

国土技術政策総合研究所  
及び  
(国研) 土木研究所関係

## 国土交通省国土技術政策総合研究所 及び国立研究開発法人土木研究所における調査研究

下水道に関する国の調査研究体制は、平成 13 年の省庁再編に際し、(旧)建設省土木研究所から、国土交通省国土技術政策総合研究所（国総研）と独立行政法人土木研究所（土研）（平成 27 年 4 月に国立研究開発法人土木研究所に名称変更）に再編され、2 研究所体制のもと実施されている。

国総研は、本省が行う政策の企画立案の支援、技術基準の策定、地方公共団体の事業執行に必要な技術支援を行う。

土研は、国土交通大臣による中長期目標の指示に基づき、下水道を含めた土木技術に関する先端的な研究開発や先導的・基礎的な研究開発を行う。

### 組織概要

#### 国総研 下水道研究部

下水道研究官、下水道エネルギー・機能復旧研究官

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

#### ○下水道研究室

管路のストックマネジメント、都市雨水管理、地震対策、放流水質のあり方などの研究。

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

#### ○下水処理研究室

下水道が有する資源・エネルギーやストックの活用、下水処理の地球温暖化対策、水循環の健全化に資する下水処理の手法などの研究。

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

### 土木研究所

#### ○流域水環境研究グループ 水質チーム

下水道から河川等の水域にいたる流域一体での水質管理と安全性の確保のため、化学物質や病原微生物の挙動・影響の解明と対策技術の研究、湖沼やダム貯水池等の富栄養化対策、栄養塩管理等の水質管理技術の研究。

<https://www.pwri.go.jp/team/suisitsu/index.htm>

#### ○先端材料資源研究センター 上席研究員（資源循環担当）

社会活動から発生する排水や廃棄物バイオマスなどの再生利用や安全な処理処分、下水道発創エネや再生可能エネルギー利用、下水道に関わる材料についての調査研究、技術開発。

<https://www.pwri.go.jp/team/imarrc/index.html>

## 連携体制

下水道に関する国の調査研究を効率的に進めるため、次の連携体制を構築。

### ○国における下水道技術検討タスクフォース

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

下水道に関する政策検討、技術基準類の策定等に資するため、令和2年3月に設置。国交省下水道部、国総研下水道研究部、土研流域水環境研究グループ（水質チーム）・先端材料資源研究センター（資源循環担当）が連携。

現在、災害時処理場の応急復旧検討、バイオマス広域化の検討ツール、処理水の安全性向上検討、栄養塩類の能動的運転管理の導入支援検討の4テーマを実施。

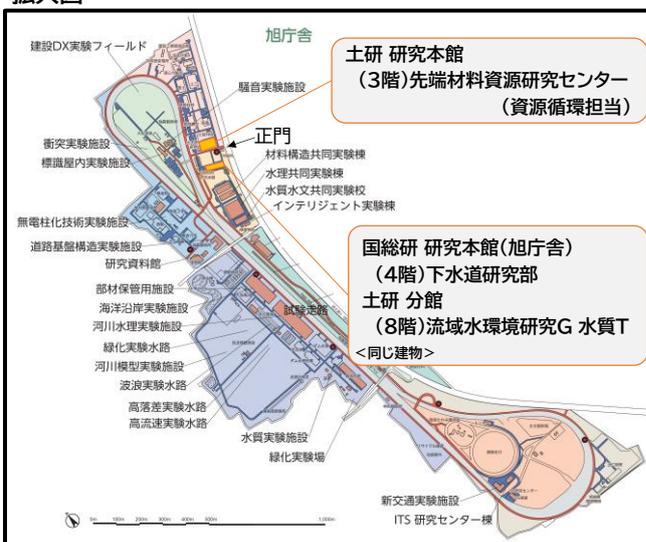
○国総研・土研の「社会資本分野における技術基準の策定等に関する共同研究協定」包括的な共同研究協定として令和3年2月に締結。下水道分野についてもインフラ施設の調査・設計・施工・維持管理に係る技術基準の策定等が対象、連携して研究を実施。

## 国総研・土研へのアクセス

(交通案内) <http://www.nilim.go.jp/japanese/location/location.htm>



### 拡大図



国総研 研究本館(旭庁舎)・土研分館



土研 研究本館

3つの役割 ① 本省が行う政策の企画立案を支援するための調査研究（政策支援）

② 下水道の技術基準の策定に係る調査研究（技術基準）

③ 国及び地方公共団体が行う事業執行に必要な技術的條件の整備に係る調査研究（技術支援）

### 研究体制

下水道研究部長 三宮 武 (TEL 029-864-2831)

下水道研究官 小川 文章 (TEL 029-864-3726)、下水道I課長 三宅 晴男 (TEL 029-864-3099)

下水道研究室長 吉田 敏章 (TEL 029-864-3343)、下水道処理研究室長 重村 浩之 (TEL 029-864-3933)

### 主要施策

#### 令和4年度の成果

#### 令和5年度の予定

#### ◆ 管路のストックマネジメント

- ・ 管渠延長、道路陥没件数及び道路陥没対策事例の整理
- ・ 硬質塩化ビニル管の劣化要因及び予測の検討
- ・ 管路点検調査技術の性能比較実験

- ・ 管渠延長及び道路陥没件数の整理
- ・ 管渠の劣化予測モデルの精度向上検討
- ・ 管路点検調査技術の性能比較実験及び性能評価検討

#### ◆ 都市雨水管理

- ・ 全国の気象庁所管観測所における雨量データの定常性確認
- ・ 雨量データの定常性に影響する要因検討

- ・ 下水道における非定常解析手法の適用検討
- ・ 国内外の圧力状態を許容した設計の実態整理

#### ◆ 地震対策

- ・ 管路の属性毎の被災率整理
- ・ 管路被害推定システムの精度及び利便性の向上

- ・ 管路の被災しやすさに関する判定ツール作成
- ・ 下水道BCP関連リソースの実態整理

#### ◆ 下水道の活用による付加価値向上

- ・ 紙オムツ受入れ(CTタイプ)の下水道施設への影響検討とりまとめ

#### ◆ 放流水質のあり方

- ・ 海外の放流水質基準に関する情報収集
- ・ 流入水質及び放流水質の実態整理

#### ◆ B-DASHプロジェクト

- ・ 普及展開(ガイドライン策定済み技術)

