

下水道分野の革新的技術実証 「B-DASHプロジェクト」の10年 — その成果と国総研の役割 —

令和3年1月18日

国土技術政策総合研究所 下水道研究部長

岡本 誠一郎



1. はじめに（B-DASHプロジェクトとは？）
2. 下水道の研究開発プロジェクトとその背景
 - ・ “B-DASH”までの道程
 - ・ なぜ、下水道にはB-DASHが必要だったのか
3. B-DASHプロジェクトの開発技術
 - ・ 募集テーマの推移と傾向
 - ・ ユニークな技術たち
4. B-DASH技術の社会実装
 - ・ 普及に向けた取り組み
 - ・ 開発技術の普及状況
5. B-DASHプロジェクトの果たした役割
 - ・ トップランナーによるボトムアップ
 - ・ 国総研の役割とB-DASHプロジェクトの成果

1. はじめに（B-DASHプロジェクトとは？）
2. 下水道の研究開発プロジェクトとその背景
 - ・ “B-DASH”までの道程
 - ・ なぜ、下水道にはB-DASHが必要だったのか
3. B-DASHプロジェクトの開発技術
 - ・ 募集テーマの推移と傾向
 - ・ ユニークな技術たち
4. B-DASH技術の社会実装
 - ・ 普及に向けた取り組み
 - ・ 開発技術の普及状況
5. B-DASHプロジェクトの果たした役割
 - ・ トップランナーによるボトムアップ
 - ・ 国総研の役割とB-DASHプロジェクトの成果

1. はじめに (B-DASH*プロジェクトとは?)



国土交通省が実施する“下水道革新的技術実証事業”の略称です

(目的) 新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業における創エネルギー、省エネルギー、浸水対策、老朽化対策等を推進
併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援

(手順) 国土交通省(本省)で有識者の審議を経て実証事業を採択

⇒ 国総研からの委託研究として、民間企業、地方公共団体、大学等が連携して実証研究を実施

⇒ 成果を踏まえ、国総研で技術ごとに技術導入ガイドラインを策定

- 2016年度から、実規模の実証事業の前段階として、導入効果などを含めた普及可能性の検討や技術性能の確認等を行う、B-DASH FS調査を実施

*Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project

2. 下水道の研究開発プロジェクトとその背景

2-1. “B-DASH”までの道程



- 過去、いくつかの技術開発プロジェクトが実施された
- 下水道のそれぞれの時代背景を反映したテーマ設定

プロジェクト名	概要
バイオフィーカスWT（バイオテクノロジーを活用した新排水処理システムの開発） 1985～	発展する バイオテクノロジー を活用して、排水処理の省エネルギー・低コスト化、処理水質の向上、有価資源（バイオガスを含む）の回収、有用微生物の活用等を目的に実施
SPiRiT21（下水道技術開発プロジェクト） 2002～	開発技術の早期かつ幅広い実用化を目的とした産学官の連携による技術開発プロジェクト。第1号の課題として 合流式下水道の改善対策 に関わる技術を選定し、技術開発を実施
SPiRiT21（LOTUSプロジェクト: 下水汚泥資源化・先端技術誘導プロジェクト） 2005～	SPiRiT21の第2弾として、 汚泥処分コストより安いコストでリサイクル できる技術（スラッジ・ゼロディスチャージ）及び下水汚泥等のバイオマスを使い、買電価格と同等か安いコストで電気を生産できる技術（グリーン・スラッジエネルギー）の開発を実施
下水道クイックプロジェクト（QP） 2006～	下水道の未普及地域の早期解消のため、「人口減少下における下水道計画手法」「地域特性を踏まえた新たな整備手法の導入」等の技術的検討を行い、 低コストかつ機動的な整備手法 を検証し、実地の社会実験等による普及を目指した
A-JUMP（日本版次世代MBR技術展開プロジェクト） 2008～	世界的にも高い技術・ノウハウを有する 膜処理技術 の下水道への適用と、国内企業による 水ビジネスの海外展開 に向けた開発プロジェクト。実規模で技術を検証して必要な知見を集積する方式で研究開発

