

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No. 1291

September 2024

下水道技術開発レポート 2023

上下水道研究部

Research and Development Report on Sewerage, 2023

Water Supply and Sewerage 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 2023

上下水道研究部

Research and Development Report on Sewerage, 2023

Water Supply and Sewerage Department

概要

国総研は、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5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 2023.

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

(組織名、役職名、氏名は令和5年度当時のもの)

国土技術政策総合研究所 下水道研究部

部長	・・・三宮 武
下水道研究官	・・・小川 文章
下水道エネルギー・機能復旧研究官	・・・三宅 晴男
下水道研究室 室長	・・・吉田 敏章
下水道研究室 研究官	・・・畠山 貴之
下水処理研究室 室長	・・・重村 浩之
下水処理研究室 主任研究官	・・・太田 太一
下水処理研究室 研究官	・・・長寄 真

まえがき

国土技術政策総合研究所は、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が平成 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 2023」は、当会議において令和 5 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 5 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 6 年 2 月現在)

○座長

三宮 武 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

李 玉友 公益社団法人 土木学会 環境工学委員会委員長 (東北大学大学院工学研究科土木工学専攻教授)

佐野 大輔 公益社団法人 土木学会 環境工学委員会幹事長 (東北大学大学院工学研究科土木工学専攻教授)

山口 泰志 愛知県 建設局 下水道課 担当課長

家壽田 昌司 東京都 下水道局 技術開発担当部長

上塚 哲彦 大阪市 建設局 下水道部長

河西 勉 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

弓削田 克美 地方共同法人 日本下水道事業団 技術開発審議役

江原 佳男 公益社団法人 日本下水道協会 技術部長

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

原田 一郎 一般社団法人 日本下水道施設業協会 専務理事

出田 功 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 流域水環境研究グループ 水質チーム 上席研究員

岡安 祐司 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

西 修 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・技術室長

阿部 千雅 公益財団法人 日本下水道新技術機構 研究第一部長兼企画部長

本レポートでは、まず当会議の発足背景とその役割の概要、会議の検討課題、令和5年度
の取組内容等（第1章）を示すとともに、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調査（第2章）、下水道技術ビ
ジョン・ロードマップ重点課題の選定及びロードマップの見直し（第3章）、新技術の開発・
導入促進に向けた検討（第4章）についての結果を取りまとめた。また、今後の主な取組
み（第5章）についても示した。

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検討課題	-----	2
(3) 令和5年度の実施内容	-----	2
(4) 令和5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	-----	5
(1) 課題解決技術支援ツール（試行版）の改良	-----	5
(2) 各種会議における議題の収集・整理	-----	10
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	-----	12
(1) ロードマップ重点課題（令和5年度）の選定	-----	12
(2) ロードマップの見直し	-----	16
第4章 新技術の開発・導入促進に向けた検討	-----	19
(1) B-DASH 技術の普及展開状況	-----	19
(2) エネルギー分科会における主な検討事項	-----	21
(3) Ge マッチングの取り組み	-----	28
第5章 令和5年度実施結果と今後の検討内容	-----	30
(1) 令和5年度の実施結果	-----	30
(2) 今後の主な取り組み	-----	30
参考資料		
(1) 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題 全文	-----	参- 1
(2) 下水道技術ビジョン・ロードマップ（令和6年3月改定）	-----	参- 6
(3) 令和5年度エネルギー分科会における主な検討事項	-----	参-57
(4) Ge マッチング	-----	参-66
(5) 本レポートの関連情報、問合せ先	-----	参-72

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、国土交通省水管理・国土保全局下水道部（以下、「国土交通省下水道部」という）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。）は、下水道技術ビジョン検討委員会を設置し、平成27年12月に国土交通省下水道部と連名で「下水道技術ビジョン」を策定・公表した。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月に国総研が設置した会議である。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、主に下水道資源・エネルギー技術などの新技術の開発および導入促進について、これまでの取り組みや課題の整理、今後の推進方策の検討などを行うことにより、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。

下水道技術開発会議やエネルギー分科会は毎年度数回開催しており、下記の課題について継続的に検討している。

（２）下水道技術開発会議の検討課題

下水道技術開発会議の検討課題は、当面検討すべき事項の他、今後検討することが望まれる課題も含め、以下の通り「６つの活動の柱」として整理されている。

○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)）」

- ・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

（３）令和５年度の実施内容

令和４年度の下水道技術開発会議の実施結果をまとめた「下水道技術開発レポート 2022」第 5

章では、令和 5 年度の検討方針を以下のとおり示している。

① 令和 4 年度に整理した課題解決技術支援ツール(試行版)の改良案を踏まえ、改良を行うとともに、一般公開を行い、広報に取り組む。

② エネルギー分科会において、脱炭素にかかる技術開発の推進に向け、ロードマップのフォローに向けた情報収集を行うとともに、地方公共団体に脱炭素化検討・取組支援に資する事項として廃棄物との一体処理推進に向けた検討手順書案や下水道資源活用による下水道事業以外への貢献評価に向けた調査、水処理過程での N₂O 発生メカニズム・制御因子解明に向けた調査、将来的な全体最適化に向けた検討を実施していく。

③ 現行の技術開発ロードマップの進捗度評価や今後必要な技術等について検討し、エネルギー分科会ロードマップを参考に、ロードマップ全体の見直しの検討を行う。

この方針を踏まえ、令和 5 年度第 1 回下水道技術開発会議で、令和 5 年度の実施内容が議論・決定された。令和 5 年度の実施内容と実施結果を記載した本レポートの内容について、6 つの検討課題（活動の柱）に沿って表 1-1 に示す。

表 1-1 令和 5 年度実施内容

検討課題 (活動の柱)	令和 5 年度の実施内容	令和 5 年度の実施結果
柱① 「技術ニーズの把握と発信」	● 課題解決技術支援ツール（試行版）の改良を行った。	本レポート 第 2 章（1）参照
	● 各種会議の提案議題から技術的課題を収集・整理した。	本レポート 第 2 章（2）参照
柱② 「技術シーズの把握と発信」	● 策定から 8 年が経過したロードマップについて、現状調査と評価を行い、フォローアップ欄を新設し、全体を改定した。	本レポート 第 3 章（2）参照
柱③ 「ニーズとシーズの架け橋」	● エネルギー分科会において、脱炭素に係る現在の技術動向把握、開発推進に重要な下水道応用研究等のシーズ調査、連携や共同研究のためのマッチング等への活用等を目的に技術開発動向整理表を整理した。	本レポート 第 4 章（2）参照
	● 下水道協会が Ge マッチング事業（官民による共創事業）を開始した。	本レポート 第 4 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)）」	● B-DASH 技術の普及展開状況を調査・公表した。	本レポート 第 4 章（1）参照
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)）」	● エネルギー分科会にて、(1)新技術開発推進に向けた下水道技術ビジョンロードマップのフォローアップとして動向整理表を整理、(2)これまで技術開発会議等で示されていた新技術・効率化技術の導入促進に向けた課題に係る現状・検討すべき事項を整理、(3)下水処理に伴う N ₂ O の実態把握に向けた調査マニュアル（案）の整理、(4)その他今後の検討に向けた情報共有 等を実施した。	本レポート 第 4 章（2）参照
	● 業界誌や国総研 H P で、課題解決技術支援ツール（試行版）を広報した。	本レポート 第 2 章（1）参照

柱⑥ 「技術開発の戦略・方針の提示」	● 下水汚泥資源の肥料利用促進の動向を踏まえ、ロードマップ重点課題（令和5年度）を改定した。	本レポート 第3章（1）参照
	● 策定から8年が経過したロードマップについて、現状調査と評価を行い、フォローアップ欄を新設し、全体を改定した。【再掲】	本レポート 第3章（2）参照

（４）令和5年度の会議開催状況

令和5年度は下水道技術開発会議を2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。（エネルギー分科会については第4章で報告）

○令和5年度 第1回下水道技術開発会議（通算第17回会議）

日時： 令和5年7月26日（水） 14時00分～16時30分

形式： 対面とWeb併用

主な議事： 国土交通省からの情報提供

下水道技術開発会議における取組実績

課題解決技術支援ツール（試行版）の改良方針

技術開発会議の令和5年度取組方針（案）

エネルギー分科会の令和5年度取組方針（案）

下水道技術ビジョン・ロードマップの見直し方針（案）

ロードマップ重点課題の選定（案）

○令和5年度 第2回下水道技術開発会議（通算第18回会議）

日時： 令和6年2月7日（水） 10時00分～12時00分

形式： 対面とWeb併用

主な議事： 下水道行政の最近の動向

エネルギー分科会における主な検討事項及び今後の予定

課題解決技術支援ツール（試行版）の改良結果報告

下水道技術ビジョン・ロードマップの見直し案

日本下水道協会からの報告（Geマッチング）

今後の予定及び令和6年度取組方針（案）

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

なお、令和5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5年度）を選定し、令和5年8月に公表した（詳細は、第3章（1）参照）。

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/pdf/r5_rm-jutenkadai.pdf

また、令和5年度第2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・ロードマップの見直しを実施し、令和6年3月に改定した（詳細は、第3章（2）参照）。

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/pdf/01_r603_ichibukaitei.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

技術ニーズとシーズのマッチングに関し、自治体の技術的課題の認識を促すとともに、より容易に課題解決に資する情報に触れることを可能にするため、令和3年度に支援ツールを開発した。令和4年度には試行自治体からの意見を踏まえ、ツールを改良し、名称を「課題解決技術支援ツール（試行版）」として、6月に国総研のHPで一般公開した。さらに、6自治体に対しツールの試行を依頼し、使用感や改良すべき点についてヒアリングを行った。ヒアリングの結果を踏まえ、令和5年度に再度ツールの改良を行った。

また、自治体の技術ニーズ等について調査するため、令和5年度に開催された多数の自治体が参加した各種会議における議題を収集し、整理した。

これらの結果を(1)～(2)に示す。

(1) 課題解決技術支援ツール（試行版）の改良

1) 背景と目的

技術ニーズとシーズのマッチングに関し、これまでの自治体ヒアリングや下水道技術開発会議では、特に中小規模の団体は職員数や予算が限られ、日常業務に忙殺される中で、①自団体がどのような課題を抱えているのか認識することが難しい、②課題を認識できたとしてもその解決策の探し方を見つけることが難しい等の問題があるのではないかとの意見が述べられた。

これを受け国総研では、自治体職員が自ら課題を認識し、その解決策を探すことが出来る支援ツールの開発を令和2年度から開始し、令和3年度以降はツールの試行運用、自治体ヒアリング、改良等を実施してきた。

2) 令和5年度の課題解決技術支援ツール（試行版）の改良点

令和3年度に実施した自治体ヒアリングの結果を踏まえ、利便性やわかりやすさの観点から、令和4年度にツールを改良したが、改良点が一部残っていたため、令和5年度に改良した。以下、具体的な改良点を①～⑨に示す。

<改良点① キーワードの見直し>

キーワード検索を容易にするため、以下の点について改良した。

a) 同義語の追加

- ・ 外来語やアルファベットのみのキーワードに日本語を追加

【例】 「AI」に「人工知能」を追加、「ダウンサイジング」に「小型化」を追加

- ・ 略語を追加、又は略語に省略していない単語を追加

【例】 「ストックマネジメント」と「ストマネ」の両方を追加

b) キーワードの置き換え

- ・ 略語を省略無しの単語に変更

【例】 「省エネ」を「省エネルギー」に変更

c) キーワードの新規登録

【例】「B-DASH」、「下水道革新的技術実証事業」等

<改良点② フリーワード機能の詳細表示のガイドライン等のタイトルに発行年度を追記>

図 2-1 のように、フリーワード機能の詳細表示において示されるガイドライン等のタイトルに発行年度を追記した。

▼ 詳細を表示	
No.	GJS-009
大分類	技術マニュアル・技術資料
大分類（参考）	—
小分類	—
発行者	地方共同法人 日本下水道事業団
ガイドライン・マニュアル等のタイトル	シートライニング工法（光硬化型）による防食技術の技術評価に関する報告書（H27）

年度を追記※

▼ 詳細を表示	
No.	GJW-08
大分類	技術マニュアル・技術資料
大分類（参考）	汚泥処理施設
小分類	低炭素下水道システム・創エネ・再生可能エネルギー
発行者	公益財団法人 日本下水道新技術機構
ガイドライン・マニュアル等のタイトル	蒸気間接加熱型汚泥乾燥機技術マニュアル（2019）

年度を追記※

※：和暦／西暦はリンク先の記載に合わせている

図 2-1 発行年度の追記画面

<改良点③ 詳細課題機能の下水処理場表示に所管自治体名を追記>

図 2-2 のように、詳細課題機能において示される下水処理場名に所管自治体名を追記した。

▲ 詳細を表示	
No.	BD-032
技術分野（大分類）	管路／施設管理技術
技術分野（小分類）	設備劣化診断
技術名称（技術概要へのリンク）	ICTを活用した下水道施設の劣化状況把握・診断技術の実証
技術名称（副題）	—
対象施設・設備	処理場施設（維持管理）
技術のキーワード （期待される効果）	劣化予測,異常診断,維持管理効率化
技術概要	機械設備の状態を連続的に自動測定する振動センサーを取り付け、様々な故障パターンによって変化する振動を分析し、異常診断基準を策定する。また、ビッグデータ分析技術を活用し、下水道施設で日々発生している運転データの正常時パターンをモデル化し、正常時と異常時のモデルの変化量を比較して異常予測する。
技術導入ガイドラインへのリンク	作成中
関連ガイドライン、マニュアル	あり
先行事例	守谷浄化センター（守谷市） 日高市浄化センター（日高市）
開発者	株式会社ウォーターエージェンシー・日本電気株式会社・旭化成エンジニアリング株式会社・日本下水道事業団・守谷市・日高市 共同研究体

下水処理場の所管自治体名を追記

図 2-2 所管自治体名の追記画面

<改良点④ 詳細課題表示に新技術の導入実績やガイドライン類の利用実績のある自治体名を追記>

図 2-3 のように、詳細課題機能表示において、新技術の導入実績やガイドライン・マニュアルの利用実績のある自治体名を追記した。

▼ 詳細を表示	
No.	GJW-22
大分類	技術マニュアル・技術資料
大分類 (参考)	管渠施設
小分類	適正なストック管理
発行者	公益財団法人 日本下水道新技術機構
利用実績	堺市,大阪市,浜松市
ガイドライン・マニュアル等のタイトル	下水道マンホールポンプ施設の改築計画に関する技術資料

図 2-3 利用実績のある自治体名の追記画面

<改良点⑤ 自治体機能の比較結果表示画面に自治体名を追記>

図 2-4 のように、自治体機能の比較結果表示画面に自治体名を追記した。

項 目	カネ 事業運営費		ヒト 人員	モノ 施設の状況			施策の実施状況
	経費回収率	経費回収率 (維持管理費)	職員1人あたりの 処理区域内人口	管路 供用年数	ポンプ場 供用年数	処理場 供用年数	
比較指標							ストマネ通信簿の点数
自団体の数値	103.7%	247.5%	8412.8人/人	58年	50年	58年	90点
類似団体平均	113.1%	257.8%	4403.3人/人	66年	68年	66年	81.4点
都道府県内平均	84.4%	156.9%	5318.1人/人	38年	41年	39年	20.8点
埼玉県川口市 公共下水道	81.3%	155.6%	7146.8人/人	50年	62年	—	50点
埼玉県川越市 公共下水道	107.4%	191.7%	4501.1人/人	60年	51年	—	50点
埼玉県春日部市 公共下水道	81.7%	211.0%	12966.3人/人	37年	50年	—	—
現在の状況	100%以上	100%以上	類似団体平均以上	耐用年数(50年)経過	耐用年数(20年)経過	耐用年数(20年)経過	類似団体平均以上
指標参照元	経営状況の見える化ツール (国土交通省) 平成29年度版	経営状況の見える化ツール (国土交通省) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	下水道統計 (日本下水道協会) 平成29年度版	事業マネジメント通信簿 (国土交通省) 平成30年度版

団体名を表示
(変更前は「比較対象①」「比較対象②」・・・)

図 2-4 比較結果における自治体名の追記画面

<改良点⑥ 自治体機能の類型区分に同じ区分の自治体名を表示>

図 2-5 のように、自治体機能の類型区分に同じ区分の自治体名を表示した。

比較区分	都道府県	市町村等団体名	事業名	類型区分
自団体	埼玉県	川口市	公共下水道	Aa
類似団体平均	—	—	公共下水道	Aa
都道府県内平均	埼玉県	—	—	—

類型区分のセル(リンクの文字列)をクリックすると同類型区分の都市が一覧表される。

図 2-5 同じ区分の自治体名の表示画面

<改良点⑦ ホットワード機能の廃止>

図 2-6 のように、利用度の低いホットワード機能を廃止し、タブを削除し画面を見やすくした。

国総研 国土交通省 国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

お問い合わせ 操作マニュアル 活用イメージ

課題解決技術支援ツール (試行版)

課題解決技術支援ツール (試行版) は、地方公共団体の課題解決を支援する技術情報を提供するためのツールです。

本ツールで使用する数値や技術資料の出典はこちら

フリーワード 自治体 詳細課題

検索

AND検索 OR検索

単語をスペースで区切って検索を行います。
全ての用語を含む検索を行いたい場合はAND検索にチェック
いずれかの用語を含む検索行いたい場合はOR検索にチェックをいれてください。

図 2-6 ホットワード機能タブの削除後画面

<改良点⑧ 自治体職員やコンサルタント職員の活用イメージ資料を追記>

図 2-7 のように、自治体職員やコンサルタント職員の活用イメージ資料を追記した。

このように時

1. 自治体が抱える課題が分からない
2. 他都市の状況を参照したい
3. 現状を踏まえた事業計画、予算案を検討したい
4. 現状を説明するための資料が必要

A自治体職員

1 & 2. 「自治体」検索機能で状況を客観的に評価

POINT 1: 「カネ」、「ヒト」、「モノ」の観点から自治体の状況を評価可能
POINT 2: 他都市との比較も自由に可能

各観点から評価可能

項目	カネ	ヒト	モノ
経費回収率	46.9%	134.9%	2283.5人/人
経費回収率	98.1%	192.5%	4137.1人/人
経費回収率	71.9%	116.6%	1995.1人/人
経費回収率	99.1%	190.5%	2647.5人/人
経費回収率	96.0%	309.3%	3255.8人/人
経費回収率	91.4%	137.1%	2728.3人/人
経費回収率	100%未満	100%以上	2728.3人/人

3. 事業計画、予算案の検討を始める

POINT 3: 現在の状況から優先的に取り組むべき項目のヒントになる

経費の回収率が低い、ポンプ場・処理場が供用開始から20年以上経過し、設備の老朽化が進んでいる 等

項目	事業運営費	ポンプ場	処理場
比較指標	経費回収率	供用年数	供用年数
自治体の数値	46.9%	42年	37年
現在の状況	100%未満	耐用年数(20年経過)	耐用年数(20年経過)

図 2-7 活用イメージ資料の画面

<改良点⑨ ガイドライン等の発行者、リンク先の修正>

図 2-8 のようにツールに掲載しているガイドライン等の発行者やリンク先を修正した。

発行者の修正
(誤)国土交通省 → (正)環境省・国土交通省

▼ 詳細を表示	
No.	GM-060
大分類	資源・エネルギー循環の形成
大分類 (参考)	下水道資源・エネルギー利用
小分類	雨水、再生水利用
発行者	環境省・国土交通省
ガイドライン・マニュアル等のタイトル	下水道における地球温暖化対策マニュアル (H28.4) (環境省HP)

図 2-8 ガイドライン等の発行者表示画面

（２）各種会議における議題の収集・整理

下水道分野では、地方公共団体が参加する会議が多数開催されており、これらの会議では、各団体が抱える課題の共有や解決策に関する議論が行われている。昨年度に引き続き、各種会議における議題を収集し、技術的な課題に関する議題について整理した（表 2-1）。

①-1（再構築）や①-2（健全化、老朽化対策等）分野に関する議題が多く見られた。⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）分野に関する議題も比較的多く見られた。また、全国で水道水中の有機フッ素化合物（PFAS）が問題となっていることから、⑦リスク管理分野において、下水汚泥肥料中の PFAS 特性に関する議題も見られた。温室効果ガス排出量の実態把握や省エネ技術など、⑪脱炭素化社会に資する下水道システム分野に関する議題も多く見られた。

表 2-1 技術的な課題に関する議題の概要

課題	概要	下水道技術ビジョン 該当箇所	ロードマップ 重点課題の 該当
クラウド等を活用した遠方監視制御に関する技術	維持管理費用の低減と包括的民間委託への移行を検討しており、遠隔監視制御の拠点を一箇所に集中させるとともに、デジタル回線を用いたICTクラウドを活用していきたい。	①-1（再構築） ①-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）	R5 短期～中期 課題
不用管の取り扱い	新たな幹線や遮集管の整備により、不用管が発生する場合がある。撤去する場合、交通量の多い道路での施工や撤去費用の確保に苦慮している。	①-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）	
送泥管、中大口径管、処理場・ポンプ場など停止困難な施設の点検・調査方法	点検・調査が難しく、機能停止も短時間又は困難な箇所に適した点検・調査方法の選定に苦慮している。	①-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）	R5 短期～中期 課題
調査困難路線の詳細調査の現状	流量が多い管路等の調査困難路線における、浮体式ドローン等の調査機材を用いた詳細調査の現状について知りたい。	①-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）	R5 短期～中期 課題
圧送施設の調査及び異状箇所の対応	送泥管や汚水圧送管等の圧送施設の適切な維持管理のための対応状況について知りたい。	①-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）	R5 短期～中期 課題
下水道台帳システムの活用状況	下水道台帳システム内の管路施設の維持管理情報を業務に活用した事例について知りたい。	①-2（健全化、老朽化対策、スマートオペレーション）	R5 短期～中期 課題
雨天時浸入水の発生領域の特定に関する技術	多くの企業が技術開発しているが、発展途上であるため、自治体が選択できるほどの実績やノウハウが不足している。	⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）	R5 短期～中期 課題
塩化物イオンの下水	海岸に近い下水道施設に海水成分が流	⑤雨水管理（雨水利	R5 短期～中期

処理への影響と対策	入し塩化物イオンが高くなることによる水処理や汚泥燃料化物への影響とその対策を知りたい。	用、不明水対策等)	課題
不明水対策の効果検証事例	不明水対策工事が完了した後の効果検証の手法や結果について知りたい。	⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）	R5 短期～中期課題
下水処理における有機フッ素化合物	発生汚泥の処理に当たっては、肥料利用を最優先するという国の方針があるため、下水処理過程における PFAS の特性を明らかにすることが重要。	⑦リスク管理	
下水汚泥の肥料利用	発生汚泥の処理に当たり、汚泥肥料化の検討状況や技術的課題について知りたい。	⑨地域バイオマス	R5 短期～中期課題
インバータ制御など需要変動に対応する技術の開発	温室効果ガスや運転コストの削減のために有効なインバータ制御などの技術導入実績について知りたい。	⑪脱炭素社会に資する下水道システム	R5 短期～中期課題
下水処理工程から発生する温室効果ガス（CH ₄ 、N ₂ O）の排出実態、排出抑制・削減技術	下水処理工程で発生する温室効果ガスの発生メカニズムの解明や抑制・削減技術が必要。	⑪脱炭素社会に資する下水道システム	R5 短期～中期課題

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

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た。これを踏まえ、表3-1に示す11の技術開発分野が示された。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。

令和5年度下水道技術開発会議でのロードマップに関連した検討結果として、（1）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（令和5年度）、（2）ロードマップの見直しについて、以下に示す。

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	脱炭素社会に資する下水道システム（R5.3 変更）

（1）ロードマップ重点課題（令和5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、令和5年度第1回会議において、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」として選定し公表した。

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) 地方公共団体へのニーズ調査（これまでの全国アンケート調査、ヒアリング調査等）
 - (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、長期の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
 - (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

