Chapter 2

技術開発の方法と手順

1 技術開発に必要な視点

2 技術開発のマネジメント
～課題抽出から解決へ～

3 TGS との連携
～現場実務を技術開発に反映～

4 多様な共同研究メニュー
～技術開発を進めるツール～

5 様々なプレーヤーとの連携
～世の中の最新技術を東京下水道へ～

☆コラム　スタートアップとの協働

1 技術開発に必要な視点

基本方針（→p.8）に基づき、具体的に研究開発を進めるに当たって重視する考え方を、次の５つの視点にまとめました。

様々なニーズから生まれる開発テーマ（→第３章）について、これらの視点に基づき、様々な手法を用いながら技術開発を進めていきます。第２章では、それらの手法について説明します。

❶ 現場の課題に基づくニーズを的確にとらえる

視点 1

事業を進める上で直面する課題や将来を見据えて解決すべき課題を正確に把握し、開発計画を立案し、取り組んでいきます。

- 開発テーマ・目標の設定時のニーズ調査（→p.27）
- 開発技術の振り返りと技術改善、発展

❷ 東京下水道のフィールドを活用した実証を重視する

視点 2

稼働中の大規模な水再生センターや下水道管等の施設をフィールドとして活用し、現場で実証しながら、技術の実用化を目指します。

- 局施設を活用した固有・共同研究
- 下水道技術研究開発センターの活用（→p.139）
- 積極的な現場試行と技術改善

❸ 産学公の連携により技術力を結集する

視点 3

東京下水道グループとして多くの現場実務を担うTGSや、最先端技術を有する大学、民間企業等との連携を強化し、情報共有の機会等を設けながら、産学公が対等な立場で課題解決に共同で取り組みます。

- 様々なプレーヤーとの共同研究（→p.39）
- TGSとの連携（→p.35）
- 東京都立大学との包括連携協定

❹ 最新のDX技術の活用を進める

視点 4

将来的なAXを見据え、先進的なICT・AI技術を組み合わせた新たなDX技術によりイノベーションを起こし、新技術の活用や効率的で質の高い下水道施設の維持管理等のツールとしてフル活用します。開発を進めるDX技術は、早期に下水道施設へ実装し、全国の自治体に先駆けて下水道技術として確立させていきます。

- 異業種やスタートアップとの連携による革新的な新技術の開発（→p.39、42）
- DX技術を活用した次世代の下水道のための技術開発の推進

❺ 段階的な目標設定により着実に改善を図る

視点 5

現場での有用性を検証・評価し、必要に応じて技術改善を実施します。

- テーマに合わせた段階的な目標設定と現場への早期実装（→p.33）
- PDCAのハイサイクル化



2 課題抽出から解決へ 技術開発のマネジメント

当局が直面する様々な課題に対し、PDCAサイクルに基づき、計画的に技術開発を進めます。

技術開発の実施に当たっては、固有研究や共同研究などの多様な開発手法の中から、課題に応じて最適な手法を選択します。また、各研究で開発した技術、新工法、新材料及び新機器の導入に当たっては、技術管理委員会等において組織的に評価・審議を行い、実用化の適否を判断します。

さらに、実用化した技術については、導入後に当初想定した性能が発揮されているか確認するため、技術管理委員会で事後評価を実施します。事後評価の結果、改善が必要と認められるものについては必要な措置を講じ、継続的な改善及び改良につなげます。

Plan

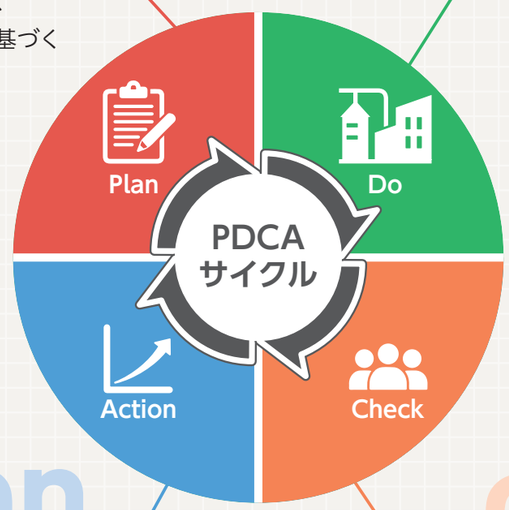
開発テーマ・目標の設定

■開発ニーズの調査と把握、技術シーズの発掘などに基づく開発テーマの確認
■課題解決に必要な性能や仕様等の開発目標の設定

Do

研究・開発の実施

■固有研究の実施
下水道局が主体となって実施する調査、研究、開発及び試験
■共同研究の実施
下水道局と民間企業等が共同で行う調査、研究、開発
（公募型共同研究、ノウハウ+フィールド提供型共同研究など）
■新工法、新材料及び新機器の試験施工、性能確認などの実施



