した施設整備や管理手法の明示」、「低コストかつ短期間で整備可能な手法の実用化」、「管理レベルの基準化やベンチマークなどの評価指標の策定」です。

なお、右側のイメージ図は、言葉だけでロードマップを構成すると非常に分かりづらいこともあり、代表的な技術のイメージ図を作り、分かりやすく示しました。

具体的に、どのような技術があるかということで、国総研は、何年か前にコストキャップ、あるいはアクションプランということで、10年間なら10年間の整備期間で、町からの年間費用の持ち出しを、1億円なら1億円でコストキャップを設定し、下水道料金として、この町のシステムは150円でしたが設定し、下水道整備を行うものを共同研究の中で提案しています。その町の場合は全くの新規で下水道を造っていくかたちでした。そういう事例もありますが、再構築におけるアクションプランを、今後は整備していく必要あると考えています。

再構築の際に、処理区の統廃合等の話が出てきます。そういった際に、別の処理区へ下水を持っていくことになりますと、一時的に、持ってこられたほうの処理場は受け入れる量が増えることになりまますが、長期的に見れば漸減していきます。一定の期間、処理能力を増加させる必要がありますが、それは未来永劫ではないということで、一定の期間だけ処理が行える技術を開発していくことが、求められているのではないかと考えています。

先ほどのアクションプランの中で、どうやってコストを下げるべく技術の提案をしたかということで、事例としては、OD法を採用する中で、OD法の滞留時間は現在24時間から48時間になっていますが、そういうものを短くできないかという検討、管きよの工法の見直し、いわゆる発注方法を見直すことを提案しています。そういう要素もさらに発展することを期待しています。

各技術開発分野のロードマップ②

持続可能な下水道システム－2（健全化・老朽化対策・スマートオペレーション）

次に、「②持続可能な下水道システム（健全化・老朽化対策、スマートオペレーション）」です。「迅速かつ低コストの管路調査・更生技術」、「再構築や維持管理を支援するデータベースシステムの構築」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「事業主体横断的なデータの収集・分析による基準等の見直し」、「管路施設の予防保全的な管理に向けた維持管理基準の策定」、「ICT・ロボット等の分野と下水道界のシーズ・ニーズをつなぐ『場』の構築、技術検証」です。

これらを達成するための技術目標としては、「データベースシステムの構築」、「管路管理の高速化、低コスト化のための技術開発、基準類の策定」です。

具体的な内容としては、特にタスクフォースの中で提案をしてもらいました。ロボット化による管内調査を一層促進できないかということです。国総研が中心に進めているB-DASHプロジェクトでも、平成25年度に、管路・管渠マネジメントということで、3技術の評価を行って、既に導入ガイドラインを公表しています。

それによりますと、従来の日進量、1日当たり300メートルぐらいの動作が、500メートルぐらい可能になる結果を出しています。これをさらに促進して、10年後までに5倍の速度、20年後までに10倍の速度を目指し、併せて、調査のコストも削減していきたいことが、タスクフォースの中で検討され、ロードマップの一部に反映されています。この中では、そのような技術が代表的な具体例として求められているのではないかと考えています。

各技術開発分野のロードマップ③

地震・津波対策

続きまして、「③地震・津波対策」です。「耐震対策及び津波対策のハード・ソフト対策による最適化」、「応急復旧対応、下水道BCP、クライシスマネジメント等の確立」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「処理場及びポンプ場の被災時における揚水・消毒・沈殿・脱水機能の確保」、「管路施設の被災時における逆流防止機能」、「重要な幹線の被災時における流下能力の確保」です。

これらを達成するための技術目標としては、「減災の考え方に基づく地震・津波対策手法の確立」、「大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法の確立」、「大規模津波を対象とした耐津波対策手法、優先度評価手法の確立」、「大規模地震・津波等の被災時における段階的応急処理方法の確立」です。

具体的なものでは、下水道BCPに関して、東日本大震災があり、多くの都市でBCPを策定されていますが、中小都市を中心に、まだ未策定の所もあります。

そういう中小都市のBCP策定を支援するためのツール、技術が求められていると考えています。

また、国総研で進めています。東日本大震災のような広域的な被害があった場合、被災に遭っていない市町村等から支援に行く際に、どこに派遣するべきかが問題になります。その際に、派遣が必要な所をいち早く的確に把握する必要があります。ある程度、事前に分かれば準備ができます。

被災して10分ほどで、防災科学（技術）研究所から各地の震度が送られてきます。震度が分かれば、液状化被害が起りやすい所であれば、どの程度の液状化の被害が出るか、あらかじめデータから分かります。また、過去の被災の状況から、このぐらいの震度であれば、このぐらいの被害が出ることも割り出すことができますので、そういうものを基に、各地の被害状況をなるべく早く捉えて、それを基に支援の計画を立てていく支援ツールを作成しようとしています。そういうものも具体的な内容に含まれてきます。

先般の東日本大震災でも各地の下水処理場の機能が停止等になり、応急処理を行った所があります。この応急処理に関しては、過去のいろいろな大震災、阪神・淡路のときの東灘処理場、中越地震のときの新潟県の堀之内処理場、一般の南蒲生の処理場等、さまざまな緊急的な処理、あるいは少し長い期間の応急的な処理が行われてきました。かなりケース・バイ・ケースなところもありますが、どのような対応、どのような処理方法、どのような消毒方法が適切であるかに関しても、さらに備えをしていく、技術を整えていくことが必要になってくると考えています。

各技術開発分野のロードマップ④

雨水管理（浸水対策）

続きまして、「④雨水管理（浸水対策）」です。「ハード・ソフト・自助の組み合わせによる浸水被害の最小化」、「施設情報と観測情報等を起点とした既存ストックの評価・活用」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「ソフト・自助の組み合わせによる浸水被害の最小化」、「下水道と河川が一体となった施設運用手法の確立」、「施設情報と観測情報等を起点とした既存ストックの評価・活用」です。

これらを達成するための技術目標としては、「気候変動に伴う集中豪雨に対応した雨水管理の計画論の確立」、「下水道と河川との連携運用を支える技術の開発」、「河川部局や民間が持つ観測情報の利活用手法の確立」、「自助を促進する効果的なリアルタイム及び予測情報提供手法の確立」です。

具体的なもので言うと、かなり細かい話ですが、先ほど、下水道の施設計画・設計指針の改定が行われていると言いました。今回、雨水に関する小委員会が新たに設けられ、雨水管理、特に浸水対策の関係が非常にクローズアップされています。従来よりも踏み込んだ計画、設計手法が盛り込まれることが期待されています。

その中で、いわゆる圧力流れ、サーチャージ流を許容した雨水管の設計手法

も検討していると聞いています。これもこの中で扱っていく必要があるのではないかと考えています。雨水対策には、非常に大きなお金と時間がかかることから、既存施設の最大活用が求められています。

これを達成しようとする、既存のシステムでは水の流れがどのようになっているかを的確に把握することが必要になります。その中で、既存施設のサーチャージ流等も一部許容しながら設計・計画を進めていくことが、ますます必要になってくると考えています。

二つ目は、今年度からB-DASHで取り組んでいます、小型レーダーを活用した雨量予測を持った施設の運転管理、あるいは、自助や共助の支援です。今年度からのB-DASHで、福井市と富山市をフィールドに進めています。

こういったレーダーは、現在使われている国交省のレーダーよりも、さらにきめ細かく雨を捉えることができます。現在の計画では、福井市と富山市に3台ずつレーダーを置いて、主に測りたい点をその中に入れて、より精度の高い情報を得て、施設の運転管理、ゲート操作、ポンプの操作等に役立っています。また、自助支援では、避難する、土のうを積む、止水板を設ける等、具体的な行動としてはそういうものがありますが、それに役立ててもらえるような仕組みを考えています。方法の研究は、ずっと続けていく必要があります。

これも細かいですが、シミュレーション技術ということで、局所的な浸水を再現できるモデルの構築です。昨年度のB-DASHで、雨水関係は広島市を流域として、光ファイバーの水位計を既設管や増補管に付けて、水位をたくさん測り、実際の浸水対策にその情報を役立てようとしています。

その際に使っているシミュレーションのモデルは、いわゆる海外モデルで、マンホールを一つの区分の流域として取り扱っていますが、局所的な浸水を対象にすると、もう少し細かい単位の技術解析が必要になってきます。具体的には、雨水ます単位とか、そういうことも、今後のモデルの開発・改良で出てくるのではないかと考えています。

各技術開発分野のロードマップ⑤

雨水管理（雨水利用、不明水対策等）

続きまして、「⑤」は雨水管理の中でも、雨水利用、不明水対策です。「雨水利用を促進するための技術の確立」、「雨水利用時における水質評価、管理手法及び利用システムの確立」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「雨水貯留・浸透及び雨水利用の実施による水資源の循環の適正化・河川等への流出抑制」、「『雨水の利用の推進に関する法律』の基本方針を踏まえた雨水利用に関する技術基準を確立」です。

これらを達成するための技術目標としては、「オンサイト貯留・浸透の効果を反映するための計画論を支える技術開発」、「雨水利用時における水質評価、管理手法及び利用システムの確立」、「病原性微生物等への対応を明確にした合流式下水道越流水対策の確立」です。

オンサイト貯留・浸透に関しては、さまざまな事例がありますが、計画論の中に、実際に評価されて使われている例が少なく、特にオンサイト浸透施設に関しては、経年変化とか、雨ごとに動態が異なってくるとか、さまざまな現象が見られます。計画論に組み込んでいくことを本格的に考えると、それぞれの施設できちんと浸透している流量あるいは水位を測っていく必要があるのではないか、センサー・モニター技術をもう少し考えるべきではないかと思っています。この中で、それができればいいと考えています。

大都市を中心として古くから雨水対策をしている所は別ですが、新しく雨水管理に取り組む中小の市町村が、今後も多く出てくると考えています。そういう市町村においては、技術者の数も少なく、財政的にも、雨水対策を実行していくのは難しいのが現状です。

従来の考え方では、まずは公共側でできることはやって、できないことは市民、住民にお願いするというスタイルで取り組んできたと思いますが、今後の進め方としては、それを逆転させるというか、できることは皆さんでやってくださいと。

なぜかという、雨は地先に降りますから、それを公共側で先に処理をしてしまうことよりも、まずは地先でできることをやってもらって、それが及ばない所は公共でやっていく。そういうシステムに変換しない限りは、中小市町村での雨水対策は進んでいかないと考えています。そういうことができるような計画論なり、技術開発がこの中で行われればいいと考えています。

各技術開発分野のロードマップ⑥

流域圏管理

続きまして、「⑥流域圏管理」です。「山林、農地などの非点源（ノンポイント）汚濁負荷の実態把握と流域の影響管理の推進」、「気候変動による水環境への影響把握とその適応策」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「季節別の栄養塩管理など地域の要望に応じた水環境の達成」、「赤潮や底層DOの低下による生態影響等への対策」、「気候変動等による水資源への新たなリスクに対する影響予測など、調査・研究を推進」です。

これらを達成するための技術目標としては、「都市の水需要に応じた新たな水循環システムの構築」、「非点源汚濁負荷の実態把握と流域の栄養塩管理手法の確立」、「気候変動による水環境への影響把握とその適応のための水質改善技術の開発」です。

具体的な技術としては、栄養塩の制御技術が挙げられると考えています。処理プロセスに影響を与えない範囲で、必要な栄養塩を水域に供給するという立場で、水処理の運転操作を行う、あるいは一部改良していくことが、今後は出てくると考えています。また、栄養塩類が水域に放流された場合、その挙動が必ずしも明確に捉えられているとは思いませんので、さらに追いかけていく必要があると考えています。

各技術開発分野のロードマップ⑦

リスク管理

続きまして、「⑦リスク管理」です。「リスク評価に基づく下水道における化学物質管理システムの構築」、「水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「未規制の微量化学物質等による生態系への影響把握」、「感染症に対する流入水質情報の活用」、「再生水・バイオマスなどの利用用途に応じた衛生的・生態リスク評価手法の確立」です。

これらを達成するための技術目標としては、「リスク評価に基づく下水道における化学物質管理システムの構築」、「水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発」、「環境中における微量汚染物質の測定技術の確立と影響評価」です。

具体的な内容としては、化学物質のコントロールに関して、今まで以上に低コストで、しかも、高効率な制御技術です。具体的には、活性炭を用いる、オゾンを用いる、凝集沈殿を用いる、あるいは担体を用いる手法が、個別の要素技術としてありますが、そういうものをさらに発展させる、あるいは組み合わせることで進めていくことがあると思います。

科学物質等を検知する、総体的に捉えるということで生物応答試験があります。総排水毒性（WET）は、皆さん、ご存じだと思います。魚やミジンコを使った試験方法ですが、先般、これに関する見解が環境省から出ています。国としては、一斉の導入は少し見合わせるかたちで、平たく言うと、やりたい所は自主的に進めていけばよいという見解だと理解しています。

国全体としては、少し足踏みをしているところはありますが、研究としては、こういうものの確立を見越して進めていく必要があると思っています。関連して、センサー技術で早期にさらなるものを検知する技術も、併せてやっていかなくてはならないと考えています。

各技術開発分野のロードマップ⑧

再生水利用

続きまして、「⑧再生水利用」です。「下水処理場を水の供給拠点化して、渇水時に再生水を利用」、「下水熱などのエネルギー利用と合わせて多元的に活用」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「水の供給拠点化」、「渇水時に下水処理水を緊急的に利用するための施設の倍増」です。

これらを達成するための技術目標としては、「渇水時等に再生水を利用可能な施設の倍増に向けた低コストシステムの開発」、「下水熱利用等のまちづくりニーズと一体的な再生水利用技術の開発」です。

再生水利用に関しては、B-DASHの関係では、今年度から沖縄県で事業を始めています。こちらは農業利用で、野菜とか、果物とか、花卉（かき）類をター

ゲットにしています。これに関して、UF膜と紫外線を要素技術とした日量千トンの実証実験を行うべく、準備をしています。

実際に技術としてどのようなものを開発していくかという点、それぞれの処理性能を見ていくのは当然ですが、例えば、緊急時に膜が破断することが出てきますので、そういうものをなるべく自動的に検知する技術、また、紫外線を使うことで紫外線ランプが故障することもありますので、自動的に検知する技術、そういうものも併せて、この中で考えていきたいと思えます。

各技術開発分野のロードマップ⑨

地域バイオマス

続きまして、「⑨地域バイオマス」です。「地域の間伐材等の未利用資源を活用して脱水効率・消化効率を向上させる技術」、「下水道資源・エネルギーを活用した農林水産物の生産に関する技術の開発」という内容です。

新下水道ビジョン等の中期目標としては、「下水汚泥、他のバイオマスの効率的な利用」、「希少資源であるリンの回収等を通して、食との連携による地産地消の地域づくり」です。

これらを達成するための技術目標としては、「地域の間伐材等の未利用資源を活用して脱水効率・消化効率を向上させる技術の開発」、「下水処理場における多様なバイオマス利用技術を比較するためのLCC評価等に関する技術の開発」、「下水中の多様な物質の効率的回収に関する技術の開発」です。

既に、平成23年度に採択されたB-DASH技術では、神戸市の東灘処理場を対象として、食品工場から出る残渣（ざんさ）を取り入れ、あるいは、間伐材を選定し、適当な大きさにして消化タンクに投入していくものを行っています。

最近の例で言うと、土木研究所が関連していますが、石川県でメタンを活用した「いしかわモデル」を展開しています。ある下水処理場を核として、近隣の下水処理場から下水汚泥を脱水汚泥のかたちで運び、また、ほかのバイオマスも集約してメタン発酵をしていきます。濃度が高いので、発酵槽の大きさをコンパクトにできることで、出てきたガス等を利用した発電、あるいは肥料への利用もしています。

石川県は、「いしかわモデル」ということで、県内だけでなく全国的な展開も試みています。こういうことをさらに進めていくことが内容になっています。

各技術開発分野のロードマップ⑩

創エネ・再生可能エネルギー

続きまして、「⑩創エネ・再生可能エネルギー」です。「エネルギーの供給拠点化及びエネルギーの自立化に関する技術」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「下水汚泥のエネルギーとしての利用割合を増加させ、地域における再生可能エネルギー活用のトップランナーを目指す」、「下水処理場のエネルギー自立化を目指し、下水熱や下水処理施設の上部等を活用した太陽光発電等、下水道が有する多様なエネルギー源の有効

利用の促進」です。

これらを達成するための技術目標としては、「さまざまな再生可能エネルギー利用技術を組み合わせた中小規模処理場向けエネルギー自立化技術の開発」、「メタン、水素、CO₂等の有効利用、ガスの効率的な分離・濃縮・精製・回収技術の開発」、「廃熱利用など下水処理場でのエネルギー利用効率化技術の開発」です。

具体的な技術としては、これもB-DASHで今年度から始まっているものですが、バイオガスを分離して、CO₂を取り出して、それとガス液の分離液の中に含まれている栄養塩を活用して、有用藻類を生産して、農業利用等に活用しようというものがあります。

土木研究所では、もう少し基礎的な研究ということで、ユーグレナ等の有用微細藻類の活用を考えています。いわゆる基質、餌になる部分を選択的に選べば、非常に生産性の高いものが出てくると思います。ただ、土木研究所の考え方としては、基質の選択にコストとエネルギーをかけずに、あるがままの下水処理水の状況で育てた場合にどうなるかを、まずは目指してやっていると聞いています。

各技術開発分野のロードマップ⑩

低炭素型下水道システム

最後になりますが、「⑩低炭素型下水道システム」です。「下水道から排出される温室効果ガス排出量を削減」という内容です。

新下水道ビジョンの中期目標としては、「温室効果ガス排出量の削減」です。約11%削減することが、目標の中で掲げられています。

これらを達成するための技術目標としては、「ICTを活用した省エネ水処理技術の開発」、「水処理や汚泥処理におけるN₂O排出抑制技術」、「機器製作からシステム全体として省エネ効果を評価する手法の開発」です。

これもB-DASHの例ですが、平成26年度からICT活用に取り組んでいます。具体的には、アンモニアセンサーを導入しました。アンモニアの流入濃度が少ないときは曝気を削減できる関係から、曝気量の削減を考えています。また、過去のさまざまな運転データを基に、処理場の運転を最適化しようという試みもしています。非常時の対応も含めて、処理運転方法を開発しています。

N₂Oの関係は、長年、国総研等でも実施しています。大まかに言うと、アンモニア性窒素の硝化が完全に済めばN₂Oの発生は非常に抑えられますが、現在、段階的な高度処理等で、必ずしもそういう処理場だけではありません。例えば擬似A0法とか、バリエーションはいろいろあります。兼ね合いの話になりますが、どこまでN₂Oを抑えながら、効率的な高度処理を行っていけるか、そこら辺を追いかけていく必要があると考えています。

以上が、ロードマップの11分野です。大変駆け足でしたが、その概要について説明しました。

下水道技術ビジョンの進捗管理（下水道技術開発会議その1）

次からは、下水道技術ビジョンの進捗管理です。今までは、ともすれば造りっ放しで終わってしまったものもありますので、進捗管理をきちんとしていきます。そのためには、きちんとした場を設ける必要があるということで、仮称ではありますが、下水道技術開発会議を設定することを考えています。

この図では技術開発に関係するさまざまな組織を並べています。一番上が地方公共団体、次に下水道協会、日本下水道事業団、日本下水道新技術機構、民間企業及び関連法人、土研及び他研究機関、大学及び学会で、上のほうが技術のニーズに近い所の皆さん、下のほうが技術のシーズに近い所の皆さんということで並べました。さまざまな技術開発の関係者、ステークホルダーが居ます。連携と参画がありますが、こういう人に参画してもらおうかたちで、下水道技術開発会議を運営していくことを考えています。

この会議の役割として幾つか挙げています。最初は、技術ビジョンのフォローアップです。できたばかりなので、改定するのは先になると思いますが、掲げられている技術開発のさまざまな項目が、実際に達成されているかという精度や進捗の確認・管理があります。

ロードマップには書き込んでありますが、誰がやってくれるかというのは非常に大きな問題です。基礎研究の段階で取り組んでいかないと、実際に使える段階には育ちません。特に大学の研究機関や民間企業の人に、「将来必ず必要になるから研究をしてください」と参画を促すものを、この中でやっていく必要があります。

今回、「下水道技術ビジョン」というかたちでまとめましたが、さまざまな社会環境の変化に伴った新しいニーズが出てくると思います。そういうものを検討していくことが、新たな技術開発の検討です。「重要な技術開発テーマのプログラム検討」と書いてありますが、先ほど来、紹介しています「B-DASH」、2014年度から始まった「GAIA」というシステムは、本省の下水道部が持っている技術開発の仕組みです。

毎年技術開発のテーマを公募して、皆さんに手を挙げてもらい、そこからセレクションされて実行していますが、今後どのようなテーマを設定していくべきか、この技術開発会議の中で議論ができればと考えています。実際に、技術開発会議の場でテーマを決めてしまうのではなく、方向性や全体の流れを、この中で議論してもらおうという趣旨です。

下水道技術ビジョンの説明会を、12月1日と12月3日に東京会場と大阪会場で行ったときに、「ロードマップはあるけども具体性がない。もっと具体的に示さないと駄目だ」という意見をもらいました。もう少し内容を進化させていくことに関しては、必要に応じて分科会を設置し、その中で作業を行っていただければと考えています。