- ・ 普及展開(ガイドライン策定済み技術)

- ・ ガイドライン策定(AIを活用したマンホールポンプ維持管理技術、管路情報の一元化技術、小口径管路からの下水熱を利用した融雪技術、AIを用いた分流式下水道雨天時浸入水対策技術、災害時に移設可能な水処理技術、中小規模広域化におけるバイオマスボイラによる低コスト汚泥減量化技術の6技術)

#### ◆ 地球温暖化対策(水処理由来のN<sub>2</sub>Oの抑制)

- ・ 自動測定器を用いた連続測定等によるN<sub>2</sub>O排出因子検討
- ・ インベントリ反映に向けた知見蓄積(四季変動等)

- ・ 簡易装置を用いた実験によるN<sub>2</sub>O生成因子検討
- ・ インベントリ反映に向けた知見蓄積継続(四季変動等)

#### ◆ 水系水質リスク管理

- ・ 濃度を考慮した大腸菌測定の間隔精度の検討
- ・ 衛生リスク評価のためのウイルス測定手法の検討

- ・ 衛生的水質リスク指標生物の下水処理場での実態の把握、及び測定法に関する情報収集

#### ◆ 地球温暖化対策(エネルギー分科会等)

- ・ 下水処理場における2050年カーボンニュートラルシナリオの検討
- ・ 消費電力量削減を試算するツールの作成

- ・ 下水道事業の他分野への貢献評価手法検討
- ・ エネルギー消費量と放流水質の関係性に係る調査

#### ◆ 地域バイオマス

- ・ 下水処理と廃棄物処理の連携パターンへの精査
- ・ 具体的な評価手法(評価関数の作成等)の確立

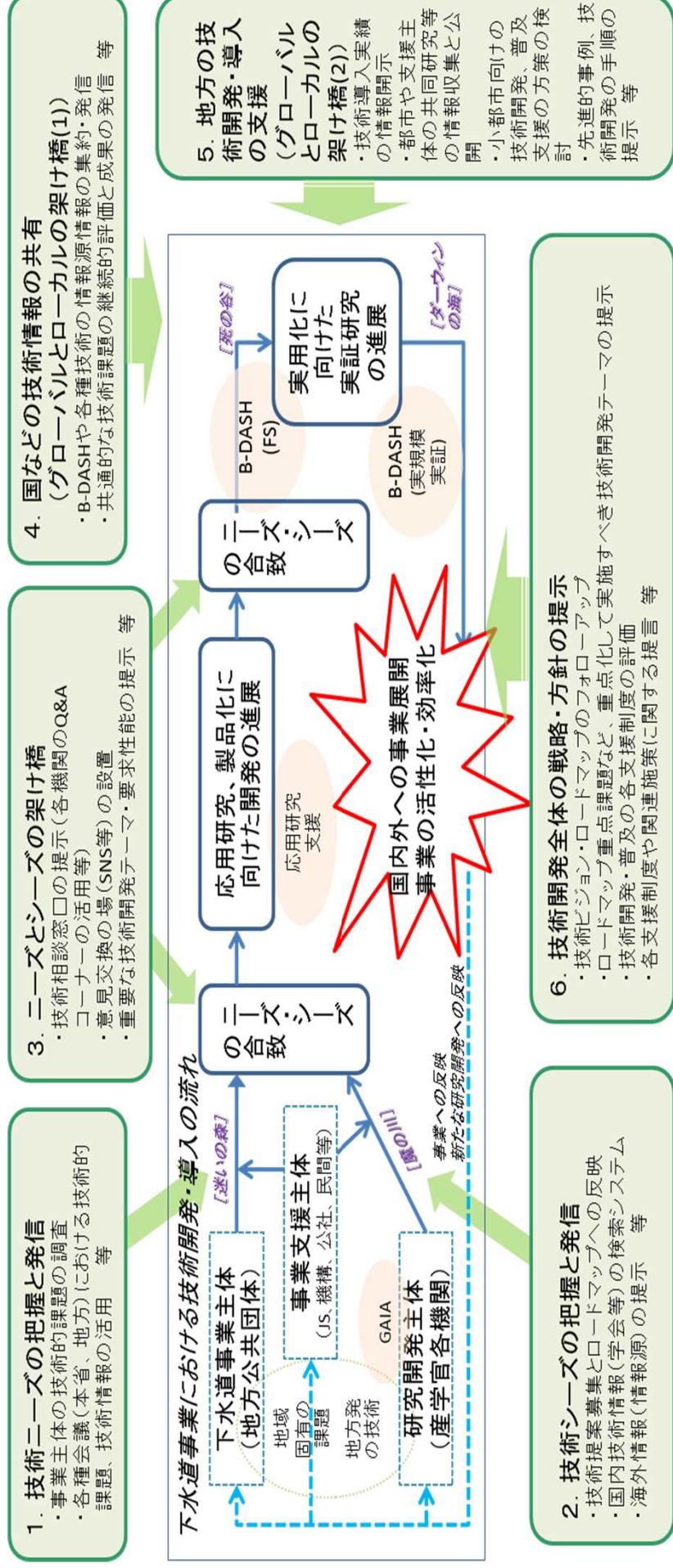
- ・ モデル都市を用いたFS検討による評価手法の妥当性確認
- ・ 研究成果の取りまとめ

