

I S S N 1 3 4 6 - 7 3 2 8

国 総 研 資 料 1 0 7 0 号

平 成 3 1 年 4 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.1070

April 2019

## 下水道技術開発レポート 2018

下水道研究部

Research and Development Report on Sewerage, 2018

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 2018

下水道研究部

Research and Development Report on Sewerage, 2018

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、平成30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 2018.

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

## 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	・ ・ ・ 井上 茂治
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	・ ・ ・ 橋本 敏一
下水道研究室 室長	・ ・ ・ 岩崎 宏和
下水道研究室 交流研究員	・ ・ ・ 渡邊 航介
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 2018」は、当会議において平成 30 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、平成 30 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。平成 31 年 3 月現在)

#### ○座長

井上 茂治 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

藤井 滋徳 公益社団法人土木学会 環境工学委員会 委員長 (京都大学大学院地球環境学学教授)

伊藤 禎彦 公益社団法人土木学会 環境工学委員会 幹事長 (京都大学大学院工学研究科教授)

高木 淳 愛知県 建設部 下水道課長

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 下水道河川部長

長谷川 浩市 横須賀市上下水道局 技術部長

柳沢 守 紫波町 建設部 下水道課長

細川 顕仁 日本下水道事業団 技術戦略部長

松本 広司 公益社団法人日本下水道協会 技術研究部長

伊藤 岩雄 公益社団法人日本下水道管路管理業協会

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

小川 文章 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

植松 龍二 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 下水道事業課長

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

三宮 武 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 流域管理官付 流域下水道計画調整官

白崎 亮 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、平成 30 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平成30年度の取組内容	-----	2
	(3) 平成30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アンケート調査	-----	6
	(2) 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	-----	10
	(3) 各種会議における議題の収集・分析	-----	14
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	-----	15
	(1) ロードマップ重点課題（平成30年度）の選定	-----	15
	(2) ロードマップの見直しについて	-----	19
	(3) ロードマップの進捗確認	-----	20
第4章	新技術の開発・導入促進に向けた検討	-----	34
	(1) B-DASH 技術の普及展開状況	-----	34
	(2) プロジェクト GAM の実施状況	-----	36
	(3) 平成30年度エネルギー分科会における主な検討内容	-----	37
第5章	平成30年度取組結果と今後の方針	-----	40
	(1) 平成30年度の主な取組結果	-----	40
	(2) 今後の主な取組方針	-----	40
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	-----	参-3
	(3) 下水道技術シーズ調査 調査票	-----	参-8
	(4) 下水道技術ビジョン・ロードマップ進捗確認一覧	-----	参-37
	(5) 本レポートの関連情報、問合せ先	-----	参-42

## 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平成 30 年度の取組内容

下水道技術開発会議で平成 29 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 2017」として取りまとめられている。下水道技術開発レポート 2017 の第 5 章では、今後の検討事項として、平成 30 年度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、平成30年度第1回下水道技術開発会議での審議で、平成30年度の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 平成30年度取組内容

検討課題	平成30年度の取組内容	平成30年度の取組結果
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、技術ニーズや課題の抽出、新技術導入上の課題等の把握を行う。	本レポート 第2章(1)、(2)参照
	各種会議(下水道協会総会、下水道主管課長会議、全国下水道公社連絡協議会、技術開発連絡会議、下水道研究会議等)の提案議題から技術的課題を収集・分析する。	本レポート 第2章(3)参照
	新技術の要求性能と需要量について調査を行う。	引き続き検討
	各種会議における議題の情報共有方法について検討する。	引き続き検討
柱②「技術シーズの把握と発信」	技術シーズ調査を実施する。 【再掲】各種会議における議題の情報共有方法について検討する。	平成30年6月に実施
柱③「ニーズとシーズの架け橋」	プロジェクトGAMと連携し、GAMデータベースを改良し、充実を図る。	本レポート 第4章(2)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))」	B-DASH技術の普及展開状況調査を実施し、結果を公表する。	本レポート 第4章(1)参照
	地方公共団体、民間企業等への情報共有方法として、B-DASH技術のカタログを作成する。	今後公表を予定
	B-DASH技術のフォローアップ(効果、安定性、維持管理性)を行い、情報を提示する。	引き続き検討
	他団体が保有する技術情報について情報収集し、情報共有方法を検討する。	引き続き検討
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	【再掲】B-DASH技術の普及展開状況調査を実施し、結果を公表する。	
	【再掲】プロジェクトGAMと連携し、GAMデータベースを改良し、充実を図る。	
	【再掲】下水道事業主体への個別ヒアリング調査を実施し、技術ニーズや課題の抽出、新技術導入上の課題等の把握を行う。	
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する。	本レポート 第3章(1)参照
	ロードマップの改定を検討する。	本レポート 第3章(2)参照
	ロードマップの進捗確認作業を開始する。	本レポート 第3章(3)参照
	エネルギー分科会を設置。	本レポート 第4章(3)参照

### （３）平成 30 年度の会議開催状況

平成 30 年度は 2 回の下水道技術開発会議及び 3 回のエネルギー分科会を開催した。会議の開催状況、主な議事は次のとおりである。

#### ○平成 30 年度 第 1 回下水道技術開発会議（第 7 回会議）

日時： 平成 30 年 7 月 10 日（火） 13 時 30 分～17 時 00 分

場所： 公益財団法人日本下水道新技術機構 中会議室

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  
平成 30 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  
技術ビジョン・ロードマップの進捗確認の進め方（案）について  
エネルギー分科会について

#### ○平成 30 年度 第 2 回下水道技術開発会議（第 8 回会議）

日時： 平成 31 年 1 月 29 日（火） 13 時 30 分～17 時 00 分

場所： 公益財団法人日本下水道新技術機構 中会議室

主な議事： 平成 30 年度の取組内容の報告  
継続審議中の技術開発項目の取り扱いについて  
エネルギー分科会の取組内容の報告

#### ○平成 30 年度 第 1 回エネルギー分科会（第 1 回会議）

日時： 平成 30 年 10 月 31 日（水） 14 時 00 分～16 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  
新技術導入上の課題等について  
既往の技術開発スキームの課題等について  
新たな技術開発スキームの検討について

#### ○平成 30 年度 第 2 回エネルギー分科会（第 2 回会議）

日時： 平成 31 年 1 月 21 日（月） 14 時 00 分～16 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： 新たな技術開発スキームの検討について  
開発課題および要求性能の検討について

#### ○平成 30 年度 第 3 回エネルギー分科会（第 3 回会議）

日時： 平成 31 年 2 月 25 日（月） 14 時 00 分～16 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： 民間企業へのヒアリング調査結果について  
新たな技術開発スキームの検討について  
開発課題および要求性能の検討について

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、平成 30 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」（平成 30 年度）を選定し、平成 30 年 8 月に公表した（詳細は、第 3 章（1）参照）。

[http://www.nilim.go.jp/lab/eag/h300801\\_rm-jyutenkadai.pdf](http://www.nilim.go.jp/lab/eag/h300801_rm-jyutenkadai.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

下水道技術開発会議の検討課題である「1. 技術ニーズの把握と発信」のため、平成 28～29 年度に、全国の下水道事業者を対象とし、アンケート調査を実施した。今年度は、中核市規模の地方公共団体の技術ニーズ及び新技術導入上の課題等の概況を把握するため、下水道研究会議会員市を対象としたアンケート調査を実施した。そして、アンケート結果を基に、複数の地方公共団体を選定し、ヒアリング調査も併せて実施することで、中核市規模の地方公共団体における具体的な技術ニーズや課題の把握を行った。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。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アンケート調査

#### 1) 中核市規模の地方公共団体へのアンケート調査方法

中核市規模の地方公共団体（一般市）として、下水道研究会議会員市を対象に、アンケート方式による調査「技術ニーズや技術導入上の課題等に関する調査」を実施した。アンケートは、平成 30 年 9 月に発出、10 月に回収（回収率 66%）した。アンケートでは、以下の内容について情報を収集した。

- Q1 現在および将来の技術的課題（技術分野、緊急性、技術開発の必要性）について
- Q2 下水道施設の計画・設計段階における新技術の導入検討状況について
- Q3 技術的課題の解決に向けた新技術に関する調査研究の実施状況について
- Q4 新技術の導入検討に必要な情報の種類、現状の情報入手方法、現状の情報での満足度、今後期待する情報の提供方法について

#### 2) アンケート調査結果

##### i) 現在および将来の技術的課題（技術分野、緊急性、技術開発の必要性）について

Q1 についてのアンケート結果を表 2-1 に示す。

「すぐに解決が必要」または「1 年以内に解決が必要」な技術的課題があると多く回答された技術分野は、「管路の維持管理」、「管路更生」、「雨水対策」であった。なお、「その他」の技術分野は、電気・消毒等の設備関係であった。

「将来的に解決が必要」な技術的課題があると多く回答された技術分野は、「管路の維持管理」、「管路更生」、「雨水対策」、「地震対策」であった。また、「水処理」、「汚泥消化」の技術分野も比較的多く技術的課題があると回答された。なお、「その他」の技術分野は、ポンプ場の維持管理、大規模幹線の改築更新であった。

表 2-1 現在および将来の技術的課題（技術分野、緊急性、技術開発の必要性）

緊急性		すぐに解決が必要		1年以内に解決が必要		5年以内に解決が必要		将来的に解決が必要	
技術開発の必要性		必要	不要	必要	不要	必要	不要	必要	不要
技術分野	水処理	1	1	2	0	1	0	5	0
	高度処理	1	0	0	0	0	0	0	1
	汚泥濃縮・脱水	0	0	0	0	0	0	1	1
	汚泥焼却・乾燥	1	0	0	0	0	0	2	1
	汚泥消化	0	0	1	0	1	0	4	0
	処理場の維持管理	0	1	0	0	0	0	3	2
	管路の維持管理	4	0	4	1	0	0	10	3
	管路更生	0	0	6	1	1	1	12	1
	雨水対策	4	1	4	3	0	0	9	1
	地震対策	0	0	2	1	0	0	9	0
	その他	0	0	3	0	0	0	2	0

ii) 下水道施設の計画・設計段階における新技術の導入検討状況について

Q2 についてのアンケート結果を表 2-2 に示す。

回答した地方公共団体のうち、28%で新技術の導入検討が行われていた。また、導入検討が行われた新技術の 89%が採用されており、さらにそのうちの 65%は「工事の施工のみを発注する方式」での入札契約が行われていることがわかった。

また、新技術の導入検討を行わない主な理由は、「新技術に関する情報不足」、「実績・信頼性の不足」、「現状では必要性がなかった」、「既存技術により対応可能であった」であった（自由記述の回答の趣旨）。

この結果から、情報不足や実績・信頼性の不足等の課題を解決できれば、新技術が導入検討にあがり、普及展開に結びつく可能性が示唆された。

表 2-2 新技術の導入検討の有無

設問	回答	回答数	回答率
新技術の導入検討の有無	有り	13	28%
	無し	34	72%
【導入検討有りの場合】 実事業への導入の採否	採用	17	89%
	不採用	2	11%
【実事業採用の場合】 入札契約方式	工事の施工のみを発注する方式	11	65%
	設計・施工一括発注方式	2	12%
	詳細設計付工事発注方式	0	0%
	設計段階から施工者が関与する方式（ECI方式）	0	0%
	維持管理付工事発注方式	0	0%
	その他	4	24%

※「新技術の導入検討の有無」の回答数は地方公共団体の数、「実事業への導入の採否」の回答数は検討された新技術の数を示す。

※小数点以下第1位を四捨五入しているため各カテゴリーの%を合計しても必ずしも100%とはならない。

### iii) 技術的課題の解決に向けた新技術に関する調査研究の実施状況について

Q3 についてのアンケート結果を表 2-3、2-4 に示す。

回答した地方公共団体のうち、31%で技術的課題の解決に向けた新技術に関する調査研究が行われていた。調査研究の技術分野は「管路の維持管理」が最も多く、次いで「雨水対策」が多かった。なお、「その他」の技術分野は、下水熱、広域化、管路の老朽化対策であった。

調査研究の実施方法としては、下水道事業団・下水道機構・コンサルタントへの委託が多いことを想定していたが、実際には、「その他」として、B-DASH プロジェクトでの実証研究や、民間企業・下水道事業団・下水道機構等との共同研究、フィールド提供等が多かった。

また、後項「(2) 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」の際に合わせて聞き取りを行った結果、調査研究について、メーカー・大学等からの提案があり、自治体のニーズに合致していれば実施するという意見が多かった。

表 2-3 調査研究の実施の有無

設問	回答	回答数	回答率
調査研究の実施の有無	有り	15	31%
	無し	33	69%

表 2-4 調査研究の技術分野及び実施方法

実施方法		直営	下水道事業団 への委託	下水道機構 への委託	コンサルタント への委託	その他
技術 分野	水処理	0	0	0	0	2
	高度処理	0	0	1	0	0
	汚泥濃縮・脱水	0	0	0	0	0
	汚泥焼却・乾燥	0	0	0	0	2
	汚泥消化	0	0	0	0	0
	処理場の維持管理	0	2	0	0	2
	管路の維持管理	1	0	0	0	5
	管路更生	0	0	0	0	0
	雨水対策	0	0	0	0	3
	地震対策	0	0	0	0	0
	その他	0	0	1	1	2

iv) 新技術の導入検討に必要な情報の種類、現状の情報入手方法、現状の情報での満足度、今後期待する情報の提供方法について

Q4 についてのアンケート結果を表 2-5、2-6、2-7 に示す。

現状の情報での満足度について、「満足」、「やや満足」とする回答が 60%であった。今後期待する情報の提供方法については、情報提供者として「国」とする回答が多く、また、情報提供方法に関する主な回答は表 2-5 に示す現状の情報の入手方法と概ね一致していた。