Action

導入展開と改善検討

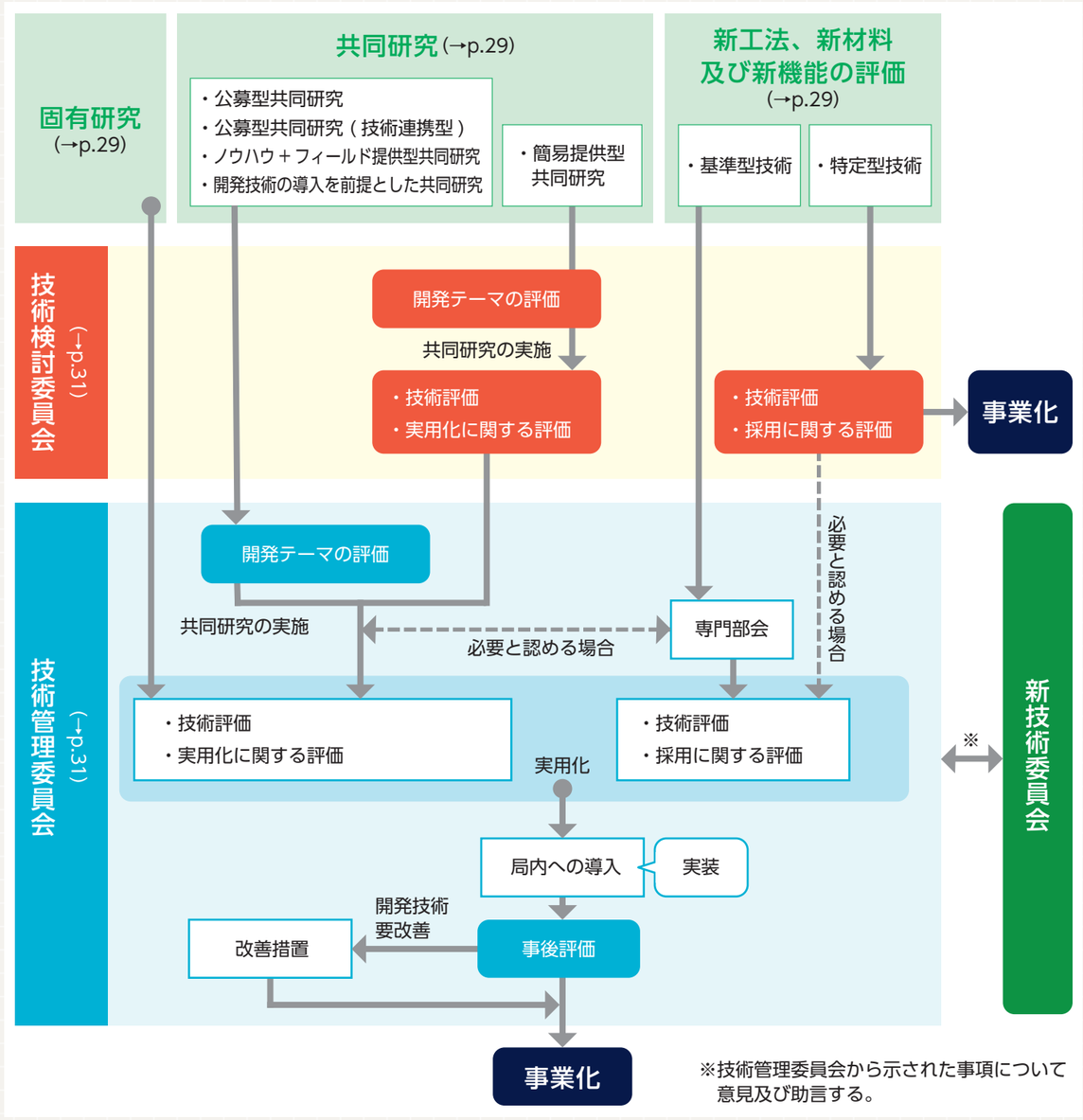
■開発技術の現場展開（現場フォロー）
■導入後の不具合などの状況に対する事後評価
■事後評価の結果を踏まえ技術改善の検討（STEP UP）
■開発技術の情報発信

Check

技術評価

■開発目標の達成状況や実用化の評価

技術開発の全体フローは次のとおりです。開発テーマや連携するパートナーに応じて最適な手法を選択し、効果的な技術開発を進めます。



技術開発フロー

(1)開発テーマ・目標の設定

視点1

局内ニーズや民間企業等が有する技術シーズを踏まえ、開発テーマ及び開発目標を設定します。

課題の把握と開発テーマの設定

- 下水道局が直面する課題やニーズ[1]の把握に当たっては、下水道事務所をはじめとする局内各部署との意見交換等を通じて、現場の声や施策上の課題を収集します。
- 技術シーズ[2]については、民間企業等から情報収集を行うほか、当局のニーズを提示して共同研究の参加企業を公募する場合もあります(→p.37)。
- これまでに開発した技術についても振り返りを行い、発展や更なる改善が見込まれるテーマを検討、選定します。
- 開発テーマごとの目標については、課題解決に必要な性能や仕様等を設定します。また、開発のスピードアップを図るため、段階的な評価目標を設定する場合があります(→p.33)。

TOPIC 意見交換と課題の収集

技術開発課では、下水道事務所や関係機関・団体等と必要に応じて意見交換を行っています。

新技術について議論を深める中で、現場の課題や将来を見据えた課題についても情報収集を行っています。



意見交換の様子

1 ニーズ：経営計画に掲げた施策や現場の技術的課題の解決のために、下水道局が必要としている要望(needs)。
2 シーズ：技術開発の基となる技術の種(seeds)であり、事業化や製品化の可能性のある技術やノウハウ。

