

ISSN1346-7328

国総研資料 1116号

令和2年6月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of

National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1116

June 2020

下水道技術開発レポート 2019

下水道研究部

Research and Development Report on Sewerage, 2019

Water Quality Control Department

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

下水道技術開発レポート 2019

下水道研究部

Research and Development Report on Sewerage, 2019

Water Quality Control Department

概要

国総研では、平成28年1月より、下水道技術ビジョンのフォローアップ及び下水道の技術開発促進方策の検討を目的として、下水道技術開発会議を主催している。

本研究資料は、下水道技術開発会議において、令和元年度に行った調査研究等の内容について取りまとめたものである。

キーワード：下水道技術ビジョン、下水道技術開発会議

Synopsis

The NILIM hosts the Research and Development Committee on Sewerage (RDCS) since Jan. 2016 to ensure the achievement of the Technical Vision on Sewerage and to encourage the technical development on sewerage works.

This report summarizes the survey results which were submitted to the RDCS in FY 2019.

Key Words：Technical Vision on Sewerage, Research and Development Committee on Sewerage (RDCS)

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

電話：029-864-3343 Fax：029-864-2817 E-mail：nil-gesuidou@mlit.go.jp

執筆担当者一覧

国土技術政策総合研究所 下水道研究部

部長	・・・岡本 誠一郎
下水道研究官	・・・南山 瑞彦
下水道エネルギー・機能復旧研究官	・・・高村 和典
下水道研究室 室長	・・・岡安 祐司
下水道研究室 主任研究官	・・・川島 弘靖
下水道研究室 研究官	・・・濱田 知幸
下水道研究室 交流研究員	・・・田中 裕大
下水処理研究室 室長	・・・田嶋 淳

まえがき

国土技術政策総合研究所では、国土交通省水管理・国土保全局下水道部及び国土技術政策総合研究所下水道研究部において平成27年12月に策定した「下水道技術ビジョン」のフォローアップ及び下水道の技術開発促進方策の検討を目的として、平成28年1月に下水道技術開発会議を設置した。

当会議の平成28年度第1回会議において、下水道技術ビジョンの継続的なフォローアップの一環として、当会議における分析・検討結果や今後の課題について定期的に取りまとめ、公表することとした。「下水道技術開発レポート2019」は、当会議において令和元年度に検討を進めてきた下水道分野の技術開発に関する事項を取りまとめたものである。

本レポートの取りまとめにあたっては、令和元年度に実施した下水道技術開発会議において、委員各位に活発なご議論や貴重なアドバイスをいただいた。

下水道技術開発会議 委員名簿

(敬称略。令和2年3月現在)

○座長

岡本 誠一郎 国土交通省 国土技術政策総合研究所 下水道研究部長

○委員

滝沢 智 公益社団法人土木学会 環境工学委員会 委員長 (東京大学大学院工学系研究科教授)

片山 浩之 公益社団法人土木学会 環境工学委員会 幹事長 (東京大学大学院工学系研究科教授)

水谷 隆一 愛知県 建設部 下水道課 主幹

褰岩 滋之 東京都下水道局 計画調整部 技術開発担当部長

寺川 孝 大阪市建設局 下水道部長

成田 肇 横須賀市上下水道局 技術部長

松岡 好和 紫波町 建設部 下水道課 整備促進主幹

細川 顕仁 日本下水道事業団 理事兼技術戦略部長

井上 雅夫 公益社団法人日本下水道協会 技術研究部長

飯島 達昭 公益社団法人日本下水道管路管理業協会 関東支部技術委員

大森 康弘 一般社団法人日本下水道施設管理業協会 技術安全委員会 技術部会長

堀江 信之 一般社団法人日本下水道施設業協会 専務理事

古屋敷 直文 公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会 技術・研修委員会委員

山下 洋正 国立研究開発法人土木研究所 水環境グループ 水質チーム 上席研究員

重村 浩之 国立研究開発法人土木研究所 先端材料資源研究センター 材料資源研究グループ
上席研究員

○特別委員

阿部 千雅 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 下水道企画課 下水道国際・技術調整官

小川 文章 公益財団法人日本下水道新技術機構 研究第一部長

本レポートでは、まず当会議の発足経緯とその役割の概要、会議の開催状況、令和元年度の実施内容を示す（第1章）とともに、今年度の当会議において検討・審議を進めてきた、下水道事業の技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関する分析（第2章）、下水道技術ビジョン・ロードマップの重点課題、ロードマップの見直し及びロードマップの進捗確認（第3章）、下水道技術の開発・導入促進に向けた課題に関する検討（第4章）についての結果を取りまとめた。また、次年度以降において検討すべき課題について整理した（第5章）。

目 次

第1章	はじめに	-----	1
	(1) 下水道技術開発会議の発足背景とその役割	-----	1
	(2) 下水道技術開発会議の令和元年度の取組内容	-----	2
	(3) 令和元年度の会議開催状況	-----	4
第2章	下水道事業の技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関する調査	-----	6
	(1) 技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関するヒアリング調査	-----	6
	(2) 各種会議における議題の収集・分析	-----	9
	(3) 民間企業と地方公共団体の情報共有のあり方等について検討	-----	11
第3章	下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題の選定、ロードマップの見直し及びロードマップの進捗確認	-----	13
	(1) ロードマップ重点課題（令和元年度）の選定	-----	13
	(2) ロードマップの見直しについて	-----	17
	(3) ロードマップの進捗確認	-----	18
第4章	新技術の開発・導入促進に向けた検討	-----	32
	(1) B-DASH 実証技術 適用表	-----	32
	(2) B-DASH 技術普及展開状況	-----	32
	(3) 令和元年度エネルギー分科会における主な検討内容	-----	35
第5章	令和元年度取組結果と今後の方針	-----	42
	(1) 令和元年度の主な取組結果	-----	42
	(2) 今後の主な取組方針	-----	42
参考資料			
	(1) 下水道技術開発会議 委員構成	-----	参-1
	(2) 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題 全文	-----	参-2
	(3) 下水道技術シーズ調査 調査票	-----	参-7
	(4) 下水道技術ビジョン・ロードマップ進捗確認一覧	-----	参-36
	(5) 本レポートの関連情報、問合せ先	-----	参-41

第1章 はじめに

(1) 下水道技術開発会議の発足背景とその役割

下水道の中長期的な方向性や未来像を示すものとして、平成26年7月に、国土交通省及び公益社団法人日本下水道協会により「新下水道ビジョン」が作成、公表された。新下水道ビジョンでは、技術開発と普及展開に関して、『循環のみち下水道』の成熟化の実現を促進するため、国、事業主体、研究機関が連携し、他分野の技術も積極的に取り入れ、計画的・効率的な技術開発を実施すると共に、開発された新技術を国内外に普及させる」という目標が掲げられた。また、新下水道ビジョンにおける技術開発と普及展開の目標を達成するための具体的施策として、以下の諸点が定められている。

- ・国は、地方公共団体、研究機関（民間企業を含む）とも連携し、産学官において今後開発すべきハード・ソフト技術の分野・内容等を明確にするため、中長期的な下水道に係る技術開発計画を取りまとめ、公表する。
- ・策定後も、産学官連携し、同計画のフォローアップ、さらには、新たな技術開発テーマを議論する「場」を設定する。
- ・各機関は、上記の技術開発計画を踏まえ、技術開発を実施する。

さらに、平成27年2月の社会資本整備審議会答申「新しい時代の下水道政策のあり方について」では、「〈下水道技術ビジョンの策定〉地方公共団体のニーズの把握、他分野を含めた幅広い技術シーズを踏まえ、産学官連携のもと、中期的な下水道技術ビジョンを策定すること。同ビジョンにおいては、今後開発すべきハード・ソフト技術の分野・内容等を明確にし、分野ごとに技術の熟度に応じたロードマップを作成すること。」とされた。

これらを受けて、国土交通省国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、下水道技術ビジョン検討委員会を設置し、平成27年12月に「下水道技術ビジョン」を策定している。下水道技術開発会議は、下水道技術ビジョンのフォローアップと技術開発の推進方策を検討するために、前記の産学官連携した議論の「場」として平成28年1月に設けられたものである。当会議では、下水道技術ビジョンのフォローアップの方策として、次の諸点について検討している。

- ① 技術開発の進捗度の確認と推進方策の評価
- ② 社会情勢等の変化に対応した新たな技術開発テーマの検討
- ③ 新技術に対する需要と要求性能
- ④ 重要な技術開発テーマのプログラムと目標の検討

また、平成29年8月に策定された「新下水道ビジョン加速戦略」において、第4次社会資本整備重点計画で掲げられた下水汚泥エネルギー化率の目標を達成することや、おおむね20年で下水道事業における電力消費量の半減を目標として取り組むことが重要であり、下水道技術ビジョンを踏まえた省エネ・創エネ技術、資源利用技術などの新技術の開発及び導入促進、そのための研究体制の強化が示された。これを受け、下水道事業における新技術の導入を促進することを目的として、平成30年10月に下水道技術開発会議エネルギー分科会（以下、「エネルギー分科会」という。）が設置された。エネルギー分科会では、主に次の諸点について検討している。

- ・下水道資源・エネルギー技術などの新技術の開発及び導入促進について

- ・これまでの取組や課題の整理
- ・今後の推進方策の検討

(2) 下水道技術開発会議の令和元年度の取組内容

下水道技術開発会議で平成 30 年度に行った下水道分野の技術開発に関する分析・検討結果等は、「下水道技術開発レポート 2018」として取りまとめられている。下水道技術開発レポート 2018 の第 5 章では、今後の検討事項を提示している。これらの検討課題は、平成 28 年度までの当会議での議論等を踏まえ、「①技術ニーズの把握と発信」から「⑥技術開発全体の戦略・方針の提示」までの 6 つの活動の柱として整理されている。以下に、活動の柱ごとの検討事項を示す。

○活動の柱①「技術ニーズの把握と発信」

- ・事業主体の技術的課題の調査
- ・各種会議（本省、地方）における技術的課題、技術情報の活用 等

○活動の柱②「技術シーズの把握と発信」

- ・技術提案募集とロードマップへの反映
- ・国内技術情報（学会等）の検索システム
- ・海外情報（情報源）の提示 等

○活動の柱③「ニーズとシーズの架け橋」

- ・技術相談窓口の提示（各機関の Q&A コーナーの活用等）
- ・意見交換の場（SNS 等）の設置
- ・重要な技術開発テーマ・要求性能の提示 等

○活動の柱④「国などの技術情報の共有（グローバルとローカルの架け橋(1))」

- ・B-DASH や各種技術の情報源情報の集約・発信
- ・共通的な技術課題の継続的評価と成果の発信 等

○活動の柱⑤「地方の技術開発・技術導入の支援（グローバルとローカルの架け橋(2))」

- 1) 情報、ノウハウの共有による技術導入支援
- 2) 小都市等の下水道事業をサポートする技術の開発・普及方策
 - ・技術導入実績の情報開示
 - ・都市や支援主体の共同研究等の情報収集と公開
 - ・小都市向けの技術開発、普及支援の方策の検討
 - ・先進的事例、技術開発の手順の提示 等

○活動の柱⑥「技術開発全体の戦略・方針の提示」

- ・技術ビジョン・ロードマップのフォローアップ

- ・ロードマップ重点課題など、重点化して実施すべき技術開発テーマの提示
- ・技術開発・普及の各支援制度の評価
- ・各支援制度や関連施策に関する提言 等

以上の検討事項を踏まえ、令和元年度第1回下水道技術開発会議での審議で、令和元年度を取組内容が示された。取組内容とその取組結果をまとめ、表1-1に示す。なお、表中で「引き続き検討」と標記している項目については、今年度の取組を踏まえ、次年度以降も引き続き対応すべき内容である。

表 1-1 令和元年度取組内容

検討課題	令和元年度を取組内容	令和元年度を取組結果
柱① 「技術ニーズの把握と発信」	・ 下水道事業主体への個別ヒアリング調査を実施し、主に規模の小さい都市における技術ニーズの把握および新技術導入上の課題等を把握した。	本レポート 第2章(1)参照
	・ 各種会議(下水道協会総会、地方ブロック主管課長会議、技術開発連絡会議、下水道研究会議)の提案議題から技術的課題を収集・分析した。	本レポート 第2章(2)参照
柱② 「技術シーズの把握と発信」	・ 技術シーズ調査を実施した。	平成31年4月に実施
	・ 国や下水道関連団体における技術開発状況やガイドライン・マニュアルの策定状況を確認し、ロードマップ技術開発項目との対応、普及展開等の情報を整理した。	本レポート 第3章(3)参照
柱③ 「ニーズとシーズの架け橋」	・ 下水道関連団体を対象にヒアリング調査を実施し、民間企業と地方公共団体の情報共有のあり方等について検討した。	本レポート 第2章(3)参照
柱④ 「国などの技術情報の共有(グローバルとローカルの架け橋(1))」	・ 地方公共団体、民間企業等への情報共有方法として、B-DASH技術のカタログを更新する。	令和2年度版を公表済
	・ 処理場別の適用可能なB-DASH技術一覧の作成・公表	令和元年度に公表済
柱⑤ 「地方の技術開発・技術導入の支援(グローバルとローカルの架け橋(2))」	・ 【再掲】地方公共団体、民間企業等への情報共有方法として、B-DASH技術のカタログを更新する。	—
	・ 【再掲】処理場別の適用可能なB-DASH技術一覧の作成・公表	—
	・ 【再掲】下水道事業主体への個別ヒアリング調査を実施し、主に規模の小さい都市における技術ニーズの把握および新技術導入上の課題等を把握した。	—
柱⑥ 「技術開発の戦略・方針の提示」	・ ロードマップ重点課題を選定した。	本レポート 第3章(1)参照
	・ ロードマップの改定を検討した。	本レポート 第3章(2)参照
	・ エネルギー分科会を設置した。	本レポート 第4章(3)参照

(3) 令和元年度の会議開催状況

令和元年度は下水道技術開発会議を2回及びエネルギー分科会を3回開催した。会議の開催状況、主な議事は次のとおりである。

○令和元年度 第1回下水道技術開発会議（通算第9回会議）

日時： 令和元年7月5日（金） 14時00分～17時00分

場所： 公益財団法人日本下水道新技術機構 特別会議室

主な議事： 下水道技術開発会議のこれまでの検討内容について

令和元年度の検討課題と取組方針（案）について技術ビジョン・ロードマップの見直しについて

ロードマップ重点課題の選定について

エネルギー分科会の取組内容の報告について

○令和元年度 第2回下水道技術開発会議（通算第10回会議）

日時： 令和2年1月16日（木） 14時00分～17時00分

場所： 公益財団法人日本下水道新技術機構 特別会議室

主な議事： 令和元年度の取組内容の報告

今後の主な取組方針（案）

エネルギー分科会の取組内容の報告

○令和元年度 第1回エネルギー分科会（通算第4回会議）

日時： 令和元年8月23日（金） 10時30分～12時00分

場所： 公益財団法人日本下水道新技術機構 特別会議室

主な議事： 分科会の設置趣旨、規約および検討事項について

本年度の検討内容について

○令和元年度 第2回エネルギー分科会（通算第5回会議）

日時： 令和元年12月23日（月） 10時30分～12時00分

場所： 情報オアシス神田 神田北スペース オアシス1

主な議事： 令和元年度第1回エネルギー分科会の内容確認について

調査対象処理場の選定について

実態調査の結果報告（中間報告）について

実態調査の取りまとめおよび開発課題の整理（中間報告）について

○令和元年度 第3回エネルギー分科会（通算第6回会議）

日時： 令和2年2月25日（火）～3月2日（月）

※新型コロナウイルス感染症拡大防止のためメール審議により開催

場所： メールでの資料送付による意見聴取

主な議事： 令和元年度第2回エネルギー分科会の内容確認について
実態調査の結果報告について
実態調査の取りまとめおよび課題の整理について

上記の下水道技術開発会議関連の資料は、国総研下水道研究部のホームページで公開されている。

<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/gesuidougijyutsukaihatsukaigi.html>

なお、令和元年度第1回下水道技術開発会議の審議を経て、下水道技術ビジョン「ロードマップ重点課題」（令和元年度）を選定し、令和元年8月に公表した（詳細は、第3章（1）参照）。

http://www.nilim.go.jp/lab/eag/r1_rm-jutenkadai.pdf

第2章 下水道事業の技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関する調査

令和元年度は、小規模の地方公共団体の技術ニーズ等を調査するため、ヒアリング調査を行った。また、全国の下水道事業者がかかえる課題が集約されるブロック会議等の各種会議における議題を収集し、技術的課題を抽出した。さらに下水道関連団体を対象にヒアリング調査を実施し、民間企業と地方公共団体の情報共有のあり方等について検討した。これらの結果を(1)～(3)に示す。

(1) 技術ニーズ及び新技術導入上の課題等に関するヒアリング調査

1) 小規模の地方公共団体へのヒアリング調査方法

以下の観点により、対象とする小規模の地方公共団体（一般市）を選定した。

- ・クイックプロジェクト等の新たな取組を導入している、もしくは、導入を検討している地方公共団体
- ・平成28～30年度にヒアリング調査を実施していない地方公共団体

さらに中小市町村の状況等や広域化・共同化における技術的課題等を広く把握することを目的に、小規模の地方公共団体へのヒアリング調査と合わせて当該都道府県も調査対象とした。選定の結果、市町村から3団体、都道府県から4団体の合計7団体に対しヒアリング調査を実施した。

ヒアリング調査では、主に以下の視点により情報を収集した。

- ・技術的課題・ニーズについて
- ・新技術導入上の課題について
- ・新技術導入に必要な情報について

2) ヒアリング調査結果

i) 技術ニーズについて

技術ニーズに関する主な回答を整理し、表2-1に示す。

管きょ関係の技術ニーズでは、水深や流速等の制約がある箇所での管きょ更生工法やテレビカメラ調査技術、低コスト、ロングスパンを調査可能な調査技術との回答があった。

処理場関係の技術ニーズでは、ダウンサイジング可能な水処理技術、老朽化施設（特に電気設備）への対応や老朽化判断手法、イニシャルコストが安価な技術や整備手法、汚泥処理の低コスト化、汚泥の有効利用手法が複数挙がった。また農業集落排水施設・漁業集落排水施設を含めた施設の統合についても技術ニーズがあった。

その他、職員の減少や人事異動により技術継承が困難であるとの意見があり、執行体制の脆弱化や委託業者が現場管理ノウハウを持っているとの意見があった。また、雨天時浸入水対策や不明水調査技術についても意見が挙がった。

表 2-1 技術ニーズに関する主な回答（趣旨）

管きょ関係	<ul style="list-style-type: none"> ・◎管きょ更生工法（水深や流速がある箇所に対応可能な工法、伏越管やロングスパンに対応可能な工法、より安価で施工性が良い工法） ・◎管きょ内のテレビカメラ調査技術 ・◎長距離を短時間で、安価に調査可能な技術
処理場関係	<ul style="list-style-type: none"> ・◎ダウンサイジング可能な水処理技術など既存施設を活かしたコンパクト化 ・◎老朽化施設（特に電気設備）への対応、老朽化判断手法 ・◎イニシャルが安価な技術、整備手法 ・◎汚泥処理の低コスト化、効率化 ・◎汚泥有効利用手法（有価物、利用先） <ul style="list-style-type: none"> ▶大規模セメント工場などの業者がない都道府県では、将来の引取先を考える必要がある。 ・農業集落排水施設・漁業集落排水施設を含めた統合 <ul style="list-style-type: none"> ▶統合により、不明水が増加するのでは無いかという懸念がある。
その他全般	<ul style="list-style-type: none"> ・◎技術継承が困難 <ul style="list-style-type: none"> ▶職員の減少による執行体制の脆弱化。 ▶処理場の維持管理は委託、工事は民間経験をもつ技師職員が担当している。 ▶職員は 3 年程で異動するため、下水道専任の職員はいない。現場管理は委託しており、委託業者が現場ノウハウを持っている。 ・◎雨天時浸入水対策、不明水調査技術（原因の特定手法）

※◎は複数団体からの回答、▶は回答の補足情報

ii) 新技術導入上の課題について

新技術導入上の課題に関する主な意見を整理し、表 2-2 に示す。また、関連項目として調査した入札契約制度について、その主な意見を整理し、表 2-3 に示す。

新技術導入上の課題は、導入検討段階の課題である知識不足という意見が挙げられた。具体的には適用可能な技術、メリットがどの程度あるのかの判断が難しいという意見や、総合評価方式等の場合で技術提案の妥当性判断が困難であるという意見があった。また入札段階では、大型ロットとなる DB 方式での管路整備時に資金繰りに耐えられる地元業者がないという懸念があるという意見や、会計検査時に理解が得られるように標準マニュアル化してほしいといった意見が挙げられた。なお、今回のヒアリング対象市の下水道部門では一般競争入札が基本であり、総合評価方式での入札契約手続きの実績はなかった。

表 2-2 新技術導入上の課題に関する主な意見（趣旨）

導入検討段階	<ul style="list-style-type: none"> ・◎知識、知見、ノウハウの不足 <ul style="list-style-type: none"> ▶適用可能な技術、メリットがどの程度あるかの判断が難しい。 ▶技術提案の妥当性判断が困難（総合評価方式の場合） ・新技術導入を検討するときに、相談先が不明である。
入札段階	<ul style="list-style-type: none"> ・1社だけの技術となる場合、入札時の競争性確保が困難 ・DB方式での管路整備 <ul style="list-style-type: none"> ▶地元業者では”D”ができるコンサルがないと考えている。 ▶DB方式で大型ロットになる場合は、資金繰りに耐えられる地元業者がないのではないかという懸念がある。 ・新技術導入に当たり会計検査等においても理解を得られるように標準マニュアル化してほしい。 ・新技術は標準仕様書やJS仕様書、設計指針との折り合いが必要になる <ul style="list-style-type: none"> ▶逸脱する場合は、交付金の対象技術となるかが懸念される。

※◎は複数団体からの回答、▶は回答の補足情報

表 2-3 入札契約制度に関する主な意見（趣旨）

方式	<ul style="list-style-type: none"> ・◎一般競争入札が基本（金額により方式が異なる場合あり。） <ul style="list-style-type: none"> ▶総合評価方式、プロポーザル方式は、技術提案の評価や価格の妥当性の判断が困難であるとともに、地方公共団体側の準備も煩雑であるため行っていないとする意見があった。 ▶ヒアリング対象の3市では、下水道部門での総合評価方式の実績は無い。 ▶総合評価方式の検討中の団体では、市内部にて設ける第三者評価が機能するかが課題とする意見があった。 ▶◎ヒアリング対象の都道府県では4～5千万円以上を総合評価方式としていた。 ・随意契約の場合もありえる（機電設備において製造者やその関連会社しか触れないような部分がある場合）
要件	<ul style="list-style-type: none"> ・都道府県庁では、技術力等に応じ業者の所在地を限定している場合があった。

※◎は複数団体からの回答、▶は回答の補足情報

iii) 新技術導入に必要な情報について

新技術導入に必要な情報に関する主な意見を整理し、表 2-4 に示す。

新技術導入に必要な情報として、導入事例、実績（導入効果や課題など）、従来技術に関する技術のメリット、デメリット及び新技術を導入している団体の現状の問題点という意見が複数挙がった。

表 2-4 新技術導入に必要な情報に関する主な意見（趣旨）

<p>情報内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・◎導入事例や実績（導入効果や課題など） ・◎従来技術に対する技術の優位性・メリット ・◎デメリットや新技術を導入している団体の現状の問題点 <ul style="list-style-type: none"> ▶デメリット情報を得るためにコンサルを通して情報収集している例があった。 ・技術を取り扱っているメーカーやコンサル等の情報 ・団体が保有する施設規模（≒小規模）で利用できる技術情報 ・既存設備との相性問題が分かる情報（処理場の運転に対する制約条件等）
<p>情報源</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・説明会などの開催による情報提供 ・メール、インターネットでの情報提供 ・説明会・研修への参加は、県外であると困難という回答あり

※◎は複数団体からの回答、▶は回答の補足情報

（2） 各種会議における議題の収集・分析

下水道分野では、地方下水道協会総会や主管課長会議等の地方ブロック毎の会議、政令市による会議、中核市による会議等、様々な会議が開催されている。これらの会議では、各地方公共団体における課題と解決策の共有等の取組が行われているため、昨年度に引き続き、これらの会議における議題を収集し、技術的な課題の抽出及び分析を行った。表 2-5 に、技術的な課題に関する内容を整理した。

昨年度と同様に、「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）」に関する技術的な課題が最も多く挙がっていた。一方で、昨年度と比較し、「④雨水対策（浸水対策）」に関する課題が多く見られた。これは昨年度よりも災害が多かったこと等、下水道事業を取り巻く情勢が反映された技術的課題が議題として取り上げられたためと考えられる。

表 2-5 技術的な課題に関する議題の概要

議題	概要	ロードマップ 技術目標 該当箇所
処理水量増強に関する新技術	処理施設統廃合に伴い既存の処理能力では能力不足が予想されるため、既存躯体を活用した処理水量を増強するための新技術の導入について。	①1
ダウンサイジング	人口減少に伴う下水道施設の適正化(ダウンサイジング)の取組。	
管路情報の整備	流域下水道における、下水道管路情報の整備手法について。	
下水道総合情報システム構築	ICTを活用した 総合情報システム等の構築 などについて、技術的支援や先進事例等の積極的な情報発信、システムの構築などの要望について。	②1
管きよの「たるみ」程度の調査	調査手法や改築工法の選定にあたっての基本的な考え方が整理 できれば良いと考えている。TVカメラに傾斜計を用いてたるみを把握している事例と、その場合の評価・課題などについて知りたい。	
ICT 技術の導入	導入効果が整理されておらず、事業（特に 維持管理業務 ）への影響の大きい技術については今後の検討事項となっている。	②2
圧送管調査	圧送管渠については、点検調査手法等が確立できず、SM計画に十分に反映できていない状況。	
伏越管	本市では長スパンの伏越管として整備している雨水幹線が多数ある。当該施設は維持管理が困難であり、適正に機能しているかの判断も困難。	
超過降雨	超過降雨に対するハード、ソフト対策・自助・共助の具体的事例について。	
集中豪雨	都市部の集中豪雨（ゲリラ豪雨）対策としてのAI・ICT技術等の導入。	
計画降雨	計画降雨の水準引き上げを行っているが、施設の改築更新も多く、引き上げ後の計画降雨に対する雨水整備が進まない。	④1-1
水位予測システムの導入について	「水位予測システム」の導入、活用方法（マンホールポンプや下水流処理場への流入予測、浸水被害が確認されている地域の水位上昇予測など）。	
雨水対策	放流先が河川の場合、河川整備計画との整合のため、流出抑制対策が必要となり、 増補管等の対策 が難しい。	④2
不明水	雨天時の污水管への 不明水対策 に苦慮している。分流区域における、雨天時侵入水による事象に対する処理場、ポンプ場での対応について。	⑤4
雨天時浸入水	雨天時浸入水対策 の基本は発生源対策だが、すぐには成果が上がらないところがあり、暫定的に処理場における対策も行っているのが現状。	
りん回収について	汚泥分離液のりん除去方法や りん回収 の課題について知りたい。	⑨3
消化ガスの有効利用技術	消化ガス発生量の変動に応じた 有効利用技術 についてご教示いただきたい。	⑩1
温室効果ガス削減	汚水量の伸びによる水処理・汚泥処理の負荷増大などが原因と考えられる 温室効果ガス排出量の増加 があり、さらなる 取組が必要 となっている。	⑩2
省エネ型水処理技術について	温室効果ガス排出量を 2030 年度までに 2013 年度比で 26%以上削減 するため下水汚泥の燃料化や省エネ機器の積極導入などを進める必要がある。	