- 下水道は全て地方公共団体事業
 - ➡ 国主導の新技术の実証・普及等が行いにくい環境
- 下水処理や汚泥処理の新技术 「導入が進まない！」
 - ➡ 優れた技術でも「実績が少ない」「技術資料・積算資料が不足」などの理由で、地方公共団体に採用されない
- 従前の技術開発プロジェクトを超えるbreakthroughが必要だった
- B-DASHプロジェクトでは、3つの突破口
 - 実規模レベルの施設での実証研究
 - 国(国総研)による技術導入ガイドラインの策定
 - 民間企業と地方公共団体等の連携による開発体制

1. はじめに（B-DASHプロジェクトとは？）
2. 下水道の研究開発プロジェクトとその背景
 - ・ “B-DASH”までの道程
 - ・ なぜ、下水道にはB-DASHが必要だったのか
3. B-DASHプロジェクトの開発技術
 - ・ 募集テーマの推移と傾向
 - ・ ユニークな技術たち
4. B-DASH技術の社会実装
 - ・ 普及に向けた取り組み
 - ・ 開発技術の普及状況
5. B-DASHプロジェクトの果たした役割
 - ・ トップランナーによるボトムアップ
 - ・ 国総研の役割とB-DASHプロジェクトの成果

3. B-DASHプロジェクトの開発技術

3-1. 募集テーマの推移と傾向



- 事業主体のニーズ調査を行い、ニーズが高い技術テーマを募集
- 過去**35テーマ**、**48技術**を採択
- **28技術の技術導入ガイドライン**を策定・公表
- 2016年度からは**FS調査**も開始

2011	<ul style="list-style-type: none"> ①水処理（固液分離） ②バイオガス回収 ③バイオガス精製 ④バイオガス発電 	2016	<ul style="list-style-type: none"> ⑳下水汚泥有効利用 ㉑ダウンサイジング
2012	<ul style="list-style-type: none"> ⑤下水汚泥の固形燃料化 ⑥未処理下水の熱利用 ⑦栄養塩(窒素)除去 ⑧栄養塩(リン)除去・回収 	2017	<ul style="list-style-type: none"> ㉒地産地消型バイオマス ㉓低コスト型汚泥焼却 ㉔省エネ低コスト型水処理
2013	<ul style="list-style-type: none"> ⑨バイオマス発電 ⑩管きよマネジメント 	2018	<ul style="list-style-type: none"> ㉕ICT施設管理 ㉖ICT管路マネジメント ㉗高効率エネルギー化 ㉘下水熱車道融雪
2014	<ul style="list-style-type: none"> ⑪水素創出 ⑫省エネ型水処理 ⑬ICT水処理管理 ⑭ICT浸水対策 	2019	<ul style="list-style-type: none"> ㉙ICT活用高度処理 ㉚AIマンホールポンプ管理 ㉛AI管内異常感知
2015	<ul style="list-style-type: none"> ⑮バイオガス集約・活用 ⑯CO₂分離・回収・活用 ⑰設備劣化診断 ⑱降雨・浸水予測 ㉜陥没予兆検知 ㉝再生水利用 	2020	<ul style="list-style-type: none"> ㉞災害時対応水処理 ㉟低コスト汚泥減量化 ㊱AIマンホールポンプ管理