令和5年度は、「下水道革新的技術の実証テーマ等の募集」の公募③への応募が3件あったが、これら3件の技術については既にロードマップに記載済みの技術であった。このため、これまでの技術ニーズ調査結果や社会ニーズ・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技術シーズ情報や B-DASH プロジェクト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5年度）を選定した。なお、技術開発分野⑨～⑪については、エネルギー分科会で策定したロードマップを参考に、先行して令和4年度にロードマップを改定したことから、重点課題についても表現を改めた。また、技術開発分野⑨～⑪の技術ニーズや開発状況を踏まえ、これまで中期～長期課題として扱っていた重点課題1件（技術目標⑨3）を短期～中期課題に変更し、全て短期～中期課

題とした。

表 3-2 に令和 5 年度のロードマップ重点課題の概要を示すとともに、表 3-3 に重点課題選定の際の比較検証の整理表を示す。また、参考資料（１）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必要がある。また、より詳細な技術ニーズ情報の収集・分析結果や技術シーズの研究開発状況の調査結果に加え、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必要がある。

表 3-2 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和 5 年度）

1. ロードマップ重点課題（短期～中期課題）

- ◆ 技術目標① 1 人口減少時代に適した施設整備・管理
- ◆ 技術目標② 2 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③ 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
 - ③ 4 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④ 1－1 局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理技術
- ◆ 技術目標⑤ 4 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⑦ 4 病原微生物の制御手法
- ◆ 技術目標⑦ 5 病原微生物その他の検出、監視システム構築
- ◆ 技術目標⑨ 1 下水道で地域バイオマスを活用する技術
- ◆ 技術目標⑨ 3 下水中のリンなどの効率的回収技術
- ◆ 技術目標⑨ 5 高付加価値製品等の製造技術の開発
- ◆ 技術目標⑩ 3 下水道施設と下水道資源を活用したエネルギー生産技術
- ◆ 技術目標⑪ 1 下水道施設のエネルギー消費最小化・自立化技術
 - ⑪ 2 水処理・汚泥処理の全体最適化技術

※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

※ 技術目標① 1 は技術開発分野①の技術目標 1 を示している。

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。

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 (R3)	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 (2023) ・新しい資本主義 (2023)	・B-DASH_実規模 (H28～29, R3,R4,R5)	ニーズが高く、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。
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 ・骨太の方針 (2023)	・B-DASH_実規模 (H25,H26,H27,H30,R1,R2,R3) ・B-DASH_FS (H28,R2,R3,R4)	ニーズが高く、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。
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応急処理方法、優先度評価手法の確立	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」が20～40%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 ・5 か年加速化対策 ・骨太の方針 (2023)	・B-DASH_実規模 (H23の一部, R2,R3,R4) ・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。	・令和2年7月豪雨、令和元年台風第15号,19号、平成30年7月豪雨等 ・新下水道ビジョン加速戦略 ・5 か年加速化対策 ・流域治水関連法改正 ・雨水管理総合計画策定ガイドライン等改訂 ・骨太の方針(2023)	・B-DASH_実規模 (H26,H27,R3,R4,R5)	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、「高い」又は「将来高い」の合計が60%以上。	・雨天時浸入水対策ガイドラインの策定 ・雨天時浸入水対策計画の策定例	・応用研究 (H29) ・B-DASH_実規模 (R1, R3,R4,R5) ・B-DASH_FS(R2)	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 病原微生物の制御手法 ⑦5 病原微生物その他の検出、監視システム構築	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 ・新型コロナウイルス感染症の世界的な流行 ・大腸菌数の放流水質基準の検討	・応用研究 (H29) ・学術研究レベルでの実績あり ・下水サーベイランスの実証事業(内閣官房)	大都市での将来的なニーズが高く、社会的ニーズも高まっている。研究レベルでの技術シーズの蓄積が見られ、早期の技術開発の促進が望まれる。
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。	・新下水道ビジョン加速戦略 ・地球温暖化対策推進法の改正 (2050年までの脱炭素化社会の実現)	・B-DASH_実規模 (H23, H29, R2,R3,R5) ・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 下水中のリンなどの効率的回収技術	大都市で、ニーズが「将来高い」とする回答が10～15%程度。	・H27年下水道法改正 ・新下水道ビジョン加速戦略 ・みどりの食料システム戦略 ・骨太の方針 (2023) ・食料安保強化政策大綱	・B-DASH_実規模 (H24,R4補正)	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。
⑨5 高付加価値製品等の製造技術の開発	大都市で、ニーズが「将来高い」とする回答が10～15%程度。	・H27年下水道法改正 ・新下水道ビジョン加速戦略 ・みどりの食料システム戦略 ・骨太の方針 (2023) ・食料安保強化政策大綱	・B-DASH_実規模 (H23,H29,R2,R3,R5) ・B-DASH_FS (H29,R4補正)	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。
⑩3 下水道施設と下水道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10～15%程度。	・新下水道ビジョン加速戦略 ・地球温暖化対策推進法の改正 ・地球温暖化対策計画	・B-DASH_実規模 (H24,H30,R4,R5) ・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 下水道施設のエネルギー消費最小化・自立化技術 ⑪2 水処理・汚泥処理の全体最適化技術	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 ・地球温暖化対策推進法の改正 ・骨太の方針 (2023) ・地球温暖化対策計画	・B-DASH_実規模 (H23,H24,H25,H26,H28,H29,H30,R1,R2,R3,R4,R5) ・B-DASH_FS (H28,H29)	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

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」とされている。

ロードマップの見直し方針を1)に、ロードマップの見直し体制を2)に、令和5年度のロードマップの見直し結果を3)に示す。

1) ロードマップの見直し方針

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つの分類により行うこととされている。

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、研究機関、その他団体からの意向を踏まえて必要な見直しを行う。

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。

令和4年度の技術開発会議では、令和3年度にエネルギー分科会で策定したロードマップを下水道技術ビジョン・ロードマップの⑨～⑪の技術開発分野に反映したが、その際、ロードマップ全体の見直しの必要性に関する意見が複数あった。このため令和5年度は、他の①～⑧の技術開発分野についても、最近の技術動向等を調査し評価した上で、見直しを行うこととした。見直しに当たっては、技術開発会議での意見等を踏まえ、下記の方針をとることとした。

- 当初のロードマップ策定から8年が経過したこと、及びエネルギー分科会が策定したロードマップの目標期間が2030年、2050年であることから、見直し後の目標期間を2030年と2050年に統一する。
- 見直し作業のため、当初策定時と同様に6つ程度のワーキンググループを編成し、作業を分担する。
- ロードマップ様式については、2030年までの期間を1年刻みで細分化するとともに、進捗状況や特記事項等を記入するフォローアップ欄（外部公表はしない）を追加する。

2) ロードマップの見直し体制

ロードマップ全体の見直しに当たっては、作業量が多いことや、産学官が連携協力して行う必要があることから、当初のロードマップを策定した際の体制を参考に、6つのワーキンググループ（以下、「WG」という）を編成した。WGのリーダーは国土技術政策総合研究所又は土木研究所に所属するメンバーとし、各WGでの見直し作業を総括した。各WGでの見直し方法等については、WG内で協議し決定することとした。また、見直し作業期間中には適宜、会議事務局、業務委託先（下水道機構）、WGリーダーが参加する全体会議を開催し、各WGの進捗状況の確認や調整を行うこととした（図3-1）。各WGの構成メンバーを表3-4に示す。

最初の全体会議を10月中旬に開催し、その後、各WGにおいて担当分野の見直し案を策定し、12月下旬に全体を取りまとめた。取りまとめた見直し案を、第2回会議開催までに技術開発会議の委員長及び幹事長に送付し、意見照会を行った。

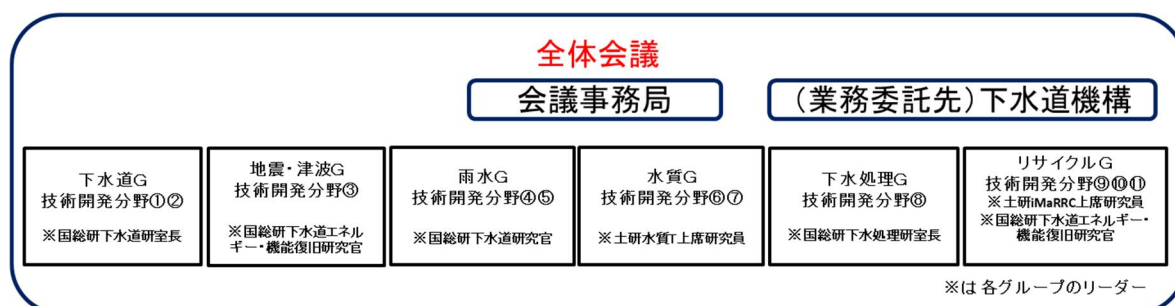


図3-1 ロードマップの見直し体制（全体会議とワーキンググループ）

表 3-4 ワーキンググループ（WG）の構成メンバー（役職名は令和5年度当時のもの）

（氏名のうち○の付いている者はグループリーダー）

WG名	担当技術 開発分野	氏名	所属・役職
下水道	①②	○吉田 敏章	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部 下水道研究室長
		内田 博之	東京都下水道局計画調整部 計画課長
		久保田 仁	地方共同法人日本下水道事業団事業統括部計画課 課長代理
		佐藤 研三	公益社団法人日本下水道協会技術部 技術課長
		米川 尚男	公益社団法人日本下水道管路管理業協会 技術部長
		中村 孝一	一般社団法人日本下水道施設管理業協会 技術委員
		亀谷 洋紀	公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会 委員
		久本 洋二	公益財団法人日本下水道新技術機構研究第二部 副部長
地震・津波	③	○三宅 晴男	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部 下水道エネルギー・機能復旧研究官
		金城 弘典	地方共同法人日本下水道事業団事業統括部事業調整課 課長代理
		本田 康人	公益社団法人日本下水道協会技術部技術課 課長補佐
		遠藤 雅也	公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会 委員
		竹内 徹也	公益財団法人日本下水道新技術機構研究第一部 副部長
雨水	④⑤	○小川 文章	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
		片方 司	紫波町建設部下水道課 下水道施設係長
		佐藤 研三	公益社団法人日本下水道協会技術部 技術課長
		久野 直樹	公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会 委員
		磯田 伸吾	公益財団法人日本下水道新技術機構研究第二部 副部長
水質	⑥⑦	○山下 洋正	国立研究開発法人土木研究所つくば中央研究所流域水環境研究グループ水質チーム 上席研究員
		江原 佳男	公益社団法人日本下水道協会 技術部長
		笠井 一次	公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会 委員
		後藤 雅子	公益財団法人日本下水道新技術機構研究第一部 副部長
下水処理	⑧	○重村 浩之	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部 下水処理研究室長
		糸川 浩紀	地方共同法人日本下水道事業団技術開発室 総括主任研究員
		江原 佳男	公益社団法人日本下水道協会 技術部長
		三浦 和哉	一般社団法人日本下水道施設業協会技術調査委員会 委員
		行方 馨	公益財団法人日本下水道新技術機構資源循環研究部 副部長
リサイクル	⑨⑩⑪	○三宅 晴男	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部 下水道エネルギー・機能復旧研究官
		○岡安 祐司	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）
		玉置 芳幸	愛知県建設局下水道課 課長補佐
		宗吉 統	東京都下水道局計画調整部 エネルギー・温暖化対策推進担当課長
		大谷 佳史	大阪市建設局下水道部 水質管理担当課長
		村岡 正季	地方共同法人日本下水道事業団技術開発室 主任研究員
		前田 明德	公益社団法人日本下水道協会技術部技術課 主幹
		栄川 満	一般社団法人日本下水道施設業協会技術調査委員会 委員
		杉山 英司	一般社団法人日本下水道施設管理業協会技術部会 主任委員
		小針 伯永	公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会 委員
		行方 馨	公益財団法人日本下水道新技術機構資源循環研究部 副部長

3）令和5年度のロードマップの見直し結果

見直した下水道技術ビジョン・ロードマップ（フォローアップ欄なし）を参考資料（2）に示す。見直したロードマップを反映した下水道技術ビジョン（令和6年3月一部改定）については、下記 URL に掲載した。

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/pdf/01_r603_ichibukaitei.pdf

また、変更前と変更後のロードマップを対比可能な新旧対照表を下記 URL に掲載した。

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/pdf/r5-2_5-2visionroadmapminaoshi.pdf

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。

新技術の開発・導入促進に関する内容として、(1)で令和5年度における下水道革新的技術実証事業(B-DASH)技術の普及展開状況を示し、(2)で令和5年度のエネルギー分科会における主な検討事項(参考資料(3)参照)の概要を、(3)で公益社団法人日本下水道協会のGeマッチングの取り組みについて示す。

(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に示す。なお、令和5年3月時点で導入されているB-DASH 技術は19技術185件である。

表 4-1 B-DASH 技術の普及展開状況（国土交通本省調べ、令和 5 年 3 月時点）

採択年度	実証技術	要素技術	導入先（順不同）	件数
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、岩手県大船渡市、新潟県糸魚川市、石川県小松市、大阪市（2箇所）、北九州市	7
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）	地域バイオマス受入・混合調整設備	神戸市	1 (1)
		高機能銅板製消化槽	埼玉県、愛知県、滋賀県、福知山市、兵庫県、久留米市、熊本市	7 (2)
		新型バイオガス精製装置	神戸市（2箇所）、京都市	3
		高効率ヒートポンプ	愛知県	1
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	青森県弘前市、仙台市、新潟市（2箇所）、横浜市、愛知県豊田市、富山市、滋賀県大津市、福岡市	9 (1)
H24	神戸市東灘処理場栄養塩除去と資源再生（リン）革新的実証事業	リン回収	福岡市	1
H25	脱水・焼焼・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（2箇所）、愛知県	3
		高効率廃熱発電技術	埼玉県（2箇所）、愛知県	3
		管口カメラ点検+展開広角カメラ調査	埼玉県草加市、埼玉県秩父市、東京都八王子市、長野県岡谷市、長野県諏訪市、愛知県豊田市、愛知県高浜市、京都府向日市、大阪府大阪狭山市、広島市、愛媛県大洲市	11 (2)
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	（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	宮城県村田町、宮城県富谷市、福島県いわき市、福島県南相馬市、茨城県行方市、茨城県小美玉市、千葉県柏市、千葉県白井市、千葉県茂原市、千葉県浦安市、さいたま市、埼玉県川越市、埼玉県春日部市、埼玉県行田市、埼玉県新座市、東京都清瀬市、東京都稲城市、東京都瑞穂町、福井県福井市、長野県諏訪市、岐阜県関市、静岡県磐田市、静岡県袋井市、静岡県藤枝市、愛知水と緑の公社、愛知県高浜市、愛知県西尾市、愛知県刈谷市、愛知県岡崎市、愛知県愛西市、愛知県豊川市、愛知県小牧市、愛知県東浦町、滋賀県米原市、和歌山県かつらぎ町、京都府向日市、京都府京田辺市、大阪府羽曳野市、大阪府河内長野市、大阪府熊取町、大阪府泉大津市、大阪府大阪狭山市、大阪府柏原市、大阪府摂津市、大阪府豊能町、奈良県奈良市、奈良県天理市、奈良県川西町、奈良県宇陀市、奈良県桜井市、兵庫県川西市、兵庫県伊丹市、兵庫県三田市、兵庫県姫路市、兵庫県たつの市、島根県出雲市、島根県雲南市、広島市、広島県福山市、広島県大竹市、広島県府中町、広島県熊野町、愛媛県伊方町、福岡県古賀市、福岡県太宰府市、佐賀県江北町、佐賀県鳥栖市、長崎県諫早市、熊本県上天草市、熊本県嘉島町、熊本市、鹿児島県霧島市、鹿児島県日置市	73 (6)
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	岩手県奥州市、東京都羽村市、広島市	3
		広角カメラ+衝撃弾性波調査または衝撃弾性波調査のみ	北海道旭川市、釧路市、苫小牧市、紋別市、新ひだか町、青森県六ヶ所村、秋田県大仙市、宮城県村田町、福島県いわき市、茨城県日立市、群馬県中之条町、邑楽町、埼玉県春日部市、久喜市、神奈川県海老名市、新潟市、新潟県魚沼市、長野県松本市、浜松市、滋賀県東近江市、大阪府堺市、河内長野市、奈良県天理市、長崎県佐世保市、大分市、大分県日出町	26
		硝化制御技術・アンモニア計	横浜市（2箇所）	2
H26	ICTを活用した効率的な硝化運転制御の実用化に関する技術実証事業	NH ₄ -Nセンサーを活用した曝気風量制御(NH ₄ -N/DO制御)技術	横浜市（3箇所）	3 (1)
H28	脱水乾燥システムにおける下水道の肥料化・燃料化技術	脱水乾燥システム	千葉県市原市、栃木県小山市、神奈川県綾瀬市、熊本県山鹿市	4 (1)
		円環式気流乾燥機	福島県いわき市、石川県	2
H28	DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術実証事業	DHSシステム	高知県須崎市	1 (1)
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	-	秋田県、東京都、東京都国立市、山梨県、石川県、福井県、滋賀県、京都府、大津市、兵庫県、三重県、島根県、佐賀県佐賀市、沖縄県	14
H29	高効率消化システムによる地産地消エネルギー活用技術の実用化に関する実証事業	高効率加温設備	佐賀県唐津市	1
H29	温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術の実用化に関する実証事業	局所攪拌空気吹込み装置	川崎市	1
H29	最初沈殿池の処理能力向上技術実証事業	ファイナルフィルター	新潟県糸魚川市	1
H30	高濃度消化・省エネ型バイオガス精製による効率的エネルギー活用技術	高濃度消化技術	仙台市	1 (1)
		小規模水素供給設備	神戸市	1 (1)
H30	ヒートポンプで低LCCと高COPを実現する下水熱融雪システムに関する研究	高熱性能採熱管	福岡市	1 (1)
H31	単槽型硝化脱窒プロセスのICT・AI制御による高度処理技術実証事業	送風機省エネ	横浜市	1 (1)
H31	AIによる音響データを用いた雨天時侵入水検知技術の実用化に関する実証事業	AI音響調査	秋田県北秋田市、愛知県岡崎市、京都府福知山市、兵庫県赤穂市	4 (2)
19 技術		計		185 (21)

※赤字は令和 5 年度追記

（２）エネルギー分科会における主な検討事項

１）はじめに

2021(令和3)年6月に地球温暖化対策の推進に関する法律の一部を改正する法律が公布され、2050年までの脱炭素社会に向けた基本理念の規定、地方公共団体が策定する実行計画の中に施策実施に関する目標を定めること等が盛り込まれた。

同年10月に我が国は、国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）に先立ち、2050年カーボンニュートラルを宣言した。また、地球温暖化対策計画が閣議決定され、2030年度において温室効果ガス排出46%削減（2013年度比）を目指すことが示された。第5次社会資本整備重点計画の中でも、重点目標6に「インフラ分野の脱炭素化・インフラ空間の多面的な利活用による生活の質の向上」が位置づけられている。下水道分野においても脱炭素社会の実現に貢献するため「脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会」が設置され、下水道の将来像を定め、関係者が一体となって取り組むべき総合的な施策とその実施工程が2022(令和4)年3月に公表された。

エネルギー分科会では、2021年度より下水道分野の温室効果ガス排出削減に関し、中期（2030年度）目標に対する効果的な技術の整理と長期（2050年）目標に対して期待される技術開発等について検討し、2021年度末に「カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術の技術開発等に関するエネルギー分科会報告書」を策定した。2022年度は、当該報告書において当面の間議論すべきとして挙げられた課題のうち、①2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオ再検討による今後促進すべき技術開発項目抽出、②2022年度作成の「2050年カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術の技術開発ロードマップ」の下水道技術ビジョン・ロードマップへの統合案作成、③下水処理場からのGHG排出削減目標設定等の検討に向けた簡易ツールの作成等を行った。

引き続き2023年度は、国土技術政策総合研究所の業務にて実施している調査内容も含め、以下の項目について委員より意見、アイデアを頂いた。

① 技術開発の推進

- ・下水道技術ビジョン・ロードマップ（脱炭素関係⑨⑩⑪）のフォローアップ（状況確認）
- ・新技術の開発促進・実装に向けた検討
- ・汚泥の肥料化やリン回収技術等関係機関の情報共有

② 水処理過程からのN₂O排出係数改定及び制御因子解明に向けた調査方法の確立

③ 地方公共団体の脱炭素化検討・取組み支援

- ・廃棄物分野との一体処理推進におけるモデルケース実行可能性調査の実施、検討手順書案の検討
- ・下水道の他分野への貢献評価手法検討に向けた情報収集の継続とそれを踏まえた検討

④ 将来的な全体最適化に向けた検討範囲の設定、流域全体を踏まえた議論

2023年度のエネルギー分科会委員構成及び開催の概要は表4-2、表4-3の通りである。

表 4-2 エネルギー分科会委員一覧（敬称略）

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・技術室 課長補佐 岩渕光生
一般社団法人日本下水道施設業協会技術部長 堅田智洋
日本大学理工学部土木工学科教授 齋藤利晃
地方共同法人日本下水道事業団技術開発室総括主任研究員 新川祐二
京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター教授 西村文武
大阪市建設局下水道部調整課長 原田俊崇
公益財団法人日本下水道新技術機構資源循環研究部長 藤本裕之
公益財団法人日本下水道協会技術部技術課 主幹 前田明德
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エネルギー・機能復旧研究官 三宅晴男（座長）
国立研究開発法人土木研究所材料資源研究グループ主任研究員 宮本豊尚
東京都下水道局計画調整部エネルギー・温暖化対策推進担当課長 宗古統
北海道建設部まちづくり局都市環境課公園下水道担当課長 山下誠一
中央大学理工学部人間総合理工学科教授 山村寛

表 4-3 エネルギー分科会開催状況の概要

開催日時	議事
第 1 回 令和 5 年 9 月 4 日（月）	・本分科会の今年度の取組 ・R4 迄の国総研関連研究状況について 等
第 2 回 令和 5 年 12 月 14 日（木）	・委員による情報提供、国総研関連研究等進捗報告 ・水処理からの N ₂ O 排出量調査方法の整理状況について ・新技術・効率化技術導入促進に向けて検討すべき事項 等
第 3 回 令和 6 年 1 月 26 日（金）	・下水処理に伴う一酸化二窒素排出量の実績把握に向けた調査マニュアル（案）について ・技術開発動向整理表について ・新技術・効率化技術の導入促進に向けた課題・現状と検討すべき事項について 等

2) 検討概要

① 技術開発の推進

○下水道技術ビジョン・ロードマップ（脱炭素関係⑨⑩⑪）のフォローアップ（状況確認）

2022 年度エネルギー分科会では、2050 年カーボンニュートラルの実現のために、どのような対策や技術が導入されればどの程度温室効果ガス削減に貢献できるのか、シナリオ検討を行い、その結果により、「速やかに取り組むべき技術開発項目」を抽出した。2023 年度は、それら技術の開発・導入に向けどのように力を入れるべきかを見極めるべく、開発状況を把握し、各分野項目の技術開発動向を整理表に取りまとめた。

下水道技術ビジョン・ロードマップの技術開発分野⑨⑩⑪に示される各技術項目を対象として、文献調査（6 誌）、インターネット調査、ヒアリング等により技術開発動向の調査を実施した。それらの結果と、過去のエネルギー分科会での議論を踏まえ、現状の主な開発状況と今後の取り組むべき内容等について、「技術開発動向整理表」として取りまとめた。図 4-1 にそのイメージを示

す。ロードマップ、動向整理コメント共に文献のリストを記載している。大学や研究機関等において研究を進めるにあたり、技術開発項目に関する文献収集手間の省力化や、現在の技術の動向把握、連携や共同研究のための研究機関のマッチング等を含め、技術開発促進に向けた活用が期待される。当該表は国土技術政策総合研究所のHPに掲載しているので、適時参照頂きたい。

(https://www.nilim.go.jp/lab/eag/energybunkakair5_3.htm)

技術開発分野ごとのロードマップ ⑨ 地域バイオマス活用

当面の技術目標(2030年)										将来技術目標(2050年)	
～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～	
●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、焼却効率を向上させる技術の開発											
●技術開発項目1-1 地域の草木質の脱水助剤への活用技術											
<基礎研究> 前処理・適用試験 <応用研究> システム研究 <実証研究> 運用試験											