(3) 民間企業と地方公共団体の情報共有のあり方等について検討

1) 下水道関連団体へのヒアリング調査方法

民間企業と地方公共団体の情報共有のあり方等について検討するため、現状の民間企業による地方公共団体のニーズ情報の入手方法と、ニーズとシーズのマッチング方法を調査した。調査は下水道関連団体 5 団体を対象としたヒアリング調査により実施した。ヒアリング内容は、下水道関連団体や民間企業による地方公共団体のニーズの把握方法とその課題、およびニーズとシーズのマッチング方法について調査した。

2) 調査結果

民間企業の地方公共団体のニーズの把握方法について調査した結果を表 2-6 に示す。地方公共団体のニーズは、意見交換会や受注実績のアンケート調査によって入手していた。ニーズの把握に関する課題としては、地方公共団体からの技術開発関連のニーズ情報が積極的に来ないという意見や、地方公共団体と直接対話できる仕組み・機会が無いいため潜在的なニーズや課題については把握が難しいという回答があった。

表 2-6 地方公共団体のニーズの把握方法と課題

把握方法	<ul style="list-style-type: none">・ 研究会、意見交換会の活動の中で入手・ 受注実績に関して会員企業へのアンケート調査により入手
課題	<ul style="list-style-type: none">・ 技術開発関連のニーズ情報が、地方公共団体から積極的に発信されないが実情である。・ 業務の公示情報を分析することによりおおまかなニーズの傾向は把握できるが、潜在的なニーズや課題については把握が難しい。自治体と直接対話できる仕組み・機会が無い。

次に、ニーズとシーズのマッチングについて調査した結果を表 2-7 に示す。マッチング方法としては下水道展において相談会を開催することや、異業種・産学との連携によって行うという意見があった。また提案・要望としては、地方公共団体の各種データが公表されているとよいという意見や、技術に関する情報共有の場が欲しいという意見があった。

表 2-7 ニーズとシーズのマッチング方法と提案・要望

マッチング方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道展において相談会を開催 ・ 異業種・産学との連携の強化を検討
提案・要望	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地方公共団体の状況や各種データがホームページなどで公表されていると良い。 ・ 地方公共団体の研究会等の聴講又は内容が把握できると（会議の全部ではなくとも・有料であっても）地方公共団体の課題等が分かるので、提案することもでき、お互いによい考える。 ・ AI, IoT など、「下水道側の視点」ではなく、その専門分野の視点から何ができるかを検討するようなパートナーシップが必要。 ・ 技術に関する情報共有の場が持てるような仕組みがほしい。

3) 総括

民間企業と地方公共団体の情報共有について、民間企業側は、地方公共団体と直接対話する場が無くニーズの把握が難しい、地方公共団体の状況や各種データが公表されていると良いという意見があった。

第 2 章 (1) の 技術ニーズおよび新技術導入上の課題等に関するヒアリング調査で示されている通り、小規模の地方公共団体側では、新技術導入時の課題（表 2-2）として知識、知見、ノウハウの不足や相談先がわからないという回答があり、適切なシーズ情報へのアクセスが課題となっていると考えられる。そのため、ニーズとシーズのマッチングについての支援が必要になると考えられる。

第3章 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題の選定、ロードマップの見直し及びロードマップの進捗確認

下水道技術ビジョンでは、長期ビジョンや中期目標の達成に必要な技術開発分野と技術開発項目を明らかにすることが目的として掲げられている。これを踏まえ、表3-1に示す11の技術開発分野が示されている。さらに、技術開発分野の下に技術目標、技術開発項目が示されており、下水道技術ビジョン・ロードマップ（以下、「ロードマップ」という。）として整理されている。

ロードマップに関連した下水道技術開発会議での検討結果として、ロードマップの技術目標を対象に選定したロードマップ重点課題について（1）に、ロードマップの見直しについて（2）に、技術開発項目を対象に実施したロードマップの進捗確認について（3）に、それぞれまとめて示す。

表3-1 ロードマップの11の技術開発分野

大項目	項番	技術開発分野名
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）
	②	持続可能な下水道システム-2（健全化、老朽化対応、スマートオペレーション）
防災・危機管理	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）
水環境と水循環	⑥	流域圏管理
	⑦	リスク管理
資源循環・地球温暖化対策	⑧	再生水利用
	⑨	地域バイオマス
	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

（1）ロードマップ重点課題（令和元年度）の選定

下水道技術ビジョン「3.4 新技術の導入・普及の推進方策」では、「国が実施する技術開発・普及のための事業・施策（註：下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）など）はロードマップのうち早期に研究開発が急がれるもの、中長期的に課題解決が不可欠なものについて、重点化して実施する」とされている。この「重点化して実施」すべき事項を示すことを目的に、当会議において、ロードマップに提示されている技術目標の中から重点化して実施すべきものを定め、「ロードマップ重点課題」として選定した。

1) ロードマップ重点課題の選定方針

ロードマップ重点課題の選定は、技術シーズと技術ニーズのマッチング度合いの高さで技術目

標を選定することを基本的な方針としているが、一方で、今後開発が見込まれる技術シーズの情報は極めて限定的であり、現時点では、個々の技術の革新性、確実性、信頼性、実現可能性等を十分に比較考量することは困難である。

このため、ロードマップ重点課題の選定は以下の方針で行うこととした。

- ・技術ニーズ … 以下を考慮して、技術ニーズの度合いを判断
 - (I) 下水道事業者へのニーズ調査（下水道技術開発レポート 2017 第 2 章（1）参照）
 - (II) 社会ニーズ、行政ニーズの動向
- ・技術シーズ … 以下の情報から、重点的な技術開発の実施可能性や、実用化、実証段階への移行可能性などを判断
 - (I) B-DASH プロジェクト等のテーマ選定、採択状況
 - (II) その他の技術開発情報、学会等での研究発表などの情報

2) ロードマップ重点課題の分類

ロードマップ重点課題については、実際の下水道施設への実用化の緊急性の高さや、技術の研究開発段階の状況等から、短期、中期、長期課題に可能な限り分類する方針とした。短期課題～長期課題の考え方は以下のとおりである。

- 重点課題（短期）
 - (I) 下水道事業者側のニーズが高く、早期に実施への導入等が望まれる技術であり、かつ中核的な技術要素として、一定レベルの研究開発の実績が確認できる技術
 - (II) 下水道事業者ニーズは中程度だが、行政ニーズ、社会ニーズからの要請が高く、かつ中核的な技術要素として、一定レベルの研究開発の実績が確認できる技術
- 重点課題（中期）
 - (I) 技術シーズとしての情報は限定的だが、下水道事業者ニーズが高く、早期の実用研究が望まれる技術
 - (II) 中核的な技術要素（技術シーズ）に一定の研究開発実績があり、事業者ニーズが今後高くなることが予想される技術
- 重点課題（長期）

技術シーズが無い、あるいは基礎研究レベルだが、事業者ニーズが高いか将来的にニーズの高まりが予想される技術

3) 選定手順と選定結果

重点課題の選定手順としては、まずはニーズ調査結果、社会ニーズ・行政ニーズの動向等から重点課題候補の技術目標を選定し、これらについて関連するシーズ情報や実証事業等の状況の比較検証を行い、重点課題としての評価を整理し、当会議の審議を経てロードマップ重点課題（令和元年度）を選定した。なお、検討対象技術のシーズ情報（個別技術の研究開発動向に関する情報）が不足していたことなどから、重点課題は短期～中期課題、中期～長期課題の 2 段階に分類して選定した。

表 3-2 にロードマップ重点課題の選定結果の概要を示す。令和元年度は短期～中期課題として

9 課題、中期～長期課題として 4 課題の合計 13 課題を選定した。短期～中期課題では平成 30 年度の 5 課題に技術目標③4 を追加し、技術目標③2, ④1-1, ⑤4 中期～長期課題から短期～中期課題へ変更するとともに、中期～長期課題の残り 4 課題は平成 30 年度の課題と同様とした。重点課題選定の際の比較検証の整理表を表 3-3 に示すとともに、参考資料（2）に選定結果の全文を示す。

なお、今回、重点課題として選定されていない分野についても、技術シーズ・ニーズの把握に努め、技術開発の推進につなげていくこととしている。さらに、より詳細な技術ニーズ情報の収集・分析結果、技術シーズの状況とともに、社会情勢の変化や B-DASH プロジェクト等の技術開発支援実績も踏まえ、重点課題の見直しを図っていく予定である。

表 3-2 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和元年度）の概要

1. ロードマップ重点課題（短期～中期課題）

- ◆ 技術目標①1 人口減少時代に適した施設整備・管理
- ◆ 技術目標②2 施設管理の迅速化・低コスト化のための技術開発等
- ◆ 技術目標③2 大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法、
③4 大規模地震・津波等の非常時の段階的な応急処理方法、
優先度評価手法
- ◆ 技術目標④1-1 局所的豪雨等に対応した雨水管理技術
- ◆ 技術目標⑤4 不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立
- ◆ 技術目標⑨1 下水道で地域バイオマスを活用する技術
- ◆ 技術目標⑩3 下水資源を活用したエネルギー生産技術
- ◆ 技術目標⑪1 下水道の消費エネルギー約1割削減に向けた技術

2. ロードマップ重点課題（中期～長期課題）

- ◆ 技術目標⑦4 病原微生物の制御、⑦5 病原微生物の検出、監視システム
- ◆ 技術目標⑨3 リンなどの有用資源回収、⑨5 下水灰の肥料化

※技術目標の番号は、下水道技術ビジョン・ロードマップの番号と対応

地域バイオマス：地域で発生する有機性廃棄物などを指す。生ゴミ、家畜等糞尿、公共施設の刈草・剪定枝、農業残渣などが代表的な地域バイオマスである。

不明水：流入源が不明な下水の総称。特に雨天時の浸入水が施設管理上問題となる場合が多い。

有用資源回収：下水や下水汚泥に含まれるリンなどの資源元素・成分を回収する技術。ロードマップではC, N, P, K, Si, Al, Fe, Mgを例示しているが、地域によっては金を汚泥溶融の飛灰から回収している例もある。また下水灰(汚泥焼却灰)には、リン鉱石と同等のリンが含まれる場合もある。

※技術目標①1は技術開発分野①の技術目標1を示している。

表 3-3 ロードマップ重点課題の選定 技術ニーズ等の整理

技術目標	下水道事業者 ニーズ調査 (H29)	社会ニーズ・ 行政ニーズ	中核的技術要素の 研究開発	重点課題として の評価
①1 人口減少時代に適した施設整備・管理	都市規模によらず技術導入のニーズは高い（「高い」10～20%、「将来は高い」30%）。	・新下水道ビジョン加速戦略 ・骨太の方針、成長戦略（2019）	・B-DASH_実規模（H28～29）	ニーズは高く、当面、実証技術の普及とともに、実証技術以外にも、早期の技術開発・実用化が望まれる。
②2 施設管理の迅速化・低コスト化（管路調査、更生工法等）	ニーズを「高い」とする都市が多い。特に大都市では、40%程度が「高い」としている。	・H27年下水道法改正（維持管理基準の創設） ・新下水道ビジョン加速戦略 ・成長戦略（2018）	・B-DASH_実規模（H25、26、27） ・B-DASH_FS（H28）	ニーズは高く、当面、実証技術の普及とともに、実証技術以外にも、早期の技術開発・実用化が望まれる。
③2 大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法	全般的にニーズが高く、特に大都市においてニーズが高い（「高い」が20～30%程度）	・熊本地震、北海道胆振東部地震 ・新下水道ビジョン加速戦略 ・3か年緊急対策 ・骨太の方針（2019）	・B-DASH_実規模（H23の一部） ・B-DASH_予備調査(H28)	ニーズが高く、一定の技術シーズはあり、早期の技術開発・実用化が望まれる。
④1-1 局所豪雨等に対応した雨水管理技術（シミュレーション予測・小型レーダー技術等）	大都市では、シミュレーション予測等のニーズが高く、小型レーダーによる局所豪雨対策等では将来高いが多かった。	・H27水防法改正 ・i-Gesuido ・平成30年7月豪雨等 ・3か年緊急対策 ・骨太の方針（2019）	・B-DASH_実規模（H26、27）	ニーズが高く、B-DASH技術の普及とともに、実証技術以外の降雨・水位観測技術のシーズ育成が望まれる。
⑤4 不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立	大都市では、35%程度がニーズを「高い」としている。	・不明水問題の顕在化、対策ガイドラインの策定予定 ・骨太の方針、成長戦略（2019）	・応用研究（H29） ・B-DASH_実規模（R1）	ニーズが高く、一定の技術シーズはあり、早期の技術開発・実用化が望まれる。
⑦4 病原微生物の制御 ⑦5 検出、監視システム	大都市で、ニーズを「将来高い」とする割合が20%以上。	・新下水道ビジョン加速戦略	・応用研究（H29） ・学術研究レベルでの実績あり	将来的に大都市部を中心にニーズの高まりが予想される。研究レベルでの技術シーズは見られる。
⑨1 他分野バイオマス受入れ技術	大都市で、ニーズが「将来高い」とする回答が10～15%程度。	・骨太の方針、成長戦略（2019）	・B-DASH_実規模（H23、29） ・B-DASH_FS（H29） ・既存施設の活用研究などの事例あり	ニーズが高く、実用例もあるなど一定の技術シーズがあり、技術開発・普及の促進が望まれる。
⑨3 リンなどの有用資源回収 ⑨5 下水灰の肥料化	大都市で、ニーズを「中程度」「将来高まる」としたのがそれぞれ10～15%程度。	・H27年下水道法改正 ・新下水道ビジョン加速戦略 ・国土交通省生産性革命プロジェクト	・B-DASH_実規模（H24）	大都市での将来的なニーズが高く、研究・要素技術レベルの技術シーズはあり、中長期的な技術開発の促進が望まれる。
⑩3 下水資源を活用したエネルギー生産技術	大都市で、「将来高い」としたのが10～20%程度	・新下水道ビジョン加速戦略 ・成長戦略（2019）	・B-DASH_実規模（H24、30） ・B-DASH_FS（H28）	ニーズが高く、実証レベルの技術シーズがあり、早期の普及が望まれる。
⑪1 下水道の消費エネルギー約1割削減に向けた技術	大都市で、ニーズ「高い」が10%以上だった。中小都市でも「将来高い」とする回答が目立った。	・新下水道ビジョン加速戦略	・B-DASH_実規模（H23～26、28～30,R1） ・B-DASH_FS（H28、29）	大都市でのニーズが高く、中小都市でも将来的なニーズが見られる。一定の技術シーズはあり、早期の技術開発・普及が望まれる。

(2) ロードマップの見直しについて

下水道技術ビジョン「3.4 新技術の導入・普及の推進方策」では、下水道技術ビジョンの見直しに関して、「定期的に見直し、地方公共団体のニーズに見合った技術開発や、中長期的に重要な技術的課題を解決するための研究開発を反映した内容に更新する」とされており、その定期的・機動的な見直しが必要である。

ロードマップの見直し方法を1)に、令和元年度のロードマップの見直し結果を2)に示す。

1) ロードマップの見直し方法

ロードマップの見直しは、平成27年度及び平成28年度の第1回会議で議論された、以下の2つの分類により行った。

① 「中期目標達成のための課題」「技術目標」等の見直し

新下水道ビジョンに掲げられた事項を記述したものであり、新下水道ビジョン以降の社会的な変化等に応じて見直しを行う。

② 「技術開発項目」の見直し

①に伴う見直しに加えて、関連企業、大学、研究所、その他団体からの意向を踏まえて必要な修正を行う。

このうち②については、随時、関係者からの提案等を募り、当会議において毎年度審議の上、以下の手順により機動的に見直しを行っていくこととしている。

- 提案があったロードマップの「技術開発項目」については、当会議で毎年度審議のうえ、一定の要件を満たしていればロードマップに反映する
- 以下の要件に照らして、当会議でロードマップ技術開発項目の見直しについて判定する
下水道技術ビジョン・ロードマップにおける技術開発項目の見直しに必要な要件は、以下のいずれかを満たしていると認められるものとする。なお、見直しがロードマップ全体のバランスを損ない、不整合を生じさせるものでないことが必要である。
 - ① 見直し事項が、現下の下水道事業主体である地方公共団体のニーズに見合ったものであること
 - ② 国内の事業主体へのニーズは現状では高くないが、国外への技術展開が広く期待されること
 - ③ 現状では国内の事業主体や海外でのニーズが高くはないが、社会情勢、行政動向を踏まえると、今後、早急に解決することが必要な技術課題であること
 - ④ 現状では国内の事業主体や海外でのニーズが高くはないが、中長期的に下水道の管理・運営上、重要な技術的課題となる可能性が高いこと
 - ⑤ その他、会議において必要であると認められたものであること

また、関係者からの技術提案については、平成28年度から、「中長期的な技術開発テーマ」の公募(参考資料(3)参照)の際に、「下水道技術ビジョンのロードマップにおける該当技術開発

項目等が無い場合については、「ロードマップへの追加希望について提出可能」として、技術募集を実施している。

2) 令和元年度のロードマップの見直し結果

令和元年度は、1) に示した「中長期的な技術開発テーマ」にある技術の応募は0件であり、「下水道革新的技術の実証テーマ等の募集」において、公募③についての応募が1件あったが、技術開発項目の追加に関する応募ではなかったため、令和元年度においてロードマップの見直しは行わないことを決定した。

(3) ロードマップの進捗確認

1) 技術開発の状況の整理

平成30年度は下水道技術ビジョン策定より3年が経過したことから、そのフォローアップの一環として、ロードマップに関連する技術開発の状況を整理することとしており、令和元年度も引き続き状況整理を実施した。その方法として、文献情報、下水道事業に関連するガイドライン、マニュアル等を基に、ロードマップの技術開発項目毎に、技術の開発段階等の情報の整理を行うこととした。また、技術開発項目に該当しない技術については、別途情報を蓄積し、今後のロードマップ見直しの際に活用することとした。

情報収集の対象とした文献を表3-4に、下水道事業に関連するガイドライン、マニュアル等を表3-5に示す。

表 3-4 収集文献一覧

文献名	発行機関	対象年次
下水道研究発表会講演集	日本下水道協会	平成28年度、平成29年度、平成30年度、令和元年度
下水道協会誌	日本下水道協会	平成28年1月～令和元年11月
土木学会年次講演集（第VII部門）	土木学会	平成28年度、平成29年度、平成30年度
環境工学研究フォーラム講演集	土木学会	平成28年度、平成29年度、平成30年度
水環境学会誌	日本水環境学会	平成28年1月～令和元年11月
水環境学会年会講演集	日本水環境学会	平成28年度、平成29年度、平成30年度
EICA研究発表会論文集	環境システム計測制御学会	平成28年度、平成29年度、平成30年度、令和元年度
JS技術開発年次報告書	日本下水道事業団	平成28年度、平成29年度
土木学会論文集G（環境）	土木学会	平成28年度、平成29年度、平成30年度

表 3-5 対象とした下水道事業に関連するガイドライン、マニュアル等

大分類	小分類	タイトル	発行年月
事業マネジメント	ストックマネジメント	下水道管路施設の点検・調査マニュアル（案）	H25.6
		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に関する手引き	H25.9
		下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015年版-	H27.11
		下水道管路施設ストックマネジメントの手引き	H29.1
	計画・設計・施工	管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン-2017年版	H23.12
未普及解消	未普及解消	持続的な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル	H26.1
		下水道未普及早期解消のための事業推進マニュアル	H30.3
地震・災害対策	地震・災害対策	下水道BCP策定マニュアル2017年版（地震・津波編） 実践的な下水道BCP策定と実効性を高める改善～	H24.3
		下水道施設の耐震対策指針と解説 -2014年版-	H26.6
		下水道の地震対策マニュアル -2014年版-	H26.7
		マンホールトイレ整備・運用のためのガイドライン-2018年版-	H30.3
浸水対策	浸水対策	雨水浸透施設の整備促進に関する手引き（案）	H22.4
		ストックを活用した都市浸水対策機能向上のための新たな基本的考え方	H26.4
		下水道浸水被害軽減総合計画策定マニュアル（案）	H28.4
		水位周知下水道制度に係る技術資料（案）	H28.4
		内水浸水想定区域図作成マニュアル（案）	H28.4
		水害ハザードマップ作成の手引き	H28.4
		雨水管理総合計画策定ガイドライン（案）	H29.7
		官民連携した浸水対策の手引き（案）	H29.7
流総計画、高度処理等	高度処理等	下水道管きょ等における水位等観測を推進するための手引き（案）	H29.7
		下水放流水に含まれる栄養塩類の能動的管理のための運転方法に係る手順書（案）	H27.9
		水質とエネルギーの最適管理のためのガイドライン～下水処理場における二軸管理～	H30.3
水質改善	水質リスク	下水道におけるウイルス対策に関する調査委員会報告書	H22.3
		下水道における化学物質排出量の把握と化学物質管理計画の策定等に関するガイドライン（案）	H23.6
	CSO対策	合流式下水道の雨天時放流水質基準についての水質検査マニュアル 「効率的な合流式下水道改善計画策定の手引き（案）」	H16.4 H20.3
下水道資源・エネルギー利用	汚泥利用	バイオソリッド利活用基本計画	H16.3
		下水道におけるリン資源化の手引き	H22.3
		下水汚泥有効利用促進マニュアル-持続可能な下水汚泥の有効利用を目指して- 2015年版 -CD-ROM付	H27.8
		下水処理場における地域バイオマス利活用マニュアル	H29.3
		下水汚泥エネルギー化技術ガイドライン-平成29年度版-	H30.1
	熱利用	下水汚泥のエネルギー化導入簡易検討ツール 平成29年度版-	H30.1
		下水熱ポテンシャルマップ（広域ポテンシャルマップ）作成の手引き	H27.3
		下水熱ポテンシャルマップ（詳細ポテンシャルマップ）作成の手引き	H27.3
		下水熱利用マニュアル（案）	H27.7
		下水処理水の再利用水質基準マニュアル	H17.4
雨水、再生水利用	雨水、再生水利用	下水道施設における雨水（あまみず）利用に関する事例集について	H28.3
		下水道における地球温暖化対策マニュアル～下水道部門における温室効果ガス排出抑制等指針の解説～	H28.3
		湯水時等における下水再生水利用 事例集	H29.8

2) 文献情報の整理結果

表 3-4 の文献情報を整理した結果の概要を表 3-6、図 3-1 に示す。ガイドライン、マニュアル等を含めた結果一覧については参考資料（4）に整理した。

技術開発分野によって取組状況に差が見られるものの、各分野において一定の取組が見られた。文献数の少ない分野については、マニュアル、ガイドラインや ISO、国等による研究など一定の取組が確認された。

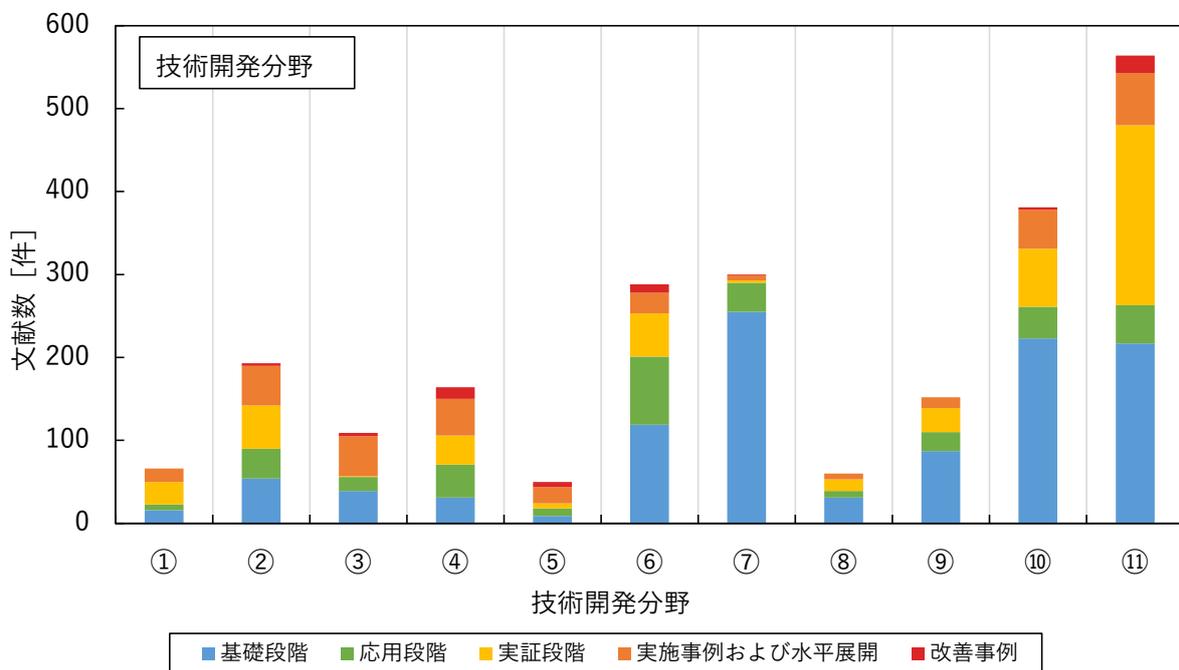
ロードマップ重点課題の中でも取組状況に差があり、実用化レベルの取組が進んでいない課題もあることが分かった。

また、平成 30 年度調査と比較して、文献数は増加しているが、技術開発分野毎の文献数の構成比率に大きな変化は見られなかった。

表 3-6 各技術開発分野におけるマニュアル等や国による研究開発の有無

技術開発分野	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
マニュアル等の発刊	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
B-DASH プロジェクト	○	○	○	○	-	-	-	○	○	○	○
下水道応用研究, GAIA	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	-
JSによる技術開発の取組	○	○	○	○	-	-	○	○	○	○	○
その他取組	-	-	-	-	-	-	-	ISO/ TC282	-	-	-

※マニュアル等は H25.6～H30.1 に発刊されたもの。 B-DASH (下水道革新的技術実証事業) と下水道応用研究, GAIA (下水道技術研究開発) は H23～H29 年度実施のもの。 JS (日本下水道事業団) による取組は JS 技術開発基本計画 (4 次計画) に基づく。