# 下水道技術開発会議

- 目的：下水道技術ビジョンのフォローアップと技術開発推進方策の検討
- 体制：(座長)国総研下水道研究部長 (委員)地方公共団体、下水道関係社団・財団法人、日本下水道事業団、土研、大学、本省下水道部 (事務局)国総研 (事務局)国総研 ⇒ **産学官連携の議論の場**

## □ 検討内容：

- 当会議における技術開発・導入の流れに対応した6つの柱(下図の1~6)の検討と、B-DASHプロジェクトの実施等 により、国総研が**下水道分野の技術開発・導入全般をマネジメント**
- ニーズとシーズの架け橋として、事業運営課題とそれに対する技術的解決策を把握するためのツール「**課題解決技術支援ツール(試行版)**」を作成し、R4.6にHP掲載
- **エネルギー分科会**において、下水道資源・エネルギー技術などの新技術の開発、導入促進を検討



□ 情報発信：下水道技術開発会議のHPにて、技術ビジョン、会議資料、ロードマップ重点課題等を公表

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

## 下水道技術ビジョンの概要

- 「新下水道ビジョン」に示された中期目標を達成するための技術開発内容
- ①～⑪の技術開発分野ごとにロードマップを作成
  - ・中期目標達成に向けた技術的課題
  - ・技術開発項目：技術目標を達成するための技術開発項目
  - ・技術目標：技術的課題を解決するための技術目標

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

## 下水道技術ビジョンのフォローアップ ⇒ 下水道技術開発会議が担当

- 重点的な研究開発を行うべき事項の選定 ⇒ 「ロードマップ重点課題」として公表
- 最新の研究開発動向を反映 ⇒ 新下水道ビジョン策定以降の社会情勢の変化や公募した技術提案を踏まえ、当会議で審査の上、ロードマップに反映
  - ⇒ 下水道技術ビジョンを一部改定(最新版：R5.3)
- ロードマップの進捗状況や関連の検討により、ビジョンを継続的にフォロー

大分類	技術分野
(1) 施設の管理と機能向上	① 持続可能な下水道システム(再構築)
	② 持続可能な下水道システム(健全化、老朽化対応、スマートオペレーション)
(2) 防災・危機管理	③ 地震・津波対策
	④ 雨水管理(浸水対策)
(3) 水環境と水循環	⑤ 雨水管理(雨水利用、不排水対策等)
	⑥ 流域圏管理
	⑦ リスク管理
(4) 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)