「技術開発窓口」の活用

下水道局ホームページに設置した「技術開発相談窓口」等を通じて、下水道事業に活用可能な様々な分野の技術に関する相談を受けつけています。寄せられた提案のうち、有効性が期待できる技術については、共同研究等につなげていきます。

- 産学公や様々な分野の方々からの、下水道事業に活用可能な技術的アイデアやノウハウに関する相談
- 下水道事業における各種既存技術の改良・改善の技術提案に関する相談

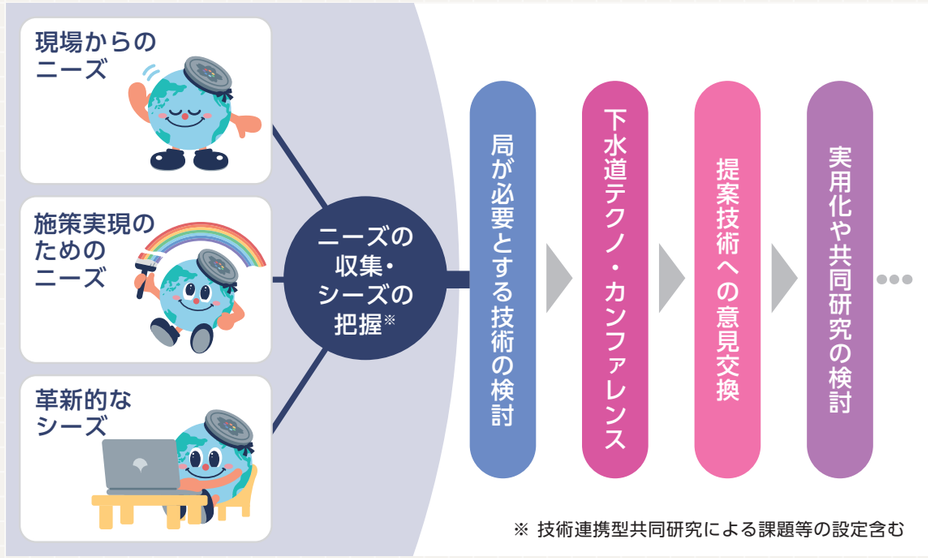
技術開発相談窓口

https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/contractor/kouji/technology_proposal

「下水道テクノ・カンファレンス」の開催

下水道局のニーズに適合した技術や事業に有効な技術を発掘するため、下水道局の職員と民間企業・大学等の技術者・研究者との意見交換の場である「下水道テクノ・カンファレンス」を開催しています。その内容を基に、実用化や共同研究の可能性について局内で具体的に検討します。

また、学識経験者を交えた新たな開催形態についても検討を進めています。



下水道テクノ・カンファレンスの流れ

TOPIC 持ち込まれた技術シーズから共同研究へとつながった例

- 「アンモニア性窒素濃度計の開発」(令和5年度)
  下水の汚れの影響を受けにくく、長期間高い精度で測定できます。
- 「着脱式水中ポンプの簡易昇降装置の開発」(令和5年度)
  フックの掛替え不要で、安全かつ容易に水中ポンプの昇降作業を実施できます。

（2）研究・開発の実施

視点2

開発の進め方には、大きく次の３つの手法があります。開発テーマや開発状況に応じて、最適な手法を選択します。

また、実験や検証を行うための開発拠点として、砂町水再生センター内に「下水道技術研究開発センター」を設置しています。（→p.139）

固有研究

- 下水道局が主体で実施する研究、調査、開発及び試験を指します。職員が自ら実施するもののほか、コンサルタント等への委託により実施するものがあり、現場課題をはじめとする多様なニーズに応じた具体的な研究や独創的な研究に取り組みます。
- 共同研究に向けた情報収集や既存技術の比較検討等の基礎的な研究にも活用します。
- 職員が培ってきた知識や経験を活用することで、現場が抱える課題の解決に直結する研究を迅速に実施することができます。

共同研究

- 下水道局からの公募や民間企業等からの技術提案に基づき、下水道局と民間企業等が共同で実施する研究、調査、開発及び試験を指します。
- 共同研究においては、下水道局が持つ豊富なフィールドを活用し、実際の汚水等の試料を用いた調査や、水再生センター、下水道管等の施設を利用した実証を行うことが可能です。
- 民間企業等が有する多様で高度な技術や知見を活用した研究が可能です。

新工法、新材料及び新機器の評価

- 下水道局が施工する工事、調査及び作業等において、下水道施設の整備に適した新工法、新材料及び新機器を特定する際の有効性及び公正性について評価・判断を行います。

①特定型技術：工事、調査及び作業等の設計及び計画段階において、対象工事等への採用の可否を個別に判断する技術

②基準型技術：あらかじめ技術管理委員会が承認した技術評価基準に基づき、同委員会が下水道局における採用の可否を判断する技術

TOPIC

下水道局が保有する様々なフィールド

東京都下水道局は、20か所の水再生センターや87か所のポンプ所、全長約1.6万kmにわたる下水道管、37基の焼却炉など、多岐にわたる施設を保有しています。（→p.15）

これらのフィールドを活用することで、多様な条件下で技術実証を行うことが可能です。これにより、新技術の有効性や実用性を迅速に検証し、技術開発の効率化と早期実装を図っていきます。


