

下水道研究部 研究・活動の方針

1. 使命

下水道は、雨水対策を含めた生活環境の保全、健全な物質・エネルギー循環の構築、水環境の保全等において、重要な役割を担っている。一方、下水道の事業主体は地方公共団体であり、その財政力・技術力は、大都市から小都市まで様々である。

国総研下水道研究部は、国としての広域・統合的観点から、次の事項に重点を置き、下水道の技術政策の企画・立案・遂行に資する調査研究とマネジメントを行う。

- 技術政策の基本となる整備・維持管理・災害に関する情報を集約・分析すること。
- 地球温暖化をはじめとする地球規模の動向から地方公共団体の経営資源の状況まで、幅広く情報を把握すること。
- 情報分析に基づいて技術的課題を明らかにし、必要な技術を開発・誘導・評価すること。
- 将来の技術を展望するため、先進の知見について分析・評価・導入すること。
- 国として下水道技術の方向性を示すとともに、技術開発が効率的に行われるように、産・官・学の担当すべき課題についてマネジメントを行うこと。
- 研究・活動の成果を、下水道技術ビジョン、技術基準の原案、ガイドライン、データベース等に反映し、財政力・技術力の高くない団体にも配慮して発信するとともに、技術指導を行うこと。このことにより人材育成に貢献すること。

2. 国土・社会の動向と将来展望

<国土や社会の変化>

○人口減少や少子高齢化の進行

- ・2060年にはピーク時の7割まで人口減少。また、65歳以上の高齢者の割合は4割に増加。
- ・下水道部署の職員数も平成9年度のピーク時の6割にまで減少。

○インフラの老朽化

- ・下水道管路ストックは、平成27年度末で約47万km（地球12周分）。うち50年以上経過した管路の割合はH27年度の3%から20年後には約28%に急増。下水道に起因する道路陥没は、年間約3,300件発生。
- ・平成27年の下水道法改正で、腐食のおそれの大きい箇所については5年に1回以上の点検が義務づけ。各市町村における点検調査の実施率は年間1%（100年に1回のペース）。

○エネルギーの逼迫

- ・下水道は、資源・エネルギーの利用で高いポテンシャルを持つが、平成27年度の資源利用は約10%、エネルギー利用は約16%にとどまり、約74%は未利用。
- ・平成27年の下水道法改正で、下水道事業者に汚泥の肥料化・燃料化の努力義務。また、民間事業者には管路からの熱利用が規制緩和。

<技術の進展>

○処理システムの効率化・最適化

- ・流域全体で効率的な処理システムとするための評価手法等の整理。
- ・下水道革新的技術実証事業（B-DASH）等による水量減少に対応したダウンサイジング可能な水処理技術、複数の処理場からバイオガスを効率的に集約・活用する技術、ICT活用で複数処理場の水処理管理を広域化する技術等の実証。

- ・【今後】現状ストックの適切な評価、人口減少等を踏まえて能力調整等を可能にする技術や、放流先の求める水環境に応じた水質とエネルギーの最適化を図る能動的管理を実現する技術の展開。

○適切な管路マネジメントサイクルの構築

- ・机上スクリーニング手法や点検調査技術の開発。また、老朽化等に関するデータ蓄積、分析。
- ・B-DASH 等による高度画像認識技術、管口カメラ等を用いた効率的な管路マネジメントシステム技術、陥没予兆検知技術等の実証。
- ・【今後】管路の布設条件や管材の種類等に応じた点検調査技術の選定手法の明確化や、蓄積された維持管理情報を活用した最も経済的となる補修・改築・構造変更等の手法を選定するための評価基準や計画設計等への反映に関する考え方等の提示。

○資源・エネルギー循環の形成

- ・下水汚泥利用技術のエネルギー効率指標の提示や、下水処理場の地域エネルギー拠点化の試算検討ツールの提供。
- ・B-DASH 等による地域バイオマスでのガス回収増、ガス精製・自動車燃料化等の技術や、中小規模処理場で導入可能な汚泥肥料化・燃料化技術、管路内設置の下水熱利用技術等の実証。
- ・【今後】下水道を活用した付加価値の向上を図る技術の展開。