表 2-5 新技術の導入検討に必要な情報の種類及び現状の情報入手方法

情報の種類（趣旨）	情報の入手方法（趣旨）
新技術の概要、導入事例、導入前後の留意点、費用関係（イニシャル、ランニング、従来との比較）、その他	メーカーHP、パンフレット、ガイドライン、業界紙（下水道協会誌、下水道新聞等）、ガイドライン、技術評価書、メーカー・コンサルからの情報提供（プレゼン、ヒアリング等）、国からの情報提供（HP、通知文等）、その他

表 2-6 現状の情報での満足度

現状の情報での満足度	回答数	回答率
満足	5	14%
やや満足	17	46%
あまり満足ではない	15	41%
不満足	0	0%

※小数点以下第1位を四捨五入しているため

合計しても必ずしも100%とはならない。

表 2-7 今後期待する情報の提供方法（情報提供者及び情報提供方法）

情報提供者		該当数	主な回答（趣旨）
国		27	HP、メール、通知文、下水道協会誌、プロジェクトGAM、講習会等
自治体		7	HP、下水道協会誌、プロジェクトGAM
大学		2	-
民間企業		6	HP、下水道新聞、出張デモ
その他	下水道機構	2	メール
	下水道協会	1	下水道データベース
	メディア	1	特集記事

## （２）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）中核市規模の地方公共団体へのヒアリング調査方法

前項「（１）技術ニーズ及び新技術導入上の課題に関するアンケート調査」の回答を基に、以下の観点により、対象とする中核市規模の地方公共団体（一般市）を選定した。

- ・新技術の導入検討または新技術の調査研究を実施している地方公共団体
- ・処理場関係の課題を有する地方公共団体
- ・平成 28～29 年度にヒアリング調査を実施していない地方公共団体

合わせて、周辺の中小市町村の状況等も把握することを目的に、選定した地方公共団体が位置する都道府県も調査対象とした。以上より、市町村から 7 団体、都道府県から 5 団体の合計 12 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、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 2-8 に示す。

管きょ関係の技術ニーズでは、水深等の制約がない管きょの調査・点検技術及び更生技術、小口径で人が入れない管きょの調査・点検技術、不明水対策技術等のニーズが複数あった。また、スクリーニング技術のマニュアル化、埋設の深い箇所での作業においても安全に実施できる技術等のニーズがあるとの回答もあった。

処理場関係の技術ニーズでは、反応タンクの低動力化技術、処理能力を維持したまま対応可能な高度処理技術、汚泥処分費の削減が可能な技術等のニーズが複数あった。また、杭を対象とした耐震化技術、用地が少ない処理場における既設駆体を再利用できる技術等のニーズがあるとの回答もあった。

管きょ関係、処理場関係の双方に関し、ICT を活用した管理の省力化技術のニーズがあるとの回答が複数あった。

その他、防食関連技術等、下水道施設の長寿命化に資する技術のニーズがあるとの回答が複数あった。

表 2-8 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"> <li>・◎不明水対策技術（地中水位の低下時でも原因特定できる技術、雨天時にも実施可能なTVカメラ調査技術等）</li> <li>・◎人孔の更生工法（安価な技術、同時に耐震化可能な技術等）</li> <li>・◎水深等の制約がない管きょの調査・点検および更生技術</li> <li>・◎省力化技術（無人化での管きょ内調査、遠隔での管きょの維持管理等）</li> <li>・◎小口径で人が入れない管きょの調査・点検技術（水中ドローン等）</li> <li>・◎複合管での鞘管工法、自立管での製管工法等のガイドライン・指針の作成</li> <li>・◎圧送管の目視点検できない箇所の調査・点検技術</li> <li>・管きょのスクリーニング技術や手法のマニュアル化</li> <li>・埋設が深い箇所でも安全に調査・点検が可能な技術</li> </ul>
処理場関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>・◎ICTを活用した無人化制御等の省力化技術</li> <li>・◎反応タンクの低動力化等による省エネ・省CO2技術</li> <li>・◎処理能力を減らさず対応可能な高度処理技術</li> <li>・◎汚泥処分費削減可能な、創エネで安定性に優れた技術</li> <li>・下水道設備の劣化診断システム</li> <li>・杭を対象とした耐震化技術</li> <li>・揚水ポンプや大型の流入ゲートの更新技術</li> <li>・施設更新の用地が少ない処理場における既設駆体を再利用できる技術</li> <li>・汚泥性状の変化に対応可能な脱水機</li> </ul>
その他全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>・◎防食関連技術（処理場、圧送管等の防食被覆塗装の長寿命化、安価で耐腐食性に優れた管材の開発等）</li> <li>・安価な耐震化技術や老朽化対策</li> </ul>

※◎は複数団体からの回答

## 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 2-9 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 2-10 に示す。

新技術導入上の課題として、実績・技術の信頼性が不足している、うまくいかなかった場合の対応があればよい等の意見が複数あった。その他個別の意見として、改築・更新のタイミングでの新技術導入の提案や、委託先からの技術提案があればよいという意見もあった。

入札契約関係では、一社しか保有しない新技術であっても、価格の妥当性が判断できない等の理由から、一般競争入札が基本であるとの意見が多かった。

表 2-9 新技術導入上の課題に関する主な意見（趣旨）

- ・◎実績が少ない技術は効果、適用性、維持管理性等が十分に確認できない
- ・◎新技術導入の1番目の事例にはなりたくない
- ・◎うまくいかなかった場合の対応（改良費、撤去費等）があればよい
- ・◎イニシャル、ランニングともに低コストな技術であればよい
- ・◎1社だけの技術では採用が難しい（競争入札になじまない、随意契約は困難、価格が適正であるか判断できない等）
- ・◎技術職員の不足による技術の情報不足、技術への理解不足
- ・◎交付要件に新技術が規定されていれば導入しやすい（せざるを得ない）
- ・B-DASH技術は適用規模が大きすぎる。（≡中小向けの技術への要望）
- ・改築・更新のタイミングで新技術があれば導入しやすい
- ・新技術の審査証明、標準仕様書等への反映に時間がかかりすぎている
- ・コンサルタント、日本下水道事業団等への委託では標準仕様の基本である（≡新技術導入に積極的ではない）
- ・技術を適用した際に、本来の目的以外の効果があった事例等があれば、技術の幅が広がるのでは（省エネ技術を導入したが、省エネ以外にも〇〇な効果があった等）

※◎は複数団体からの意見

表 2-10 入札契約制度に関する主な意見（趣旨）

- ・◎一般競争入札が基本であり、随意契約とすることは難しい（OEMであれば対応可能）
- ・◎日本下水道事業団等に委託し実施している
- ・将来的にはDBを想定している
- ・DBO（総合評価）において性能発注を行った
- ・高度な技術を必要とするもの（処理場、ポンプ場、管更生工法など）は、総合評価方式により実施する
- ・設計から施工までの一括（DB）とすることで、内部の管理業務を減らすことができ、実施しやすかった
- ・大きな発注単位になればプロポーザルやPFI等もありうる

※◎は複数団体からの意見

### 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 2-11 に示す。

新技術導入に必要な情報として、B-DASH 実証技術について、ガイドライン策定後の運転状況に関する情報や、技術のデメリットに関する情報が必要であるという意見が多かった。また、ガイドラインは情報量が多く、より簡易な資料を望む意見も複数あった。その他個別の意見として、中小規模の地方公共団体に対象をしばった資料や、課題毎に技術が検索できるようなシステムがあるとよいという意見があった。

表 2-11 新技術導入に必要な情報に関する主な意見（趣旨）

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・◎新技術のガイドライン通りに運転できたのか、改造・改良が必要であったのか等、ガイドライン策定後の情報が必要</li><li>・◎ガイドラインは情報が多すぎるため、まずは概要版のようなもの（一目見て導入効果や長所・短所等が判るパンフレットのようなもの）があればよい</li><li>・◎「〇〇に向いていない。〇〇した方がいい。」等のデメリットについても情報がほしい</li><li>・◎コンサルタントからの技術提案があれば検討しやすい</li><li>・体系的に技術開発が行われていないように感じる。国として目指す将来の最終形や中間形等、技術開発のロードマップを明確に示してもらえればよい</li><li>・都市部においてはメーカーの営業も多いが、地方においてはメーカーの営業活動が減少している可能性がある</li><li>・新技術の情報入手にあたり、不明点や悩みといった課題別で検索できればよい</li><li>・中小市町村など、ターゲットをしばった資料があればよい</li><li>・技術導入のフローチャートや、代表的な改築等の検討フローがあればよい</li><li>・QRコードにより、スマートフォンからガイドラインが確認できるのはありがたいが、文字が小さいため、もう少し簡易な資料の方がよい</li></ul> |
|---|

※◎は複数団体からの意見

### （３）各種会議における議題の収集・分析

下水道分野では、地方ブロック毎の会議、政令市を中心とした会議、中核市を中心とした会議等、様々な会議が開催されている。これらの会議では、各都市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、複数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 2-12 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かった。一方で、昨年度と比較し、「③地震・津波対策」、「⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）」に関する課題が多く見られ、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 2-12 技術的な課題に関する議題の概要

議題	概要	ロードマップ該当箇所
下水道施設の老朽化対策について	大規模な焼却炉等の改築更新時に他の施設の老朽化対策をどのように取り組んでいるか。	技術目標②2
処理場の維持管理費の削減について	広域化・共同化以外の、中小規模の処理場に係る維持管理費の削減への取り組み事例（電力費削減、汚泥処理費削減、人件費削減）について。	
管路施設のメンテナンスに関する技術	本格的な維持管理時代が到来し、これまでのような事後保全的な管路施設の維持管理では財政的にも執行体制的にも対応しきれなくなる。	
設備点検手法について	ガスタービンエンジンの内視カメラ点検の様に内部状況をチェックするなど、設備を分解せずに劣化状況を把握し、整備対象部品の特定ができないか。	
機械・電気設備長寿命化対象機器に対する調査方法について	ストックマネジメント支援制度により、長寿命化対象機器に関する点検調査についても交付金の対象となったが、自治体の予算は限られており、適切で効率的な点検調査の実施が求められる。	
下水処理施設の耐震化について	耐震基準を満たすべく、処理棟建築部及び土木部について対策工事は実施済みであるものの、基礎（杭）については事業費が膨大となることから未着手の状況である。	技術目標③2
管路施設の耐震化における優先箇所の選定方法について	管路施設における耐震化対策の優先箇所を選定する際の評価項目や選定方法について。	
災害時における下水道管渠の緊急点検について	大規模災害時の流域下水道管渠の緊急点検の役割分担及び、その役割の実効性を高める取り組みについて。	技術目標③4
下水道施設の浸水対策について	想定しうる最大規模の降雨を前提とした浸水想定に対し、下水道施設の浸水対策（ハード対策）を検討する必要がある。	技術目標④1-1
水位観測情報を用いた流出解析モデルの精度向上について	より正確な浸水状況の事象を再現するための水位観測情報を用いた流出解析モデルの精度向上が必要である。	
分流式下水道雨天時浸入水対策について	浸入経路には民地内の施設（宅柵・接続管）もあることから、効果的な対策手法について苦慮している。	技術目標⑤4
雨天時浸入水対策について	雨天時浸入水発生区域の絞込みなどの調査を行い、優先すべき対策区域を抽出した上で関係市町村へ原因調査及び防止対策を依頼することとしているが、浸入水対策まで至っていない。	
既設水処理躯体を利用した高度処理システムの技術開発について	担体利用を行わないで、既設躯体を流用した処理水量を落とさない革新的な高度処理方式が開発されれば下水処理技術が大きく向上する。	技術目標⑥2
下水汚泥焼却灰の有効利用について	現状の下水汚泥焼却灰の有効利用方法が何らかの理由で利用できなくなった場合のため、新たな有効利用方法を模索している。	技術目標⑨5
下水汚泥のエネルギー利活用について	農地利用の需要が少ない酪農地域等では、汚泥処分費が経営を圧迫するため、減量化など、より効率的な処理方法が必要である。	技術目標⑩1

### 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（平成 30 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（注：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
  - ① 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）
  - ② 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
  - ① B-DASH プロジェクト等のテーマ選定、採択状況
  - ② 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）
  - ① 下水道事業者側のニーズが高く、早期に実施設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
  - ② 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）
  - ① 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
  - ② 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（平成 30 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。平成 30 年度は短期～中期課題として 5 課題、中期～長期課題として 7 課題の合計 12 課題を選定した。短期～中期課題では平成 29 年度の 4 課題に技術目標①1 を追加し、中期～長期課題では平成 29 年度の 7 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（平成 30 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⑨1 下水道で地域バイオマスを利活用する技術
- ◆ 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④1-1 局所的豪雨等に対応する雨水管理技術
- ◆ 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