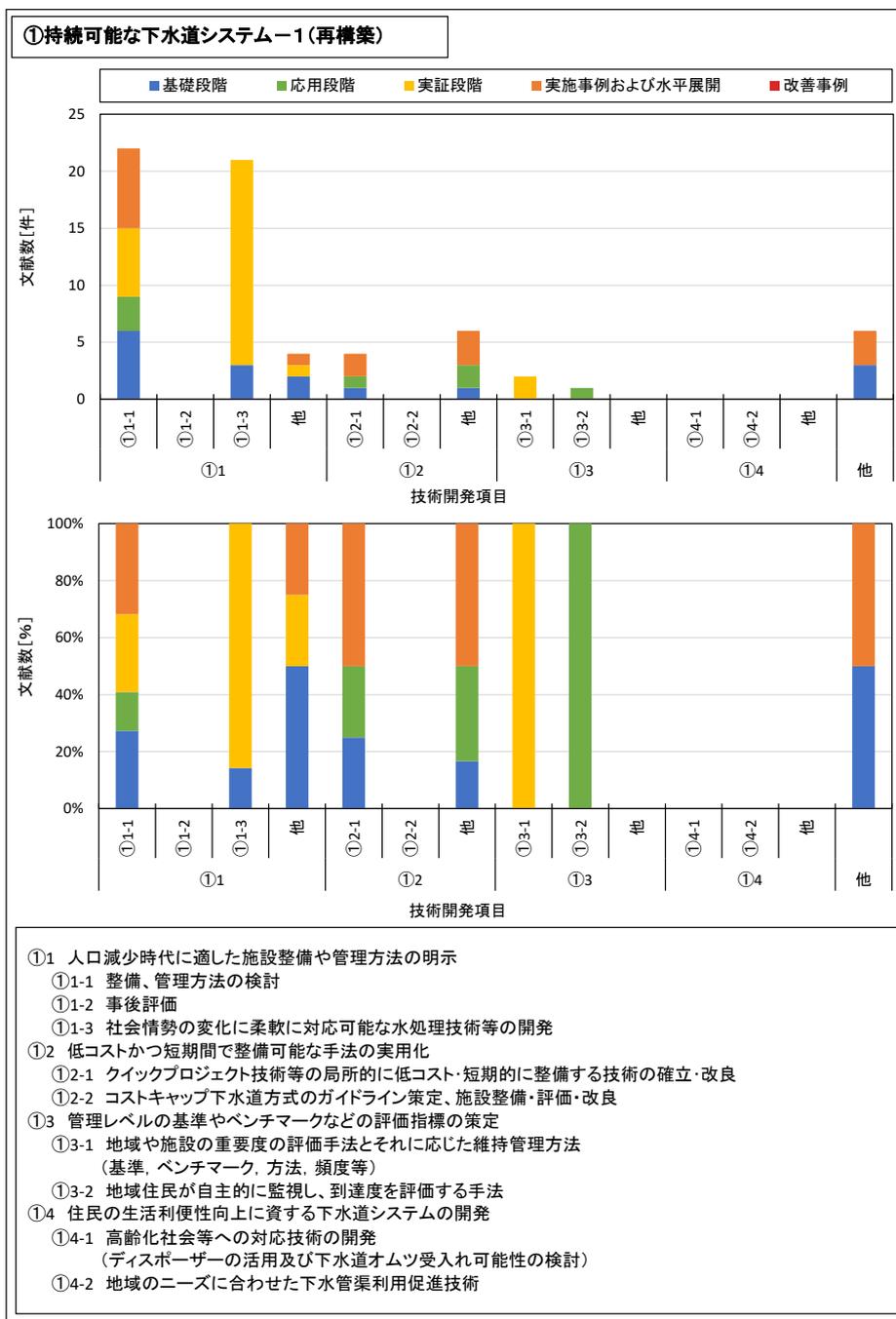


- ①持続可能な下水道システム－1 (再構築)
- ②持続可能な下水道システム－2 (健全化・老朽化対応、スマートオペレーション)
- ③地震・津波対策
- ④雨水管理 (浸水対策)
- ⑤雨水管理 (雨水利用、不明水対策等)
- ⑥流域圏管理
- ⑦リスク管理
- ⑧再生水利用
- ⑨地域バイオマス
- ⑩創エネ・再生可能エネルギー
- ⑪低炭素型下水道システム

図 3-1 ロードマップの各技術開発分野における技術の開発段階毎の文献数

○技術開発分野①「持続可能な下水道システム－1（再構築）」

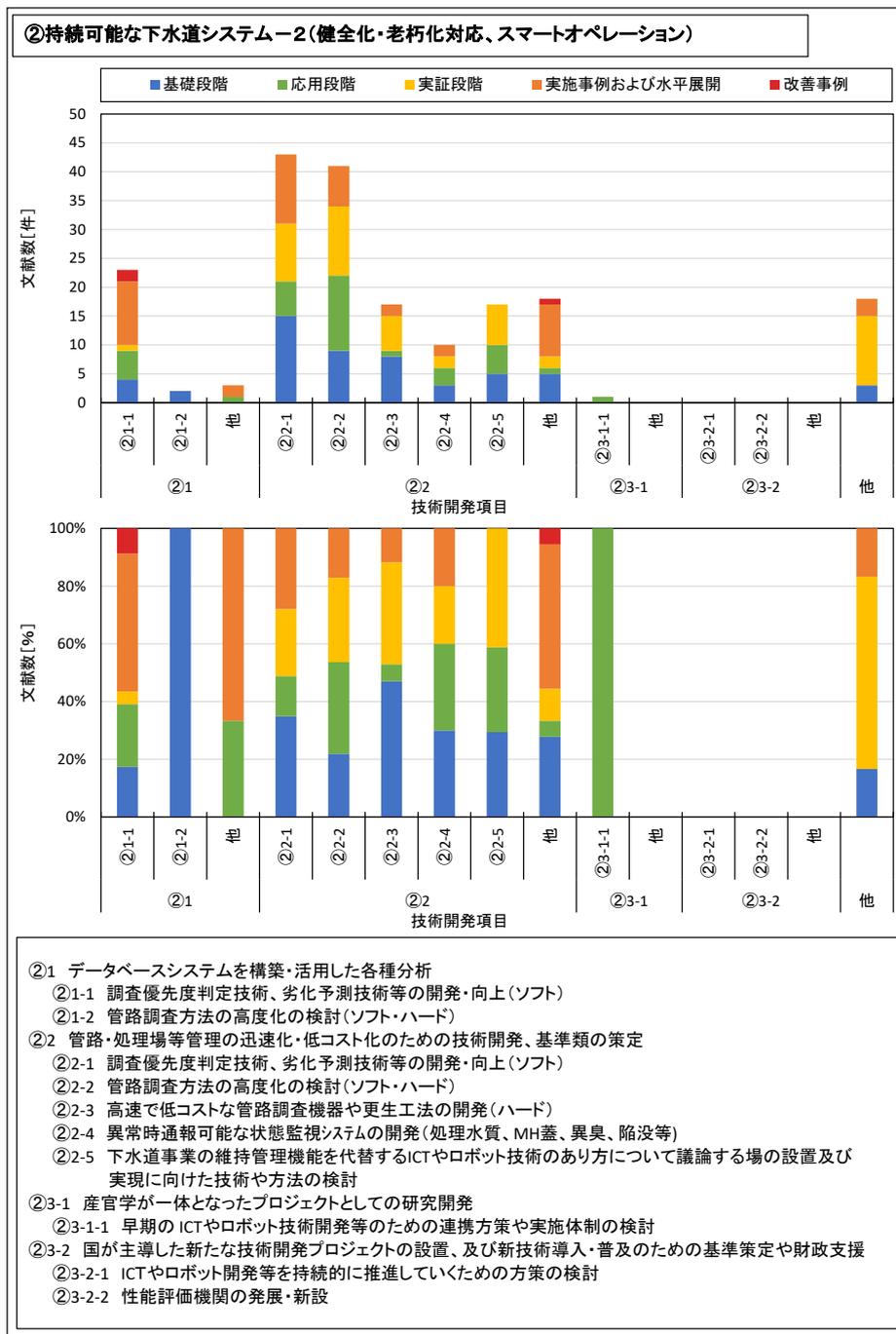
重点課題（短期～中期課題）である技術目標 1 に関しては文献数が多く、B-DASH 等の研究開発も実施されていた。また、技術開発項目 2-2 については、コストキャップに関するマニュアルが策定されていた。技術開発項目 4-1、4-2 については、平成 30 年 1 月に開催された平成 29 年度の第 2 回会議での審議の結果追加された項目であることもあり、文献調査からは取組が確認できなかった。全般的に見ると、開発段階として実証段階の文献の比率が高く、重点課題（短期～中期課題）である技術目標 1 については、応用および実証段階についての文献が多く見られ、取組が進んでいるものと考えられる。



○技術開発分野②「持続可能な下水道システム－2

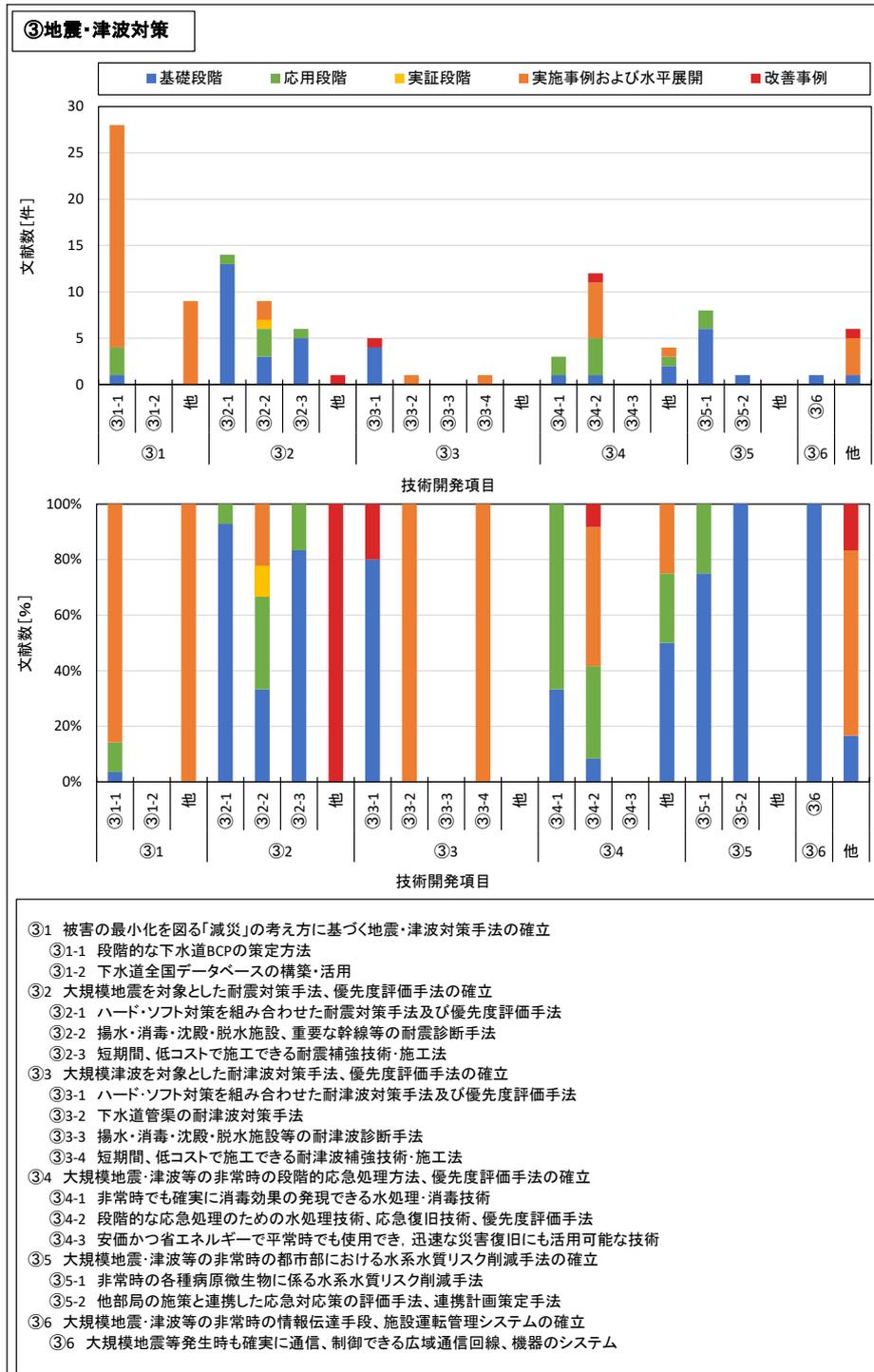
（健全化、老朽化対応、スマートオペレーション）」

技術開発項目 1-1、重点課題（短期～中期課題）である 2-1、2-2、2-3 については、文献数が多かった。3-1-1、3-2-1、3-2-2 のような ICT・ロボット関連の項目については、B-DASH 等の研究開発は実施されているものの、文献調査から得られる情報はなかった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。重点課題（短期～中期課題）である技術目標②2 については、応用および実証段階、水平展開についての文献が多く見られ、取組が進んでいるものと考えられる。



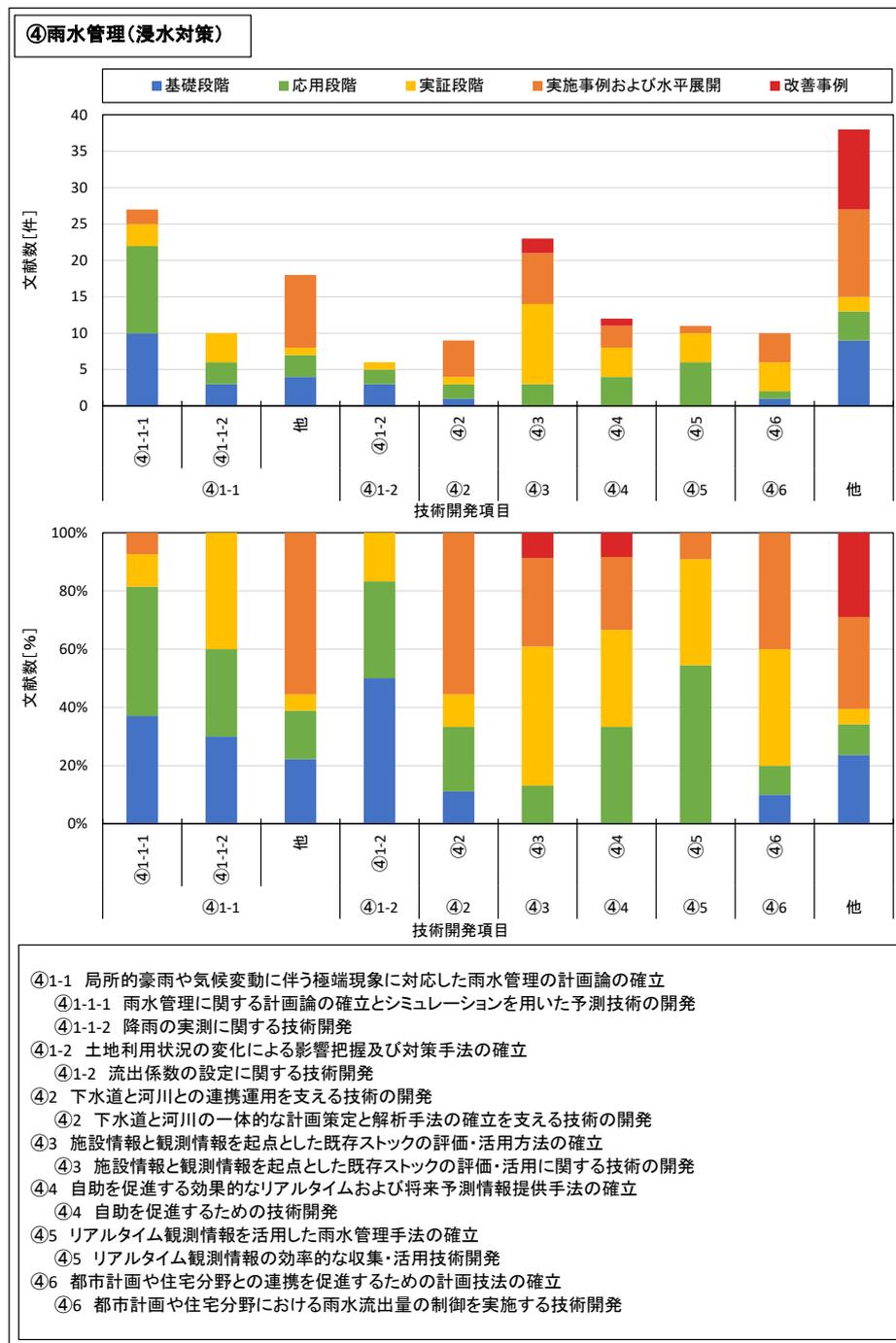
○技術開発分野③「地震・津波対策」

技術開発項目 1-1 に関しては文献数が多かった。また、地震対策のうち重点課題（短期～中期）に含まれる技術開発項目 2-1 や、応急復旧技術である 4-2 については、文献数が多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。



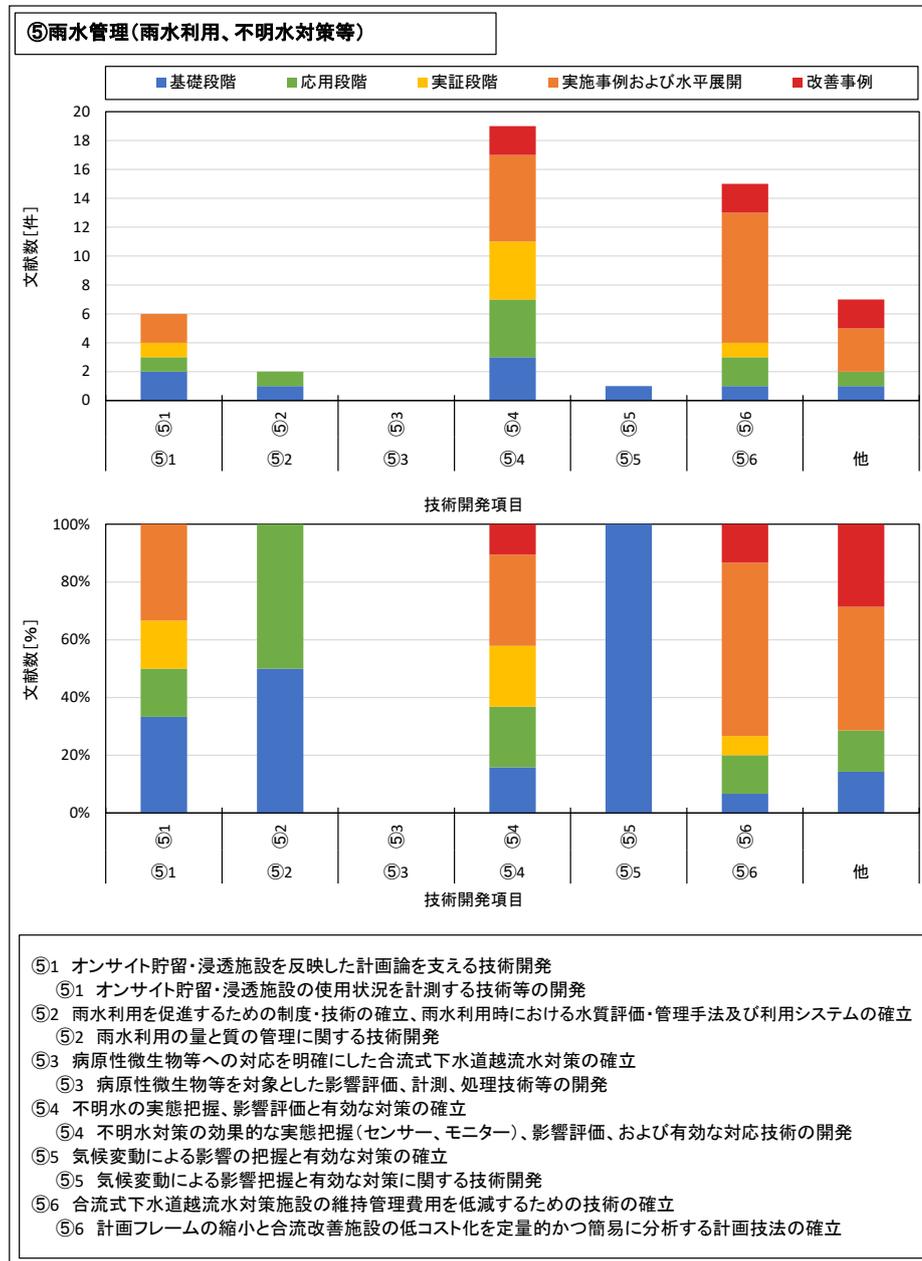
○技術開発分野④「雨水管理（浸水対策）」

全技術開発項目について文献が確認され、技術開発項目 1-1-1、3、4 は文献数が多かった。重点課題（短期～中期）である技術目標④1-1 については比較的文献数が多く、一定の取組が確認された。また、浸水関連のガイドライン・マニュアル等が複数策定されていた。全般的に見ると、開発段階として実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。



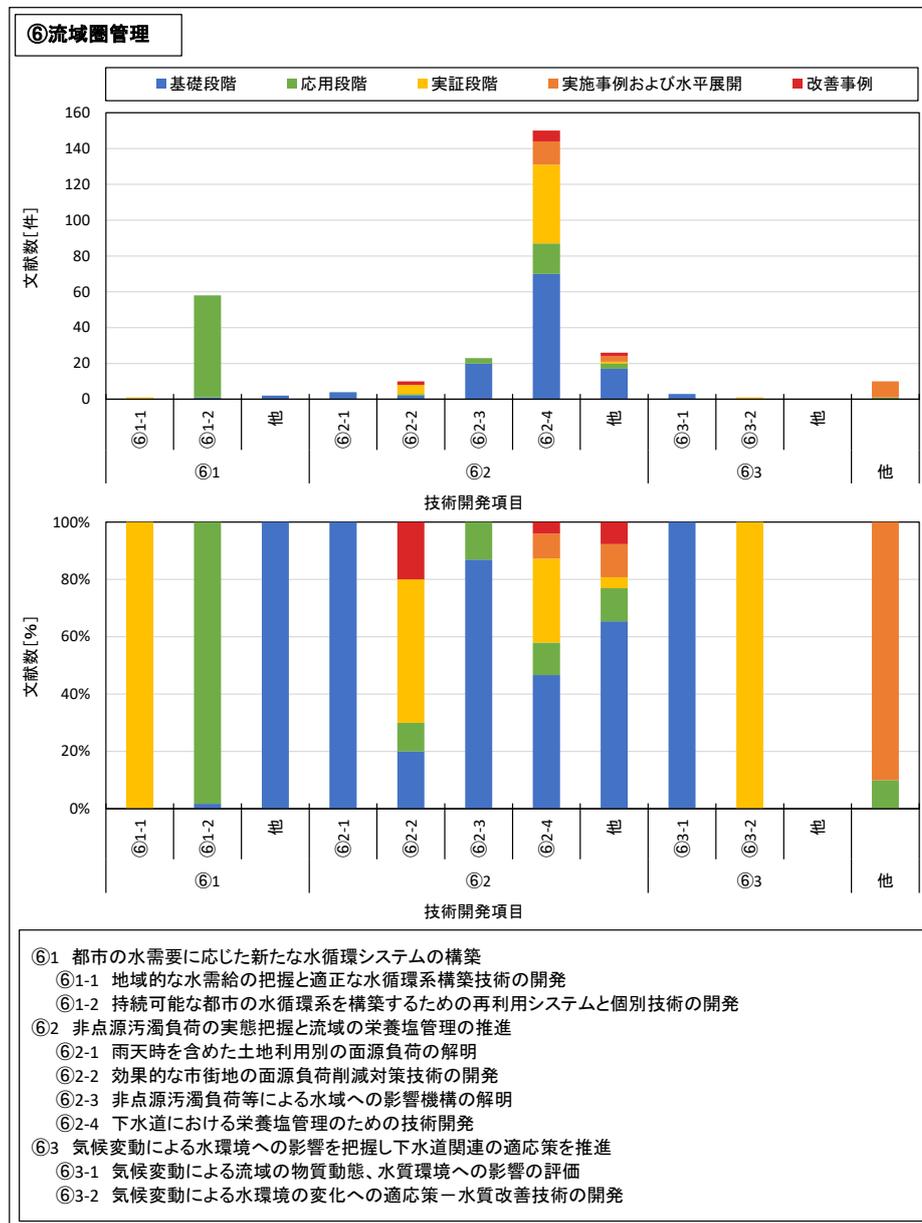
○技術開発分野⑤「雨水管理（雨水利用、不明水対策等）」

重点課題（短期～中期課題）に選定されている不明水対策に関する技術開発項目4については文献数が多かった。合流改善に関する技術開発項目6についても文献数が多かった。全般的に見ると、開発段階として実施事例および水平展開の文献の比率が高かった。



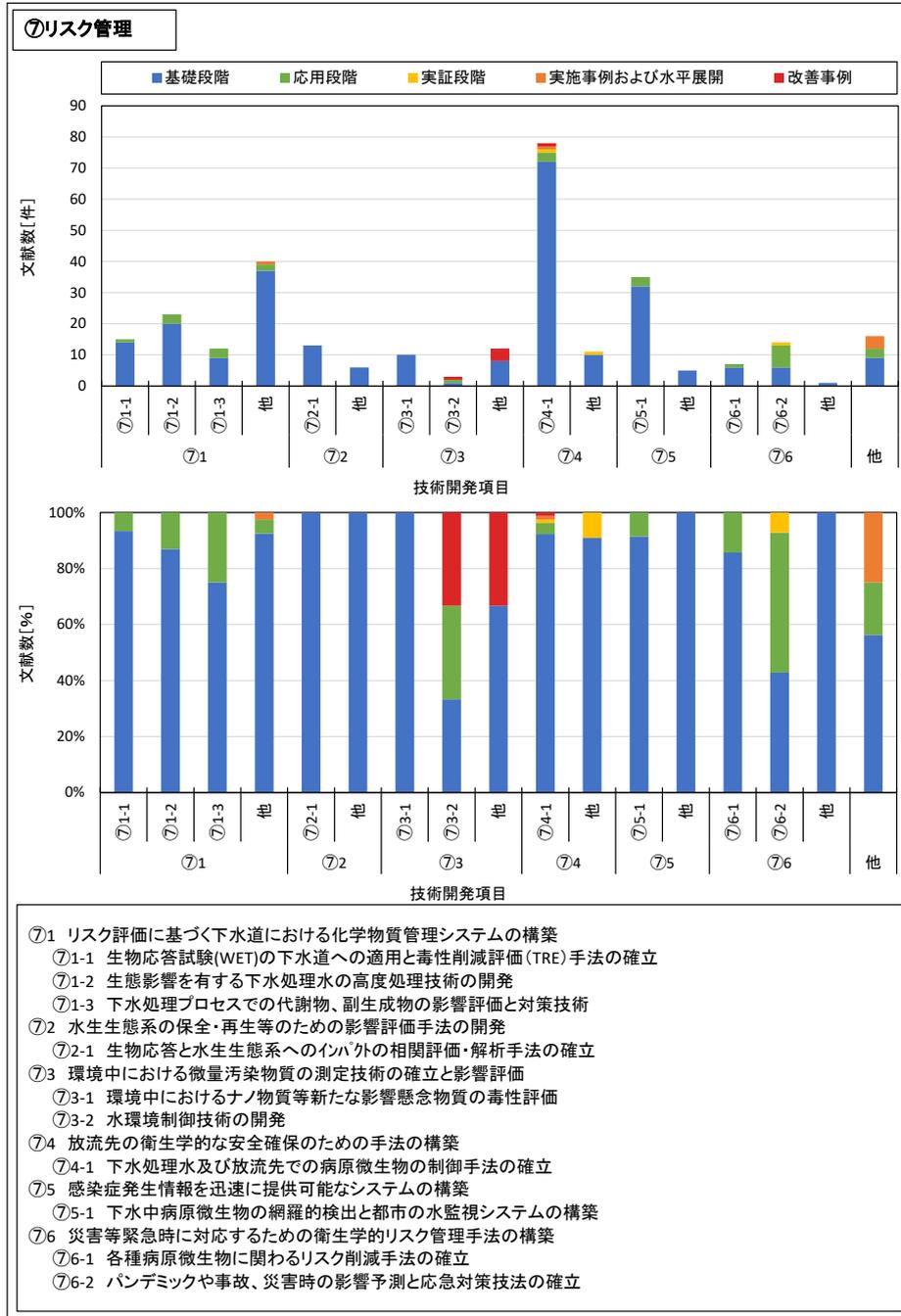
○技術開発分野⑥「流域圏管理」

全般的に文献数が多く、全技術開発項目について文献が確認された。特に、技術開発項目 1-2、2-3、2-4 について文献数が多く、栄養塩管理についての技術開発項目である 2-4 では文献数が非常に多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