雨水ポンプ


水処理反応槽


汚泥焼却炉


自走式テレビカメラ調査機による幹線の調査

（3）技術評価

視点 3

開発した技術の目標達成状況や実用化の評価、導入後の有効性・実用性等に関する事後評価は、複数の委員会において審議します。

技術管理委員会

〈委員会の組織〉委員長：技監、流域下水道本部長又は局長の指名する部長
委　員：本庁部長

- 共同研究や新工法、新材料及び新機器の有効性及び公正性に関する審査など、下水道技術に関する調査・審議を行います。
- 技術管理委員会の調査・審議を補佐する組織として幹事会及び専門部会等を設置しています。

TOPIC　実用化承認を受けた技術

技術管理委員会で実用化承認を受け導入された技術の例を紹介します。
このほかに巻末資料にも、実用化承認を受けた主な技術を掲載しています。

- 「分離式多機能型マンホール蓋」（令和４年度）
  マンホール鉄蓋に取り付けた装置類により水位情報等をリアルタイムに送信できます。
- 「セメントレスコンクリート（e-CON）を使用した二次製品」（令和７年度）
  セメントを使わないことで耐酸性等を向上させ、下水道管の長寿命化に貢献できます。
- 「設備保全管理システム」（平成26年度）
  下水道局で保有する施設や設備の台帳、図面及び保全の記録等を一元管理することができます。

技術検討委員会

〈委員会の組織〉委員長：部長又は事務所長
委　員：関係課長

- 簡易提供型共同研究の審議並びに新工法、新材料及び新機器に関する有効性及び公正性の審査を行います。

新技術委員会

- 技術管理委員会が審議する案件について、幅広い識見と経験を有する有識者・専門家等から意見及び助言を聴取するために設置します。
- 新技術検討委員会は、学識経験者等の外部委員で構成され、第三者の立場から、新工法、新材料及び新機器の有効性・公正性に関する審査を行うとともに、下水道局が開発する技術に対する意見・助言を行います。