⑨地域バイオマス活用 技術開発項目1-1に関するリスト					2024.1.20時点	
タイトル名	URL/文献番号/ページ番号	年次	文献名 (雑誌タイトル)	概要・キーワード		
草木系バイオマスの活用による下水汚泥の脱水性向上とその効果	https://www.jstage.jst.go.jp/article/jes/37/6/37-57/37-57-598-598/-char/ja	R2	下水道協会誌	下水道、バイオマス、脱水、助剤		
河川事業等に由来するバイオマスの下水処理場内利用に関する研究	https://www.pcri.go.jp/team/suisitu/seiha/2020over.pdf	R2	土木研究所資料 令和2年度下水道関係調査研究年次報告書集	下水道、バイオマス、脱水、助剤		
下水処理場への植物系バイオマス混合脱水システム導入における環境影響評価	https://www.jstage.jst.go.jp/article/jes/33/0/33-54/-char/ja	R4	環境物質資源循環学会論文誌	下水道、汚泥、剪定枝、受入れ		

コメント・まとめ		2024.1.20時点			
【エネルギー分科会の議論を踏まえた、技術開発項目の抽出状況】		—			
⑨本技術開発項目に関しては、以下の制約が、基礎・応用研究の調査事項は複数あり、 ・基礎研究 対象を消化汚泥の脱水助剤に用いる調査を実施。(～2021 土木研究所(以下、「土研」)実験室、実験で検討) ・応用研究 処理場の実機で長期試験を実施(土研 2022～2027) 現状では、基礎研究～応用研究段階の検討がされている状況。 実証研究～実用化段階では、技術開発項目1～2と重複の課題があるものと考えられる。 今後の方針は、研究開発を進め、実証実験への展開を図っていく。					
※技術開発項目に関するリストは、一定の文献(下水道研究委員会調査集、下水道協会誌、土木学会論文集)等から抽出(直近4年度・令和4年度4月～令和5年3月発行)・キーワード等で抽出したものであり、他に様々な研究があることを承認している。また、当該コメント・まとめについても、当該リスト等をもとに作成されており、カーボンニュートラルに向けて、様々な手法があることを承認しており、当該リストとコメントに盛り込まれるものではない。					

○技術開発項目のロードマップ

- ・下水道技術ビジョンで示しているロードマップ

○文献、インターネット等の情報

- ・調査の結果得られた文献、インターネット情報等のリスト

○コメント・まとめ

- ・文献調査の結果と過去のエネルギー分科会での議論を踏まえ、現状の主な開発状況、今後の取り組みむべき内容等について総括・コメント

○技術開発項目のロードマップ

・下水道技術ビジョンで示しているロードマップ

○文献、インターネット等の情報

・調査の結果得られた文献、インターネット情報等のリスト

○コメント・まとめ

・文献調査の結果と過去のエネルギー分科会での議論を踏まえ、現状の主な開発状況、今後の取り組みべき内容等について総括・コメント

図 4-1 技術開発動向整理表の例 (⑨地域バイオマス活用)

また、速やかに取り組むべき技術開発項目の特徴について、概略的に分類した内容を、表 4-4 に示す。

表 4-4 速やかに取り組むべき技術開発項目の概略的な分類

(1) 実用化されておらず、開発促進等を図るため、基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目 ⑨1-5 (バイオマス等を用いた焼却炉の効率運転：R4 に下水道応用研究実施済) ⑨1-6 (高負荷水・バイオマス受入に関する評価手法や受け入れ技術) ⑨5-4 (バイオマスから製造する製品の無害化技術：B-DASH 実証中)、⑩3-4 (膜濾過・嫌気処理技術) ⑩3-9 (次世代太陽光等)、⑩5-3 (既存躯体を用いた消化設備技術) ⑪1-1 (下水道施設のエネルギー自立化)、⑪2-9 (カーボンフリー燃料等の利活用) ⑪3-2 (水処理における CH₄ の発生機構解明：CH₄ 分解技術は下水道応用研究で実施中)
(2) 既存の技術導入促進を図りつつ、更なる改善やメニューの追加等を図るための基礎・応用段階からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目 ⑨1-2 (刈草等受入、メタン発酵)、⑨5-3 (肥料化技術：B-DASH、B-DASH FS 及び下水道応用研究で実施中) ⑪2-7 (エネルギーマネジメント)
(3) B-DASH 施設等の導入促進を図りつつ、更なる改善やメニューの増加を図るための基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目 ⑩2-2 (新しい嫌気性消化リアクター)、⑩3-6 (燃料化技術の効率化) ⑩5-1 (嫌気性消化のモニタリングと既存消化槽の活用) ⑩5-2 (既存消化槽の高効率エネルギー生産・回収) ⑩6-1 (バイオガス発電、汚泥焼却等の廃熱利用の効率化：R4 に B-DASH 実施済) ⑪2-1 (流入有機物の回収による水処理負荷低減技術等：B-DASH 実証中) ⑪2-2 (ICT、AI を活用した省エネ水処理技術：B-DASH 実証中)、⑪2-3 (送風プロセスの最適化：MABR は、B-DASH FS で実施中) ⑪2-4 (曝気を行わない省エ型水処理)、⑪2-6 (汚泥のエネルギー化：R4 に B-DASH 実施済) ⑪3-3 (高温焼却のコスト削減)、⑪3-4 (N₂O 排出量の少ない焼却技術 (N₂O 除去技術含む)) ⑪3-5 (創エネ・省エネと N₂O 排出量削減)
(4) 社会情勢を勘案しつつ、更なる改善やメニューの増加を図るための基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目 ⑨3-1 (下水・下水汚泥構成元素分離・リサイクル)、⑨4-2 (ネガティブエミッション)、⑩4-2 (水素抽出) ⑩4-3 (メタネーション技術：下水道応用研究で実施中)
(5) 国・土研等における近年での研究実施項目 ⑨2-1 (バイオマス有効利用技術の LCC, LCA)、⑪2-8 (全体最適) ⑪3-1 (水処理における N₂O 発生機構解明：N₂O 発生抑制のための運転手法や、N₂O 分解技術は下水道応用研究で実施中) ⑪4-1 (ベンチマーキング手法)、⑪4-2 (省エネ・創エネ・省 CO₂ の定量化手法)

※ここに記載する事項以外の開発を妨げるものではない

※B-DASH は実規模実証を表している。

※() 内は、技術開発項目の内容の一部を記載。

○新技術の開発促進・実装に向けた検討

2021 年度のエネルギー分科会の検討において、2030 年目標に向けては、運転方法の改善や省エネ機器の導入など、既存の省エネ対策に加え、下水道システムとして改善できる B-DASH 技術等の全国処理場への導入が必要とされている。新技術の実装に関する地方公共団体や企業が抱える課題については、これまでも下水道技術会議やエネルギー分科会において調査を実施しているところだが、2030 年目標の達成に向けては技術の実装に関してもフォローが必要であるところである。下水道技術開発会議でも技術導入促進に関し議論する等の必要な対応の推進に寄与すべく、これまで調査されてきた課題について現時点での取組等を含めて再整理し、施策や制度等に限らず、技術実装推進に向けた産官学双方に対する現時点での意見等を取りまとめた。その内容を表 4-5 に示す。

表 4-5 新技術・効率化技術導入促進に向けた課題と検討すべき事項（案：抜粋）

技術開発	1) 下水道技術ビジョン ロードマップ	・より認知、有効活用されるため、下水道技術ビジョンの分かりやすい体系化（ロードマップ構成、ロードのビジュアル化、広報戦略等） ・幅広い技術を求める上で、技術開発項目の開発動向を踏まえた整理（令和5年度エネルギー分科会にて実施）
	2) 開発制度	・幅広い技術を求める一方、目標達成型技術提案等、開発テーマの設定 ・下水道応用研究等も含め、より分かりやすいPRによる適正な事業採択、効率的な技術向上 ※民間企業への開発へのインセンティブは必要
	3) 産官学連携	・他分野へ活用可能な下水道の物質・エネルギーのポテンシャル集計と広報活動（全体最適化検討の前、若しくは中で整理が望ましい） ・開発者における積極的な異分野・海外へのアプローチ ・Ge マッチングの活用推進
	4) 検討の場	・普及展開のための仕組み検討の場としての技術開発会議の活用
導入検討時	1) 採用しやすさ	・システム技術の検討を有効に行うため、計画段階での積極的な新技術の検討を推奨 ・コンサルタント、日本下水道事業団等、補完者の新技術・効率化提案への対応を引き続き期待 ・一方自治体における GHG 削減のモチベーションを向上させ、新技術導入のチャレンジを後押しする取組が必要（クレジット化、等）
	2) 信頼性、リスク等	・技術情報のより一層の周知、わかりやすさの検討が必要（下水道技術開発会議、下水道 GX 委員会、各実施主体の情報提供等） ・自治体目線での有用な情報発信（B-DASH ガイドラインへの反映、共同研究の積極的発信、周辺条件や前提条件等） ・新技術導入に伴うリスクをヘッジする、性能発注および供用開始後の短期間の性能検証や部品交換等のメンテナンスを含めた契約などの積極的な採用等
	3) 導入モチベーション	・新技術導入に関する各種事業制度の積極的な活用の周知、及び引き続き必要な制度設計の実施 ・自治体における GHG 削減のモチベーション向上（再掲）
発注・導入時		・新技術や効率化技術の積極的な採用のため、性能発注方式の積極的採用（リスク低減等のための契約方式を含む）。 ・Water-PPP によるリスク低減契約、プロフィットシェア等による積極的な活用促進 ・性能発注の要求水準に関する情報等、自治体発注の参考とできるような情報の発信 ・コンサルタントや日本下水道事業団等、補完者による積極的な新技術、効率化技術の採用提案および性能発注方式の採用検討などのチャレンジを後押しする制度補完

○汚泥の肥料化やリン回収技術等関係機関の情報共有

エネルギー分科会内での情報共有として、国土交通本省より、下水汚泥の肥料化推進に向けた取り組み（官民検討会や大規模案件形成支援、重金属・肥料成分の分析支援、B-DASH による実証事業等）を紹介した。また日本下水道協会からは取り組みの一環として、下水汚泥堆肥施用における農地土壌中への炭素蓄積効果評価の検証経過について報告を頂いた。

②水処理過程からの N₂O 排出係数改定及び制御因子解明に向けた調査方法の確立

下水処理に伴い排出される一酸化二窒素（N₂O）は、下水道事業全体における GHG 排出量の約 9%を占め、GHG 削減目標の達成に向けて対応が強く求められている項目の一つである。しかしながら、N₂O の排出量は時間変動、年間変動、処理場ごとの変動や処理プロセス中の変動が大きく、これらの変動に対応した調査の公定法が定められていないことから、個別の下水処理場における N₂O 排出量の実態把握や排出抑制策の立案が効率的に進んでいない状況である。

そのため、地方公共団体等が N₂O 排出量の実態把握調査をできるだけ簡便で効率的かつ正確に

実施可能とすることを目的とし、国土技術政策総合研究所と地方公共団体が共同で行った調査内容を踏まえ、エネルギー分科会において、下水処理に伴う N_2O 排出量の調査方法を審議し、取りまとめることとした。なお調査方法の技術的な点については有識者からの意見聴取も実施した。

エネルギー分科会での審議を踏まえ、調査結果を「下水処理に伴う一酸化二窒素排出量の実態把握に向けた調査マニュアル（案）」として取りまとめ、2024 年 2 月に公表した。同マニュアル案は下記 URL に掲載している。

(<https://www.nilim.go.jp/lab/eag/pdf/20240126-5-2manualan.pdf>)

国総研においては、より正確な N_2O 排出量の実態把握に向けて引き続き調査方法の検討を進める予定としており、エネルギー分科会での審議も踏まえ、必要に応じて同マニュアル案のフォローアップを実施していく予定である。

③地方公共団体の脱炭素化検討・取組み支援

地方公共団体の脱炭素化検討の支援に資するものとし、国総研にて実施した業務概要を報告し、分科会委員より意見を頂いた。

○廃棄物分野との一体処理推進におけるモデルケース実行可能性調査の実施・検討手順書案の検討

近年、地方都市では既に人口減少が顕在化しており、下水道施設の既存ストック活用によるスケールメリットを活かした省エネ・創エネや、集約による効率的な事業運営を推進しているところであるが、更なる持続的な資源循環型社会を目指し、地域全体でより一層の省エネ・創エネ及びリン等のマテリアル回収を推進していく必要がある。そのため、下水処理と廃棄物処理を連携させ、廃棄物処理施設で焼却処分されている生ごみ等を下水道に受け入れて、エネルギー・マテリアルを効率的に回収する新たな資源循環システムの構築について研究を進めている。廃棄物分野との連携にあたり、自治体の職員が手軽に利用できる「検討手順書」を整備しようとするものであり、複数の連携パターンの中から、自らにあったものを簡便的に選定でき、スムーズに設計検討段階へ移行を可能とすることを目指している。

2022 年度は、2021 年度に作成した連携パターンの精査、経済性・環境性に関する定量的な評価手法を作成した。2023 年度は、2022 年度に作成した評価手法の妥当性の確認、簡易検討ツールの作成、および技術資料（検討手順書）をとりまとめた。ツールの全体イメージを図 4-2 に示す。当該ツール及び検討手順書は 2024 年度中をめどに公表予定である。

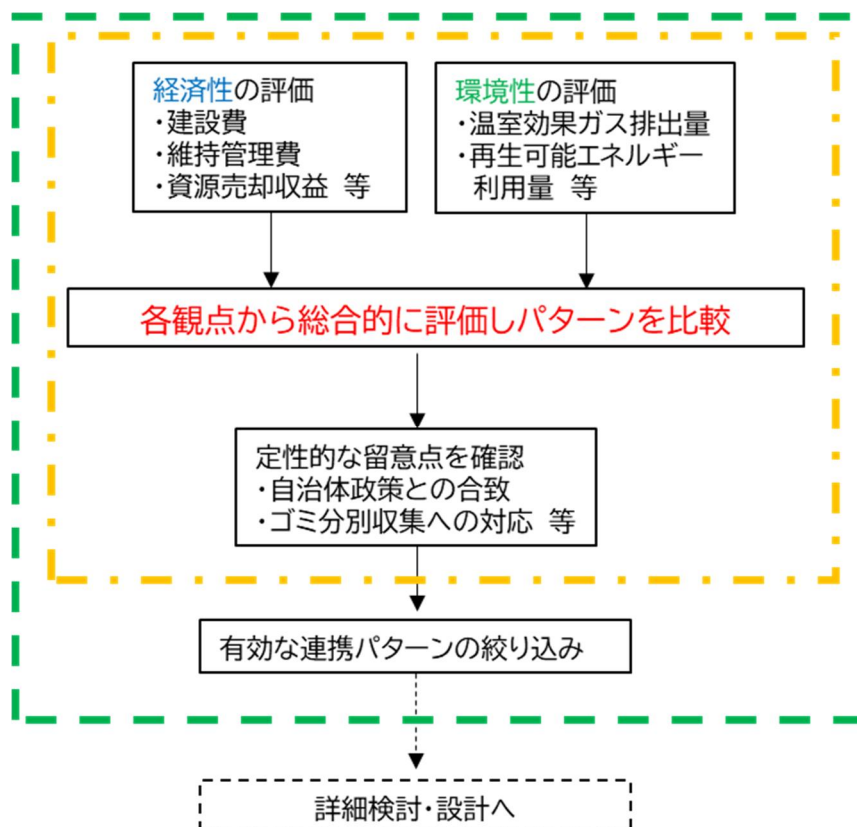


図 4-2 廃棄物分野と下水汚泥の一体処理に係る簡易検討ツールのイメージ

○下水道の他分野への貢献評価手法検討に向けた情報収集の継続とそれを踏まえた検討

下水道は都市の有機物、窒素、微量元素等の資源が集積する場である。それらは輸入に頼る製品（従来品）の代替として活用できる可能性がある。その際、従来品と異なる加工工程を経ることで製造に伴う GHG 排出が削減（或いは増加）することが予想される。また、海外等からの輸送に伴う GHG 排出を大きく削減することが期待できる。また下水道資源は発生・収集時点で GHG 排出済みのカーボンフリー資源と見做せ、その点でも従来品と比べ GHG 排出削減効果を期待することができる。本テーマにおいては、下水道資源（有機物、窒素、微量元素、水、熱等）の有効活用が生み出す GHG 排出量削減効果について調査と効果の試算を行い、最終的には下水道資源の有効活用に関するモデル構築を目標とする。図 4-3 にそのイメージを示す。

2022 年度に実施した調査においては、国内における下水道資源の有効利用の著名な事例を対象に調査を行ったため、施設規模が大きく費用・エネルギー消費において有利な事例が中心となっている可能性があった。また 2022 年度は下水処理場から搬出されるまでの費用とエネルギーを調査し、その生産量に応じて GHG 排出量を計算した。しかしこの方法では場内での処理過程において投入された物質に由来する GHG や、搬出された生産物が民間で加工された際に発生する GHG の計算が不足していた。

2023 年度は、好適事例由来の経済的・効率的に有利なデータに基づく調査結果の是正、および処理場の消費電力以外に由来する GHG の調査を行い、より国内の実態に即した調査資料の作成を行った。これらの情報をもとに、2024 年度も引き続きモデル構築に向けた調査を実施していく。

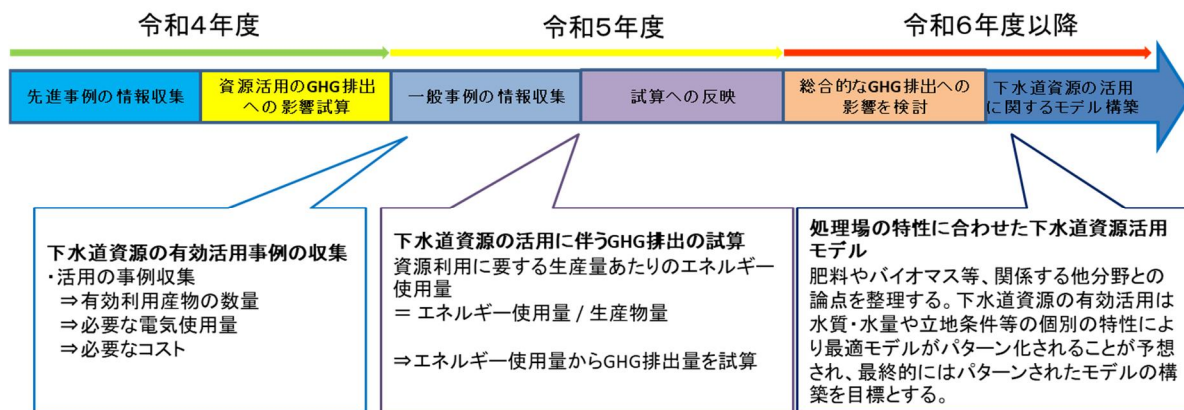


図 4-3 下水道資源の活用による GHG 排出削減効果検討

④将来的な全体最適化に向けた検討範囲の設定、流域全体を踏まえた議論

持続可能な社会の実現においては、GHG 排出量削減の他、下水道資源の利活用、廃棄物バイオマス受け入れによる消化ガスの生産拡大やエネルギー創出、適切な水環境など、下水道分野のみに限定されない領域を含め、流域管理、社会システム等を含めた全体最適化の検討が重要とされる。前項の「他分野への貢献」においては、下水道資源の活用による GHG 排出削減に焦点を当てているが、上記のように下水道に様々な期待が寄せられる中で、環境負荷の増大、資源の取り扱い、経済性の悪化等、相反する要素が複数含まれることが予想される。本年度は委員より検討の方向性に関する発表を頂き、全体をどこまで考慮するか、話題に挙げるべき技術群、異なる評価項目について同じ土俵で議論する仕組みはどうすべきか、等についての意見を頂いた。

3) 令和 6 年度以降の取組

エネルギー分科会では、令和 6 年度も引き続き以下の項目について検討を行う予定であり、カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みを一層推進していく。

【令和 6 年度における取組案】

- 1) N₂O 発生メカニズム・制御因子解明に向けた調査
 - ・N₂O マニュアルに沿った、小規模処理場や OD 法などの 24 時間調査
 - ・協力自治体からの調査データ収集
 - ・インベントリ会議に向け、新排出係数の枠組み検討 等
- 2) 将来的な全体最適化に向けた検討
 - ・下水道の他分野への貢献評価手法の提示
 - ・全体最適化に内在する複数の評価軸に関する議論の整理 等
- 3) その他（各委員からの情報提供など）

(3) Ge マッチングの取り組み

公益社団法人日本下水道協会は、下水道の課題を解決するための正会員（地方公共団体等）と賛助会員（民間企業）のマッチングサイトとして、Ge マッチングの取り組みを開始

した。Ge マッチングは「下水道事業の課題、イノベーションの推進、下水道界の活性化のために、官民自らの行動で共創・連携するための取り組み」であり、大別して「イベント型」と「WEB 型」に分けられる。イベント型の取り組みとしては、官民による一対一の直接対話ミーティングなどが開催されており、WEB 型については、専用HP（図 4-4）を通じて官民間で業務提案や意見募集が行われている。それらの提案や意見の中には、新技術の開発・導入促進につながる可能性のあるものも含まれている可能性があることから、今後注視していく必要がある。（参考資料（4）参照）



図 4-4 Ge マッチングのHP トップ画面

第 5 章 令和 5 年度取組結果と今後の検討方針

(1) に令和 5 年度における下水道技術開発会議の主な取組結果を、(2) に今後の主な検討方針を示す。

(1) 令和 5 年度の主な取組結果

(課題解決技術支援ツール(試行版)の改良)

令和 3 年度に実施した自治体ヒアリングの結果を踏まえ、令和 4 年度に改良し、HP で一般公開したが、一部改良点が残っていたため、引き続き改良を実施した。

(ロードマップ重点課題の選定、ロードマップの見直し)

令和 5 年度の下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題を選定し公表するとともに、令和 4 年度の技術開発会議における意見を踏まえ、最近の技術動向を調査し評価した上で、ロードマップ全体を見直し、公表した。

(エネルギー分科会での検討)

技術開発の推進を目的として、下水道技術ビジョン・ロードマップにおける脱炭素関係項目に関する動向整理表を公開するとともに、新技術・効率化技術の導入促進に向けて検討すべき事項を整理した。また水処理過程から排出される N_2O の調査方法の確立を目指し、「下水処理に伴う N_2O の実態把握に向けた調査マニュアル(案)」を公開した。また地方公共団体の脱炭素化検討・取り組み支援に向けた国総研の取組について分科会からの意見を頂くとともに、将来的な全体最適化に向けた情報共有や意見交換等を継続した。

(Ge マッチングの開設)

公益社団法人日本下水道協会が運用開始した Ge マッチングの取り組みについて紹介し、参加委員に対し所属組織内での利活用を要請した。

(2) 今後の主な取り組み

令和 5 年度の実施結果および下水道技術開発会議での議論等を踏まえた、令和 6 年度以降の主な取り組みについて以下に示す。

- ① 改良した課題解決技術支援ツール(試行版)の公開及び広報・周知
- ② エネルギー分科会において、 N_2O 発生メカニズム・制御因子解明に向けた調査や全体最適化に向けた検討に対する意見・アイデア聴取等
- ③ 見直したロードマップに沿った技術開発及び導入の促進方策の検討

参考資料

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| (1) 下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題 全文 | --- 参- 1 |
| (2) 下水道技術ビジョン・ロードマップ (令和 6 年 3 月改定) | --- 参- 6 |
| (3) 令和 5 年度エネルギー分科会における主な検討事項 | --- 参-57 |
| (4) Ge マッチング | --- 参-66 |
| (5) 本レポートの関連情報、問合せ先 | --- 参-72 |

参考資料－１

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」を選定しました

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5年度第1回会議（7月26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① 1 人口減少時代に適した施設整備・管理
- ◆ 技術目標② 2 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③ 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、
③ 4 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④ 1－1 局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理技術
- ◆ 技術目標⑤ 4 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⑦ 4 病原微生物の制御手法、
- ◆ 技術目標⑦ 5 病原微生物その他の検出、監視システム構築
- ◆ 技術目標⑨ 1 下水道で地域バイオマスを活用する技術
- ◆ 技術目標⑨ 3 下水中のリンなどの効率的回収技術
- ◆ 技術目標⑨ 5 高付加価値製品等の製造技術の開発
- ◆ 技術目標⑩ 3 下水道施設と下水道資源を活用したエネルギー生産技術
- ◆ 技術目標⑪ 1 下水道施設のエネルギー消費最小化・自立化技術、
⑪ 2 水処理・汚泥処理の全体最適化技術