ニーズとシーズのマッチングが議論をしていく際に必要になります。現在も、日本下水道協会、中核都市を中心として構成されている下水道研究会議、東京都及び政令都市をメンバーとする機構が事務局をしている技術開発連絡会議が

あり、さまざまな情報を持っていますので、そういう場、あるいは組織を活用し、ニーズをくみ取ることができればと思っています。この技術開発会議は、本省との連携調整のもと、国総研が事務局として全体を取りまとめ、マネジメントすることを予定しています。

下水道技術ビジョンの進捗管理（下水道技術開発会議その2）

最後に、情報の集約ということで整理したものをお見せします。開発情報は、大学・土研等研究機関・民間企業が持っています。また、技術のニーズということで、現場情報は地方公共団体が持っています。それを現在、下水道事業団、下水道機構、本省、下水道協会等が、さまざまなチャンネルで集め、日常業務等で使っています。

今回のもくろみ、考え方としては、技術開発会議の開催にあたり、その後、国総研で情報を集約し、その情報をさらに全体に発信します。こういうやりとりを少しずつでも進めていくことを考えてやっていこうと思っています。以上が全体の説明です。

今日は、水コン協の会員の皆さんが集まっているということで、ぜひ皆さんに下水道技術ビジョンの内容を理解してもらいたいと思っています。また、ニーズとシーズのマッチングでも、いろいろな意味で皆さんに大変お世話になると思います。さまざまな仕事をしている中で、公共団体の生の声を聞いたり、それを受けてどういう技術が必要ということで、いろいろ案を練ったりする場面が日常の仕事の中であると思います。そういう中で培われた経験あるいは知恵を、この技術開発会議を通して発展できればと考えています。

今後、この下水道技術ビジョンをどのように発展させていくかというのは、情報の鮮度にかかってきます。私どもは、従来以上に努力をして、役に立つ情報を得て技術開発を行っていくことを、今まで以上に気を付けてやっていかなくてはならないと思っています。そういう中で、皆さんがお持ちのさまざまな情報やノウハウを活用させてもらえればと考えています。皆さんのお力をぜひお貸しいただければ非常にありがたいと考えています。雑ぱくになりましたが、私からの説明を終わります。どうもありがとうございました。

（池田） 榊原様、ありがとうございました。予定よりもすこし早いので、最後に質疑応答の時間はありますが、この時点で会場の皆様から質問がありますか。では、私から質問させていただきます。

私どもコンサルタントでは、処理場の設計とかのハード部門が結構多くて、管渠の実施設計が結構占めています。私どもがよくやっているのは、処理方式の検討とか高度処理化とか、合理改善でのいろいろなモニタリングとか、特に処理場の中では機種選定とか、そういうのが私どもの業務では多いのですが、これにはそういう視点での整理ではなさそうです。

もちろん、国総研でやられたので、その辺は各分野にちりばめられていると思います。高度処理とか、合理改善とか、処理場の中の機種選定とか、

現実には管渠の更生工法をどれにするかとか、そういうのを一生懸命選定しているのが私どもコンサルタントなので、そういう点では整理の視点が違う感じがしました。

高度処理化は、流域圏管理とかその辺に入っていると思われるのですが、御講演では、栄養塩をたくさん出すように変えていくことも必要だと言われたと思います。逆に、現実業務としては高度処理の検討といったものもあります。その辺は今後入れてもらって、それ以外は、下水道技術体系はほとんど網羅している感じがしています。その辺はどうですか。

(榊原) 正直に言って、網羅しているつもりで抜けているものが多々あると考えています。ご指摘いただいた、どういう更生工法をやるのかという話は、ロードマップを見ても具体的には出てこないと思います。ただ、更生工法を何のためにするかということで、最初に言った、再構築だったり、老朽化対策だったりすることから、老朽化対策の中で述べてはいます。

高度処理の関係は、流域圏管理の話では、どちらかというところ、ややコントロールする話を中心にしましたが、各環境基準なり、水質の法定基準なり、そういうものの中でやっていくことになりますので、与えられた目標を逸脱することなくやっていくことになります。

委員会の中でもいろいろ議論がありました。実際にお金をかけて高度処理をやっていくことと、省エネ等を求められていることは、どうしても相反してしまうところがあるので、そういうものをどう考えていくかに関しては、低炭素型下水道システムの範疇（はんちゅう）の中に入ってくると考えています。

これは垣根があるようでないというか、例えば「⑨」と「⑩」は、ある意味で一緒なところがありますが、ここではあえて分けて書いています。また、「⑩」と「⑪」も密接に関係するところですが、今回はこのようなかたちで整理しています。抜けているものもあると思いますが、更生工法や高度処理に関しては、一部入っているというふうにご理解いただければと思います。

(池田) ほかに、ここで聞いておきたいことはありますか。

(永田) 日水コンの永田です。説明、ありがとうございます。最後の2ページで、今後は下水道技術開発会議で、テーマなどは分科会も含めてやっていくような話だったと思います。先ほども説明があったとおり、技術ビジョンそのものはかなり網羅的になっていると思います。技術開発会議の当面のスケジュール、第1バージョンの開発項目というか、当面力を入れていくのはどんなスケジュールで考えていますか。

(榊原) 今まさに国総研の中でその議論をしているところです。まずこの会議は1月中に開ければいいと思っています。当初は12月を考えていたので少し延びてしまいました。

内容的には、初めてこういうものを開きますから、具体的などころまでできるのかということを中心に議論しています。恐らく、第1回目は皆さんがどのように考えているかを聞くことが重要ということで、あまり具体的なものごとは、第1回目では決まらないのではないかと予測しています。

年に1回開くことを考えているのですが、それだとあまりにも間隔が開きすぎるので、2回目はなるべく早く開いて、もう少し具体的な議論をしていこうということで、第1回目は、この会議で何をやるかということをお皆さんで合意をしていく、方向性を決めていくことではないかというのが、今のもくろみです。具体的なことを決めていくのは、第1回目いきなりというのは難しいのではないかと考えています。

(池田) ほかにありませんか。

(野村) 榊原さん、ありがとうございます。シーズとニーズの話が出ていました。ニーズは何を造るとか、何をやりたいとか、分かりやすいのですが、シーズの部分は、いつも私が感じているのは、何かを測るほうです。例えば水質であれ、流量であれ、生物センサーであれ、測定するという技術から、全て測ることから始まります。体系的に、そろそろ測る技術をやっていかななくてはいけないのではないかと、いつも思っています。

それぞれの個別の技術から、やるときのベースになっているのは全てセンシングであり、モニタリングであり、管路の劣化の問題でもみんなそうです。そういうことをまず出発点として、どちらかという、シーズ側は測る行為が必要ではないかと。それを体系的にまとめていかないと、できてきたものは、ニーズ側から見れば結果としてはいいけれども、シーズ側としては、そっち側のことが非常に重要ではないかと思っています。この辺は今度の会議でどうなるでしょうか。

(榊原) 測ると言われたのは、下水処理にしても、下水の管路にしても、実態をきちんと定量的に示して、それをもって判断する、その材料が欠けているのではないかという指摘だと理解しています。

話がそれるかもしれませんが、私どもも、そういう認識は持っていますが、さまざまな制約で十分果たせていないところがあります。全てを国が担当してやるわけにはいかないので、関係者のみんなで手分けをしてそれを担っていくかたちが求められていると思います。私どもの役割としては、そういう絵を描くとか、こういうふうにしていったらどうですかということを提案していくことが重要だと考えています。1から10まで自分たちでやるのは難しいと思っています。

一番中心的にやってもらえるのは、地方公共団体のさまざまな努力、そういうところが一番重要になってくると思いますが、地方公共団体も、全く自発的にというわけにはいきませんから、私どものほうでうまく誘導する必要があるかなと。こういうことをすれば、回り回って皆さんの施設が良くなることにつながりますと。そういううまい説明が欠けていたと思いますので、そこら辺をもう少し、今まで以上に努力してやっていければと思います。

また、この技術開発会議の場でも、シーズをきちんと伝えるために、どのようなことが必要かということも、併せて議論ができればいいと思っていますが、今は具体的にこういうものかというところまで示すことはできません。非常に重要なことだという認識はしたいと思っています。ありがとうございます。

(池田) ほかにありますか。

(高島) オリジナル設計の高島です。水素に関して、記述が若干少ないという印象を持っています。14ページに、「メタン、水素、CO₂」と並びで書かれていますが、水素は社会的に非常に注目されています。本省でも動きがありますし、福岡市でB-DASHが進行中であり、ほかの自治体でも動きがあるという状況で、ロードマップ的なところを書こうと試みたけれども書けなかったのか、その辺のいきさつが何かあれば教えてください。

(榊原) 言われたとおり、水素社会の実現は、下水道の分野だけでなく、国全体としてのロードマップが作成され、それに向けてのさまざまな技術開発、水素を作る技術だけでなく、貯蔵する技術、ステーションのかたちで運搬する技術など、さまざまな要素に分かれて、それぞれに非常に意欲的、野心的な目標を立てられ進められています。

その一翼を担う下水道として、この技術ビジョンの中でもう少し記述ができれば良かったのですが、正直、下水道固有の技術開発の部分がかなり少ないこともあり、具体的には、ガスの中から不純物、シロキサンとか高沸点炭化水素、そういうものを取り除く技術が一番分かりやすいところですが、それ以外の技術はほかの分野の技術開発に依存している側面もあり、この中ではあまり大々的に取り扱っていないのが実情です。

そんなことを言っていないで、きちんと下水道のものとしてやっていくべきだという意見がさらに強まれば、その辺はもう少し充実化を考える必要があると思いますが、現状は、水素に関する記述については、取り立てて大きくは扱われていないというのが正直なところでは。

(池田) ほかにありませんか。現在、設計指針改定進んではいますが、若干遅れるというのが今日のニュースにありました。今日の話題をある部分は反映させられると思いますし、先端技術はまた別の話になるのかもしれませんが。今度は、調査・点検とか、その辺を重んじて書いてくれと要望していますので、指針にはかなり反映されると思います。それでは、ここで10分間の休憩を入れます。

(基調講演終了)

Ⅱ. 水コン協ワーキンググループメンバーによる担当箇所の説明及び水コン協の役割

1. 「持続可能な下水道システム」（八巻 秀輔氏）

（池田） それでは、ワーキンググループメンバーによる発表を始めます。まず、「持続可能な下水道システム」ということで、オリジナル設計の八巻さんからお願いします。

（八巻） こんにちは。オリジナル設計株式会社アセットマネジメント本部に所属する八巻です。このたび、下水道技術ビジョンの下水道ワーキンググループに参加しました。その中で、持続可能な下水道システムについての策定に参画しました。

私事ですが、自社の所属はアセットマネジメント本部ですが、この組織の半分ぐらいはシステム開発やシステム関係の仕事をしています。従って、私も仕事の半分以上はシステムのことをやっていますので、事例の紹介がシステム寄りになってしまうことをご了解ください。

それでは、下水道技術ビジョンで担当している所を説明します。私が参加した部分は二つに分かれます。一つは「再構築 Restructuring」、もう一つは「健全化・老朽化対応・スマートオペレーション」です。

1-1 再構築 Restructuring

まず、再構築についての説明です。下水道技術ビジョンの「第2章」では、現状と課題、長期ビジョン、中期目標ということで、段階を追って書かれており、その要約をスライドに載せています。

現状と課題

現状と課題では、未だに1,300万人が汚水処理のサービスを享受できていないという現状があります。次に、厳しい財政状況下での地域の実情に応じた早期概成が必要です。

長期ビジョンとして、すべての国民に早期に汚水処理サービスを提供し、人口減少に対応し、計画区域の検討・見直し、事業統合や集約・役割分担の最適化をしていこうという話になります。

最後に、中期目標として三つ掲げています。「人口減少にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへ進化」、「低コスト型下水道整備手法の検討、アクションプラン事業などの重点支援」、「管理の効率化を定量的に算定する評価手法の開発」となります。

コンサルタントの役割

コンサルタントの役割は、技術ビジョンの後ろに、コンサルタントにはここをやってほしいということが書かれています。中期目標を受けて、国や大学な

どの研究機関、地方公共団体、私どもコンサルタント、メーカーやJS（日本水道事業団）、（日本下水道新技術）機構に、こういったことをしてほしいと具体的に書かれている所があり、再構築の分野では5つほど書かれています。

一つ目「①」は、私どもコンサルタントの主力業務としてやっている、計画策定、設計業務を引き続きやっていきます。もちろん人口減少に対応したアクションプラン策定も含まれ、まさに業務量が増えているところです。

二つ目「②」は、整備手法、技術の提案です。効率的で低コストとなるコストキャップ型下水道などの技術的な提案をしていきます。

三つ目「③」は、地方公共団体のホームページ(HP)や事業収支予測支援です。今、インターネットは、いろいろな人が簡単に使えるような状況になり、スマートフォンが普及している時代ですので、当然ホームページも見ることができます。各社いろいろやっていますが、私どもの会社でも、例えば、管路台帳をインターネットサービスとして公開してほしいとか、水洗化率・普及率などの各指標や下水道供用区域図面なども含めてホームページに公開してほしいという事例があります。これらの各指標については、国土交通省の下水道全国データベースが本格運用になりますので、その辺とも関係してきます。

四つ目「④」は、各種データ分析とデータベース構築支援です。施設台帳情報や維持管理情報などのデータを分析・蓄積して、いかに今後の事業に使っていくか、更にアセットマネジメントのPDCAサイクルをどうやって回していくかを考えなければなりません。具体的には、管路の維持管理については、自治体から発注された調査業務・点検業務は、コンサルタントではなく調査会社が受託するケースが多いので、そのようなデータの蓄積を支援する必要があります。

最後の五つ目「⑤」は、ガイドライン等策定支援です。「手引き」や「指針」など、下水協（日本下水道協会）や水コン協を通して、コンサルタントがいろいろ支援していく場面があります。

技術目標

技術ビジョンの中に、具体的な技術目標が書いてあります。ここでは、コンサルタントの役割に加え、メーカーや国、全部を含めての話になりますが、先ほど説明した、中期目標に対応した技術目標を提示し、その技術目標を実現するための技術開発項目を提示する構成となっています。

技術目標の一つ目は、人口減少時代に適した施設整備や管理手法の明示、二つ目は、低コストかつ短期間で整備可能な手法の実用化、三つ目は、管理レベルの基準やベンチマークなどの評価指標の策定が提示されています。

1-2 健全化・老朽化対応・スマートオペレーション

現状と目標

続きまして、健全化・老朽化対応・スマートオペレーションの分野です。現状と課題は、大都市のみならず、中小都市でも今後は改築更新需要が急増します。そして、改築更新工事を行うためには、施設の現状を把握しなければなり

ませんが、実際、点検調査が行われていないといった、維持管理が不十分という現状の課題があります。

また、維持管理情報までデータベース化されている自治体は非常に少ないというのが現状です。更には、民間企業から見たときに、下水道のことがよく分かっていない会社も多く、そういった観点からビジネスチャンスが見い出しにくかったり、よく分からない中で、投資や事業展開、技術の導入が困難という現状があります。

長期ビジョンは、少し長いスパンで考え、今後どうしていくかということで、人口減少にも対応可能な汚水処理システムへの進化、アセットマネジメント、AMDB、全国DBといったものも考えながら、国レベルの情報集約も必要です。それから、雨水管理のスマート化、浸水リスク、雨天時の公衆衛生上のリスク管理、水処理工程を中心とした省エネルギー化が必要です。

それを受けて、中期目標を、四つ抽出しています。一つ目は、事業主体横断的なデータ収集による政策立案や技術開発。二つ目は、管路について維持管理・事故情報の分析、維持管理基準を策定。三つ目は、ICT・ロボット等の技術の連携、実証、モデル事業化。最後に、各種機器の性能評価、財政支援による新技術導入の推進です。いろいろなことをしていくためにも、国の財政支援等も必要になってきます。

コンサルタントの役割

健全化・老朽化対応・スマートオペレーションの中で、コンサルタントの役割として求められるものが三つ技術ビジョンの中に提示されています。

一つ目はストックマネジメント、長寿命化計画作成を含む手法・技術の提案、二つ目はデータベースシステムの構築と活用支援。最後の三つ目に、技術開発動向の調査、分析、提案が求められています。

技術目標

技術目標は四つあります。一つ目はデータベースの構築と分析。二つ目は、管路・処理場等管理の迅速化、低コスト化のための技術開発、基準等の策定。三つ目は、産官学が一体となったプロジェクトとしての研究開発。四つ目は、国が主導した新たな技術開発プロジェクトの設置、及び新技術の導入・普及のための基準策定や財政支援です。

1-3 GISによる下水道整備区域、整備手法の検討例

ここでは、GIS（地理情報システム）による、技術事例を紹介いたします。多くの地方自治体では下水道台帳システムとして、管路情報がデータベース化されています。しかし、今後は下水道の整備だけでなく、合併浄化槽の積極的な活用による、未普及地域の解消も必要になってきますので、そのような背景から「生活排水システム」を、私どもの会社で作っています。人口規模で言うと、10万人以下ぐらいの中小の自治体に比較的引き合いがあり、導入されてい

ます。

これは、下水道以外の汲取り、単独浄化槽、合併浄化槽、市町村の整備事業等で設置した合併浄化槽のデータを管理するシステムです。既に、浄化槽の場所が分からないという自治体も多く、そのような問題を解決することができます。また、このシステムでは、下水道や浄化槽利用者数を管理するために、住民基本台帳データを用います。住民基本台帳は自治体が保有する個人情報の中でも最も機微な情報ですが、生活排水情報と関連付けることで、世帯人数や年齢構成なども管理することができます。このような情報を利用することで、例えば高齢者の多い集落に対してどこまで管路を伸ばしていくのかということも検討できるようなシステムを作っています。

1-4 クラウド化（Web化）されたシステムの例

今はインターネットの利用が一般的になった時代ですので、システムを新たに作る、もしくは、機能拡張をするにあたっては、クラウド化を検討する時代となってきました。マイクロソフトを始めとした有力なソフトウェアベンダーも、クラウドファーストやモバイルファーストという、全てクラウドに持っていこうという考え方をしています。

こちらのスライドで紹介するシステムはインターネットの環境の中で、PC、モバイル端末等で動作するシステムです。システムはインターネット・エクスプローラーの様なブラウザから見えることになり、点検調査情報も、安価に調達できるタブレット端末やスマートフォンから入力等ができるようになります。

インターネットを利用しますので、データを庁内とか処理場の中に置く必要もなく、海外のデータセンターなどに保管されます。よって、災害などで被災したときでも、インターネット回線さえつながればシステムがいつでも使えます。

1-5 スtockマネジメントシステムの例

最後にグラフが出ていますが、これはストックマネジメントを支援するシステムです。台帳情報と維持管理情報を入れて、単純更新のシナリオや予算制約のシナリオを含めて、いろいろなシミュレーションを行うシステムを作っています。

施設の調査履歴や健全度などの情報を的確に把握して、施設保全に貢献したり、各施設の重要度、劣化予測式を基にした健全度などから優先度を決定するためのリスク値を計算しています。このリスクに応じて、事業の前倒しや先送りをして、いろいろなストックマネジメントで必要なシミュレーションを実践しています。簡単ですが、ご清聴ありがとうございました。

2. 「地震津波対策」（遠藤 雅也氏）

（池田） 次は、「地震・津波対策」ということで、NJSの遠藤さんからお願い

いします。

(遠藤) 株式会社NJSの遠藤です。旧社名は日本上下水道設計という会社です。私は、ワーキンググループのメンバーとして、地震・津波対策を担当しました。本日の説明は、先ほどの説明と同様に、地震・津波対策の技術課題について、技術ビジョンにどう書かれているかと、それに対するコンサルタントの役割、課題に対する技術開発状況ということで、弊社で実際に取り組んでいる技術開発状況について紹介します。

技術課題

技術課題について、技術ビジョンの長期ビジョンでは、ハード・ソフト対策を組み合わせたクライシスマネジメントを確立することになっています。それに対する短期も含めた中期の具体的な目標は、処理場・ポンプ場の揚水・消毒・沈殿・脱水、最低限の処理機能の確保、重要な幹線の流下機能の確保、津波による逆流の防止対策、資機材備蓄やソフト対策です。

これに対する技術的な課題は、地震・津波については全部で六点挙がっています。「課題1」は、下水道BCPが未策定の自治体が相当数あるという状況で、特に中小の自治体が多いです。未策定の自治体においては下水道BCPの策定を段階的に効率的にやっていくことが一つ挙げられています。

「課題2」は、耐震対策の方法や耐震補強の技術で、もう少し短期に、低コストに、なおかつ、施工性に優れた手法が確立できないかというところが課題として挙げられています。

「課題3」は、構造・維持管理特性を考慮した津波対策の確立です。

「4」、「5」、「6」は、主に減災対策をターゲットにしています。

「課題4」は、段階的応急処理方法の確立。「課題5」は、放流先の水道水源への影響緩和策の確立。「課題6」は、情報伝達手法・施設運転管理システムの確立。「4」から「5」は、いずれも非常時の事後の対応をいかにスムーズにやっていくかを課題として挙げています。本日は時間の都合もあり、主に「課題1」、「課題2」、「課題3」について説明します。

コンサルタントの役割

次に、コンサルタントの役割です。こちらにもビジョンに書かれている内容として四点あります。一つ目は、津波シミュレーションモデルの改良です。二つ目は、総合地震対策、耐震化・津波対策、BCP各種マニュアル作成・改良支援です。三つ目は、コンサルタントやメーカーという民間企業と自治体が直接災害時支援協定を結んで、有事の際には協力し合って応急復旧を行っていきませんが、どこまで踏み込んでやれるか課題です。四つ目は、対策技術の開発です。私どもコンサルタントからすると、特に関連深いのは最初の二つになりますので、本日はこの二つに関してもう少し踏み込んで、今の開発状況も踏まえて今後の在り方を少し提案します。