（4）導入展開と改善検討

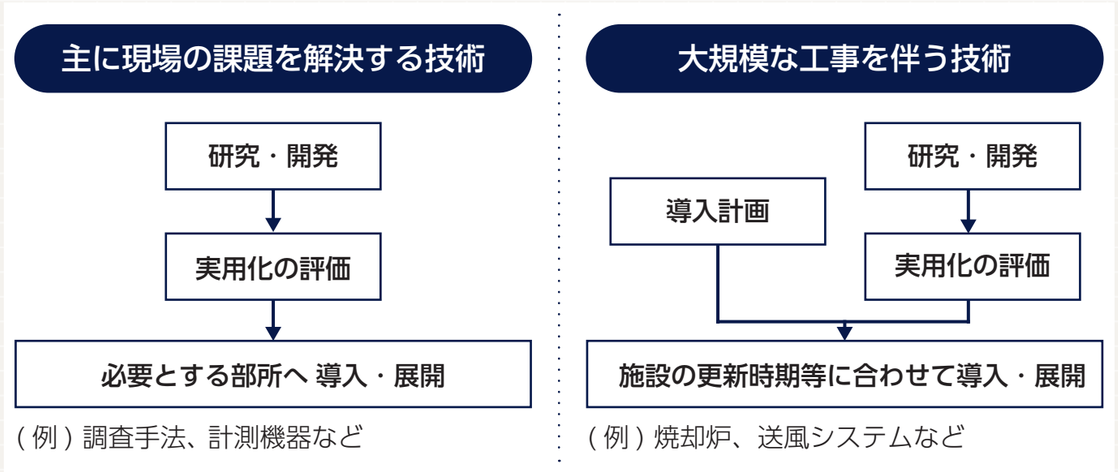
視点 2 視点 4 視点 5

実用化した技術については、局内で情報共有を図り、必要とする現場に導入します。また、ホームページや学会発表等を通じて国内外に情報発信を行います（→第４章）。

開発した技術は、開発に携わった部所と運用する部所が連携して導入・展開を進めます。

主に現場の課題解決を目的とする技術については、現場の特徴に応じた水平展開を推進します。

一方、大規模な工事が必要な技術については、研究段階から導入計画をあわせて検討し、施設の更新時期を踏まえながら、再構築や改良工事で事業化を図ります。



技術導入フロー

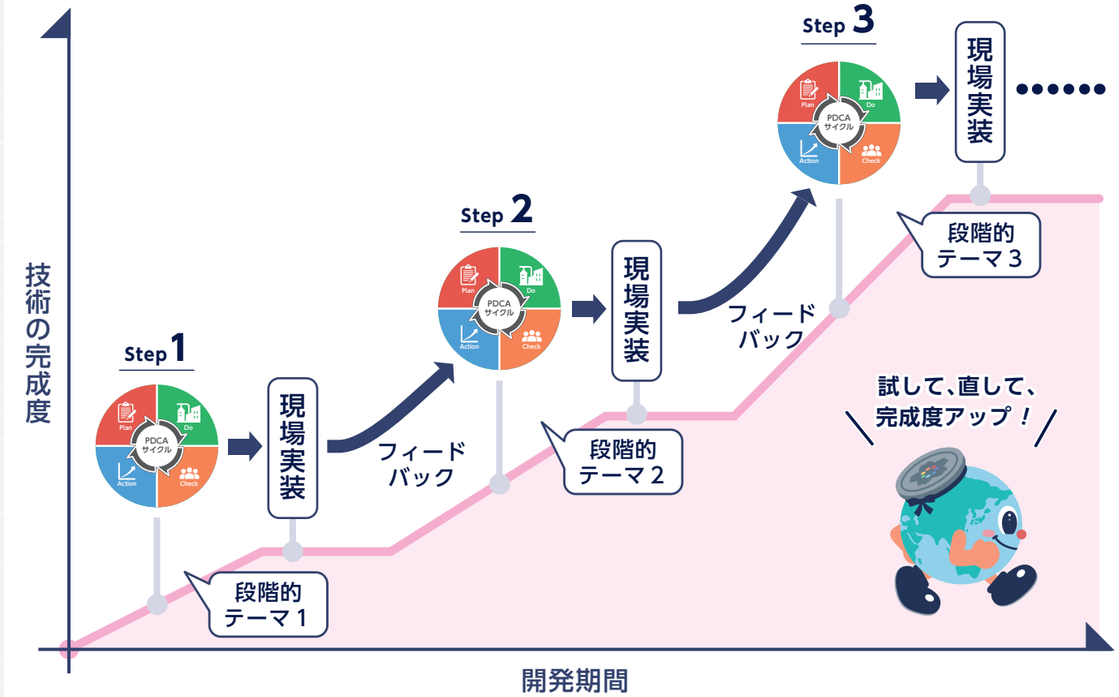
また、開発した技術については、専門部会等を活用して局内へ横断的に共有するとともに、必要に応じて関係する部所を対象とした説明会を開催し、技術の詳細を説明します。

開発技術の事後評価

- 技術の実用化や現場実装後には、その有効性及び実用性を検証するため、事後評価を実施します。
- 実際の運用結果や利用状況を踏まえ、期待した効果が発揮されているか、課題や改善点がないかを整理します。
- 評価結果は、技術改良や運用方法の見直しに反映し、更なる性能向上及び安定運用につなげます。

段階的な目標設定と柔軟な技術改善

- 従来、開発目標の設定に当たっては、「課題の解決」を目指してきました。
- 一方で、ICT・AI等の分野では技術の進歩が速く、短期間で技術が陳腐化する可能性があります。また、最終的な課題解決には、複数の要素技術の確立が必要となる場合があります。
- このような開発テーマについては、導入から技術改善までのサイクルを分割し、その期間を短縮する（ハイサイクル化）ことで課題への対応を迅速化します。これにより、従来よりも早期の現場実装が可能となります。
- サイクルを分割するため、解決すべき課題へのアプローチを複数に分け、段階的に目標を設定します。
- 目標を達成した技術は順次現場へ導入し、事後評価を行うことで、その結果を機能強化や性能改善に反映します。また、利用者からのフィードバックを開発中の他の技術へも活用します。
- 開発テーマに応じて適切に目標を設定することで、技術を段階的に現場へ導入して現場負担の軽減を図るとともに、先端技術を取り入れながら、実用性の高い技術へとブラッシュアップしていきます。



「試して、直して、完成度アップ！」のイメージ
～段階的なテーマ設定とハイサイクル化による開発～

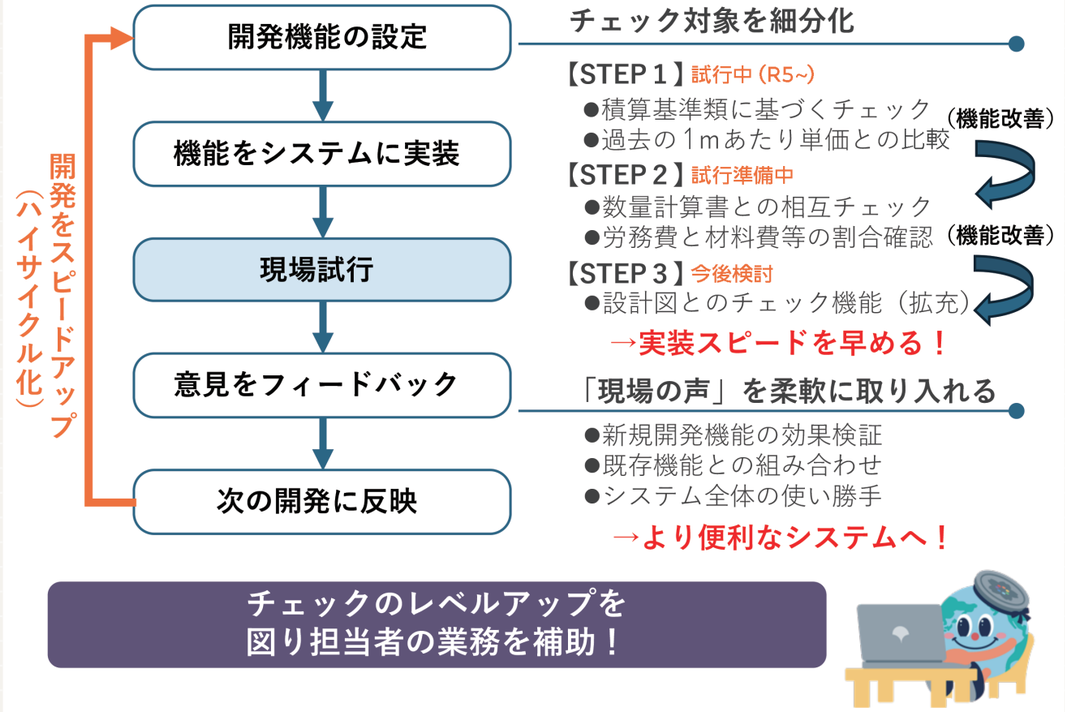
TOPIC

AIを活用した設計書チェック支援システムの開発

設計・積算業務を担う職員の負担軽減を目的として、数百ページに及ぶ設計書の確認作業を効率化するとともに、誤りが生じやすい箇所や不整合が疑われる個所を可視化する支援手段として、AIを活用した設計書チェック支援システムの開発に取り組んでいます。（→p.59）