3. B-DASHプロジェクトの開発技術

3-1.募集テーマの推移と傾向



- 事業主体のニーズ調査を行い、ニーズが高い技術テーマを募集

- 近年のテーマの主流は…

- ICT/IoT活用、AI搭載システム
- 中小都市向け下水道資源・エネルギー活用
- ダウンサイジング、小規模向け水処理技術

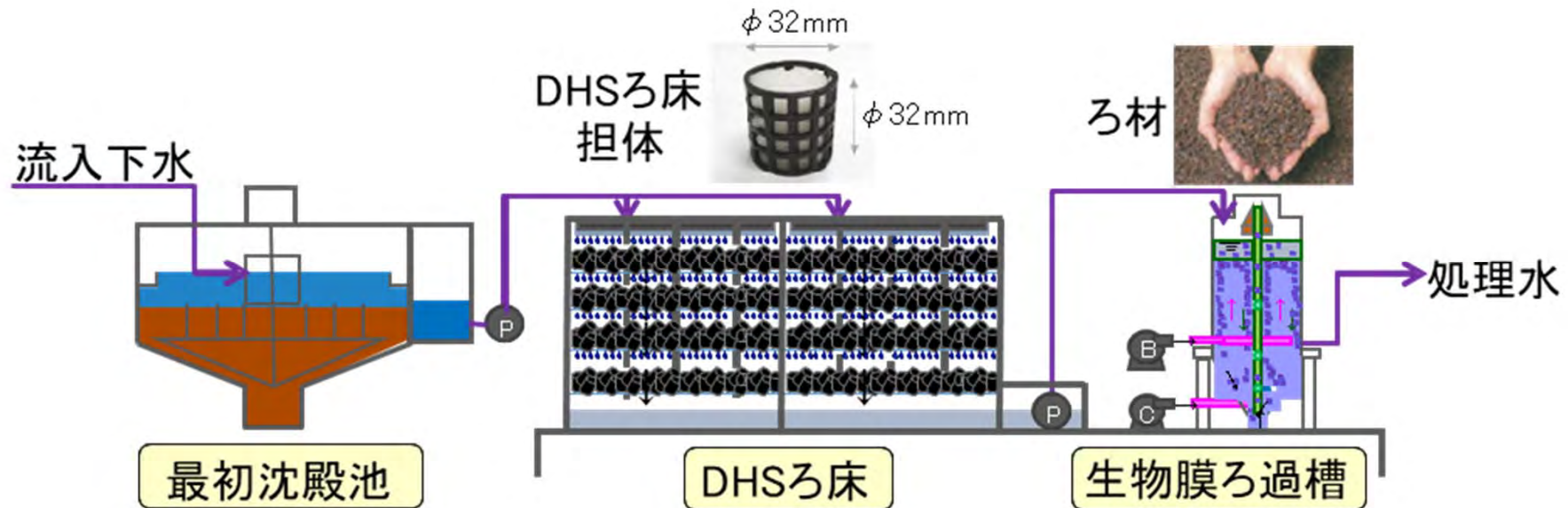
2011	①水処理（固液分離） ②バイオガス回収 ③バイオガス精製 ④バイオガス発電	2016	②①下水汚泥有効利用 ②②ダウンサイジング
2012	⑤下水汚泥の固形燃料化 ⑥未処理下水の熱利用 ⑦栄養塩(窒素)除去 ⑧栄養塩(リン)除去・回収	2017	②③地産地消型バイオマス ②④低コスト型汚泥焼却 ②⑤省エネ低コスト型水処理
2013	⑨バイオマス発電 ⑩管きよマネジメント	2018	②⑥ICT施設管理 ②⑦ICT管路マネジメント ②⑧高効率エネルギー化 ②⑨ト水熱車道融雪
2014	⑪水素創出 ⑫省エネ型水処理 ⑬ICT水処理管理 ⑭ICT浸水対策	2019	③⑩ICT活用高度処理 ③⑪AIマンホールポンプ管理 ③⑫AI管内異常感知
2015	⑮バイオガス集約・活用 ⑯CO ₂ 分離・回収・活用 ⑰設備劣化診断 ⑱降雨・浸水予測 ⑲陥没予兆検知 ⑳再生水利用	2020	③③災害時対応水処理 ③④低コスト汚泥減量化 ③⑤AIマンホールポンプ管理