（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。

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(2018)	・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、実証技術以外でも、早期の技術開発・実用化が望まれる。
①2 低コスト・短期間の整備手法の実用化	クイックプロジェクト等の低コスト整備技術については、大都市、中都市でニーズが高い(「高い」+「将来高い」約3割)。	・「汚水処理の10年概成」	・クイックプロジェクト(QP)により技術実証等を行なっている	ニーズは高いが、QPなどの実績があり、現時点では技術の水平展開を図る段階にあるため、重点課題の選定方針にそぐわない。
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、実証技術以外でも、早期の技術開発・実用化が望まれる。
③1 減災の考え方にに基づく地震・津波対策(BCP、DB活用等)	全般的にニーズは高いが、中小都市において比較的技術ニーズが高い(「高い」20～30%)。	・平成28年熊本地震	・下水道BCP策定マニュアル2017年版 ・BCP策定に関する共同研究(日本下水道新技術機構)	ニーズは高いが、現在でも共同研究等が行なわれており、ソフト面での対策が中心で、技術開発・実証にはなじみにくい。
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	全般的にニーズは高いが、特に大都市においてニーズが高い(「高い」30%以上)。	・平成28年熊本地震	B-DASH_実規模(H23の一部)	ニーズは高いが、技術シーズの熟度が不明である。中長期的に技術開発を促進することが望ましい。
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「中程度」(将来高を含む)が多かった。	・H27水防法改正 ・i-gesuido	・B-DASH_実規模(H26、27)	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	全般にニーズが高い(大都市:「高い」+「将来高い」が5割超)。	・不明水問題の顕在化	・応用研究(H29)	ニーズが高く、一定の技術シーズはあり、様々な要素技術の開発・応用が必要と考えられる。
⑦4 病原微生物の制御	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。
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(2018) ・成長戦略(2018)	・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	下水道事業者のニーズは中程度だが、他事業からの要請がある。一定の技術シーズはあり、生ごみ等受入れの実例も見られる。
⑨3 リンなどの有用資源回収	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)	B-DASHの従前実証テーマ以外のシーズ育成が望まれる。特に低コスト化が望まれる。
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)	B-DASHの従前実証テーマ以外のシーズ育成が望まれる。特に低コスト化が望まれる。
⑩3 下水資源を活用したエネルギー生産技術	大都市で、ニーズを「中程度」(「将来高まる」としたのがそれぞれ10～20%程度)。	・新下水道ビジョン加速戦略	・B-DASH_実規模(H24) ・B-DASH_FS(H28)	シーズがあり、一定の効果が確認されたことから早期の普及が期待される。
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、29) ・B-DASH_FS(H28、29)	B-DASHの提案も多数見られ、ニーズもある程度高い。

## （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、平成 30 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) 平成 30 年度のロードマップの見直し結果

平成 30 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 件であったことから、平成 28 年度に提案があり継続審議となっていた 1 技術を対象として第 1 回会議及び第 2 回会議でロードマップ見直しの審議を行った。この 1 技術については、文献調査、ヒアリングにより現時点での科学的知見を確認したところ、技術開発項目としての追加要件は満たさないと判断された。

## (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
下水道協会誌	日本下水道協会	平成28年1月 ～ 平成30年7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
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
水環境学会誌	日本水環境学会	平成28年1月 ～ 平成30年7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3月)
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
JS技術開発年次報告書	日本下水道事業団	平成28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

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
水質改善	流総計画、高度処理等	雨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	H16.4
		「効率的な合流式下水道改善計画策定の手引き(案)」	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
		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
	熱利用	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
	雨水、再生水利用	下水処理水の再利用水質基準マニュアル	H17.4
		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
		渇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。

短中期のロードマップ重点課題に該当する技術開発項目の大部分は文献数が多く、技術開発に関する取組が確認された。中長期課題に関しては、一部文献数が少ないものもあったが、一定の取組が確認された。また、今年度実施した情報収集では、ICT・ロボット関連の分野等、情報が十分得られていない可能性がある分野があった。

ロードマップの技術開発分野毎の進捗状況を整理した結果を 23 頁以降に示す。

表 3-6 技術開発分野毎の文献数一覧

ロードマップ	文献数	開発段階				
		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 持続可能な下水道システム－1（再構築）	51	10	4	21	16	0
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）	136	45	17	26	48	0
③ 地震・津波対策	106	39	17	1	48	1
④ 雨水管理（浸水対策）	119	19	26	27	44	3
⑤ 雨水管理（雨水利用、不明水対策等）	41	5	6	6	20	4
⑥ 流域圏管理	244	104	73	37	25	5
⑦ リスク管理	228	199	20	3	6	0
⑧ 再生水利用	31	10	3	11	7	0
⑨ 地域バイオマス	127	76	22	16	13	0
⑩ 創エネ・再生可能エネルギー	302	175	27	51	47	2
⑪ 低炭素型下水道システム	443	162	39	160	63	19

○文献数

200より大きい ⇒ 赤

1-199 ⇒ 青

○開発段階

多いものほど緑色が濃い

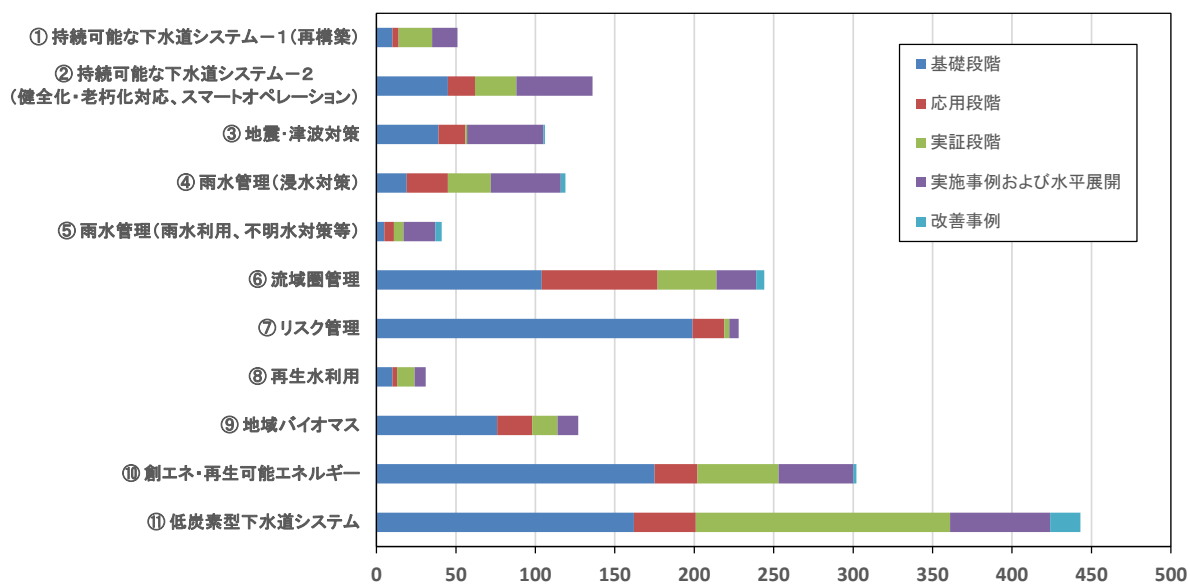
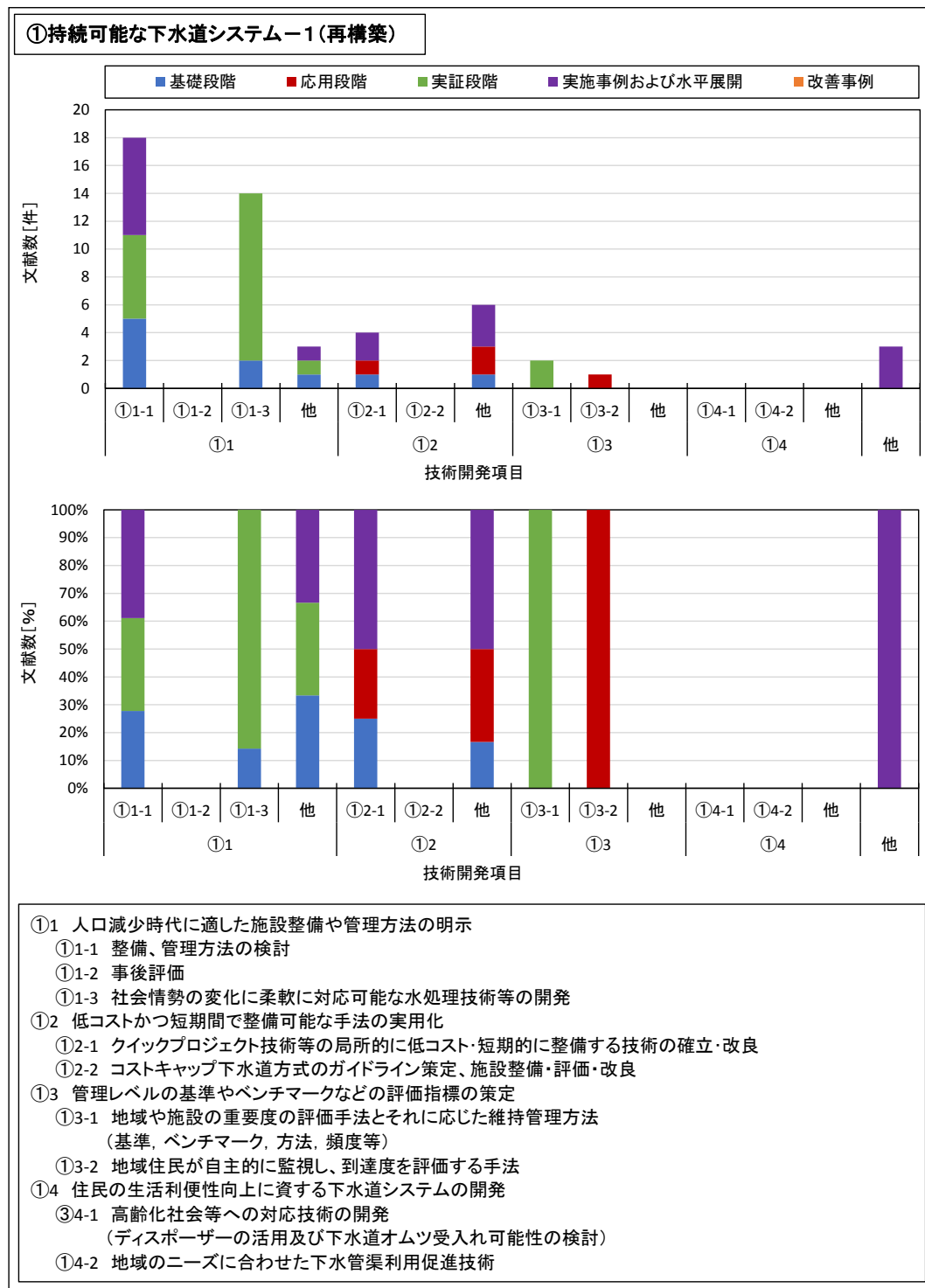


図 3-1 ロードマップの各技術開発分野における技術の開発段階毎の文献数

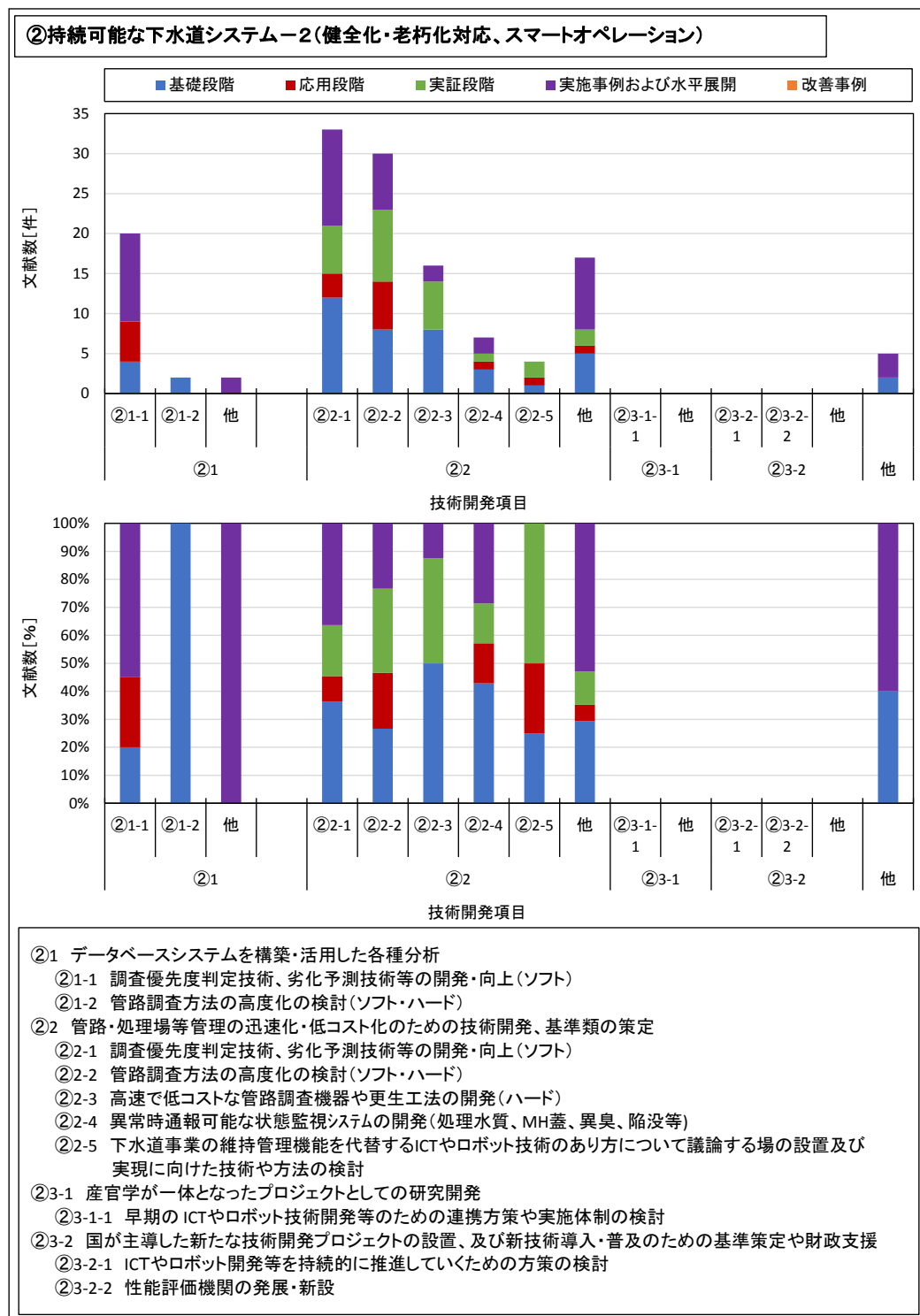
## ○技術開発分野①「持続可能な下水道システムー1（再構築）」

技術開発項目 1-1、1-3（重点課題）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、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かった。