課題に対する技術開発状況

課題1. 下水道BCPの策定支援

最初に、「課題1. 下水道BCPの策定支援」です。これは、国土交通省で調査した2015年年3月時点での全国の自治体のBCP策定状況です。青色のラインの所は各県の策定済みの自治体で、全国でおおむね5割とされています。残りの5割は、恐らく来年度には策定済みになると思いますが、内訳としては、中小の自治体、下水道職員数で言えば10人に満たない所が多々ある状況です。

職員がたくさんいる所は、施設が多くても多少なりとも対応はできますが、人的なリソースが不足している所は、減災対策を立てたとしても、その中での事前対策や事後対策、災害が起こったときに、どこからきちんとやっていくべきなのか、事前に把握しておくことが重要です。特に人的リソースの限られた中で、どれだけリソースを活用できるかに徹底的に着目して、減災対策を策定することが非常に重要ではないかということです。

お示ししているのは、処理場で具体的に事前と事後でどの対策が必要になってくるかを立てた事例です。事前にハンドラーを備蓄したり、直接放流ルートを確認したり、人が居ない分だけ先に、事後ではなく事前にお金をかけて対策しておくことを提案した事例です。

もう一つは、マンホールポンプに優先順位を付けた例です。これは水量や施工年度で判定しているだけですが、こういう資料ですら持っていない自治体が結構ありますので、優先順位を付けて、どこから点検していくべきかをきちんと明示するのも、私どもコンサルタント側から支援できる範囲ですので、こういう取り組みをやっていくことが重要だと思います。

課題2. 耐震対策手法

次に、「課題2. 耐震対策手法」です。平成26年に、下水道協会の耐震指針が改定され、既存の施設に関して耐震性能が若干変わっています。特に変わったのが、処理場・ポンプ場関係で、既設に関しては耐震性能に「2'」という新しい性能評価が出てきました。その辺も踏まえて、耐震化手法として今の開発状況等を紹介します。

ビジョンにも挙がっていますが、対策の優先順位の付け方をもう少し踏み込んで開発していくべきではないかということです。その一つの事例として挙げているのが、通常、管路施設の優先順位は施工年度だったり、施設の規模だったり、ハードの所から決めていきますが、視点を替えて、地震が起きたときに避難所に逃げ込む人たちが当然人口の分布が変わります。それによって、非常時には施設を利用する人口も変わるだろうということで、非常時の施設利用人口を、分布から優先順位がどれぐらいあるのかを立てた事例がこちらです。

右上は地震が起こったときの分布を示したものです。これに基づいて施設の優先順位を付けた事例です。処理場・ポンプ場に関しては、「レベル2'」が性能評価として出ていますので、今後より多くの施設で実施していく必要があります。いわゆる静的非線形解析です。ただし、この解析方法そのものは「プ

ッシュオーバー解析」と呼ばれるもので、非常に時間もかかり、手間もかかります。今のところ、どこのコンサルタントでも同じだと思いますが、コストも比較的高く、通常の診断（レベル1・2）を行ったあとでさらにレベル2’ 診断を行うので時間もかかります。

模式図で事例を挙げていますが、向かって左側が通常の診断、右側が非線形解析を行って、「2’」でやった結果です。効果としては、対策量も半減するぐらいの勢いで減りますので、実現の可能性がより高まるという意味でも、今後は各社ともに実績をつくり、なおかつ、コストをどんどん下げていくことで全国的な耐震化率を引き上げていく必要があります。

二つ目として、これは下水道事業団が研究している内容で、CIM(コンストラクション・インフォメーション・モデリング) というソフトを活用して、施設の構造や、中の状況を3Dでモデル化して可視化しようというものです。これを行うことによって、向かって右側は各部材の配筋状況はどうかを3Dで管理できますし、右側で実際に人が立ってどういうかたちで歩いて、どういう動線で行くかまで可視化することができます。

これは耐震診断の結果も反映できますし、クライアント側にしても、構造物が完成する前に、今までのような平面・断面という2Dではなくて、3Dで見た目に分かりやすく表現できるということで、非常に納得してもらいやすいものが作れ、なおかつ、減災対策にも使えます。

今日はお持ちしていませんが、のちほど見せる津波のシミュレーションと組み合わせることにより、どのような波圧、波力、津波の高さが来るのかを3Dで表現できる代物になっています。

CIMを導入すると、私どもコンサルタントの手間がものすごく掛かってくることになりましたが、その分、見る人（クライアント）が非常に納得しやすいものを提供できることになりましたので、今後こういうものの開発も必要になってきます。

課題3. 津波対策手法

続いて、「課題3. 津波対策手法」です。津波シミュレーションの改良を挙げています。動画を見ていきます。シミュレーションそのものは、既に日本下水道新技術機構と一緒に水コンサルタントが主体となってガイドラインを作り、全国的に下水道のジャンルではシミュレーションをやっている状況です。今日お持ちしたのは、西日本の事例です。

これは南海トラフの巨大地震で、高知県を対象にしたものです。西日本全体を、2.5キロメッシュぐらいでシミュレーションをかけた結果がこういう結果です。さらに絞り込んで、こちらは高知市で、この辺りが処理場・ポンプ場です。先ほど広域で解析したものを、10メートルメッシュにしたものです。一般的に国や内閣府から公表されているものは、10メートルメッシュぐらいが限界の精度で、主に静止画で公表されています。

下水道ではさらに細かい所で、施設にどう波圧がかかってくるのかを把握す

る必要がありますので、さらに細かくして、これが2メートルメッシュです。分かりやすいように建物まで全部高さを表示しています。こちらが処理場、こちらがポンプ場です。広域で見たように、河川を遡上（そじょう）していったら、水位が上昇し、どこから波が来るのか、動いている矢印が波の流下方向を示しています。現状では、何時何分におおのこの施設に当たっていくのか、ここまでの解析ができる状況になっています。

シミュレーションそのものは、全国的にも実施されている状況ですが、見てもらったものは、「東北大学モデル」という東北大学で開発されたモデルです。これが全国的に使われていますが、なかなか時間がかかります。今後は、これを高速化していくことがまず一つの課題です。

もう一つは、2メートルメッシュ精度まで上がっていますので、かなり高精度とは言えますが、何度もシミュレーションを行うとどうしても発散が起きたり、プログラムが安定しないところもありますので、もう少し精度を上げて、その辺を安定化させるのが現状の課題でもあり、今後の技術開発になります。

もう一つは、機構が作成したマニュアルは、どちらかというと、陸域を中心としており、処理場・ポンプ場を対象にした内容が主体となっています。管路の逆流という点では、あまり深く踏み込んだ記載はされていません。今後は、津波の逆流による影響も把握していく必要があると考えています。

今日お持ちしている事例は、向かって左が河川の河口部分になります。津波が来て、そこからバック（背水）がおこり、そこで陸域のほうに遡上していくということで、これは流出解析モデルを使って実際の津波の経時変化を入れて、どれだけ上流側に遡上していくかを計算した結果です。

当然、減衰していく所もあれば、減衰せずに溢水する所もあります。そういうところをもう少し踏み込んで、下水道からの逆流による溢水によって浸水する所まで踏み込んで浸水域を解析して、下水道への影響をもう少し解析していく必要があります。この辺が、今後の技術開発の課題としては挙げられると思っています。以上です。ありがとうございました。

3. 「雨水管理」（出田 功 氏）

（池田） 次は、「雨水管理」について、東京設計事務所の出田さんからお願いします。

（出田） 東京設計事務所の出田です。私から雨水管理について説明します。雨水管理としては、「浸水対策」と「雨水利用・不明水対策等」の二つの分野があります。

3-1 浸水対策

まず、浸水対策の技術課題として、「課題1. 局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理の計画を支える技術の開発」、「課題2. 下水道と河川の一体的な計画策定と解析手法の確立を支える技術の開発」、「課題3. 観測情報の利

活用方法の確立等」、「課題4. 自助を促進する効果的リアルタイム及び将来予測情報提供に関する技術の開発」、参考として、「課題5. オンサイト貯留浸透施設に関する技術開発等」が挙げられています。

コンサルタントの役割

コンサルタントの役割は、「雨水管理に関する既存マニュアルの改訂」、「各機関との調整」、「管内流量・水質調査マニュアルの作成」、「シミュレーションモデルの改良支援」、「対策技術の開発支援」が位置付けられています。この中で、コンサルタントとしてどういうことができるかという一例を紹介します。

課題1. 局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理の計画を支える技術の開発

「課題1」として、「技術目標1-1」と「1-2」を挙げています。このような課題に対して、コンサルタントとして何ができるのか。現在もやっていますが、例えば、GISデータを用いて詳細な土地利用状況を把握したうえで、流出係数を設定することができると考えています。

今は、計画としては排水区一律で流出係数を設定していますが、きめ細やかな対策を行うのであれば、非常に細かく土地利用を考慮したうえで、細かく流出係数を設定することを役所に提案していくことも、必要になるかもしれません。

課題2. 下水道と河川の一体的な計画策定と解析手法の確立を支える技術の開発

「課題2」として、「技術目標2」を挙げています。例えば、現在でも河道と下水管網を一体的に解析するシミュレーション技術はあります。特に、中小河川では、実際に下水道の大きな開水路に見立てて解析するような事例もかなりあります。一級河川は非常に大きなモデルになりますが、中小河川であれば、今のシミュレーションソフトウェアで十分可能です。こういう方法を流域一体で採り入れて検討に用いることを、提案していく必要があります。

シミュレーションの中でも、リアルタイムコントロール機能というものがあって、例えば、河川の水位がハイウォーターを超えた時点でポンプを止める機能もシミュレーションソフトウェアの中にありますので、そういう機能を使ってポンプ運転ルールの設定を提案していくことも考えられます。

課題3. 観測情報の利活用方法の確立等

「課題3」として、「技術目標3」を挙げています。これからは水位観測主義で、どんどん観測情報を蓄積していこうという流れがあります。これまでは、例えば水位計や流量計を付けてくださいと言っても、なかなか付けてもらえなかったのですが、これからは付けてもらいやすくなると考えています。

実際に新しく水位計や流量計を付けると、あとは雨のデータとか、今までに

あった電子情報、例えば、河川部局が持っていた情報をいただいて、これまで蓄積されていた情報を有効利用することによって、シミュレーションを用いたきめ細やかな検討ができるのではないかと考えています。

課題4. 自助を促進する効果的リアルタイム及び将来予測情報提供に関する技術の開発

「課題4」です。XバンドMPレーダの情報等もありますので、ソフトウェア等によってはそのデータをそのまま取り込めるものもあります。レーダーデータなどを用いた降雨の遍在性を考慮したシミュレーションによる検討が、今後必要になってくる可能性があるのではないかと考えています。

(参考) 課題5. オンサイト貯留浸透施設に関する技術開発等

浸水対策の「課題5」に対して、水コン協で、雨水版の都道府県構想の策定マニュアルを作ろうという動きがあります。実際、国も、雨水版の都道府県構想を策定していこうという流れがありますので、足並みをそろえて水コン協でも動いていく予定です。

3-2 雨水利用、不明水対策

次に、「雨水利用、不明水対策」です。技術ビジョンに課題が六つあります。「課題1. オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術等の開発」、「課題2. 用途別水質に応じた簡易な処理技術の開発等」、「課題3. 吐口ごとに設置可能な消毒施設の開発等」、「課題4. 不明水対策の必要技術の開発と体系的な実施」、「課題5. 合流式下水道越流水、不明水、雨水利用の気候変動による影響把握の技法確立等」、参考として、「課題6. 合流式下水道越流水対策施設の維持管理費用を低減するための計画技法」が示されています。

コンサルタントの役割

コンサルタントの役割としては、雨天時の越流水のモニタリング結果の解析支援、データベースの構築支援、シミュレーションモデルの改良支援、対策技術の開発支援等が役割として位置付けられています。

課題1. オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術等の開発

「課題1」については、一例として、オンサイト貯留・浸透施設の継続観測データを活用して、雨水管理計画への反映方法を提案することも考えています。今は浸透能力が下水道計画に反映されていない自治体が結構多いのは、浸透能力がどれぐらいあるかを、定量的に把握できていないからだと考えられます。

先ほどの浸水対策でも出ましたが、水位観測主義で、これから実測データを蓄積していこうという風潮ですので、浸透施設を設置している自治体に、そういうデータを採るような提案をして、実際にデータを採って、定量的に証明することができれば、浸透能を雨水管理計画の中に反映できるのではないかと考

えます。コンサルタントとしても、これからはそういう提案を行っていくのも必要と考えています。

課題4. 不明水対策の必要技術の開発と体系的な実施

「課題4」については、分流式の汚水を採用している流域で、不明水で困っている自治体が結構あると聞いています。これも同様に、実際に降雨と流量のデータを計測して、降雨規模ごとに雨天時の不明水量と降雨の関係性を定量的に把握して、その解析をすることによって、不明水対策を提案することも、コンサルタントとしては考えていかななくてはならないのではないかと思います。以上です。ありがとうございました。

4. 「流域圏管理、リスク管理」（永田 壽也氏）

（池田） 次は、「流域圏管理、リスク管理」ということで、日水コンの永田さんからお願いします。

（永田） 日水コンの永田です。技術開発分野ごとのロードマップということで、流域圏管理とリスク管理について報告します。水質のワーキングですが、グループリーダーの土木研究所の岡本（誠一郎）さんのほうで主体的に活動してもらい、忙しい時期でもあり、メールでやりとりするかたちで参画しました。

本日の報告の内容は、大きな項目としては、水環境と水循環の中で、流域圏管理とリスク管理という構成になっています。発表の構成は、新下水道ビジョンの中期目標を達成するための技術的課題と、新下水道ビジョンの中期目標を達成するための技術目標、それを解決するための技術的開発項目と、コンサルタントの役割というかたちで報告します。

4-1 流域圏管理

まず、一点目の流域圏管理の課題は、下水道技術ビジョンの技術開発分野で、「将来の気候変動による渇水などに備え、都市の一過性の水利用システムをより強靱な循環型システムにする必要がある」という課題があります。それに対して技術目標は、「都市の水需要に応じた新たな水循環システムを構築する」ということで、その開発項目として二点挙がっています。「地域的な水需給の把握と、適正な水循環系構築技術の開発」と、「持続可能な都市の水循環系を構築するための再利用システムと個別技術の開発」になります。

流域圏管理のコンサルタントの役割は、利用用途に応じた水質基準化の技術マニュアルとガイドライン等の作成支援というかたちでしか挙がっていませんが、私どもコンサルタントとしては、用途に応じた新たな処理技術と維持管理技術については、当然、国や地方自治体とともに開発の支援ができると考えています。

次に、「課題2」です。流域圏管理における二つ目の課題として、下水道以外の排出源も含めた栄養塩類の流出負荷が的確に把握されておらず、アオコ・

赤潮の抑制や、底質環境の改善のためには、非点源汚濁負荷の対策が必要です。底質環境を把握する技術もありますが、技術目標としては、「非点源汚濁負荷の実態把握と、流域の栄養塩類管理の推進」が挙げられています。

技術開発項目としては、四点挙がっています。「雨天時も含めた土地利用別の面源負荷の解析」、「効果的な市街地の面源負荷削減対策技術の開発」、「非点源汚濁負荷等による水域への影響機構の解明」、「下水道における栄養塩類管理のための技術開発」になっています。

私どもとしては、特に流域については、流総計画（流域別下水道整備総合計画）みたいなものとか、合流改善で流域に与える負荷がどのようなものをどの程度与えているかというシミュレーション技術ですとやってきました。最近、栄養塩とかたちになっていく中で、発生源の原単位とか、1回流域に出ていった辺りの挙動とか、晴天時と雨天時の挙動がどういうものになっているのか、私どもの中でもうまく把握できていないというジレンマがあります。

そういう意味で、コンサルタントの役割は、雨天時を含む流出モデル、面源負荷算定モデル、水質予測手法の構築支援、技術マニュアルの作成支援、下水道施設を活用した面源汚濁負荷削減効果の評価、対策技術の開発支援だと考えています。

次に、「課題3」です。将来確実に顕在化する気候変動による水環境への影響に関する知見が不十分であるということで、技術目標として掲げられているのが、「気候変動による水環境への影響を把握し、下水道関連の適応策を推進する」です。開発項目としては二点です。一点目は「気候変動による流域への物質動態、水質影響への影響の評価」、二点目は「気候変動による水環境の変化への適応策として、水質改善技術の開発」です。

気候変動による水環境の変化は、例えば、融雪の時期が変わるとか、梅雨の時期が変わったりすることで流況が変わり、下水道の排水の負荷が下流に与える影響が現在と変わっていくこととか、水位の上昇があると考えています。

そのように考えて、コンサルタントの役割としては、気候変動による環境の変化が湖沼等の水質に与える影響予測技術の開発支援や、既存の水質改善対策の再構築方策の検討支援が考えられます。

4-2 リスク管理

次に、リスク管理です。「課題1」として、排水中化学物質による生態影響が懸念されているということで、下水処理場に流入する下水と、下水処理水に対して、生態影響を回避するための技術や政策等を確立する必要があります。

技術目標としては、「リスク評価に基づく下水道における化学物質管理システムの構築」ということで、開発項目として三つ挙げられています。一点目は「生物応答試験（WET）の下水道への適用と毒性削減評価（TRE）手法の確立」、二点目は「生態影響を有する下水処理水の高度処理技術の開発」、三点目は「下水処理プロセスでの代謝物、副生成物の影響評価と対策技術」です。こちらについては、処理場におけるWETによる排水試験法、適用方法の技術マニ

アル、ガイドラインの作成支援ができると考えています。

リスク管理の「課題2」は、わが国では、生物応答と水生生態系へのインパクトの関連性が不明である。排水中の化学物質によるインパクトを予測するためには、生物応答試験のみならず処理水の放流先の生態系構造解析を含めた総合的な生態影響評価と、モデルによる影響解析が不可欠であるということです。

技術目標としては、「水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発」です。技術開発項目としては、「生物応答と水生生態系へのインパクトの相関評価・解析手法の確立」です。こちらについても、コンサルタントの役割は、技術マニュアルやガイドラインの作成支援です。

リスク管理の「課題3」は、ナノ物質に代表される環境中での毒性が未知の微量汚染物質の形態、濃度、毒性に着目した研究はほとんどない。環境中のナノ物質の測定方法の確立、毒性の評価が極めて重要で、もしそれらが環境に悪影響を及ぼすならば、流出プロセスの推定、削減対策の提案、制御技術の開発を行う必要があるということです。

技術目標としては、「環境中におけるナノ物質等新たな影響懸念物質の毒性評価」です。技術開発項目としては、「環境中におけるナノ物質等新たな環境影響懸念物質の毒性評価」と、「水環境制御技術の開発」です。こちらについても、コンサルタントの役割は、マニュアルやガイドラインの作成支援です。

リスク管理の「課題4」は、放流先水域の衛生学的安全性を確保するための病原微生物対策や、消毒技術に関する知見を集積し、必要な施設、施設管理、放流水質管理のための技術を確立する必要があります。技術目標としては、「放流先の衛生学的な安全確保のための手法の構築」です。技術開発項目としては、「下水処理水及び放流先での病原微生物の制御手法の確立」です。コンサルタントの役割としては、感染リスク低減のためのモニタリング技術の構築支援、技術マニュアル、ガイドラインの作成支援が考えられます。

リスク管理の「課題5」は、水系水質リスクのさらなる低減に向けた、検出・分析技術の向上、薬剤耐性菌、新型インフルエンザ等の下水中の監視技術の開発、感染を早期に感知して防除態勢に移行するための衛生・医療部局との連携システムの構築等です。

技術目標としては、「感染症発生情報を迅速に提供可能なシステムの構築」です。技術開発項目としては、「下水中病原微生物の網羅的検知と都市の水監視システムの構築」です。コンサルタントの役割としては、総合的な水質リスク低減のためのモニタリング技術の構築支援、技術マニュアル、ガイドラインの作成支援が考えられます。

最後に、リスク管理の「課題6」は、段階的な応急処理方法に関わる水系水質リスクの低減手法や、水道事業者や河川部局等との連携のための計画技法が確立されていないです。技術目標としては、「災害等緊急時に対応するための、衛生学的リスク管理手法の構築」です。技術開発項目としては、「各種病原微生物に関わるリスク削減手法の確立」、「パンデミックや事故、災害時の影響予測と応急対策技法の確立」です。

コンサルタントの役割としては、消毒処理前に有機物濃度を効率的に減少させる処理技術の開発支援、発災時の水系水質リスク軽減のための応急対応判定手法の構築支援、技術マニュアル、ガイドラインの作成支援が考えられます。流域圏管理とリスク管理は以上です。

5. 「地域バイオマス、創エネ・再生可能エネルギー」（小針 伯永氏）

（池田） 最後に、「地域バイオマス、創エネ・再生可能エネルギー」に関して、日本水工設計の小針さんからお願いします。

（小針） 日本水工設計の小針です。担当している地域バイオマスと、創エネ・再生可能エネルギーについて発表します。

この技術開発分野に関するコンサルタントの役割は、「マニュアル、ガイドライン類の作成支援等」の一言だけで終わってしまっているところがありますので、最初に、この技術開発分野に関する国内の動向等を少し紹介したあとに、ロードマップと役割の話をしていきます。