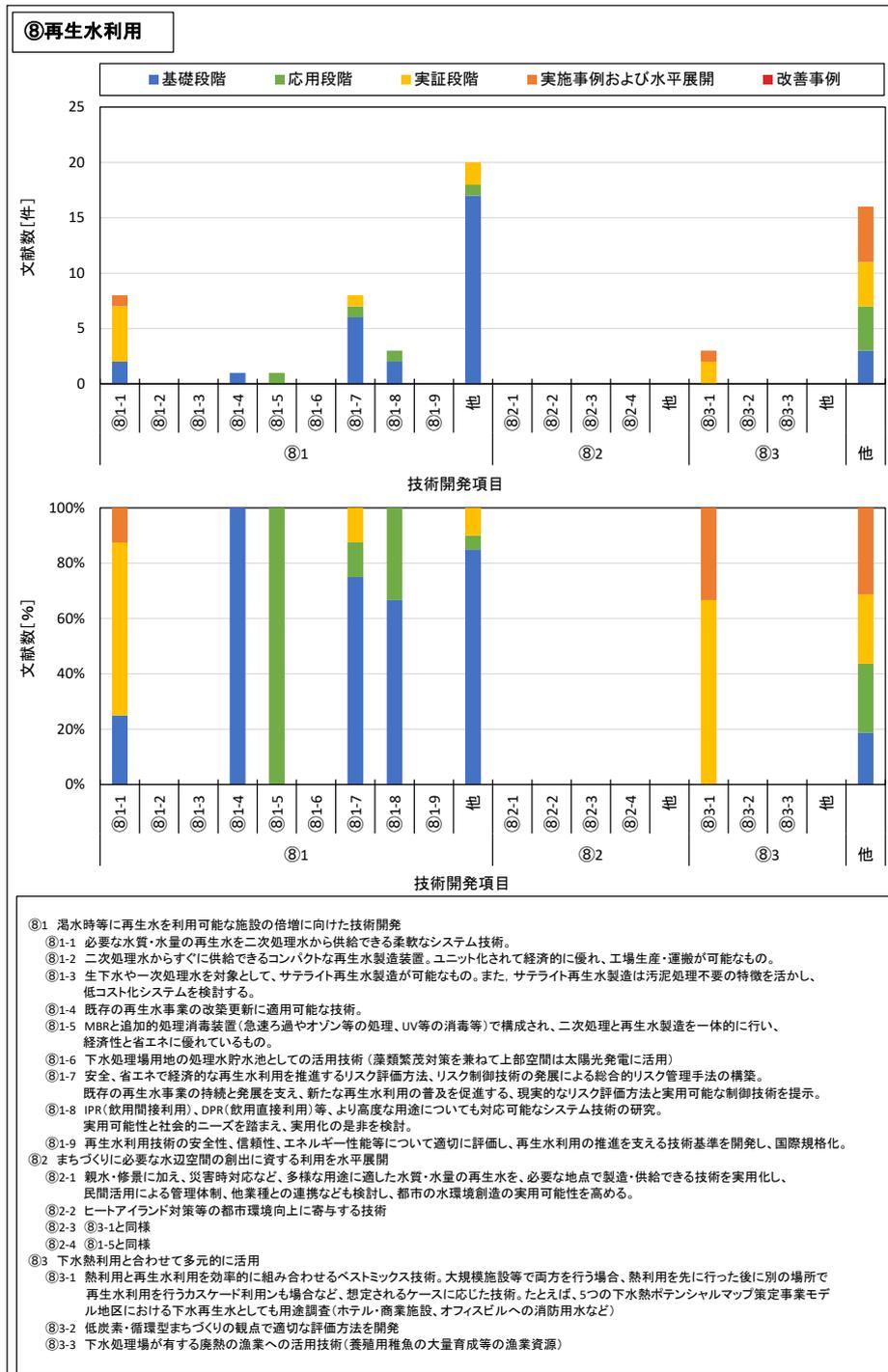
○技術開発分野⑦「リスク管理」

全般的に文献数が多かった。特に、技術開発項目 1-2、5-1 や重点課題（中期～長期）である 4、5 は文献数が多かった。また、「その他」に分類された技術も多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



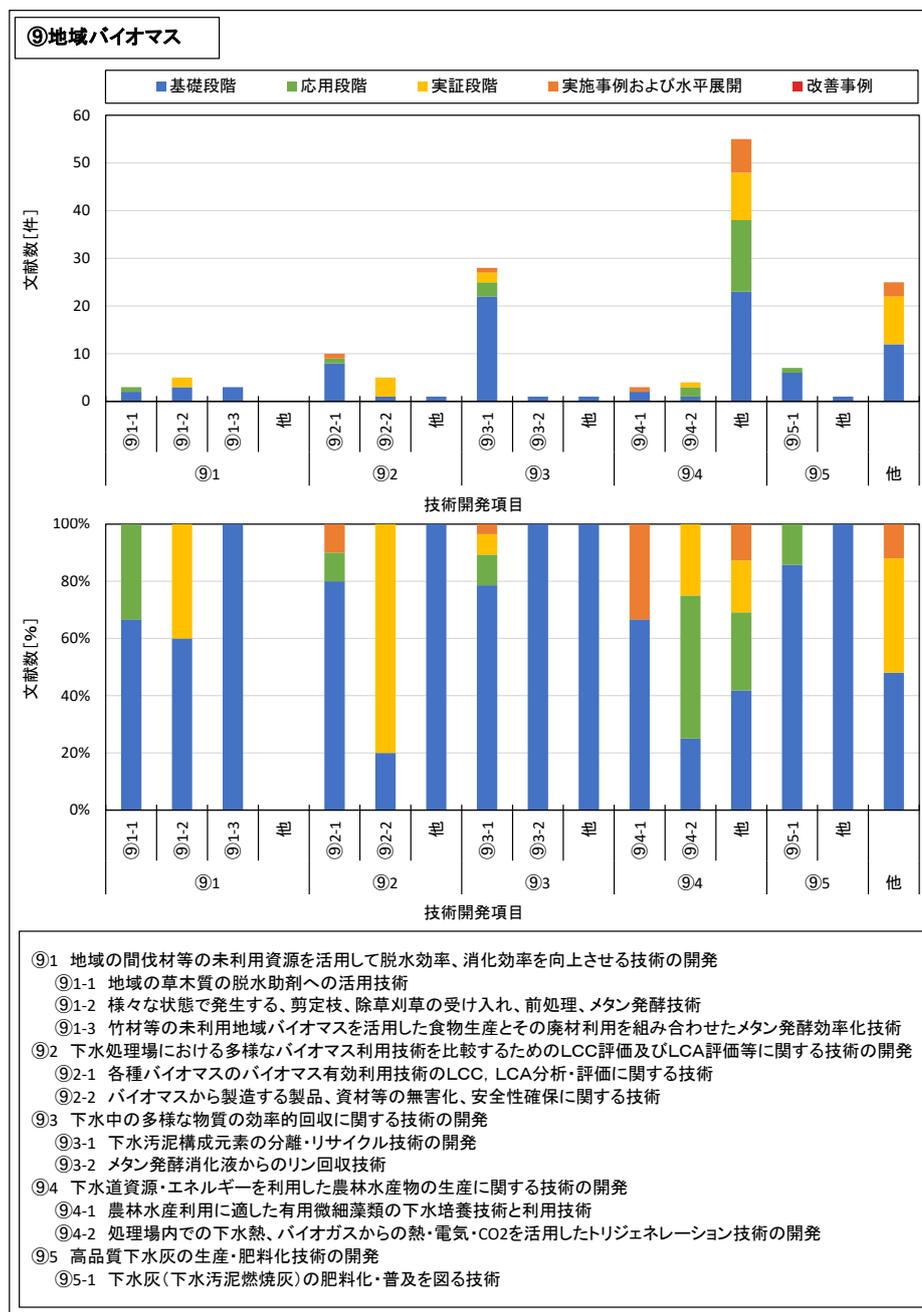
○技術開発分野⑧「再生水利用」

技術開発項目 1-1、1-7、1-8 については文献が確認され、B-DASH 技術としての取組もあった。なお、この技術分野では、取組が確認できなかった技術開発項目が多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実証段階の文献の比率が高かった。



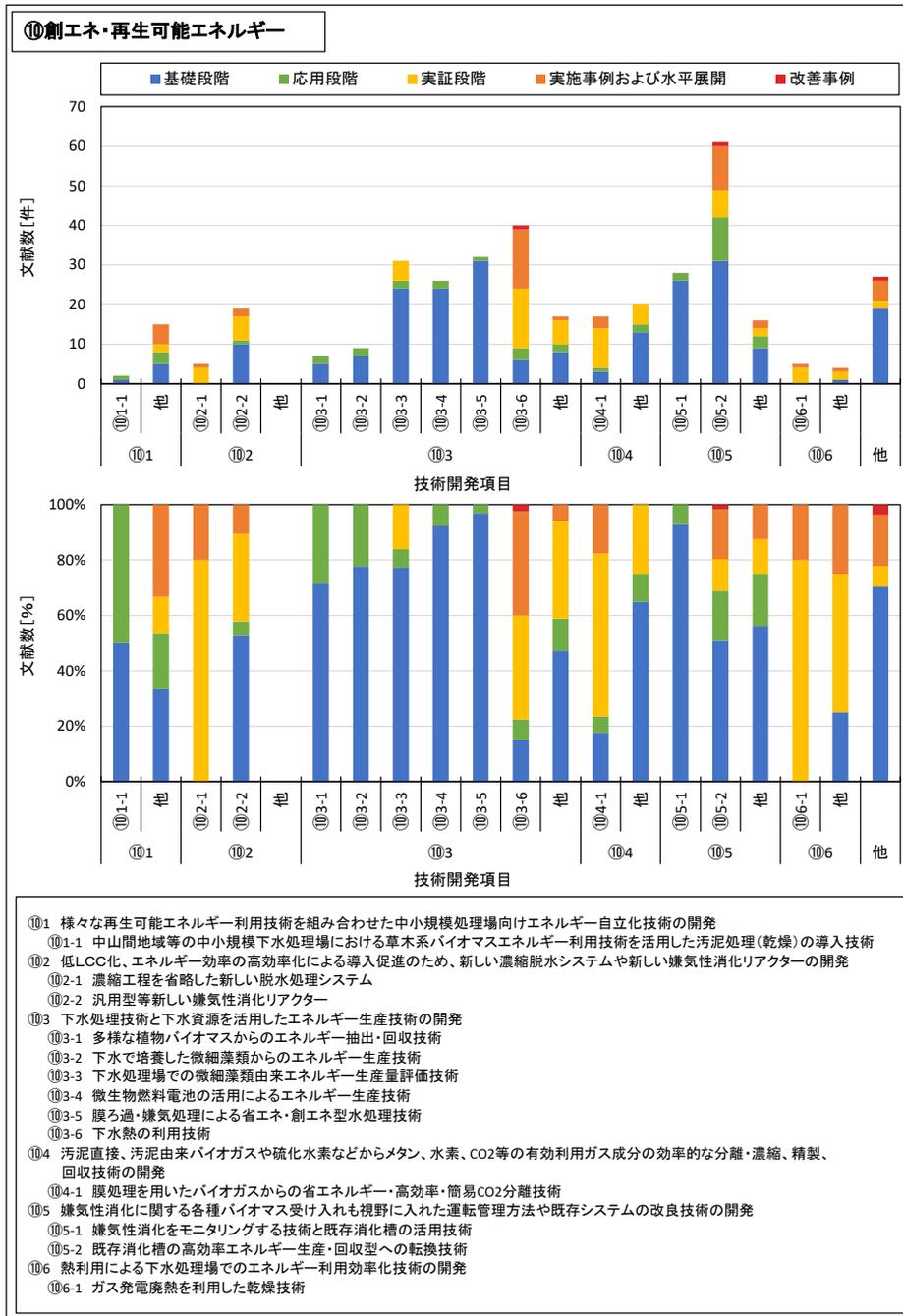
○技術開発分野⑨「地域バイオマス」

全技術開発項目について文献が確認された。重点課題（短期～中期課題）である技術目標 1 は B-DASH 等によって研究開発が実施されており、一方で重点課題（中期～長期）である技術目標 3 は文献数が多かった。また、「その他」に分類されている技術も多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



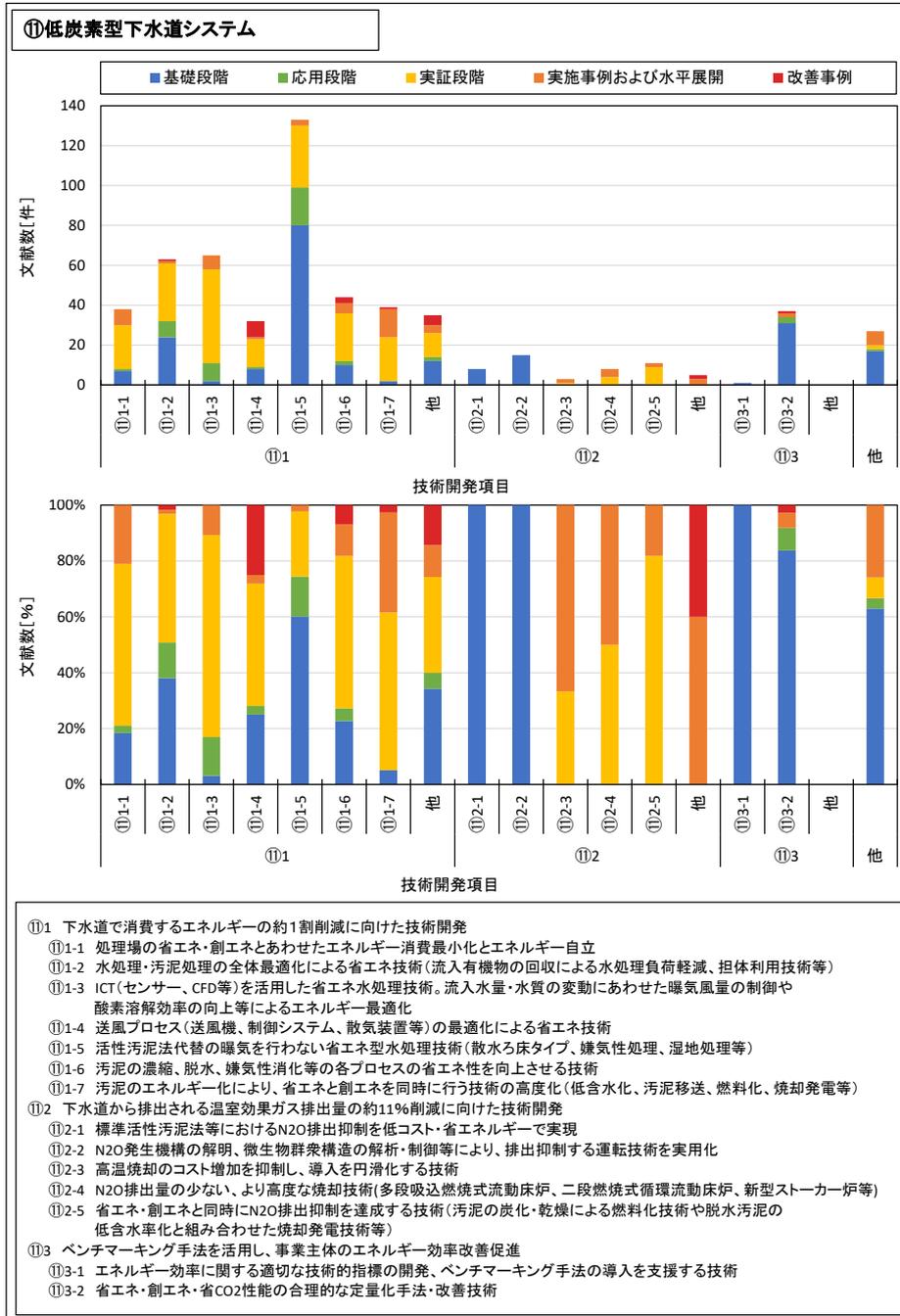
○技術開発分野⑩「創エネ・再生可能エネルギー」

全般的に文献数が多く、重点課題(短期～中期課題)である技術目標3は文献数が多く、B-DASH技術等の研究開発も実施されていた。技術開発項目2-2、4-1、5-1、5-2についても文献数が多かった。全般的に見ると、開発段階として基礎段階の文献の比率が高かった。



○技術開発分野⑪「低炭素型下水道システム」

全般的に文献数が多かった。重点課題（短期～中期課題）である技術目標 1 は文献数が多く、B-DASH 技術等の研究開発も実施されていた。全般的に見ると、開発段階として基礎段階、実証段階、実証段階の文献の比率が高かった。



第4章 新技術の開発・導入促進に向けた検討

下水道の事業主体である地方公共団体は、近年、様々な技術的課題に直面している。これらに対応し得る新技術は、できるだけ早期に実施に導入され、全国に普及展開することが望ましいが、地方公共団体における新技術の導入は、容易ではないのが実情である。

令和元年度は新技術の開発・導入促進に関する内容として、国土交通本省が調査整理した B-DASH 実証技術 適用表を（1）、B-DASH 技術普及展開状況を（2）に示し、令和元年度のエネルギー分科会において調査した内容を（3）に示す。

（1） B-DASH 実証技術 適用表

これまでに技術導入ガイドライン（案）が発刊された B-DASH 技術について、全国の下処理場への現有施設や規模に応じた適用性について示すものである。本適用表は、地域ブロックごとにとりまとめられ、国土交通本省のホームページにて公表している。

- 水処理施設の能力・機能向上（既設処理法や制御方法の変更）：散水ろ床法、接触酸化法、窒素・リン除去、ICT 活用制御
- 汚泥処理、エネルギー利用施設の新設・改築：メタン発酵、メタンガス生成／水素化、汚泥乾燥／炭化、焼却の高度化、下水熱
- 災害対策施設：雨水管理

下水道革新的技術実証事業ページ

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/mizukokudo_sewage_tk_000450.html

（2） B-DASH 技術普及展開状況

新技術の導入にあたっては、実績や安定性が求められるため、下水道事業者の導入検討の際には他の地方公共団体の導入事例が参考となる。B-DASH 技術を対象とし、国土交通省本省にて調査した普及展開状況を表 4-1, 4-2 に示す。なお、調査対象は、平成 30 年度末までに B-DASH 技術導入ガイドライン（案）が発刊された 26 技術である。

表 4-1 B-DASH 技術の普及展開状況その 1

採択年度	実証技術	要素技術	導入先自治体等	処理場名、処理区等	規模	導入年度	備考
H23	超高効率固液分離技術を用いたエネルギーマネジメントシステム	超高効率固液分離	秋田県	臨海処理センター	ろ過面積360m ²	-	建設中
			大船渡市	大船渡浄化センター	ろ過面積30m ²	R1	建設中
			小松市	小松浄化センター	ろ過面積72m ²	-	建設中
			大阪市	中浜処理場(東池)	ろ過面積480m ²	-	建設中
H23	神戸市東灘処理場 再生可能エネルギー生産・革新的技術(バイオガスを活用した効果的な再生可能エネルギー生産システム)	高機能鋼板製消化槽	愛知県	矢作川浄化センター	5800m ² ×1槽	H28	
			埼玉県	元荒川水循環センター	5000m ² ×3槽	H30	
			熊本市	中部浄化センター	3200m ² ×1槽	-	建設中
		新型バイオガス精製装置	神戸市	西部処理場	300m ³ N/h×2基、円筒	H27	
			京都市	鳥羽水環境保全センター	600m ³ N/h×2基	H28	
			神戸市	玉津処理場	250m ³ N/h×1基、円筒	H29	
高効率 ヒートポンプ	愛知県	矢作川浄化センター	加温能力330kW×1基	H28			
H24	管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用技術実証事業	下水熱採熱技術	仙台市	南小泉幹線(若林区)	φ1200×44.5m 26KW	H25	
			新潟市	白山幹線	□2400×1700mm×50.4m, 16.9KW (HP無し融雪)	H27	類似技術(管底設置型)
			新潟市	小須戸処理分区幹線	φ800×54.3m 24.4KW	H27	類似技術(管底設置型)
			大津市(滋賀県)	大津市水再生センター	W2000×22m 10kW	H28	類似技術(管底設置型)
			豊田市(愛知県)	喜多町	φ1000×175m 45kw	H29	
			横浜市	旭区公園	φ1500 4.95kW	H30	類似技術(管底設置型)
H25	脱水・燃焼・発電を全体最適化した革新的下水汚泥エネルギー転換システム	低空気比省エネ燃焼技術	埼玉県	荒川水循環センター	200 t -WS/日	R3	
		高効率排熱発電技術	埼玉県	荒川水循環センター	200 t -WS/日	R3	
H25	管口カメラ点検と展開広角カメラ調査及びプロファイリング技術を用いた効率的管渠マネジメントシステム	管口カメラ点検と展開広角カメラ調査	向日市(京都府)	市内	管口カメラ2,800箇所展開広角カメラ未定	H25-H30	
			大阪狭山市	市内	管口カメラ1,300箇所展開広角カメラ10.0km	H26	
			豊田市(愛知県)	市内	管口カメラ625箇所展開広角カメラ3.3km	H27	
			高浜市(愛知県)	市内全域	管口カメラ 約17km展開広角カメラ 約5km	H27~H28	
H25	管口カメラ点検と展開広角カメラ調査及びプロファイリング技術を用いた効率的管渠マネジメントシステム	管口カメラ点検と展開広角カメラ調査	八王子市(東京都)	市内	管口カメラ6.0km 展開広角カメラ1.8km	H27	
					管口カメラ8.0km 展開広角カメラ2.4km	H28	
					管口カメラ19.8km 展開広角カメラ5.0km	H29	
					管口カメラ30,591m 展開広角カメラ4,740m	H30	
			大洲市(愛媛県)	市内	管口カメラ540箇所展開広角カメラ1.4km	H29	
			岡谷市(長野県)	市内	管口カメラ25.5km 展開広角カメラ12.8km	H29	
					管口カメラ16.1km 展開広角カメラ 3.2Km	H30	
			さいたま市(埼玉県)	市内	管口カメラ 1800基	H30	
			川越市(埼玉県)	市内	管口カメラ 720基	H30	
			行田市(埼玉県)	市内	管口カメラ 1596基	H30	
H25	管口カメラ点検と展開広角カメラ調査及びプロファイリング技術を用いた効率的管渠マネジメントシステム	管口カメラ点検と展開広角カメラ調査	川西市(兵庫県)	市内	管口カメラ1,821基	H30	
			嘉島町(熊本県)	市内	管口カメラ 1550基	H30	
		変速類似手法 管口カメラのみまたは管口カメラ点検+直側カメラ調査	福山市(広島県)	福山市全域	管口カメラ228箇所直側TVカメラ6793m	H29	
			村田町(宮城県)	村田第一処理分区	管口カメラ109箇所直側TVカメラ2.1km	H27	
			瑞穂町(東京都)	市内	管口カメラ 600箇所	H27	
					管口カメラ 852箇所	H28	
				二本木、駒形富士山	管口カメラ 960箇所	H29	
			富士市(静岡県)	黒川処理区	管口カメラ 172箇所	H28	
				黒川処理区	管口カメラ 30箇所	H29	
			いわき市(福島県)	東部処理区、北部処理区	管口カメラ2,855箇所直側側TVカメラ5.5km	H28~H29	
			行方市(茨城県)	麻生、玉造処理区	管口カメラ 1,200箇所	H28	
					管口カメラ 1,315箇所	H29	
行方市(茨城県)	麻生、玉造処理区	TVカメラ(直視側視式) 1,900m	H30				