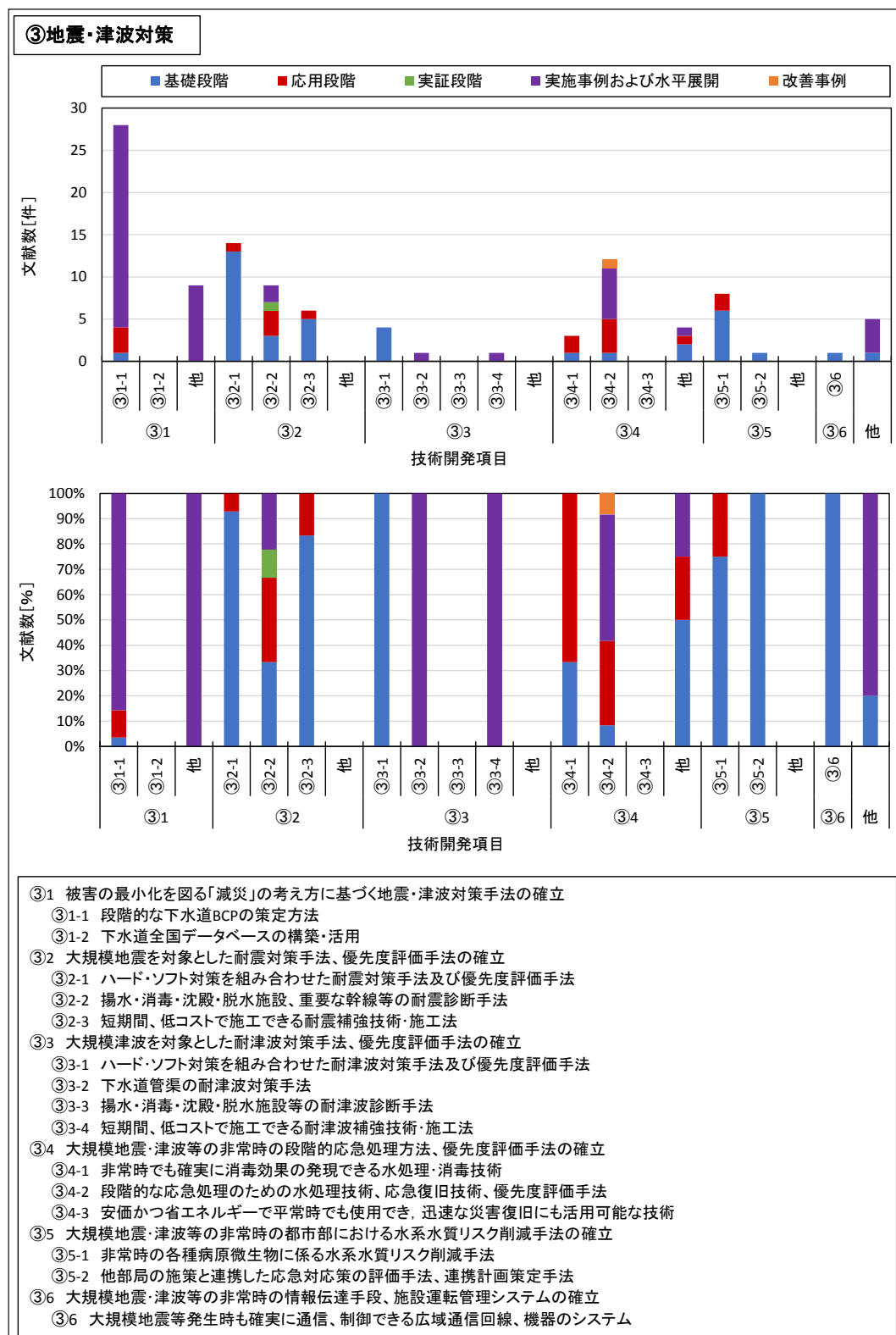
## ○技術開発分野②「持続可能な下水道システムー2（健全化、老朽化対応、スマートオペレーション）」

技術開発項目 1-1、短中期の重点課題である 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。これらの項目は、今回の情報収集方法では、情報が十分得られていない可能性があると考えられる。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。



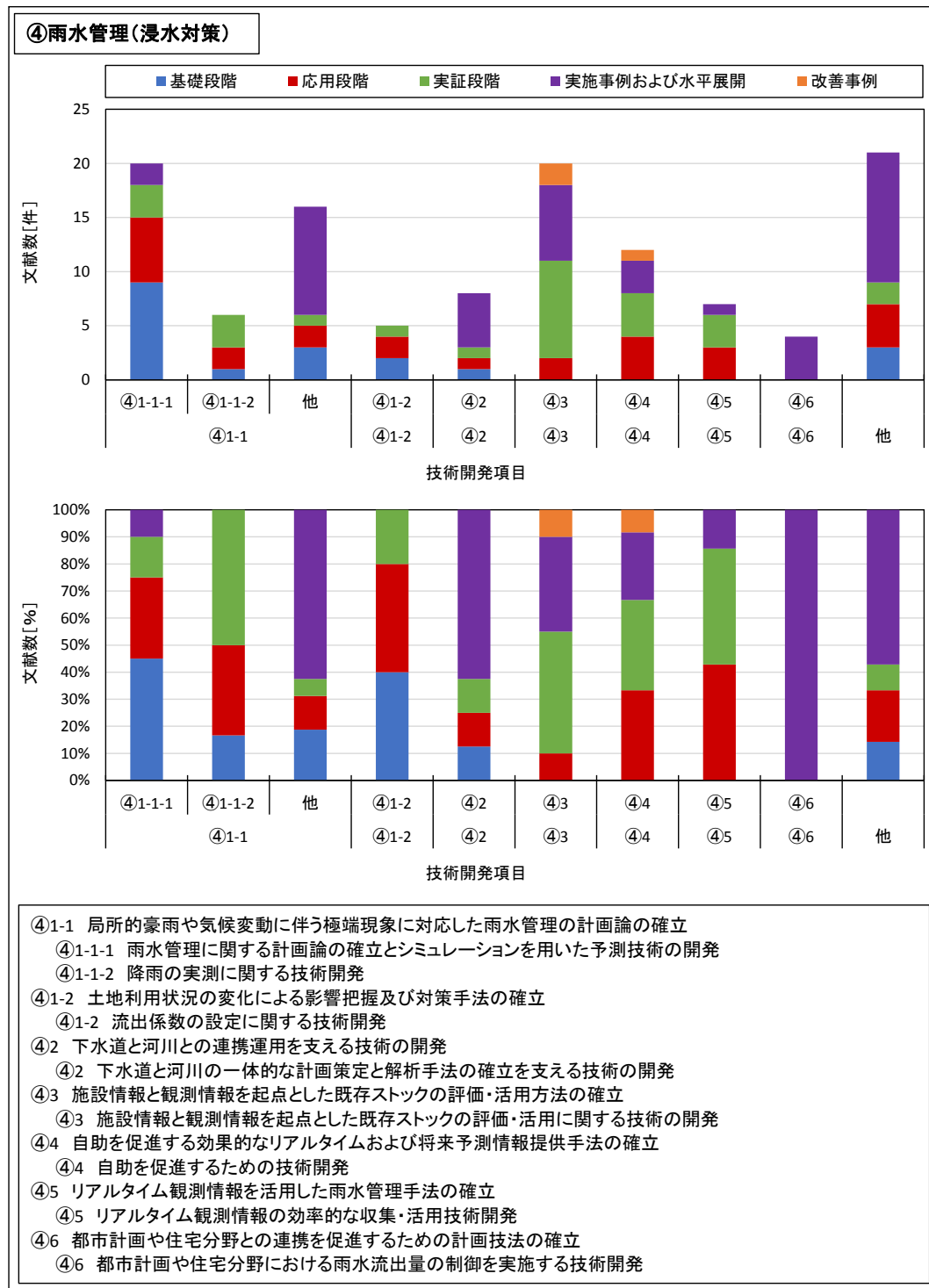
## ○技術開発分野③「地震・津波対策」

技術開発項目 1-1 に関しては文献数が多かった。また、地震対策のうち中長期の重点課題である 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。



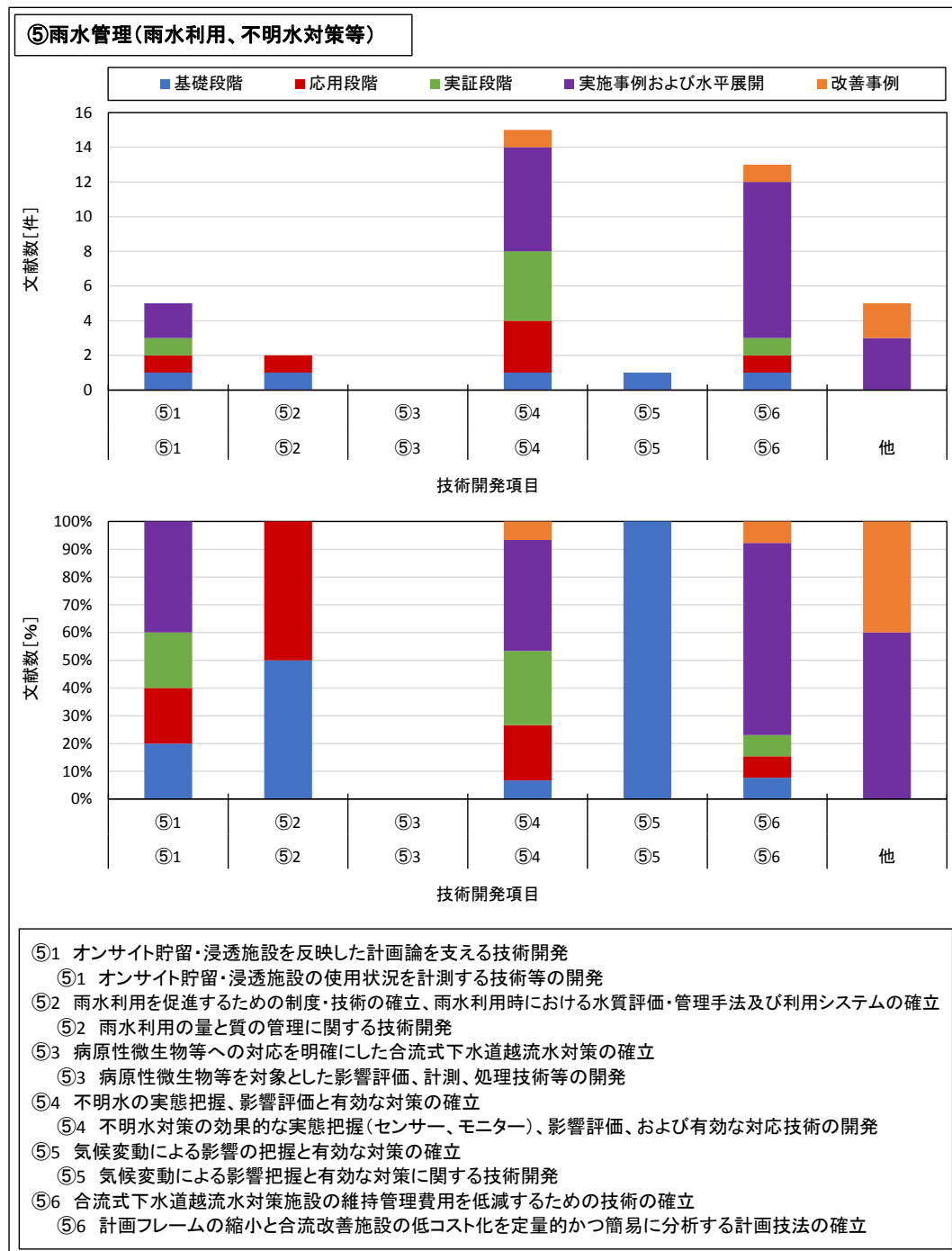
## ○技術開発分野④「雨水管理（浸水対策）」

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、1-1-2、3、4 は文献数が多かった。浸水関連の複数のガイドライン・マニュアル等が策定されていた。また、「その他」に分類された技術が比較的多かった。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。