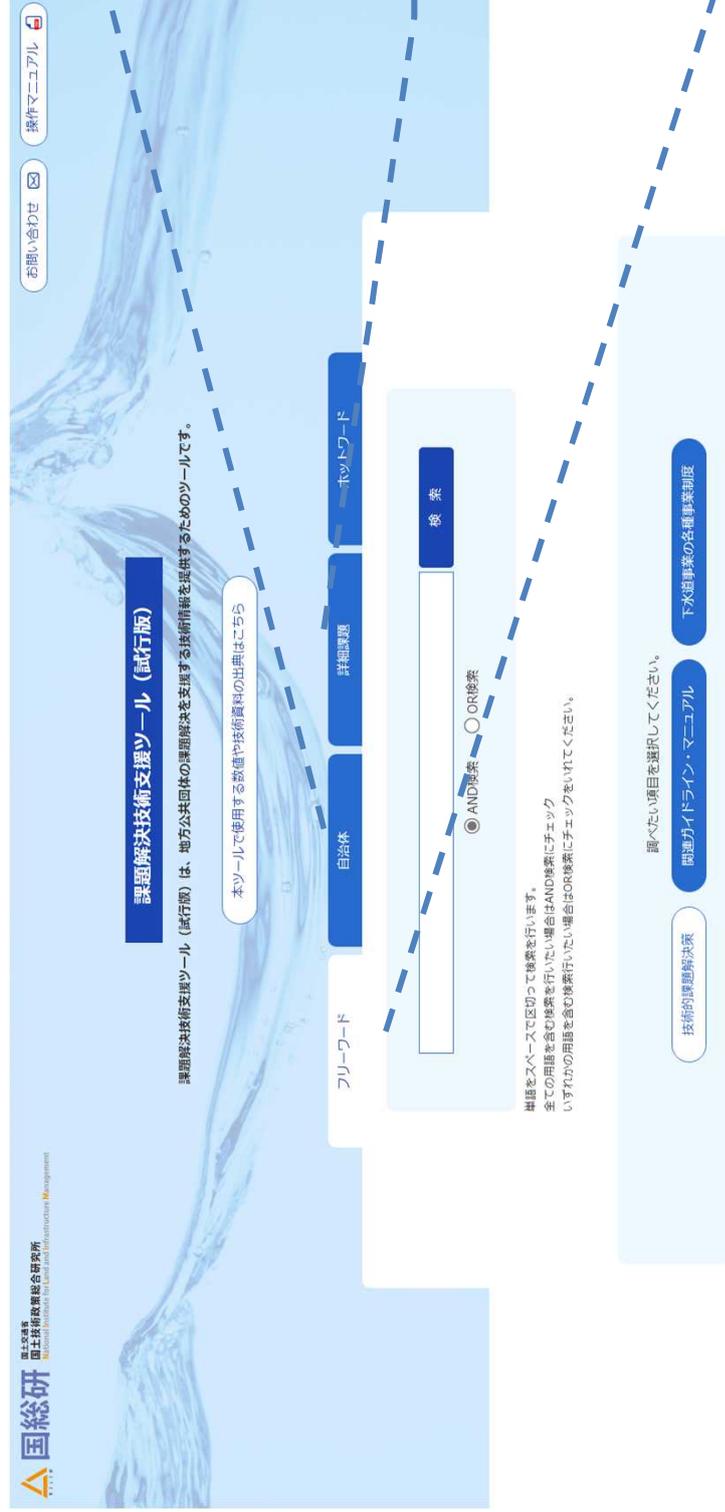
# 課題解決技術支援ツール(試行版)の公開と機能

## 目的

自治体が自ら抱える技術的課題を認識したり、認識した課題の解決方法を効率的に探索することが可能な支援ツールを構築

※下水道技術開発会議の委員意見等に基づき対応

⇒国総研にて「課題解決技術支援ツール(試行版)」システムを構築し、R4.6にHPで公開  
<URL> <https://sewage-tech.net>



### 自治体 検索機能

自治体選択により類似団体とカネ・ヒト・モノの観点からの課題比較が可能

### フリーワード 検索機能

抱える課題を選択することで解決に資する技術一覧の検索が可能

### フリーワード 検索機能

B-DASHや審査証明等の新技術、事業制度、関連ガイドライン・マニュアル等を一括して検索可能

# 支援ツールの登録技術情報一覧と活用イメージ

## 支援ツールの登録技術情報一覧(計669技術)

技術の種類	開発・発行元	登録技術情報	件数	
新技術 (294件)	国土交通省	下水道革新的技術実証事業：B-DASH技術	49	
	地方共同法人 日本下水道事業団	新技術導入制度 ：選定新技術	32	
	公益財団法人 日本下水道新技術機構	建設技術審査証明事業 ：下水道技術	213	
	国土交通省	ガイドライン・マニュアル等	64	
下水道に関するガイドライン・マニュアル (375件)	地方共同法人 日本下水道事業団	出版物	9	
	公益財団法人 日本下水道新技術機構	技術マニュアル・技術資料等	165	
	公益社団法人 日本下水道協会	発行図書・設計指針等	101	
	公益社団法人 日本下水道管路管理業協会	技術マニュアル・手引き等	15	
	一般社団法人 日本下水道施設管理業協会	技術マニュアル	1	
	一般社団法人 日本下水道施設業協会	技術調査報告資料等	6	
	公益社団法人 全国上下水道コンサルタント協会	技術マニュアル・手引き等	14	

支援ツールの活用イメージ

**このような時**

1. 自治体が抱える課題解決のヒントが欲しい
2. 最近のニーズを知りたい
3. 技術の詳細や導入事例を知りたい
4. 発注検討の段階に進みたい

自治体職員

**POINT 1: 「フリーワード」検索機能で課題解決のヒントを検索可能**

「管渠」で調べると、複数の解決策が表示された

**POINT 2: 「ホットワード」機能で最近のニーズの動向を確認**

最近「雨天時侵入水」の関心が高まっている

**POINT 3、4: 各技術の詳細や導入事例、発注検討の段階に進みたい**

技術導入ガイドラインへのリンク	発注先
関連ガイドライン、マニュアル	あり
先行事例	愛知県内自治体 大分県内自治体
開発者	日本電気株式会社・日本下水道事業団・船橋市

## 下水道技術開発会議 エネルギー分科会とは

- ・国土交通省では、下水道が抱える重要な課題を解決するため、技術分野ごとに目標を設定し、今後の技術開発の方針を示した「下水道技術ビジョン」を2015(平成27)年度に策定。
- ・そのフォローアップ及び実現のための技術開発の推進方策を検討するため、同年度に「下水道技術開発会議(座長:国総研下水道研究部部長)」を設置。その中で特に、下水道資源・エネルギー技術などの新技術の開発、導入促進を検討するために、その下部組織として2018(平成30)年度に「エネルギー分科会(座長:国総研下水道研究部 下水道エネルギー・機能復旧研究官)」を設置。



エネルギー分科会はこちら

## 令和4年度開催状況

- 第1回: 令和4年8月29日
- ・本分科会の今年度の取組、R3迄の国総研関連研究状況について
- 第2回: 令和4年11月15日
- ・各委員の発表、国総研関連研究進捗報告等
- 第3回: 令和5年2月24日
- ・技術開発推進に資する取組(シナリオ検討、技術開発ロードマップへの反映)、地方公共団体取組支援(目標設定支援ツール等)、水処理からのN<sub>2</sub>O排出の把握、将来的な全体最適化に向けて 等

## 令和4年度委員名簿(敬称略)

- ・永長大典 大阪市 建設局 下水道部 調整課長
- ・堅田智洋 一般社団法人 日本下水道施設業協会 技術部長
- ・西郷進也 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
- ・齋藤利晃 日本大学 理工学部 土木工学科 教授
- ・新川祐二 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
- ・西村文武 京都大学 大学院 工学研究科附属流域総合環境研究センター 准教授
- ・藤本裕之 公益財団法人 日本下水道新技術機構 資源循環研究部長
- ・前田明德 公益社団法人 日本下水道協会 技術課 主幹
- ・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(座長)
- ・宮本豊尚 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 主任研究員
- ・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
- ・山下誠一 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
- ・山村 寛 中央大学 理工学部 人間総合理工学科 教授

## 検討概要

- ・脱炭素に向けた技術開発推進への取組として、2050年カーボンニュートラルに向けたシナリオ検討を実施し、速やかに取り組むべき項目を抽出。また分科会にて昨年度作成したロードマップ項目の下水道技術ビジョン・ロードマップへの反映案を整理。
- ・地方公共団体の取組支援として、GHG排出削減目標設定や対策効果試算の支援ツール案を整理<sup>※1</sup>。また廃棄物との一体処理促進に向けた評価手法の検討および下水道資源の他分野への貢献評価手法検討に向けて議論。
- ・水処理過程で発生するN<sub>2</sub>Oの把握や分析に向けた実測方法の一般化、排出量の算定方法や今後の取組方向等、また下水道・流域管理・社会システム全体の全体最適化に向けた今後の議論のための意見聴取を実施。