表 4-2 B-DASH 技術の普及展開状況その 2

採択年度	実証技術	要素技術	導入先自治体等	処理場名、処理区等	規模	導入年度	備考
H25	管口カメラ点検と展開広角カメラ調査及びプロファイリング技術を用いた効率的な管渠マネジメントシステム	変速類似手法 管口カメラのみまたは管口カメラ点検+直側カメラ調査	春日部市 (埼玉県)	長寿命化実施計画策定に伴う絞り込み	管口カメラ 216箇所	H28	
			柏市 (千葉県)	柏第4-1処理分区、柏第7処理分区 他	管口カメラ2,051箇所	H28	
				柏第2処理分区	管口カメラ1,889箇所	H29	
			高浜市 (愛知県)	市内全域	展開広角カメラ約12km	H28	
			西尾市 (愛知県)	市内全域	管口カメラ14,806箇所	H28~	
			広島市	市内	管口カメラ15,672箇所	H28~	
			清瀬市 (東京都)	市内	管口カメラ 1,088箇所	H29	
			刈谷市 (愛知県)	東刈谷処理分区、南部処理分区	管口カメラ3,282箇所	H29	
			天理市 (奈良県)	市内	管口カメラ1,315箇所	H29	
			白井市 (千葉県)	市内	管口カメラ230箇所	H30	
			茂原市 (千葉県)	市内	管口カメラ405箇所	H29	
浦安市 (千葉県)	市内	管口カメラ1,200箇所 (調査延長44.5km)	H30				
H25	広角カメラ調査と衝撃弾性波検査法による効率的な管渠マネジメントシステムの実証事業	広角カメラ	奥州市	広角カメラ	H26		
			羽村市	羽村第6処理分区	広角カメラ10.5km	H26	
				羽村第3・5処理分区外	広角カメラ18.1km	H27	
				羽村2・3・4処理分区	広角カメラ21.2km	H28	
				羽村1・2・多摩川南岸処理分区	広角カメラ20.0km	H29	
広島市	市内	広角カメラ3.2km	H28~				
H25	広角カメラ調査と衝撃弾性波検査法による効率的な管渠マネジメントシステムの実証事業	広角カメラ + 衝撃弾性波調査 または衝撃弾性波調査のみ	六ヶ所村 (青森県)	西部処理区	広角カメラ1.9km弾性波 1.9km	H26	
				西部処理区	広角カメラ2.0km弾性波 2.0km	H27	
				西部処理区	広角カメラ1.9km弾性波 1.9km	H28	
				西部処理区	広角カメラ1.9km弾性波 1.9km	H29	
			松本市 (長野県)	宮測処理区	広角カメラ2.7km弾性波 2.7km	H26	
宮測処理区	広角カメラ0.1km弾性波 0.1km	H27					
H25	広角カメラ調査と衝撃弾性波検査法による効率的な管渠マネジメントシステムの実証事業	広角カメラ + 衝撃弾性波調査 または衝撃弾性波調査のみ	浜松市	西遠処理区、中部処理区	広角カメラ7.6km弾性波 7.6km	H26	
				西遠処理区、中部処理区、湖東処理区、館山寺処理区、細江処理区	広角カメラ6.3km弾性波 6.3km	H27	
			大仙市 (秋田県)	市内	広角カメラ0.7km弾性波 0.1km	H26	
			春日部市 (埼玉県)	春日部第3処理分区	広角カメラ0.5km弾性波 0.5km	H27	
				庄和第1-2処理分区	広角カメラ0.7km弾性波 0.4km	H28	
				庄和第1-2処理分区	広角カメラ0.4km弾性波 0.2km	H29	
			海老名市 (神奈川県)	20分区、34分区、37分区	広角カメラ1.7km弾性波 1.7km	H27	
			いわき市 (福島県)	東部処理区	広角カメラ2.6km弾性波 2.6km	H28	
			佐世保市 (長崎県)	立神処理分区	弾性波0.4km	H28~H29	
			大分市 (大分県)	市内	広角カメラ2.0km弾性波 2.0km	H28	
H28	下水道圧送管路における硫酸腐食箇所の効率的な調査技術	滋賀県	高島北幹線	φ300×4km	H29		
		京都府	木津川上流流域下水道相楽幹線	φ600×0.5km	H29		
		山梨県	松留中継ポンプ場~川合中継ポンプ場	φ400、500×3km	H30		
		秋田県	秋田湾・雄物川流域下水道 (大曲処理区・横手処理区)	3幹線	H30		
		秋田県	秋田湾・雄物川流域下水道(臨海処理区)	7幹線	H30		
		沖縄県	西原処理区 佐敷幹線	φ300×2.6km	H30		
		石川県	加賀中継ポンプ場 ~大聖寺川浄化センター	φ500×4.6km	H30		
		佐賀市	佐賀処理区 厘下污水圧送幹	φ350×2.6km	H30		
		兵庫県	揖保川幹線、右岸第1幹線	φ300、350、450	H30		

(3) 令和元年度エネルギー分科会における主な検討内容

1) 背景

1-1) 背景

新下水道ビジョン加速戦略(平成29年8月)では、「概ね20年で下水道事業における電力消費量の半減」を目標として取り組むことが重要であると述べられている。図4-1に全国の下水処理場の年間消費電力量の規模別の合計を示す。大規模、中規模処理場がそれぞれ66%、21%の電力消費量を占めるが、小規模処理場も13%の電力消費量を占めており、電力量半減のためには小規模処理場の省エネルギー化も必要となっている。

晴天時日最大処理水量が5,000 m³/d以下の小規模処理場の水処理方式は、1,221処理場のうち910処理場がオキシデーションディッチ(以下OD)法であるため(平成27年度版下水道統計)、OD法の処理場を対象として電力消費量について検討した。

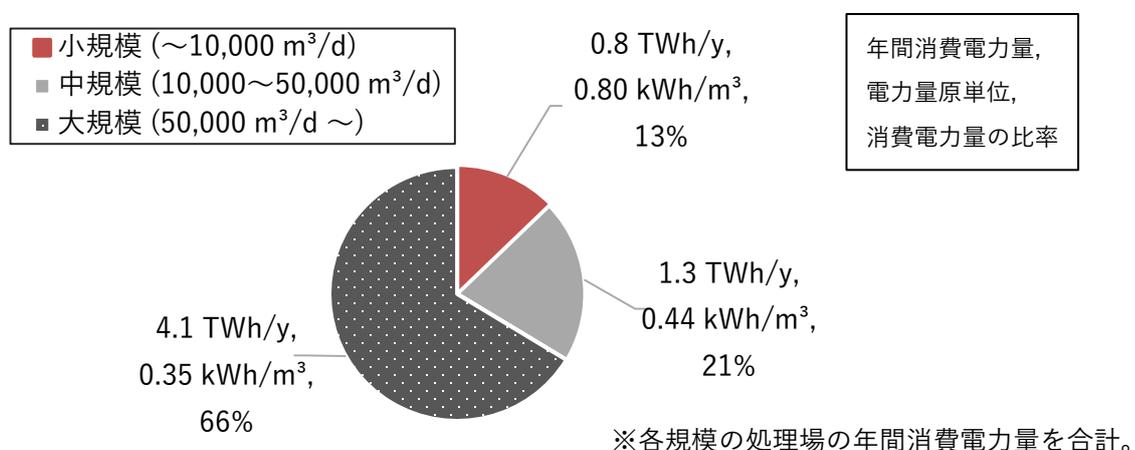


図4-1 全国の下水処理場の年間消費電力量(規模別、平成28年度版下水道統計を整理)

1-2) 下水道統計におけるOD法の電力消費量原単位の整理

図4-2にOD法の電力消費量の内訳の試算¹⁾と、平成28年度版下水道統計を整理した水処理における流入水量別の電力消費量原単位を示す。

図4-2(a)よりOD法では反応タンク設備(≒エアレーション装置)が電力消費量の50%以上を占めていた。電力消費量の大半はエアレーション装置の仕様や運転方法によって決まることが考えられるため、本検討では電力消費量のうち水処理に係る部分に着目した。

図4-2(b)より電力消費量原単位は、流入比率や、流入水量と概ね負の相関があるが、処理場毎の差異も大きく、同水量でも2倍以上の電力消費量原単位の差が生じている例もある。このことから流入比率や、流入水量以外の因子によって電力消費量を下げられる可能性があると考えられた。そのため電力消費量に影響を与える因子が何かを把握することを目的に、OD法の処理場を対象としたヒアリング調査を実施することとした。

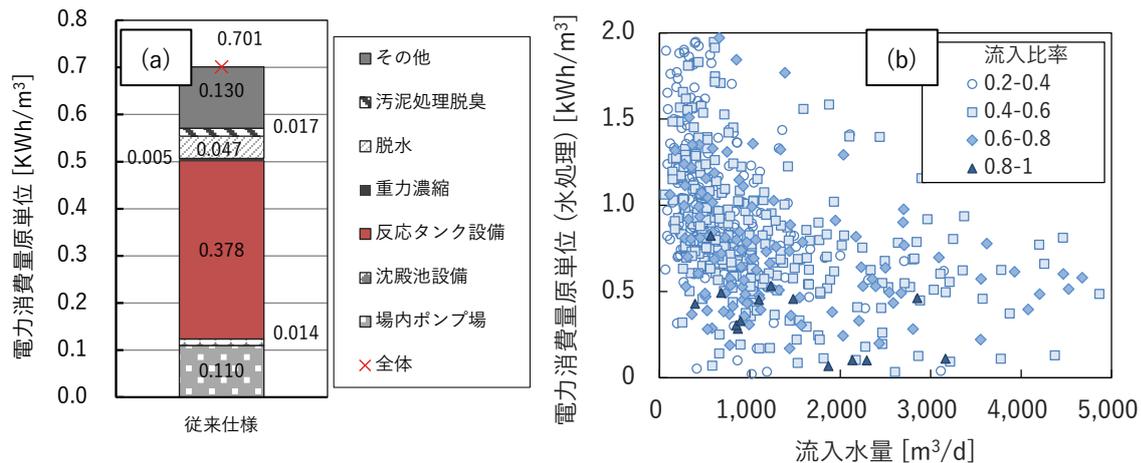


図 4-2 OD 法の電力消費量の内訳の試算値¹⁾ (流入水量 5,000 m³/d 規模) と、流入水量別の電力消費量原単位 (水処理) の比較 (平成 28 年度版下水道統計)

2) OD 法の処理場に対するヒアリング調査概要

2-1) ヒアリング調査方法の概要

ヒアリング対象の選定にあたり、平成 28 年度版下水道統計を基に、電力消費量原単位、日平均流入水量 (1,000 m³/d 以上), 反応槽の有効水深 (2.5 ~ 3.6 m), 等によって絞り込みを行った。その後、エアレーション装置の種類や反応槽の形状、間欠運転の有無などを電話にてヒアリングし、電力消費量原単位とエアレーション装置の種類の観点から 9 箇所まで絞り込みを行った上で現地にてヒアリング調査を実施した。

2-2) ヒアリング対象の処理場

図 4-3 にヒアリング対象の処理場の電力消費量原単位を示す。電力消費量原単位はヒアリング時に入手した運転管理年報に基づいて算出した。これらのグラフより、A, E, F, H, I 処理場の電力消費量原単位は B, C, D, G に対して小さいことが読み取れる。

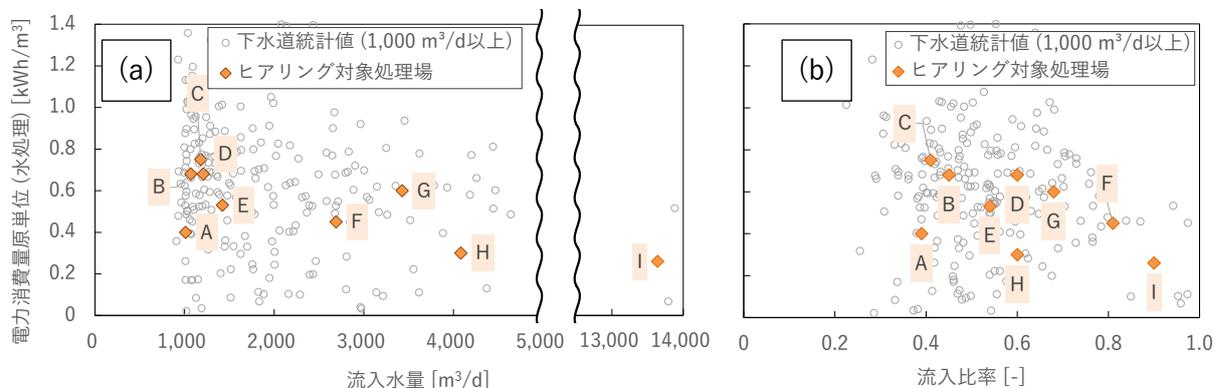


図 4-3 流入比率および流入水量と消費電力量原単位の比較

3) 地方公共団体、維持管理業者の体制のヒアリング

3-1) ヒアリング項目

地方公共団体、維持管理業者の体制について確認するため、処理場の管理体制、下水道事業に係る職員数、処理場管理の職員数や兼務の状況、また委託業者の運転員の要員数や年齢層、採用等について把握した。

3-2) ヒアリング結果と考察

表 4-3 に下水道事業に係る地方公共団体職員へのヒアリング結果を示す。

全体の職員数に対して処理場管理に係る職員は少なく、またそのほとんどが他業務との兼務であった。

地方公共団体側の処理場への関与について、処理場業務が全体の仕事の中でどの程度であると感じているか、地方公共団体職員から聞き取り調査・整理した結果を図 4-4 に示す。地方公共団体職員の処理場業務の比率は、10%未満が半分以上を占めていた。

表 4-3 下水道事業に係る地方公共団体職員

処理場	処理場の管理体制	下水道事業に係る職員数	処理場管理の職員数	下水道事業以外の兼務状況	兼務の内容	処理場管理の業務委託の発注方式	備考
A	委託	4	0	○	農集、浄化槽、料金なども兼務	仕様発注	何かあった場合は 4 名のうち対応できるもので対応
B	委託	3	3	○	浄化槽補助金等	仕様発注	3 名で分担して対応
C	委託	2	2	○	道路管理を兼務	仕様発注	-
D	委託	17	0	-	-	仕様発注	何かあった場合のみ、維持管理系の職員で対応
E	委託	17	-	-	-	仕様発注	-
F	委託	12	1	-	-	仕様発注	-
G	委託	6	1	○	水道事業を兼務	仕様発注	-
H	委託	11	1	-	-	仕様発注	-
I	委託	17	-	-	-	仕様発注	-

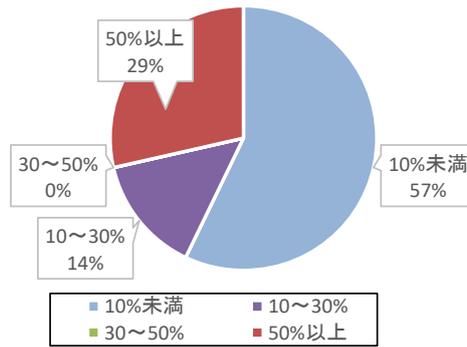


図 4-4 職員の全体業務に対する処理場業務の比率

次に、委託業者の運転員へのヒアリング結果を示す。

図 4-5 に処理場を管理している委託業者の運転員の平日 1 日当たり換算の要員数を示す。平日 1 日当たり要員数は、

(平日 1 日当たり要員数) = (1 処理場の委託業者の運転員数) · (1 週間当たりの勤務日数) / (5 日) にて算出した。要員数についてはヒアリング対象の 9 処理場の平均は 4.0 人であったが、1~2 人の処理場も存在し、処理場毎に異なることが分かった。図 4-6 に処理場管理委託の社員の年齢層を示す。ヒアリング対象の処理場では 40 歳代以上の運転員の割合が多く、処理場によっては 40 歳代以上の運転員しかないところもあった。委託業者運転員の採用についてヒアリングしたところ、募集をかけても応募がないという回答や若手はなかなか集まらないといった回答があった。そのため将来的には高齢化や採用困難による人手不足になる業者があると考えられる。

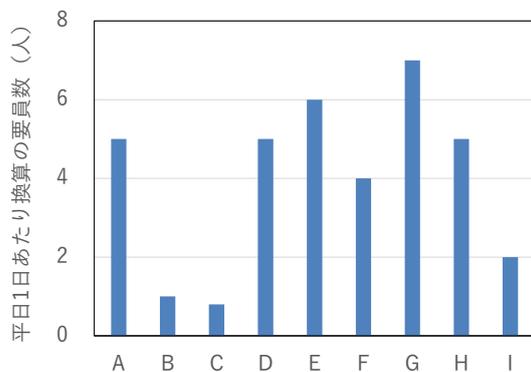


図 4-5 処理場を管理している委託業者運転員の平日一日当たりの要員数

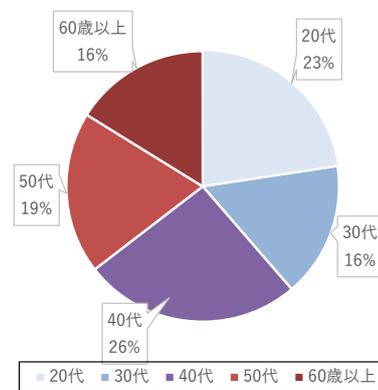


図 4-6 処理場管理委託の社員の年齢層

地方公共団体や受託業者運転員の支援体制について確認するために維持管理に関する指導の事例と受託業者の社内での相談体制等のヒアリング結果を表 4-4 に示す。今回のヒアリング対象とした地方公共団体の多くは都道府県や県公社等の他団体からの運転管理に関する指導や助言を受けたことが無く、受託業者は発注元の地方公共団体からの運転管理に関する指導や技術供与を受けた経験は特になかった。また、受託者の社内での指導・相談・連携体制については、運転方法についての簡易なマニュアルやトラブル集が社内でも共有されている例があり、運転の不具合などを社内で相談できる体制がある一方で、社内での指導・連携体制が無い業者があり、社内でのノウハウ共有等の技術力向上の機会が少ない場合があることが分かった。

表 4-4 維持管理に関する取組や指導の事例と受託業者の社内での相談体制等の有無

処理場	取組みや指導の事例		社内での指導・相談・連携体制の有無
	自治体側	受託者側	受託者側
A	<ul style="list-style-type: none"> 汚泥の減量化には、委託業者に取り組んでもらっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 年3回本社で業務連絡会（勉強会）を実施しており、懸案事項などの共有を行っている。 不具合については、メールで連絡を取り合い解決する体制がある。 委託者では社内の OD 法の運転マニュアルがある。省エネに関する記載はあまりない。
B	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 特に連携は行っていない
C	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし
D	<ul style="list-style-type: none"> 県の訓練、研修等に参加 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない。 施設管理業協会の研修会に参加したことはある。 	<ul style="list-style-type: none"> 特に連携は行っていない
E	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない。 	<ul style="list-style-type: none"> 特に連携は行っていない
F	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 運転方法についての情報共有、非常時の支援体制を構築 簡易な運転マニュアルは業者側で持っている。
G	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 昔は下水道事業団の勉強会などに出席していた。 	<ul style="list-style-type: none"> 会社の中で勉強会や新人研修は実施している。 点検のマニュアルや安全作業マニュアルなどを保有している。
H	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて支援を要請、年に1名委託会社にて人事異動 業者側社内ネットワークにトラブル集がありアクセスできる。
I	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない 	<ul style="list-style-type: none"> 指導を受けたことはない。 	<ul style="list-style-type: none"> 特に連携は行っていない

4) 運転状況のヒアリング

4-1) ヒアリング項目

運転時間等、電力消費量に影響を与える因子を検討するために、処理場の運転状況（エアレーション装置の高速運転、低速運転、停止時間等）、エアレーション装置の形式・定格電力・回転数等を確認し、さらに電力消費量と水質を確認するために運転管理年報・月報を入手した。この運転時間と曝気装置の定格出力および回転数を用いて、エアレーションによる電力消費量の試算を行った。さらにこの値と酸素移動効率を用いて、酸素供給量を試算した。また、下水道統計に記載の水質を用いて必要酸素量を試算し、酸素供給量との比較を行った。

4-2) ヒアリング結果と考察

ヒアリングにより得たエアレーション装置の運転時間から試算した酸素供給量合計と、下水道統計の水質から試算した必要酸素量とを比較すると、電力消費量が比較的多い処理場 B, C, D, G は試算された必要酸素量に対して酸素供給量が 1.75~2.5 倍多くなっていた。

より詳細に比較するために A, B, D 処理場を抜粋し、エアレーション装置の運転時間を比較した。A, B, D は流入水量がおよそ 1,000 m³/d の処理場で、流入水の生物化学的酸素要求量 (BOD) がおよそ 200 mg/L であった (図 4-7)。エアレーション時間について比較した結果を図 4-8 に示す。電力消費量の少ない処理場 A は主に酸素供給を目的とした高速運転時間が 9 時間程度となっているのに対して、処理場 B, D は高速運転時間が 12, 18 時間となっているため電力消費量が多くなっていると考えられる。エアレーション装置の運転時間を短縮することが可能であれば、処理場の電気使用量の低減が期待できると考えられる。

表 4-3 ではヒアリング対象の処理場の発注方式は仕様発注となっており、電力費削減にむけての受託業者側の工夫が期待しにくいと考えられることから、発注方式のあり方について今後検討が必要であると考えられる。

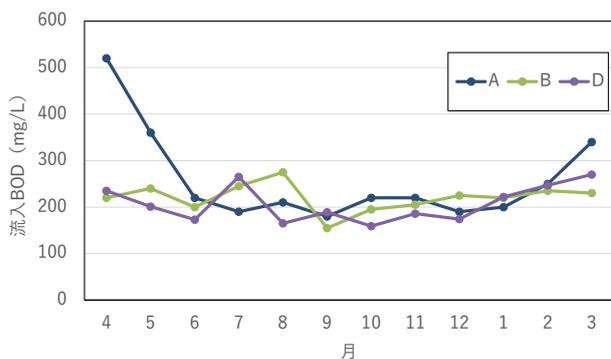


図 4-7 流入 BOD (平成 30 年度運転年報の記載値)

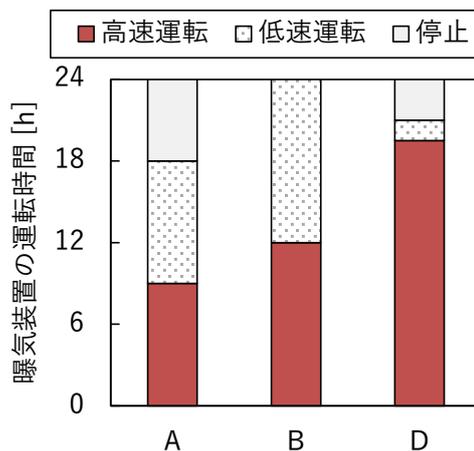


図 4-8 各処理場のエアレーション装置運転時間

5) 総括

OD法の処理場について地方公共団体職員と維持管理業者運転員に対して、体制や運転管理方法についてヒアリング調査を実施し、次の結果が得られた。

- ・ エアレーション装置の運転時間を短縮することが可能であれば、処理場の電気使用量の低減が期待できると考えられる。
- ・ ヒアリング対象の自治体職員や維持管理業者は運転管理に関する指導を受けた経験が無く、技術力向上の機会が少ない。
- ・ 高齢化、採用困難等により、人材不足が懸念される。
- ・ 処理場管理の業務委託は仕様発注となっており、電力削減にむけての受託業者側の工夫が期待しにくい。

これらの課題に対して次の対策案が考えられる。

- ① 維持管理による対策案として、エアレーション装置の運転時間を短縮することが可能であれば、処理場の電気使用量の低減が期待できることから、運転管理情報等の共有を図ること
- ② 技術開発による対策案として、電気使用量の低減など、より適切な維持管理を行うための運転支援技術または自動運転システム技術等の開発。
- ③ 包括的民間委託等による受託業者側への電力費削減に向けての創意工夫の促進。

6) 参考文献

- 1) 橋本ら、第56回下水道研究発表会講演集 635-637 (2019)

第5章 令和元年度取組結果と今後の方針

令和元年度の下水道技術開発会議では、下水道技術ビジョンのフォローアップの一環として、下水道事業における技術ニーズ及び新技術導入上の課題の分析、ロードマップ重点課題の選定及びロードマップの進捗確認、技術開発・導入促進方策の検討等を行った。(1)に令和元年度の主な取組結果、(2)に今後の主な検討方針を示す。

(1) 令和元年度の主な取組結果

小規模の地方公共団体の管きょ関係の技術ニーズでは、水深や流速等の制約がある箇所での管きょ更生工法やテレビカメラ調査技術、処理場関係の技術ニーズでは、ダウンサイジング可能な水処理技術、農業集落排水施設・漁業集落排水施設を含めた施設の統合について技術ニーズがあった。

ロードマップ進捗確認を目的に、技術開発の状況を主に文献に基づいて情報収集、整理した。技術開発分野によって取組状況に差が見られるものの、各分野において一定の取組が見られた。文献数の少ない分野については、マニュアル、ガイドラインや ISO、国等による研究など一定の取組が確認された。

民間企業側は、地方公共団体と直接対話する場が無くニーズの把握が難しいという意見があった。地方公共団体側は新技術導入の課題として相談先がわからないという回答があり、シーズ情報へのアクセスが課題となっていると考えられる。そのため、ニーズとシーズのマッチングについての支援が必要になると考えられた。

(2) 今後の主な検討方針

令和元年度の結果を踏まえ、今後の主な取組方針を以下に示す。

- 技術的課題・ニーズに関する情報収集を、引き続き小規模な地方公共団体を主な対象として実施する。
- 新技術導入上の課題については、ニーズとシーズの情報共有のあり方の検討として、課題チェックシート等の作成によって導入支援を行う予定である。
- 文献調査等によるロードマップの技術開発状況に関する調査については、各技術分野で一定の取り組みを確認したため、休止する。

参考資料

- | | | |
|-----------------------------|-----|------|
| (1) 下水道技術開発会議 委員構成 | --- | 参-1 |
| (2) 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題 全文 | --- | 参-2 |
| (3) 下水道技術シーズ調査 調査票 | --- | 参-7 |
| (4) 下水道技術ビジョン・ロードマップ進捗確認一覧 | --- | 参-36 |
| (5) 本レポートの関連情報、問合せ先 | --- | 参-41 |

参考資料（1）

下水道技術開発会議 委員構成（令和2年3月時点）

○座長

岡本 誠一郎 国土交通省国土技術政策総合研究所 下水道研究部長

○委員

滝沢 智 公益社団法人土木学会 環境工学委員会 委員長（東京大学大学院工学系研究科教授）

片山 浩之 公益社団法人土木学会 環境工学委員会 幹事長（東京大学大学院工学系研究科教授）

水谷 隆一 愛知県 建設部 下水道課 主幹

巖岩 滋之 東京都下水道局 計画調整部 技術開発担当部長

寺川 孝 大阪市建設局 下水道部長

成田 肇 横須賀市上下水道局 技術部長

松岡 好和 紫波町 建設部 下水道課 整備促進主幹

細川 顕仁 日本下水道事業団 理事兼技術戦略部長

井上 雅夫 公益社団法人日本下水道協会 技術研究部長

飯島 達昭 公益社団法人日本下水道管路管理業協会 関東支部技術委員

大森 康弘 一般社団法人日本下水道施設管理業協会 技術安全委員会 技術部会長

堀江 信之 一般社団法人日本下水道施設業協会 専務理事

古屋敷 直文 公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会 技術・研修委員会委員

山下 洋正 国立研究開発法人土木研究所 水環境グループ 水質チーム 上席研究員

重村 浩之 国立研究開発法人土木研究所 先端材料資源研究センター 材料資源研究グループ 上席研究員

○特別委員

阿部 千雅 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 下水道企画課 下水道国際・技術調整官

小川 文章 公益財団法人日本下水道新技術機構 研究第一部長

参考資料（2）

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題 全文

下水道技術ビジョン

「ロードマップ重点課題」を改定しました

公表資料

- ◆ 下水道技術開発会議(座長: 国土技術政策総合研究所 下水道研究部長)では、令和元年度第1回会議(7月5日開催)において、下水道技術ビジョン「ロードマップ重点課題」の改定について審議を行いました。
- ◆ 当会議において、下水道技術ビジョン・ロードマップに提示されている技術目標のうち、以下の10項目を、ロードマップ重点課題(研究開発等を重点化して実施すべき課題)として選定しましたので、公表します。

1. ロードマップ重点課題 (短期～中期課題)

- ◆ 技術目標①1 人口減少時代に適した施設整備・管理
- ◆ 技術目標②2 施設管理の迅速化・低コスト化のための技術開発等
- ◆ 技術目標③2 大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法、
③4 大規模地震・津波等の非常時の段階的な応急処理方法、
優先度評価手法
- ◆ 技術目標④1-1 局所的豪雨等に対応した雨水管理技術
- ◆ 技術目標⑤4 不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立
- ◆ 技術目標⑨1 下水道で地域バイオマスを活用する技術
- ◆ 技術目標⑩3 下水資源を活用したエネルギー生産技術
- ◆ 技術目標⑪1 下水道の消費エネルギー約1割削減に向けた技術

2. ロードマップ重点課題 (中期～長期課題)