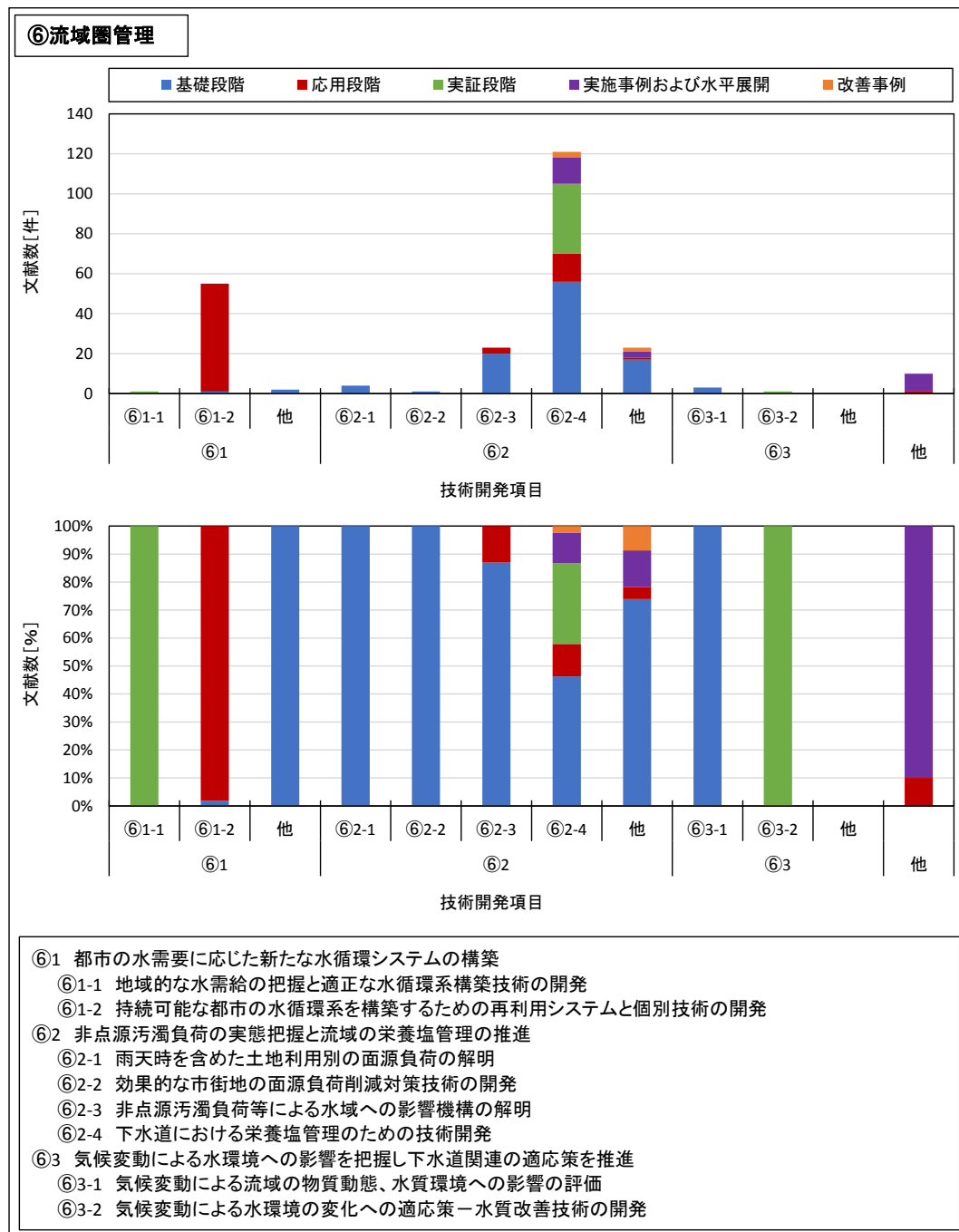
## ○技術開発分野⑤「雨水管理（雨水利用、不明水対策等）」

中長期の重点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。



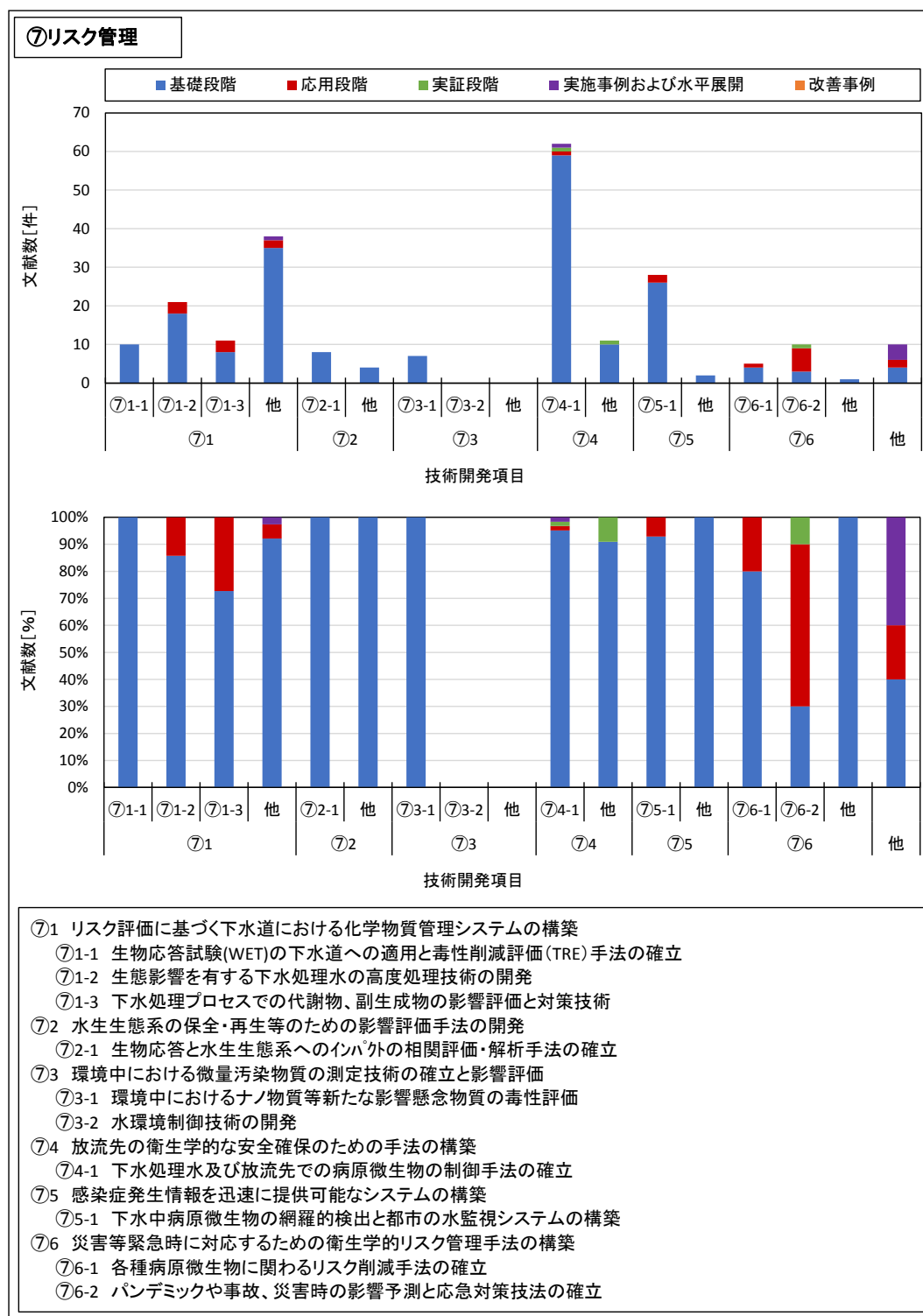
## ○技術開発分野⑥「流域圏管理」

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。



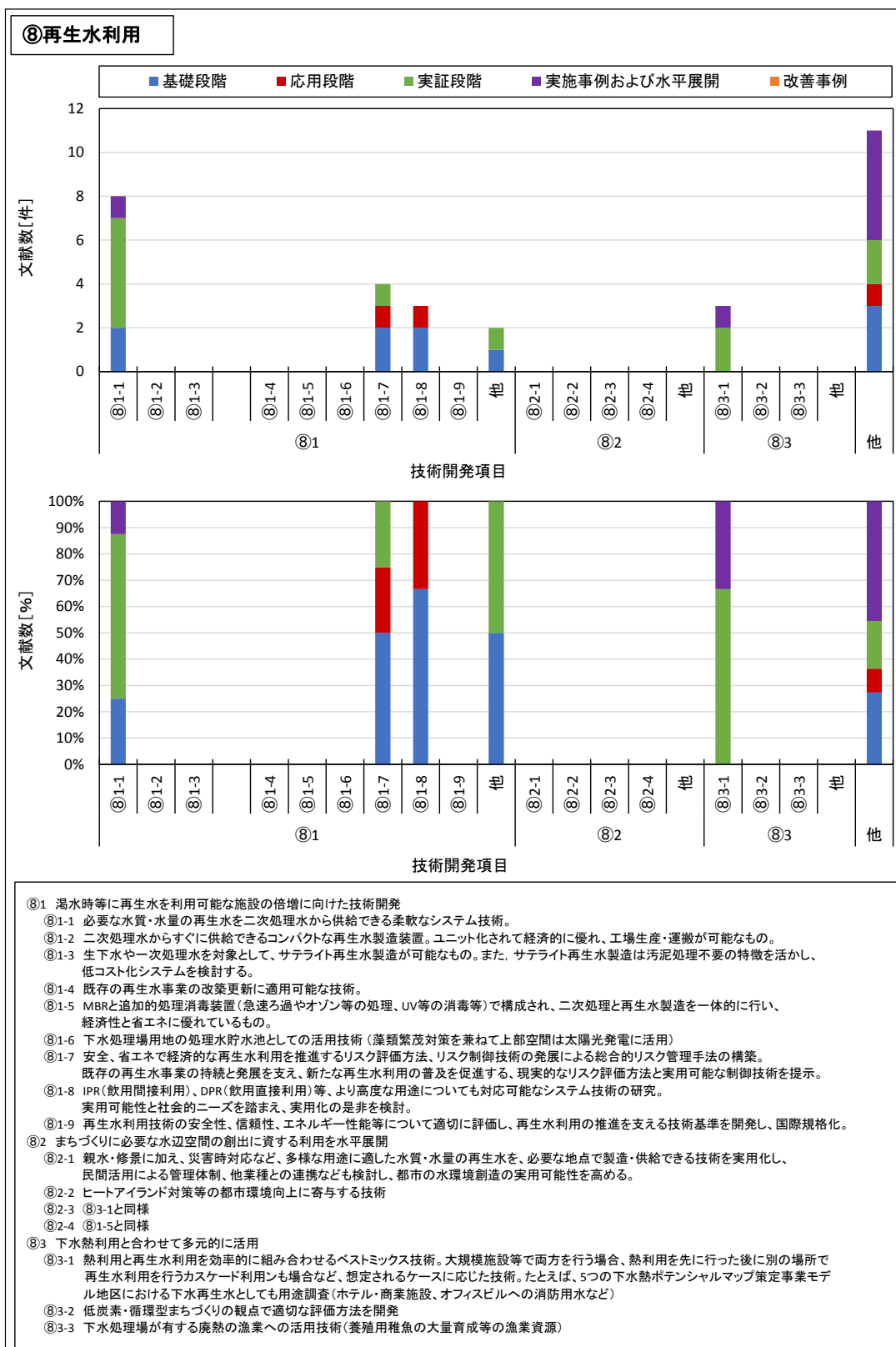
## ○技術開発分野⑦「リスク管理」

全般的に文献数が多かった。特に、技術開発項目 1-2、1-3、中長期の重点課題である 4-1、5-1 で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。