5-1 本技術分野にかかる動向

下水汚泥のリサイクル率は、震災の影響で一時的に落ち込みはあるものの、着実に伸びを見せています。ただ、建設資材利用にかなり偏りがあり、社会経済情勢の変化に関するリスクがあること、無機分の利用に限定されていることが課題として挙げられています。

下水汚泥のエネルギー化率は、平成25年度時点で15%ぐらいになっています。約8割が有機分である下水汚泥の特性を生かしたエネルギー利用を推進すべく、社会資本整備重点計画において、平成32年度時点で約30%まで引き上げることが目標として挙げられています。

このグラフは、下水道施設・資源を活用した発電量の推移です。青色が消化ガス発電です。こちらを中心に徐々に増加していることが見受けられます。再生可能エネルギーを用いて発電された電気を、20年間固定価格で買い取る固定価格買い取り制度を「FIT」と呼んでいます。消化ガスや太陽光発電による制度活用事例が多数あります。恐らく平成25年度以降、FITの発電が急増していますので、今後増加が期待されます。

こちらは、国内の地域バイオマスの受け入れ事例です。神戸市はB-DASHになりますが、現在稼働中は6件あります。バイオマス産業都市構想を各自治体で策定していたり、国交省でも地域循環系を形成するための検討をしていますので、ますます増加していくのではないかと期待しています。

下水道法が改正され、「発生汚泥等が燃料または肥料として再生利用されるよう努めなければならない」という努力義務が課せられています。また、平成26年9月には、下水汚泥固形燃料がJIS化されています。品質の安定化、信頼性の確立を図り、市場の活性化を促進するというものです。

国交省と日本下水道協会は、「BISTRO下水道」と称して、食と下水道の連携

強化に向けた取り組みも始めています。技術開発だけでなく、PR活動もしています。

B-DASHは5年目になっています。公募テーマ15件のうち、八つがこの技術開発分野に関連する項目でした。いろいろと採用事例、検討事例も増えていくのではないかと思います。

マニュアル・ガイドライン類についても、下水汚泥有効利用促進マニュアルが、ついこの間出てきました。いろいろな動向を考慮して整理している資料になっています。その他改訂等もいろいろされています。以上が、国内の動向等を簡単にまとめました。

5-2 本技術開発分野のロードマップ

ロードマップの話をしていきます。まず現状と課題です。重複するところがありますので、キーワードだけお話しします。下水処理場、ポンプ場等では膨大なエネルギーを消費しています。水・資源・エネルギーポテンシャルを有するが、その利用はまだ低水準です。導入コストが大きく、また施設の規模が小さくてスケールメリットが働かない所が多いというのが課題として挙げられています。

長期ビジョンは、再生水、下水汚泥等について、下水道システムを集約・自立・供給拠点化すること、また、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現していくことが挙げられています。

次に、地域バイオマスの中期目標は、全ての都道府県において、広域化も視野に入れた、他のバイオマスと連携した下水汚泥利活用計画を策定すること、また、リン等の回収を通して、食との連携による地産地消の地域造りに貢献していこうということが目標になっています。

技術目標は、間伐材等を利用して、脱水効率、消化効率を向上させること、LCC評価及びLCA評価等に関する技術の開発、多様な物質の効率的回収、農林水産物の生産に関する技術の開発、高品質下水灰の生産、肥料化技術の開発などが挙げられています。地域で発生するバイオマスを下水処理場に集約して、コンポスト等を造って地域循環をしていくための技術開発です。

続いて、創エネ・再生可能エネルギーですが、エネルギーとしての利用割合を約35%に増加させる。先ほどは30%と話しましたが、時期が少しずれているため、こちらでは35%という数字が挙げられていました。下水処理場を自立化させようということで、下水道が有する多様なエネルギー源の有効利用を促進することが目標として二つ挙げられています。

技術目標としては、中小規模処理場向けエネルギー自立化技術の開発、低LCC化、高効率化のための新しい濃縮脱水や、嫌気性消化リアクターの開発、下水処理技術と資源を活用したエネルギー生産技術の開発、汚泥から直接だったりバイオマスからの有効利用ガス成分の効率的な分離・濃縮・精製・回収技術の開発、嫌気性消化に関する各種バイオマス受け入れも視野に入れた運転管理方法等の技術開発です。

繰り返しになりますが、コンサルタントの役割は、「各種マニュアル、ガイ

ドライン策定支援等」しか書かれていません。しかし、実際にこれらを事業化するにあたり、最適手法の検討、事業計画、導入可能性調査など、いろいろなシーンにおいて何か提供できるものがあるのではないかと考えています。

この分野の特徴的なところとして、自治体としては新技術がきちんと稼働してくれるのか、想定よりも維持管理コストがかかることがないかといったことが心配事として挙げられます。

下水道事業のPFI、DBO等のほとんどの事業は、バイオマス、創エネ・再生可能エネルギーに関連する事業です。PFI等はリスクを民間に移転することができますので、その特性を考慮した事業採用ではないかと考えられますが、この分野の技術を採用するうえで、PFIとは切っても切り離せないと考えています。

最後に紹介したいのが、PFI等のスキームにおいて、コンサルタントがどのような役割を果たせるのかという可能性を記載しています。こちらが行政で、左が民間事業者側になります。今まで私どもは、行政側に立って事業化するための事業化支援、アドバイザー業務、あるいは事業者サイドの設計を担当する企業としての設計を、各事業で行ってきました。

新しいやり口として、「③」、「④」、「⑤」を記載しています。「③」は、事業者が設立するSPCの下に立って、CMRとしての役割を果たすことができる可能性があると考えています。とはいえ、大手の優秀なプラントメーカー等が事業者に入っている場合には、あまりやることはないのではないかと思います。地元企業のコンソーシアムのときには、何かしらの提案ができるのではないかと考えられます。

細かい話になりますが、コンソーシアムが作成する応札前の技術提案書の作成支援や、SPCが作成する事業報告、VE提案の作成支援といったやり方もあると思います。今後、PFI等は増えることはあっても減ることはないと考えられますので、こちらのシーンにおいても、コンサルタントが果たすことができる役割をいろいろと模索していければと考えています。以上です。ありがとうございました。

(池田) ありがとうございました。では、発表された5名の方と榊原様、前の席に出席いただいて早速始めます。技術研修委員の古屋敷さんに司会をお願いします。

Ⅲ. 質疑応答

(古屋敷) 榊原さんをはじめ、水コン協の皆さん、どうもありがとうございました。池田委員長に質疑応答の司会を命じられました技術研修委員の古屋敷です。ワークショップとなっていますが、時間があと3、40分ぐらいしかないということなので、各発表項目に関しての質疑応答という形式で進行します。

当初は、技術ビジョン全般の質疑応答から始めようと思っていましたが、先ほど行ってしまったので、ここからは発表順に進めていきたいと思えます。

早速ですが、持続可能・再構築・老朽化対応について、八巻さんの発表内容、もしくは技術的課題とか技術ビジョンに関するご質問・ご意見、コンサルタントとして思うことがあれば発言してください。この項目に関しては、これまでコンサルタントがずっと携わってきました。最も重要な項目の一つであると考えています。皆さん、何かご意見・ご質問等がありますか。

(野村) 一つ質問します。こういうデータ量をハンドリングすると、ベンチマーキングの話がよく出てきますが、それをどう解釈するかという問題についても悩んでいます。要するに、五角形でも六角形でもいいのですが、平均的に面積が広いほうがいいのか、ほかは悪くても、ある項目が突出しているという都市のほうがいいのか、非常に悩むところです。この辺りを国と話したときもなかなか結論が出ていません。

平均値が大体いい都市のほうがいいと言って、相手の地方公共団体を示すのか、お宅はここが突出していいからここを伸ばしなさいと言っていくのか、その辺の考え方があったら聞かせてください。

(八巻) ベンチマークとして、具体的にどういったものがあるかという話があったと思いますが、私も業務の中で、まだ、ベンチマークの出し方を提示してくれとか、そういった方法を報告書としてまとめて欲しいと言われた経験は残念ながらありません。

先日、新聞記事で下水道全国データベースの大枠が固まるという記事を拝見しました。人・モノ・金のカテゴリーごとに、一人あたりの管きょ改築延長、下水道人口普及率、使用料単価などの指標をデータベース化するようです。これにより、自治体ごとのカルテが作成され、他の自治体との比較をして自らの立ち位置を分かるようにするとのこと。そのような背景から、今後は下水道全国データベースに橋渡しできるようなシステム開発が必要ですし、各種の指標もそういったところに準じて作っていくべきではないかと思っています。

(古屋敷) 私から質問させていただきます。ストックマネジメントは、これから延々と続いていく技術になっていくと思います。まだデータが蓄積されてない状態の中で、システム化をして、老朽化の予測をして計画を立てているというご発表でしたが、管路のストックマネジメントについて、どういう課題があって、どういうところを開発していかなくてはいけないというのがありますか。

(八巻) 私の発表にありましたが、まずは諸元データとして、管路であれ

ば下水道台帳、設備であれば設備台帳といったものがまず必要です。そこまでは比較的できている自治体が多いです。ただ、その先の維持管理情報がほとんど入っていないのが現状です。

よって、維持管理情報をどうやって入れるかというところが一つ大きな課題だと思っています。この課題を解決するには、点検・調査、改築・修繕のタイミングで、情報入力を行いデータ蓄積させるのがポイントだと思っています。

具体的に言うと、私どもコンサルタントなりメーカーも含めて、インターネットを利用したシステムを提供し、ウェブとかそういった画面でログインしてもらって入力ができる、そして、入力しやすいシステムを作って、点検・調査委託の納品時にデータが蓄積される。このような仕組みが一番重要だと思っています。

(古屋敷) 現状、それは可能ですか。ウェブ上で、現場の調査員が入力するところで何か問題はありますか。

(八巻) 技術的には可能ですし、そういった商品も、私どもの会社も含めてあると思います。

現地の人間が入力すると正しいデータが入力できるか、継続的なデータ蓄積ができるか、セキュリティに問題はないか等が懸念されます。しかし、これらはシステムの入力チェック機能やデータ入力におけるシステム運用手順の明確化で対応できると考えています。

これまでに体験した業務ですが、例えばテレビカメラの調査業務等があったときに、発注自治体の中の近隣の市町村にある調査会社が業務を行います。そして、調査会社は彼らが保有する維持管理情報システムで成果品を作成します。

最終的には、黒金の製本や、DVD等の電子記録媒体で自治体に納められてしまうので、二重入力しなければならない状況でした。

従いまして、技術的な課題というよりは、システムをどのように利用するか、調査委託業務の発注仕様をどうするかが問題だと思います。

(古屋敷) ほかにご意見・ご質問はありますか。

(清水) 先ほどの件で質問です。基本的にテレビカメラ調査のデータを蓄積するという必要だと思いますが、その情報を何に使うのか、そういったことをコンサルタントとして積極的に提案していく必要があります。

例えばテレビカメラ調査では得られない、管渠が敷設されている環境というか、立場というか、どのような状況に置かれているから劣化が早いとか劣化が遅いというような、劣化に影響を与えるような周辺のデータも併せてデータベース化をしていって、テレビカメラ調査の結果を踏まえて、どういう環境にあるものが早く、どういう環境にあるものが遅いのか。データがない中で、これから自治体の人たちがどういったものを見て、ここは早く点検しようとか、遅く点検しようとか、そういったことを情報提供していくような技術開発が必要ではないかと思いますが、どうでしょうか。

(八巻) 先般、出されたストックマネジメント実施に関するガイドラインにも、腐食環境下にあるかななどの情報をデータベース化しなければならないと

あります。よって、ガイドラインを受けて、データ項目を追加する必要があります。

私どもの会社でも、点検・調査計画を立てるために、例えばリスク値を使うとか、もしくは埋設環境等データを入れるのか、検討しているところですが、やはりご指摘のとおり、劣化に影響を与えるような周辺のデータも入れるべきだと思っています。

(古屋敷) ご意見ありがとうございます。それでは次の課題に移ります。地震津波対策に関して、まさに今、多くの業務が発注されています。課題はいくつかありますが、これに関して、ご意見・ご質問等がありますか。

(野村) 一つ教えてください。津波対策については、ハードとソフトの両方ありますが、現状を見ていると、「3・11」で戻らない人達が8割近くになるという話もあり、ハード対策はどうかなという懸念を持っています。この辺は感想です。

CIMの話ですが、私が会社で言っていることは、2Dから3Dにすることの意義は、基本的には設計のベースから始まって、工事、工事管理、維持管理、全ての場面で使えなければCIMの意味はないと言っています。

ある意味で、見やすさとか、お客さんに分かりやすいとか、確かにドアを開けたときに簡単に当たってしまうとか、管廊の中のこの管はおかしな配管になっているというのは分かるけれども、基本的なところでは、私はCIMでやるということは、全ての調査、計画、設計をやり、工事をして、工事管理をして、維持管理の場面まで使える基本データとして使うべきではないかと。それができなければ単なる入力業務になってしまうから、あまり頑張らなくもいよいよねと言っていますが、どうでしょうか

(古屋敷) 榊原さん、直轄事業において、CIMは一部、試行導入されていると思いますが、CIMに関する動きをご存じなら教えていただけますか。

(榊原) 正直、あまり詳しくないのですが、会長が言われたことはそのとおりだと思います。恐らく今でも、市町村単位でも、下水道に関してさまざまなシステムが入っています。それを統括して扱えるようにならないのかというのは、なかなかそうなっていません。

国なりどこかが音頭を取らないとそういうふうになっていけないと思いますので、引き続き、いろいろと情報発信・情報提供はしたいと思っています。何か先行事例というか、こういうメリットがあるというのをうまく出せると、それに従って付いてきてもらえると思いますので、どこかでうまい事例を作る、そういうお膳立てをするのも、ある意味では国の役割かもしれません。そういうことが仮に出てきたら、皆さんにもご協力をいただければと思います。

(古屋敷) ありがとうございます。遠藤さん、何かご意見ありますか。

(遠藤) 言われるとおりで、どちらかというところ、設計・工事・管理まで一貫というところに重きが置かれて開発されています。防災とか減災を反映させる仕組みでいくと、こういう使い方になって限定されるのかなというところなので、CIMのメリットの一つかなと考えます。

(古屋敷) 私から一つ質問させてください。確かBCP、クライシスマネジメントに関するところだったと思いますが、人がどこに移動するという発表がありました。恐らく下水道のBCPでは、業務としてそこまでやらないと思います。防災計画の中でそういうデータがあってそれを活用したのか、それとも、コンサルタント側から提案して業務を広げていったのか、どちらでしょうか。

(遠藤) もともとは耐震化率と言ったときに、施設を耐震化して、それで初めて下水道は耐震化されたと言えるのかということころは、社内でも話が出ました。サービスをどれだけ提供できたかということころに重きを置いた見方もあるのではないかと。そういう意味では、構造物を耐震化したから耐震化ではなくて、使う人たちが使えるようにしてあげたから耐震化だという視点からいくと、検討はコンサルタント側で行っています。

割と簡単にやっているのですが、防災計画の全壊・半壊の家屋データから人口を導き出して出しています。ただ、あるソフト会社の話だと、避難ルートまで予測したかたちの人口を想定している自治体もあるので、そういうデータを活用することも可能だと思います。

(古屋敷) ありがとうございます。ほかにご意見ありませんか。

(池田) 地震は大事な視点なので、「レベル2」というか、「耐震性能2」の話で、発注してもらいたいという発言が、やると半分くらい耐震になる場合もあるという発言がありました。どういうタイミングで発注をお願いするかというのが非常に難しく、診断が終わったときに、コンサルタントから提案するしかありません。意外とお金のかかることなので、予算措置からやっていかないと駄目かなと思います。結構大事なところなので、意見ををお願いします。

(遠藤) まずは「レベル2」までの標準タイプの診断をやって、どこの会社でもコンサルタントは皆さん同じだと思いますが、補強は「レベル2」をやってできるかできないかが一番だと思いますので、土木構造物の補強量が減るのが結果的なメリットになってきますから、できるかできないかをお客さんに判断してもらえないと思います。

発注のタイミングとしては、診断を行って、いきなり翌年「2」というわけには、現状はいかないと思います。「レベル2」を行って、「2」を行うかどうかという判断で1年置いてからでないとならぬと実質は業務が回らないので、そこはもう少し改善すべき課題はあると思います。

(古屋敷) 次に、雨水管理・浸水対策・雨水利用に関して、会場からご意見はありませんか。今、大きく動きのある分野です。浸水が頻発していることもあり、これから進めていかなければならない技術的課題があると考えています。

(高島) 4ページに、流出係数についてGISデータを用いて詳細な土地利用状況を把握して設定すると、例として書かれています。流出係数自体、降雨の強度なり先行する降雨量によって、同じ場所でも変わってくるのではないかと思います。これから、下水道管渠内の主要な地点なりで流量観測をやっていこうという流れの中で、そういう実際の流量観測データを蓄積して、逆算して、

総括的な流出係数として出す方法が現実的ではないかと思うのですが、細かい土地利用を把握して、流出係数を設定する意義がいまひとつよく分からないという感想を持ちました。何かその辺の議論があったとすれば、教えてください。

(出田) 一つの例として挙げたということですが、現状は、例えば排水区で総括的な流出係数を用いて、実際の施設規模を決めている所があります。確かに言われたように、実際は降雨規模とか降雨時間によって流出係数は変動するところがありますので、これからもそういうのを考えていかななくてはならないと思います。

私が言いたかったのは、国交省でも「きめ細やかな対策を」ということで、そういう方針でやっているのであれば、排水区一律ではなくて、エリアごとにもっと細かく見たうえでの計画の提案も、コンサルタントからしてはどうかというような意味合いで例として言いました。

(古屋敷) ほかにありませんか。

(野村) 確かに今の議論は重要だと思っています。今の答えでいいと思いますが、もう少し議論で聞きたかったのは、シミュレーション技術は、現象とシミュレーション解析が、最近是非常に強くつながっているけれども、シミュレーション解析と設計の間が全くつながっていません。

シミュレーションから設計技術にどのように置き換えるかというのは、水コンの機関誌の「水坤」に投稿しているけれども、要するに、シミュレーションと設計の間をつなぐ方法論が全くありません。この辺りをどう考えていくかということにご所見が何かあれば教えてください。

(出田) 非常に難しいところなので、正直、何と答えていいのかわかりませんが、今の段階で言えるのは、合理式はまだ必要なものであって、合理式で規模を決めたものをシミュレーションで検証する、今はそういう使い方しかできないと思います。

それをシミュレーションだけで設計するという話になると、何種類かシミュレーションのモデルがある中で、ぴったり数字が一致するわけでもないので、設計で使うことについては、もう少し基礎的な研究をやらないと厳しいと感じています。現時点では、どうしても併用でしかいけないというのが私の個人的な意見です。

(古屋敷) ご意見をお聞かせください。現在の雨水計画は、シミュレーションが正しいという前提からスタートしていると思います。他の会議で話が出たのですが、合流改善で対象にしている雨の場合と、計画降雨50ミリの雨の場合では、モデルを少し変えないと現象をうまく再現できないことがあります。

水防法の改正で、ハザードマップの対象降雨が想定し得る最大降雨となりました。シミュレーションで計算することになると思いますが、もしかしたら、そのままは適用できないのではないかと感じています。例えば排水設備の能力の問題で管の中に本当にそんなに大量の雨水が入ってくるのかという疑問もあります。シミュレーションモデルに関して、ここはまだ改良、もしくは検討の余地がある、研究の余地があるという部分があれば教えてください。

(出田) 例えば非常に大きな雨に対しては、地表面の流出を考えなくてはいけなくて、地表面の流出において、あふれたあとに水がどのくらいのスピードで動くか、市街地と地方のあまり建物のない所は違うと思うので、恐らく今は、その辺が必ずしも反映されたかたちで浸水の状況が計画論としては確立してないと思っています。あふれることが前提の雨に対しては、地表面の動きみたいなものは研究の余地があると思っています。

(古屋敷) ありがとうございます。次に移ります。流域圏管理・リスク管理です。これから研究開発を進めましょうという分野ですので、現段階でコンサルタントが直接的に何かできるという部分は少ないかもしれませんが、何かご質問・ご意見があればお願いします。

(村山) 三水コンサルタントの村山です。榊原さんにお聞きします。先ほど再生水の所で、衛生のために、消毒に紫外線を使うと言っていましたが、紫外線の影響は環境的に、地中海で一度、水族館で紫外線滅菌をやった海藻がほぼ1種類になったという大問題がヨーロッパで起こり、そのあと、日本にも情報が入ってきましたが、あまり大きなトピックスとはなりませんでした。

環境の生物に対する突然変異の影響を考えると、紫外線の使用は、本当に下水道でもいいのか、もっと違う技術もロードマップに入ってもいいのか、あるいは入っているのか、その辺を教えてください。

(榊原) 先ほどの話の中で、B-DASHで、今年度から沖縄で「UV」プラス「紫外線」ということで紹介しました。B-DASHはそういうかたちで評価をしていますが、紫外線だけではなくてほかの消毒方法もありますし、今後はそれを全くやっていかないというわけではありません。

教えてもらった紫外線による影響は、いろいろ研究されているところはあるかもしれませんが、そういうことも含めて、今後はやっていくことに、恐らくなると思います。消毒の手法としては、紫外線に限ったものではないということをご理解ください。