- ◆ 技術目標⑦4 病原微生物の制御、⑦5 病原微生物の検出、監視システム
- ◆ 技術目標⑨3 リンなどの有用資源回収、⑨5 下水灰の肥料化

※技術目標の番号は、下水道技術ビジョン・ロードマップの番号と対応

- ◆ なお、ロードマップ及びロードマップ重点課題は、最新の情報をもとに、随時見直しを図ることとしています。今回は、昨年度のロードマップ重点課題に加えて、短期～中期課題へ技術目標③4を追加するとともに、社会ニーズ、行政ニーズの高まりを受け、技術目標③2, ④1-1, ⑤4を短期～中期課題へ変更しました。

(用語の説明)

地域バイオマス: 地域で発生する有機性廃棄物などを指す。生ゴミ、家畜等糞尿、公共施設の刈草・剪定枝、農業残渣などが代表的な地域バイオマスである。

不明水: 流入源が不明な下水の総称。特に雨天時の浸入水が施設管理上問題となる場合が多い。

有用資源回収: 下水や下水汚泥に含まれるリンなどの資源元素・成分を回収する技術。ロードマップではC, N, P, K, Si, Al, Fe, Mgを例示しているが、地域によっては金を汚泥溶融の飛灰から回収している例もある。また下水灰(汚泥焼却灰)には、リン鉱石と同等のリンが含まれる場合もある。

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和元年度選定）

1. ロードマップ重点課題（短期～中期課題）

◆ 技術目標①1 人口減少時代に適した施設整備・管理

H30からの継続課題

○社会情勢の変化に柔軟に対応！

（この分野で期待される技術の例）

- ・汚水量の大きな変化にも対応可能な流域単位の広域管理
- ・人口減少に柔軟に対応することができる水処理技術

（選定理由） ニーズ調査では、都市規模によらず技術導入のニーズは高い。また、新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針、成長戦略においても取り上げられ、広域化・共同化の推進等の社会的な要請もある。B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

◆ 技術目標②2 施設管理の迅速化・低コスト化のための技術開発等

H28からの継続課題

○年中無休の下水道、スマートにメンテナンス

（この分野で期待される技術の例）

- ・管路調査を5～10倍速で行う技術
- ・ICT(情報通信技術)による施設の異常検知
- ・困難な維持管理作業をロボットにより代替
- ・調査が困難な場所の検査・更生技術

（選定理由） ニーズ調査では、ニーズを「高い」とする都市が多く、特に大都市での比率が高く、効率的な技術の実装が望まれる分野である。また、新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針、成長戦略においても取り上げられ、施設管理の省力化・低コスト化、ストックマネジメントの導入等の社会的な要請もある。B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

短期～中期に変更(③2)
(H28からの継続課題)
今回追加課題(③4)

◆ 技術目標③2 大規模地震を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法

◆ 技術目標③4 大規模地震・津波等の非常時の段階的な応急処理方法、優先度評価手法

○あの災害を忘れない。めざせ、大地震でも使える下水道！

（この分野で期待される技術の例）

- ・耐震補強の必要箇所の選定、診断手法の開発
- ・迅速な災害復旧にも活用可能な処理技術
- ・低コスト、短期間で行える耐震補強の技術
- ・耐震優先度の評価手法

（選定理由） ニーズ調査では、都市規模の別にかかわらず高く、3か年緊急対策、新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針においても取り上げられており、地震対策技術の実用化が急がれる分野である。現状では一定の技術シーズが見られることから短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

◆ 技術目標④1-1 局所的豪雨等に対応した雨水管理技術

短期～中期に変更
(H29からの継続課題)

○豪雨の脅威を早期に察知！

（この分野で期待される技術の例）

- ・局所的豪雨の予測のための降雨観測技術
- ・高精度な浸水予測シミュレーションの技術
- ・下水管内水位及び浸水域の監視技術

（選定理由） ニーズ調査では、特に大都市では「高い」「将来高い」とする回答が多く、3か年緊急対策、骨太の方針においても取り上げられ、浸水対策技術の実用化が急がれる分野である。B-DASHでの実証実績技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

◆ 技術目標⑤4 不明水の実態把握、影響評価と有効な対策の確立

短期～中期に変更
(H28からの継続課題)

○忍び寄る雨水の動き、明らかに！

（この分野で期待される技術の例）

- ・不明水を検知するセンサー、モニタリング技術の開発
- ・越流水の影響評価技術
- ・有効な対策技術の開発

（選定理由） ニーズ調査では、全般にニーズが高く、特に大都市では「高い」とする回答が多かったが、中小都市でもニーズは中程度、将来高いとする回答が目立ち、実用化が急がれる分野である。また、骨太の方針、成長戦略においても取り上げられ、施設管理の省力化・低コスト化、ストックマネジメントの導入等の社会的な要請もある。現状では一定の技術シーズが見られることから短期～中期的に技術開発を促進する必要がある。

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和元年度選定）

◆ 技術目標⑨1 下水道で地域バイオマスを活用する技術

H28からの継続課題

○バイオマス利用拠点に大変身！地域を元気に

（この分野で期待される技術の例）

- ・刈草や剪定枝を下水処理場でバイオガス(メタン)原料などに活用する技術
- ・食の生産・エネルギー生産を支える技術

（選定理由） ニーズ調査では、大都市の将来的なニーズがある程度高い。また、骨太の方針、成長戦略においても取り上げられ、他事業連携による公共事業全体としての維持管理費の縮減、既存インフラの有効活用（インフラストック効果の発現）等の要請もある。一部中小都市では生ごみ等の受入れなど実用例も見られ、B-DASH技術等一定の技術シーズが見られることから短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

◆ 技術目標⑩3 下水資源を活用したエネルギー生産技術

H29からの継続課題

○有するポテンシャルを余すことなくエネルギー化！

（この分野で期待される技術の例）

- ・微細藻類によるエネルギー生産技術
- ・微生物燃料電池によるエネルギー生産技術
- ・下水熱の有効利用技術

（選定理由） ニーズ調査では、大都市の将来的なニーズがある程度高い。また、新下水道ビジョン加速戦略や成長戦略においても取り上げられ、技術の実装が望まれる分野である。H28 B-DASH予備調査では、下水熱による車道融雪の有効性が確認され、現在B-DASHで実規模実証中であり、技術の普及展開が期待されることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

◆ 技術目標⑪1 下水道の消費エネルギー約1割削減に向けた技術

H28からの継続課題

○省エネは、下水道のお家芸

（この分野で期待される技術の例）

- ・ICTの活用などによる水処理、汚泥処理の最適化による省エネ技術
- ・送風プロセスの性能向上や、曝気不要の水処理開発
- ・下水汚泥のエネルギー化、各プロセスの省エネ化による省エネ、創エネ同時実現の技術

（選定理由） ニーズ調査では、大都市だけでなく中小都市においてもニーズがある程度高い。また、新下水道ビジョン加速戦略においても取り上げられ、B-DASH実証技術以外の技術シーズも見られることから、短期～中期的に技術開発・普及を重点化していく必要がある。

2. ロードマップ重点課題（中期～長期課題）

◆ 技術目標⑦4 病原微生物の制御 及び ⑦5 病原微生物の検出、監視システム

H28からの継続課題

○下水道から健康社会への貢献を

（この分野で期待される技術の例）

- ・病原微生物を制御するための低コスト消毒技術の確立
- ・迅速、高精度な検出技術の開発と標準化
- ・感染症監視と早期感染源特定のための技術

（選定理由） ニーズ調査では、将来的に大都市部を中心にニーズの高まりが予想される分野である。なお、本目標は、新下水道ビジョンの具体例示技術である。研究レベルでの技術シーズは見られることから、中期～長期的に技術開発を促進する必要がある。

◆ 技術目標⑨3 リンなどの有用資源回収 及び ⑨5 下水灰の肥料化

H28からの継続課題

○下水道は「枯渴しない」都市鉱山

（この分野で期待される技術の例）

- ・下水汚泥に含まれる窒素、リン、微量金属など、資源元素を分離、地域に循環させるシステム
- ・肥料に使える高品質な汚泥焼却灰の製造技術
- ・肥料化と市場システムの研究（農業への貢献）

（選定理由） ニーズ調査では、将来的に大都市部を中心にニーズの高まりが予想される分野である。下水道法改正や新下水道ビジョン加速戦略からも、農業等の地域産業との連携も期待される分野である。研究レベルや要素技術レベルでの技術シーズは見られることから、中期～長期的に技術開発を促進する必要がある。

※青字枠書きの技術の説明、技術の例は、公表にあたり事務局で追記したものです。

下水道技術ビジョン

「ロードマップ重点課題」の選定について

- ◆ 下水道技術開発会議では、以下の情報を参考として、ロードマップに提示されている技術目標のうち、重点化して実施すべき項目を選定した。
 - ◆ 技術ニーズ ……以下を考慮して、技術ニーズの度合いを判断
 - ◆ 地方公共団体ニーズ調査(以下、「ニーズ調査」という)結果
 - ◆ 社会ニーズ、行政ニーズの動向について考慮
 - ◆ 技術シーズ ……以下の情報から、重点的な技術開発の実施可能性や、実用化、実証段階への移行可能性などを判断
 - ◆ B-DASH, B-DASH FS調査等のテーマ選定、採択状況
 - ◆ その他の技術開発情報、学会等での研究発表などの情報
- ◆ ロードマップ重点課題は、実際の下水道施設への活用(実用化)の緊急性の高さや、技術の研究開発段階などの状況等から、今回の選定では「短期～中期」、「中期～長期」の2段階に分類して選定。
- ◆ なお、今回重点課題として選定されていない分野についても、技術シーズ・ニーズの把握に努め、技術開発の推進につなげていくこととしている。
- ◆ また、より詳細な技術ニーズ情報の収集・分析結果、技術シーズ状況とともに、社会情勢の変化や、B-DASH等の技術開発支援実績も踏まえ、重点課題の見直しを図っていく予定。

参考 ロードマップ重点課題の選定について

- ◆ 下水道技術ビジョン「新技術の導入・普及の推進方策」(第3章 3.4)より抜粋「国が実施する技術開発・普及のための事業・施策(註:下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)などを指している)はロードマップのうち早期に研究開発が急がれるもの、中長期的に課題解決が不可欠なものについて、重点化して実施する。」
- ◆ このため、下水道技術開発会議において、ロードマップに提示されている技術目標のうち、重点化して実施すべきものを定め、「ロードマップ重点課題」として提案することとし、令和元年度第1回会議において審議・了承いただいた内容について、今回公表するもの

参考資料（3）

下水道技術シーズ調査 調査票

下水道革新的技術の実証テーマ等 募集要領

1. 趣旨（目的及び背景）

下水道事業においては、近年多発する大規模地震や集中豪雨への対応、未普及対策、下水道職員の減少等による管理体制の脆弱化、水環境の改善、循環型社会の構築や地球温暖化対策、増加するストックの維持管理等の課題を有している。とりわけ、下水道事業では大量のエネルギーを消費しており、省エネルギー化が求められている。さらに、下水処理場は、バイオマスである下水汚泥、未利用エネルギーである下水熱や戦略的資源であるリンを大量に有しており、これらの有効活用を進めることが必要である。

こうした多様な課題の解決に向けて、国土交通省では平成23年度から下水道革新的技術実証事業（以下「B-DASHプロジェクト」という。）を実施している。本プロジェクトでは、下水汚泥のエネルギー利用、下水熱利用、浸水対策、管渠マネジメント等に係る革新的技術の全国展開を図るため、実規模レベルの施設を設置し、技術的な検証を行うとともに、平成28年度からは、実規模レベルの前段階として、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を行う、「FS調査」も行っている。

また、平成27年12月に下水道の技術開発に関する中長期的な計画として、下水道技術ビジョンを策定（平成30年2月一部改定）したところである。本ビジョンは新下水道ビジョン（平成26年7月策定）で示された長期ビジョンや中期目標を達成するために必要な技術開発分野と技術開発項目をまとめたものであり、11の技術開発分野毎に技術開発の目標や技術開発の項目を記述したロードマップを作成している。

前回と同様に今回の公募でも、従来のシーズ調査に加えて中長期的な技術開発テーマを併せて公募し、政策的な視点を踏まえて下水道技術ビジョンやロードマップに反映するとともに、今後の実証テーマ等決定の参考とするものである。

2. 公募の概要

今回公募では、技術の熟度に応じて以下の3段階（①～③）の公募分類として、技術テーマを募集する。

◇公募①：「平成32年度 B-DASH 実規模実証テーマ」

- ・直ちに実規模で実証できる段階にある技術。なお、別紙1に記載する技術について特に提案を求める。

◇公募②：「平成32年度 B-DASH FS 調査テーマ」

- ・実規模実証の前段階として、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を行う段階にある技術。なお、別紙1に記載する技術について特に提案を求める。

◇公募③：「中長期的な技術開発テーマ」

- ・下水道技術ビジョンのロードマップに掲げられた技術開発項目のうち、概ね5～6年以内に B-DASH FS 調査や他の研究開発事業（GAIA[※]、下水道応用研究、NEDO 事業等）

により実用化研究の段階に到達することが見込まれる要素技術等が含まれるもの。

・下水道技術ビジョンのロードマップにおける該当技術開発項目等が無い場合については、ロードマップへの追加希望についても提出可能。

※下水道技術研究開発公募（GAIA プロジェクト：Gesuido Academic Incubation to Advanced Project）

公募①及び公募②については、別紙1に示す技術項目に該当する技術について、特に提案を求める。ただし、別紙1に該当しない技術についても公募の対象とする。

今後、応募のあった提案について、公募①及び公募②については、「4. 実証テーマ等決定に当たっての視点」に基づき、国土交通省において必要に応じてヒアリングを実施する。

また公募③については、必要に応じてヒアリングを行い、「下水道技術開発会議」等での参考資料として、今後の技術開発政策に活用する予定である。

公募に係るスケジュールは以下のとおりである。

(スケジュール)	
平成31年3月28日	: 公募開始
平成31年4月25日	: 公募締切
平成31年5月	書類確認
平成31年5月20～24日(予定)	提案技術のヒアリング (公募①②の内、必要に応じて実施)
平成31年7月中旬(予定)	下水道技術開発会議

なお、本公募はB-DASHプロジェクトにおける実証テーマ等の決定、及び今後の技術開発の中長期課題への反映を目的としており、これによって実証技術及び実証研究体等を決定するものではありません。

3. 応募者資格

(1) 公募①及び公募②について

応募は以下のi)～v)のいずれかの要件を満たす機関又は研究者を有する者とする。

- i) 国または地方公共団体（技術シーズを有する立場として）
- ii) 大学等の研究機関（大学共同利用機関法人を含む）
- iii) 日本下水道事業団、研究を目的に持つ国立研究開発法人
- iv) 研究を目的に持つ公益法人（特例民法法人を含む。）、一般社団法人、一般財団法人
- v) 民間機関（メーカー等）

(2) 公募③について

応募資格を問わない。

4. 実証テーマ等決定に当たっての視点

実証テーマ等の決定に当たっては、以下の視点を踏まえ、提案内容を総合的に評価する。

(1) 公募①及び公募②について

① 期待される効果

- ・老朽化対策、浸水・地震対策、省エネ、創エネ、コスト縮減等の下水道事業が直面する課題の解決に貢献できるか。

② 概算費用

- ・実規模実証およびFS 調査を行うにあたって必要な費用
- ・期待される効果が発現する規模における費用

③ 普及展開の可能性

- ・多くの地方公共団体に共通するテーマであるか。
- ・地方公共団体の関心はあるか*。

※：下水道事業者としての公共団体のニーズについて別途意見を聴取予定ですが、分かる範囲で記載ください。

④ テーマを達成するために想定している具体的技術の熟度

- ・実規模レベルでの実証段階にあるか。(公募①の場合)
- ・1～2年目にFS 調査を行い、調査の評価結果を踏まえ、3年目以降実規模レベルでの実証段階へ移行可能か。(公募②の場合)

平成31年3月末までに実用化されている技術*は募集対象とはしない。

(※下水道分野において既に実施として導入済み、または契約済みの技術とする。但し、個々に実用化されている技術で技術の組み合わせにより既存技術よりも効率的となるものは、公募の対象とする。)

- ・従来の技術と比べてどこが革新的なのか。

(なお、「従来の技術」の中には、過去に B-DASH プロジェクトで実証された技術も含むものとする。)

例えば、一つの革新的な要素技術を導入することで、システム全体の性能が向上するような技術についても、ご提案頂いて差し支えないこととする。

⑤ 下水道技術ビジョンとの関連性

- ・下水道技術ビジョンに位置づけられている技術開発項目（別紙2参照）との関連性について

⑥ 特に提案を求める技術項目（別紙1参照）に該当するか。

(2) 公募③について

下水道技術ビジョンのロードマップに掲げられた技術開発項目（別紙2参照）のうち、概ね5～6年以内にB-DASH FS 調査や他の研究開発事業（GAIA、下水道応用研究、NEDO

事業その他)により実用化研究の段階に到達することが見込まれる要素技術等が含まれるものに該当するか。

なお、下水道技術ビジョンのロードマップにおける該当技術開発項目等が無い場合については、ロードマップへの追加希望についても提出可能とする。

5. 提案の内容

提案にあたっては、上記を踏まえ、以下に示す事項を(様式1)に記載するとともに、(様式2-1)および(様式2-2)において(様式1)の内容の要約版を作成すること。

また、公募①及び公募②については、(様式3)において概算費用等、(様式4)において下水道技術ビジョンとの関連性を記載すること。

なお、公募①及び公募②のテーマについては、出来る限り詳細に内容を示すこと。

(1) 提案テーマの目的

ー下水道事業が抱える課題(提案テーマの達成によって課題がどう解決されるのか)、普及展開の必要性 等

(2) 期待される効果

ーテーマを達成した場合、地方公共団体において期待される効果 等
経済面…施設の建設費及び維持管理費の削減、作業効率の向上による省力化 等
環境面…温室効果ガスの削減、電力使用量の削減 等
社会面…防災機能の強化(情報共有化、情報の見える化、自助共助の促進システムの構築) 等

(3) テーマを達成するために想定している具体的技術

ー技術の概要、開発経緯、革新性(従来技術との比較)、実証等内容(何を実証・調査するのか、実証・調査を通して何を明らかにすべきか具体的に) 等

(4) 普及展開の可能性

ー想定している技術の普及展開の可能性 等
普及範囲…対象となる処理場等の数 等
関心度…地方公共団体の関心 等

6. 募集期間

(1) 募集期間

平成31年3月28日(木)～4月25日(木)

(2) 募集締切

平成31年4月25日(木) 12:00必着

※ 締切後の提出は原則認めない。但し、郵便事情等で紙媒体の提出が遅れる場合にあっては、電子メールの到着を提出とみなす。

7. 提案書類の提出方法

(1) 提出方法

提案書類については、郵送により提出すること。なお、提案技術の参考資料（パンフレット等）を添付してもかまわない。

具体的には、以下に掲げるア) 及びイ) の資料（紙媒体及び電子媒体）を送付することとし、封筒に「下水道革新的技術の実証テーマ等提案書類在中」と朱書きで記載すること。

【提出資料】

ア) 提案書類 10 部（正本 1 部、副本（写し） 9 部）

※ 正本 1 部は、「様式 1、様式 2-1、様式 2-2、様式 3、様式 4、参考資料」の順で、片面印刷でホチキス留めせずに、ダブルクリップで綴じること。

※ 副本 9 部は、両面印刷で申請書の左側 2 箇所をホチキス留めすること。

イ) 提案書類の電子データを保存した電子媒体（CD-R） 3 セット

※ 電子媒体のデータは、各様式及び参考資料ごとに

.doc、.docx、.ppt、.pptx、.xls、.xlsx. 又は.pdfの拡張子の形式で保存するとともに、各様式については、PDF形式に変換したファイルも保存すること。

(2) 提出先及び問い合わせ先

(提出先)

4 月中旬頃に国土交通省下水道部HPに掲載する。

(問い合わせ先)

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課 村岡

TEL : 03-5253-8111 (内線34134) 直通 03-5253-8427 FAX : 03-5253-1596

国土技術政策総合研究所下水道研究部 下水道研究室 松浦、川島

TEL : 029-864-3343 FAX : 029-864-2817

国土技術政策総合研究所下水道研究部 下水処理研究室 太田

TEL : 029-864-3933 FAX : 029-864-2817

(3) 提出資料の取扱い

提出された提案書類については、集計、整理等の加工を行った上で、下水道技術開発会議における重点課題の選定の参考資料として使用する他、実証テーマの決定のみに使用し、原則公開しないこととするが、(様式 2-2) の概要版については、対外的な資料等で使用することがあるためご留意いただきたい。また、提出された資料は、実証テーマ等決定後に事務局で責任を持って保管・廃棄を行う。

8. ヒアリングの方法及び手順

前述のとおり、各提案者からの提案について書類確認を行い、国土交通省下水道部及び国土交通省国土技術政策総合研究所により、必要に応じてヒアリングを実施する。なお、技術情報等の秘密の保持として、ヒアリング内容は非公表とする。

(別紙1)

国土交通省では、昨今の下水道事業を取り巻く環境の変化を踏まえ、中小都市向け技術、広域化・共同化に資する技術、ICT活用技術等の実証、普及展開を目指しており、公募①及び公募②において、特に提案を求める技術項目は、次の1～5の5項目とする。

- 1 オキシデーションディッチ法における省エネルギー化技術
- 2 既存躯体を活用した省エネ型水処理技術
- 3 既存躯体を活用した省エネ型汚泥処理技術
- 4 これまでにない管きょ腐食調査技術 (TVカメラ、ドローンは除く)
- 5 効果的・革新的なセンシング技術

下水道技術ビジョンを踏まえ、テーマを募集する技術開発分野は、次の1～11の11分野とする。

- 1 持続可能な下水道システムー1（再構築）
- 2 持続可能な下水道システムー2（健全化・老朽化対応、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
- 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

各技術開発分野の説明として、下水道技術ビジョンのロードマップに掲載されている「現状と課題」、「長期ビジョン」、「中期目標」をそれぞれ示す。

表1 持続可能な下水道システムー1（再構築）

現状と課題	(1)未だに1300万人が污水处理施設を使用できない状況にある上、地域的な偏在が見られる。 (2)今後、未普及対策への投資拡大はますます厳しくなるため、地域の実情に応じた早期概成方策の検討が必要である。(4.119)
長期ビジョン	(1)すべての国民が最も基本的なインフラである污水处理施設に早期にアクセスできるようにするとともに、人口減少にも柔軟に対応可能なシステムへと進化させる。 (2)都市計画をも見据えた計画区域の検討・見直し、時間軸を考慮した早期かつ効率的な整備、既存ストックを活用した統合的管理等、計画・整備・管理の各段階において、複数の污水处理施設の役割分担の最適化を図る。(3.18)
中期目標	(1)人口減少等社会情勢の変化にも柔軟に対応可能な污水处理システムへと進化させる。(4.119)【加速戦略Ⅲ2(3)-1】 (2)早期、低コスト型下水道整備手法の検討、水平展開を図るとともに、地域条件を考慮してコスト評価指標を設定し、これに基づきアクションプランに位置づけられた事業を重点的に支援する。(4.130) (3)管理の効率化を定量的に算定、評価するための手法を提示する。(4.131) (4)下水道の活用による付加価値向上を推進するための手法を提示する。【加速戦略Ⅱ1-5】

表2 持続可能な下水道システムー2（健全化・老朽化対応、スマートオペレーション）

<p>現状と課題</p>	<p>(1)下水道施設の改築更新は、古くから整備された大都市を中心に実施されているが、早晚、中小市町村でも改築更新需要が発生する。 (2)施設当たりの維持管理費が減少していること等から、下水道施設の維持管理が十分に行われていない現状がある。 (3)維持管理情報を含むデータベース化が行われておらず、下水道の施設状況（維持管理状況等）が把握できていない現状がある。 (4.3) (4)各事業主体における下水道事業の情報が不足しており、民間企業として需要等が把握しにくい。(4.74) (5)民間企業として、新たな事業展開、新技術の導入が困難。(4.74)</p>
<p>長期ビジョン</p>	<p>(1)今後の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(3.10) (2)アセットマネジメントの確立にあたっては、情報・ナレッジの国レベルでの集約化・共有化・オープン化による、国民、下水道事業者、企業等、多様な主体におけるコミュニケーションの円滑化、目標の共有、ベストプラクティスの水平展開等を推進する。(3.13) (3)下水道の根幹的な役割である雨水管理をスマート化し、台風や局地的大雨の頻発等に伴う都市における浸水リスクに加え、雨天時における公衆衛生上のリスクも適切にマネジメントするべきである。(3.15) (4)エネルギーを大量に消費している下水道の水処理工程を中心に、省エネルギー型機器・処理システムの導入による消費エネルギーの削減を目標とする。(3.18)</p>
<p>中期目標</p>	<p>(1)事業主体横断的にデータを収集・分析することにより、新規政策の立案、基準等の見直し、技術開発につなげる。(4.37) (2)管路施設に関する維持管理や事故発生等の実態をもとに、予防保全的管理の実現に向けた管路施設の維持管理基準を策定する。(4.41) (3)ICT・ロボット等の分野と下水道界のニーズ・シーズをつなぐ「場」の構築や、技術実証、モデル事業等の施策を推進する。(4.41)【加速戦略Ⅶ2(2)-2】 (4)スマートオペレーションの実現に向け、ICT・ロボット等の分野と下水道界をつなぐ「場」の構築や、技術実証、モデル事業等を推進する。(4.74)【加速戦略Ⅶ2(2)-2】 (5)各種機器の性能評価、重点的な支援等により、事業主体における新技術の導入を推進。(4.74)</p>

表3 地震・津波対策

<p>現状と課題</p>	<p>首都直下、南海トラフの巨大地震発生が懸念される中、「減災」の考え方に基づく防災対策が求められている。しかし、多くの地方公共団体で下水道施設の耐震化が不十分で、下水道BCPの策定も遅れている(4.43)。巨大地震の発生により複数の地方ブロックに跨がる被災が予測される。特に、内陸部で下水処理施設が被災した場合、水系水質リスクの発生が懸念される(4.99)。地方公共団体が容易に実行可能で、段階的にできる対策手法も求められる。</p>
<p>長期ビジョン</p>	<p>過去の大規模災害を教訓として適切な被害想定を定めるとともに、計画を上回る災害にも粘り強い効果を発揮するように、耐震化・耐津波化等によるハード対策に加えて、既存ストックの活用や災害時の広域支援体制整備、水質予測技術等の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を目標とする(3.13) (3.16)。</p>
<p>中期目標</p>	<p>(1) 短期(5年後)に、処理場やポンプ場の揚水・消毒・沈殿・脱水機能、特に重要な幹線の流下機能、管路施設の逆流防止機能などをハード対策に限らず、事前の被害想定や被害時対応のための資機材備蓄等による応急対応を含めて確保(4.42)(4.57) (2) 中期的(10年後)に、幹線の二重化、処理場間ネットワーク化を進めつつ、処理場の水処理・脱水機能、重要な幹線等の流下機能などの機能をハード対策に限らず応急対応を含めて確保(4.42)(4.57)</p>