<将来展望>

国総研の各種調査研究や技術開発の成果を適用することにより以下が期待される。

- ・人口減少等による処理水量の減少や下水道、農業集落排水施設等の施設の老朽化に対応した地域の汚水の一括処理など効率的で持続可能な処理システムへの再編。
- ・省資源・省エネルギー、温暖化ガス排出抑制など環境に配慮し、また、維持管理が容易なシステムへの転換。
- ・優先順位や管理区分に基づく点検調査の実施促進で実施率を1%から10%にするなど、より効率的な管路の点検調査と管路管理に係るコストの最適化。また、調査結果に基づく計画的な更新の実施促進。これらによる空洞の早期発見による道路陥没の未然防止。
- ・人員、体制、予算に応じたストックマネジメントの実施。
- ・資源・エネルギー循環における下水道の立ち位置を活用した地域のエネルギー拠点化とこれによる資源・エネルギーの社会還元。
- ・IoT、AI 技術の導入等による施設管理等への民間ノウハウ等の一層の活用。

3. 平成30年度に特に重視する研究・活動の実施方針

3-1 政策実現を支援する調査研究（根幹となる活動1関連）

平成27年12月に国総研下水道研究部が事務局となって策定した「下水道技術ビジョン」の実現に向けて、必要な調査研究を実施する。

なお、下水道技術ビジョンは、国の下水道政策のビジョンである「新下水道ビジョン」に示された中期目標の達成に向けた技術的課題、その解決のための技術目標、さらにその目標達成に必要な技術開発項目を定めたロードマップから構成されており、表-1に示すように、下水道の関係する分野を大きく4つに分類し、さらにそれらを11の技術分野に分けている。

表-1 下水道の関係する分野の大分類と技術分野

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）
	⑤雨水管理（雨水利用、不明水対策等）
(3) 水環境と水循環	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低炭素型下水道システム

このうち、全国的な課題であり、緊急性も高く、地方公共団体のニーズも高い、②の主要部分である管きよのストックマネジメントを重要分野と位置づけ、管路総合マネジメントの支援として、都市の実情に応じた点検調査技術の選定手法や維持管理情報を活用したコスト最適化等に関する研究を開始する。

また、⑪の分野の標準活性汚泥処理におけるN20排出抑制運転の検討など下水道における温室効果ガス排出量削減に関する調査や、⑩の分野の消化ガス発電など下水道資源の活用を考慮した下水処理場全体におけるエネルギー消費・創出に関する調査等を着実に進めていく。

3-2 産官学連携による技術マネジメント（根幹となる活動1関連）

H28.1に国総研下水道研究部が事務局となって設置した「下水道技術開発会議」において、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を進めることで、産官学連携した技術の開発普及等のマネジメントを行う。