(古屋敷) ほかにご質問はありますか。

(野村) 榊原さんにお聞きします。テーマの中で、水環境と水循環についてですが、先週開催されたエコプロダクツ展には、小学生が授業で先生に引率されて来ていたり、下水道に関係のない人たちも多数来ていました。そこで、あるべき論として、上水道と下水道が一体的にこの辺の水循環の話をしておかないといけないということで、たまたまあのときは、日本水道協会の尾崎（勝）理事長と、日本下水道協会の曾小川理事長に会ってもらって、「お互いに何とかならないですか」という話をしました。

水環境・水循環といったときに上下水道、私どもは上下水道コンサルタント協会なので、ぜひその辺りは一体的な入り口、いろいろなリスクの問題は取水から始まっています。そして、配置の問題もあるでしょう。その辺はぜひ一体的にやってもらいたいということです。どうでしょうか。

(榊原) ありがとうございます。まさに言われるとおりだと思います。ただ、今はビジョンの中で、上水道との連携とか、そういう言葉ではないかもし

れませんが、当然、下水道の管理者の立場とすれば、下流側に上水道、飲料水をはじめとしてさまざまな用途があれば、それは気にしなければいけないことだと思います。そのことについては、下水道技術ビジョンの中に何らかの記述があったと思います。

例えば、私が所属している筑波のレベルでそういう研究等の態勢が十分できているかということ、正直、十分ではないところもありますので、言ってもらったことをきっかけに、また、今回この技術ビジョンをまとめたことも一つのきっかけに、さらに連携をしていくべきだと改めて感じました。

蛇足になりますが、最近、日米関係の国際交流はあまりやっていませんが、最近までは、厚労省とか、保健（医療）科学院とか、いろいろな上水の人と一緒にアメリカの人とディスカッションをする機会がありました。そういうものを一つのきっかけに、いろいろな意味で関連する所が多々ありますので、一緒に進めていけるところは一緒に進めていきたいと思えますし、もっと連携を深めていくことは重要なことだと考えています。ありがとうございます。

（池田） 水循環については、水循環マスタープラン策定マニュアルを11年前に作りました。いろいろ法律が変わったりして見直さなくてはならないということですが、そのときは、下水道と上水道と河川を対象として作りました。それをやった例があるので、その辺は水コン協としても課題にしていきたいと思えます。

（古屋敷） 次に、「地域バイオマス、創エネ・再生可能エネルギー」に関して、何かご意見・ご質問はありますか。

（野村） 会長として、この度出しましたビジョンの中で気にしている点があります。今日も指摘がありました、コンサルタントの立ち位置の件です。上下水道コンサルタントは、いままではどちらかというと、アドバイザー側の仕事を大多数の会社が実施してきていますが、最近はプレーヤー側にも回っています。

プレーヤー側に回るということは、SPC側に入るということで、SPC側の外の絵もありましたが、実質SPCに入っても全然水コンは問題ないわけで、そうすると、私ども上下水道コンサルタントの立ち位置が、あるときはアドバイザー側になり、あるときはプレーヤー側になります。

基本的に、同一業務についてはアドコンをやった会社はプレーヤーになることはないと思えますが、両方の立ち位置を取ることに、市民から見た目でどのように見られるかということに関しては、少し注意深くやっていかなくてはいけないのではないかという意見を、私は協会の内部で言っています。今日はその辺のいろいろなパターンを見せてもらいましたが、その辺りはどういう考えなのかお聞かせください。

（小針） 線引きというのは、アドバイザー側と事業者側の線引きという意味ですか。

（野村） そういうことです。人材育成のためにはアドコンとプレーヤーの両方の経験が必要と考えています。アドコン業務をやっていない人は、結局、

プレーヤーにもなれないじゃないですか。ある仕事ではアドコンをやり、ある所ではプレーヤーになっていくわけです。この様なかたちでやっていくことに関して、大丈夫かなという不安があると。そういうことをどう考えていますか。

(小針) 私は、あまりそこに問題を感じていません。当然、同じ事業であれば、例えば日水コンさんがアドバイザー側に立ったときに、プレーヤー側には入札参加できないということになるので、そういう問題はないと思います。

実際に、例えばAさんが、ある事業でアドバイザーの業務を担当していて、Aさんがまた違う事業で、事業者サイドとしていろいろなアドバイスをするというのは、恐らく事業者サイドの人たち、メーカーやゼネコンから見ても、かなり強みというか、かなり期待されると思います。

自治体側からして、どういう目線でこの事業を評価するのかというのを知っている人がこちら側に居るのは、実際に私なんかも、ちょっと見てくれと言われることがあります。そういうところもできるので、いろいろできればいいなと思っているくらいで、問題はあまり感じていません。

(野村) 私が問題にしているのは、Aの仕事をしたときに、自分の頭の中にいろいろなアイデアが入るじゃないですか。Bの仕事をするときに、自分の頭の中を切り分けられないでしょう。すると、Aでやった仕事のノウハウをBに使えるじゃないですか。Aではアドバイザーをやっているいろいろな知識、逆のケースでもいいのですが、1人の人間が、一つの倫理観として、「俺はこれを覚えただけ、これは使っていないのかな」と。

これは、本来は会社の問題と私は見っていますが、できることなら、プレーヤー側とアドコン側は、ニーズが多ければ、担当部署をきちんと分けるべきだと思っています。まだそこまで日本のこの分野の業務は成長していませんのでできません。そういう中で、一人一人が、あるときはアドコンをやっていて、そこで仕入れた知識を、今度はプレーヤー側でも使えるわけです。この辺は問題ありませんかということ聞いています。

(小針) 倫理的な問題は確かにあると思います。例えばAという事業のアドバイザーをやっているということは、Aという事業に対する技術提案書とか、そういったものをたくさん見ているので、例えばA社の提案が良かったからB社にそれをぼろぼろ漏らして、「そういうことを書きましょう」と言うのは、倫理的にまずいです。今、初めてそういうふうに思いました。確かに考えていかなくてははいけません。

私は、ある人から見てくれと言われたときにお断りしました。「それは、私が知っていることをあなたたちに言わなくてはいけない可能性があるのでは」ということでお断りしたことがあります。そのときはそこまで考えませんでした。まさに今の話のとおりだと思います。どうすればいいかというのは、まだ私には分かりませんが、そういう問題はあります。

(古屋敷) 終わりに近づいてきました。最後に、ビジョン全般で何かあれば一つ、二つ受けたいと思います。

(池田) 私から感想を言うと、結局、最初の出始めは、会長が言ったよう

に、ニーズとシーズの問題があつて、コンサルタントは意外とニーズは把握しやすい立場です。ただ、住民とは接してないので若干弱いのですが、地方の担当者とは頻繁に接しているのでニーズは把握しやすいと思います。その整理までは、コンサルタントとはかなりしやすい立場だと思います。

シーズに関しては、本当の核心は国やメーカーやゼネコンが持っているので、私どもは勉強してそれをいかに採用するかという立場だと思います。コンサルタントとしては、そういう視点でこれから整理していきたいと思っています。

(古屋敷) 予定の時間となりました。最後に、榊原さんから感想をお願いします。

(榊原) まずワーキンググループに参画いただき、今日も発表していただいた皆さん、本当にありがとうございました。皆さんのおかげで、非常に充実した内容にすることができましたことを、この場で感謝します。また、今日会場にお集まりの皆さんにも、いろいろな意味で支えてもらったと思いますので、そういう意味でも感謝申し上げます。

下水道技術ビジョンは、できたばかりです。これをどのように使っていくかということで、私どもの手腕が問われていると思っています。いいものにしていきたいという気持ちは共通していると思いますので、いろいろな場面で活用していただく、あるいは参考にしていただく過程で、さまざまな技術開発を生み出していければということを期待しています。

今日は発表という貴重な機会を与えていただき、どのくらいお役に立てたか分かりませんが、引き続き、何かあれば遠慮なく私のほうに寄せていただければと思います。今日は質疑応答の中でも、さまざまな新しい考え方、視点、見方を教えてもらい、大変勉強になりました。それも今後の参考にしたいと思います。ありがとうございました。

(古屋敷) ありがとうございました。今日発表していただいた、榊原さん、水コンのメンバーに拍手をお願いします。

(池田) 最後に、閉会の御挨拶を当協会の専務理事の尾崎様よりお願いいたします。皆様にはアンケートもお願いします。

(尾崎) 今日は年末のお忙しいところ、皆さんにお集まりいただきありがとうございました。そして、榊原さんには、最後の意見交換まで対応していただきありがとうございました。また、水コン協の5名のパネリストも、質疑応答にもお答えいただきありがとうございました。

いろいろ話が出た中で、調査・点検、実態把握をしていくことの大事さ、難しさが話題になりました。そういったものをどう計画と結び付けていくか、より持続するシステムのために、コンサルタントとして提案をしていくことが非常に大事だということが改めて示されたと思っています。

これからも、いろいろな場面で、私どもから提案していき、また、国のほうでも榊原さんをはじめとして、相談に乗っていきながら一緒に取り組んでいければと思っていますので、この技術ビジョンの策定を一つのきっかけに、これからも引き続きこういった機会が持てると思います。今日は本当にありがとう

ございました。これで終わりにしますので、最後に、もう一度、パネラーの皆さんに拍手をお願いします。どうもありがとうございました。

(終了)

平成 27 年度 ワークショップ

－ 資 料 集 －

資料集目次

I. 基調講演

- 「下水道技術ビジョンの解説（概要）」 49
国土交通省国土技術政策総合研究所 榊原 隆 氏

II. 水コン協ワーキンググループメンバーによる担当箇所の説明 及び水コン協の役割

1. 「持続可能な下水道システム」 59
オリジナル設計(株) 八巻 秀輔 氏
2. 「地震津波対策」 65
(株)N J S 遠藤 雅也 氏
3. 「雨水管理」 71
(株)東京設計事務所 出田 功 氏
4. 「流域圏管理、リスク管理」 79
(株)日水コン 永田 壽也 氏
5. 「地域バイオマス、創エネ・再生可能エネルギー」 85
日本水工設計(株) 小針 伯永 氏

一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会
平成27年度ワークショップ「下水道技術ビジョンの解説とコンサルタントの役割」

下水道技術ビジョンの解説(概要)

- 日時 2015年12月14日 13時40分～15時
- 場所 けんぽプラザ3階集会室
- 報告者 国土交通省 国土技術政策総合研究所
下水道研究部 下水道研究官 榊原隆

1

下水道技術ビジョンの概要について

- 本ビジョンは「新下水道ビジョン」(H26.7)で示された長期ビジョンや中期目標を達成するために、今後開発すべき技術について、下水道技術ビジョン検討委員会(委員長:東京大学 花木教授)の審議を経て策定。
- 本ビジョンは、下水道施設の老朽化対策、近年頻発する集中豪雨などに対応した浸水対策、下水道資源の有効利用の推進など、下水道の今後の重要な課題を解決するため、11の技術開発分野についてロードマップを示したもの。

11の技術開発分野

- ①持続可能な下水道システム-1
(再構築)
- ②持続可能な下水道システム-2
(健全化、老朽化対策、スマートオペレーション)
- ③地震・津波対策
- ④雨水管理(浸水対策)
- ⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)
- ⑥流域圏管理
- ⑦リスク管理
- ⑧再生水利用
- ⑨地域バイオマス活用
- ⑩創エネ・再生可能エネルギー
- ⑪低炭素型下水道システム

ロードマップの構成

新下水道ビジョンに示された「長期ビジョン」、「中期目標」を達成するため、11の技術開発分野ごとに以下の項目を設定

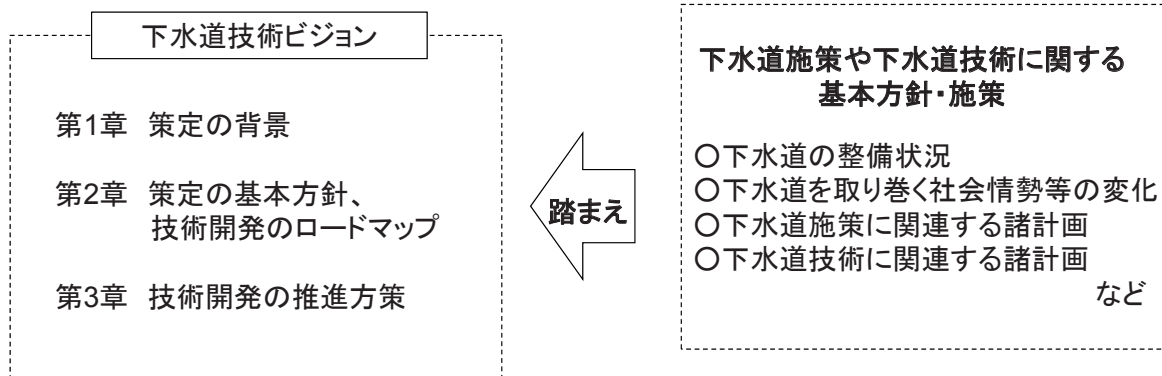
- 中期目標達成のための課題
- 技術目標:各課題を解決するための技術開発上の目標
- 目標を解決するために必要な技術開発項目

下水道技術ビジョンに基づき、国土技術政策総合研究所が「下水道技術開発会議(仮称)」を設置し本ビジョンの進捗管理を行い、必要に応じて見直しを実施

2

下水道技術ビジョンについて(背景)

- 下水道を取り巻く社会経済情勢の変化に対応すべく、平成26年7月に「新下水道ビジョン」が策定。
- 「新下水道ビジョン」を実現していくためには、下水道事業に係る技術開発が不可欠。
(新下水道ビジョン抜粋)国は、地方公共団体、研究機関(民間含む)と連携し、中長期的な技術開発計画(新技術開発五箇年計画(仮称))を策定するとともに計画のフォローアップ及び新たな技術開発のテーマの議論を行うための「場」を設定する
- これを受け、国土技術政策総合研究所が、下水道施策や下水道技術に関する基本方針・施策等を踏まえ、下水道技術に関する中長期的な方向性を示す「下水道技術ビジョン」を策定。
- 今後の下水道の技術開発の方向性を示し、この方向性に従って民間企業をはじめとする関係者が技術開発を進めていくことを期待して、ロードマップを策定。



下水道技術ビジョンについて(ロードマップ)

- 「下水道技術ビジョン検討委員会」(事務局:国土技術政策総合研究所)において、技術開発の「見える化」を図る観点から、技術開発分野ごとにロードマップを検討し、作成。
- 11の技術開発分野についてロードマップを作成し、課題、目標、技術開発項目について整理。

11の技術開発分野

施設の管理 と機能向上	①持続可能な下水道システム-1 (再構築)
防災 ・危機管理	②持続可能な下水道システム-2 (健全化、老朽化対策、スマートオペレーション)
水環境 ・水循環	③地震・津波対策
資源循環・ 地球温暖化 対策	④雨水管理(浸水対策)
	⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)
	⑥流域圏管理
	⑦リスク管理
	⑧再生水利用
	⑨地域バイオマス活用
	⑩創エネ・再生可能エネルギー
	⑪低炭素型下水道システム

ロードマップの構成

- 新下水道ビジョンに示された「現状と課題」、「長期ビジョン」、「中期目標」を達成するため、11の技術開発分野ごとに以下の項目を設定
- 中期目標達成のための課題
 - 技術目標:各課題を解決する際の目標
 - 当面の技術目標(5年後)、中期技術目標(10年後)、将来技術目標(概ね20年後):時間軸を3段階で分け、各段階で実施すべき技術開発が明確になるように設定
 - 必要な技術開発項目:目標を解決するための技術開発項目について基礎研究、応用研究、実証研究に分類して示した。

各技術開発分野のロードマップ①

持続可能な下水道システム－1(再構築)

○処理場間の連絡管の建設、処理場の統廃合など、人口減少に柔軟に対応できるように、下水道システムを再構築

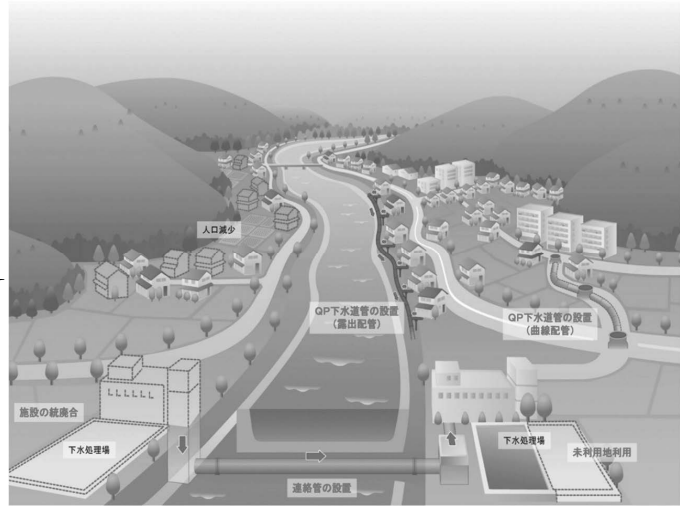
新下水道ビジョンの中期目標

- ・人口減少にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへの進化
- ・低コスト型下水整備手法の検討、コスト評価指標の設定
- ・管理の効率化を定量的に評価する手法の提示など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・人口減少に対応した施設整備や管理手法の明示
- ・低コストかつ短期間で整備可能な手法の実用化
- ・管理レベルの基準化やベンチマークなどの評価指標の策定など



5

各技術開発分野のロードマップ②

持続可能な下水道システム－2(健全化・老朽化対策、スマートオペレーション)

○迅速かつ低コストの管路調査・更生技術
○再構築や維持管理を支援するデータベースシステムの構築

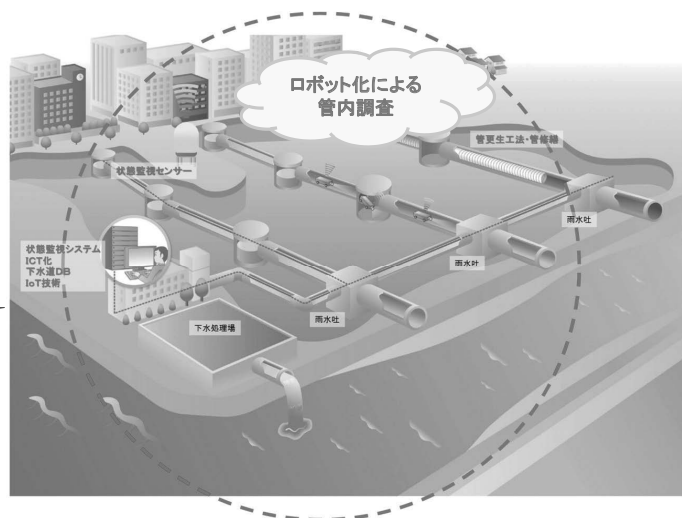
新下水道ビジョンの中期目標

- ・事業主体横断的なデータの収集・分析による基準等の見直し
- ・管路施設の予防保全的な管理に向けた維持管理基準の策定
- ・ICT・ロボット等の分野と下水道界のシーズ・ニーズをつなぐ「場」の構築、技術検証 など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・データベースシステムの構築
- ・管路管理の高速化・低コスト化のための技術開発、基準類の策定など



6

各技術開発分野のロードマップ③

地震・津波対策

- 耐震対策及び津波対策のハード・ソフト対策による最適化
- 応急復旧対応、下水道BCP、クライシスマネジメント等の確立

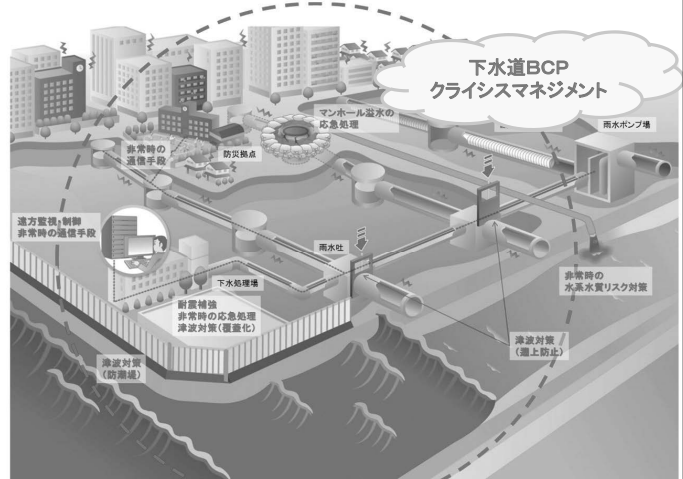
新下水道ビジョンの中期目標

- ・処理場及びポンプ場の被災時における揚水・消毒・沈澱・脱水機能の確保
- ・管路施設の被災時における逆流防止機能
- ・重要な幹線の被災時における流下能力の確保など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・「減災」の考え方に基づく地震・津波対策手法の確立
- ・大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法の確立
- ・大規模津波を対象とした耐津波対策手法、優先度評価手法の確立
- ・大規模地震・津波等の被災時における段階的応急処理方法の確立など



7

各技術開発分野のロードマップ④

雨水管理(浸水対策)

- ハード・ソフト・自助の組み合わせによる浸水被害の最小化
- 施設情報と観測情報等を起点とした既存ストックの評価・活用

新下水道ビジョンの中期目標

- ・ソフト・自助の組み合わせによる浸水被害の最小化
- ・下水道と河川が一体となった施設運用手法の確立
- ・施設情報と観測情報等を起点とした既存ストックの評価・活用など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・気候変動に伴う集中豪雨に対応した雨水管理の計画論の確立
- ・下水道と河川との連携運用を支える技術の開発
- ・河川部局や民間がもつ観測情報の利活用手法の確立
- ・自助を促進する効果的なリアルタイムおよび予測情報提供手法の確立など