※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。

（用語の説明）

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。

下水道技術ビジョン・ロードマップ重点課題（令和5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① 1 人口減少時代に適した施設整備・管理

H30からの継続課題

（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、新しい資本主義のG D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② 2 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

（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、5か年加速化対策、骨太の方針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。

◆ 技術目標③ 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

③ 4 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

H28からの継続課題（③ 2）
R1からの継続課題（③ 4）

（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、新下水道ビジョン加速戦略、5か年加速化対策、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④ 1 - 1 局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理技術

H29からの継続課題

（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、新下水道ビジョン加速戦略、5か年加速化対策、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⑤ 4 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

（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、5か年加速化対策、骨太の方針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5年度選定）

◆ 技術目標⑦ 4 病原微生物の制御手法、

⑦ 5 病原微生物その他の検出、監視システム構築

H28からの継続課題

（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り、新下水道ビジョンの具体例示技術である。大腸菌数の放流水質基準の検討、下水サーベイランスの実証など社会的ニーズも高まっている。研究～実用レベルでの技術シーズの蓄積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⑨ 1 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

（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、地球温暖化対策推進法、骨太の方針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⑨ 3 下水中のリンなどの効率的回収技術

**H28からの継続課題
 （R5に短期～中期課題に変更）**

（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。新下水道ビジョン加速戦略、骨太の方針、食料安保強化政策大綱においてもとりあげられ、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が見られ、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～中期的に技術開発を促進する必要がある。

◆ 技術目標⑨ 5 高付加価値製品等の製造技術の開発

**H28からの継続課題
 （R5に短期～中期課題に変更）**

（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、大都市の将来的なニーズがある程度高い。また、地球温暖化対策推進法、骨太の方針においても取り上げられ、様々な形態による下水製品の肥料利用の普及や安全性確保等の要請もある。研究レベルや要素技術レベルでの技術シーズが見られ、B-DASH技術等一定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⑩ 3 下水道施設と下水道資源を活用したエネルギー生産技術

H29からの継続課題

（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、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地球温暖化対策計画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。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⑪ 1 下水道施設のエネルギー消費最小化・自立化技術、

⑪ 2 水処理・汚泥処理の全体最適化技術

H28からの継続課題

（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、骨太の方針、地球温暖化対策計画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。

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」として選定。
- ◆ 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5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－ 2

下水道技術ビジョン・ロードマップ（令和 6 年 3 月改定）

技術開発分野ごとのロードマップ ①持続可能な下水道システムー1(再構築)

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	(1)未だに 1300 万人が汚水処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汚水処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、複数の汚水処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汚水処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】 (5)高齢化社会等への対応としてディスポーザの活用及び下水道へのオムツ受入可能性の検討。【加速戦略改訂Ⅱ-1】												
中期目標達成のための課題		当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)	
課題1 中期目標(1)に対して 人口減少に合わせた施設規模の増減や処理水質の変更等が可能な整備手法が明示されていない。 このため、整備・管理手法を提示及び効果分析が必要である。		～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～	
		●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											
		●技術開発項目 1-1 整備、管理方法の検討<応用研究>【期間延長】、【新規】 ・モバイル空間統計を活用した計画人口(計画移動人口)の検討 ・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(大規模化による対応) ・処理場や管渠の統合や廃棄手法の検討(施設のスリム化・効率化による対応) ・汚水流入量減により発生する施設余裕と他の高付加価値技術を適切に組み合わせ、下水道施設を活用する手法の検討(高付加価値化による対応) ・施設改築手法(段階的整備等)の検討 ・人口減少に応じた管理運営スキームの検討					●技術開発項目 1-2 事後評価<実証研究>【期間延長】 ・各整備手法の導入による効果分析と改善方法の検討						
		●技術開発項目 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【期間延長】 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究> ・人口減少に柔軟に対応することができる水処理技術等 ・長期運用試験 ・性能評価 ・ガイドライン作成											
課題2		●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											
中期目標(2)に対して 低コストかつ短期間で整備可能な手法が確立されていない。また、気温変化や経年変化による影響が明確になっていない。 このため、ガイドライン策定により低コスト型整備の水平展開を図るとともに、手法の事後評価・改良が必要である。		●技術開発項目 2-1 クイックプロジェクト(QP)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 <応用研究>【期間延長】 ・QP技術等の低コスト・短期的技術の課題の解決(気候、経年変化等)											
		●技術開発項目 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 <実証研究>【期間延長】 整備結果を踏まえて ・手法の事後評価・改良 ・ガイドライン改定(必要に応じ)											

課題3 中期目標(3)に対して 下水道システムの効率的運営のための、具体的な管理基準や評価手法が示されていない。このため、評価指標を策定する必要がある。	●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 ●技術開発項目 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)＜応用研究＞【期間延長】 - GISによる家屋分布や住民関連情報から下水道整備区域や整備手法を決定する手法の開発 - ベンチマーク(JISQ24511,業務管理指標)を用いた自治体比較や要因分析 ●技術開発項目 3-2 地域住民が自主的に監視し、到達度を評価する手法＜実証研究＞【期間延長】
課題4 中期目標(4)(5)に対して 下水道は管渠・処理場等のストックや処理水・汚泥等の資源を有しており、今後の住民ニーズに対応し、生活者の利便性や地域経済に貢献することが可能であるが、そのポテンシャルに比し、具体的な取組が進んでいない。このため、住民の生活利便性向上手法を開発する必要がある。	●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 ●技術開発項目 4-1 高齢化社会等への対応技術 ＜応用研究＞、＜実証研究＞【新規】 - 下水道への紙オムツの受入れ実現に向けての課題(マイクロプラスチック等)を踏まえた素材や処理装置に係る技術開発及びその知見収集 ●技術開発項目 4-2 地域のニーズに合わせた下水管渠利用促進技術 ＜実証研究＞【新規】 - 生ごみ等のバイオマスを下水管渠を利用して集約したり、下水管渠内の処理・浄化機能を向上したりする技術及びその評価手法の開発 - 生ごみ等のバイオマスを下水管渠を利用して集約する技術による生活利便性向上及び地域経済貢献の評価手法の開発

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 将来の人口減少に対応可能な管路整備手法の開発、施設管理目標の検討、コストキャップ下水道ガイドライン策定、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の促進、下水道の活用による付加価値向上の推進
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土研等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 地域実態調査、事業収支予測
民間企業の役割 計画策定、設計業務、整備手法・技術の提案、地方公共団体のHPや事業収支予測支援、各種データ分析とデータベース構築支援、ガイドライン等策定支援(主としてコンサルタント)、低コストかつ短期間で整備可能な下水道施設の開発(主としてメーカー)
日本下水道事業団の役割 将来の人口減少に対応可能な処理方法の開発。地方公共団体のニーズや状況に応じた事業検討・導入支援。事後評価調査等による技術評価等の実施。
日本下水道新技術機構の役割 低コスト型下水道システムに関する研究、技術開発及び評価、同システムの更新、維持管理方策の検討、下水道システムの効率的な整備・運営のための調査・研究

技術開発分野ごとのロードマップ 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)

※()内は新下水道ビジョンの
該当するページを示す

現状と課題	(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)											
長期ビジョン	(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)											
中期目標	(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)											
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)	
課題1 中期目標(1)に対して 効率的な下水道システムの為の分析データが十分にそろっていない。 このため、効率的なデータベース構築及び効果的なデータベース活用技術が必要である。	～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～	
	●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											
	●技術開発項目 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											
	<応用研究>【期間延長】 ・持続可能なデータベースシステム構築のための評価、改良、運営方法等に関する技術的検討 ・情報更新を安価で円滑に行える広域管理システムの検討(web,クラウド化、オープン化等) ・検索や更新作業の省力化、自動入力技術の研究											
●技術開発項目 1-2 研究成果の政策分野等への活用技術												
<応用研究>【期間延長】 ・下水道全国データベース等とデータ連携する汎用性の高いパッケージソフトウェアやクラウドサービスの開発												
</												

課題2	●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													
中期目標(2)(3)に対して														
管路・処理場等の効率的な予防保全型維持管理のための基準及び技術が整備されていない。 このため、迅速化・低コスト化の為に技術開発及び開発目標の設定、基準類の策定が必要である。	●技術開発項目 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)													
	<基礎研究>【変更】、【期間延長】 - 劣化実態メカニズム解明(物理的劣化含む) - 下水道管きょ劣化データベースや AI 等を活用した判定技術や予測技術の向上 - 不具合毎や周辺環境(地盤状況、下水性状)毎の判定・予測技術の開発 - 非破壊検査技術の向上						<応用研究>【変更】、【期間延長】 - 予測技術の精度検証、普及及び改良 - 新たな劣化判定、緊急度判定基準等の開発							
	●技術開発項目 2-2 管路調査方法の高度化の検討(ソフト・ハード)													
	<基礎研究>【変更】、【期間延長】 陥没原因別や不明水等不具合毎に最も適した調査方法、調査頻度、調査箇所、結果判定方法等について分析						<応用研究>【変更】、【期間延長】 - 新たな管路調査方法や道路陥没ポテンシャルマップ等の開発、試行 - 新方法的ガイドライン策定、ISO化						【期間延長】 新方法的の普及、改良	
	●技術開発項目 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)													
	<基礎研究>【変更】、【期間延長】 - 劣化実態メカニズム解明、材料設計、防食技術(有機酸、高濃度炭酸対応含む) - 調査困難箇所(伏越管、圧送管、処理場流入幹線等)の調査技術の開発検討 - 更生技術(部分更生含む)等の性能評価						<実証研究>【変更】、【期間延長】 - 速度向上と低コスト化により、現在の 5 倍の調査速度を達成 - 異常箇所の自動検出装置の技術開発・応用等により、現在の 10 倍程度の調査速度の向上を目指す - 更生技術(部分更生含む)の耐久性等の検証 - 新技術ガイドラインの策定(性能基準への変更)							
	●技術開発項目 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)													
	<基礎研究>【期間延長】 - 状態監視システム(異常時自動通報システム、地域住民からの通報システム等)の課題等を検討 - 異常項目別に通報の可否や基準、方法等を検討 - データ分析、必要なセンサー、通信方法等を検討						<応用研究>【期間延長】 - 状態監視システムの構築 - システム導入による効果の検討 - 新技術の開発、普及、改良							
	●技術開発項目 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													
	<基礎研究>【期間延長】 - 下水道事業に関する各種業務の現状分析と将来予測 - 下水環境下で求められる機能や性能の整理 - 下水道事業の維持管理における ICT やロボットによる機能代替可能性の分析 - 陥没等の原因毎の最適な調査法、調査頻度、対象管渠及び診断方法について整理						<応用研究>【期間延長】、【新規】 - 下水道事業の維持管理に適したナレッジマネジメント、フィールドインスペクション、ビッグデータ分析、センサー技術、制御技術等について研究開発 - 管路内作業の機械化、無人化等についての技術開発及び普及							

課題3 中期目標(4)(5)に対して 新技術の開発、導入に当たってはリスク、障害が存在する。このため、新技術の開発、導入を推進するための体制や評価方法の整備が必要である。	●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
	●技術開発項目 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 <応用研究>【期間延長】 ・下水道事業で求められる ICT やロボット技術の仕様について整理 <実証研究> ・新技術を公募し、プロトタイプを作成・評価・改良 ・喫緊の課題である「管路維持管理のロボット化」について研究推進する。 【期間延長】 ・巡視点検技術の普及 ・空洞調査技術の小型化（管渠内調査機器への搭載）
	●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
	●技術開発項目 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 <基礎研究>【期間延長】 ・他事業や他組織における研究開発体制の調査分析 <応用研究>【変更】 ・開発された新技術のフォローアップの検討
	●技術開発項目 3-2-2 性能評価機関の発展・新設 <基礎研究>【期間延長】 ・現状の各種基準や判定方法の評価 <応用研究>【期間延長】 ・新技術に適した各種基準や判定方法の開発、それらの指針類への反映 ・持続的に評価していくための体制の構築

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 人口減少を踏まえた管路維持管理手法、新たな施設調査・管理技術や劣化メカニズム及び判定基準、下水道全国データベースシステム構築、技術開発促進のための基準や評価方法の策定、産学官の検討の場の設置、労働生産性向上に資する技術開発の促進
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土研等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 下水道全国データベースシステムへのデータ入力、システム活用効果の分析・報告、各種データの整理・提供、測定や実証フィールドの提供、データ分析結果の活用
民間企業の役割 ストックマネジメント(長寿命化計画作成を含む)手法・技術の提案、データベースシステムの構築・活用支援、技術開発動向の調査・分析・提案(主としてコンサルタント)、安価で高速な調査技術、使いやすいDBシステム、精度の高い予測技術等の開発、新技術に関する調査、開発、改良、普及促進等(主としてメーカー、社団法人)
日本下水道事業団の役割 低コストな維持管理技術・DB化技術等、処理施設DBの構築と情報提供、データの利活用技術の開発、ICTやロボット技術、IoTを活用した効果的な老朽化対策事業を支援、促進。下水道管路の整備や維持管理に関する事業支援手法の開発。
日本下水道新技術機構の役割 下水道管路の維持管理技術の調査・分析・ガイドライン策定及び新技術の審査、下水処理施設・ポンプ場の老朽化対策のための調査方法等についての研究、及び調査技術の開発検討、調査機器の開発

技術開発分野ごとのロードマップ ③地震・津波対策

※()内は新下水道ビジョンの
該当するページを示す

現状と課題	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。												
長期ビジョン	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)。												
中期目標	(1)短期内(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)												
中期目標達成のための課題		当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)	
課題1 中期目標(1)に対して 被害の最小化を図る「減災」の考え方が重要であり、各地方公共団体においてはほぼ全てでBCPを策定しているが、多発する自然災害を踏まえて改訂されたマニュアルに沿った見直しは十分とは言えない。地方公共団体、特に中小市町村の実行しやすい段階的な下水道BCPの策定方法を示すことが必要である。 また、災害時の支援活動を円滑化するために、全国下水道施設データベースにより支援活動のための情報保管・提供の体制を整備することが必要である。		~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~	
		●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											
		●技術開発項目 1-1 段階的な下水道 BCP の策定方法											
		<応用研究1>【変更】、【期間延長】 ・マニュアル改訂やPDCAに基づく継続的な下水道BCPの見直しと広域化の充実。広域化にあたっては都道府県が主導し市町村間の連携を図る <応用研究 2>【期間延長】 ・水質予測技術や被害リスク削減手法に向けた連携手法を確立し、段階的な下水道 BCP の見直しに反映											
		●技術開発項目 1-2 下水道全国データベースの構築・活用											
		<応用研究>【変更】、【期間延長】 ・下水道全国データベースの拡充、災害発生時における支援活動を迅速化するツールを整備											

課題2 中期目標(1)(2)に対して 過去の大規模地震で被災した下水道施設の構造特性、維持管理特性ごとの分析、対策手法が充実していない。このため、過去の被害状況データを集約して分析し、各特性を考慮した耐震対策手法を確立することが必要である。取り組むべき対策の優先度を的確に評価する手法も確立することが必要である。 また、過去の耐震診断、耐震補強工事を分析し、施設稼働を維持しながら、短期間・低コストで耐震補強工事ができる技術・手法を確立することが必要である。 以て、これらにより地方公共団体、特に中小市町村が確実に対策を実施できるよう支援することが必要である。	●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 <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ●技術開発項目 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 <応用研究 1>【変更】、【期間延長】 - 過去の被害データを傾向分析し、段階的に耐震化すべき施設の優先度評価手法の充実 <応用研究 2>【変更】、【期間延長】 - 優先度を考慮したハード・ソフトの耐震対策の充実 <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ●技術開発項目 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 <応用研究>【変更】、【期間延長】 - 稼働阻害しないで補強できる箇所を抽出する診断手法の確立（対象箇所の絞り込み手法や補強部位の特定手法の確立）（過去の被害分析・シミュレーション等から耐震補強すべき箇所のポイント抽出） <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ●技術開発項目 2-3 短期間、低コストで施工できる耐震補強技術・施工法 <応用研究 1>【変更】、【期間延長】 - 施設稼働状況を考慮した短期間・低コストの耐震補強工事に係る新技術の確立（部分曲げ補強等、設備の仮設・移設なく補強可能な技術の確立） <応用研究 2>【変更】、【期間延長】 - IoTや新技術等の活用により、施設配置・稼働状況を考慮した耐震補強工事の施工法を確立 <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																								
課題3 中期目標(1)(2)に対して 大規模津波で被災した下水道施設の構造特性、維持管理特性ごとの分析、対策手法が充実していない。このため、これらの情報を集約して分析し、浸水対策や耐水化対策と連携した耐津波対策手法を確立することが必要である。取り組むべき対策の優先度を評価する手法も確立することが必要である。 以て、これにより地方公共団体、特に中小市町村が確実に対策を実施できるよう支援することが必要である。	●技術目標3 大規模津波を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法の確立 <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> ●技術開発項目 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 <応用研究 1>【変更】、【期間延長】 - 浸水対策等と連携した一体的な耐津波化すべき施設の優先度評価手法を充実 <応用研究2>【変更】、【期間延長】 - 優先度を考慮したハード・ソフトの耐津波対策の充実 <応用研究 3>【変更】、【期間延長】 - IoT等の活用により、被害の最小化を目指した耐津波対策事業計画の策定手法を確立 <table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																								

●技術開発項目 3-2 下水道管渠の耐津波対策手法

＜応用研究 1＞【変更】、【期間延長】

- ・浸水対策等と連携した一体的な下水管内遡上のシミュレーションモデル構築、技術マニュアル作成

＜応用研究 2＞【変更】、【期間延長】

- ・流出解析モデルによるシミュレーションを活用し、既存対策に加え、下水道管渠の津波対策として、放流口対策手法を確立

●技術開発項目 3-3 揚水・消毒・沈殿・脱水施設等の耐津波診断手法

＜応用研究＞【期間延長】

- ・稼働阻害しないで補強できる箇所を抽出する診断手法の確立
- ・(中小市町村も実施しやすい比較的安価に診断できる解析手法)
- ・(過去の被害分析・シミュレーション等から耐津波補強すべき箇所のポイント抽出)

●技術開発項目 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

＜応用研究 1＞【期間延長】

- ・施設稼働状況を考慮した短期間・低コストの耐津波補強工事に係る新技術の確立

＜応用研究 2＞【変更】、【期間延長】

- ・IoTや新技術等の活用により、施設配置・稼働状況を考慮した耐津波補強工事の施工手法を確立

課題4
中期目標(1)(2)に対して

非常時における、被災の状況や施設の置かれた状況等に応じた段階的応急処理方法が確立されていない。

このため、地方公共団体、特に中小市町村が容易に実施できる、状況に応じた非常時の水系水質リスクの低減手法を確立することが必要である。

●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

●技術開発項目 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

＜基礎研究1＞【期間延長】
・水処理機能不全が消毒効果に及ぼす影響の把握

＜基礎研究2＞【期間延長】
・保管性や耐久性など、総合的な消毒効果の検証

＜応用研究＞【期間延長】
・消毒効果発現のための水処理・消毒技術の確立

●技術開発項目 4-2 段階的な応急処理のための水処理技術、管路を含む応急復旧技術、優先度評価手法

＜基礎研究1＞【期間延長】
・初動体制や必要な機器等の優先順位などを考慮した水処理技術の検討

＜応用研究1＞【変更】、【期間延長】
・水道復旧との連携、処理規模、管理体制などを含め、地域に応じた段階的な応急処理方法のための管路復旧・水処理・汚泥処理技術の確立

＜基礎研究2＞【期間延長】
・既存及び新たな応急復旧技術のとりまとめ、マニュアル化

＜応用研究2＞【期間延長】
・応急復旧技術を活用した段階的応急処理方法を、下水道BCPの災害時行動計画等へ反映

●技術開発項目 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

＜基礎研究1＞【期間延長】
・災害時対策施設の平常時にも有効に活用できる技術を開発

＜応用研究1＞【期間延長】
・災害時対策施設の平常時にも有効に活用できる技術を取りまとめ、マニュアル化し、計画に位置付け、実施

＜基礎研究2＞、＜応用研究2＞、＜実証研究1＞【期間延長】
・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水処理技術の開発

課題5 中期目標(1)(2)に対して 大規模地震等の非常時における塩素耐性のある病原微生物等への対策手法が確立されておらず、特に都市部等においては放流先の水道水源への影響についての対策が確立されていない。 このため、これらへの対策としての水系水質リスク削減手法、各対策の評価手法、水道事業者や河川部局等との連携のための計画手法等を確立することが必要である。	●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 ●技術開発項目 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 ＜基礎研究＞【期間延長】 ・塩素耐性のある病原微生物等の代替消毒手法の検討 ＜応用研究＞【期間延長】 ・塩素耐性のある病原微生物等の迅速な検出技術の開発 ●技術開発項目 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 ＜基礎研究＞【期間延長】 ・緊急時下水道施設の機能停止(低下)に伴う広域的な水環境へのリスク評価 ＜応用研究1＞【期間延長】 ・他部局との連携を踏まえた応急対策体制の確立。 ・水道水源となる施設での早期の重点的な耐震対策計画策定 ＜応用研究2＞【期間延長】 ・水質予測技術や被害リスク削減に向けた連携手法を確立し、段階的な下水道BCPの策定に反映
課題6 中期目標(1)に対して 大規模地震・津波等の非常時において情報伝達や施設運転管理の対応が十分に出来ていない。 このため、非常時の情報伝達手段の確保、施設運転管理システムの確立が必要である。	●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 ●技術開発項目 6 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 ＜基礎研究＞【変更】、【期間延長】 ・緊急時の情報伝達(主に下水道に関わる情報)、制御等の手法の更なる効率化・確実性の向上 ＜応用研究＞【期間延長】 ・河川・道路等で整備されている通信回線等他者管理の通信回線に下水道管理用通信回線を接続し、自治体の他管理施設の情報も伝達・共有することで、防潮扉等の開閉等を遠隔制御 ・(平常時の施設遠方監視・制御にも活用可能)

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究段階)計画設計指針への反映のための指針改定 (普及展開)必要な事業の支援
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土研等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究。国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力 (普及展開)事業計画への反映、必要な対策事業の実施、下水道 BCP に関する指導等、他分野との連携。クライシスマネジメントの確立及び実施。都道府県、大都市、一般市、町村ごとにそれぞれの特性に応じた役割を果たす必要。特に BCP 策定にあたっては都道府県が主導して市町村間の連携により広域化を図ることが重要
民間企業の役割 (基礎研究段階)日本下水道新技術機構と共同によるシミュレーションモデルの改良、総合地震対策、耐震化・津波対策、BCP 各種マニュアル作成・改良支援(主としてコンサルタント) (応用研究段階)協力協定の検討、対策技術の開発(主としてメーカー)
日本下水道事業団の役割 ICTの活用による設計等の実用化、普及により、効果的な耐震・耐津波対策事業及び事業計画策定を支援、促進。民間企業等との共同研究による段階的な応急処理方法の開発・実用化
日本下水道新技術機構の役割 減災対策のための調査・研究。より実践的なBCP作成のための調査研究、及びBCP訓練のための調査・研究、都道府県がまとめる広域的高速通信媒体の整備構想・計画の策定支援。ガイドライン、マニュアル等の作成支援。地球温暖化による影響等の予測及び対応策に関する研究

技術開発分野ごとのロードマップ ④雨水管理(浸水対策)