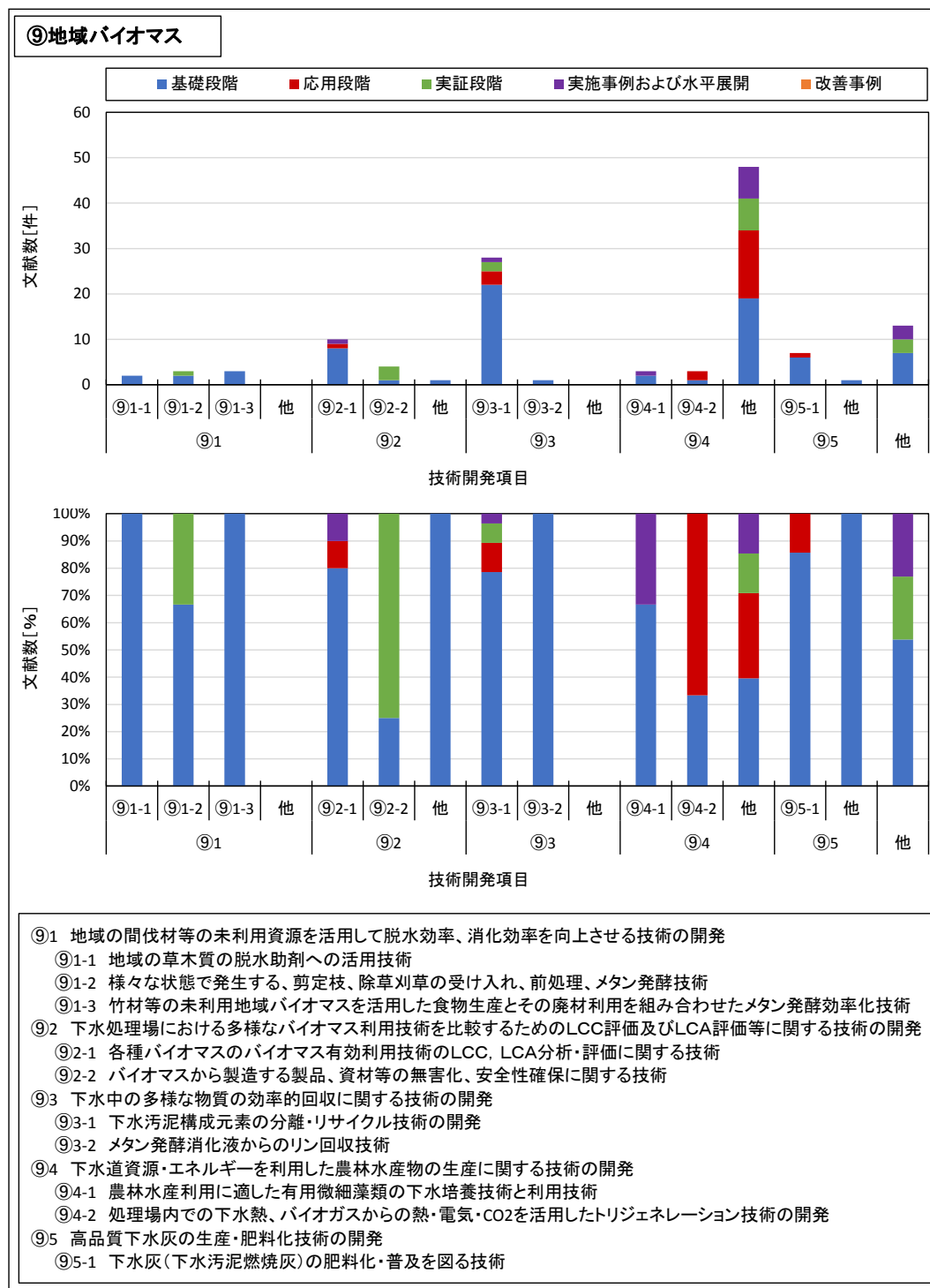
### ○技術開発分野⑧「再生水利用」

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。



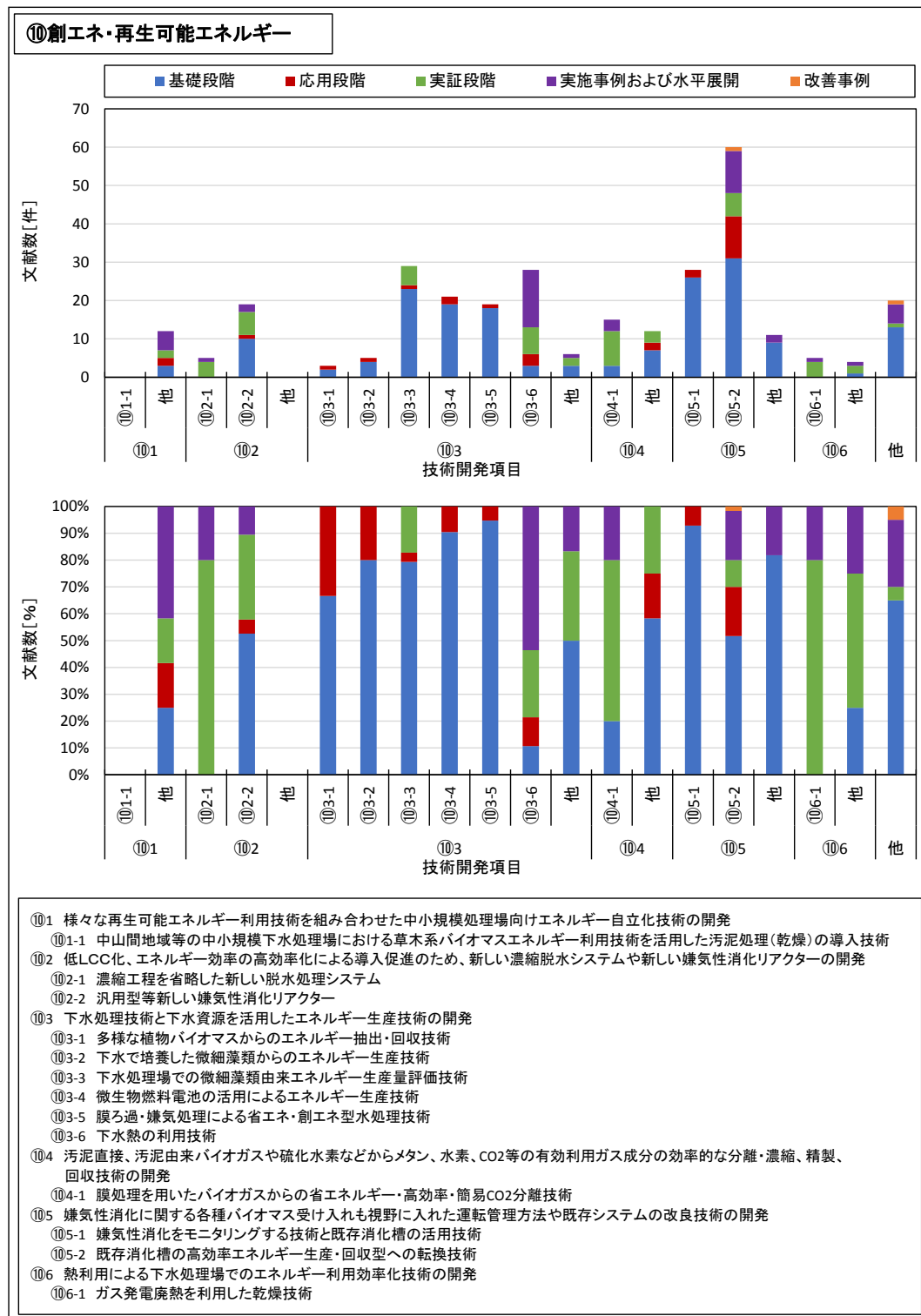
## ○技術開発分野⑨「地域バイオマス」

全技術開発項目について文献が確認された。短中期の重点課題である技術開発項目 1-1、1-2、1-3 は B-DASH 等の研究開発が実施され、中長期の重点課題である技術開発項目 3-1 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。



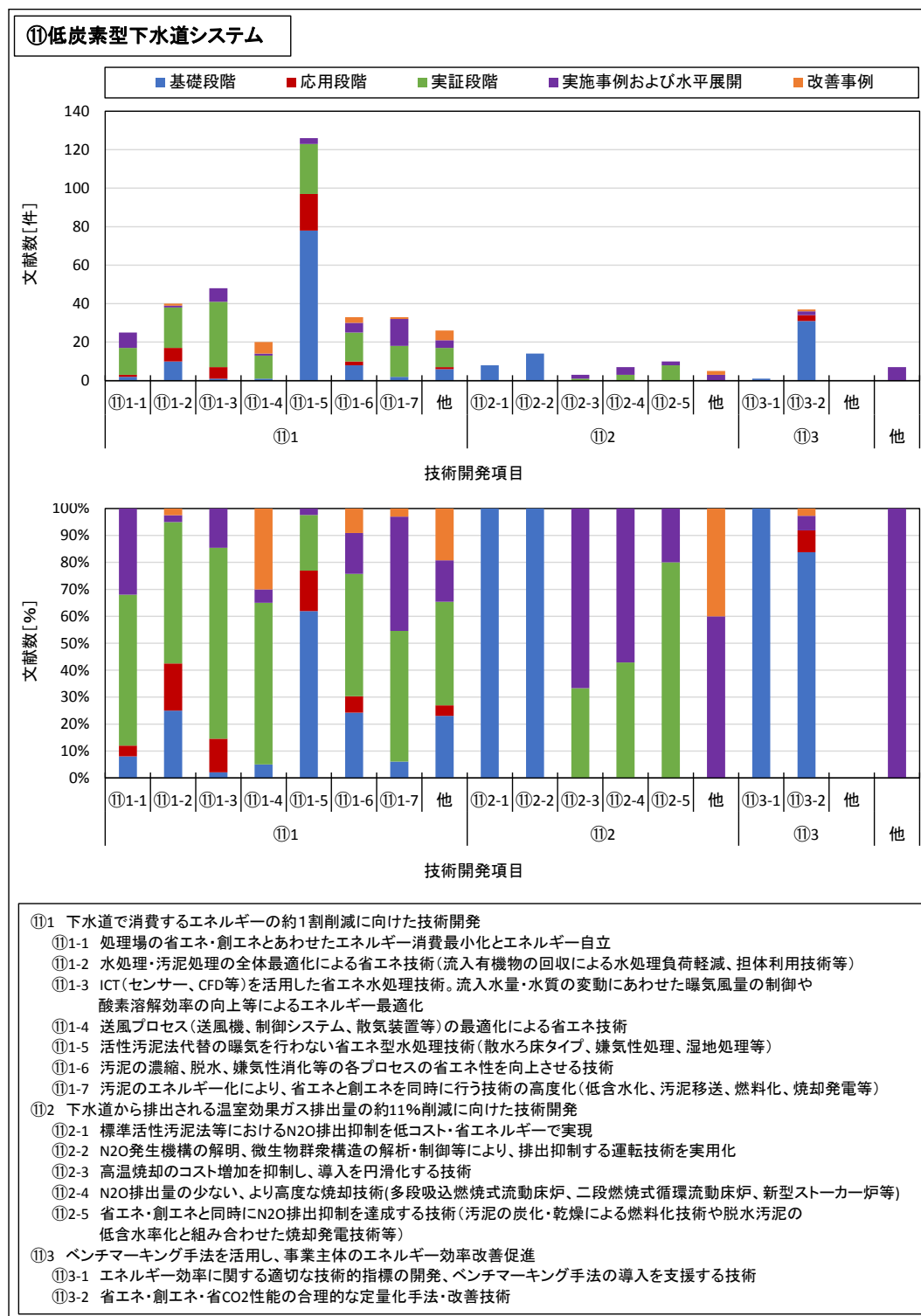
## ○技術開発分野⑩「創エネ・再生可能エネルギー」

全般的に文献数が多く、短中期の重点課題である技術開発項目 3-3、3-4、3-5、3-6 は文献数多く、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。短中期の重点課題である技術開発項目 1-1、1-2、1-3、1-4、1-5、1-6、1-7 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。この要因として、新技術導入時における競争性の確保や、最適な技術の選択が困難であることなどが挙げられる。そこで、このような課題に対応し得る新たな技術開発スキームについて検討する必要がある。

新技術の開発・導入促進に関する内容として、B-DASH 技術の普及展開状況を（１）に、プロジェクト GAM の実施状況を（２）に、平成 30 年度に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 技術の普及展開状況

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都市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 に示す。なお、調査対象は、平成 29 年度末までに B-DASH 技術導入ガイドラインが発刊された 21 技術である。

表 4-1 B-DASH 技術の普及展開状況（平成 30 年 4 月時点）

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 例：kW、m <sup>3</sup> 、台数 等	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 <sup>2</sup>	－	建設中
			大船渡市（岩手県）	大船渡浄化センター	ろ過面積 30m <sup>2</sup>	－	建設中
			小松市（石川県）	小松浄化センター	ろ過面積 72m <sup>2</sup>	－	建設中
			大阪市	中浜処理場（東池）	ろ過面積 480m <sup>2</sup>	－	建設中
			大阪市	海老江処理場（3系）	ろ過面積 265m <sup>2</sup>	－	建設中
	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）	高機能銅板製消化槽	愛知県	矢作川浄化センター	5800m <sup>3</sup> ×1槽	H28	
			埼玉県	元荒川水循環センター	5000m <sup>3</sup> ×3槽	－	建設中
			熊本市	中部浄化センター	3200m <sup>3</sup> ×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 <sup>3</sup> N/h×2基、円筒形ガスホルダ3基	H27	
			京都市	鳥羽水環境保全センター	600m <sup>3</sup> N/h×2基	H28	
		高効率ヒートポンプ	神戸市	玉津処理場	250m <sup>3</sup> N/h×1基、円筒形ガスホルダ2基	H29	
			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）	φ 1,200×44.5m 26kW	H25	
			新潟市	白山幹線	□2,400×1,700mm×50.4m 16.9kW（HP無し融雪）	H27	類似技術（管底設置型）
			新潟市	小須戸処理区分区幹線	φ 800×54.3m 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	W2,000×22m 10kW	H28	類似技術（管底設置型）
			豊田市（愛知県）	喜多町	φ 1,000×175m 45kW	H29	