8

各技術開発分野のロードマップ⑤

雨水管理(雨水利用、不明水対策等)

- 雨水利用を促進するための技術の確立
- 雨水利用時における水質評価・管理手法及び利用システムの確立

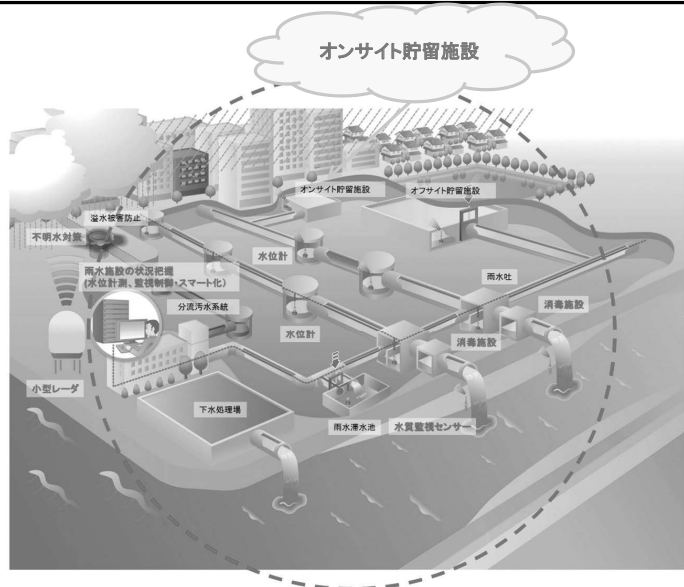
新下水道ビジョンの中期目標

- ・雨水貯留・浸透及び雨水利用の実施による水資源の循環の適正化・河川等への流出抑制
- ・「雨水の利用の推進に関する法律」の基本方針を踏まえた雨水利用に関する技術基準を確立
など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・オンサイト貯留・浸透の効果を反映するための計画論を支える技術開発
- ・雨水利用時における水質評価・管理手法及び利用システムの確立
- ・病原性微生物等への対応を明確にした合流式下水道越流水対策の確立
など



各技術開発分野のロードマップ⑥

流域圏管理

- 山林、農地などの非点源(ノンポイント)汚濁負荷の実態把握と流域の影響管理の推進
- 気候変動による水環境への影響把握とその適応策

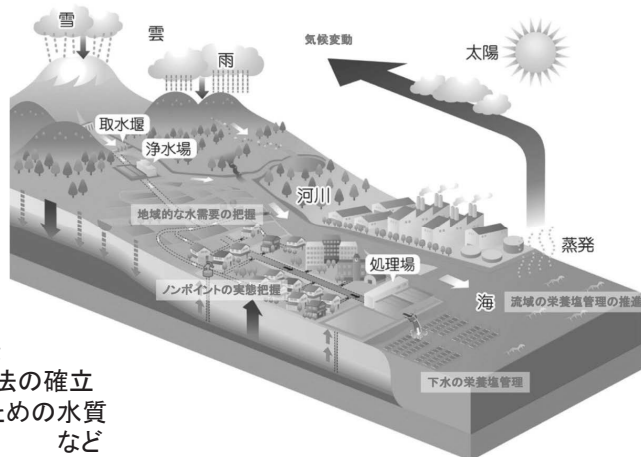
新下水道ビジョンの中期目標

- ・季節別の栄養塩管理など地域の要望に応じた水環境の達成
- ・赤潮や底層DOの低下による生態影響等への対策
- ・気候変動等による水資源への新たなリスクに対する影響予測など調査研究を推進
など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・都市の水需要に応じた新たな水循環システムの構築
- ・非点源汚濁負荷の実態把握と流域の栄養塩管理手法の確立
- ・気候変動による水環境への影響把握とその適応のための水質改善技術の開発
など



各技術開発分野のロードマップ⑦

リスク管理

- リスク評価に基づく下水道における化学物質管理システムの構築
- 水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発

新下水道ビジョンの中期目標

- ・未規制の微量化学物質等による生態系への影響把握
- ・感染症に対する流入水質情報の活用
- ・再生水・バイオマスなどの利用用途に応じた衛生的・生態リスク評価手法の確立

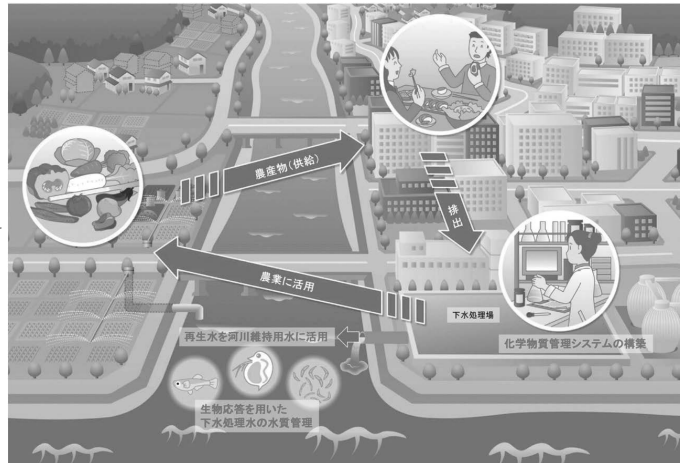
など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・リスク評価に基づく下水道における化学物質管理システムの構築
- ・水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発
- ・環境中における微量汚染物質の測定技術の確立と影響評価

など



11

各技術開発分野のロードマップ⑧

再生水利用

- 下水処理場を水の供給拠点化して、渇水時等に再生水を利用
- 下水熱などのエネルギー利用と合わせて多角的に活用

新下水道ビジョンの中期目標

- ・水の供給拠点化
- ・渇水時に下水処理水を緊急的に利用するための施設の倍増

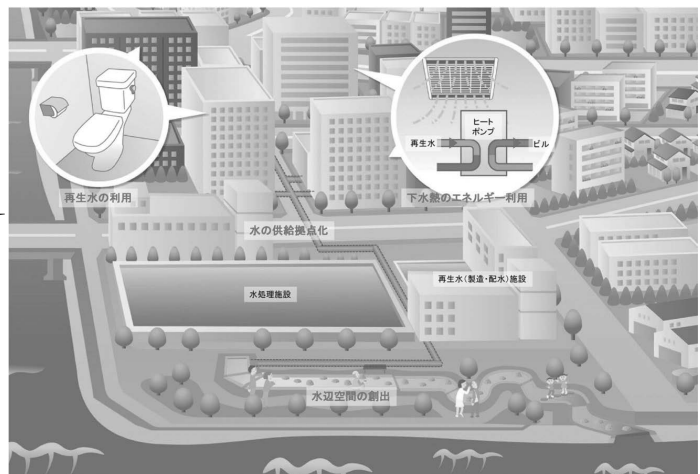
など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・渇水時等に再生水を利用可能な施設の倍増に向けた低コストシステムの開発
- ・下水熱利用等のまちづくりニーズと一体的な再生水利用技術の開発

など



12

各技術開発分野のロードマップ⑨

地域バイオマス

- 地域の間伐材等の未利用資源を活用して脱水効率・消化効率を向上させる技術
- 下水道資源・エネルギーを利用した農林水産物の生産に関する技術の開発 など

新下水道ビジョン等の中期目標

- ・下水汚泥・他のバイオマスの効率的な利用
- ・希少資源であるリンの回収等を通して、食との連携による地産地消の地域づくり など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・地域の間伐材等の未利用資源を活用して脱水効率、消化効率を向上させる技術の開発
- ・下水処理場における多様なバイオマス利用技術を比較するためのLCC評価等に関する技術の開発
- ・下水中の多様な物質の効率的回収に関する技術の開発 など



各技術開発分野のロードマップ⑩

創エネ・再生可能エネルギー

- エネルギーの供給拠点化およびエネルギーの自立化に関する技術

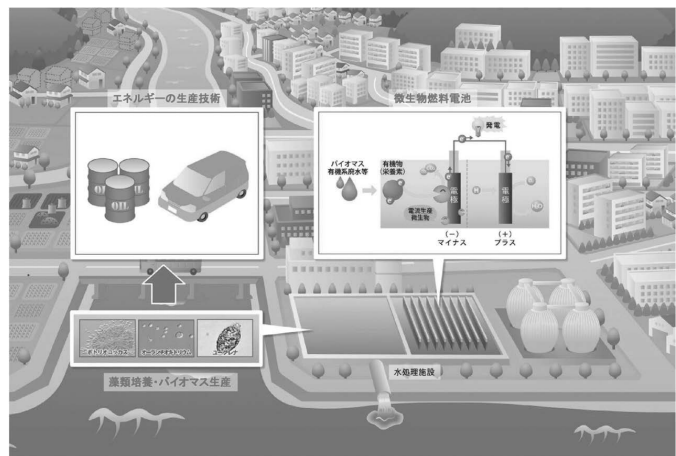
新下水道ビジョンの中期目標

- ・下水汚泥のエネルギーとしての利用割合を増加させ、地域における再生可能エネルギー活用のトップランナーを目指す
- ・下水処理場のエネルギー自立化を目指し、下水熱や下水処理施設の一部等を活用した太陽光発電等、下水道が有する多様なエネルギー源の有効利用の促進 など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・様々な再生可能エネルギー利用技術を組み合わせた中小規模処理場向けエネルギー自立化技術の開発
- ・メタン、水素、CO₂等の有効利用ガスの効率的な分離・濃縮・精製・回収技術の開発
- ・廃熱利用など下水処理場でのエネルギー利用効率化技術の開発 など



低炭素型下水道システム

○下水道から排出される温室効果ガス排出量を削減

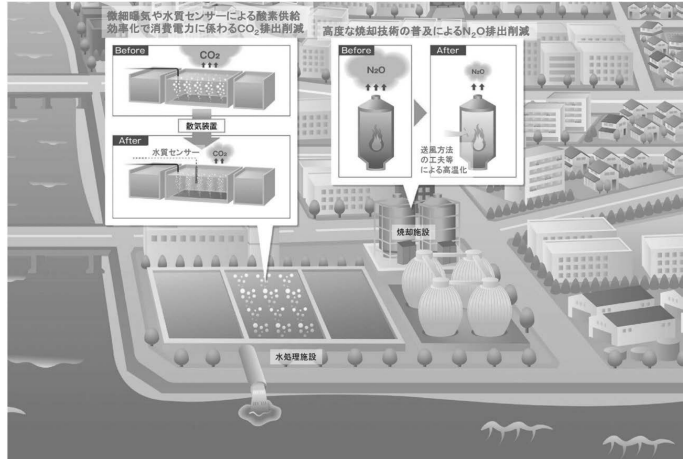
新下水道ビジョンの中期目標

- ・温室効果ガス排出量の削減：下水道から排出される温室効果ガス排出量を約11%削減（平成22年度比） など

これらを達成するために・・・

技術目標

- ・ICTを活用した省エネ水処理技術の開発
- ・水処理や汚泥処理におけるN₂O排出抑制技術
- ・機器製作からシステム全体として省エネ効果を評価する手法の開発 など

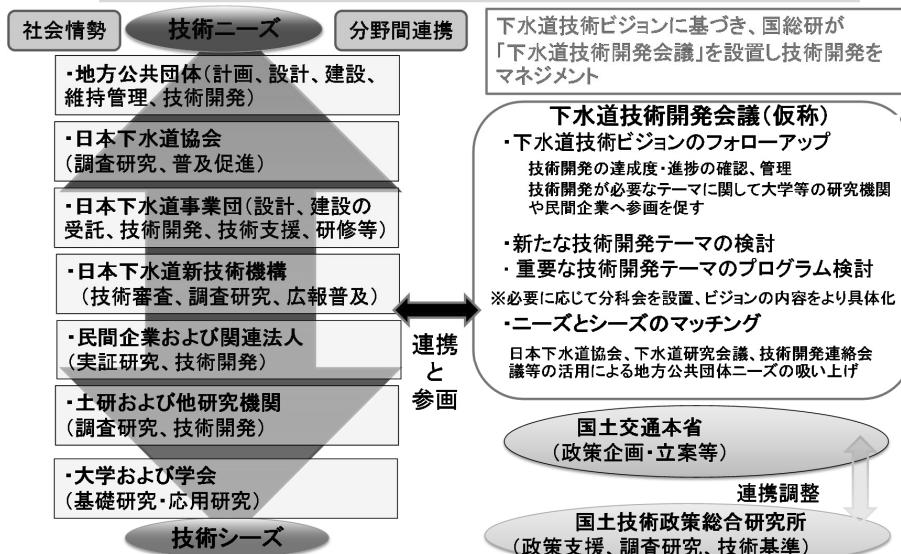


下水道技術ビジョンの進捗管理(下水道技術開発会議(その1))

【下水道技術ビジョンに基づき、国土技術政策総合研究所が技術開発をマネジメント】

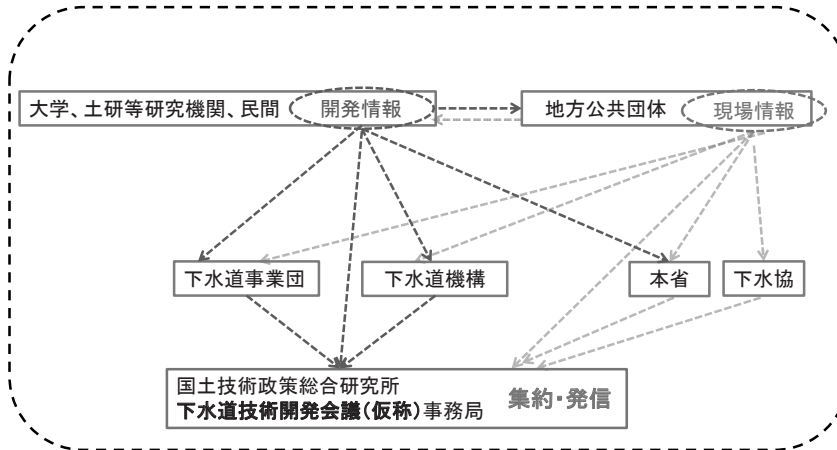
- 技術開発項目の推進のためには、技術開発の達成度・進捗の確認・管理が必要
- 下水道技術開発会議(仮称)の設置により、技術ビジョンの進捗管理を行い必要に応じて見直しを実施

下水道技術開発推進のための体制イメージ図



- 国土技術政策総合研究所が、下水道技術情報の一元化を実施。
- 具体的には、技術開発会議等を活用しつつ、国土技術政策総合研究所が、他機関と連携しながら、技術に関する情報を体系化し、発信。

下水道技術開発に関する情報の集約イメージ



- 以下の取組により、下水道の技術政策(基礎、応用、実証、実用化)をマネジメント
- ・技術開発に関するシーズ情報(民間企業等)、ニーズ情報(地方公共団体)を集約
 - ・下水道技術開発会議の場で集約した情報を発信、マッチング、アドバイス等を他機関の協力を得ながら実施

持続可能な下水道システム

オリジナル設計株式会社
アセットマネジメント本部 八巻 秀輔

1. 再構築 Restructuring

現状と目標

現状と
課題

- 未だに1300万人が汚水処理施設を利用できない
- 厳しい財政状況下での、地域の実情に応じた早期概成が必要

長期
ビジョン

- すべての国民に早期に汚水処理サービスを提供、人口減少に対応
- 計画区域の検討・見直し、事業統合や集約・役割分担の最適化

中期目標

- 人口減少にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへ進化
- 低コスト型下水道整備手法の検討、アクションプラン事業の重点支援
- 管理の効率化を定量的に算定、評価手法提示

1. 再構築 Restructuring

- ① 計画策定、設計業務
- ② 整備手法・技術の提案
- ③ 地方公共団体のHPや事業収支予測支援
- ④ 各種データ分析とデータベース構築支援
- ⑤ ガイドライン等策定支援

1. 再構築 Restructuring

技術目標

① 人口減少時代に適した施設整備や管理手法の明示

- 汚水量の大きな変化に対応できる広域管理、大規模化、廃棄手法の検討
- 処理場上部や未利用用地の利用などの高付加価値化
- 各整備手法の導入による効果分析と改善方法の検討

技術開発項目

技術目標

② 低コストかつ短期間で整備可能な手法の実用化

- アクションプランに位置づけた事業の重点支援
- クイックプロジェクト技術の確立、コストキャップ下水道の評価・改良

技術開発項目

技術目標

③ 管理レベルの基準やベンチマークなどの評価指標の策定

- 人口分布状況、施設重要度に応じた評価
- ベンチマークを用いた自治体比較 (例：汚水処理人口普及率、高度処理人口普及率、水洗化率)

技術開発項目

2. 健全化・老朽化対応・スマート化^oレーション

現状と
課題

- 大都市のみならず、中小都市でも改築更新需要が発生
- 下水道施設の維持管理が不十分
- 維持管理情報を含んだデータベース化が行われていない
- 民間企業から見るとビジネスチャンスが見いだしにくい
- 民間企業の新たな事業展開、新技術導入が困難

長期
ビジョン

- 人口減少にも柔軟に対応可能な汚水処理システムへの進化
- アセットマネジメント確立に向けた国レベルの情報集約
- 雨水管理のスマート化、浸水リスク、雨天時の公衆衛生上のリスクの低減
- 水処理工程を中心とした省エネルギー化

中期目標

- 事業主体横断的なデータ収集による政策立案や技術開発
- 管路について維持管理・事故情報を分析し、維持管理基準を策定
- ICT・ロボット等の分野との連携、技術実証、モデル事業等の推進
- 各種機器の性能評価、財政支援による新技術導入の推進

2. 健全化・老朽化対応・スマート化^oレーション

① スtockマネジメント（長寿命化計画作成を含む）手法・技術の提案

② データベースシステムの構築・活用支援

③ 技術開発動向の調査・分析・提案

2. 健全化・老朽化対応・スマート化

技術目標

① データベースシステムを構築・活用した各種分析

- ・下水道全国データベースの構築と連携するシステムの普及
- ・ストックマネジメントシステムの普及（現状分析、将来予測、「見える化」の実現）
- ・広域連携やシステムの共同利用の検討 ・データ分析技術の確立

技術目標

② 管路・処理場等管理の迅速化・低コスト化のための技術開発、基準類の策定

- ・劣化実態メカニズム解明 ・不具合毎や地盤・下水性状毎の判定予測技術の開発
- ・非破壊検査技術、劣化予測技術、健全度判定技術の開発、管路調査の速度向上（5～10倍）
- ・IoT技術や各種センサを用いた異常時通報、状態監視システムの開発
- ・地域住民からの通報システムの開発 ・維持管理機能を代替するICTやロボット技術の開発

技術目標

③ 産官学が一体となったプロジェクトとしての研究開発

- ・巡視点検技術の実証試験やガイドライン作成、空洞調査技術の小型化、ロボット技術開発

技術目標

④ 国が主導した新たな技術開発プロジェクトの設置、及び新技術導入・普及のための基準策定や財政支援

- ・他事業や他組織の研究開発体制の調査分析
- ・新技術開発に必要な財政支援 ・新技術に適した判定手法開発、指針類への反映

技術開発項目

技術開発項目

技術開発項目

技術開発項目

3. GISによる下水道整備区域、整備手法の検討例

▶ GIS上で表示した公共下水道と農業集落排水が近接した地域



The screenshot displays a detailed data entry form for a sewerage system. The form includes fields for basic information (address, name), technical specifications (pipe diameter, material, depth), and management details (installation date, status). A map view on the left shows the location of the sewerage system in relation to surrounding buildings and terrain. The interface is designed for efficient data collection and management of sewerage infrastructure.