3. B-DASHプロジェクトの開発技術

3-2.ユニークな技術たち（下水処理編）

過去のローテク
技術をリニューアル

- かつて下水処理に使用された“散水ろ床法”の現代版
- 現在主流の“標準活性汚泥法”で必要な処理槽への曝気（空気注入）が不要で、大幅な省エネを実現。汚泥発生量も少ない
- ろ床のユニット数の調整で、人口減少などによる水量減にも対応可能
- 海外への普及展開も期待



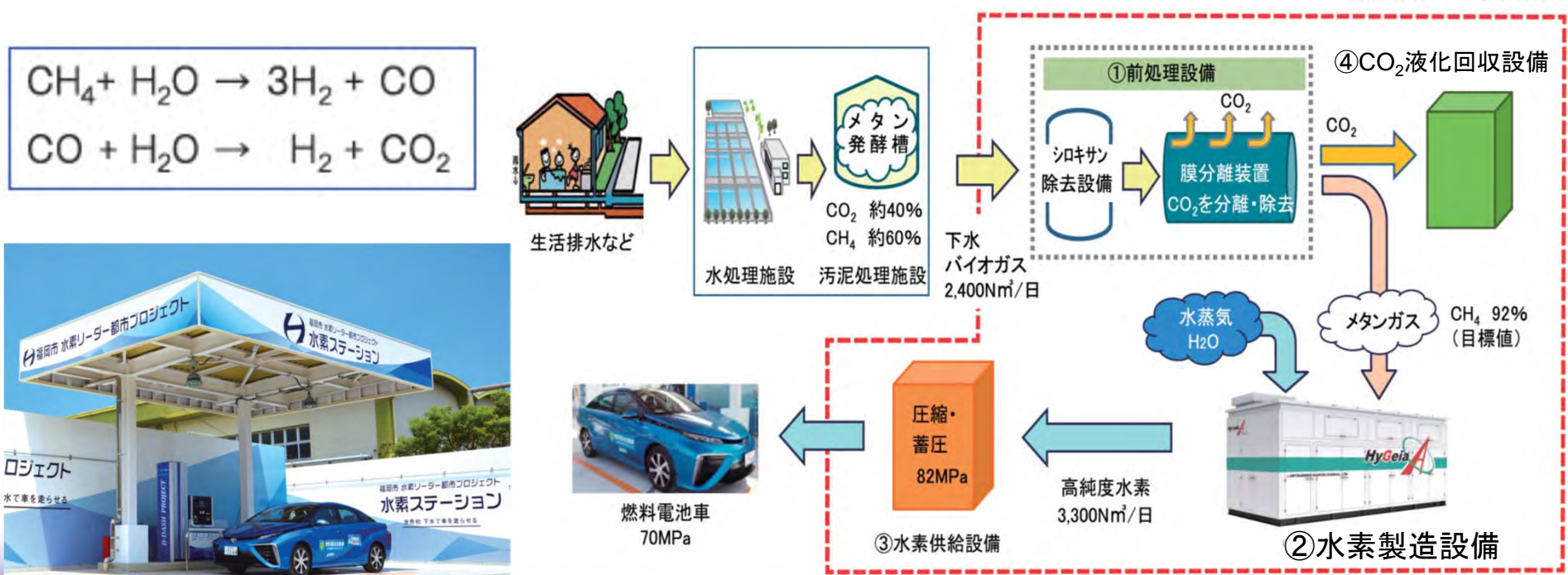
3. B-DASHプロジェクトの開発技術

3-2.ユニークな技術たち（汚泥処理編）

下水処理場が
水素社会に貢献

- 下水汚泥の処理過程で発生するメタンを活用
- 下水（再生可能エネルギー）由来の“グリーン水素”を製造
- “エネルギーの地産地消”や“水素社会の実現”に貢献
 - エネルギー需要地に近い都市部の下水処理場に水素ステーションを構築可能
 - 全国の下水処理場には、燃料電池車**186万台***に水素供給可能なポテンシャル