※1) 右上QRコードよりアクセス可能

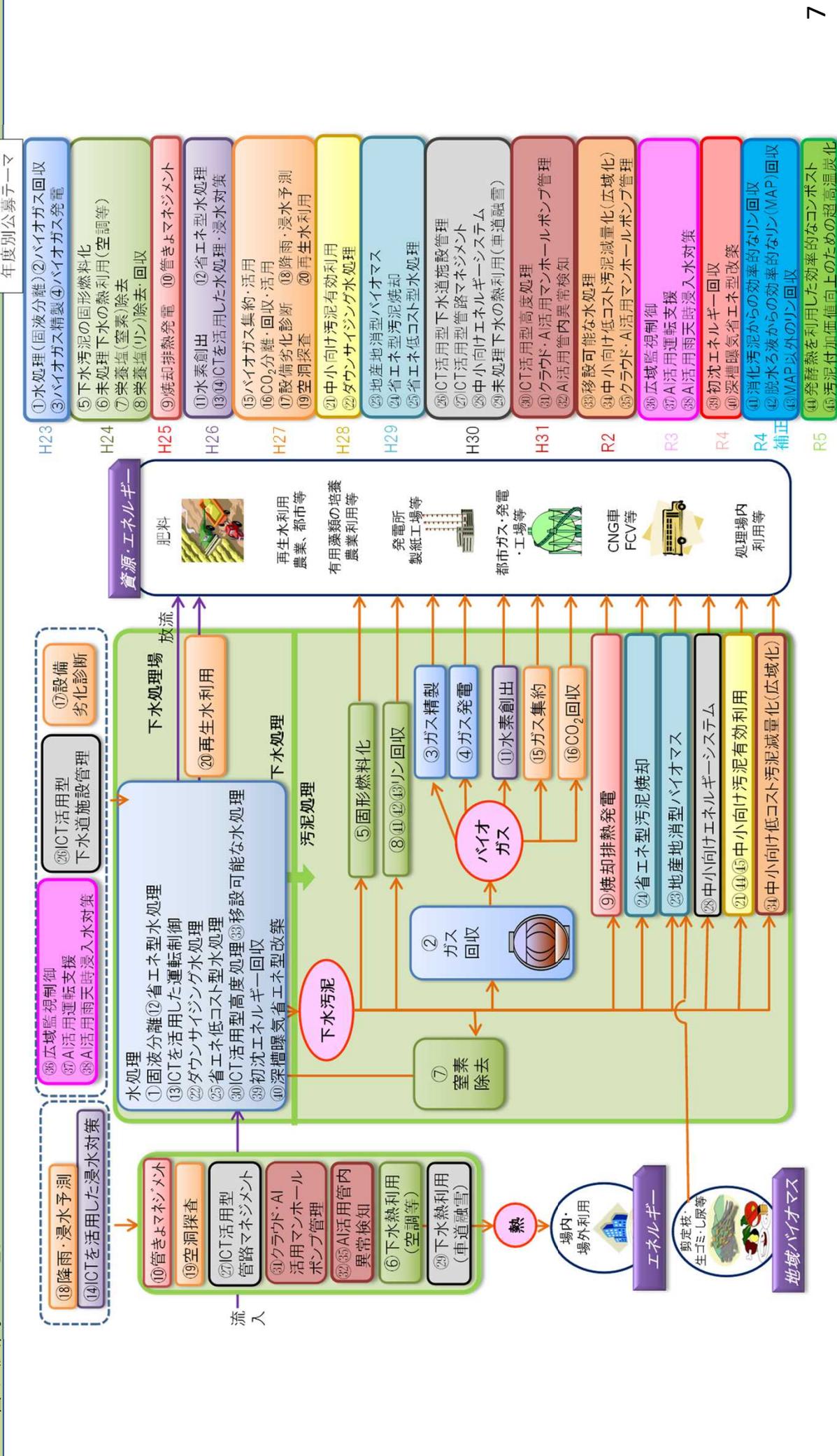
## 令和5年度の国総研の対応(案)

【令和5年度の国総研における取組案】

- 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)のフォローに向けた情報収集。
  - ② 汚泥肥料化・リン回収技術等の関係機関の情報の共有
- 2) 地方公共団体の脱炭素化検討・取組支援
  - ① 廃棄物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・検討手順書案の検討、② 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・検討の継続
- 3) N<sub>2</sub>O排出メカニズム・制御因子解明に向けた調査
- 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 等

# 下水道革新的技術実証研究(B-DASHプロジェクト)

下水道における省エネ・創エネ化の加速のため、大幅なコストの削減とエネルギー利用の有効活用等を同時に実現する革新的技術を公募・選定し、国が主体となって実規模レベルの施設を設置して技術的な検証を行い、ガイドラインをとりまとめ、民間企業のノウハウ、資金を活用しつつ全国の下水道施設に導入を促進  
 過去ガイドライン化された技術について、自主研究データを用いて実証施設の性能を評価するなど、ガイドラインのフォローアップを順次実施し、普及展開を加速。



# 下水道革新的技術実証研究(B-DASHプロジェクト) 技術導入ガイドライン(案)策定状況

技術分野	テーマ	実証技術名	大規模 (5万m <sup>3</sup> ~)	中規模 (1~5万m <sup>3</sup> )	小規模 (~1万m <sup>3</sup> )
水処理	窒素除去	固定床型アノモックスプロセスによる高効率窒素除去技術	○	○	○
	省エネ型水処理	無曝気循環式水処理技術		○	○
	省エネ型水処理	高効率固液分離技術と二点DO制御技術を用いた省エネ型水処理技術	○	○	○
	ICTを活用した運転管理	ICTを活用したプロセス制御とリモート診断による効率的な水処理運転管理技術	○	○	
	ICTを活用した運転管理	ICTを活用した効率的な硝化運転制御技術	○	○	
	ダウンサイジング水処理	DHSシステムを用いた水量変動追従型水処理技術			○
	ダウンサイジング水処理	特殊繊維担体を用いた余剰汚泥削減型水処理技術			○
	省エネ低コスト型水処理	最終沈殿池の処理能力向上技術	○	○	○
	ICTを活用した高度処理	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	○	○	