- ▶ 下水道、浄化槽など全ての生活排水情報を管理
- ▶ 住民関連情報を用いた汚水処理施設整備手法の検討
- ▶ 住民関連情報を用いた正確なベンチマーク（水洗化率等）
- ▶ 市町村浄化槽整備事業の支援

4. クラウド化(Web化)されたシステムの例

▶ クラウド上のデータセンターを利用した下水道処理施設台帳システム

- ▶ インターネット環境下のPC、モバイル端末で動作
- ▶ 点検調査情報のタブレット端末による現場入力
- ▶ PPP/PFI導入時には民間企業からのアクセスも容易
- ▶ データセンターを利用することでクライスマネジメントを実現

5. スtockマネジメントシステムの例

▶ 設備台帳と維持管理データを使ったシミュレーション

- ▶ 様々な改築シナリオを作成でき、多種多様なシミュレーションを実行
- ▶ 施設の調査履歴・種類別健全度などの情報を適正に把握し、施設保全に貢献
- ▶ 各施設の重要度と劣化予測を基に予測した現在の健全度から、改築の優先度を決定するためのリスク値を計算

ご清聴ありがとうございました

技術開発項目：防災・危機管理

地震・津波対策の技術開発

平成27年 12月14日

株式会社 NJS 東部支社 東京総合事務所 設計二部
遠藤 雅也

No.1

次
第

- ① 技術課題
- ② コンサルタントの役割
- ③ 課題に対する技術開発状況

No.2

【長期ビジョン】

ハード・ソフト対策を組み合わせたクライシスマネジメントの確立

【中期目標】

短期(5年後)および中期(10年後)までの防災・減災対策の実施
 処理場・ポンプ場の揚水・消毒・沈殿・脱水機能確保、
 重要な幹線の流下機能確保、逆流防止対策
 資機材備蓄やソフト対策

【技術課題】

課題1: 下水道BCP未策定の団体

課題2: 構造・維持管理特性を考慮した耐震対策手法の確立
 短期・低コストの耐震補強技術の確立

課題3: 構造・維持管理特性を考慮した耐津波対策手法の確立

課題4: 非常時の段階的応急処理方法の確立

課題5: 非常時の放流先の水道水源への影響緩和策の確立

課題6: 非常時の情報伝達手法・施設運転管理システムの確立

【民間企業の役割】

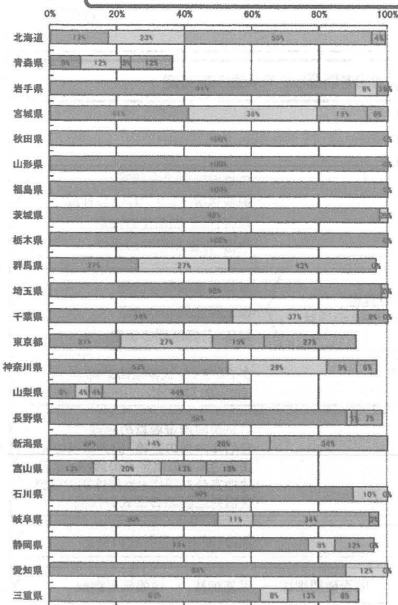
- (津波)シミュレーションモデルの改良
- 総合地震対策、耐震化・津波対策、BCP各種マニュアル作成・改良支援
- 協力協定の検討
- 対策技術の開発

課題1：下水道BCPの策定支援

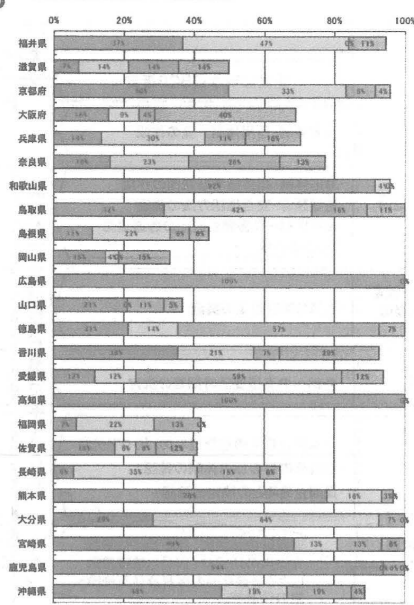
○平成27年度末における全国の下水道BCP策定率は約5割。

○下水道BCPの策定状況については、都道府県で取組状況に大きな差。県と市町村が一体となって、研究会や委員会を開催し、下水道BCPの策定を促進。

都道府県別下水道BCP策定状況(H27.3末現在)

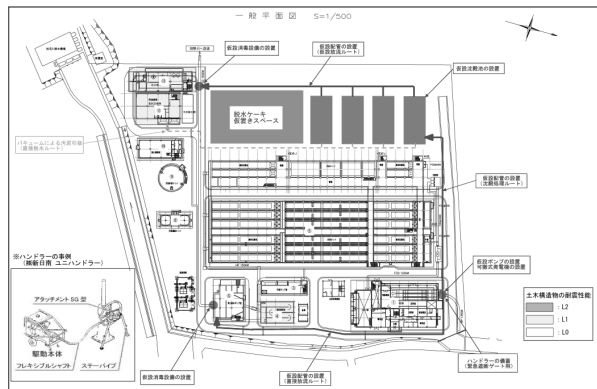


出典：国土交通省調べ ※速報値

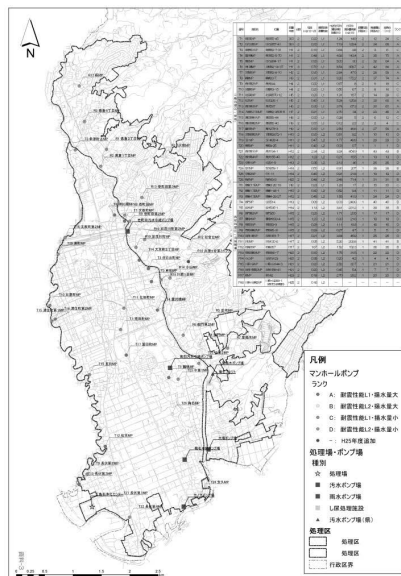


課題1：下水道BCPの策定支援

- 限られたリソースをいかに活用するか
 - ・・・(例) 具体的な減災(事前・事後)対策
 - ・・・(例) 非常時の点検優先順位



▲ 処理場における減災対策例



▲ MPの点検優先順位例

課題2:耐震対策手法

③ 課題に対する技術開発状況 No.7

既存施設に求められる耐震性能

(管路施設)

耐震性能 1		耐震性能 2	
レベル 1 地震動		レベル 2 地震動	
重要な幹線等 及び その他の管路	設計流下能力を 確保できる性能	重要な幹線等 軌道や緊急輸送路 等下の埋設管路	流下機能を確保できる性能 流下機能を確保できる性能 交通機能を阻害しない性能

(処理場・ポンプ場施設)

耐震性能 1	耐震性能 2	耐震性能 2'
レベル 1 地震動	レベル 2 地震動	
修復せずに本来の機能を確保できる性能 [供用性 ^{注1}]	速やかな機能回復を可能とする性能 [安全性, 修復性 I ^{注2}]	安全性を確保し, 速やかに最低限の機能を回復できる性能 [安全性, 修復性 II ^{注2}]

注1 「供用性」が満たされれば, 「安全性」は確保される。

注2 修復性の区分は次の通りとする。

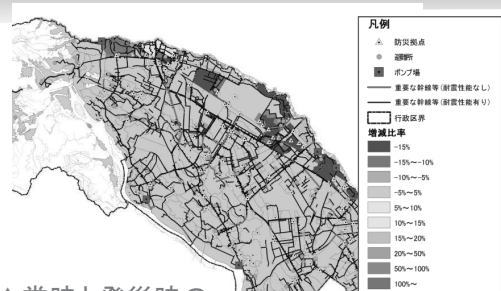
	耐震設計上の修復性	
	短期的修復性	長期的修復性
修復性 I	機能回復のための修復が応急復旧に対応できる	比較的容易に恒久的復旧を行うことが可能である
修復性 II	機能回復のための修復が応急復旧に対応できる	恒久的復旧を行うことが容易でない場合があるが, 可能である

注3 現場打ちの特殊マンホールやボックスカルバート等, 一部の部材が損傷しても最低限の機能(流下機能)が回復できる状態を照査可能な管路施設の場合は, 処理場・ポンプ場施設と同様に非線形解析により損傷位置を把握し, 耐震性能 2' による設計を行うことができる。

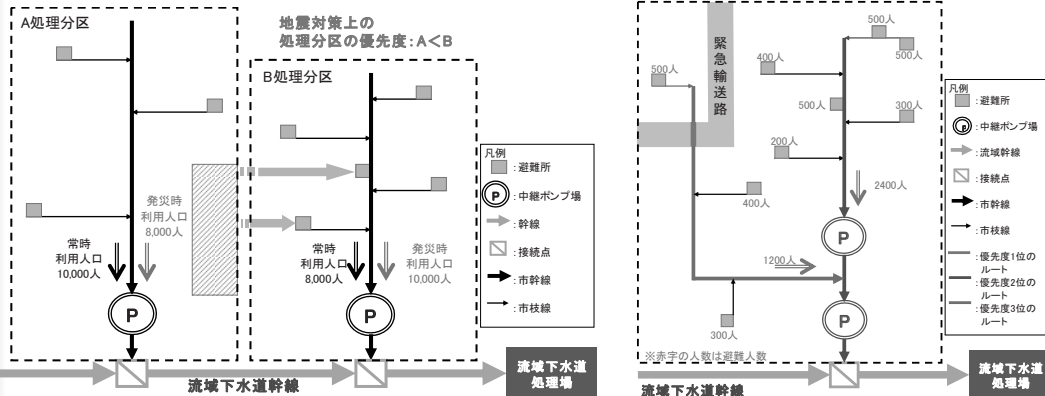
課題2:耐震対策手法

③ 課題に対する技術開発状況 No.8

対策優先順位の評価 ⇒施設利用者の視点に立った 対策優先順位の評価



▲ 常時と発災時の人口変化の分布例

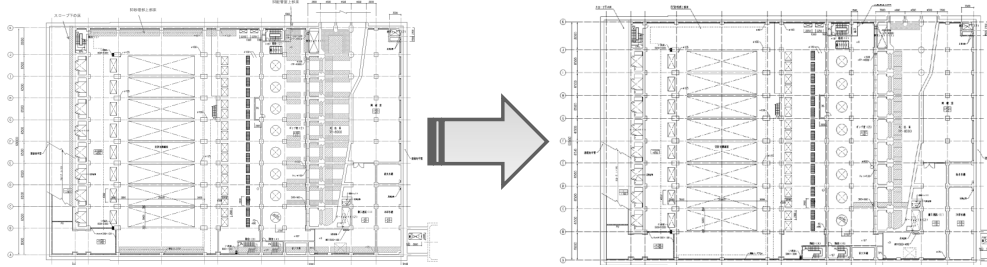


▲ 発災時の施設利用人口により対策優先度を決定した例

(左図: 処理区・処理区分間の比較イメージ、右図: 一連の排水施設の優先度イメージ)

課題2: 耐震対策手法

- 静的非線形解析(レベル2')の標準化・定型化
⇒ 低コストでの実現可能性の高い耐震化の実現



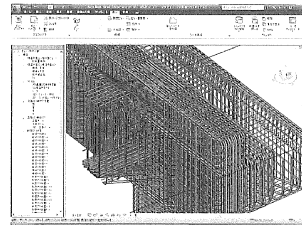
- ▲ 従来の解析(線形解析)の場合
- ▲ 新たな解析(非線形解析)の場合

- CIM(コンストラクション・インフォメーション・モデリング)の活用
⇒ 施設の可視化による防災・減災対策の効率化



実物大の人間モデルに土木構造物内をウォークスルーさせて見通しや圧迫感、メンテナンス性をチェックした例。ソフトは「COSMOS Walkinside」(資料:スズプロ)

▲ CIM活用事例①



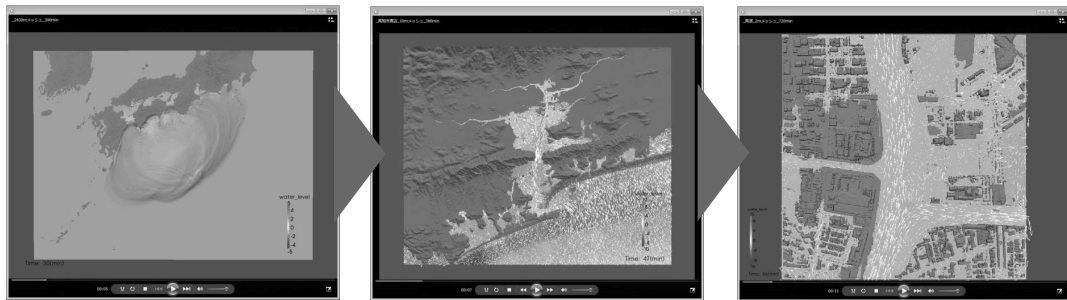
鉄道高架橋の桁受け部配筋のCIMモデル(資料:奥村組)

▲ CIM活用事例②

課題3: 津波対策手法

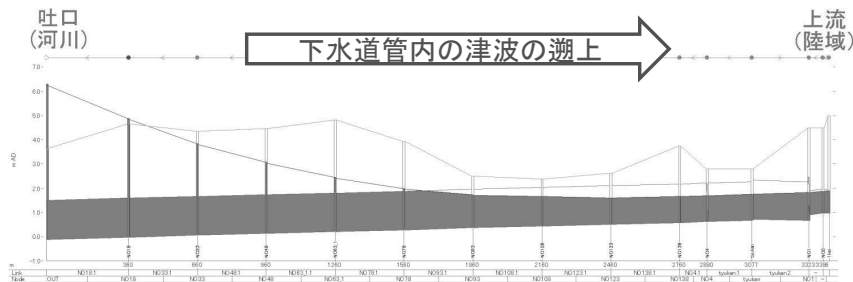
動画

- 津波シミュレーションの高速化・精度向上



▲ 津波シミュレーション例(左より2430mメッシュ・10mメッシュ・2mメッシュ)
日本下水道新技術機構 作成

- 津波の逆流による影響把握



▲ 流出解析モデルを活用した下水道管内の津波の遡上解析例

ご清聴ありがとうございました
Thank you very much for your hearing

雨水管理

TECグループ
株式会社東京設計事務所
TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

東京支社下水道グループ 出田 功

本発表の構成

- 「浸水対策」
- 「雨水利用、不明水対策等」

■ 「浸水対策」

技術課題

技術ビジョンより

課題1：局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理の計画を支える技術の開発

課題2：下水道と河川の一体的な計画策定と解析手法の確立を支える技術の開発

課題3：観測情報の利活用方法の確立等

課題4：自助を促進する効果的リアルタイムおよび将来予測情報提供に関する技術の開発

課題5（参考）：オンサイト貯留浸透施設に関する技術開発等

■ 「浸水対策」

コンサルタントの役割

技術ビジョンより

- 雨水管理に関する既存マニュアルの改訂
- 各機関との調整
- 管内流量・水質調査マニュアルの作成
- シミュレーションモデルの改良支援
- 対策技術の開発支援

課題1：局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理の計画を支える技術の開発

●技術目標1-1

局所的豪雨や気候変動に伴う極端現象に対応した雨水管理の計画論の確立

●技術目標1-2

土地利用状況の変化による影響把握及び対策手法の確立

(例)GISデータを用いて詳細な土地利用状況を把握したうえで流出係数を設定

課題2：下水道と河川の一体的な計画策定と解析手法の確立を支える技術の開発

●技術目標2

下水道と河川との連携運用を支える技術の開発

(例)河道と下水道管網を一体的に解析するシミュレーション技術により流域全体を解析

(例)リアルタイムコントロール機能を用いてポンプ運転ルールを設定

課題3：観測情報の利活用方法の確立等

●技術目標3

施設情報と観測情報を起点とした既存
ストックの評価・活用方法の確立

(例)蓄積された観測データの利活用により、シミュレーションを用いた、きめ細やかな検討

課題4：自助を促進する効果的リアルタイム および将来予測情報提供に関する技術の開発

●技術目標4

自助を促進する効果的なリアルタイムお
よび将来予測情報提供手法の確立

(例)レーダ雨量データを用いて降雨の偏在性を考慮した
シミュレーションによる検討

（参考）課題5：オンサイト貯留浸透施設に関する技術開発等

●技術目標5

都市計画や住宅分野との連携を促進するための計画技法の確立

（例）雨水版の都道府県構想の策定マニュアルを作成

■「雨水利用、不明水対策等」

技術課題

技術ビジョンより

課題1：オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術等の開発

課題2：用途別水質に応じた簡易な処理技術の開発等

課題3：吐口毎に設置可能な消毒施設の開発等

課題4：不明水対策の必要技術の開発と体系的な実施

課題5：合流式下水道越流水、不明水、雨水利用の気候変動による影響把握の技法確立等

課題6（参考）：合流式下水道越流水対策施設の維持管理費用を低減するための計画技法

■ 「雨水利用、不明水対策等」

コンサルタントの役割

技術ビジョンより

- 雨天時越流水のモニタリング結果の解析支援
- データベース構築支援
- シミュレーションモデルの改良支援
- 対策技術の開発支援

雨水利用、不明水対策等

課題1：オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術等の開発

- 技術目標1
オンサイト貯留・浸透施設を反映した計画論を支える技術開発

(例) オンサイト貯留・浸透施設の継続観測データを活用して、雨水管理計画への反映方法を提案

課題4：不明水対策の必要技術の開発と体系的な実施

●技術目標4

不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立

(例)降雨観測データと流量観測データに基づく、降雨規模による雨天時不明水量の影響評価手法を提案

12/23

ご清聴ありがとうございました

誠実に奉仕し 良い作品を残し 技術者を育てる

TECグループ
株式会社東京設計事務所
TOKYO ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.



東京支社下水道グループ 出田 功

2015/12/14



潤いある未来へ

技術開発分野ごとのロードマップ

⑥流域管理 ⑦リスク管理

© Copyright Nihon Suido Consultants Co., Ltd.

 株式会社 日水コン
Nihon Suido Consultants Co., Ltd.
永田 壽也

本発表の構成

⑤流域圏管理 ⑥リスク管理

下水道技術ビジョンー技術開発分野とロードマップ

【 項 目 】 水環境と水循環

【技術開発分野】 ⑥流域圏管理, ⑦リスク管理

【発表の構成】

- 新下水道ビジョンの中期目標を達成するための**技術的課題**
- 新下水道ビジョンの中期目標を達成するための**技術目標**
- 技術目標を解決するための**技術開発項目**
- 技術開発の実施主体と想定される役割:**コンサルタントの役割**

© Copyright Nihon Suido Consultants Co., Ltd.

1

 株式会社 日水コン

課題1: 将来の気候変動による渇水などに備え、都市の一過性の水利用システムをより強靱な循環型システムにする必要がある。

技術目標1: 都市の水需要に応じた新たな水循環システムの構築

技術開発項目1-1: 地域的な水需給の把握と適正な水循環系構築技術の開発

技術開発項目1-2: 持続可能な都市の水循環系を構築するための再利用システムと個別技術の開発

(コンサルタントの役割例)

- ・ 利用用途に応じた水質基準化の技術マニュアル、ガイドライン等の作成支援
- ・ 用途に応じた新たな処理技術と維持管理技術の開発支援

課題2: 地域の状況に応じた栄養塩類管理に必要な基本情報として、下水道以外の排出源も含めた栄養塩類の流出負荷が的確に把握されていない。閉鎖性水域への流入負荷量に占める非点源汚濁負荷の割合は年々増加しており、アオコ・赤潮の抑制や底質環境の改善のためには、非点源汚濁負荷の対策が必要である。

技術目標2: 非点源汚濁負荷の実態把握と流域の栄養塩管理の推進

技術開発項目2-1: 雨天時を含めた土地利用別の面源負荷の解明

技術開発項目2-2: 効果的な市街地の面源負荷削減対策技術の開発

技術開発項目2-3: 非点源汚濁負荷等による水域への影響機構の解明

技術開発項目2-4: 下水道における栄養塩管理のための技術開発

(コンサルタントの役割例)

- ・ 雨天時を含む流出モデル、面源負荷算定モデル、水質予測手法の構築支援、技術マニュアルの作成支援
- ・ 下水道施設を活用した面源汚濁負荷削減効果の評価、対策技術の開発支援

流域圏管理

⑤流域圏管理

課題3: 将来確実に顕在化する気候変動による水環境への影響に関する知見が不十分である。

技術目標3: 気候変動による水環境への影響を把握し下水道関連の適応策を推進

技術開発項目3-1: 気候変動による流域の物質動態、水質環境への影響の評価

技術開発項目3-2: 気候変動による水環境の変化への適応策－水質改善技術の開発

(コンサルタントの役割例)

- ・ 気候変動による環境の変化が湖沼等の水質に与える影響予測技術の開発支援
- ・ 既存の水質改善対策の再構築方策の検討支援

リスク管理

⑥リスク管理

課題1: 排水中化学物質による生態影響が懸念されているが、実態は不明である。また、影響が見られた場合の対応について、これまでほとんど検討がなされていない。下水処理場に流入する下水と下水処理水に対して生態影響を回避するための技術や政策等を確立する必要がある。

技術目標1: リスク評価に基づく下水道における化学物質管理システムの構築

技術開発項目1-1: 生物応答試験(WET)の下水道への適用と毒性削減評価(TRE)手法の確立

技術開発項目1-2: 生態影響を有する下水処理水の高度処理技術の開発

技術開発項目1-3: 下水処理プロセスでの代謝物、副生成物の影響評価と対策技術

(コンサルタントの役割例)

- ・ 処理場におけるWETによる排水試験法、適用方法の技術マニュアル、ガイドラインの作成支援

リスク管理

⑥リスク管理

課題2: 我が国では生物応答と水生生態系へのインパクトの関連性が不明である。排水中化学物質によるインパクトを予測するためには、生物応答試験のみならず処理水の放流先の生態系構造解析を含めた総合的な生態影響評価とモデルによる影響解析が不可欠である。

技術目標2: 水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発

技術開発項目2-1: 生物応答と水生生態系へのインパクトの相関評価・解析手法の確立

(コンサルタントの役割例)

- 生態系予測モデル構築支援、技術マニュアル、ガイドラインの作成支援

リスク管理

⑥リスク管理

課題3: ナノ物質に代表される環境中での毒性が未知の微量汚染物質の形態、濃度、毒性に着目した研究はほとんどない。環境中のナノ物質の測定方法の確立、毒性の評価が極めて重要で、もしそれらが環境に悪影響を及ぼすならば、流出プロセスの推定、削減対策の提案、制御技術の開発を行う必要がある。

技術目標3: 環境中におけるナノ物質等新たな影響懸念物質の毒性評価

技術開発項目3-1: 環境中におけるナノ物質等新たな影響懸念物質の毒性評価

技術開発項目3-2: 水環境制御技術の開発

(コンサルタントの役割例)

- 新たな影響物質に対する測定・評価手法の技術マニュアル、ガイドラインの作成支援

課題4: 下水処理水の放流先における衛生学的な安全性を確保するための知見が十分ではない。放流先水域の衛生学的安全性を確保するための病原微生物対策や消毒技術に関する知見を集積し、必要な施設計画、維持管理、放流水質管理のための技術を確立する必要がある。