※共同研究体試算



3. B-DASHプロジェクトの開発技術

3-2.ユニークな技術たち（管路編）

音とAIで雨水
浸入を検知

- 分流式下水道の汚水管に雨水が浸入（老朽化・誤接続）
- その調査は高価で時間を要し、対策のネックに
- 開発技術では、管路内の音響データ解析とAIを活用して浸入水を検知
 - 安価な集音装置を用いた簡便な調査方法により、調査費用を削減
 - AIを活用した音響データ解析により浸入水検知に至る一連の作業の迅速化を実現

従来技術イメージ

高価な観測機器を用いた
限定的な観測

技術者による正常・異常の判別

天気	正常	異常

雨天時浸入水流入により
正常時と異なる**水位(流量)**等となる

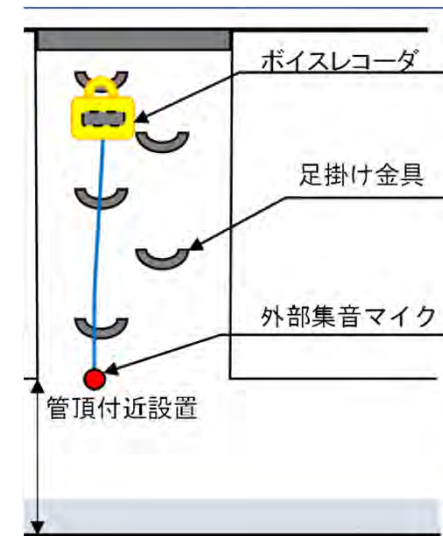
提案技術の概要

安価な観測機器を用いた
広域的な多点観測

AIによる正常・異常の判別

天気	正常	異常

雨天時浸入水流入により
正常時と異なる**音響**となる



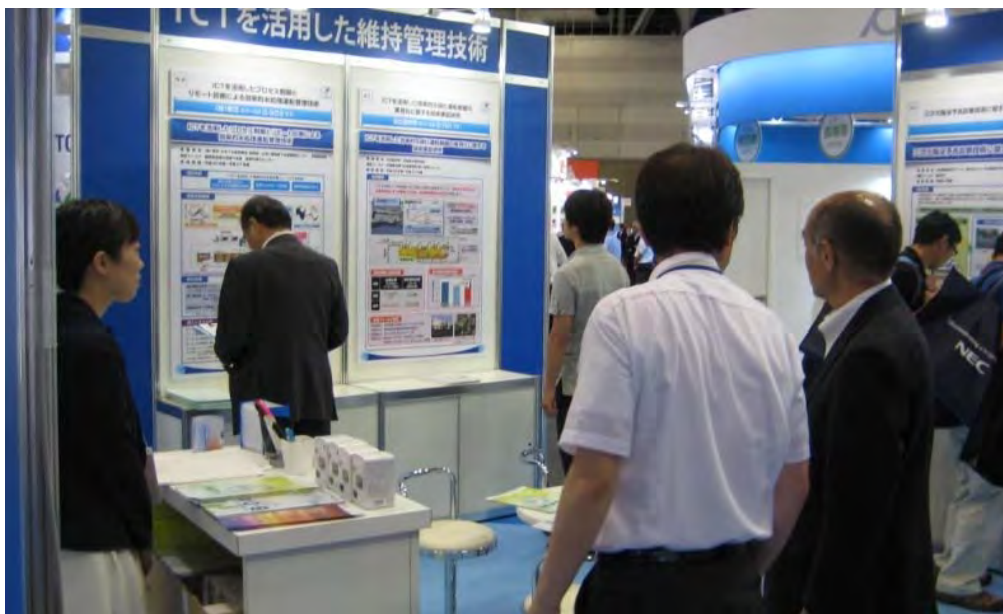
1. はじめに（B-DASHプロジェクトとは？）
2. 下水道の研究開発プロジェクトとその背景
 - ・ “B-DASH”までの道程
 - ・ なぜ、下水道にはB-DASHが必要だったのか
3. B-DASHプロジェクトの開発技術
 - ・ 募集テーマの推移と傾向
 - ・ ユニークな技術たち
4. **B-DASH技術の社会実装**
 - ・ 普及に向けた取り組み
 - ・ 開発技術の普及状況
5. B-DASHプロジェクトの果たした役割
 - ・ トップランナーによるボトムアップ
 - ・ 国総研の役割とB-DASHプロジェクトの成果