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	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)											
長期ビジョン	(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治水・豪雨にも耐えうる強い都市に再構築する。(3-19)											
中期目標	(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)最大クラスの内水に対応した浸水想定区域図作成と、複数降雨による多層的な浸水リスク公表、水位・雨量等の情報を活用した避難に資するトリガー情報提供の促進。【加速戦略改訂 VI2(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)											
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)	
課題1 中期目標(1)を達成するには、局所的豪雨や気候変動に対応した雨水管理を支える技術が十分でない。このため、雨水管理に関する予測技術の開発や、評価に関する技術開発が必要である。	～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～	
	●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											
	注)下水道総合浸水対策計画策定マニュアルや東京都豪雨対策基本方針等で示されている計画の考え方を踏襲し、局所的かつ短時間降雨への対応や気候変動への対応を充実させる											
	●技術開発項目 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											
	<基礎研究 1>【期間延長】 ・計画における超過降雨(照査降雨)の位置づけと設定方法の開発											
	<応用研究 1>【変更】、【期間延長】 ・雨水管理計画(ISO 等の国際規格含む)に関する評価手法の開発と評価											
	<応用研究 2>【変更】、【期間延長】 ・気候変動に伴う下水道への影響把握手法の開発と影響評価											
	<応用研究 3>【新規】 ・下水道事業に適した降雨・浸水予測技術やネットワーク化等の対策技術の研究開発											
	<応用研究 4>【期間延長】 ・統合的な浸水リスク評価を含めた住民にわかりやすい目標規模(指標)の示し方の検討											
	<実証研究>【変更】 ・下水道に対応した小領域における降雨予測システムの運用と改良											
●技術開発項目 1-1-2 降雨の実測に関する技術開発												
<基礎研究>、<応用研究 1>【変更】、【期間延長】 ・管渠内水位を安価で長期間安定的に計測する機器に関する技術開発												
<応用研究 2>【変更】、【期間延長】 ・レーダー情報や管渠内水位の計測結果をより一層活用した精度の高い浸水予測手法の開発												
<応用研究 3>、<実証研究>【変更】、【期間延長】 ・開発技術の実装による検証と成果を踏まえた新たな設計手法の開発												

課題1(続き)	●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 注)人口減少やコンパクトシティ等の動向を踏まえ、秩序ある土地利用や都市開発を誘導するためにも、 1)都市開発を見込んだ流出係数をあらかじめ設定する 2)係数にみあった都市開発に規制する などの計画手法も検討する ●技術開発項目 1-2 流出係数の設定に関する技術開発 <応用研究1>【変更】、【期間延長】 - 流出係数に関する研究開発状況の調査 <応用研究2>【変更】、【期間延長】 - 流量計測装置やリモートセンシング技術を活用した流出係数設定技術の開発 注)流出係数の見直しを行う場合、これまで調査されたデータや今後の追加調査で得られるデータを基に、流出係数に関するデータベースを作成する
課題2 中期目標(2)を達成するには、下水道と河川が連携した施設運用を支える技術が十分でない。このため、下水道と河川の一体的な計画策定と実装手法の確立を支える技術が必要である。	●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 ●技術開発項目 2 下水道と河川の一体的な計画策定と解析手法の確立を支える技術の開発 <応用研究1>【新規】 - 下水道と河川の一体的運用を行うための計画策定技術の開発 <応用研究2>、<実証研究>【変更】、【期間延長】 - 下水道と河川の相互接続による一体的運用計画への関連技術の実装と計画改善技術の開発 <応用研究3>【期間延長】 - ポンプ場の河川放流に関する操作規則及び合理的設計法の確立(自然排水区を含む) 注)ポンプによる河川への放流調整については、各ポンプで個別に調整ルールを設定することが多いが、流域(あるいは外水の氾濫ブロック等)単位で調整することにより、現在より効率的な運転調整ができる可能性がある

課題3 中期目標(2)、(3)を達成するには、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・活用方法を支える技術が十分でない。このため、観測情報の利活用方法の確立等が必要である。	●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 ●技術開発項目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・活用に関する技術の開発 <基礎研究>【期間延長】 ・河川部局等や民間のもつ観測情報の利活用方法の確立 <応用研究1>【期間延長】 ・省スペースで雨水調整池に分水できる施設の技術開発 <応用研究2>【期間延長】 ・安価な水位観測システムの開発、既存ストック活用のためのネットワーク手法の確立 <応用研究>【新規】 ・下水道施設における水位計等の観測システムの低コスト設置技術の開発 <応用研究>、<実証研究>【新規】 ・他部局の雨水管理情報との一元化技術の開発 注)河川部局の観測情報(河川水位、降雨量、監視カメラ情報等)を下水道部局でも共有できると効率である。また、下水道部局でもデータはあるが有効活用されていない場合もあるため、これも含めて利活用できるとよい。また近年は、防犯カメラの映像等が、別の用途でよく活用されている。浸水常襲地区の防犯カメラ映像を活用することで、時系列の浸水状況が把握できるため、痕跡調査等は不要になり効率的となる
課題4 中期目標(1)、(3)を達成するには、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に関する技術が十分でない。このため情報取得や配信技術の開発等が必要である。	●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 ●技術開発項目4 自助を促進するための技術開発 <応用研究1>【変更】、【期間延長】 ・自助を促進するために必要な情報(トリガー情報、リードタイム決定等)設定・取得技術の開発 <応用研究2>【変更】、【期間延長】 ・予測や避難に関する情報をより広く・迅速かつ的確に周知し、自助の取組を促進するための情報配信技術の開発 <応用研究3>【期間延長】 ・中小都市における内水浸水想定区域図の作成を支援するための浸水想定手法の提示 <実証研究>【期間延長】 ・リアルタイムおよび将来予測情報に基づく雨水施設の高度利用 注)課題1で開発した技術を前提として自助促進のための技術が開発される 注)自助により、どの程度の防災効果があるのか定量的に示し、その効果を住民に周知することで、防災意識がより高まると考えられる 注)リアルタイム情報提供に関する部局間の役割分担の検討も含む
課題5 中期目標(3)を達成するには、情報の選別、水位推定に関する技術が十分でない。このため、内水浸水情報の効率的・効果的な把握・活用手法の開発が必要である。	●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 ●技術開発項目5 リアルタイム観測情報の効率的な収集・活用技術開発 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【変更】、【期間延長】 ・課題1～4の技術に加え、AI、SNS、防犯カメラ等を活用した浸水情報等の収集技術 ・収集した水位・浸水情報を活用した、水位周知の仕組みやタイムラインの導入等、雨水管理手法の開発

(参考)課題6 中期目標(1)を達成するには都市計画や住宅部局等との連携のための技術が十分でない。このため、貯留浸透施設に関する技術開発等が必要である。	●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									
	●技術開発項目 6 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 <応用研究 1>、【期間延長】 ・オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術(センサー、モニターなどの開発) <応用研究 2>、<実証研究>【期間延長】 ・ICT 技術の活用を勘案した各戸貯留浸透施設の定量的な評価手法及び計画への反映、手法の確立(含む基準化) <応用研究 3> 【5つの項目を統合】、【期間延長】 ・策定された雨水管理総合計画における、今後の社会情勢の変化、都市計画等の上位計画の見直し、関連技術の進展等に伴う評価・計画見直し方法の確立 注)一部都市を除きオンサイト貯留・浸透施設を反映した雨水管理計画は策定されていない。各戸貯留浸透施設的能力は、下水道計画上見込まれていないことが多い。能力として考慮することで、経済的な計画立案が可能になる 注)低地部における半地下施設の建築を制限できるような法定計画の策定により、浸水危険性の高い地区での建築物の設置を制限し生命の危険があるような浸水被害を防除する									

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究段階)計画設計指針改訂の検討に必要な調査研究 (普及展開)必要な事業の支援、法定計画の策定、市町村の浸水対策に資する情報基盤の構築
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力 (普及展開) 事業計画への反映、必要な浸水対策事業の実施、オンサイト施設に関する指導等、他分野との連携、他部局との連携体制の構築
民間企業の役割 雨水管理に関する既存マニュアルの改訂、各機関との調整、管内流量・水質調査マニュアルの作成、シミュレーションモデルの改良支援、対策技術の開発支援(主にコンサルタント)(基礎研究段階)センサー等の開発、シミュレーションモデルの改良 (応用研究段階)対策技術の開発 (普及展開)圧力状態を考慮した下水道用施設・資機材の開発(主にメーカー)
日本下水道事業団の役割 地方公共団体における浸水対策事業の実施支援
日本下水道新技術機構の役割 雨水に関するプラットフォームの設置、大学・研究機関との共同研究、流出改正モデル利活用マニュアルの改訂、ストックを活用した浸水対策を推進するための新技術の評価、Xバンド MP レーダを用いたリアルタイム雨水情報ネットワークの調査研究

技術開発分野ごとのロードマップ ⑤雨水管理(雨水利用、不明水対策等)

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	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)										
長期ビジョン	(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 渇水・豪雨にも耐え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)										
中期目標	(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。(加速戦略Ⅱ2.(2))										
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)										将来技術目標(2050年)
課題1 中期目標(1)を達成するには、オンサイト貯留・浸透施設を計画論に反映するための技術が十分でない。このため、オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術等を開発する。	~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~
	●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 注)一部都市を除きオンサイト貯留・浸透施設を反映した雨水管理計画は策定されていない。各戸貯留浸透施設の能力は、下水道計画に見込まれていないことが多い。能力として考慮することで、経済的な計画立案が可能になる ●技術開発項目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 <基礎研究>【期間延長】 ・オンサイト貯留・浸透施設の位置情報や使用状況を計測する技術(センサー、モニターなどの開発) <応用研究>、<実証研究>【期間延長】 ・ICT 技術の活用を勘案した各戸貯留浸透施設の定量的な評価手法及び計画への反映、手法の確立(含む基準化)										
課題2 中期目標(2)を達成するには、雨水利用を促進するための制度や技術が必要であるが、技術面については未だ十分でない。このため、貯留・浸透施設の状況を計測し評価するための技術の開発等が必要である。	●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 注)雨水の利用の推進に関する法律に規定された「雨水の利用の推進に関する基本方針」の内容や既存の雨水利用の水質に関する規定を参考とする ●技術開発項目2 雨水利用の量と質の管理に関する技術開発 <基礎研究>、<応用研究1>、<実証研究1> 【変更】、【期間延長】 ・「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の策定を支える技術開発等の実施浸透による地下水かん養効果の評価手法の確立 1) オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術 <応用研究2>、<実証研究2>【変更】、【期間延長】 ・浸透による地下水かん養効果の評価手法の確立 注) 浸透による副次的効果として、地下水涵養がある。これを定量的に示すことで浸透施設の導入を行いやすくする 注) 自治体によっては、各戸貯留浸透施設の助成制度を設けているが、統一性はない。助成制度を実施していない自治体もあると思われる。よって助成促進をはかるため、助成を判断するための技術を作成する										

課題3 中期目標(2)を達成するには、合流式下水道越流水対策のうち有機物以外の指標、特に病原微生物への対応技術が必要であるが十分でない。このため迅速に計測する技術や消毒技術の開発等が必要である。	●技術目標3 病原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 ●技術開発項目3 病原微生物等を対象とした影響評価、計測、処理技術等の開発 <基礎研究1>【期間延長】 ・対応が想定される病原微生物の特定とその影響の評価手法の確立 <基礎研究2>、<応用研究1>【変更】、【期間延長】 ・病原微生物数を迅速に計測できる機器の開発 <応用研究2>、<実証研究1>【変更】、【期間延長】 ・各吐口毎に設置可能な消毒施設の開発 <応用研究3>、<実証研究2>【変更】、【期間延長】 ・消毒で対応できない病原微生物(クリプト等の原虫類)への対応方法(各吐き口に設置可能な施設)の開発 <応用研究4>【変更】、【期間延長】 ・降雨特性(一雨ごとの変化や時間変動)を考慮した病原微生物等の効果的な実態把握や予測、発生源対策の実施可能性の検討
課題4 不明水対策について実態把握、影響評価、対策が十分講じられていない。このため、必要な技術開発を通じてこれらを体系的に実施する必要がある。	●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 ●技術開発項目4 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 <基礎研究>【変更】、【期間延長】 ・越流水の水質調査方法の開発(採水手法の開発、水質シミュレーションモデルの開発、センサー、モニターの開発) <応用研究>【期間延長】 ・越流水の実態把握、リスク評価の実施、対策技術(消毒、沈殿、ろ過)の開発 <実証研究>【変更】、【期間延長】 ・浸入箇所特定や浸入水止水技術の実証、対策効果の評価、ガイドライン化 注)分流式下水道における雨天時浸入水対策(不明水)もここに含む
課題5 合流式下水道越流水対策、不明水対策、雨水利用に関して気候変動による影響把握が十分解明されていない。このため影響把握のための技法の確立等が必要である	●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 ●技術開発項目5 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 <応用研究1>【変更】、【期間延長】 ・気候変動への対策技術(ソフト・ハード)の開発 <応用研究2>【期間延長】 ・渇水リスクへの対応のための雨水利用システム構築手法の確立 注)渇水リスクへの対応のため、貯留雨水がどの程度利用可能か検討する

課題6 中期目標(2)を達成するには合流式下水道越流水対策施設の維持管理に要する費用が高額である。このため維持管理費用を低減するための技術が必要である。	●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									
	●技術開発項目 6 貯留水のオンサイト処理など、合流改善対策の低コスト化を図る技術の開発									
	<応用研究 1>、<実証研究 1>【新規】 ▪合流改善事業の効果の定量的な分析評価手法の開発、実証、評価、ガイドライン化 <応用研究 2>、<実証研究 2>【変更】、【期間延長】 ▪オンサイトでの低コストな合流改善技術の開発、実証、評価、ガイドライン化									

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究段階)計画設計指針への反映のための指針改定 (普及展開)必要な事業の支援
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力 (普及展開)事業計画への反映、必要な対策事業の実施、オンサイト施設に関する指導等、他分野との連携
民間企業の役割 雨天時越流水のモニタリング結果の解析支援、データベース構築支援、シミュレーションモデルの改良支援、対策技術の開発支援(主にコンサルタント) (基礎研究段階)センサー等の開発 (応用研究段階)対策技術の開発(主にコンサルタント)
日本下水道事業団の役割 民間企業等との共同研究による対策技術の開発・実用化、受託事業における新技術の活用、地方公共団体における対策事業の実施支援
日本下水道新技術機構の役割 合流式下水道の越流水改善対策に関する調査・研究 雨天時浸入水対策の実態調査、事例ベースモデリング技術、及び対策技術の調査研究・分析・ガイドライン等の作成、及び審査

技術開発分野ごとのロードマップ ⑥流域圏管理

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	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)
長期ビジョン	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、・・・渇水の増加等、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)
中期目標	(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)) (5)瀬戸内海環境保全特別措置法の改正により「栄養塩類管理制度」が創設されるなど、生物多様性・水産資源の持続的な利用の確保の観点から「きれい」だけでなく、「豊かな」水環境を求めるニーズが高まってきている。【加速戦略Ⅲ-2】
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年) 将来技術目標(2050年)
課題1 中期目標(1)(3)に対して 将来の気候変動による渇水などに備え、都市の一過性の水利用システムをより強靱な循環型システムにする必要がある。	~2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031~ ●技術目標1 都市の水需要に応じた新たな水循環システムの構築 ●技術開発項目 1-1 地域の水量・水質ニーズに対応する循環型システム化技術の開発 <基礎研究>【期間延長】 ・処理・送水に要するエネルギーも含めたシステム最適化の検討 <応用研究 1>【期間延長】 ・下水処理水を含めたカスケード型水利用システムの構築 <応用研究 2>【変更】、【期間延長】 ・人口動態、社会構造、気候変動に伴う水需給予測の変動の把握 <応用研究 3>【期間延長】 ・人口減少等に伴う下水量・流入負荷量の変動の把握と処理場からの排出負荷量の予測 <実証研究>【変更】、【期間延長】 ・地域の状況に応じた水利用の循環型システム化、ICT・AI活用による効率化 ●技術開発項目 1-2 持続可能な都市の水循環システムを構築するための水管理技術の開発 <基礎研究 1>【期間延長】 ・用途に応じた水質の基準化 <応用研究 1>【変更】、【期間延長】 ・環境基準項目の変更(大腸菌、透明度、底層DO等)に応じた下水道施設としての役割と対応策の具体的検討 <実証研究 1>【変更】、【期間延長】 ・開発技術の現地適用 <基礎研究 2>【変更】、【期間延長】 ・都市負荷のリスク評価(ヒト・生態系)の精度向上と基準の見直し <応用研究 2>【期間延長】 ・用途に応じた水質を満たすための新たな処理技術と維持管理技術(膜ファウリングの軽減等)の開発 <実証研究 2>【期間延長】 ・開発技術の現地適用(順次実施) <応用研究 3>【変更】、【期間延長】 ・飲用レベルも含めた再生水利用リスク管理システム(処理技術を含む)の開発 <実証研究 3>【変更】、【期間延長】 ・飲用レベルも含めた新たな用途への再生水利用の現地適用

課題2	●技術目標2流域の栄養塩管理を含めた戦略的水環境管理の推進									
	●技術開発項目 2-1 非点源汚濁負荷等の削減と水域影響抑制の効果的対策手法の構築									
	＜応用研究 1＞【期間延長】 ・土地利用と年間降水量からの栄養塩流出モデルの開発と検証					＜基礎研究＞【期間延長】 ・懸濁態リン等の流出負荷特性を考慮した水質予測手法の構築				
	＜応用研究 2＞【変更】、【期間延長】 ・土地利用情報（GIS、衛星リモートセンシング）等に基づく高精度面源負荷算定モデルの構築									
	＜応用研究 3＞【期間延長】 ・各流域圏における雨天時負荷も含めた経年的な汚濁負荷と水質との挙動研究、開発予測技術の現地適用									
	＜応用研究 4＞【期間延長】 ・各水域の水質挙動の支配要因の抽出技術の確立（ex.難分解性有機物、底層負酸素化、温度・密度躍層変化等）									
●技術開発項目 2-2 下水道における栄養塩管理のための技術開発										
＜基礎研究＞【変更】、【期間延長】 ・既往下水処理方式での栄養塩管理手法の提案と効果の検証、ガイドライン（案）の策定、水処理安定化のためのメカニズム解明と管理技術への展開										
＜応用研究 1＞【変更】、【期間延長】 ・提案手法の現場施設管理への適用と効果の把握・評価										
＜応用研究 2＞【期間延長】 ・栄養塩管理による水域への効果的モニタリング手法及び影響予測・評価技術の構築										
●技術開発項目 2-3 放流先に応じた望ましい水環境構築のための技術開発										
＜基礎研究＞【新規】 ・放流水質と放流先水環境の関連性把握、効果と影響メカニズムの解明と予測					＜実証研究＞【新規】 ・開発した水環境構築技術の試行継続、技術開発へのフィードバック					
＜応用研究 1＞【新規】 ・運転管理の試行と効果・影響の把握										
＜応用研究 2＞【新規】 ・水質基準の緩和可能性と放流先水環境影響の効果的モニタリング手法及び影響予測・評価技術の構築										

地域状況に応じた栄養塩類管理に必要な基本情報として、下水道以外の排出源も含めた栄養塩類の流出負荷が的確に把握されていない。

閉鎖性水域への流入負荷量に占める非点源汚濁負荷の割合は年々増加しており、アオコ・赤潮の抑制や底質環境の改善のためには、非点源汚濁負荷の対策が必要である。

課題3 中期目標(4)に対して 将来確実に顕在化する気候変動による水環境への影響に関する知見が不十分である。	●技術目標3 気候変動による水環境への影響を把握し下水道関連の適応策を推進									
	●技術開発項目 3-1 気候変動による流域の物質動態、水質環境への影響の評価 <基礎研究 1>【期間延長】 ・気候変動による流域からの栄養塩等の流出への影響予測 <基礎研究 2>【変更】、【期間延長】 ・下水道等からの負荷が湖沼等の水質に与える影響に関して気候変動による変化を予測 <基礎研究 3>【期間延長】 ・最新の気候変動予測に基づく予測の更新 <基礎研究 4>【期間延長】 ・規模の異なる地球環境問題のそれぞれの関連調査 <基礎研究 5>【期間延長】 ・最新の気候変動予測に基づく予測の更新 <応用研究 1>【期間延長】 ・追加的に必要な汚濁削減対策の予測手法の確立 <応用研究 2>【期間延長】 ・顕在化している水環境への影響の把握とその結果に基づく予測手法の改良									
課題3(続き) 中期目標(4)に対して 将来確実に顕在化する気候変動による水環境への影響に関する知見が不十分である。	●技術開発項目 3-2 気候変動による水環境の変化への適応策ー水質管理技術の開発 <基礎研究>【変更】、【期間延長】 ・放流先の水環境変化を踏まえた水質管理技術の構築 <応用研究>【変更】、【期間延長】 ・気候変動に適応した水質管理の導入試行とモニタリング継続									

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング(基礎研究段階)他省庁や国立・地方研究機関における研究の支援、情報提供・収集(応用研究段階)流総計画への反映のための指針改定(普及展開)適応策として必要な事業の支援、対策の推進体制の検討
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)現地調査(観測、測定等)への協力(普及展開)流総計画への反映、必要な非点源汚濁対策事業や温暖化適応策の実施
民間企業の役割 技術マニュアル、ガイドライン等の作成支援(主にコンサルタント)(応用研究段階)効率的な対策技術の開発とユニット化等による低コスト化の推進(主にメーカー)
日本下水道事業団の役割 課題解決のための技術を、国・国土技術政策総合研究所、研究機関、地方自治体、民間企業と開発・普及啓発し、下水道事業への導入促進。ガイドライン、マニュアル等の作成支援
日本下水道新技術機構の役割 段階的高度処理等の効率的・効果的な栄養塩及び汚濁負荷削減のための調査研究・新技術開発、評価およびガイドライン作成

技術開発分野ごとのロードマップ ⑦リスク管理

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

現状と課題	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い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)												
長期ビジョン	化学物質や病原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指す。(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学的安全性を維持し減災対策を図る。 (4-57)												
中期目標	(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、持続的で安定的なシステムにするための性能要求水準や対応する 革新的なシステムの開発及び、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、水処理・汚泥処理を一体的に捉えて全体で効率的な処理方法とすることのほか、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) (7)新型コロナウイルス感染症の対応の一つとして、地域の感染者の早期発見、感染者の推定の把握が可能と考えられてい る下水サーベイランスの活用が期待される。【加速戦略改定Ⅱ-1】												
中期目標達成のため の課題		当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)	
		~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~	
		●技術目標1 下水道における化学物質リスクの評価・管理システムの構築											
		●技術開発項目 1-1 生物応答や新たな分析手法を利用した水質評価方法の下水道での活用											
課題1 中期目標(2)(5)に対して 排水中化学物質による生態影 響が懸念されているが、実態 は不明である。また、影響が 見られた場合の対応につい て、これまでほとんど検討がな されていない。下水処理場に 流入する下水と下水処理水に 対して生態影響を回避するた めの技術や政策等を確立する 必要がある。		<基礎研究 1>【変更】、 【期間延長】 ・排水に対する生物応答を 利用した水質評価方法の 活用の実施 ・下水処理場に流入する化 学物質の分析					<基礎研究 2>【新規】 ・次世代シーケンサー、メタボロミクス、遺伝子発現 解析、水質情報も含めたビッグデータ解析等を活 用した効率的な影響評価技術 ・簡易迅速なリスク評価技術 ・放流先水域にも適用可能な水質評価方法の開発 (技術目標2とも関連)						
		<応用研究 1>【変更】、 【期間延長】 ・簡易なセンサー等の早期 検知システムの基礎技術 開発 ・国内の処理場における生 物応答を利用した水質管 理の試行					<応用研究 2>【変更】【期間延長】 ・下水処理場の放流先水域における生態影響評価 の現地適用(技術目標2とも関連)						
							<応用研究 3>、<実用研究>【期間延長】 ・早期検知システムの開発と適用						
		●技術開発項目 1-2 下水処理における生態影響の低減技術の開発											
		<基礎研究>【変更】、【期 間延長】 ・毒性同定評価による生態 影響原因物質群の同定 ・種々の水処理手法(通常 の運 転 管 理 の 向 上、 AOP、生物処理改良、そ の他)による生態影響低 減効果の評価					<応用研究 2>【変更】【期間延長】 ・現地データ蓄積による、効率的な技術、より高度な 処理技術で普及しやすい技術の開発 ・既存施設、既存技術の運用改善等による普及しや すい影響低減技術の開発						
		<応用研究 1>【期間延 長】 ・開発した評価手法、開発 技術の現地適用											