技術目標4: 放流先の衛生学的な安全確保のための手法の構築

技術開発項目4-1: 下水処理水及び放流先での病原微生物の制御手法の確立

(コンサルタントの役割例)

- 感染リスク低減のためのモニタリング技術の構築支援、技術マニュアル、ガイドラインの作成支援

課題5: 水系水質リスクのさらなる低減に向けた検出・分析技術の向上、薬剤耐性菌・新型インフルエンザ等の下水中の監視技術の開発、感染を早期に感知して防除体制に移行するための衛生・医療部局との連携システムの構築等が挙げられる。

技術目標5: 感染症発生情報を迅速に提供可能なシステムの構築

技術開発項目5-1: 下水中病原微生物の網羅的検出と都市の水監視システムの構築

(コンサルタントの役割例)

- 総合的な水質リスク低減のためのモニタリング技術の構築支援、技術マニュアル、ガイドラインの作成支援

課題6: 段階的な応急処理方法に関わる水系水質リスクの低減手法や水道事業者や河川部局等との連携のための計画技法が確立されていない。

技術目標6: 災害等緊急時に対応するための衛生学的リスク管理手法の構築

技術開発項目6-1: 各種病原微生物に関わるリスク削減手法の確立

技術開発項目6-2: パンデミックや事故、災害時の影響予測と応急対策技法の確立

(コンサルタントの役割例)

- 消毒処理前に有機物濃度を効率的に減少させる処理手法の開発支援
- 発災時の水系水質リスク軽減のための応急対応判定手法の構築支援、技術マニュアル、ガイドラインの作成支援

おわり

ご清聴ありがとうございました

地域バイオマス 創エネ・再生可能エネルギー

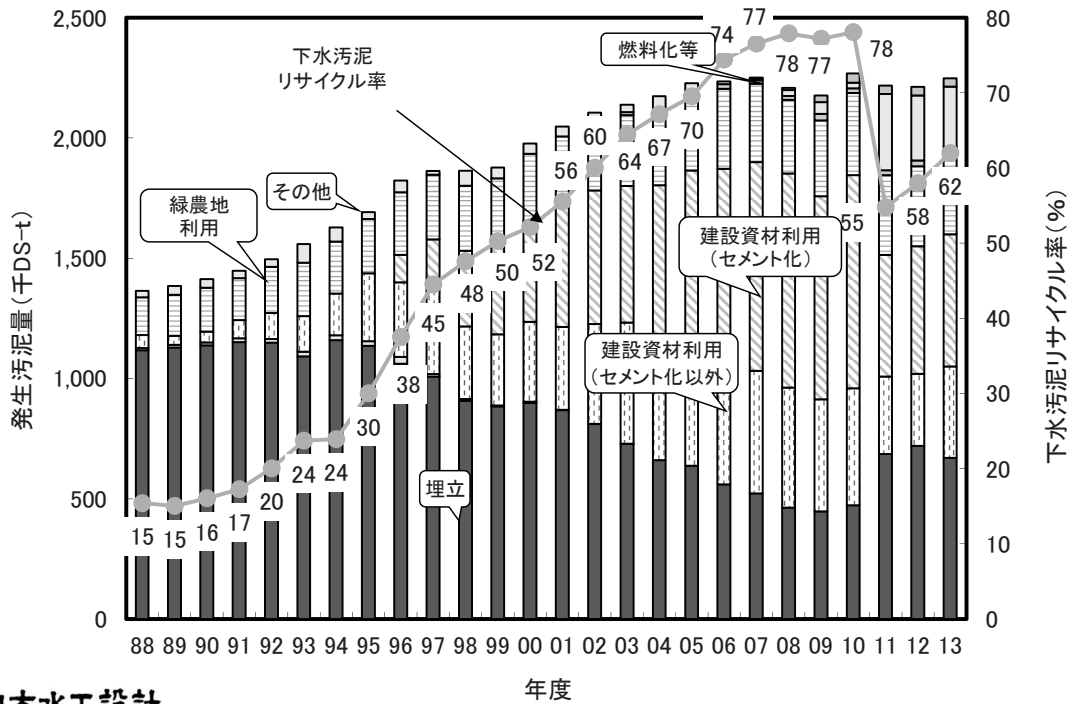
日本水工設計(株) 小針 伯永

本発表の構成

1. 本技術開発分野にかかる動向
2. 本技術開発分野のロードマップ
 - ◆ 地域バイオマス
 - ◆ 創エネ・再生可能エネルギー
3. コンサルタントの役割

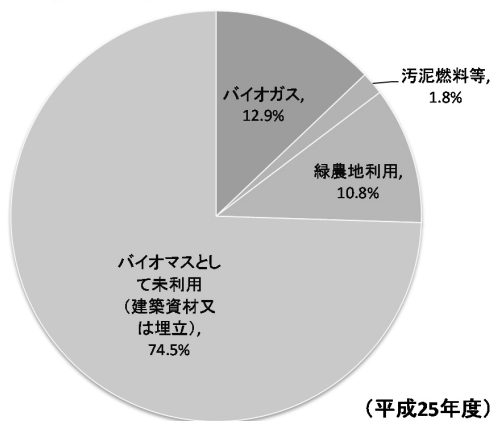
1. 本技術分野にかかる動向

◆ 下水汚泥のリサイクル率の推移



1. 本技術分野にかかる動向

◆ 下水汚泥のエネルギー化率

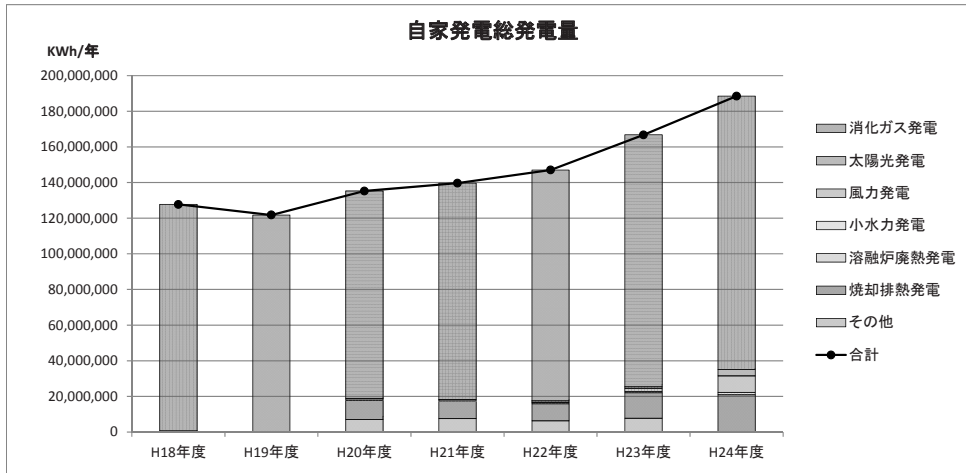


- ✓ 約8割が有機分である下水汚泥の特性を活かしたエネルギー利用を推進
- ✓ 第4次社会資本整備重点計画 (平成27年9月閣議決定)において下水汚泥のエネルギー化率の目標を設定

平成25年度	→	平成32年度
約15%	→	約30%

1. 本技術分野にかかる動向

◆下水道施設・資源を活用した発電量の推移

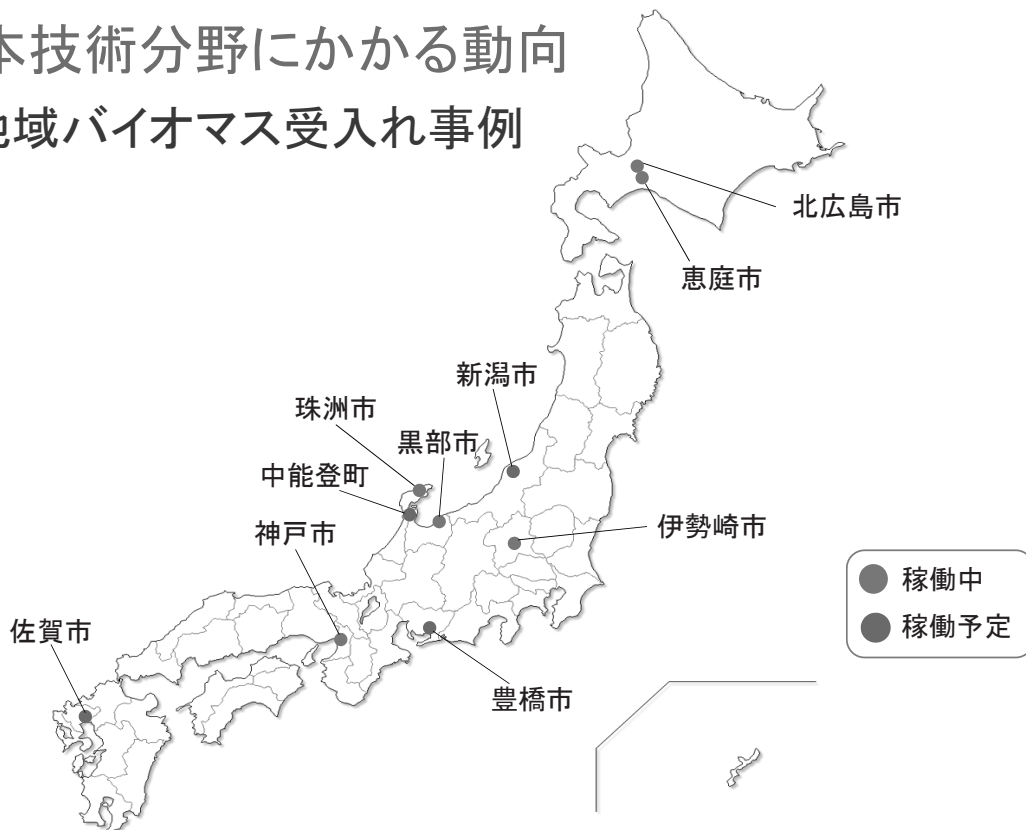


◆固定価格買取制度 (FIT Feed-in Tariff)

- ・再生可能エネルギーを用いて発電された電気が買い取り対象
- ・消化ガス、太陽光発電による制度活用事例多数(公設公営、民設民営)

1. 本技術分野にかかる動向

◆地域バイオマス受入れ事例



1. 本技術分野にかかる動向

◆下水道法の改正

(発生汚泥等の処理) 第二十一条の二

2 公共下水道管理者は、発生汚泥等の処理に当たっては、脱水、焼却等によりその減量に努めるとともに、発生汚泥等が**燃料**又は**肥料**として再生利用されるよう努めなければならない。

◆下水汚泥固形燃料のJIS化

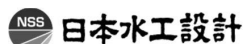
- ・日本工業標準調査会の審議を経て、平成26年9月に制定
- ・下水汚泥固形燃料の品質の安定化及び信頼性の確立を図り、市場の活性化を促進

下水汚泥固形燃料JIS規格の概要

種類	総発熱量 MJ/kg	全水分の質量分率(%)
BSF-15	15以上	20以下
BSF	8以上	

◆BISTRO下水道

- ・国土交通省と日本下水道協会は、「**BISTRO下水道**」と称して**食と下水道の連携強化**に向けた取り組みを開始

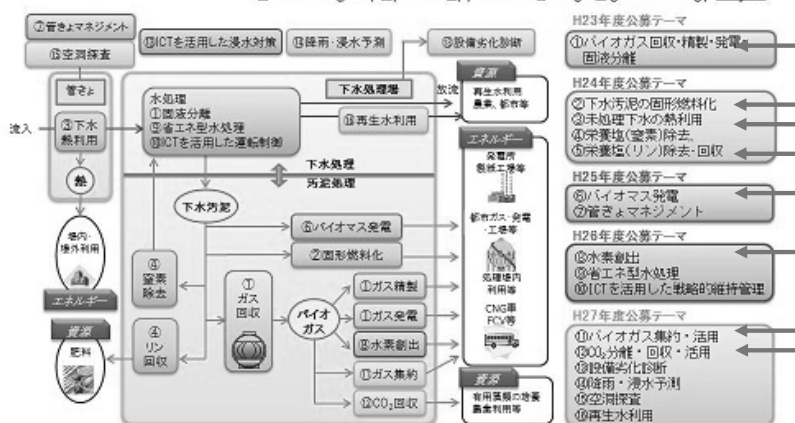


1. 本技術分野にかかる動向

◆B-DASHプロジェクト

下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト*)の実証テーマ

*Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project



公募テーマ
15のうち8が
本技術開発
分野に該当

◆マニュアル・ガイドライン

- ・下水汚泥有効利用促進マニュアル
- ・下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン
- ・下水汚泥のエネルギー化導入簡易検討ツール
- ・下水道におけるリン資源化の手引き etc



2. 本技術開発分野のロードマップ

◆地域バイオマス ◆創エネ・再生可能エネルギー

技術ビジョンより

【現状と課題】

- ・公共用水域の水質改善に寄与する一方で、膨大なエネルギーを消費
- ・水、有機物、リン、下水熱など多くの水・資源・エネルギーポテンシャルを有するが、その利用は未だ低水準
- ・初期投資に要するコストが大、規模が小さくスケールメリットが働かない処理場が多い

【長期ビジョン】

- ・再生水、下水汚泥、栄養塩類、下水熱について下水道システムを集約・自立・供給拠点化
- ・水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現

2. 本技術開発分野のロードマップ

◆地域バイオマス

技術ビジョンより

【中期目標】

○資源の集約・供給拠点化

- ・すべての都道府県において、広域化も視野に入れた、他のバイオマスと連携した下水汚泥利活用計画を策定し、下水汚泥・他のバイオマスの効率的な利用を図る。
- ・希少資源であるリンの回収等を通して、食との連携により地産地消の地域作りに積極的に貢献する。

【技術目標】

- 1 地域の間伐材等の未利用資源を活用して脱水効率、消化効率を向上させる技術の開発
- 2 下水処理場における多様なバイオマス利用技術を比較するためのLCC評価及びLCA評価等に関する技術の開発
- 3 下水中の多様な物質の効率的回収に関する技術の開発
- 4 下水道資源・エネルギーを利用した農林水産物の生産に関する技術の開発
- 5 高品質下水灰の生産・肥料化技術の開発

◆地域バイオマス

技術ビジョンより



◆創エネ・再生可能エネルギー

技術ビジョンより

【中期目標】

○エネルギーの供給拠点化

・下水汚泥のエネルギーとしての利用割合を約35%に増加させ、地域における再生可能エネルギー活用のトップランナーを目指す。

○エネルギーの自立化

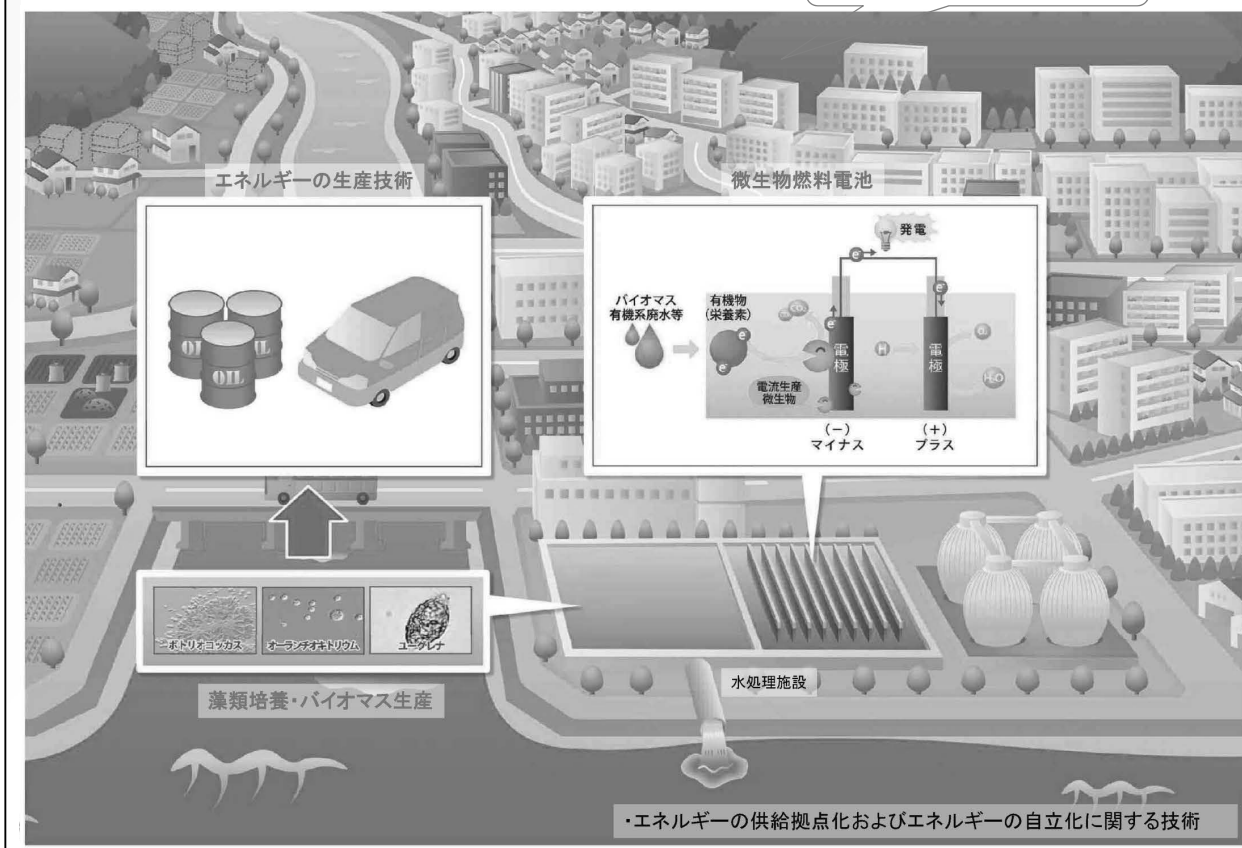
・下水処理場のエネルギー自立化を目指し、下水熱や下水処理施設の上部等を活用した太陽光発電等、下水道が有する多様なエネルギー源の有効利用を促進する。

【技術目標】

- 1 様々な再生可能エネルギー利用技術を組み合わせた中小規模処理場向けエネルギー自立化技術の開発
- 2 低LCC化、エネルギー効率の高効率化による導入促進のため、新しい濃縮脱水システムや新しい嫌気性消化リアクターの開発
- 3 下水処理技術と下水資源を活用したエネルギー生産技術の開発
- 4 汚泥直接、汚泥由来バイオガスや硫化水素などからメタン、水素、CO₂等の有効利用ガス成分の効率的な分離・濃縮・精製、回収技術の開発
- 5 嫌気性消化に関する各種バイオマス受け入れも視野に入れた運転管理方法や既存システムの改良技術の開発

◆創エネ・再生可能エネルギー

技術ビジョンより



3. コンサルタントの役割

技術ビジョンより

技術開発においては、
各種マニュアル、ガイドライン作成支援等 だけ。

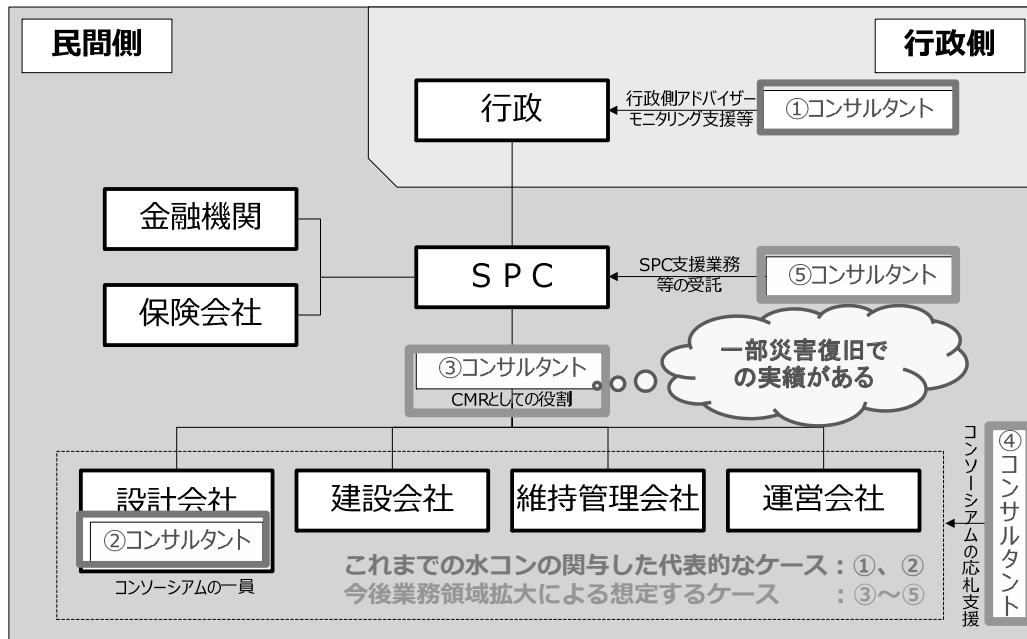
事業化支援においては、
最適手法の検討、事業計画、導入可能性調査、基本設計
詳細設計、事業スキーム検討、事業者選定支援 etc

この分野の技術を導入する際の心配事
新技術であるがちゃんと稼働してくれるか、
想定よりコストがかかることはないかなどが心配



- ✓ PPP/PFI等はリスクを民間に移転できる
- ✓ 下水道事業のPPP/PFI等はほとんどが
バイオマス、創エネ・再生可能エネルギー関連事業

3. コンサルタントの役割



※PFI事業の一般的なスキームを想定したケース

15

ご清聴ありがとうございました