ICT・AI技術は進歩が著しく、また、設計ルールもその時々に応じて更新されるなど、流動的な要素が多い技術です。このため、段階的に目標を設定し、継続的に現場実装とフィードバックを繰り返しながら開発を進めます。

実務における活用を通じて設計者の意見を反映しながら機能改善を進めることで、最終的にはベテラン職員が行う設計チェックと同等の水準を目指していきます。



AIを活用した設計書チェック支援システムのイメージ

3 現場実務を技術開発に反映 TGSとの連携

視点3

- 下水道局と政策連携団体である東京都下水道サービス株式会社（TGS）は、「東京下水道グループ」として、一体的に下水道事業を進めています。
- TGSは、水再生センターやポンプ所等の運転・保全管理、下水道管の維持管理、設計・施工管理等、現場の実務の多くを担っています。これらの業務を通して、TGSには下水道局とは異なる視点と技術力、現場ノウハウ、開発ニーズとマッチする民間企業等とのネットワークが蓄積されています。
- 技術開発推進計画2026では、現場の課題に正面から向き合うことを方針に掲げています。このことから、現場実務を担うTGSとの連携は、今後ますます重要になります。
- 開発技術の早期実装を進めるためには、現場実証を進める上でTGSが有する現場ノウハウが不可欠です。
- 下水道局とTGSは、東京下水道グループとしてそれぞれの強みや知見を活かし、下水道事業の課題解決に資するための技術開発を積極的に推進していきます。

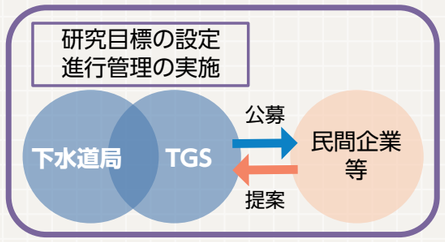




局とTGSとの共同研究

研究と現場をつなぐ共同研究の推進

- 下水道局では、TGSと連携のもと、大学等との共同研究を推進しています。大学等が有する独創的な発想力や先端的な研究基盤、基礎から応用にわたる幅広い知見とTGSが有する現場の知見や運用ノウハウを融合することで、単なる技術検討にとどまらない、実装を見据えた実効性の高い技術開発を進めています。
- これにより、前例にとらわれない先駆的な取組創出と、現場課題の解決に直結する技術開発を、グループ一体となって推進していきます。
- 後述する共同研究の種別のうち「公募型共同研究（技術連携型）」（→p.37）では、下水道局とTGS等が企画段階から連携して研究目標を設定し、参加企業を公募します。

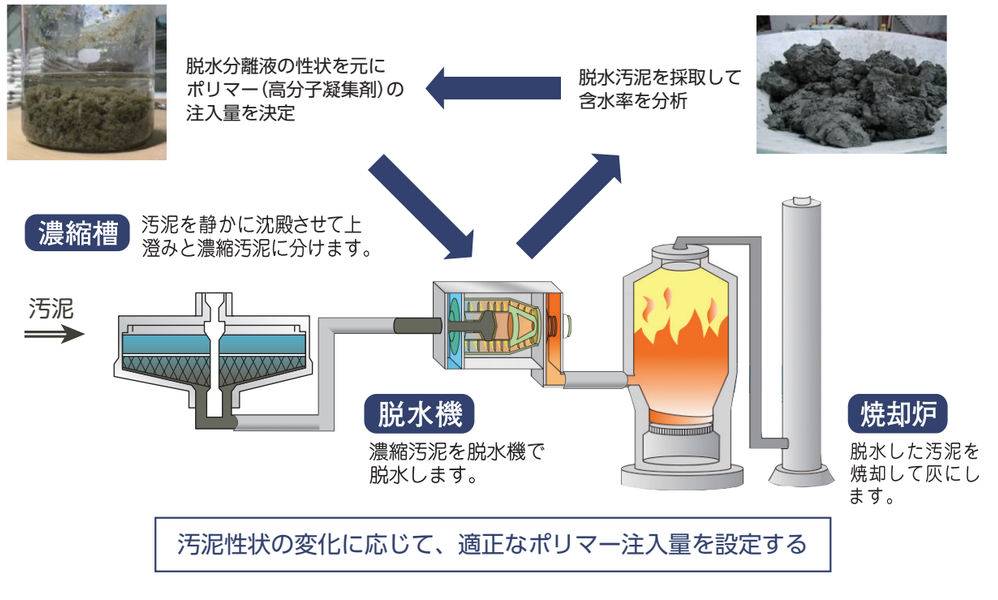


公募型共同研究（技術連携型）のイメージ

TOPIC 汚泥処理におけるポリマー注入量制御システムの開発

本技術は、「公募型共同研究（技術連携型）」により開発をした技術です。

下水汚泥の脱水時に使用するポリマー（高分子凝集剤）は、汚泥性状に応じた適正な注入率の管理が必要であり、燃料費や薬品費にも影響します。本技術は脱水分離液の性状を計測しながらポリマーの注入率を自動制御することで、コスト削減と維持管理作業の省力化を実現します。