課題1(続き) 中期目標(2)(5)に対して 排水中化学物質による生態影響が懸念されているが、実態は不明である。また、影響が見られた場合の対応について、これまでほとんど検討がなされていない。下水処理場に流入する下水と下水処理水に対して生態影響を回避するための技術や政策等を確立する必要がある。	●技術開発項目 1-3 下水道への流入、下水処理プロセスでの挙動、排出の把握と代謝物、副生成物も含めた影響評価と対策技術 <基礎研究 1>【期間延長】 ・化学物質等の生物処理代謝物の挙動と影響の解明 <応用研究 1>【期間延長】 ・処理代謝物や DBP の影響軽減手法の開発と適用 (技術開発項目 6-2 と連携) <基礎研究 2>【期間延長】 ・消毒副生成物(DBP)生成ポテンシャルの把握 <応用研究 2>【新規】 ・PRTR 情報等のリスク管理への活用
課題2 中期目標(1)(5)に対して 我が国では生物応答と水生生態系へのインパクトの関連性が不明である。排水中化学物質によるインパクトを予測するためには、生物応答試験のみならず処理水の放流先の生態系構造解析を含めた総合的な生態影響評価とモデルによる影響解析が不可欠である。	●技術目標2 水生生態系の保全・再生等のための影響評価手法の開発 ●技術開発項目 2-1 生物応答と水生生態系へのインパクトの相関評価・解析手法の確立 <基礎研究>【期間延長】 ・排水に対する生物応答試験の実施(技術開発項目 1-1 と共通) ・処理水放流先の水生生態系調査 <応用研究 2>【期間延長】 ・蓄積データを活用した予測モデルのブラッシュアップ <応用研究 3>【期間延長】 ・放流先水域の長期モニタリング結果に基づく生態影響評価 ・評価結果に応じた施設管理の改善等 <実証研究>【期間延長】 ・開発手法の現地適用と施設計画への反映 <応用研究 1>【期間延長】 ・生物応答と生態系調査に基づく生態影響予測モデルの構築 ・排水による慢性毒性、世代間の影響、個体群の保存などの評価
課題3 中期目標(1)(2)(5)に対して ナノ物質に代表される環境中での毒性が未知の微量汚染物質の形態、濃度、毒性に着目した研究はほとんどない。環境中のナノ物質の測定方法の確立、毒性の評価が極めて重要で、もしそれらが環境に悪影響を及ぼすならば、流出プロセスの推定、削減対策の提案、制御技術の開発を行う必要がある。	●技術目標3 環境中における微量汚染物質の測定技術の確立と影響評価、制御技術の開発 ●技術開発項目 3-1 環境中におけるナノ物質、MPs 等多様な影響懸念物質の測定技術・毒性評価 <基礎研究 1>【変更】、【期間延長】 ・検出方法の開発と効率化(例:ナノ物質、MPs、PPCPs等) ・環境モニタリングと発生源に関する基礎的知見の集積、下水道との関連性について情報収集(例:PFOS等) ・水生生物やヒト細胞を用いたリスク評価技術 <応用研究 1>【期間延長】 ・新たな毒性指標成分の提案 ・遺伝子発現に着目した毒性メカニズムの解明 <応用研究 2>【期間延長】 ・新たな影響物質に対する測定・評価手法の開発(継続的に実施) <基礎研究 2>【期間延長】 ・新たな影響物質のモニタリング・評価 ●技術開発項目 3-2 水環境への流出プロセスの推定、削減・制御技術の開発 <基礎研究>【変更】、【期間延長】 ・下水道を含めた流出プロセスの解明 ・簡易センサー等モニタリング技術の開発(定常状態の推移の監視、事故時・異常時の監視と迅速な分析) <応用研究>【期間延長】 ・削減対策の提案、制御技術の開発

課題4 中期目標(1)(2)に対して 下水処理水の放流先における衛生学的な安全性を確保するための知見が十分ではない。放流先水域の衛生学的安全性を確保するための病原微生物対策や消毒技術に関する知見を集積し、必要な施設計画、維持管理、放流水質管理のための技術を確立する必要がある。	●技術目標4 衛生学的な水系水質リスクの制御手法の構築 ●技術開発項目 4-1 下水処理及び放流先での病原微生物リスクの制御手法の確立 ＜基礎研究＞【変更】、【期間延長】 - 下水処理における病原微生物の網羅的検出と挙動把握 - 病原微生物の放流先における挙動の解明(雨天時を含む) - 病原微生物の制御技術の省エネ、低コスト化、消毒副生成物等の低減方策(UV-LED 消毒等) - 消毒効果の効率的モニタリング技術等(ウイルス指標、薬剤耐性菌挙動等含む) ＜応用研究 1＞【期間延長】 - 基礎研究を踏まえた、消毒技術の省エネ、低コスト化、消毒効果の効率的モニタリングの検証 - 流域での病原微生物の挙動を踏まえた指標微生物の提案と制御手法の体系的評価 ＜応用研究 2＞【変更】、【期間延長】 - 衛生学的な水系水質リスク制御のための処理消毒技術・モニタリング技術の構築と運用
課題5 中期目標(1)(3)(4)に対して 中期目標(3)において水系水質リスクのさらなる低減に向けた検出・分析技術の向上、薬剤耐性菌・新型インフルエンザ等の下水中の監視技術の開発、感染を早期に感知して防除体制に移行するための衛生・医療部局との連携システムの構築等が挙げられる。(4-185)	●技術目標5 感染症発生情報を迅速に提供可能なシステムの構築 ●技術開発項目 5-1 下水中病原微生物その他の網羅的検出と都市の水監視システムの構築 ＜基礎研究 1＞【変更】、【期間延長】 - 迅速、高精度かつ網羅的な検出法の確立(PCR に加え次世代シーケンサー等) - 検出法の適用の実証およびデータベース化 ＜応用研究 1＞【期間延長】 - 病原微生物その他の下水情報による水監視システムの試作 ＜応用研究 2＞【変更】、【期間延長】 - 感染症発生情報システムの構築と現場適用(新型コロナウイルス等に加え新規感染症も) - 早期感染源特定のための手法の検討 ＜応用研究 3＞【期間延長】 - 検出法の標準化 ＜応用研究 4＞【変更】、【期間延長】 - 都市の感染症対策等に資するモニタリング技術の構築と運用 ＜基礎研究 2＞【期間延長】 - 感染症以外の監視方策の検討(薬物等)

課題6 中期目標(1)(3)(4)(6)に対して 段階的な応急処理方法に関わる水系水質リスクの低減手法や水道事業体や河川部局等との連携のための計画技法が確立されていない。(4-57)	●技術目標6 災害等緊急時に対応するための衛生学的リスク管理手法の構築									
	●技術開発項目 6-1 各種病原微生物に関わるリスク削減手法の確立 <基礎研究>【期間延長】 ・段階的処理法(簡易沈殿、簡易生物処理、活性汚泥法など)による病原微生物除去能力の評価 ・各種消毒法(塩素、紫外線等)による病原微生物への効果 <応用研究>【期間延長】 ・基礎研究から得た成果を基に、環境中に放出される病原微生物量の予測モデルを構築 ・健康リスクと各種病原微生物曝露量との関係性評価→許容される曝露量の決定と、その曝露量以下となる処理方法の選定									
	●技術開発項目 6-2 パンデミックや事故、災害時の影響予測と応急対策技法の確立 <基礎研究>【期間延長】 ・消毒処理前に有機物濃度を効率的に減少させる処理手法の開発(微生物担体、凝集沈殿など) ・発災時の水系水質リスク軽減のための応急対応判定手法の構築(水系でのリスク評価のモデル化) <応用研究 1>【期間延長】 ・モデルに基づく水環境中での感染リスク評価技法の確立と現地への適用 <応用研究 2>【変更】、【期間延長】 ・応急時の簡易処理(消毒含む)技術の現地適用と処理手法の改善 ・効果的に感染リスク要因物質を減らすことが可能なオゾンや紫外線処理方法、運転条件の評価と実施への適用									

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)制度化等に向け、関連省庁[国交省、環境省、農水省、厚労省など]との情報共有と技術・研究交流(基礎研究段階)民間企業や大学等に対する業務委託による知見収集の円滑化(応用研究段階)制度策定のための指針の決定(普及展開)ガイドラインの作成と普及活動、フォローアップ、技術指導
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 (常時)土木研究所・大学・民間企業との連携による研究の実施、先端技術の基礎的研究や実用化に向けた研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 (常時)現地調査(観測、測定、試験運用等)への協力(普及展開)定期的な生物応答試験の実施とデータの取得・報告
民間企業の役割 技術マニュアル、ガイドライン等の作成支援等(主にコンサルタント)(常時)土木研究所・大学・民間企業との連携による研究の実施、処理技術や対策技術の基礎的研究や実用化に向けた研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援(主にメーカー)
日本下水道事業団の役割 課題解決のための技術を、国・国土技術政策総合研究所、研究機関、地方自治体、民間企業と開発・普及啓発し、下水道事業への導入促進。ガイドライン、マニュアル等の作成支援
日本下水道新技術機構の役割 消毒等放流先の衛生学的な安全確保対策手法の検討、新技術の研究開発及び評価

技術開発分野ごとのロードマップ ⑧再生水利用

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

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、渇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、渇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 万人以上で渇水確率 1/10(水道減断水)以上の都市(約 400)において、渇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)
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030 年) 将来技術目標(2050 年)
課題 1 中期目標(1)に対して 水の供給拠点化において、渇水時等に再生水を利用可能な施設が少ない。 必要な水質・水量の再生水を必要な地点に供給できる柔軟なシステム技術、省エネで経済的な技術等が必要 中期目標(2)(3)に対して 国は、水の再利用に関する国際標準化に関し幹事国として対応を図り、平成 29 年度を目処に規格を策定する。(基準化) 再生水利用の基準化において、現行のマニュアルでは再生水利用用途に応じた、再生水の水質要件、処理技術の選定要件等は示されているが、病原微生物に対して再生水処理技術の安定性、維持管理を考慮した基準や影響評価手法が十分に示されていない。また河川維持用水、修景用水等の用途における水生生態影響についても同様である。 今後、下水道における循環型システムを構築する上でも、再生水の利用・活用は望まれる。	~2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031~ ●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 ●処理・消毒技術としては、膜処理、生物膜ろ過法、(凝集)砂ろ過、塩素消毒、UV、オゾン処理等、多様な技術について、個々の要素技術の向上を図るとともに、組み合わせたシステムとしての性能についても最適化を図る ●国における重点的取組の社会的効果の発現、地域に応じた便益の検討、利用用途(都市利用、農業利用等)に応じた低コスト処理フローの開発、民間における商業ベースの成立を念頭に、国内のみならず海外市場における普及展開も意識して、官民一体で高度な水利用社会の実現を図る ●技術開発項目 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 <基礎研究>【変更】、【期間延長】 1)再生水における必要な水質の評価 2)新たなシステム技術の開発 3)省エネに対する評価 4)経済性に対する評価 <応用研究>【変更】、【期間延長】 1)パイロット試験 2)システム評価 <実証研究>【期間延長】 1)運用試験 2)必要なエネルギー・コストの目標値を検討 ●技術開発項目 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 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1)展開に適したユニット化方法の検討 2)渇水時のみならず災害時も利用可能なもの 3)FS 検討 ●技術開発項目 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污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 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1)展開に適したサテライト処理方式の検討 2)FS 検討

課題1(続き) 中期目標(1)に対して 水の供給拠点化において、渇水時等に再生水を利用可能な施設が少ない。 必要な水質・水量の再生水が必要な地点に供給できる柔軟なシステム技術、省エネで経済的な技術等が必要 中期目標(2)(3)に対して 国は、水の再利用に関する国際標準化に関し幹事国として対応を図り、平成29年度を目処に規格を策定する。(基準化) 再生水利用の基準化において、現行のマニュアルでは再生水利用用途に応じた、再生水の水質要件、処理技術の選定要件等は示されているが、病原微生物に対して再生水処理技術の安定性、維持管理を考慮した基準や影響評価手法が十分に示されていない。また河川維持用水、修景用水等の用途における水生生態影響についても同様である。 今後、下水道における循環型システムを構築する上でも、再生水の利用・活用は望まれる。	●技術開発項目 1-4 既存の再生水事業の改築更新に適用可能な技術 <応用研究>、<実証研究>【期間延長】 ・既存の再生水事業の改築更新にあわせて導入可能な、より省エネで経済的なシステム技術の実用化 ●技術開発項目 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、紫外線等の消毒等)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 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1) MBRと追加的処理消毒装置で構成され、通常の下水处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た技術システムを開発し、改築更新にあわせて普及展開するための技術システムを開発 2) 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、及び経済性、省エネ性、コンパクト性、優れた維持管理性を備えたシステムを普及展開 3) MBR再生水製造に必要なエネルギー・コストの目標値を検討 ●技術開発項目 1-6 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 <応用研究 1>、<実証研究 1>【期間延長】 1) リスク評価方法の実用化(既往の知見を整理活用し、現状の再生水利用事業への適用を推進) 2) リスク評価手法の向上と適用拡大(衛生リスク・化学物質リスク等の対象物質、測定・評価方法、制御手段等) <応用研究 2>、<実証研究 2>【期間延長】 1) リスク制御技術の最適化(利用可能な最適技術の普及展開) 2) リスク制御技術の高度化と適用拡大(衛生リスク・化学物質リスク等の除去、安全性・信頼性の向上等) <基礎研究>【期間延長】 1) 再生水処理における病原微生物の挙動把握 2) 各種消毒法(塩素、紫外線等)による病原微生物への効果 3) 指標微生物の選定(継続的に実施) <応用研究 3>、<実証研究 3>【期間延長】 1) 新技術の実施設等での実証実験 2) 流入→再生水利用までの統合したリスク管理手法の提案 ●技術開発項目 1-7 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 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1) 諸外国の先行事例、知見の整理 2) IPR(間接飲用利用)、DPR(直接飲用利用)等、より高度な用途に対応可能なシステム技術の実用可能性を検討 3) 実用可能性と社会的ニーズを踏まえ、実用化が適切と判断されれば、技術開発～実用化を継続 ●技術開発項目 1-8 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 <応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1) ISO/TC282(水の再利用)において、再生水処理技術のパフォーマンス評価規格等を策定し、ISO規格として発行 2) 技術水準の向上を踏まえて規格の見直しを行い、膜処理技術等の日本のトップランナー技術のデファクトスタンダード化を維持
---	---

課題2 中期目標(1)に対して 平常時の都市の水環境の創造への寄与の促進が必要。 災害時対応等の多様な用途に向けた技術、ヒートアイランド対策等の技術が必要。	●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 ●技術開発項目 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 <応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1) 技術の実用化及び普及展開 2) 技術の効率化を図り、都市の再開発等の機会に合わせ、水辺空間の創出への寄与を拡大 ●技術開発項目 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 <応用研究>、<実証研究>【期間延長】 1) 効果的な実施方法の確認と普及展開 2) 技術の効率化を図り、都市の再開発等の機会に合わせ、ヒートアイランド対策等の都市環境向上への寄与を拡大 ●技術開発項目 2-3 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)
課題3 中期目標(1)に対して 下水熱利用と合わせて多元的に活用する利用の促進が必要。 熱と再生水の同時利用技術、低炭素・循環型まちづくりの観点の評価方法等が必要。	●技術目標3 下水熱利用と合わせて多元的に活用 ●技術開発項目 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) <応用研究>、<実証研究>【期間延長】 ・熱利用と再生水利用を同時に行う場合の、コスト・エネルギー面での全体最適化を考慮したベストミックス技術の実用化と普及展開 ●技術開発項目 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 ●技術開発項目 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) <基礎研究>【期間延長】 1) 稚魚養殖に関する調査研究 2) 必要施設(国内配置(適地))研究 3) 下水処理場廃熱再生技術研究 4) 飼料生産法に関する調査研究 <応用研究>【期間延長】 1) テストプラントによる調査研究 2) 再生廃熱利用の安定性、安全性に関する研究 3) 実用施設設計、養殖管理手法研究 <実証研究>【期間延長】 1) 実証フィールドの選定(4～6箇所) 2) 施設設計、施工、運用 3) 性能、機能調査 4) 評価 5) 設計、運用手法確立

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究・実証段階)応用・実証研究の機会提供、成果の実用化支援 (実用化・普及展開)必要な事業の支援、技術基準等の整備
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、リスク評価方法やリスク制御技術の開発 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究・実証段階)調査・実験(処理場や実施設における測定等)への協力 (実用化・普及展開)事業計画への反映、再生水事業の実施、技術基準やリスク評価方法、制御技術の適用
民間企業の役割 (基礎研究段階)再生水技術(処理、消毒)の開発 (応用研究段階)技術の実用化、コスト・エネルギーの低減等の技術向上 (実用化・普及展開)市場競争力のある商品開発と普及展開、さらなる技術向上(コスト・エネルギーの低減等)、技術基準整備への寄与と活用(主にメーカー等)、技術マニュアルやガイドライン等の作成支援・地方公共団体の導入検討支援等(主にコンサルタント等)
日本下水道事業団の役割 (基礎・応用研究・実証段階)民間企業との共同研究等による技術の実証及び実用化 (実用化・普及展開)受託事業における新技術の導入・普及促進、標準仕様等の整備、地方公共団体における事業実施支援、事後評価調査等による技術評価等
日本下水道新技術機構の役割 (基礎・応用研究・実証段階)調査・研究(民間企業との共同研究、地方公共団体と協力した研究等) (実用化・普及展開)技術マニュアル等の策定、技術評価制度等による普及支援

技術開発分野ごとのロードマップ ⑨ 地域バイオマス

※()内は新下水道ビジョンの該当するページを示す

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)												
中期目標達成のための課題		当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)	
課題1 処理場での資源集約・供給拠点化を実現するにあたり先導的技術の導入が進んでいない。その解決のため、多様な規模や周辺環境条件の異なる処理場への普及を促進するための先導的技術の低コスト化、高効率化に関する技術開発が必要。		~2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031~	
		●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、焼却効率を向上させる技術の開発											
		●技術開発項目 1-1 地域の草木質の脱水助剤への活用技術											
		<基礎研究> ・前処理・適用試験											
		<応用研究> ・システム研究											
		<実証研究> ・運用試験											
		●技術開発項目 1-2 様々な状態で発生する、剪定枝、除草刈草等の受け入れ、前処理、メタン発酵技術											
		<基礎研究> 1)刈草／土砂分離研究 2)刈草の前処理技術 3)発酵技術 4)最適システム研究											
		<応用研究> 1)パイロット破碎／前処理試験 2)パイロット発酵試験 3)システム評価											
		<実証研究> 1)プロトタイプの開発 2)運用試験 3)環境性・社会性評価											
		●技術開発項目 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											
		<基礎研究> 1)前処理技術研究 2)栽培種選定研究 3)培養方法研究 4)メタン発酵研究					<応用研究> 1)栽培試験 2)品質評価 3)パイロット・メタン発酵試験 4)システム評価				<実証研究> 1)モデル社会実験 2)品質・エネルギー・環境・経済評価		
		●技術開発項目 1-4 混合メタン発酵の導入促進に向けた耐有機酸塗膜の評価手法の確立											
		<基礎研究> 1)有機酸による塗膜劣化の調査 2)耐有機酸塗膜に求められる性能評価試験方法の確立											

課題1(続き) 処理場での資源集約・供給拠点化を実現するにあたり先導的技術の導入が進んでいない。その解決のため、多様な規模や周辺環境条件の異なる処理場への普及を促進するための先導的技術の低コスト化、高効率化に関する技術開発が必要。	●技術開発項目 1-5 地域で発生したバイオマス・プラスチック等を用いた焼却炉の効率的運転									
	<基礎研究> 1)燃料の適用性評価 2)焼却炉への影響評価 3)焼却灰への影響評価					<応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価			<実証研究> 1)社会実験 2)品質・エネルギー・環境・経済評価 3)社会性評価	
	●技術開発項目 1-6 高負荷水・バイオマス受入に関する評価手法や受け入れ技術									
	<基礎研究> 1)現状施設能力の評価 2)受け入れ能力増強技術の開発 3)ディスプレイ有効活用技術の開発					<応用研究> 1)パイロット試験 2)システム評価				
	<実証研究>、<普及拡大>【変更】 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成 4)フォローアップ調査									
課題2 処理場での資源集約・供給拠点化を実現するにあたり事業の比較、判断のための情報が不十分で、新たな施策の選択が困難となっている。その解決のため、広域連携や他のバイオマスの利用に関する事業性の評価技術の開発が必要。	●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									
	●技術開発項目 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									
	<基礎研究> 1)各種バイオマスのパラメータ取得 2)バイオマス利用技術の利用エネルギー、GHG排出量の把握 <応用研究> 1)LCC、LCA 分析、データ分析手法の確立 2)複数の評価軸の比較手法の確立 3)地域バイオマス利活用促進のツール作成 ※グリーン成長戦略では、2030 年から有機性廃棄物の一体処理によるコスト低減策の検討を行う予定。									

課題3

下水道によって流域から集められた資源を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、リンを始めとする下水中に含まれる栄養塩やミネラルの回収、活用に関する革新技術の開発が必要。

●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

●技術開発項目 3-1 下水污泥構成元素の分離・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、下水污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（延長分についてはアンモニアを想定）

＜基礎研究＞

- 1) 実用可能性評価
- 2) 有機質からの分離研究
- 3) 無機質からの分離研究
- 4) 分離元素・回収資源の活用研究
- 5) リサイクルシステム研究

＜応用研究＞

- 1) パイロット分離試験
- 2) 分離元素・回収資源の活用試験
- 3) リサイクル性評価
- 4) システム評価

＜実証研究＞

- 1) プロトタイプの開発
- 2) 運用試験
- 3) 環境性・社会性評価

＜基礎研究＞

- ・資源元素等の下水処理及び社会システムへの貢献度の評価

●技術開発項目 3-2 消化污泥等からのリン回収技術【変更】

＜基礎研究＞

- 1) 消化污泥可溶化技術
- 2) オゾン、酸・アルカリ材による可溶化前処理技術
- 3) 発酵技術
- 4) 最適システム研究

＜応用研究＞

- 1) リン回収システムの実証
- 2) リン肥料品質試験
- 3) システム評価

＜実証研究＞、＜普及拡大＞【変更】

- 1) プロトタイプの開発
- 2) 施用試験
- 3) 環境性・社会性評価

課題4 下水道資源と食との連携を進めるにあたり必要となる要素技術が不十分であるとともに、システムとしてのあり方が不鮮明である。その解決のため、社会システムの構築も含めた、下水道資源を様々な農林水産物の生産に活用するための技術開発が必要。	●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									
	●技術開発項目 4-1 農林水産利用に適した微細藻類等の有用植物の栽培技術と利用技術									
	<基礎研究> 1)有用微細藻類の探索・栽培種の選定 2)システム開発方針の決定 3)基本技術の開発 <応用研究> 1)パイロット装置の製作 2)パイロット試験 3)事業性評価 実証研究 1)プロトタイプの開発 2)運用試験 3)性能評価・安全性評価 4)量産化検証									
	●技術開発項目 4-2 下水道資源からの熱・電気・CO ₂ 等を活用(CO ₂ 固定化等含む)したネガティブエミッション技術やトリジェネレーション技術の開発									
	<基礎研究> 1)下水処理場内での下水熱回収 2)反応槽、沈殿池等からの熱回収 3)エネルギー効率評価 4)農作物の選定 5)下水道資源を用いた CO₂ 固定等の研究 <応用研究> 1)下水熱、バイオガスからのエネルギー回収の統合技術 2)バイオガスからの CO₂ 回収実験 3)実用性評価 <実証研究> 1)下水処理場内での試験的農業生産試験 2)事業性評価 3)ガイドライン作成									

課題4

下水道資源と食との連携を進めるにあたり必要となる要素技術が不十分であるとともに、システムとしてのあり方が不鮮明である。その解決のため、社会システムの構築も含めた、下水道資源を様々な農林水産物の生産に活用するための技術開発が必要。

●技術目標5 高付加価値製品等の製造技術の開発

●技術開発項目 5-1 下水灰(下水汚泥焼灰)、溶融スラグの肥料化・普及を図る技術【変更】

＜応用研究＞【変更】

- 1) 高品質下水汚泥の調査
- 2) 高品質下水汚泥の選択的焼灰技術の研究
- 3) 高品質灰・溶融スラグの産業利用に向けた加工技術の研究
- 4) 市場システム化研究
- 5) 焼却炉への影響評価