□委員構成：（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）国総研下水道研究部

□検討内容：技術開発・導入の流れに対応した6つの活動の柱を当面の検討事項

□成果の発信：平成29年度の検討成果を取りまとめ ⇒「下水道技術開発レポート2017」として公表予定

○技術ビジョンのフォローアップと進捗確認

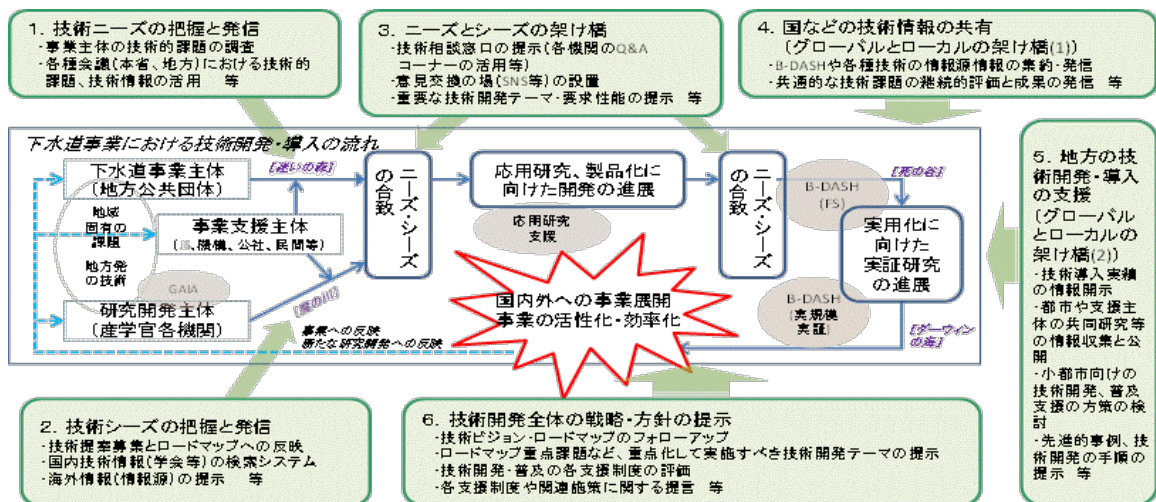
平成 29 年度は、以下を実施した。

- 技術ビジョンへの最新の研究開発動向の反映のため、公募した技術提案を審査し、ロードマップへの反映検討を行うとともに、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を選定。⇒「ロードマップ重点課題」として公表 (H29. 8)
- 経済財政運営と改革の基本方針 2017 や未来投資戦略 2017 等で「下水汚泥」等のバイオマスを活用した再生可能エネルギーの導入促進が位置づけ。また、本省下水道部から焼却炉等の施設についてエネルギー効率指標が追加され、下水道事業における創エネ等の取り組み強化の方向性を示すため、「下水熱の利用技術」を技術開発項目の中で位置づけ。⇒「下水道技術ビジョン」を一部改定 (H29. 8) し公表。
- 「新下水道ビジョン加速戦略」が策定 (H29. 8) され、ICT やロボット技術等労働生産性向上に資する技術開発の促進等が位置づけ。⇒「下水道技術ビジョン」を一部改定 (H30. 2) し公表

平成 30 年度も、同会議における検討を中心にロードマップの進捗状況や6つの柱に示す事項の検討を進め、ビジョンを継続的にフォローするとともに、ビジョン策定から3年経過することから、各分野の取組の進捗状況を詳細に把握し、必要に応じて見直しを実施する。

○技術開発推進方策の検討（新規分科会の設置）

同会議の運営を通じて6つの柱の検討を深化させるとともに、B-DASH プロジェクトの実施等により、下水道分野の技術開発・導入全般のマネジメントを担っていく。



特に平成 30 年度は、同会議にエネルギー分科会（仮称）を設置し、下水道資源・エネルギー分野の技術を具体例に、技術開発及び普及展開についての課題整理や、今後の推進施策の検討等を行うことにより、技術の導入を促進する。

- 対象分野： ロードマップの⑨地域バイオマス、⑩創エネ・再生可能エネルギー、⑪低炭素型下水道システム
- 検討内容：
 1. 下水道資源・エネルギー分野の技術の導入事例調査、課題整理（技術評価、リスク分担等）
 2. これまでの技術開発体制の整理
 3. 今後の推進方策の検討（競争性の確保を目的とした技術性能の明確化のための技術開発スキーム検討等）
- 構成（案）：（座長）国総研下水道研究部部付官（委員）学識者（エネルギー関係）、地方公共団体（都道府県、市町村）、関連団体（事務局）国総研下水道研究部

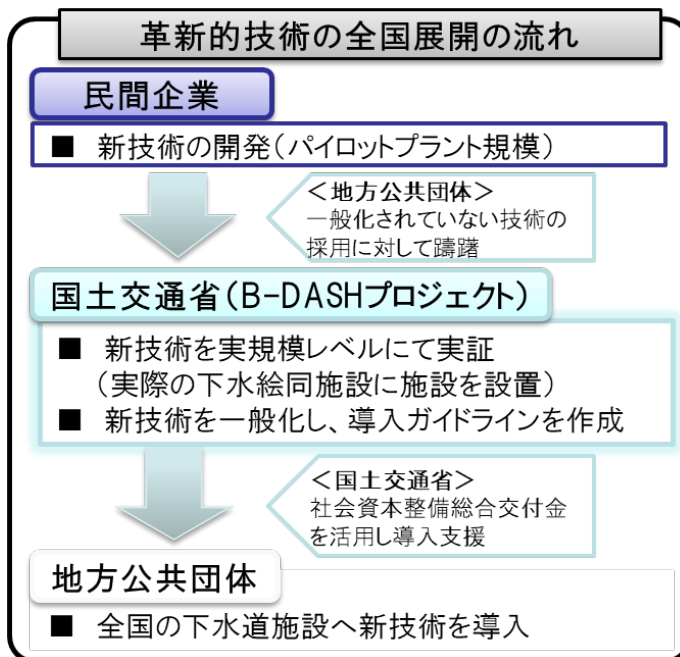
3-3 研究成果の社会実装 (根幹となる活動1関連)