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	
			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	
			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	
		変則・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	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	
			富谷市 (宮城県)	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	
			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	
	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 (岩手県)		広角カメラ	H26	
			羽村市 (東京都)	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	
				羽村第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～	
		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)	宮渚処理区	広角カメラ2.7km 弾性波2.7km	H26	
				宮渚処理区	広角カメラ0.1km 弾性波0.1km	H27	
			浜松市 (静岡県)	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	

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	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	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	φ 300 × 4km	H29	
			京都府	木津川上流流域下水道相楽幹線	φ 600 × 0.5km	H29	

## (2) プロジェクト GAM の実施状況

国土交通省本省では、土木学会環境工学委員会と連携して、研究をより社会実装していくために、“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「プロジェクト GAM (GAM : Gesuido Academic Mapping)」を実施している。平成 29 年 3 月から、学と官における情報を登録し、互いの状況を把握するとともに、連携を図るためのデータベース (DB) を構築し、運用を開始しており、DB の更なる活用及び普及に向けて、産業界の参画や、ニーズとシーズの効果的なマッチング方法等について検討を進めている。DB で閲覧可能な情報は以下のとおりであり、平成 30 年 12 月時点の登録状況は、研究者で 129 件、研究テーマで 67 件、自治体で 393 件である。

### ① 学の情報 (研究者情報、研究テーマ情報)

研究者情報：氏名、生まれ年、所属、所属機関の所在地、役職、連絡先、経歴、委員等の履歴、自由コメント

研究テーマ情報：研究テーマ、研究者氏名 (代表者、共同者)、分類、キーワード、規模 (実績、今後の可能性)、段階 (実績、今後の可能性)、研究の PR コメント、自治体への要望コメント等、共同研究機関の有無とその情報、論文名、発表年、研究情報へのリンク

### ② 自治体のニーズ情報 (共同研究の募集等、抱えている課題)

都道府県市町村名、共同研究に関するキーワード、協力可能な内容 (フィールド、試料、データなど)・具体内容、下水道事業に関する課題のキーワード・具体内容、連絡窓口

### ③ 学の情報を可視化 (マッピング) した図 (表)

DB を利用することにより、技術ニーズ・シーズの把握とマッチング、技術シーズの情報確認が可能となるため、当会議で得た情報 (技術ニーズ情報、関連団体の技術情報、新技術の普及展開情報等) を DB に取り込む等、プロジェクト GAM との連携を含め、情報共有のあり方について検討を進めることを予定している。

### (3) 平成30年度エネルギー分科会における主な検討内容

#### 1) 既往の技術開発制度の課題等に関するアンケート調査

国土交通省における既往の技術開発制度の課題等を把握し、新たな技術開発スキームの検討に活かすため、各事業に参画した民間企業の意見聴取を目的として、アンケート調査を実施した。なお、調査時点（平成30年9月）において、B-DASHの実規模実証またはFS調査を継続中のものは対象外とした。

調査対象とした制度、対象事業数等を表4-2に、調査項目を表4-3に示す。なお、対象企業数および回答企業数は重複する企業を含む（対象事業毎）。

表 4-2 調査対象

制度名		対象事業数	対象企業数	回答企業数	回収率
SPIRIT21(合流改善技術)		24	43	28	65%
LOTUS		7	12	8	67%
A-JUMP		2	2	2	100%
B-DASH	実証研究	28	47	44	94%
	FS調査	11	23	21	91%
	合計	39	70	65	93%
合 計		72	127	103	81%

#### 【制度概要】

- ・SPIRIT21(平成14～16年度実施):合流式下水道の改善対策に関わる技術について、民間主導による技術開発を誘導・推進するとともに、開発された技術の早期かつ幅広い実用化を目的とした産学官連携による技術開発制度。
- ・LOTUS(平成17～19年度実施):汚泥の有効利用率100%や温暖化対策のためのバイオマスエネルギーの積極利用を図るため、汚泥資源化の先端的な技術開発を誘導する技術開発制度。
- ・A-JUMP(平成21～22年度実施):膜分離活性汚泥法(MBR)の国内での本格的な普及促進や、海外での展開を図るため、国土交通省が主体となって先進的な取組を実施設で実証する制度。
- ・B-DASH(平成23年度～実施中):下水道事業におけるコスト縮減や再生可能エネルギー創出等を実現し、併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援する制度。

表 4-3 調査項目

大項目	小項目
1. 開発課題(テーマ)・開発目標の設定	1) 開発課題の設定(内容、設定方法等)
	2) 開発目標の設定(指標、レベル、設定方法等)
2. 実施方法(開発期間、体制等)	1) 研究開発期間
	2) 研究開発体制(自治体参画の有無、委員会・検討会等)
	3) 研究開発費用分担
	4) 公募方法(公募期間、公募条件等)
3. 開発成果の評価・活用方法	1) 開発成果の評価方法
	2) 開発成果の公表・活用方法(評価書やガイドライン等の発行・公表)
4. 開発後の技術導入・普及展開	1) 開発技術の実施設への導入実績
	① 導入実績の有無 ※実績あり(国内外)、実績あり(国内のみ)、実績なし
	② 導入実績数[記述式]
	③ 国内第1号導入決定の時期
	※1年以内、1～3年以内、3～5年以内、5～10年以内、10年以上
5. 新たな技術開発支援制度	2) 国による新技術導入・普及展開に向けた施策・支援
	1) 新制度の検討にあたり重要と考える事項 ※大項目1～4より選択
6. その他	2) 新制度の想定スキーム
	1) 技術開発制度全般に関する意見、提言等[記述式]

※設問は「適当」、「やや適当」、「やや不適当」、「不適当」からなる選択式により回答

既往の技術開発制度の課題等に関するアンケート調査結果を表 4-4 に整理した。

開発課題・開発目標の設定、研究開発体制、開発成果の評価・活用方法については、「適当」、「やや適当」という回答が多かった。一方で、B-DASH における開発研究期間、SPIRIT21・LOTUS における研究開発費用、国による新技術導入・普及展開に向けた施策・支援については、約半数が「不適当」、「やや不適当」という回答であった。

新たな技術開発スキームに関しては、約半数が「国の新技術導入・普及展開に向けた施策・支援」が重要という回答であった。また、国が政策的に取り組むべきテーマについて達成すべき性能要求水準を設定し、同一テーマについて複数者を選定するような競争性の確保を目的とした技術開発スキームについては、約 8 割が「適当」、「やや適当」という回答であった。

表 4-4 調査結果概要

大項目		小項目	回答結果の傾向と主な意見(趣旨)
1	開発課題・開発目標の設定	1) 開発課題の設定	・全体の9割以上が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】社会情勢やニーズ(国の施策等)、シーズに合致している
		2) 開発目標の設定	・全体の約8割が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】社会情勢やニーズ(国の施策等)、シーズに合致している
2	実施方法(開発期間、体制等)	1) 研究開発期間	・SPIRIT21、LOTUS(最長3ヶ年)では、9割以上が「適当」、「やや適当」 ・B-DASH(最長2ヶ年)では、約半数が「不適当」、「やや不適当」 【主な意見(趣旨)】実証施設設置を含む1年目のスケジュールがタイト、実証データの採取期間が短い
		2) 研究開発体制	・全体の約9割が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】有識者や自治体等による助言や評価が有益である
		3) 研究開発費用分担	・SPIRIT21、LOTUS(民間負担)では、5割が「不適当」、「やや不適当」 ・B-DASH(100%国費)では、約8割が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】実証研究期間中の維持管理費や自主研究期間の費用負担等へ配慮があれば
		4) 公募方法	・全体の約8割が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】公募期間が短い、必要書類のボリュームが多い、自治体を含む研究体制作りに時間を要する等
3	開発成果の評価・活用方法	1) 開発成果の評価方法	・全体の約9割が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】有識者により適切に評価される方法であった
		2) 開発成果の公表・活用方法	・全体の約9割が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】評価書やガイドライン等が発行され、公表・活用方法は適切であった
4	開発後の技術導入・普及展開	1) 導入実績	・全体の約5割が導入実績あり ・導入実績を有する技術の約9割は事業終了から3年以内に導入決定がなされている
		2) 国の施策・支援	・全体の約4割が「不適当」、「やや不適当」 【主な意見(趣旨)】新技術の導入促進のためには、国による法整備や通達等制定、事業費の補助、技術PR等の支援が必要
5	新たな技術開発支援制度	1) 新制度検討における最重要事項	・「国の新技術導入・普及展開に向けた施策・支援」が約5割 【主な意見(趣旨)】費用補助によるインセンティブ付与、導入後のリスク緩和策等 ・「開発課題(テーマ)・開発目標の設定」が約2割 【主な意見(趣旨)】最終的な導入まで考慮したテーマ設定、可能な限り数値で評価する制度設計が重要等 ・「実施方法(研究期間、体制等)」が約1割 【主な意見(趣旨)】自治体側からのテーマ提案・要望やフィールド提供に関する提示等
		2) 新制度の想定スキーム	・全体の約8割以上が「適当」、「やや適当」 【主な意見(趣旨)】競争性確保、普及促進、選択範囲拡等の観点等から、複数者で取組む技術開発スキームは望ましい ・全体の約2割が「不適当」、「やや不適当」 【主な意見(趣旨)】性能要求水準や性能指標の設定の仕方等によっては、従来技術からのメリットや各社の差別化等がなく なり、新技術の開発・導入を抑制する懸念

※新制度の想定スキーム

- ・国が政策的に取り組むべきテーマについて、達成すべき性能要求水準を設定し、技術開発を誘導・推進
- ・同一テーマについて複数者を選定して実施

## 第5章 平成30年度取組結果と今後の方針

平成30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)に平成30年度の主な取組結果、(2)に今後の主な検討方針を示す。

### (1) 平成30年度の主な取組結果

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により、中核市規模の地方公共団体の概況を把握した。その結果、将来的な技術的課題として、「管路の維持管理」、「管路更生」、「雨水対策」、「地震対策」が多く挙げられた。また、中核市規模の地方公共団体では、新技術の導入検討は3割程度の地方公共団体でしか行われていなかった。より規模の小さい地方公共団体では、新技術の導入がより消極的であると考えられる。今後も、技術ニーズの把握を進めるとともに、新技術導入上の課題の解決方法を検討していく必要がある。

ロードマップ進捗確認に向け、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。その結果、技術開発分野によりばらつきがあったが一定の技術開発の進捗が確認された。特に、技術開発分野⑩「低炭素型下水道システム」に関しては文献数、下水道事業に関連するガイドライン、マニュアル等が多く、技術の開発段階も比較的高い傾向があった。一方、ICT・ロボット関連の技術分野等、今回の情報収集では十分な情報が得られていないと考えられる分野があったことから、より広範な情報収集方法を検討する必要があると考えられる。

### (2) 今後の主な取組方針

平成30年度の結果を踏まえ、表1-1に示した検討を今後も進める。それらのうち主な取組を以下に示す。

#### ○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

技術的課題・ニーズに関しては、平成30年度のアンケート及びヒアリング調査により把握を行った、中核市規模の地方公共団体における結果の重点課題への反映を検討するとともに、より小規模な地方公共団体を主な対象とした情報収集を実施する。

新技術導入上の課題については、エネルギー分科会を主として、新技術の導入促進を念頭に新たな技術開発スキームの検討を行うとともに、新技術に関する情報共有のあり方については、プロジェクトGAMの活用を含め検討する。

#### ○下水道技術ビジョン・ロードマップに係る技術開発状況の把握

ロードマップに係る技術開発状況の把握については、本レポートにより結果を周知するとともに、今後も継続して文献調査等、情報収集を行う。また、本年度の調査では情報が十分得られていない可能性がある分野について、より広範な情報収集方法について検討するとともに、技術開発項目として分類できなかった文献についても整理し、必要に応じて、ロードマップの技術開発項目の追加の可能性を検討する。

## 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	--- 参-3
(3) 下水道技術シーズ調査 調査票	--- 参-8
(4) 下水道技術ビジョン・ロードマップ進捗確認一覧	--- 参-37
(5) 本レポートの関連情報、問合せ先	--- 参-42

## 参考資料(1)

### 下水道技術開発会議 委員構成(平成 31 年 1 月時点)

#### ○座長

井上 茂治 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

藤井 滋穂 公益社団法人土木学会 環境工学委員会委員長(京都大学大学院地球環境学堂教授)

伊藤 禎彦 公益社団法人土木学会 環境工学委員会幹事長(京都大学大学院工学研究科教授)

高木 淳 愛知県建設部 下水道課長

袈岩 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 下水道河川部長

長谷川 浩市 横須賀市上下水道局 技術部長

柳沢 守 紫波町建設部 下水道課長

細川 顕仁 日本下水道事業団 技術戦略部長

松本 広司 公益社団法人日本下水道協会 技術研究部長

伊藤 岩雄 公益社団法人日本下水道管路管理業協会

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

小川 文章 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(資源循環担当)

#### ○特別委員

植松 龍二 国土交通省水管理・国土保全局下水道部 下水道事業課長

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

三宮 武 国土交通省水管理・国土保全局下水道部流域管理官付 流域下水道計画調整官

白崎 亮 公益財団法人日本下水道新技術機構 研究第一部長

◆旧委員等(平成 30 年 7 月時点)