実証研究

- 1) 運用試験
- 2) 施用試験
- 3) 性能・経済性・環境性評価
- 4) 製造・利用マニュアル策定

●技術開発項目 5-2 下水汚泥由来の高付加価値製品製造に関する技術

＜応用研究＞、＜実証研究＞

- 1) 超高温炭化による活性炭としての利活用、焼却灰の吸着材利用等や汚泥発酵技術を活用したセメント原料等製造の効率化のための技術開発
- 2) 長期運用試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●技術開発項目 5-3 汚泥炭化(乾燥、水熱炭化)、発酵等による肥料化技術の効率化

＜応用研究＞、＜実証研究＞

- 1) 汚泥炭化(乾燥、水熱炭化)、発酵等による肥料化技術の効率化技術の開発
- 2) 長期運用試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●技術開発項目 5-4 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

＜基礎研究＞、＜応用研究＞、＜実証研究＞

- ・無害化手法の開発

＜基礎研究＞

- 1) 肥料や溶存態としてのリン、アンモニア等評価対象製品の選定・抽出手法
- 2) 安全性評価手法の開発
- 3) バイオマス再生製品の安全性評価手法の適用性評価

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング、関係省庁との連携による関連の規制や助成等の制度見直し (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究段階)新技術のガイドライン策定と周知活動 (普及展開)計画設計指針への反映のための指針改定、必要な事業の支援、再生製品に関する製造、購入への助成や利用促進のための国民的広報活動・省エネ・創エネ技術、資源利用技術の基礎研究レベルから実用化段階までの技術開発、普及展開・導入促進及び、そのための検討体制強化
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)課題や必要とする技術に関する情報提供、現地調査や実験への協力、他実施主体との共同研究 (普及展開)事業計画への反映、新技術の積極的な導入、他分野との連携
民間企業の役割 各種マニュアル、ガイドライン等作成支援等(主にコンサルタント)(基礎研究段階)要素技術の開発、(応用研究段階)低コスト化、高効率化に関する研究(主にメーカー)
日本下水道事業団の役割 (常時)地方公共団体のニーズの把握 (応用研究段階)代行機関として民間企業との共同研究 (普及展開)実証成果をガイドライン化、マニュアル化するとともに、代行施行における導入検討
日本下水道新技術機構の役割 (常時)地方公共団体のニーズの把握 (応用研究段階)下水灰肥料化等の研究及び共同研究 (普及展開)国や自治体が行うガイドライン化、マニュアル化の策定支援、FS実施による普及促進

技術開発分野ごとのロードマップ ⑩ 創エネ・再生可能エネルギー

※()内は新下水道ビジョン等の
該当するページを示す

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%(2011年度)から約37%(2030年度)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)【地球温暖化対策計画 別表 1-36】 ○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)										
中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030年)										将来技術目標(2050年)
課題1 処理場のエネルギーの供給拠点化を実現するにあたり先導的技術の導入が進んでいない。その解決のため、多様な規模の処理場への普及を促進するための先導的技術の低コスト化、高効率化に関する技術開発が必要。	～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～
	●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										
	●技術開発項目 1-1 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										
	＜応用研究＞ 1)システム開発 2)パイロット装置の製作										
	＜実証研究＞ 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成										
	●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										
	●技術開発項目 2-1 濃縮工程の省略や脱水性能を改善した新しい脱水処理システム										
	＜実証研究＞【期間延長】 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成										
	●技術開発項目 2-2 汎用型等新しい嫌気性消化リアクター										
	＜基礎研究＞、＜応用研究＞【変更】 1)低コスト化や小規模施設等に向けた新しい形式のリアクターの検討 2)パイロット装置の製作 3)パイロット実験 4)実用性評価										
	＜実証研究＞ 1)運用試験 2)性能評価 3)ガイドライン作成										

中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)
	～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～
課題2 下水道施設のエネルギーの供給拠点化、エネルギーの自立化を実現するにあたり、未利用のバイオマス等を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、未利用のバイオマス等を下水道施設でエネルギー化するための革新的な技術開発が必要。	●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										
	●技術開発項目 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										
	＜基礎研究＞ 1) 地域特性に応じた有用植物の利用可能性評価 2) 植物別のエネルギー抽出に関する基本技術の開発					＜応用研究＞ 1) システム開発 2) パイロット装置の製作 3) パイロット試験 4) 事業性評価					
						＜実証研究＞ 1) 運用試験 2) 性能評価 3) ガイドライン作成					
	●技術開発項目 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										
	＜応用研究＞ 1) 下水処理場における回収・脱水技術の適用性評価 2) 下水処理場での微細藻類由来エネルギー生産量評価手法の開発										
	＜実証研究＞ 1) 現地フィールドでの実証実験 2) ガイドライン作成										
	●技術開発項目 3-3 微生物燃料電池の活用によるエネルギー生産技術										
	＜基礎研究＞ 1) 下水処理に適した触媒の開発 2) 開発された触媒の下水処理への適用性評価 3) 下水に適した電池の開発					＜応用研究＞ 1) システム開発 2) パイロット装置の製作 3) パイロット試験 4) 事業性評価 5) プロトタイプの開発			＜実証研究＞ 1) 長期運用試験 2) 性能評価 3) 標準設計手法の開発		
	●技術開発項目 3-4 膜ろ過・嫌気処理による省エネ・創エネ型水処理技術										
	＜応用研究＞、＜実証研究＞ 1) 膜による下水直接ろ過手法の開発 2) 嫌気性 MBR や海水濃度差を活用した FO 膜ろ過によるエネルギー回収 3) 膜ろ過・嫌気処理による省エネルギー、汚泥発生抑制システムの構築										
	●技術開発項目 3-5 下水熱の利用技術										
	＜応用研究＞、＜実証研究＞ 1) 下水熱の効率的利用技術の開発 2) 長期運用試験 3) 性能評価 4) ガイドライン作成										
	●技術開発項目 3-6 汚泥炭化(乾燥、水熱炭化)、熱分解ガス化等による燃料化技術の効率化										
	＜応用研究＞、＜実証研究＞ 1) 燃料化技術の効率化技術の開発 2) 長期運用試験 3) 性能評価 4) ガイドライン作成										

課題2(続き)

下水道施設のエネルギーの供給拠点化、エネルギーの自立化を実現するにあたり、未利用のバイオマス等を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、未利用のバイオマス等を下水道施設でエネルギー化するための革新的な技術開発が必要。

●技術開発項目 3-7 余剰バイオガスの集約、利活用技術の効率化

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 余剰バイオガスの集約、利活用技術の効率化技術の開発
- 2) 長期運用試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●技術開発項目 3-8 小水力技術の効率化

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 小水力技術の効率化技術の開発
- 2) 長期運用試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

技術開発項目 3-9 次世代太陽光、風力等技術の下水道施設への適用拡大

<応用研究>、<実証研究>

- 1) 次世代太陽光、風力等技術の下水道施設への適用拡大に関する評価
- 2) 実証試験
- 3) 性能評価
- 4) ガイドライン作成

●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

●技術開発項目 4-1 分離膜や固体吸収剤等を用いた焼却排ガス・バイオガスからの高効率 CO₂ 分離技術

<応用研究>

- ・高効率な分離回収技術の開発

<実証研究 1>

- ・石炭火力発電所等での大規模実証事業

<実証研究 2>

- 1) 下水処理場での長期運用試験
- 2) 性能評価
- 3) ガイドライン作成

●技術開発項目 4-2 バイオガスや汚泥や処理水から直接水素を抽出製造する技術

<実証研究 1>

- ・バイオガスからの水素改質技術の技術革新を踏まえた下水処理場への実装・実証

<応用研究>

- ・下水汚泥の熱分解、下水処理水と海水の塩分濃度差利用、下水汚泥から水素を直接製造、下水処理水とマグネシウムから水素及び酸化マグネシウムを製造等の水素製造技術の開発

<実証研究 2>

- 1) 下水処理場での長期運用試験
- 2) 性能評価
- 3) ガイドライン作成

課題2(続き) 下水道施設のエネルギーの供給拠点化、エネルギーの自立化を実現するにあたり、未利用のバイオマス等を活用するための要素技術の開発が進んでいない。その解決のため、未利用のバイオマス等を下水道施設でエネルギー化するための革新的な技術開発が必要。	●技術開発項目 4-3 太陽光発電等を用いて製造したカーボンフリー水素を活用したメタネーション技術 <応用研究 1>、<実証研究 2> 【変更】 ・ガスコジェネ導入促進等の水素製造コスト低減に向けた技術開発、実証 <応用研究 2> ・水素を消化槽に吹き込むメタネーション技術の開発 <実証研究 2> 1) 下水処理場での長期運用試験 2) メタンの供給や利活用に関する調査 3) 性能評価 4) ガイドライン作成									

中期目標達成のための課題	当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)
	～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～
課題3 処理場のエネルギー自立にあたり、未利用エネルギーの効果的な利用のための要素技術の開発、低コスト化とシステムとしての導入が進んでいない。その解決のため、既存施設における再生可能エネルギー等のエネルギー利用効率向上に関する技術開発が必要。	●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										
	●技術開発項目 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										
	<基礎研究> ・消化汚泥を対象とした遺伝子解析技術の開発 <応用研究 1> 1) システム開発 2) 数理モデルの開発 3) パイロット装置の製作 4) パイロット試験 5) 実用性評価 <実証研究 1> 1) 運用試験 2) 性能評価 3) ガイドライン作成										
	<応用研究 2> ・簡易遺伝子解析ツールの開発 <実証研究 2> 1) プロトタイプの開発 2) 実運用試験										
	●技術開発項目 5-2 高濃度濃縮技術、汚泥可溶化、マイクロ波の活用等消化性能を向上させる等による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										
	<応用研究> 1) 既存消化槽の効率性評価技術の開発 2) 適用可能改良技術の開発 <実証研究> 1) 実証装置の製作と導入 2) 性能評価とガイドライン作成										
	●技術開発項目 5-3 消化槽ではない既存躯体を用いた消化設備技術										
	<応用研究> ・既存躯体を用いた消化設備技術の開発 <実証研究> 1) 実証装置の製作と導入 2) 性能評価とガイドライン作成										
	●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										
	●技術開発項目 6-1 バイオガス発電、汚泥焼却等の廃熱利用の効率化に関する技術										
	<応用研究>、<実証研究> 1) 要素技術の高効率化とシステム開発 2) 発電廃熱及びそれ以外の廃熱の利用可能性調査と要素技術の開発 3) 熱利用先※の適用拡大に関する調査研究 4) 運用試験と性能評価 5) ガイドライン作成 ※ガス事業者、地域等と連携し地域の熱供給拠点の一角としての役割・貢献について調査										

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割 (常時)上記のロードマップの整理とローリング、関係省庁との連携による関連の規制や助成等の制度見直し (基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供 (応用研究段階)新技術のガイドライン策定と周知活動 (普及展開)計画設計指針への反映のための指針改定、必要な事業の支援、再生製品に関する製造、購入への助成や利用促進のための国民的広報活動・省エネ・創エネ技術、資源利用技術の基礎研究レベルから実用化段階までの技術開発、普及展開・導入促進及び、そのための検討体制強化
大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割 基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、下水道と他分野の連携による調査研究、国及び地方公共団体における専門分野の技術支援
地方公共団体の役割 (基礎・応用研究段階)課題や必要とする技術に関する情報提供、現地調査や実験への協力、他実施主体との共同研究 (普及展開)事業計画への反映、新技術の積極的な導入、他分野との連携
民間企業の役割 各種マニュアル、ガイドライン作成支援等(主にコンサルタント) (基礎研究段階)要素技術の開発 (応用研究段階)低コスト化、高効率化に関する研究(主にメーカー)
日本下水道事業団の役割 (常時)地方公共団体のニーズの把握 (応用研究段階)代行機関として民間企業との共同研究 (普及展開)実証成果をガイドライン化、マニュアル化するとともに、代行施行における導入検討
日本下水道新技術機構の役割 (常時)地方公共団体のニーズの把握 (基礎研究)自然エネルギー活用等の省コスト技術に関する研究 (応用研究段階)コスト低減技術等民間企業との共同研究 (普及展開)国や自治体が行うガイドライン化、マニュアル化の策定支援、FS実施による普及促進

技術開発分野ごとのロードマップ ⑪脱炭素社会に資する下水道システム

※()内は新下水道ビジョン等の
該当するページを示す

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	(1)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) (2)2050 年カーボンニュートラル実現【加速戦略Ⅱ-2-1-1】												
中期目標	(1)省エネルギー対策：下水処理水量当たりのエネルギー消費量を毎年約 2%減少、2030 年に約 60 万 t-CO ₂ (2013 年度比)の削減。【地球温暖化対策計画(参考-57)】 (2)2030 年度の温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 208 万t-CO ₂ 削減【加速戦略Ⅱ-2-1-2】												
中期目標達成のための課題		当面の技術目標(2030 年)										将来技術目標(2050 年)	
課題1 全体最適化に関する事項 下水道における電力使用量は、水処理工程が約5割を占めているが、水処理にかかる電力使用量原単位(処理水量当たりの電力使用量)は若干悪化傾向となっている。(4-123) 電力費は下水道維持管理費の約1割を占め、東日本大震災以降エネルギー価格が上昇していることから、下水道事業経営への影響が増大し、将来的なリスクも懸念される。(4-125) 経済的で導入しやすいエネルギー自立化技術、水処理・汚泥処理での省エネ技術、全体最適化技術が必要。	～2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031～		
	●技術目標1 下水道施設の省エネ・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に向けた技術開発												
	●技術開発項目 1-1 下水道施設の省エネ・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												
	<実証研究>、<普及拡大> ▪下水道施設の省エネ・創エネ・再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化技術を実用化 ▪下水道施設の条件に応じたエネルギー自給率目標を設定						<基礎研究>、<応用研究>、<実証研究> ▪全ての下水道施設のエネルギー自給率を指標化し、条件に適したエネルギー自立化技術を利用可能とする ▪好適条件の下水道施設のエネルギー自給率を向上、具体的な箇所数および目標数値(%)は今後検討して定める						
	●技術目標2 水処理・汚泥処理の最適化に資する技術開発												
	●技術開発項目 2-1 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、微生物燃料電池等)												
<基礎研究>、<応用研究>、<実証研究> ▪流入有機物の回収による水処理負荷軽減技術、担体利用技術、省エネ型膜処理技術、アナモックス反応活用技術等の開発、導入を進めることによりエネルギー最適化を進める ▪具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める													
●技術開発項目 2-2 ICT(センサー、CFD 等)、AI 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)													
<応用研究>、<実証研究> ▪ICT、AI等を活用した省エネ水処理技術の開発、導入を促進することによりエネルギー最適化を進める ▪具体的なエネルギー原単位の目標値は今後検討して定める													

[illegible]

課題2 CH₄、N₂O の排出削減に関する事項 CO₂の約300倍の温室効果を有するN₂Oについて、温対計画では、下水污泥焼却施設における燃焼の高度化(2030年における高温焼却率目標100%)やN₂O排出量の少ない焼却炉の普及等により、焼却に伴うN₂O排出を削減するとしている。(温対計画別表3-5) 水処理、污泥処理における経済的で導入しやすいN₂O排出抑制技術が必要。	●技術目標3 下水道から排出されるCH₄、N₂Oの排出削減に関する技術開発									
	●技術開発項目 3-1 水処理におけるN₂O発生機構の解明、微生物群集構造の解析・制御等による排出抑制技術の実用化 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究> - 各水処理方式におけるN₂O発生量の把握等データの蓄積 - N₂O発生機構の解明 - 抑制運転等の技術の開発									
	●技術開発項目 3-2 水処理におけるCH₄発生機構の解明、排出抑制技術の開発 <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究> - 各水処理方式におけるCH₄発生量の把握等データの蓄積 - CH₄発生機構の解明 - 抑制技術の開発									
	●技術開発項目 3-3 污泥高温焼却のコスト増加を抑制し、導入を円滑化する技術 <普及展開> 低含水化、廃熱利用、污泥の補助燃料化等を行う技術の普及展開									
	●技術開発項目 3-4 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、新型ストーカ炉等) <基礎研究>、<応用研究>、<実証研究> - より高度な焼却技術の開発 - ゼオライトの触媒等を活用した新たなN₂O除去技術の開発									
	●技術開発項目 3-5 省エネ・創エネと同時にN₂O排出抑制を達成する技術 <応用研究>、<実用化研究> 污泥の炭化、乾燥による燃料化技術や脱水污泥の低含水率化と組み合わせた焼却発電技術等の開発									

課題3 指標化、定量化並びに技術開発制度に関する事項 規模別や処理方式別等で整理したエネルギー使用量原単位は差が大きく、省エネルギー対策を十分に実施している事業主体と実施できていない事業主体等、事業主体ごとにばらつきがあると想定される。(4-124) エネルギー効率の適切な指標、ベンチマーキング手法導入の支援技術等が必要。	●技術目標4 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
	●技術開発項目 4-1 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 <応用研究> ベンチマーキング手法や目標設定手法の開発、エネルギー効率に関する適切な技術的指標の設定
	●技術開発項目 4-2 省エネ・創エネ・省CO₂性能の合理的な定量化手法・改善技術 <応用研究> 他分野への貢献の評価等に資する、省エネ・創エネ・省CO₂性能の合理的な定量化手法の開発
	●技術目標5 カーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術に関する新たな技術開発プロジェクトの設置等 ●技術開発項目 5-1 新たな技術開発プロジェクト制度 政策目標達成型の技術実証プロジェクトの仕組み等検討

技術開発の実施主体と想定される役割

国・国土技術政策総合研究所の役割

(常時)上記のロードマップの整理とローリング(基礎研究段階)研究機関における研究の支援、情報提供(応用研究・実証段階)応用・実証研究の機会提供、成果の実用化支援(実用化・普及展開)必要な事業の支援、技術基準等の整備・省エネ・創エネ技術、資源利用技術の基礎研究レベルから実用化段階までの技術開発、普及展開・導入促進及び、そのための検討体制強化

大学等の研究機関(含む土木研究所)の役割

基礎研究の推進、大学・土木研究所等の連携による研究の実施、省エネ効果の評価方法や対策技術の開発 国及び地方公共団体における専門分野の技術支援、各種データベースの構築

地方公共団体の役割

(基礎・応用研究・実証段階)調査・実験(処理場や実施設における測定等)への協力、他実施主体との共同研究(実用化・普及展開)事業計画への反映、省エネ対策事業の実施、技術基準や省エネ効果の評価方法、対策技術の適用・導入

民間企業の役割

(基礎研究段階)省エネ技術(水・汚泥処理)の開発、(応用研究段階)技術の実用化、コスト・エネルギーの低減等の技術向上、(実用化・普及展開)市場競争力のある商品開発と普及展開、さらなる技術向上(コスト・エネルギーの低減等)、技術基準整備への寄与と活用(主にメーカー等)、省エネ技術マニュアルの作成支援・地方公共団体の導入検討支援等(主にコンサルタント等)

日本下水道事業団の役割

(基礎・応用研究・実証段階)民間企業との共同研究等による技術の実証及び実用化(実用化・普及展開)受託事業における新技術の導入・普及促進、標準仕様等の整備、地方公共団体における事業実施支援、事後評価調査等による技術評価等

日本下水道新技術機構の役割

(基礎・応用研究・実証段階)省エネに関する民間企業との共同研究、地方公共団体と協力した研究及び関連する調査(実用化・普及展開)技術マニュアル等の策定、省エネ診断や技術評価制度等による普及支援

2. 4 技術ビジョンの分野と新下水道ビジョンにおける中長期計画（赤色文字部分が R6.3 変更点）

国土交通省 重点施策項目 実証テーマ				1.「循環の道下水道」の持続																2.「循環のみち下水道」の進化																4章 合計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
				1(1)人モノカネの持続的 な一体管理						1(2)非常時のク ラインスマナジメ ントの確立				1(3)国民理解の促進 とプレゼンス向上						1(4)下水道活 産業の活性化・多様化			2(1)健全な水環 境の創出				2(2)水・資源・エ ネルギーの集約・ 自立・供給拠点化			2(3)汚水処理の 最適化				2(4)雨水管理の スマート化				2(5)世界の水と 衛生、環境問題へ の貢献				2(6)新たな技術 開発と全国展開																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1		2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				事業 管理 計画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化	業・活 用 計 画 の 制 度 化		業・活 用 計 画 の 制 度 化																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
項目	技術 開発分野	課題		目標																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

●:同様の記述がある、 ◎:キーワードが一致する

国土交通省 重点施策項目 実証テーマ				1.「循環の道下水道」の持続																2.「循環のみち下水道」の進化																4 章 合 計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				1(1)人モノカネの持続的 な一体管理						1(2)非常時のク ライシスマネジ メントの確立				1(3)国民理解の促進 とプレゼンス向上				1(4)下水道 産業の活性 化・多様化		2(1)健全な水環 境の創出				2(2)水・資源・エ ネルギーの集約・ 自立・供給拠点化				2(3)汚水処理の 最適化				2(4)雨水管理の スマート化					2(5)世界の水と 衛生、環境問題へ の貢献				2(6)新たな技術 開発と全国展開																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1		2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				事業管理計画の制度 化	策・活用	全国的なデータベ ースの構築	健全な技術力への 期待	健全な技術力への 期待	全国的なデータベース の構築	事業管理計画の制度 化	策・活用	全国的なデータベ ースの構築	健全な技術力への 期待	健全な技術力への 期待	全国的なデータベース の構築	事業管理計画の制度 化	策・活用	全国的なデータベ ースの構築	健全な技術力への 期待	健全な技術力への 期待	全国的なデータベース の構築	事業管理計画の制度 化	策・活用	全国的なデータベ ースの構築	健全な技術力への 期待	健全な技術力への 期待	全国的なデータベース の構築	事業管理計画の制度 化	策・活用	全国的なデータベ ースの構築	健全な技術力への 期待	健全な技術力への 期待	全国的なデータベース の構築	事業管理計画の制度 化	策・活用		全国的なデータベ ースの構築	健全な技術力への 期待	健全な技術力への 期待	全国的なデータベース の構築																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
				項目	技術 開発分野	課題		目標																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
防災・ 危機管理	③地震・津 波対策	大規模津波で被災した下水道施設の構造特性、維持管理特性こととの分析、対策手法が充実していない。このため、これらの情報を集約して分析し、 浸水対策や雨水化対策と連携した 耐津波対策手法を確立することが必要である。取り組むべき対策の優先度を評価する手法も確立することが必要である。 以下、これにより地方公共団体、特に中小市町村が確実に対策を実施できるよう支援することが必要である。		大規模津波を対象とした耐震対策手法、優先度評価手法の確立																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

●:同様の記述がある、 ◎:キーワードが一致する

国土交通省 重点施策項目 実証テーマ				1.「循環の下水道」の持続																2.「循環のみち下水道」の進化																4 章 合 計																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
				1(1)人モノカネの持続的な一体管理						1(2)非常時のクライシスマネジメントの確立				1(3)国民理解の促進とプレゼンス向上				1(4)下水道産業の活性化・多様化			2(1)健全な水環境の創出				2(2)水・資源・エネルギーの集約・自立・供給拠点化			2(3)汚水処理の最適化				2(4)雨水管理のスマート化					2(5)世界の水と衛生、環境問題への貢献				2(6)新たな技術開発と全国展開																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	2	1	2	3	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1		2	3	4	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				事業管理計画の制度化	薬・活用	全国的なデータベースの構築	確立・健全化に向けた方策の検討	確立・管理に必要となる補完体制の確保	管路の維持管理基準	進ICT・ロボット等の活用促進	BCPの策定・普及	耐震化、耐津波化	豪雨対策	全国的なDBの構築・活用	広報内容の充実	広報技術・手法の確立	リクルート力・環境教育の強化	新たなイメージの確立	広報推進体制の拡充	下水道事業の見える化	新たな事業展開の支援	新技術の普及促進	流総大改革	高度処理等の推進	流入水質情報の活用推進	リスク管理等の強化	水の供給拠点化	資源の集約・供給拠点化	自立化	エネルギーの供給拠点化及び	汚水処理の早期撤収に向けた	手法等・低コスト型下水道整備	早期・低コスト型下水道整備	汚水処理全体で見た最適化手法の確立	省エネ排出量の削減策・温室効果		総合的な浸水対策の推進	雨水利用の推進	雨水管理の推進	国際貢献	官民連携の推進	経済協力の戦略的展開	国内市場の国際化	国際標準・基準化の推進	技術開発・二スと一スの把握	技術開発の体系化・連携の推進	海外への普及展開																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
項目	技術開発分野	課題		目標																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
防災・危機管理	⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）	オンサイト貯留・浸透施設を計画論に反映するための技術が十分でない。このため、オンサイト貯留・浸透施設の使用状況を計測する技術等を開発する。		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																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