○B-DASH プロジェクトによる民間技術実用化へのコーディネート

国総研では、下水道革新的技術実証事業 (B-DASH プロジェクト) を委託研究により実施している。

平成 29 年度は、前年度からの継続事業に加え、汚泥消化技術を用いた地産地消型エネルギーシステムの構築に向けた低コストなバイオマス活用技術、省エネ社会の実現に向けた低コストな地球温暖化対策型汚泥焼却技術、既設改造で省エネ・低コストに処理能力(量・質)を向上する技術等の技術実証を実施した。また、実規模での技術実証に加え、技術の導入効果などを含む普及可能性の検討や技術性能の確認を行うフイージビリティ調査も実施した。これまで 34 技術を採択し、16 のガイドラインを公表している。これらの成果に基づき、国交省下水道部では地方公共団体に下水道事業におけるエネルギー効率に優れた技術の導入について交付金事業で求める性能指標を定めて通知しており、平成 29 年度には、焼却廃熱発電の実証成果に基づき焼却炉に関する性能指標を追加した。

平成 30 年度も、新規・継続課題に関する研究を進め、技術実証終了後にはガイドラインを策定、公表し、地方公共団体の課題解決に資する民間技術の実用化に向けたコーディネートを実施する。



○あらゆる場を活用した成果の普及・活用等

- ・成果発表・普及：下水道研究発表会(毎年7月開催)や学会での発表、研修・セミナー、HP等を通じて研究成果を迅速に公表する。特に、B-DASH プロジェクトの成果を普及させるため、委託研究の段階から普及戦略の検討を進めるとともに、B-DASH 技術のガイドラインはHPで公表する他、その説明会を本省下水道部と連携して各地で実施し、個別相談等に応じていく。
- ・記者発表：B-DASH 技術のガイドライン公表および実験施設の稼働、下水道技術ビジョンの改訂等について積極的に記者発表を行う。
- ・広報活動：下水道展(毎年7月開催)での国総研展示ブース設置、土木の日展示・デモ(毎年11月)を実施する。

3-4 データの収集・分析・管理、社会への還元（根幹となる活動4 関連）

管きょ劣化データベースと下水道管路地震被害データベースを引き続き HP にて公開するとともに、その活用について継続的な情報発信を行う。また、管きょ劣化データベースを用いた分析をさらに進め、管路マネジメントの検討に役立てるなど各種調査研究の充実にデータベースを活用し、その成果を公表するとともに、5年を目処に情報の更新を行うため、保有データの拡充等を図っていく。

管きょ劣化データベース http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/rekka-db.html		下水道管路地震被害データベース http://www.nilim.go.jp/lab/ebg/zishin_db.html				
下水道管内調査データ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">経過年数</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">管種</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">管径</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">排除方式</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">土被り</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">健全度 (管内の劣化状況)</div> <p>etc...</p>		基本情報	地震名	管の破損		
		地震発生日	管の変形			
		市町村名	管のたるみ・蛇行			
		管路施設諸元	ID	管路施設被害	管の継手ずれ	
			上流人孔番号		管のクラック	
			下流人孔番号		浸入水	
			管径 (mm)		取付管突出・接合不良	
			管種 (塩ビ、コンクリート管、陶管、その他)		上流側人孔滞水深 (cm)	
			形状 (管の断面形状)		下流側人孔滞水深 (cm)	
			延長 (m)		上流人孔浮上量 (cm)	
			上流人孔種類		下流人孔浮上量 (cm)	
			下流人孔種類		地震関連情報	微地形分類 (埋立地、丘陵、砂丘)
			上流人孔深 (m)			計測震度
		下流人孔深 (m)	SI (kine) (地震によつて一般的な構造物がどの程度揺れるかを表す指標)			
上流管きょ土被り (m)						
下流管きょ土被り (m)						

3-5 現場技術力の向上（根幹となる活動2、3 関連）

○地方公共団体等への技術的支援

- ・「管路腐食相談窓口」等を通じて、地方公共団体からの問合せ対応や現場での技術指導を実施する。
- ・本省・地方整備局や関係団体が設置する各種委員会に座長や委員として参画し、技術指導・相談を行うことで下水道事業の効率的な実施に貢献する。
- ・各種研修講師等を務めることにより、最新の研究成果を早期かつ広範囲に伝達するとともに、個別技術相談等を行う。

○その他人材育成、モチベーション向上、仕事の効率化など

- ・2年目の若手職員の海外学会発表を実施、今後も継続する。
- ・交流研の各種会議への参加。
- ・下水道研究発表会英語セッションへの投稿。

3-6 国際貢献と水ビジネス国際展開支援（根幹となる活動1 関連）

- ・水の再利用に関する ISO 専門委員会 (TC282) 等について、本省下水道部と連携し取り組むとともに、下水処理水・再生水の衛生指標の基準化に関する調査研究等を進める。
- ・これらを通じ、我が国の水処理技術など優位技術の海外展開に貢献する。