# 下水道革新的技術実証研究(B-DASHプロジェクト) 技術導入ガイドライン(案)策定状況

技術分野	テーマ	実証技術名	大規模 (5万m <sup>3</sup> ~)	中規模 (1~5万m <sup>3</sup> )	小規模 (~1万 m <sup>3</sup> )
下水汚泥利用	固液分離、ガス回収、ガス発電	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	○	○	
	ガス回収、ガス精製	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	○	○	
	リン回収	消化汚泥からのリン除去・回収技術	○	○	
	固形燃料化	温室効果ガスを抑制した水熱処理と担体式高温消化による固形燃料化技術	○	○	○
	固形燃料化	廃熱利用型 低コスト下水汚泥固形燃料化技術	○	○	
	バイオマス発電	脱水・燃焼・発電を全体最適化した革新的下水汚泥エネルギー転換システム	○	○	
	バイオマス発電	下水道バイオマスからの電力創造システム	○	○	
	水素創出	下水バイオガス原料による水素創エネ技術	○	○	○
	CO2分離・回収・活用	バイオガス中のCO2分離・回収と微細藻類培養への利用技術	○	○	
	下水汚泥有効利用	脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化、燃料化技術	○	○	○
	下水汚泥有効利用	自己熱再生型ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥技術	○	○	
	地産地消型バイオマス	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	○	○	
	低コスト型汚泥焼却	温室効果ガス削減を考慮した発電型汚泥焼却技術	○	○	
	中規模向けエネルギー化	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温室効果	○	○	
	小規模向けエネルギー化	小規模下水処理場を対象とした低コスト・省エネルギー型高濃度メタン発酵技術			○

# 下水道革新的技術実証研究(B-DASHプロジェクト) 技術導入ガイドライン(案)策定状況

技術分野	テーマ	実証技術名	大規模 (5万m <sup>3</sup> ~)	中規模 (1~5万m <sup>3</sup> )	小規模 (~1万m <sup>3</sup> )
その他	再生水利用	UF 膜ろ過と紫外線消毒を用いた高度再生水システム	○	○	○
	バイオガス集約・活用	メタン精製装置と吸蔵容器を用いたバイオガス集約技術			○
	設備劣化診断	センサー連続監視とクラウドサーバ集約による劣化診断技術とクラウドサーバ集約による劣化診断技術および設備点検技術	○	○	○
	設備劣化診断	センシング技術とビッグデータ分析技術を用いた下水道施設の劣化診断技術	○	○	○
	ICT 活用施設管理	クラウドを活用し維持管理起点とした継続的なストリマネジメント実現システム技術	○	○	○

※対象処理場規模について 大:50,000m<sup>3</sup>/日以上、中:10,000m<sup>3</sup>/日~50,000m<sup>3</sup>/日、小:10,000m<sup>3</sup>/日以下

- 技術導入ガイドライン(案)は、公表の際に記者発表を行っており、記者発表資料は国総研HPで公開しております。
- 技術導入ガイドライン(案)は、以下の国総研HPで公表
  - 下水道研究室関係 → <http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/b-dash.html>
  - 下水処理研究室関係 → <http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/bdash.htm>

# 下水道革新的技術実証研究(B-DASHプロジェクト) 技術導入ガイドライン(案)策定状況

技術分野	テーマ	実証技術名
管路管理技術	管きよマネジメント	高度な画像認識技術を活用した効率的な管路マネジメントシステム
	管きよマネジメント	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管渠マネジメントシステム
	管きよマネジメント	展開広角カメラ調査と衝撃弾性波検査法による管渠マネジメントシステム
	劣化点検・調査	下水圧送管路における硫酸腐食箇所 の効率的な調査技術
	ICT活用型管路マネジメント技術	ICTを活用した総合的な段階型管路診断システム
	AIデータ解析による効率的な管内異常検知技術	AIによる音響データを用いた雨天時浸入水検知技術
浸水対策技術	AIデータ解析による効率的な管内異常検知技術	水位計と光ファイバー温度分布計測システムにAIを組み合わせた雨天時浸入水調査技術
	ICTを活用した浸水対策	ICTを活用した浸水対策施設運用支援システム
	都市浸水対策	都市域における局所的集中豪雨に対する雨水管理技術
その他	下水熱利用	管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用に関する実証研究
	下水熱利用	ヒートポンプレスで低LCCと高COPを実現する下水熱融雪システム

➤ 以上の技術について、令和4年度までに38の技術導入ガイドライン(案)を策定済み

### □ ガイドライン説明会

- 下水道展にあわせて、自治体職員、コンサルタント等を対象に、策定されたガイドラインの説明会を実施。
- 令和4年度については、下水道展の会場で開催。

説明会資料は国総研HPで公開中 ↓

[http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/exp\\_2022.htm](http://www.nilim.go.jp/lab/ecg/bdash/exp_2022.htm)

### □ B-DASH技術情報資料(B-DASHカタログ)

- これまでに発刊した技術導入ガイドライン(R4.3時点)のポイントをもとめた技術情報資料
- 新技術の導入検討を考えている方向けに作成しており、技術の適用施設規模、技術分野、適用範囲、導入効果及び導入時の留意点について、見開き2ページで分かりやすく記載
- ガイドラインには無い情報(主な導入事例、導入団体からのコメント等)も掲載

B-DASHカタログは国総研HPで公開中 ↓

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

### □ 効果算定シート等

- 簡易的に導入効果を算定できる計算シート等を国交省下水道部HPに公開

[https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/mizukokudo\\_sewage\\_tk\\_000450.html](https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/mizukokudo_sewage_tk_000450.html)