4. B-DASH技術の社会実装

4-1. 普及に向けた取り組み



- 国内最大の下水道イベント「下水道展」に、国総研からもB-DASHブースを毎年出展
- 併設行事としてガイドライン説明会も開催
- 国内外の学会発表、研修・セミナー、各地での説明会等も



下水道展への出展(B-DASHブース)



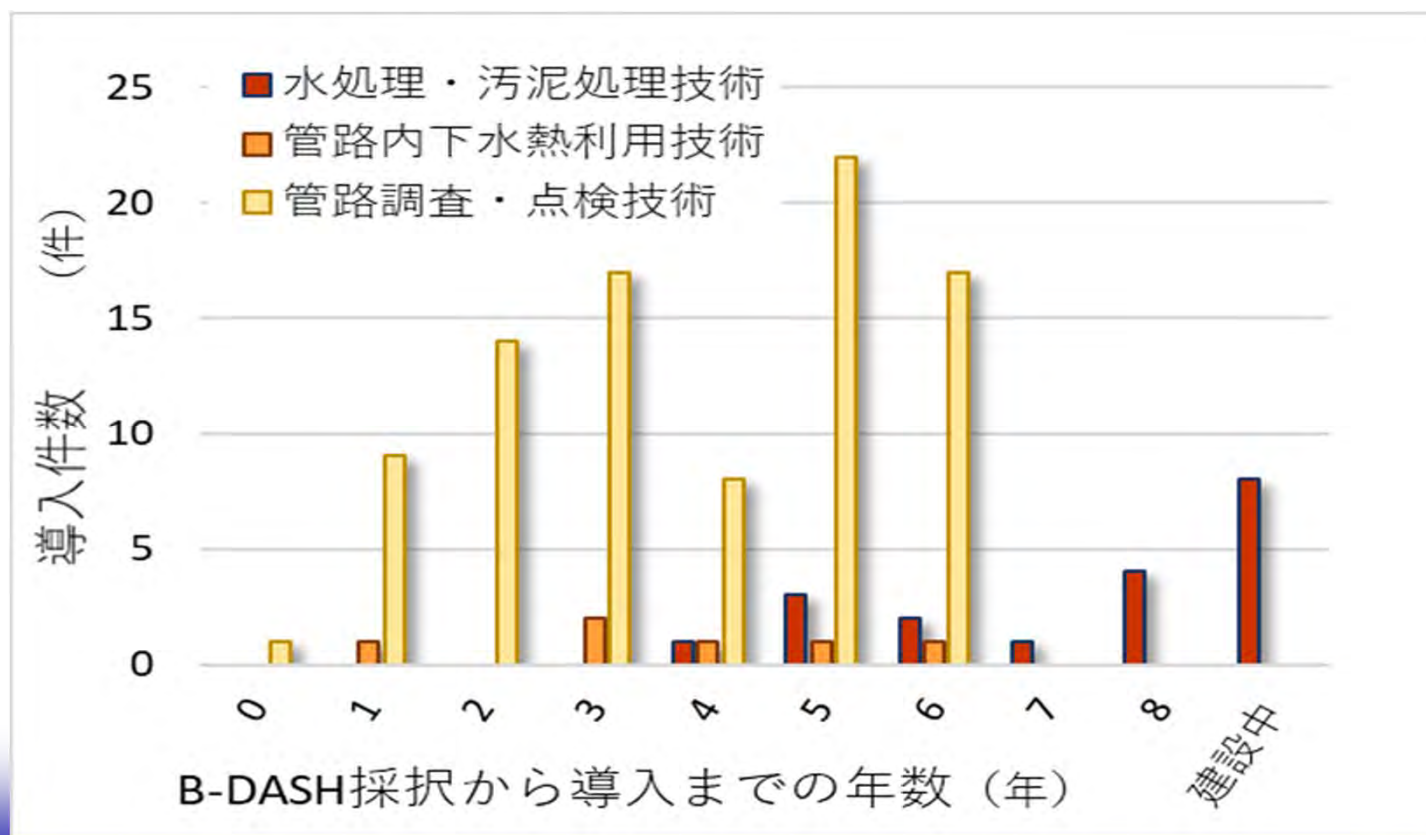
B-DASHガイドライン説明会

4. B-DASH技術の社会実装

4-2. 開発技術の普及状況



- B-DASH開発技術のうち、**10技術113件**の導入実績が報告されている(R2.5時点集計)
- 調査・点検技術は、開発後すみやかに導入される傾向
- 既存施設の**更新時期に合わせた技術導入**となるものは、他の技術に比べて導入・稼働までに**期間を要する傾向**



1. はじめに（B-DASHプロジェクトとは？）
2. 下水道の研究開発プロジェクトとその背景
 - ・ “B-DASH”までの道程
 - ・ なぜ、下水道にはB-DASHが必要だったのか
3. B-DASHプロジェクトの開発技術
 - ・ 募集テーマの推移と傾向
 - ・ ユニークな技術たち
4. B-DASH技術の社会実装
 - ・ 普及に向けた取り組み
 - ・ 開発技術の普及状況
5. B-DASHプロジェクトの果たした役割
 - ・ トップランナーによるボトムアップ
 - ・ 国総研の役割とB-DASHプロジェクトの成果

- B-DASH技術の普及の結果、従来よりもエネルギー効率に優れた下水・汚泥処理の技術導入が可能に
- 国交省は汚泥処理施設に**トップランナー方式**を導入
 - 下水道事業の交付金の**交付対象施設**には、**一定のエネルギー効率以上の性能**を求めることに

表 交付金の要求性能指標の例