汚泥処理におけるポリマー注入量制御システムの開発

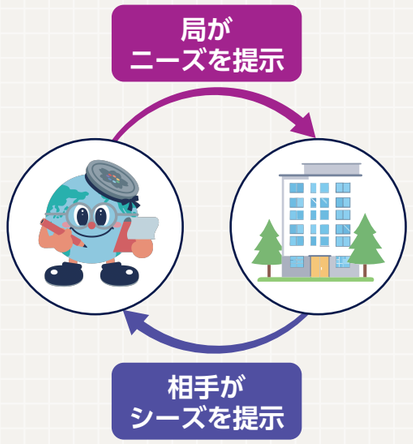
下水道局にとって、汚泥処理工程のコスト削減や維持管理性の向上は重要なニーズです。また、TGSは下水道局から汚泥処理業務全般を受託しているため、現場における豊富な知見や経験、運用ノウハウを有しています。

本件においても、下水道局とTGSが東京下水道グループとして一体的に連携し、必要な仕様や研究目標の設定、実証機場の選定、共同研究者の選定など、それぞれの技術や知見を生かして開発に取り組み、成果を上げることができました。

4 技術開発を進めるツール 多様な共同研究メニュー

視点1 視点3

共同研究には、目的や特徴に応じた複数のスキームがあり、開発テーマに応じて共同研究者自身が、自らの技術や目的に適した共同研究の方式を選択できる仕組みとしています。



公募型共同研究

- 下水道局が課題解決のための研究目標を提示し、参加企業を公募します。
- 応募企業からの提案内容を評価し、最も優れた提案を行った１者を選定して共同研究を実施します。
- 研究費用は、下水道局と共同研究者が負担します。

公募型共同研究（技術連携型）

- 下水道局とTGS等が企画段階から連携して研究目標を設定し、参加企業を公募します。
- 応募した企業の提案内容を評価し、最も優れた１者を選定して共同研究を実施します。
- 研究費用は、下水道局、TGS及び共同研究者が負担します。
- 本スキームにより、現場ノウハウを保有するTGSの課題認識を研究内容に反映することができ、実用性の高い技術開発につながります。

開発技術の導入を前提とした共同研究

- 下水道局が課題解決に向けた研究目標に加え、開発技術の導入を予定する工事等を具体的に示し、参加企業を公募します。
- 応募企業の提案内容を評価し、所定の基準を満たした企業が共同研究に参加できるものとし、研究目標を達成した技術を導入の対象とします。
- 研究費用は、共同研究者が負担します。

ノウハウ+フィールド提供型共同研究

- 民間企業等が自らの技術を活用して実用化を目指す共同研究について、研究目標や研究期間等を示して下水道局に共同研究を提案します。
- 下水道局は、その妥当性等を評価し、共同研究の実施を決定します。
- あわせて、下水道局が、技術的知見等のノウハウや水再生センター等のフィールド、実際の流入下水や汚泥等の試料を提供します。
- 研究費用は、共同研究者が負担します。

簡易提供型共同研究

- 上記の「ノウハウ+フィールド提供型共同研究」と同様の仕組みですが、提案しやすいように手続を簡素化しています。
- 研究期間はおおむね１年程度の短期間とし、既存技術に簡易な工夫や改善を加える研究開発を対象としています。
- 研究費用は、共同研究者が負担します。

TOPIC 既存技術の改良・改善を目指した共同研究

- これらの手法により開発された既存技術のうち、時代やニーズの変化に伴い更なる性能向上が求められるものについては、下水道局が必要な技術水準を示し、民間企業等の技術力向上を促す共同研究を実施します。
- 実施に当たっては、「開発技術の導入を前提とした共同研究」等の手法を活用します。
- 研究事例として、「雨水ポンプの気中待機運転時間を延長する技術の開発」等があります。

5 世の中の最新技術を東京下水道へ 様々なプレーヤーとの連携

視点3 視点4

下水道局では、効率的かつ実効性の高い技術開発を目指し、多様な主体と共同研究を実施しています。

開発テーマに応じて最適な共同研究者を選定し、必要に応じて複数の主体を組み合わせることで、課題解決に向けた技術開発を着実に推進していきます。

民間企業

- 民間企業では、多種多様な技術が日々開発、活用されています。
- 下水道関連企業は、下水道管きょや水再生センターの建設及び維持管理、ポンプ設備等の製作・補修等を担い、各種工法や製品、維持管理手法に関して豊富な技術力を有しています。このため、下水道局から提示するニーズに対する解決手法を募る共同研究や、各企業が保有する技術シーズを活用した共同研究などを実施しています。
- また、従来の枠組みにとらわれず、異分野の技術や迅速な開発力を有するベンチャー企業やスタートアップとも連携し、革新的な技術の創出を目指します。下水道展や関連イベント等を通じて、情報収集や意見交換を行い、新たな技術や知見の発掘に取り組んでいます。