過去のガイドライン説明会の様子

処理場規模、対象分野、導入効果について該当するものを分かりやすく表示

検討の初期段階で役立つ、技術の適用範囲や留意点を簡単に確認できる！

導入団体からのコメント、主な導入事例は、技術導入ガイドラインには無い貴重な情報

技術開発企業の連絡先があるため、最新情報の確認や技術相談が円滑に！

# 国立研究開発法人土木研究所における調査研究

## A. 組織の概要

国立研究開発法人土木研究所は、土木技術に関する研究開発、技術指導、成果の普及等を行うことにより、土木技術の向上を図り、良質な社会資本の効率的な整備及び北海道の開発の推進に資することを目的として設立された試験研究機関である。

この目的を達成するため、自然災害からいのちと暮らしを守る国土づくりへの貢献、スマートで持続可能な社会資本の管理への貢献、活力ある魅力的な地域・生活への貢献などを目指して、土木技術全般の基盤となる汎用的な技術等に関する研究開発を実施している。

土木研究所では、国土交通大臣及び農林水産大臣から提示された中長期目標に対応し、令和4年度から令和9年度まで6年間の第5期中長期計画に基づき、社会的要請の高い課題に重点的、集中的に対応しながら、研究開発成果の最大化に向けて取り組んでいくこととしている。

### 下水道分野の研究体制

#### ・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

----- グループ長 石神 孝之

水質チーム 上席研究員 山下 洋正 (TEL : 029-879-6777)

- ・下水道を含む一体的な流域管理、水系水質リスク管理に関する研究

##### 先端材料資源研究センター (iMaRRC) 材料資源研究グループ

----- グループ長 新田 弘之

上席研究員 (資源循環担当) 岡安 祐司 (TEL : 029-879-6765)

- ・下水、下水汚泥のリサイクルやエネルギー化、下水道用材料に関する研究開発

## B. 令和5年度の研究方針

土木研究所では、第5期中長期計画 (R4～R9) に基づき、下水道に係る資源・エネルギーの活用、下水道用材料の劣化対策、水環境における微量化学物質や病原微生物の実

態把握と影響の評価及び対策手法の検討等に取り組むこととしている。

**a. 下水道を含む流域一体での水環境管理技術の開発（水質チーム）**

気候変動の影響により水環境の悪化が懸念され、感染症の世界的流行や新規汚染物質の地球規模での顕在化等も起きている。持続可能な水環境管理のため、下水道を含む流域一体での取り組みが必要である。

このため、河川流量減少下では水質影響が顕著となる可能性を踏まえ、都市域からの化学物質等の影響を把握・評価して、効率的に水質の監視及び管理を行うための研究を実施する。水環境管理へのDX等の活用も検討する。

また、災害時の水質安全性の確保に取り組むとともに、渇水の頻発に対応し安全な再生水利用を促進する観点で、下水処理の安定化と病原微生物のモニタリング・対策手法に関する研究を進める。

一方で、貧栄養化が指摘されている沿岸域では、栄養塩類を供給しつつ、有機物等の過剰による水質悪化を回避することが求められている。気候変動で河川由来の陸域供給量の変化も想定され、下水道での合理的な目標設定および貢献しうる管理技術の研究を行う。

**b. 下水道におけるリサイクル技術の開発（iMaRRC（資源循環担当））**

低炭素・循環型社会の構築に向けて、水やバイオマス資源のリサイクルのための技術開発や各種調査研究を推進する。

バイオマス関連研究として、下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する技術の開発、下水・汚泥処理システム全体の低炭素化のための調査研究を推進する。具体的には、「下水処理場における資源有効利用・環境負荷低減の推進に関する研究」、「下水からのアンモニア回収・有効利用に関する研究」、「下水汚泥炭化物を用いたCO<sub>2</sub>固定に関する基礎的研究」及び「下水道資源由来肥料の多様化に向けた生産手法の検討」を実施する。

**c. 下水道用材料の劣化対策技術（iMaRRC（資源循環担当））**

下水道施設の経年劣化・老朽化が進行する懸念があることを踏まえ、下水道用材料に係る劣化対策に係る調査研究を推進する。

下水道用材料の長期的な性能評価手法の検討を行うため、「下水道施設における劣化対策技術の適用性評価手法に関する研究」を実施する

令和5年度の個別研究課題は、別表に示す調査研究を予定している。

## C. 主要な研究成果（令和4年度）

### 1. 水環境における化学物質等の存在実態の把握、影響評価および対策検討

新たな規制対象物質や、水生生物への影響等が懸念される化学物質等について、下水処理過程での存在実態や除去特性、河川等の環境水中での消長を把握することが重要である。

また、下水処理技術で可能な範囲での対策検討も重要な貢献につながる。

令和4年度は、下水処理場に設置されたNH<sub>4</sub>-Nセンサー等を活用して、水質異常を簡易迅速に検知する技術を検討した。（担当：水質チーム）

## 2. 災害時の水質安全性の確保、再生水の安全な利用促進に関する研究

災害時に迅速に水質安全性の確保を図る技術が求められている。また、気候変動を踏まえて再生水利用の重要性が増大する中、下水や水環境中の病原微生物に関する安全性評価やその管理のための処理消毒技術が重要である。令和4年度は、実下水を用いた災害時処理・消毒技術の実験を行い、暫定的な処理による水質改善効果を把握した。また、新たな消毒技術であるUV-LEDについて、実下水を用いて消毒性能を評価した。（担当：水質チーム）

## 3. 下水道からの栄養塩の供給および水質管理に関する研究

沿岸域の貧栄養化への対策として栄養塩供給を求められる等、放流先水環境に応じた水質管理の取り組みが進められている。下水処理場の安定管理と水環境への貢献の両面が重要であり、さらに省エネ・省コストにも配慮が必要である。令和4年度は、下水処理水の放流先の効率的なモニタリング技術として、3次元蛍光分析を用いたトレーサー候補物質の検討を行った。（担当：水質チーム）