●:同様の記述がある、 ◎:キーワードが一致する

[illegible]

●:同様の記述がある、 ◎:キーワードが一致する

参考資料－3

令和5年度エネルギー分科会における主な検討事項

令和5年度エネルギー分科会 における主な検討事項

1

令和5年度エネルギー分科会 における主な意見

2

①新技術開発推進に向けた下水道技術ビジョンRMのフォローアップ（動向整理表の整理）

- ・技術開発動向の整理にあたっては、経産省における今後のエネルギー政策に関する情報や、水素・アンモニア等の調達に係る商社の情報等もヒアリング等により網羅していけると、今後の長期的なロードマップ整理に有用と思われる。
- ・技術開発動向整理表の公開範囲や活用目的は如何か。
→整理表を整理し公開することで、産官学ともに技術開発の現状等を把握し、今後注力すべき技術の参考、検討に繋げることを目途としている。
- ・コストをかけて下水道事業でのGHG削減、抑制の取組を行う中で、下水道の削減分が他の業界に役立つ可能性もあり、クレジット化の検討も大事。

②新技術・効率化技術の導入促進に向けた検討

- ・これまでの技術開発会議等で収集した課題等の整理において、過去のエネルギー分科会で調査した内容等も有効活用して対応方向を整理してほしい。
- ・処理場毎に方向性や地域特性等が異なるため統一的な解は無いと思われるが、選択肢の一つとなる答えを提示できるような形が理想。
- ・地方公共団体にとっては、B-DASH等新技術情報へのアクセスしにくさがあると思う（本省HP、国総研HPに掲載はあるが）。
- ・利用団体の生の声を聞きたいという意見に対し、新技術を実際に利用している団体との意見交換による技術資料へのフィードバックも有効。
- ・B-DASH技術は交付要件化されているので比較検討の土台には上がるが、団体の調達においては実証技術ということで、実施の導入実績とは別と捉えられる場合もあると思われる。新技術ということが理由で導入に慎重になっているならば、交付要件の問題というよりは別の仕組みが必要かもしれない。

2. 水処理過程からのN₂O排出係数改定及び制御因子解明に向けた調査方法の確立

- ・今後の運転手法や排出係数の検討に向け、水処理からのN₂O排出量を正しく把握できることは非常に重要。多くの自治体では連続モニタリング等による把握は困難であり、排出量の時間変動等も考慮したサンプリングのタイミングや頻度等を処理場によって推定できれば非常に有用であり検討をお願いしたい。
- ・溶存態N₂Oの分析についてはどの程度掘り下げていく予定か
→今年度は下水試験方法に記載の内容参照に止める。環境省のインベントリ会議の動向等も確認しつつ、次年度以降に詳細追加も検討。
- ・スポットサンプリングの場合、採取回数やタイミングは非常に重要。流入水の時間変動や滞留時間等で推定できるようであればどのタイミングで採取すべきか示すことができると思われ、検討をお願いしたい。
- ・マニュアル整備の最終目的には水処理におけるN₂Oを削減したいという思いがあると思う。各自治体のN₂O排出量データに加え、運転状況等の情報も国総研にフィードバックし、その後活用できるようにすべき。
- ・今後排出係数の改定への反映も想定されているが、標準法にも硝化促進や抑制含め、様々な方式があることを踏まえて検討して頂きたい。
- ・4種類のN₂O調査方法によって調査結果に差が出にくい示し方にしたほうが良い。
- ・集水方式や栄養塩除去方針等、処理場毎の特徴に留意したマニュアルにする必要があるのではないかと。
→降雨の影響や硝化抑制・促進の影響等についてマニュアル案に記載する。
- ・下水道温室効果ガス削減推進事業は団体における調査のインセンティブに繋がると思う。
- ・実測で得られたN₂O排出係数の活用について、将来的には水量や水質の変動により値への影響が考えられる。自治体としては、見直しのタイミングとして事業計画変更時の水量、水質設定の際が妥当と思われる。

3. 将来的な全体最適化に向けた検討範囲の設定、流域全体を踏まえた議論

- ・エネルギーと処理水質等、トレードオフの関係がある異なる項目を同じ土俵で議論できる仕組みが必要ではないか。
- ・全体最適の議論は多角的視点が必要で取扱いにくく時間もかかる。個別最適化等の情報を積み上げ技術導入例とした上で、更なる最適化の検討を目指す等考えられる。
- ・下水道施設の設計面においても、エネルギー最適化を考慮する等、時代に合った設計思想を取り入れるべきではないか。今後の設計指針改定でもエネルギー最適化を含めて実施すべきではないかとの課題もある。

5

下水道技術開発会議（令和5年度第2回会議 2024.2.7）

国土交通省
国土技術政策総合研究所
National Institute for Land and Infrastructure Management

下水道技術開発会議 令和5年度第2回会議資料より

エネルギー分科会における主な検討事項 及び今後の予定

令和5年度の主な検討事項

1. 技術開発の推進

1) 下水道技術ビジョンロードマップ(脱炭素関係⑨⑩⑪)のフォローアップ、新技術の開発推進・実装に向けた検討

①新技術開発推進に向けた下水道技術ビジョンRMのフォローアップ(動向整理表の整理)

②新技術・効率化技術の導入促進に向けて検討すべき事項の整理

2) 汚泥の肥料化やリン回収技術等、関係機関の情報を共有

・本省からの情報、日本下水道協会からの情報(肥料利用による炭素貯留効果検討)等の共有

2. 水処理過程からの N_2O 排出係数改定及び制御因子解明に向けた調査方法の確立

③下水処理に伴う N_2O の実態把握に向けた調査マニュアル(案)の整理

3. 地方公共団体の脱炭素化検討・取り組み支援(国総研の取組紹介)

・廃棄物との一体処理推進における検討手順書案(簡易検討ツール含む)の検討

・下水道の他分野への貢献評価(下水道資源の有効利用効果)検討に向けた情報収集の継続

4) 将来的な全体最適化に向けた検討範囲の設定、流域全体を踏まえた議論

・検討に向け委員からの情報共有

1

1) 下水道技術ビジョンロードマップ(脱炭素関係⑨⑩⑪)のフォローアップ

①新技術の開発推進に向けて

○下水道技術ビジョンロードマップのフォローアップとして、技術開発動向整理表を作成

○過去のエネルギー分科会の議論を踏まえつつ、文献、インターネット情報、B-DASHシリーズ調査、他分野の技術開発動向の調査・ヒアリング等による開発動向調査により、特に「2050CNに向け速やかに取組むべき技術開発項目」に該当するテーマを中心に抽出・動向整理表としてまとめる。

※文献等情報についてはキーワード、タイトル、URL等のみ公表予定

技術開発動向整理表(案)									
項目	技術開発動向	技術開発動向	技術開発動向	技術開発動向	技術開発動向	技術開発動向	技術開発動向	技術開発動向	技術開発動向
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

過去のエネルギー分科会の議論、現状の主な状況、今後の取り組むべき内容などのコメント

ロードマップの技術開発項目

文献、インターネット等の情報

○大学や研究機関等にて研究を進めるにあたって技術開発項目に関する文献を収集する際の労力の省力化

○現在の技術の動向把握、連携や共同研究のためのマッチング等も含め、技術開発促進のための活用

2

速やかに取り組むべき技術開発項目の特徴 について、概略的に分類

※ここに記載する事項以外の開発を妨げるものではない
※B-DASHは実規模実証を表している
※()内は、技術開発項目の内容の一部を記載

★実用化されておらず、開発促進等を図るため、基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑨1-5（バイオマス等を用いた焼却炉の効率運転：R4に下水道応用研究実施済）、
- ⑨1-6（高負荷水・バイオマス受入に関する評価手法や受け入れ技術）
- ⑨5-4（バイオマスから製造する製品の無害化技術：B-DASH実証中）、⑩3-4（膜濾過・嫌気処理技術）、
- ⑩3-9（次世代太陽光等）、⑩5-3（既存躯体を用いた消化設備技術）、
- ⑪1-1（下水道施設のエネルギー自立化）、⑪2-9（カーボンフリー燃料等の利活用）、
- ⑪3-2（水処理におけるCH₄の発生機構解明：CH₄分解技術は下水道応用研究で実施中）

★既存の技術導入促進を図りつつ、更なる改善やメニューの追加等を図るための基礎・応用段階からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑨1-2（刈草等受入、メタン発酵）、⑨5-3（肥料化技術：B-DASH、B-DASHFS及び下水道応用研究で実施中）
- ⑪2-7（エネルギーマネジメント）

★B-DASH施設等の導入促進を図りつつ、更なる改善やメニューの増加を図るための基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑩2-2（新しい嫌気性消化リアクター）、⑩3-6（燃料化技術の効率化）、
- ⑩5-1（嫌気性消化のモニタリングと既存消化槽の活用）⑩5-2（既存消化槽の高効率エネルギー生産・回収）、
- ⑩6-1（バイオガス発電、汚泥焼却等の廃熱利用の効率化：R4にB-DASH実施済）、
- ⑪2-1（流入有機物の回収による水処理負荷低減技術等：B-DASH実証中）、
- ⑪2-2（ICT、AIを活用した省エネ水処理技術：B-DASH実証中）、⑪2-3（送風プロセスの最適化：MABRIは、B-DASH FSで実施中）、
- ⑪2-4（曝気を行わない省エネ型水処理）、⑪2-6（汚泥のエネルギー化：R4にB-DASH実施済）、
- ⑪3-3（高温焼却のコスト縮減）、⑪3-4（N₂O排出量の少ない焼却技術（N₂O除去技術含む））、
- ⑪3-5（創エネ・省エネとN₂O排出量削減）

★社会情勢を勘案しつつ、更なる改善やメニューの増加を図るための基礎・応用段階等からの掘り起こしや研究継続等が望まれる項目

- ⑨3-1（下水・下水汚泥構成元素分離・リサイクル）、⑨4-2（ネガティブエミッション）、
- ⑩4-2（水素抽出）、⑩4-3（メタネーション技術：下水道応用研究で実施中）、

★国・土研等における近年での研究実施項目

- ⑨2-1（バイオマス有効利用技術のLCC、LCA）、⑪2-8（全体最適）
- ⑪3-1（水処理におけるN₂O発生機構解明：N₂O発生抑制のための運転手法や、N₂O分解技術は下水道応用研究で実施中）、
- ⑪4-1（ベンチマーキング手法）、⑪4-2（省エネ・創エネ・省CO₂の定量化手法）

3

B-DASH・下水道応用研究への技術開発ロードマップの活用

現行の国の技術に関わる制度（下水道応用研究（2年間）、B-DASHFS調査（2年間）、B-DASH実規模実証（3年間）について、2050年カーボンニュートラルに資する技術実装を目指した場合、仮に、現在（2024年）下水道応用研究から始めて、実証終了まで約10年であり、時期的にも下水道応用研究等で実施していくことが重要。

2050年カーボンニュートラルにむけ、速やかに取り組むべき技術などの特徴を勘案しつつ、研究体は、技術シーズを研究

＜各種制度の技術熟度＞

国土交通省国技室が実施するシーズ調査において、技術熟度に合わせ、研究体はシーズの内容（効果やスケジュール含む）を提案

支援制度	創設年度	制度概要	期間	金額 （1件当たり）
B-DASH （実規模実証）	H23	・実規模で実証できる段階にある技術の実証 ・実施設を対象とした実証に限定	3年間 （最長）	数千万円 ～十数億円
B-DASH （FS調査）	H28	・下水や下水汚泥等を用いた研究を終えているなど、1～2年のFS調査実施後に、実規模実証に進める段階にある技術 ・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	2年間 （最長）	5,000万円 以内
下水道 応用研究	H29	・大学等によるラベレベルの研究を終え、企業による応用化に向けた開発段階にある研究 ・処理場や管渠などの実規模施設を必要としない技術も対象 ・民間企業（大学との共同研究も可）を対象	2年間 （最長）	3,000万円 以内

※第1回エネルギー分科会国交省からの話題提供より抜粋

国土交通省国技室は、技術開発ロードマップ（速やかに取り組むべきとし技術開発項目や動向整理表等含む）を勘案し、シーズ調査における提案や社会情勢等を踏まえ、国の技術に関わる制度についてテーマを設定し、審議・採択することで、速やかに技術要素の充実を図ることが必要

②新技術・効率化技術の導入促進に向けて検討すべき事項

○2030年目標に向け、運転方法の改善や省エネ機器の導入など、既存の省エネ対策に加え、下水道システムとして改善できるB-DASH技術等の全国処理場への導入が必要
（令和3年度技術開発会議エネルギー分科会報告書）

○目標達成には2025年頃までの取り組みが重要、技術実装に関してもフォローが必要
（令和4年度第2回下水道技術開発会議）

○自治体や企業に対する新技術導入の課題調査結果は、これまでも下水道技術開発会議や分科会へ提示（【参考資料】参照）

○国の動向（現状の施策やB-DASH等の制度等）、その他課題等について分科会に提示
（第1回、第2回分科会）

○分科会委員より、施策や制度等に限らず、技術実装推進に向けた産官学双方向に対するご質問、課題と考える事項（解決すべき課題、導入推進に向け各部門は何をすべきと考えるか・・・）等、幅広くご意見を頂きたい。（第2回分科会）

○課題や意見を取りまとめ、下水道技術開発会議へ報告。（第3回分科会）
技術開発会議でも新技術導入促進に関し議論頂く等、必要な対応検討の推進に寄与したい。

5

新技術・効率化技術導入促進に向けた課題・現状と検討すべき事項（抜粋）

※参考資料4参照

技術開発	1) 下水道技術ビジョンロードマップ	- より認知、有効活用されるため、下水道技術ビジョンの分かりやすい体系化（RM構成、ロードのビジュアル化、広報戦略等） - 幅広い技術を求める上で、技術開発項目の開発動向を踏まえた整理（R5E分科会実施）
	2) 開発制度	- 幅広い技術を求める一方、目標達成型技術提案等、開発テーマの設定 - 下水道応用研究等も含め、より分かりやすいPRによる適正な事業採択、効率的な技術向上 ※民間企業への開発へのインセンティブは必要
	3) 産官学連携	- 他分野へ活用可能な下水道の物質・エネルギーのポテンシャル集計と広報活動（全体最適化検討の前、若しくは中で整理が望ましい） - 開発者における積極的な異分野・海外へのアプローチ - Geマッチングの活用推進
	4) 検討の場	普及展開のための仕組み検討の場としての技術開発会議の活用
導入検討時	1) 採用しやすさ	- システム技術の検討を有効に行うため、計画段階での積極的な新技術の検討を推奨。 - コンサルタント、JS等、補完者の新技術・効率化提案への対応を引き続き期待。 - 一方自治体におけるGHG削減のモチベーションを向上させ、新技術導入のチャレンジを後押しする取組が必要（クレジット化等）
	2) 信頼性、リスク等	- 技術情報のより一層の周知、わかりやすさの検討が必要（下水道技術開発会議、下水道GX委員会、各実施主体の情報提供等） - 自治体目線での有用な情報発信（B-DASHガイドラインへの反映、共同研究の積極的な発信、周辺条件や前提条件等） - 新技術導入に伴うリスクをヘッジする、性能発注および供用開始後の短期間の性能検証や部品交換等のメンテナンスを含めた契約などの積極的な採用等
	3) 導入モチベーション	- 新技術導入に関する各種事業制度の積極的な活用の周知、及び引き続き必要な制度設計の実施 - 自治体におけるGHG削減のモチベーション向上（再掲）
発注、導入時		- 新技術や効率化技術の積極的な採用のため、性能発注方式の積極的な採用（リスク低減等のための契約方式を含む）。Water-PPPIによるリスク低減契約、プロフィットシェア等による積極的な活用促進。 - 性能発注の要求水準に関する情報等、自治体発注の参考とできるような情報の発信 - コンサルタントやJS等、補完者による積極的な新技術、効率化技術の採用提案および性能発注方式の採用検討などのチャレンジを後押しする制度補完

③下水処理に伴うN₂Oの実態把握に向けた調査マニュアル(案)の整理

水処理から排出されるN₂Oの課題

N₂O排出量は時間変動、季節変動、処理場ごとの変動、採取場所による変動が大きく、正確な実態把握のためには各処理場における丁寧な調査が必要。また、調査方法の公定法が存在しない

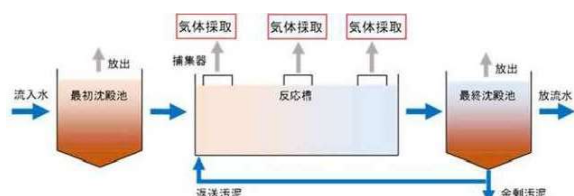
→調査方法を取りまとめ簡易化・標準化しマニュアル(案)として公表することで、各自治体が調査を進められる環境を整える

分科会委員及び有識者への意見聴取を踏まえ「下水処理に伴う一酸化二窒素排出量の実態把握に向けた調査マニュアル(案)」として取りまとめた
(分科会資料として公表予定)

N₂O調査方法の簡易化・標準化により、

- ・インベントリの排出係数改定
- ・自治体独自調査による排出係数の設定
- ・適切な運転方法の検討

等へ活用



調査方法④(生物反応槽における定期サンプリング)のイメージ例

【目次】第1章 総論

- 1.1 本マニュアル(案)の位置づけ
- 1.2 本マニュアル(案)策定の目的
- 1.3 本マニュアル(案)におけるN₂O排出量調査の対象
- 1.4 用語解説

第2章 N₂O調査方法の概要

- 2.1 N₂O調査の前提
- 2.2 調査方法の一覧

第3章 調査計画の立案

- 3.1 調査方法の選定の流れ
- 3.2 調査時期および回数
- 3.3 調査対象施設

第4章 自動測定器による連続モニタリング

- 4.1 概要
- 4.2 自動測定器の仕様および留意点
- 4.3 ①排気ダクトにおける連続モニタリング
- 4.4 ②生物反応槽における連続モニタリング

第5章 定期サンプリングによる調査

- 5.1 概要
- 5.2 定期サンプリングの手法および留意事項
- 5.3 ③排気ダクトにおける定期サンプリング
- 5.4 ④生物反応槽における定期サンプリング

第6章 排出係数の算出方法

- 6.1 N₂O濃度の変換
- 6.2 単位時間あたりのN₂O排出量の算出
- 6.3 N₂O排出係数の算出
- 6.4 年間平均値の算出
- 6.5 実測で得られたN₂O排出係数の適用範囲

第7章 N₂Oの排出量削減に向けて

- 7.1 溶存態N₂Oの調査
- 7.2 窒素等水質との関係解明

※参考資料5を参照 7

N₂Oに関する調査等実施予定

		R5	R6	R7	R8
国総研	京都市との共同調査(R3より)	市内2カ所の処理場で実態調査	成果取りまとめ・公表	必要に応じて調査継続	
	季節別運転の影響調査(神戸市と共同研究)	垂水処理場で硝化、脱窒抑制の影響評価	成果取りまとめ・公表		
	自治体主体の調査(複数都市と連携)	調査計画立案	調査実施	成果とりまとめ・公表	
調査方法確立	下水試験方法の改定(協会)				
	調査マニュアル(案)の策定	マニュアル(案)作成 公表	適宜フォローアップ		
排出係数の改定		国内外の情報収集(業務発注)	新排出係数の枠組み案の作成(必要に応じて)インベントリ会議で報告	インベントリ会議で審議の提案	改定
N ₂ O削減方法の提案		調査結果解析 文献調査等		N ₂ O削減可能な運転方法の検討	

今後の予定

○2月中 N₂O調査マニュアル（案）（E分科会資料）の公表

⇒ 各都市への説明、調査準備
国総研資料としての公表準備

○次年度の予定

分科会委員より主に下記内容について意見・アイデア等をお願いすることを想定

1) N₂O発生メカニズム・制御因子解明に向けた調査

- ・ N₂O調査マニュアル（案）に沿った、小規模処理場やOD法などの24時間調査
- ・ 協力自治体からの調査データ収集
- ・ インベントリ会議にむけ、新排出係数の枠組み検討 等

2) 将来的な全体最適化に向けた検討

- ・ 下水道の他分野への貢献評価手法の提示
- ・ 全体最適化に内在する複数の評価軸に関する議論の整理 等

3) 各委員からの情報提供、他必要事項の検討・対応（新技術導入促進に向けた事項等）

参考資料－４

Ge マッチング



官民による共創事業を実現します

目的

会員へのサービス向上

下水道の新たな価値の創出

下水道界の組織・人のつながり



官民連携の推進

- ・ 新技術の開発、導入
- ・ PPP/PFI
- ・ 広報 など

サービス内容

1

イベント型マッチング

特定テーマに対し、「官民による一対一の直接対話」のイベントを開催します



2

WEB型マッチング

専用HPを通じ、WEB上で官民によるマッチングを実施します



2

イベント型の事例紹介



参加団体

地方公共団体：6団体（北海道内の自治体が中心）

民間企業：10社

石垣、NJS、大原鉄工所、協和化工、三機工業、水Kingエンジニアリング、月島アクアソリューション、日本水工設計、前澤工業、横河ソリューションサービス

官民連携の情報を発信しました



1 情報提供

脱炭素化、汚泥肥料利用等の最新の連携事例や8月にスタートしたGeマッチングに関する情報提供を行いました

課題解決・共創の機会を創出しました



2 ビジネスマッチング

自治体6団体、民間企業10社によるビジネスマッチングを行い、官民による活発な意見が交わされました。

WEB型の事例紹介

民間→地方公共団体 への提案

民間企業・大学から、地方公共団体等に対し、業務提案や共同研究を提案

技術
提案

ウォーター PPP等の
官民連携事業の導入検討

株式会社NJS

技術
提案

下水道資源を活用した
脱炭素化と経営改善に向けた
ご提案

大和ハウス工業株式会社

地方公共団体→民間 への提案・意見募集

地方公共団体が、民間企業・大学等に対し、課題解決につながる意見・提案を募集

(市町村名を伏せた投稿も可能)

「恵庭下水終末処理場PPA」の導入に向けた
公募型プロポーザル

提案募集

恵庭市

詳細はホームページにて
ご確認ください

Geマッチングのホームページ



WEB型
マッチングの
投稿情報



投稿は
こちらから

イベント情報

最新の課題・提案はこちら



下水道分野の技術開発に向けた活用方法

6

投稿例（地方公共団体）

このような投稿をお待ちしています



地方公共団体
（正会員）

リン回収に関する技術を導入したい。
民間技術を教えてほしい。

雨水管理のための技術開発を行いたい。
民間企業の共同研究者を募集したい。

市町村名を
伏せて投稿できます
お気軽に投稿ください

日本下水道協会の賛助会員である
900社から意見を募ることが可能

投稿例（民間企業）

このような投稿をお待ちしています

脱炭素の推進に向け、
ニーズを把握したい。
自治体と情報交換を行いたい。

省エネ化につながる
新技術を開発したい。
自治体の共同研究者を募集したい。

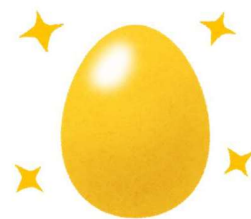


日本下水道協会の正会員である
1500団体から意見を募ることが可能

8

さいごに

Geマッチングを
ご活用ください



- ・WEBページへの投稿をお待ちしています。
市町村名を伏せて投稿できます。

〔 例：処理場の省エネを推進するため、
民間企業からアイデアを募集したい 〕

Geマッチング



こちらからアクセス！

・ <https://www.jswa.jp/gematching/>



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・FS 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。

・国土交通省上下水道審議官グループ

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 ※現在は休止中

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

○国総研の関連サイト

・国総研 上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 上下水道研究部長・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 上下水道研究部 上下水道研究官

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. 1291

September 2024

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