○旧特別委員

加藤 裕之	国土交通省水管理・国土保全局下水道部 下水道事業課長
内田 勉	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、平成30年度第1回会議（7月10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④1-1 局所的豪雨等に対応する雨水管理技術
- ◆ 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～中期課題に技術目標①1を追加しました。

## （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（平成30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

今回追加課題

#### ○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」においても取り上げられ、従前のB-DASHでの実証実績技術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②2 施設管理の迅速化・低コスト化のための技術

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」とする都市が多い。特に大都市では比率が高く、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」や成長戦略においても取り上げられている。施設管理の省力化、低コスト化は社会的な要請でもあり、実証実績技術以外でも、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、全体では必ずしもニーズが高いとは言えないが、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）等の要請があり、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る。また、H29 B-DASHで実証中であるとともに、大都市の将来的なニーズはある程度高いことから短期～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、全体では必ずしもニーズが高いとは言えないが、H28 B-DASH予備調査により下水熱による車道融雪の有効性が確認され、H30 B-DASHにより実証を進めることとしている。今後、技術の普及展開が期待される。大都市の将来的なニーズはある程度高いことから、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） ニーズ調査から、大都市だけでなく中小都市においても一定の技術ニーズが見込まれる。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、H29 B-DASHで実証中であるとともに、それ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。

# 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（平成30年度選定）

## 2. ロードマップ重点課題（中期～長期課題）

### ◆ 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

H28からの継続課題

#### ○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
- ・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、技術ニーズは都市規模の別にかかわらず高いが、現状では技術シーズの熟度が不明である。こうしたことから中期～長期的に技術開発を促進する必要がある。

### ◆ 技術目標④1-1 局所的豪雨等に対応した雨水管理技術

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、従前の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、中期～長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

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」「将来高い」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、実用化が急がれる技術である。現状では一定の技術シーズはあるが、様々な要素技術の開発・応用も必要と考えられる。こうしたことから中期～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） ニーズ調査からは、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り、「新下水道ビジョン加速戦略」においても取り上げられている。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「枯渇しない」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。下水道法の改正や「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。

## 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(平成29年度)(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)、下水道応用研究などを指している)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、平成29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（予備調査）」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：「H31\_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

◇公募②：「H31\_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

◇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３０年５月７日	： 公募開始
平成３０年６月８日	： 公募締切
平成３０年６月中旬	書類確認
平成３０年６月１８～２３日（予定）	提案技術のヒアリング （公募①、公募②）
平成３０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30年4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設として導入済み、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テーマ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**

－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**

－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**

－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**

－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３０年５月７日（月）～６月８日（金）

### **（２）募集締切**

平成３０年６月８日（金）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)

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課 環境技術係

住 所：東京都千代田区霞が関2-1-3

担当者名：河本

E-mail：kawamoto-t2zy@mlit.go.jp

TEL：03-5253-8427(下水道企画課直通)

(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、河本

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 高瀬

TEL：029-864-4768 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：029-864-4772 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)

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 ～ 9 の 9 項目とする。  
ただし、以下に該当しない技術についても公募の対象とする。

- 1 ICT 活用等によるマネジメント生産性向上に関する技術
- 2 下水道管きょ異常の早期かつ効率的な把握技術
- 3 メンテナンスフリーな下水道管きょに関する技術
- 4 省コスト・省エネ型水処理技術（高度処理含む）
- 5 流入水量の変動に対応可能な水処理技術
- 6 効率的な浸水把握・周知技術
- 7 分流式下水道における雨天時浸入水に対応する技術
- 8 季別運転に対応した水処理技術
- 9 事業採算性の高いエネルギー化技術

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）

<b>現状と課題</b>	(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)
<b>長期ビジョン</b>	(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)
<b>中期目標</b>	(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）

<b>現状と課題</b>	<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。</p> <p>(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。</p> <p>(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)</p> <p>(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)</p> <p>(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>
<b>長期ビジョン</b>	<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)</p> <p>(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)</p> <p>(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)</p> <p>(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>
<b>中期目標</b>	<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)</p> <p>(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)</p> <p>(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】</p> <p>(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】</p> <p>(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

<b>現状と課題</b>	<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>
<b>長期ビジョン</b>	<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>
<b>中期目標</b>	<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)</p> <p>(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）

<b>現状と課題</b>	<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。</p> <p>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>
<b>長期ビジョン</b>	<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。</p> <p>(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・豪雨にも耐えうる強い都市に再構築する。(3-19)</p>
<b>中期目標</b>	<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。）</p> <p>(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</p> <p>(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】</p> <p>(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）

<b>現状と課題</b>	<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)</p> <p>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>
<b>長期ビジョン</b>	<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)</p> <p>(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>
<b>中期目標</b>	<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)</p> <p>(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)</p> <p>(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

<b>現状と課題</b>	<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>
<b>長期ビジョン</b>	<p>生活用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)</p> <p>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)</p> <p>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しての対応も求められている。(3-6)</p>
<b>中期目標</b>	<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)</p> <p>(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)</p> <p>(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)</p> <p>(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

<b>現状と課題</b>	<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)</p> <p>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>
<b>長期ビジョン</b>	<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指す。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)</p> <p>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>
<b>中期目標</b>	<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】</p> <p>(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)</p> <p>(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)</p> <p>(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】</p> <p>(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)</p> <p>(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上部等を活用した太陽光発電等、下水道が有する多様なエネルギー源の有効利用を促進する。(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、環境に配慮した污水处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 30 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 1～9 を記入し、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:「H31_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:「H31_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 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。

## &lt;留意事項&gt;

- ・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、こ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
<ul style="list-style-type: none"> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・（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。</li> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> <li>・</li> </ul>
【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(1～9) (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	基礎・躯体			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	建屋			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	機器費			見積や物価本等の根拠を提示すること。
	電気	システム設計費等			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			・通常の下水处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。
調査・分析費					・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。
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。

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 ユーティリティー費 (光熱費は除く)		・通常の下水处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。
調査・分析費			・調査に必要となるデータ収集、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。

下水道技術ビジョンとの関連性

(様式4)

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)		
		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		
	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	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 性能評価機関の発展・新設		

下水道技術ビジョンとの関連性

(様式4)

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		
	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		

下水道技術ビジョンとの関連性

(様式4)

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	1-1-1 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	2	1-1-2 降雨の実測に関する技術開発		
		3	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	1	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	1	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	1	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	1	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	1	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	1-1 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	1	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	1	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	1	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	1	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	1	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		

下水道技術ビジョンとの関連性

(様式4)

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		
		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		
	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	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		
	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	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	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		
		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		
	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	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		
		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	1-1 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。		
		2	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。		
		3	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。		
		4	1-4 既存の再生水事業の改築更新に適用可能な技術。		
		5	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、経済性と省エネ性に優れているもの。		
		6	1-6 下水処理場用地の処理水貯水池としての活用技術(藻類繁茂対策を兼ねて上部空間は太陽光発電に活用)		
		7	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。		
		8	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。		
		9	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。		
	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	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	2-2 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		
		3	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)		
		4	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角的に活用	1	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、オフィスビルへの消防用水など)		
		2	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	3-3 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)		

下水道技術ビジョンとの関連性

(様式4)

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		
		2	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		
		3	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	1	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	2-2 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		
	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	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		
		2	3-2 メタン発酵消化液からのリン回収技術		
	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	4-1 農林水産利用に適した有用微細藻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5 高品質下水灰の生産・肥料化技術の開発	1	5-1 下水灰(下水汚泥燃焼灰)の肥料化・普及を図る技術		
10 創エネ・再生可能エネルギー	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た中小規模処理場向けエネルギー自立化技術の開発	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		
	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	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	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 下水で培養した微細藻類からのエネルギー生産技術		
		3	3-3 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		
		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	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		
	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	1	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		
		2	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		
---	---	---------------------	--	--

下水道技術ビジョンとの関連性

(様式4)

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化手法・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 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	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、行の高さを変えて記入ください)
		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	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、行の高さを変えて記入ください)
		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・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		
①	①-1	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	14	2	0	12	0	0	なし	あり
		その他		3	1	0	1	1	0	なし	なし
	①-2	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
	①-3	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
	①-4	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道利用促進技術		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以前)	なし
②	②-1	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		20	4	5	0	11	0	なし	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
	②-2	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	33	12	3	6	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	30	8	6	9	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以前)	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	7	3	1	1	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	4	1	1	2	0	0	なし	あり
		その他		17	5	1	2	9	0	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			5	2	0	0	3	0	なし	なし
③	③-1	③1-1 段階的な下水道BCPの策定方法		28	1	3	0	24	0	あり(H27以前)	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
	③-2	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	中長期	14	13	1	0	0	0	あり(H27以前)	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	中長期	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	中長期	6	5	1	0	0	0	なし	なし
		その他		0	0	0	0	0	0	なし	なし
	③-3	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		4	4	0	0	0	0	あり(H27以前)	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
	③-4	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		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		12	1	4	0	6	1	なし	なし
		③4-3 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		0	0	0	0	0	0	なし	なし
		その他		4	2	1	0	1	0	なし	なし
	③-5	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
	③-6	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			5	1	0	0	4	0	なし	なし

				ロードマップ 重点課題	文献 数	開発段階						ガイドライン・マシナリ等の有無	国が実施している研究開発の有無
				ロードマップ		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	中長期	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	中長期	6	1	2	3	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		20	0	2	9	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		7	0	3	3	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		4	0	0	0	4	0	あり	あり	
	その他				21	3	4	2	12	0	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	中長期	15	1	3	4	6	1	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		13	1	1	1	9	1	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		1	1	0	0	0	0	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		121	56	14	35	13	3	あり(H27以前)	なし	
		その他			23	17	1	0	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ンパクトの相関評価・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	62	59	1	1	1	0	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			
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、低コスト化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			2	1	0	1	0	0	あり	なし
	⑧2	⑧2-1	観水・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
		⑧2-2	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
		⑧2-3	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
		⑧2-4	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	熱利用と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、熱利用を先に行い後に別の場所で再生水利用を行うカスケード利用も増え、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、オフィスビルへの消防用水など）		3	0	0	2	1	0	なし	なし
		⑧3-2	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
		⑧3-3	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				11	3	1	2	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	3	2	0	1	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		4	1	0	3	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		3	1	2	0	0	0	なし	あり
		その他			48	19	15	7	7	0	なし	なし
	⑨5	⑨5-1	下水灰（下水污泥燃焼灰）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				13	7	0	3	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	⑩-1	⑩-1-1	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		0	0	0	0	0	なし	あり
		その他			12	3	2	2	5	なし	なし
	⑩-2	⑩-2-1	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	なし	あり
		⑩-2-2	汎用型等新しい嫌気性消化リアクター		19	10	1	6	2	なし	なし
		その他			0	0	0	0	0	なし	なし
	⑩-3	⑩-3-1	多様な植物バイオマスからのエネルギー抽出・回収技術	短中期	3	2	1	0	0	なし	あり
		⑩-3-2	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	なし	なし
		⑩-3-3	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	なし	なし
		⑩-3-4	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	なし	あり
		⑩-3-5	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	なし	あり
		⑩-3-6	下水熱の利用技術	短中期	28	3	3	7	15	あり(H27以前)	あり
		その他			6	3	0	2	1	あり(H27以前)	あり
	⑩-4	⑩-4-1	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		15	3	0	9	3	なし	なし
		その他			12	7	2	3	0	なし	あり
	⑩-5	⑩-5-1	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		28	26	2	0	0	なし	なし
		⑩-5-2	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		60	31	11	6	11	1	なし
		その他			11	9	0	0	2	なし	なし
	⑩-6	⑩-6-1	ガス発電廃熱を利用した乾燥技術		5	0	0	4	1	なし	なし
		その他			4	1	0	2	1	なし	なし
	その他				20	13	0	1	5	1	なし
⑪	⑪-1	⑪-1-1	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	短中期	25	2	1	14	8	なし	あり
		⑪-1-2	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）	短中期	40	10	7	21	1	1	あり
		⑪-1-3	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	短中期	48	1	6	34	7	0	あり
		⑪-1-4	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	短中期	20	1	0	12	1	6	なし
		⑪-1-5	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）	短中期	126	78	19	26	3	0	あり
		⑪-1-6	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	短中期	33	8	2	15	5	3	あり
		⑪-1-7	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）	短中期	33	2	0	16	14	1	あり
		その他			26	6	1	10	4	5	あり
	⑪-2	⑪-2-1	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		8	8	0	0	0	0	なし
		⑪-2-2	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		14	14	0	0	0	0	なし
		⑪-2-3	高温焼却のコスト増加を抑制し、導入を円滑化する技術		3	0	0	1	2	0	なし
		⑪-2-4	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)		7	0	0	3	4	0	あり
		⑪-2-5	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）		10	0	0	8	2	0	あり
		その他			5	0	0	0	3	2	あり
	⑪-3	⑪-3-1	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		1	1	0	0	0	0	なし
		⑪-3-2	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
		その他			0	0	0	0	0	0	なし
	その他				7	0	0	0	7	0	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

## 参考資料(5)

## 本レポートの関連情報、問合せ先

### 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](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](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. 1070

April 2019

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  
-----