施設名	性能指標値
焼却炉	廃熱回収率40%以上 かつ 消費電力削減率20%以上
消化槽 (中温消化)*	消費電力量(分解有機物量あたり [kWh/t-VS分解**])が280以下**

* 汚泥を無酸素の槽内で安定化する処理。メタンガスが得られる。35℃程度を保つ中温消化が一般的だが、高温消化の導入も進んでいる。

**日汚水量10万m³以上の下水処理場では270以下

*** 槽内で水やガス等に分解される有機物(VS)量1トン当たりの消費電力(kWh)を表す

B-DASH技術
が国内施設
全体の能力
向上に貢献

(B-DASHにおける国総研の役割)

- 2011年の制度創設以来、本プロジェクトの実施機関を担当
- 技術実証後に「技術導入ガイドライン」を策定、公表
 - 28技術についてガイドラインを発行
- 開発技術の普及に向けた取り組みも(GL説明会、学会発表等)
- B-DASH技術をトップランナーとした要求性能水準の検討



(B-DASHプロジェクトの成果)

- 10年にわたり下水道における**多くの実用技術を開発・普及**
- B-DASH技術が国内施設**全体の能力向上に貢献**

下水道分野の革新的技術実証「B-DASHプロジェクト」の10年
— その成果と国総研の役割 —

ご清聴ありがとうございました



実証フィールド：東部浄化センター（静岡県富士市）

B-DASHプロジェクトに関する各種情報・技術導入ガイドライン等は、
国総研ホームページをご覧ください。

<http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>



岡本 誠一郎 国総研下水道研究部長
okamoto-s92ta@milt.go.jp

National Institute for Land and Infrastructure Management