表4 雨水管理（浸水対策）

<p>現状と課題</p>	<p>局地的集中豪雨等の増加により都市機能に影響を与える被害が未だ発生。 ハード施設の計画を上回る降雨に対して浸水被害の最小化に向けた取組は不十分。(4-132)</p>
<p>長期ビジョン</p>	<p>(1)気候変動による豪雨の頻発、放流先の海水面の上昇等のリスクに対して、賢く粘り強い効果を発揮するハード、ソフト、自助を組み合わせた総合的な浸水リスクマネジメント手法を用い、浸水に対して安全・安心な社会を実現する。 (2)雨水管理の一環として、まちづくりと連携して雨水の貯留・利用等を積極的に進めることにより、気候変動等を踏まえた渇水・豪雨にも耐える強い都市に再構築する。(3-19)</p>
<p>中期目標</p>	<p>(1)浸水対策を実施する全ての事業主体は、ハード・ソフト・自助の組み合わせで浸水被害を最小化する効率的な事業を実施（特に都市機能が集積しており浸水実績がある地区等の約300地区において浸水被害の軽減、最小化及び解消を図る。） (2)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・活用を図る (3)SNS情報や防犯カメラ等を活用した雨水管理を推進【加速戦略Ⅶ2(2)-1】 (4)雨水貯留・浸透及び雨水利用を実施することにより、水資源の循環の適正化・河川等への流出抑制を実施（4-132）</p>

表5 雨水管理（雨水利用、不明水対策等）

現状と課題	<p>漏水リスクは高まっているが、下水道における雨水利用は、一部の都市のみで実施。(4-132) 汚濁負荷削減対策としての合流式下水道越流水対策は着実に進捗。一方、分流式下水道の雨天時越流水の問題が存在。(4-132)</p>
長期ビジョン	<p>(1)雨水管理の一環として、まちづくりと連携して雨水の貯留・利用等を積極的に進めることにより、気候変動等を踏まえた漏水・豪雨にも耐えうる強い都市に再構築する。(3-19) (2)放流先水域の利活用状況に応じた雨天時水質管理を実施し、雨天時における公衆衛生上のリスクを最小化する(3-19)</p>
中期目標	<p>(1)雨水貯留・浸透及び雨水利用を実施することにより、水資源の循環の適正化・河川等への流出抑制を実施(4-132) (2)合流式下水道採用のすべての事業主体は、水域へ放流する有機物負荷を分流式下水道と同等以下とする改善対策を完了。(4-132) (3)「雨水の利用の推進に関する法律」に基づき策定される基本方針を踏まえた、雨水利用に関する技術基準を早々に確立する。(新規追加)</p>

表6 流域圏管理

現状と課題	<p>近年においても湖沼の全窒素及び全リンの環境基準達成率は50%にとどまっている現状や赤潮の発生など、依然局所的な課題を抱えている。また、生態系保全や水辺の親水利用等が求められる中、水行政に対する新たなニーズが高まっている。(2-19)</p>
長期ビジョン	<p>生活水の大部分が下水道に集約される状況を踏まえ、放流先水域の利活用状況・生態系等に応じて、下水道システムの再構築を図るなどして、能動的に栄養塩類等の水質や水量を管理し、地域生活・環境・産業に貢献することを目標とする。(3-16) 公共用水域や身近な水辺空間において、健全な質・量を維持するための水循環を構築することが求められている。また、地球温暖化による豪雨の頻発等に対する適切な雨水管理(いわゆる適応策)も求められる。(3-4) 気候変動の進行による海水面の上昇や生態系の変化、…漏水の増加等、既に顕在化、又は将来避けることのできない様々な非常事態に対する対応も求められている。(3-6)</p>
中期目標	<p>(1)水資源開発施設、水道、下水道等を「水インフラシステム」として一体的に考え、水を利用し、処理して、水環境に戻すという概念を実現する。(4-86改) (2)季節毎の栄養塩管理が要請されるようになるなど、地域の要望に応じた水環境の達成、流域全体における資源・エネルギーや事業効率性の最適化等を図る。(4-179) 一方で、赤潮や底層DOの低下による生態影響等は依然発生しており対策が必要。(4-86一部改) (3)水循環や資源循環等様々な循環系や再生水・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と病原微生物や化学物質の検出・分析技術の向上や、監視・診断等循環系運営管理システムの開発が課題である。(4-182) (4)気候変動等による水資源への新たなリスクに対して影響の予測などの調査研究を推進する。(国土交通省技術基本計画(2012.12))</p>

表7 リスク管理

現状と課題	<p>生態系保全や水辺の親水利用等が求められる中、水行政に対する新たなニーズが高まっている。(2-19) 化学物質については、20世紀に入って急速に開発・普及が進み、現在、生態系が多くの化学物質に長期間ばく露されるという状況が生じている。化学物質による生態系への影響については多くのものがまだ明らかではない。(生物多様性国家戦略(2012.9.28閣議決定)) また、既存下水道施設の耐震化率は低い状況であり、リスク管理の観点から非常時のクライシスマネジメントの確立が課題となっている。(4-57)</p>
長期ビジョン	<p>化学物質や病原性微生物といった国民の健康や生態系へ影響を与えるリスクを適切にコントロールし、安心な社会の構築に貢献することを目標とする。流入水中のウイルス濃度といった水質情報等を活用して地域の公衆衛生の向上に貢献できる下水道システムの構築を目標とする。(3-16) また、被災時において水処理機能を確保することで、公共用水域と被災地域の衛生的安全性を維持し減災対策を図る。(4-57)</p>
中期目標	<p>(1)河川においても、未規制の微量化学物質等による生態系への影響、水利用への安全性に懸念が生じている。ノロウイルスの流行等は散発的に発生しており、感染症に関する流入水質情報の活用が求められている。(4-86)【加速戦略Ⅱ2(1)-2】 (2)国は、生態系に影響を与える化学物質等について下水道における挙動を把握するなどして排除の制限、下水処理の高度化等を検討するとともに、生態系に配慮した水処理方法や、未規制物質対策、水質事故対応技術等について知見を収集し、指針の改定等必要な対応を図る。(4-105) (3)水循環や資源循環等様々な循環系や再生水・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と病原微生物や化学物質の検出・分析技術の向上や、…監視・診断等循環系運営管理システムの開発が課題である。(4-182) (4)今後の技術的課題としては、…水系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。(4-185)【加速戦略Ⅱ2(1)-2】 (5)水生生態系の保全に向けた対策も重要であることから、水生生態系にもやさしい都市の水循環系の構築のため、生物応答手法による排水試験(WET)の適用に対する下水道の対応や、水・バイオマスの再利用や都市内の水域におけるより簡易な人・生物毒性判定技術・センサーの開発、生物毒性を低減するための水処理技術の開発等も必要である。(4-186) (6)耐震化・耐津波化を実施する事業主体は、ハード対策に限らず事前の被害想定や被災時対応のための資機材備蓄等による応急対応を含めて被害を最小化する効率的な事業実施が求められている。(4-57)</p>

表 8 再生水利用

現状と課題	再生水は水資源としてのポテンシャルを有するが利用は未だ低水準(利用率約1.3%)。単一の目的を有する利用がほとんどで、漏水リスクや防災意識の高まりはあるが、災害時対応は一部の処理場でのみ実施。(4-107)
長期ビジョン	(1)再生水について下水道システムを集約・自立・供給拠点化する。(3-17) (2)再生水と熱の一体的利用によるエネルギー管理や再生水利用による水輸送エネルギーの抑制等を通じて、低炭素・循環型まちづくりの構築に貢献する。(3-17) (3)水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現する。(3-17)
中期目標	(1)水の供給拠点化:平常時の都市の水環境の創造への寄与はもとより、漏水時等に再生水を利用可能な施設を倍増。(4-106) 再生水活用等により都市の水環境の創造に寄与することに加え、人口10万人以上で漏水確率1/10(水道減断水)以上の都市(約400)において、漏水時等に下水処理水を緊急的に利用するための施設を約100箇所から倍増する。(4-115) (2)水循環や資源循環等様々な循環系や再生水・バイオマスなどの利用用途に応じた衛生学的・生態リスク評価手法の確立と病原微生物や化学物質の検出・分析技術の向上や、…監視・診断等循環系運営管理システムの開発が課題である。(4-182) (3)水生生態系の保全に向けた対策も重要であることから、…水・バイオマスの再利用や都市内の水域におけるより簡易な人・生物毒性判定技術・センサーの開発、生物毒性を低減するための水処理技術の開発等も必要である。(4-186)

表 9 地域バイオマス

現状と課題	・現在、下水道の水処理技術は、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している。(3-17) ・下水道は、水、下水汚泥中の有機物、希少資源であるリン、再生可能エネルギー熱である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。(4-106) ・初期投資に要するコストが大きいこと、規模が小さくスケールメリットが働かない処理場が多くあることが課題。(4-106)
長期ビジョン	・再生水、バイオマスである下水汚泥、栄養塩類、下水熱について下水道システムを集約・自立・供給拠点化する。 ・従来の下水道の枠にとらわれずに、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現する。(3-17)
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(4-115) ・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。(4-115)

表 10 創エネ・再生可能エネルギー

現状と課題	・現在、下水道の水処理技術は、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している。(3-17) ・下水道は、水、下水汚泥中の有機物、希少資源であるリン、再生可能エネルギー熱である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。(4-106) ・初期投資に要するコストが大きいこと、規模が小さくスケールメリットが働かない処理場が多くあることが課題。(4-106)
長期ビジョン	・再生水、バイオマスである下水汚泥、栄養塩類、下水熱について下水道システムを集約・自立・供給拠点化する。 ・従来の下水道の枠にとらわれずに、水・バイオマス関連事業との連携・施設管理の広域化、効率化を実現する。(3-17)
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(下水汚泥エネルギー化率)を約13%(平成23年度)から約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。(4-115) ○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を促進する。(4-115)

表 11 低炭素型下水道システム

現状と課題	下水道はわが国の年間消費電力量の約0.7%を占める大口需要家。省エネルギー対策により維持管理コスト縮減が図られるが、対策状況は処理場ごとに差が大。 下水道の温室効果ガス排出量は、地方公共団体の事業の中ではウェイト大。温室効果ガス排出量の削減は目標に不十分。(4-120)
長期ビジョン	省エネルギー化・汚泥処分量削減・温室効果ガス排出量削減により、環境に配慮した汚水処理システムの構築を図る。(3-18)
中期目標	(1)省エネルギー対策:下水道で消費するエネルギーを約1割削減。(4-119) (2)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。(4-119)

下水道革新的技術の実証テーマ等提案書

平成 3 1 年〇〇月〇〇日

技術テーマ	
特に提案を求 める技術項目 (公募①②のみ)	※公募①及び公募②において、別紙 1 に示す技術に該当する場合は 1～5 を記入（記載例「1 オキシデーシオンディッチ法における省エネルギー化技術」）し、該当がない場合は、「該当なし」と記入。 (公募③の場合は、記入不要。)
技術開発分野	※下水道技術ビジョンにおける 1～11 及び中期目標を記入 (該当技術開発項目が無い場合は、「その他」と記入。) ※関連する項目を全て記入して下さい(複数回答可)。
公募分類	※以下の公募分類を記入するとともに、今後の見通し、開発希望を簡潔に記述する。 ①:「平成 32 年度 B-DASH 実規模実証テーマ」 ただちに実規模で実証できる段階にある技術 ②:「平成 32 年度 FS 調査テーマ」 実規模実証の前段階として、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を行う段階にある技術 ③:「中長期的な技術開発テーマ」 下水道技術ビジョンのロードマップに掲げられた技術開発項目のうち、概ね 5～6 年以内に B-DASH FS 調査や他の研究開発事業 (GAIA、下水道応用研究、NEDO 事業等) により実用化研究の段階に到達することが見込まれる要素技術等が含まれるもの。 下水道技術ビジョンのロードマップにおける該当技術開発項目等が無い場合については、ロードマップへの追加希望についても提出可能。
提案者	※複数の主体が連携した提案についてはすべての主体を明記するとともに、代表となる提案者に◎を付す。
担当者 連絡先	担当者の所属： 氏名： 電話番号： ファックス番号： メールアドレス： ※複数の主体が連携した提案については取りまとめ担当者を記す。

<留意事項>

- ・技術内容が分かる様、極力具体的に記載すること。
- ・適宜、図表等を用い、分かりやすい内容とすること。
- ・必要に応じ、参考資料を添付すること。

1. 提案テーマの目的

※下水道事業が抱える課題（提案テーマの達成によって課題がどう解決されるのか）、普及展開の必要性 等を記載

※下水道技術ビジョンのロードマップに掲げられた技術開発項目のうち、当面の技術目標（5年後）や中期技術目標（10年後）等のどこの部分に該当するのか、またどのように寄与するのかを具体的かつ明確に記載すること。関連する項目を全て記入して下さい（複数回答可）。

※上記に当てはまらない場合であっても、国の施策展開にどのように有益となるかを具体的かつ明確に記載すること（例えば、加速戦略の〇〇の部分に該当し、××に寄与する等）。

2. 期待される効果

※テーマを達成した場合、地方公共団体において期待される効果等を記載

老朽化対策、浸水・地震対策、省エネ、創エネ、コスト縮減等の下水道事業が直面する課題の解決に貢献できるか。

経済面…設備の建設費及び維持管理費の削減※、作業効率の向上による省力化※ 等

環境面…温室効果ガスの削減※、電力使用量の削減※ 等

社会面…防災機能の強化（情報共有化、情報の見える化、自助共助の促進システムの構築）
等

※従来技術との比較による効果をできる限り定量的に記載。比較対象範囲を次ページの《比較表例》と整合させるとともに、できる限り根拠を明確にすること。

3. テーマを達成するために想定している具体的技術

※以下の内容について記載

①技術の概要

②開発経緯（どの要素技術がどの程度確立*されており、実機へのスケールアップのために、現段階がどのレベルにあるのかを明確に記載すること。）

※ラボレベル若しくはパイロットプラントレベルでの実験か、それらをどの規模（処理量等）で実施したか、どのような試料（下水汚泥の性状等）で実験を行い、どういったデータが得られているかなど具体的に根拠を記載すること。

③革新性（従来技術との比較）

比較表例を参考に記載。

④実証等内容（何を実証・調査するのか、実証・調査を通して何を明らかにすべきかを具体的に） 【注意】公募③は作成不要。

《比較表例》

従来技術	提案技術
・ ・ ・ ・ ・	・（従来技術と比べて何が革新的なのか）を簡潔に比較・記載すること。 ・ ・ ・ ・
【技術のフロー図】	【技術のフロー図】

※比較対象範囲を明確にすること。

4. 普及展開の可能性

※想定している技術の普及展開の可能性等を記載
多くの地方公共団体に共通するテーマであるか。
普及範囲…対象となる処理場等の数 等
関心度…地方公共団体の関心 等

技術テーマ	
特に提案を求める技術項目(1~5) (公募①②のみ記入)	
技術開発分野/公募分類 (1~11/①~③)	
提案者	

1. 提案テーマの目的
2. 期待される効果
3. テーマを達成するために想定している具体的技術(革新性について記載)
4. 普及展開の可能性

「様式1 提案書」の内容をもとに、簡潔に記載。レイアウト自由。

公募分類(①～③)

こちらに提案するテーマの概要を記載下さい。

技術の導入イメージ図

こちらに導入イメージ図を記載下さい。

技術の概要と特徴

こちらに
技術の概要や得られる効果を簡潔にご記入下さい

項目(概算)		想定実証規模 (ケース1)※	想定実証規模 (ケース2)※	備考
処理規模(等)	m3/日			
建設費	土木			見積、物価本、メーカー標準値(建設費の〇%)等の根拠を提示すること。
	建築			見積、物価本、メーカー標準値(建設費の〇%)等の根拠を提示すること。
	機械			見積や物価本等の根拠を提示すること。
	電気			見積や物価本等の根拠を提示すること。
	施工日数			
維持管理費	人件費 補修費 ユーティリティー費			・通常の下水処理でも必要となる光熱水料やユーティリティー費等については、除外すること。 ・実証施設設置後の施設運転及び維持管理にかかる費用は除外すること。 ・実証に必要なデータ収集、分析費等について計上すること。
	調査・分析費			
合計				

※ケース1：想定される実証規模の最小単位を試算すること。

※ケース2：実際に想定している実証規模で試算すること。

公募②:平成32年度B-DASH FS調査テーマ

(様式3)

項目(概算)		パイロットプラント等 調査規模※	備考
処理規模(等)	m3/日		
借料及損料※	設備費等(リース料/月)		・機械借上げ等の使用数量及び日数を計上すること。
	リース期間(月)		
維持管理費	人件費		・通常の下水処理でも必要となる光熱水料やユーティリティ費等については、除外すること。
	ユーティリティ費 (光熱費は除く)		
調査・分析費			・調査に必要なデータ収集、分析費等について計上すること。
合計			

※:パイロットプラント等のリースに係る費用(損料でも可)があれば計上すること。

技術開発分野 技術目標 技術開発項目		実証テーマ		応募技術	備考(選択理由等)
1 持続可能な下水道システム1 (再構築)	技術目標1 人口減少時代に適した施設整備や管理方法の明示	1	1-1 整備、管理方法の検討		
		2	1-2 事後評価		
		3	1-3 社会情勢の変化に柔軟に対応可能な水処理技術等の開発		
	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	1	2-1 クイックプロジェクト技術等の局所的に低コスト・短期的に整備する技術の確立・改良		
		2	2-2 コストキャップ下水道方式のガイドライン策定、施設整備・評価・改良		
	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	1	3-1 地域や施設の重要度の評価手法とそれに応じた維持管理方法(基準、ベンチマーク、方法、頻度等)		
		2	3-2 地域住民が自主的に監視し、到達度を評価する手法		
	技術目標4 住民の生活利便性向上に資する下水道システムの開発	1	4-1 高齢化社会等への対応技術		
		2	4-2 地域のニーズに合わせた下水管渠利用促進技術		
	2 持続可能な下水道システム2 (健全化・老朽化対応、スマートオペレーション)	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	1	1-1 低コストで使いやすいデータベースシステムの構築	
2			1-2 研究成果の政策分野等への活用技術		
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		1	2-1 調査優先度判定技術、劣化予測技術等の開発・向上(ソフト)		
		2	2-2 管路調査方法の高度化の検討(ソフト・ハード)		
		3	2-3 高速で低コストな管路調査機器や更生工法の開発(ハード)		
技術目標3-1 産官学が一体となったプロジェクトとしての研究開発 技術目標3-2 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	4	2-4 異常時通報可能な状態監視システムの開発(処理水質、MH蓋、異臭、陥没等)			
	5	2-5 下水道事業の維持管理機能を代替するICTやロボット技術のあり方について議論する場の設置及び実現に向けた技術や方法の検討			
	1	3-1-1 早期のICTやロボット技術開発等のための連携方策や実施体制の検討			
	2	3-2-1 ICTやロボット開発等を持続的に推進していくための方策の検討			
	3	3-2-2 性能評価機関の開発・新設			

3 地震・津波対策	技術目標1 被害の最小化を図る「減災」の考え方に基づく地震・津波対策手法の確立	1	1-1 段階的な下水道BCPの策定方法			
		2	1-2 下水道全国データベースの構築・活用			
		技術目標2 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	1	2-1 ハード・ソフト対策を組み合わせた耐震対策手法及び優先度評価手法		
			2	2-2 揚水・消毒・沈殿・脱水施設、重要な幹線等の耐震診断手法		
			3	2-3 短期間、低コストで施工できる耐震補強技術・施工法		
		技術目標3 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	1	3-1 ハード・ソフト対策を組み合わせた耐津波対策手法及び優先度評価手法		
	2		3-2 下水道管渠の耐津波対策手法			
	3		3-3 揚水・消毒・沈殿・脱水施設等の耐津波診断手法			
	4		3-4 短期間、低コストで施工できる耐津波補強技術・施工法			
	技術目標4 大規模地震・津波等の非常時の段階的応急処理方法、優先度評価手法の確立	1	4-1 非常時でも確実に消毒効果の発現できる水処理・消毒技術			
		2	4-2 段階的な応急処理のための水処理技術、応急復旧技術、優先度評価手法			
		3	4-3 安価かつ省エネルギーで平常時でも使用でき、迅速な災害復旧にも活用可能な技術			
	技術目標5 大規模地震・津波等の非常時の都市部における水系水質リスク削減手法の確立	1	5-1 非常時の各種病原微生物に係る水系水質リスク削減手法			
		2	5-2 他都局の施策と連携した応急対応策の評価手法、連携計画策定手法			
	技術目標6 大規模地震・津波等の非常時の情報伝達手段、施設運転管理システムの確立	1	6-1 大規模地震等発生時も確実に通信、制御できる広域通信回線、機器のシステム			

4 雨水管理（浸水対策）	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	1-1-1 雨水管理に関する計画論の確立とシミュレーションを用いた予測技術の開発		
	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	1-1-2 降雨の実測に関する技術開発 1-2-1 流出係数の設定に関する技術開発		
	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	2-1 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	3-1 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	4-1 自助を促進するための技術開発		
	技術目標5 リアルタイム観測情報を活用した雨水管理手法の確立	5-1 リアルタイム観測情報の効率的な収集・活用技術開発		
5 雨水管理（雨水利用、不明水対策等）	技術目標6 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	6-1 都市計画や住宅分野における雨水流出量の制御を実施する技術開発		
	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	1-1 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2 雨水利用を促進するための制度・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	2-1 雨水利用の量と質の管理に関する技術開発		
	技術目標3 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	3-1 病原性微生物等を対象とした影響評価、計測、処理技術等の開発		
	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	4-1 不明水対策の効果的な実態把握（センサー、モニター）、影響評価、および有効な対応技術の開発		
	技術目標5 気候変動による影響の把握と有効な対策の確立	5-1 気候変動による影響把握と有効な対策に関する技術開発		
	技術目標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技術の確立	6-1 計画フレームの縮小と合流改善施設の低コスト化を定量的かつ簡易に分析する計画技法の確立		

6	流域圏管理	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	1	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	2	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			
			1	2-1 雨天時を含めた土地利用別の面源負荷の解明			
			2	2-2 効果的な市街地の面源負荷削減対策技術の開発			
	3		2-3 非点源汚濁負荷等による水域への影響機構の解明				
	4		2-4 下水道における栄養塩管理のための技術開発				
	1		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				
	7	リスク管理	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	2	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		
			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	1	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		
			2	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			
3			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				
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			1	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			
技術目標3 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			1	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			
2	3-2 水環境制御技術の開発						
技術目標4 放流先の衛生的な安全確保のための手法の構築	1	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					
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	1	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					
技術目標6 災害等緊急時に対応するための衛生的リスク管理手法の構築	1	6-1 各種病原微生物に関わるリスク削減手法の確立					
2	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						

8 再生水利用	技術目標1 渇水時等に再生水を利用可能な施設の倍増に向けた技術開発	1-1 必要な水質・水量の再生水を二次処理水から供給できる柔軟なシステム技術。		
		1-2 二次処理水からすぐに供給できるコンパクトな再生水製造装置。ユニット化されて経済性に優れ、工場生産・運搬が可能なもの。		
		1-3 生下水や一次処理水を対象として、サテライト再生水製造が可能なもの。また、サテライト再生水製造は汚泥処理不要の特徴を活かし、低コスト化システムを検討する。		
		1-4 既存の再生水事業の改築更新に適用可能な技術。		
		1-5 MBRと追加的処理消毒装置(急速ろ過やオゾン等の処理、UV等の消毒等)で構成され、二次処理と再生水製造を一体的に行い、経済性と省工本性に優れているもの。		
		1-6 下水処理場用地の処理水貯水池としての活用技術(藻類繁殖対策を兼ねて上部空間は太陽光発電に活用)		
		1-7 安全、省エネで経済的な再生水利用を推進するリスク評価方法、リスク制御技術の発展による総合的リスク管理手法の構築。既存の再生水事業の持続と発展を支え、新たな再生水利用の普及を促進する、現実的なリスク評価方法と実用可能なリスク制御技術を提示。		
	技術目標2 まちづくりに必要な水辺空間の創出に資する利用を水平展開	1-8 IPR(飲用間接利用)、DPR(飲用直接利用)等、より高度な用途についても対応可能なシステム技術の研究。実用可能性と社会的ニーズを踏まえ、実用化の是非を検討。		
		1-9 再生水利用技術の安全性、信頼性、エネルギー性能等について適切に評価し、再生水利用の推進を支える技術基準を開発し、国際規格化。		
		2-1 親水・修景に加え、災害時対応など、多様な用途に適した水質・水量の再生水を、必要な地点で製造・供給できる技術を実用化し、民間活用による管理体制、他業種との連携なども検討し、都市の水環境創造の実施可能性を高める。		
		2-2 ヒートアイランド対策等の都市環境向上に寄与する技術		
		2-3 下水熱利用等の都市ニーズと一体的な再生水利用技術(3-1の再掲)		
		2-4 MBRと追加的処理消毒装置(砂ろ過、オゾン等の処理、UV等の消毒等)で構成され、二次処理と再生水製造を一体的に行い、経済性と省エネ性に優れているもの。サテライト処理として、必要量だけの再生水を製造するMBRと追加的処理消毒装置。(1-5の再掲)		
技術目標3 下水熱利用と合わせて多元的に活用	3-1 熱利用と再生水利用を効率的に組み合わせるベストミックス技術。大規模施設等で両方を行う場合、熱利用を先に行った後に別の場所での再生水利用を行うカスケード利用の場合など、想定されるケースに応じた技術。たとえば、5つの下水熱ポテンシャルマップ策定事業モデル地区における下水再生水としての用途調査(ホテル・商業施設、オフィスビルへの防排水など)			
	3-2 低炭素・循環型まちづくりの観点で適切な評価方法を開発			
	3-3 下水処理場が有する廃熱の漁業への活用技術(養殖用稚魚の大量育成等の漁業資源)			

9 地域バイオマス	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	1 1-1 地域の草木質の脱水助剤への活用技術 1-2 様々な状態で発生する、剪定枝、除草刈草の受け入れ、前処理、メタン発酵技術 1-3 竹材等の未利用地域バイオマスを活用した食物生産とその廃材利用を組み合わせたメタン発酵効率化技術		
	技術目標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	2 2-1 各種バイオマスのバイオマス有効利用技術のLCC、LCA分析・評価に関する技術 2-2 バイオマスから製造する製品、資材等の無害化、安全性確保に関する技術 3-1 下水汚泥構成元素の分離・リサイクル技術等の開発、資源元素であるC、N、P、K、Si、Al、Fe、Mg等の分離や、下水汚泥からの高付加価値資源の回収を通して、地域で循環する社会システムに貢献する技術 3-2 メタン発酵消化液からのリン回収技術		
	技術目標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	1 4-1 農林水産利用に適した有用微生物類の下水培養技術と利用技術 2 4-2 処理場内での下水熱、バイオガスからの熱・電気・CO2を活用したトリジェネレーション技術の開発		
	技術目標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	1 5-1 下水灰(下水汚泥燃焼灰)の肥料化・普及を図る技術		
	技術目標5 高品質下水灰の生産・肥料化技術の開発	1 1-1 中山間地域等の中小規模下水処理場における草木系バイオマスエネルギー利用技術を活用した汚泥処理(乾燥)の導入技術 2 2-1 濃縮工程を省略した新しい脱水処理システム 2 2-2 汎用型等新しい嫌気性消化リアクター		
	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、中小規模処理場向けエネルギー自立化技術の開発	1 3-1 多様な植物バイオマスからのエネルギー抽出・回収技術 2 3-2 下水で培養した微生物類からのエネルギー生産技術 3 3-3 下水処理場での微生物類由来エネルギー生産量評価技術 4 3-4 微生物燃料電池の活用によるエネルギー生産技術 5 3-5 膜ろ過・嫌気処理による省エネ・創エネ型水処理技術 6 3-6 下水熱の利用技術		
	技術目標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	1 4-1 膜処理を用いたバイオガスからの省エネルギー・高効率・簡易CO2分離技術 5-1 嫌気性消化をモニタリングする技術と既存消化槽の活用技術 5-2 既存消化槽の高効率エネルギー生産・回収型への転換技術		
	技術目標3 下水道施設と下水資源を活用したエネルギー生産技術の開発			
	技術目標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			
	技術目標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			
10 創エネ・再生可能エネルギー				