## 4. 下水道施設を核とした資源・エネルギー有効利用に関する研究

下水道資源を活用した効率的な藻類培養及びそのエネルギー利用技術の開発では、下水処理場でのエネルギー増産を目的とした藻類培養において、汚泥分離液での無攪拌培養を検討した結果、夏季のエネルギー増産の可能性が示唆された。また、河川事業等に由来するバイオマスが下水処理場内の利用を促進するため、刈草のスクリーンプレス脱水機における脱水助剤としての利用を検討した結果、凝集剤削減、バイオマス投入による低エネルギー化が可能であることが実機試験で示された。さらに、剪定枝等の木質を焼却炉で燃料利用するためのプロセスについては、得られたバイオマス混焼灰の肥料利用可能性を評価するため、肥効成分の形態を把握したほか、施肥時に留意すべき重金属類の規制値との比較を行った。（担当：iMaRRC（資源循環担当））

## 5. 下水道施設における劣化対策技術の適用性評価手法に関する研究

下水処理施設における耐硫酸防食技術の有機酸対策としての性能評価のために、有機酸による各種ライニング樹脂の劣化挙動を把握するための浸せき試験を実施した。また、下水道管きょ更生材について、長期耐久性にかかる劣化促進試験の基礎実験を実施するとともに長期暴露試験に向けた関係各所との調整を実施した。（担当：iMaRRC（資源循環担当））

別表 国立研究開発法人土木研究所における令和5年度個別研究課題一覧

担当	分類	課題名	研究目標	成果の活用
iMaRRC (資源循環担当)	資源利用	下水処理場における資源有効利用・環境負荷低減の推進に関する研究	藻類等を活用した下水からの有用資源・エネルギー回収技術や、草本類の資源利用等の最適化技術の実証	新たな資源回収プロセスの基本プロセス設計の提案、下水処理場を中心としたバイオマスの最適な利用プロセス選定の支援
		下水からのアンモニア回収・有効利用に関する研究	下水からのアンモニア回収システムの提案	下水からのアンモニア回収技術の提案
		下水汚泥炭化物をを用いたCO2固定に関する基礎的研究	下水汚泥炭化物の、CO2固定資材としての利用可能性評価	新たな下水汚泥炭化物の有効利用技術の提案
		建設廃棄物の有効利用方法の検討	建設廃棄物中の資源物質の利用可能性評価	新たな建設廃棄物の有効利用技術の提案
		河川・道路管理由来草本類のバイオ炭化に関する研究	草本類のバイオ炭化技術の適用性評価	新たな草本類の有効利用技術の提案
		下水道資源由来肥料の多様化に向けた生産手法の検討	下水道資源由来バイオマスの肥料化の検討	下水道資源由来肥料生産手法の提案
	社会インフラの長寿命化	下水道施設における劣化対策技術の適用性評価手法に関する研究	下水道用材料の長期的な性能評価手法の確立	基準類やガイドラインなどの作成・見直しにおいて活用
水質チーム	災害対応・再生水	下水処理場の災害時の水質安全性確保に関する研究	災害時の下水処理における水質安全性の確保	簡易迅速な水質改善・影響低減技術の提案
		安全な再生水利用のための病原微生物のモニタリング・対策手法に関する研究	安全な再生水利用推進のための下水処理と病原微生物対策	UV-LED消毒や水質異常検知による水質安全確保技術の提案
	栄養塩・水質管理	流量及び供給量変化に対応した流域規模での栄養塩管理技術に関する研究	沿岸域の貧栄養化等に対応した栄養塩管理技術の提案	栄養塩管理運転の安定化、合理的な水質目標設定の提案
		効果的な水質管理に向けた水環境の網羅的解析結果の活用方策に関する研究	下水処理場やダム貯水池の水質管理の効率化	効率的な水質管理技術の提案
	化学物質・生態系	河川流量減少下における水質の監視及び管理に関する研究	気候変動による流量減少時の河川における化学物質の影響把握等	河川水質の監視・管理の効率化方法の提案
		下水道から沿岸域にかけての水環境におけるマイクロプラスチックの複合的・慢性的な影響把握に関する研究	下水中の新規汚染物質による水環境影響の未然防止	影響の知見提示と効果的な下水処理法の提案
気候変動・ダム湖沼	水質変化に対応したダム貯水池・湖沼管理の高度化及び効率化に関する研究	気候変動がダム・湖沼水質に及ぼす影響の効果的モニタリングと対策	DX等を活用したダム・湖沼の水質管理技術の提案	

※費目はすべて一般(運営費交付金)

(参考) 令和4年度 受託調査実績

課題名(検討内容)	委託機関	担当
サステナブルな汚泥焼却のための次世代補助燃料の検討(下水道応用研究)	国土交通省	iMaRRC(資源循環担当)

(参考) 下水道技術検討タスクフォース(国交省下水道部、国総研下水道研究部、土研水質チーム・iMaRRC(資源循環担当))

テーマ	内容	土研担当
災害時処理場の応急復旧検討	下水処理場機能喪失後の緊急措置/応急復旧段階における対策手法を提示	水質チーム
バイオマス広域化の検討ツール	下水処理場における地域バイオマスの有効利用方法や、利用における経済面・環境面等の評価方法を提示	iMaRRC(資源循環担当) (チームリーダー)
処理水の安全性向上検討	下水道の放流水質基準等に関して、大腸菌の基準値の設定方法や分析方法の開発、効率的な消毒技術の実用化	水質チーム (チームリーダー)
栄養塩類の能動的運転管理の導入支援検討	下水放流水中の栄養塩管理を行う際の下水処理の安定化と水質確保の方法等を提示	水質チーム