下水道技術ビジョンとの関連性

(様式4)

技術目標6 熱利用による下水処理場でのエネルギー利用効率化 技術の開発	1	6-1 ガス発電廃熱を利用した乾燥技術		
---	---	---------------------	--	--

11 低炭素型下水道システム	技術目標1 下水道で消費するエネルギーの約1割削減に向けた技術開発	1	1-1 処理場の省エネ・創エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立		
		2	1-2 水処理・汚泥処理の全体最適化による省エネ技術(流入有機物の回収による水処理負荷軽減、担体利用技術等)		
		3	1-3 ICT(センサー、CFD等)を活用した省エネ水処理技術。流入水量・水質の変動にあわせた曝気風量の制御や酸素溶解効率の向上等によるエネルギー最適化		
		4	1-4 送風プロセス(送風機、制御システム、散気装置等)の最適化による省エネ技術		
		5	1-5 活性汚泥法代替の曝気を行わない省エネ型水処理技術(散水ろ床タイプ、嫌気性処理、湿地処理等)		
		6	1-6 汚泥の濃縮、脱水、嫌気性消化等の各プロセスの省エネ性を向上させる技術		
		7	1-7 汚泥のエネルギー化により、省エネと創エネを同時に行う技術の高度化(低含水化、汚泥移送、燃料化、焼却発電等)		
技術目標2 下水道から排出される温室効果ガス排出量の約11%削減に向けた技術開発	1	2-1 標準活性汚泥法等におけるN2O排出抑制を低コスト・省エネルギーで実現			
	2	2-2 N2O発生機構の解明、微生物群衆構造の解析・制御等により、排出抑制する運転技術を実用化			
	3	2-3 高温焼却のコスト増加を抑制し、導入を円滑化する技術			
	4	2-4 N2O排出量の少ない、より高度な焼却技術(多段吹込燃焼式流動床炉、二段燃焼式循環流動床炉、新型ストーカー炉等)			
	5	2-5 省エネ・創エネと同時にN2O排出抑制を達成する技術(汚泥の炭化・乾燥による燃料化技術や脱水汚泥の低含水率化と組み合わせた焼却発電技術等)			
技術目標3 ベンチマーキング手法を活用し、事業主体のエネルギー効率改善促進	1	3-1 エネルギー効率に関する適切な技術的指標の開発、ベンチマーキング手法の導入を支援する技術			
	2	3-2 省エネ・創エネ・省CO2性能の合理的な定量手法・改善技術			

(記載例)

技術開発分野 技術目標 技術開発項目		実証テーマ		応募技術	備考(選択理由等)
1 持続可能な下水道システム (再構築案)	技術目標1 人口減少時代に適した施設整備や管理方法の明示	1	整備、管理方法の検討		
		2	事後評価		
	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	1	クイックプロジェクト技術等の局所的に低コスト・短期的に整備する技術の確立・改良	○	←○印の欄のみ選択理由等を記載(適宜、行の高さを覚えて記入ください)
		2	コストキヤップ下水道方式のガイドライン策定、施設整備・評価・改良		
	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	1	地域や施設の重要度の評価手法とそれに応じた維持管理方法(基準、ベンチマーク、方法、頻度等)	○	←○印の欄のみ選択理由等を記載(適宜、行の高さを覚えて記入ください)
		2	地域住民が自主的に監視し、到達度を評価する手法		

参考資料（４）

下水道技術ビジョン・ロードマップ進捗確認一覧

	ロードマップ	ロードマップ重点課題	文献数	開発段階					ガイドライン・17年等の有無	国が実施している研究開発の有無	
				基礎段階	応用段階	実証段階	実施事例および水平展開	改善事例			
①	①1	①1-1 整備、管理方法の検討	短中期	18	5	0	6	7	0	なし	あり
		①1-2 事後評価	短中期	0	0	0	0	0	0	なし	なし
		①1-3 社会情勢の変化に柔軟に対応可能な水処理技術等の開発	短中期	20	2	0	18	0	0	なし	あり
	その他		3	1	0	1	1	0	なし	なし	
	①2	①2-1 クイックプロジェクト技術等の局所的に低コスト・短期的に整備する技術の確立・改良		4	1	1	0	2	0	なし	なし
		①2-2 コストキャップ下水道方式のガイドライン策定、施設整備・評価・改良		0	0	0	0	0	0	あり	なし
		その他		6	1	2	0	3	0	なし	なし
	①3	①3-1 地域や施設の重要度の評価手法とそれに応じた維持管理方法（基準、ベンチマーク、方法、頻度等）		2	0	0	2	0	0	なし	なし
		①3-2 地域住民が自主的に監視し、到達度を評価する手法		1	0	1	0	0	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
	①4	①4-1 高齢化社会等への対応技術の開発（ディスプレイの活用及び下水道オムツ受け入れ可能性の検討）		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		①4-2 地域のニーズに合わせた下水管渠利用促進技術		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
	その他		3	0	0	0	3	0	あり(H27以降)	なし	
	②	②1	②1-1 低コストで使いやすいデータベースシステムの構築		23	4	5	1	11	2	なし
②1-2 研究成果の政策分野等への活用技術				2	2	0	0	0	0	なし	なし
その他				2	0	0	0	2	0	なし	なし
②2		②2-1 調査優先度判定技術、劣化予測技術等の開発・向上（ソフト）	短中期	37	12	3	10	12	0	なし	あり
		②2-2 管路調査方法の高度化の検討（ソフト・ハード）	短中期	33	8	6	12	7	0	なし	あり
		②2-3 高速で低コストな管路調査機器や更生工法の開発（ハード）	短中期	16	8	0	6	2	0	あり(H27以降)	あり
		②2-4 異常時通報可能な状態監視システムの開発（処理水質、MH蓋、異臭、陥没等）	短中期	8	3	1	2	2	0	なし	あり
		②2-5 下水道事業の維持管理機能を代替するICTやロボット技術のあり方について議論する場の設置及び実現に向けた技術や方法の検討	短中期	9	1	1	7	0	0	なし	あり
		その他		18	5	1	2	9	1	あり	なし
②3-1		②3-1-1 早期のICTやロボット技術開発等のための連携方策や実施体制の検討		0	0	0	0	0	0	なし	あり
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
②3-2		②3-2-1 ICTやロボット開発等を持続的に推進していくための方策の検討		0	0	0	0	0	0	なし	あり
		②3-2-2 性能評価機関の発展・新設		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
その他			17	2	0	12	3	0	なし	なし	
③	③1	③1-1 段階的な下水道BCPの策定方法		28	1	3	0	24	0	あり(H27以降)	なし
		③1-2 下水道全国データベースの構築・活用		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		9	0	0	0	9	0	なし	なし
	③2	③2-1 ハード・ソフト対策を組み合わせた耐震対策手法及び優先度評価手法	短中期	14	13	1	0	0	0	なし	なし
		③2-2 揚水・消毒・沈殿・脱水施設、重要な幹線等の耐震診断手法	短中期	9	3	3	1	2	0	なし	なし
		③2-3 短期間、低コストで施工できる耐震補強技術・施工法	短中期	6	5	1	0	0	0	なし	なし
		その他		1	0	0	0	0	1	なし	なし
	③3	③3-1 ハード・ソフト対策を組み合わせた耐津波対策手法及び優先度評価手法		5	4	0	0	0	1	あり(H27以降)	なし
		③3-2 下水道管渠の耐津波対策手法		1	0	0	0	1	0	なし	なし
		③3-3 揚水・消毒・沈殿・脱水施設等の耐津波診断手法		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		③3-4 短期間、低コストで施工できる耐津波補強技術・施工法		1	0	0	0	1	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
	③4	③4-1 非常時でも確実に消毒効果の発現できる水処理・消毒技術	短中期	3	1	2	0	0	0	なし	あり
		③4-2 段階的な応急処理のための水処理技術、応急復旧技術、優先度評価手法	短中期	12	1	4	0	6	1	なし	なし
		③4-3 安価かつ省エネルギーで平時でも使用でき、迅速な災害復旧にも活用可能な技術	短中期	0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		4	2	1	0	1	0	なし	なし
	③5	③5-1 非常時の各種病原微生物に係る水系水質リスク削減手法		8	6	2	0	0	0	なし	なし
		③5-2 他部局の施策と連携した応急対応策の評価手法、連携計画策定手法		1	1	0	0	0	0	なし	なし
その他			0	0	0	0	0	0	なし	なし	
③6	③6 大規模地震等発生時も確実に通信、制御できる広域通信回線、機器のシステム		1	1	0	0	0	0	なし	なし	
その他		6	1	0	0	4	1	なし	なし		

	ロードマップ重点課題	文献数	開発段階						が「イ」に17%以上の水準展開	国が実施している研究開発の有無			
			基礎段階	応用段階	実証段階	実施事例および水平展開	改善事例						
④	④1-1	④1-1-1	雨水管理に関する計画論の確立とシミュレーションを用いた予測技術の開発	短中期	20	9	6	3	2	0	なし	なし	
		④1-1-2	降雨の実測に関する技術開発	短中期	7	1	2	4	0	0	あり	あり	
		その他			16	3	2	1	10	0	あり	なし	
		④1-2	④1-2	流出係数の設定に関する技術開発		5	2	2	1	0	0	なし	なし
		④2	④2	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		8	1	1	1	5	0	なし	あり
		④3	④3	施設情報と観測情報を起点とした既存ストックの評価・活用に関する技術の開発		22	0	2	11	7	2	あり(H27以前)	なし
		④4	④4	自助を促進するための技術開発		12	0	4	4	3	1	なし	なし
		④5	④5	リアルタイム観測情報の効率的な収集・活用技術開発		8	0	3	4	1	0	あり	あり
		④6	④6	都市計画や住宅分野における雨水流出量の制御を実施する技術開発		8	0	0	4	4	0	あり	あり
		その他				32	3	4	2	12	11	なし	なし
⑤	⑤1	⑤1	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		5	1	1	1	2	0	なし	なし	
	⑤2	⑤2	雨水利用の量と質の管理に関する技術開発		2	1	1	0	0	0	あり	なし	
	⑤3	⑤3	病原性微生物等を対象とした影響評価、計測、処理技術等の開発		0	0	0	0	0	0	なし	なし	
	⑤4	⑤4	不明水対策の効果的な実態把握（センサー、モニター）、影響評価、および有効な対応技術の開発	短中期	16	1	3	4	6	2	なし	あり	
	⑤5	⑤5	気候変動による影響把握と有効な対策に関する技術開発		1	1	0	0	0	0	なし	なし	
	⑤6	⑤6	計画フレームの縮小と合流改善施設の低コスト化を定量的かつ簡易に分析する計画技法の確立		14	1	1	1	9	2	あり(H27以前)	なし	
	その他				5	0	0	0	3	2	なし	なし	
⑥	⑥1	⑥1-1	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		1	0	0	1	0	0	なし	あり	
		⑥1-2	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		55	1	54	0	0	0	あり(H27以前)	あり	
		その他			2	2	0	0	0	0	なし	なし	
	⑥2	⑥2-1	雨天時を含めた土地利用別の面源負荷の解明		4	4	0	0	0	0	なし	あり	
		⑥2-2	効果的な市街地の面源負荷削減対策技術の開発		8	1	0	5	0	2	なし	あり	
		⑥2-3	非点源汚濁負荷等による水域への影響機構の解明		23	20	3	0	0	0	なし	なし	
		⑥2-4	下水道における栄養塩管理のための技術開発		133	56	14	44	13	6	あり(H27以前)	なし	
		その他			24	17	1	1	3	2	なし	なし	
	⑥3	⑥3-1	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		3	3	0	0	0	0	なし	なし	
		⑥3-2	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		1	0	0	1	0	0	なし	なし	
	その他			0	0	0	0	0	0	なし	なし		
	その他			10	0	1	0	9	0	なし	なし		
⑦	⑦1	⑦1-1	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		10	10	0	0	0	0	なし	あり	
		⑦1-2	生態影響を有する下水処理水の高度処理技術の開発		21	18	3	0	0	0	なし	なし	
		⑦1-3	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		11	8	3	0	0	0	なし	なし	
		その他			38	35	2	0	1	0	あり(H27以前)	なし	
	⑦2	⑦2-1	生物応答と水生生態系への「イ」以外の相関評価・解析手法の確立		8	8	0	0	0	0	なし	なし	
		その他			4	4	0	0	0	0	なし	なし	
	⑦3	⑦3-1	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		7	7	0	0	0	0	なし	なし	
		⑦3-2	水環境制御技術の開発		0	0	0	0	0	0	なし	なし	
		その他			0	0	0	0	0	0	なし	なし	
	⑦4	⑦4-1	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	中長期	63	59	1	1	1	1	なし	なし	
		その他			11	10	0	1	0	0	なし	なし	
	⑦5	⑦5-1	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	中長期	28	26	2	0	0	0	あり(H27以前)	あり	
		その他			2	2	0	0	0	0	なし	なし	
	⑦6	⑦6-1	各種病原微生物に関わるリスク削減手法の確立		5	4	1	0	0	0	なし	なし	
		⑦6-2	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		10	3	6	1	0	0	なし	なし	
		その他			1	1	0	0	0	0	なし	なし	
	その他			10	4	2	0	4	0	なし	なし		

	ロードマップ	ロードマップ重点課題	文献数	開発段階					ガイドライン・マテリアル等の有無	国が実施している研究開発の有無	
				基礎段階	応用段階	実証段階	実施事例および水平展開	改善事例			
⑧	⑧1	⑧1-1 必要な水質・水量の再生水を二次処理水から供給できる柔軟なシステム技術。		8	2	0	5	1	0	なし	あり
		⑧1-2 二次処理水からすぐに供給できるコンパクトな再生水製造装置。ユニット化されて経済的に優れ、工場生産・運搬が可能なもの。		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧1-3 生下水や一次処理水を対象として、サテライト再生水製造が可能なもの。また、サテライト再生水製造は汚泥処理不要の特徴を活かし、低コストシステムを検討する。		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧1-4 既存の再生水事業の改築更新に適用可能な技術。		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧1-5 MBRと追加的処理消毒装置（急速ろ過やオゾン等の処理、UV等の消毒等）で構成され、二次処理と再生水製造を一体的に行い、経済性と省エネに優れているもの。		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧1-6 下水処理場用地の処理水貯水池としての活用技術（藻類繁殖対策を兼ねて上部空間は太陽光発電に活用）		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧1-7 安全、省エネで経済的な再生水利用を推進するリスク評価方法、リスク制御技術の発展による総合的リスク管理手法の構築。既存の再生水事業の持続と発展を支え、新たな再生水利用の普及を促進する。現実的なリスク評価方法と実用可能な制御技術を提示。		4	2	1	1	0	0	なし	なし
		⑧1-8 IPR（飲用間接利用）、DPR（飲用直接利用）等、より高度な用途についても対応可能なシステム技術の研究。実用可能性と社会的ニーズを踏まえ、実用化の是非を検討。		3	2	1	0	0	0	なし	なし
		⑧1-9 再生水利用技術の安全性、信頼性、エネルギー性能等について適切に評価し、再生水利用の推進を支える技術基準を開発し、国際規格化。		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		3	1	0	2	0	0	あり	なし
⑧2	⑧2-1	⑧2-1-1 親水・修景に加え、災害時対応など、多様な用途に適した水質・水量の再生水を、必要な地点で製造・供給できる技術を実用化し、民間活用による管理体制、他業種との連携なども検討し、都市の水環境創造の実用可能性を高める。		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧2-1-2 ヒートアイランド対策等の都市環境向上に寄与する技術		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧2-1-3 下水熱利用等の都市ニーズと一体的な再生水利用技術(3-1の再掲)		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧2-1-4 MBRと追加的処理消毒装置（砂ろ過、オゾン等の処理、UV等の消毒等）で構成され、二次処理と再生水製造を一体的に行い、経済性と省エネ性に優れているもの。サテライト処理として、必要量だけの再生水を製造するMBRと追加的処理消毒技術。（1-5の再掲）		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
⑧3	⑧3-1	⑧3-1-1 熱利用・再生水利用を効率的に組み合わせるベストプラクティス技術。大規模施設等で両方を行う場合、熱利用を先に先行し、後に別の場所で再生水利用を行うスケード利用も場合など、想定されるケースに応じた技術。たとえば、5つの下水熱ポテンシャルマップ策定事業モデル地区における下水再生水としても用途調査（ホテル・商業施設、オフィスビルへの消防用水など）		3	0	0	2	1	0	なし	なし
		⑧3-1-2 低炭素・循環型まちづくりの観点で適切な評価方法を開発		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		⑧3-1-3 下水処理場が有する廃熱の漁業への活用技術（養殖用稚魚の大量育成等の漁業資源）		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
その他		13	3	1	4	5	0	なし	なし		
⑨	⑨1	⑨1-1 地域の草木質の脱水助剤への活用技術	短中期	2	2	0	0	0	0	なし	あり
		⑨1-2 様々な状態で発生する、剪定枝、除草刈草の受け入れ、前処理、メタン発酵技術	短中期	4	2	0	2	0	0	なし	あり
		⑨1-3 竹材等の未利用地域バイオマスを活用した食物生産とその廃材利用を組み合わせたメタン発酵効率化技術	短中期	3	3	0	0	0	0	なし	あり
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
	⑨2	⑨2-1 各種バイオマスのバイオマス有効利用技術のLCC、LCA分析・評価に関する技術		10	8	1	0	1	0	あり	なし
		⑨2-2 バイオマスから製造する製品、資材等の無害化、安全性確保に関する技術		5	1	0	4	0	0	なし	なし
		その他		1	1	0	0	0	0	なし	なし
	⑨3	⑨3-1 下水污泥構成元素の分離・リサイクル技術の開発	中長期	28	22	3	2	1	0	あり	あり
		⑨3-2 メタン発酵消化液からのリン回収技術	中長期	1	1	0	0	0	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
	⑨4	⑨4-1 農林水産利用に適した有用微生物の下水培養技術と利用技術		3	2	0	0	1	0	なし	あり
		⑨4-2 処理場内での下水熱、バイオガスからの熱・電気・CO2を活用したトリジェネレーション技術の開発		4	1	2	1	0	0	なし	あり
		その他		51	19	15	10	7	0	なし	なし
	⑨5	⑨5-1 下水灰（下水污泥焼灰）の肥料化・普及を図る技術	中長期	7	6	1	0	0	0	なし	なし
		その他		1	1	0	0	0	0	なし	なし
その他		20	7	0	10	3	0	なし	なし		

ロードマップ			ロードマップ重点課題	文献数	開発段階					ガイドライン・マニュアル等の有無	国が実施している研究開発の有無
					基礎段階	応用段階	実証段階	実施事例および水平展開	改善事例		
⑩	⑩1-1	中山間地域等の中小規模下水処理場における草木系バイオマスエネルギー利用技術を活用した汚泥処理（乾燥）の導入技術		0	0	0	0	0	0	なし	あり
	その他			12	3	2	2	5	0	なし	なし
⑩2	⑩2-1	濃縮工程を省略した新しい脱水処理システム		5	0	0	4	1	0	なし	あり
	⑩2-2	汎用型等新しい嫌気性消化リアクター		19	10	1	6	2	0	なし	なし
	その他			0	0	0	0	0	0	なし	なし
⑩3	⑩3-1	多様な植物バイオマスからのエネルギー抽出・回収技術	短中期	3	2	1	0	0	0	なし	あり
	⑩3-2	下水で培養した微細藻類からのエネルギー生産技術	短中期	5	4	1	0	0	0	なし	なし
	⑩3-3	下水処理場での微細藻類由来エネルギー生産量評価技術	短中期	29	23	1	5	0	0	なし	なし
	⑩3-4	微生物燃料電池の活用によるエネルギー生産技術	短中期	21	19	2	0	0	0	なし	あり
	⑩3-5	膜ろ過・嫌気処理による省エネ・創エネ型水処理技術	短中期	19	18	1	0	0	0	なし	あり
	⑩3-6	下水熱の利用技術	短中期	37	3	3	15	15	1	あり(H27以前)	あり
	その他			10	3	0	6	1	0	あり(H27以前)	あり
⑩4	⑩4-1	膜処理を用いたバイオガスからの省エネルギー・高効率・簡易CO2分離技術		16	3	0	10	3	0	なし	なし
	その他			14	7	2	5	0	0	なし	あり
⑩5	⑩5-1	嫌気性消化をモニタリングする技術と既存消化槽の活用技術		28	26	2	0	0	0	なし	なし
	⑩5-2	既存消化槽の高効率エネルギー生産・回収型への転換技術		61	31	11	7	11	1	なし	なし
	その他			13	9	0	2	2	0	なし	なし
⑩6	⑩6-1	ガス発電廃熱を利用した乾燥技術		5	0	0	4	1	0	なし	なし
	その他			4	1	0	2	1	0	なし	なし
その他				21	13	0	2	5	1	なし	なし
⑪	⑪1-1	処理場の省エネ・創エネとあわせたエネルギー消費最小化とエネルギー自立	短中期	33	2	1	22	8	0	なし	あり
	⑪1-2	水処理・汚泥処理の全体最適化による省エネ技術（流入有機物の回収による水処理負荷軽減、担体利用技術等）	短中期	48	10	7	29	1	1	なし	あり
	⑪1-3	ICT（センサー、CFD等）を活用した省エネ水処理技術。流入水量・水質の変動にあわせた曝気風量の制御や酸素溶解効率の向上等によるエネルギー最適化	短中期	61	1	6	47	7	0	なし	あり
	⑪1-4	送風プロセス（送風機、制御システム、散気装置等）の最適化による省エネ技術	短中期	24	1	0	14	1	8	なし	なし
	⑪1-5	活性汚泥法代替の曝気を行わない省エネ型水処理技術（散水床タイプ、嫌気性処理、湿地処理等）	短中期	131	78	19	31	3	0	なし	あり
	⑪1-6	汚泥の濃縮、脱水、嫌気性消化等の各プロセスの省エネ性を向上させる技術	短中期	42	8	2	24	5	3	なし	あり
	⑪1-7	汚泥のエネルギー化により、省エネと創エネを同時に行う技術の高度化（低含水化、汚泥移送、燃料化、焼却発電等）	短中期	39	2	0	22	14	1	なし	あり
	その他			28	6	1	12	4	5	あり	なし
⑪2	⑪2-1	標準活性汚泥法等におけるN2O排出抑制を低コスト・省エネルギーで実現		8	8	0	0	0	0	なし	なし
	⑪2-2	N2O発生機構の解明、微生物群衆構造の解析・制御等により、排出抑制する運転技術を実用化		14	14	0	0	0	0	なし	なし
	⑪2-3	高温焼却のコスト増加を抑制し、導入を円滑化する技術		3	0	0	1	2	0	なし	なし
	⑪2-4	N2O排出量の少ない、より高度な焼却技術（多段吸込燃焼式流動床炉、二段燃焼式循環流動床炉、新型ストーカー炉等）		8	0	0	4	4	0	なし	あり
	⑪2-5	省エネ・創エネと同時にN2O排出抑制を達成する技術（汚泥の炭化・乾燥による燃料化技術や脱水汚泥の低含水率化と組み合わせた焼却発電技術等）		11	0	0	9	2	0	なし	あり
	その他			5	0	0	0	3	2	あり	なし
⑪3	⑪3-1	エネルギー効率に関する適切な技術的指標の開発、ベンチマーキング手法の導入を支援する技術		1	1	0	0	0	0	なし	なし
	⑪3-2	省エネ・創エネ・省CO2性能の合理的な定量化手法・改善技術		37	31	3	0	2	1	なし	なし
	その他			0	0	0	0	0	0	なし	なし
その他				9	0	0	2	7	0	あり	あり

- 文献数
10より大きい ⇒ 赤
1-9 ⇒ 青
- 開発段階
多いものほど緑色が濃い
- ガイドライン・マニュアル等
あり ⇒ 赤
※H27以前のものは除く
- B-DASH等研究開発
あり ⇒ 赤

1. 関連情報

○下水道技術開発会議のホームページ

これまでの会議資料、ロードマップ重点課題などの公表資料等がご覧いただけます

<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/gesuidougijyutsukaihatsukaigi.html>

○下水道技術ビジョンのホームページ

下水道技術ビジョン（改定版、当初策定版）や、概要・要約資料等がダウンロード可能です

<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/gesuidougijyutsuvision.html>

○B-DASH プロジェクト（下水道革新的技術実証事業）のホームページ

B-DASH プロジェクトに関する最新情報、実証・F/S 技術の一覧及び各技術の概要、技術導入ガイドライン、ガイドライン説明会資料等がご覧いただけます。

・国土交通省下水道部

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000450.html

・国総研下水処理研究室 <http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

・国総研下水道研究室 <http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/b-dash.html>

○GAIA プロジェクト（下水道技術研究開発公募）のホームページ

国土交通省では、地域毎に異なる下水道の政策課題の解決を目的として、下水道分野の技術開発の未来を担う若手研究者との連携により、大学等の研究機関が有する先端的な技術の活用や実用化を促進し、成果の普及を図るため、下水道技術研究開発（GAIA プロジェクト）を実施しています。

http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000568.html

○プロジェクト GAM（下水道アカデミックマッピング）

プロジェクト GAM は、水環境分野の学の研究内容を体系的にマッピングし、産官学の連携を強化することを目的としたプロジェクトです。プロジェクト GAM では、行政と学識者をマッチングするためのデータベースを構築しています。

<https://www.project-gam.jp/>

○国総研の関連サイト

・国総研 下水道研究部ホームページ

<http://www.nilim.go.jp/japanese/organization/water/jwater.htm>

・国総研 下水道研究部長・部付研究官のページ

<http://www.nilim.go.jp/lab/eag/index.htm>

2. 本レポートに関する問合せ先

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

住所： 〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

電話： 029-864-4734

e-mail： こちらのサイトからお問い合わせください

<http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/mail.html>

(下水道技術開発レポートに関するお問合せであることを表題等に明記の上、送信下さい)

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of NILIM

No. 1116

June 2020

編集・発行 © 国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675