下水道局が民間企業に求める技術や知見と具体例は次のとおりです。

- **下水道関連企業：下水道分野における高度な技術シーズ**
  - 水処理・汚泥処理設備の豊富な導入実績を持つプラントメーカー
  - 国内外の下水処理施設に関する知見を有するコンサルタント
  - 過酷な環境下での下水道施設の調査・維持管理の実績を有するメンテナンス会社　等

- **ベンチャー・スタートアップ：最新の革新的な技術**
  - 高度な画像認識やデータ解析技術を有する企業
  - 高性能ドローン等を活用した調査・データ解析技術を有する企業　等

- **異分野企業：これまでになかった新しい知見**
  - 薬剤の有効成分に関する専門的な知見を有する材料メーカー
  - 下水資源の有効活用に資する脱炭素エネルギー関連企業　等

大学等研究機関

- 大学や研究機関では、下水道技術にも応用可能な基礎研究が行われています。
- これらの研究は、直ちに現場導入とならないものもありますが、新たな技術の基盤となる重要な役割を担っています。
- こうした研究成果の中から下水道への応用が見込める技術を発掘するとともに、技術的な意見交換や研究機関等からの提案の受け入れなどを通じて、様々な形で共同研究へと展開しています。

★東京都公立大学法人[1]との包括連携協定

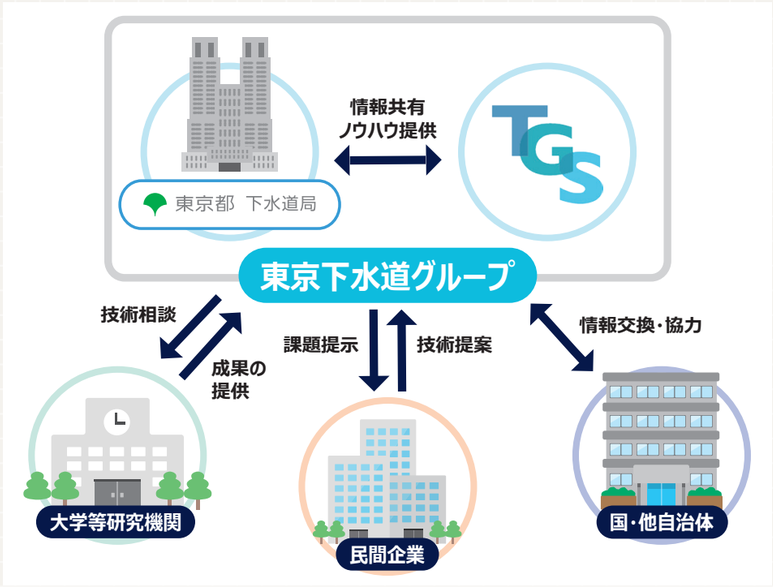
下水道局は、東京都公立大学法人と包括連携協定を締結し、共同研究の実施に加え、局内委員会の特別委員への参画など、連携を進めています。

今後もこれらの取組を一層推進し、大学が有する専門的意見や研究成果を活用しながら、東京都として下水道分野の課題解決に取り組んでいきます。

国・自治体など

- 国土交通省、公益社団法人日本下水道協会、公益財団法人日本下水道新技術機構などの関係機関には、全国的な技術情報や開発事例が蓄積されています。
- また、各自治体は東京都と同様に下水道の現場を有しており、共通する課題も多くあります。
- これらの関係機関や自治体と連携し、技術開発に関する情報共有や共同研究を進めています。

1 東京都公立大学法人：東京都立大学、東京都立産業技術大学院大学、東京都立産業技術高等専門学校。



オープンイノベーションのイメージ

TOPIC　多様なプレーヤーとのオープンイノベーション

- 下水道局では、多くの民間企業との共同研究を積極的に実施していますが、従来の下水道分野にとどまらず、スタートアップや異業種企業が有する革新的な技術や独自のアイデアにも注目しています。
- これらの企業は、柔軟な発想や迅速な開発力を強みとしており、その特性を活用することで、これまでにない新たな下水道技術の創出を目指しています。
- 具体的には、民間企業や大学等の関係者と技術交流会や研究発表会などを通じて情報交換を行い、連携を強化していきます。
- さらに、スタートアップイベントへの参加、下水道テクノ・カンファレンスの開催等を通じて連携・協働を推進し、異分野技術の活用や新しい価値の創出により、局事業を支え、国内外の下水道サービスの向上につながる技術開発に取り組んでいきます。

COLUMN 02

スタートアップとの協働



スタートアップとの交流の場

下水道局では、従来の枠にとらわれない発想や迅速な開発力を有するスタートアップとの協働により、革新的な技術の創出を目指しています。

下水道局とスタートアップが出会う場の一例として、アジア最大級のグローバルイノベーションカンファレンス「SusHi Tech TOKYO」があります。また、都政現場における課題に対し、優れた技術やスキルを有するスタートアップとの対話を通じて解決を図る「東京都現場対話型スタートアップ協働プロジェクト」も活用しています。

さらに、下水道局職員と民間企業・大学の技術者や研究者が参加する「下水道テクノ・カンファレンス」を開催し、スタートアップとの交流機会の創出やネットワークの拡充を図っています。





SusHi Tech TOKYOでのPR活動・情報発信

スタートアップから始まった技術開発例

スタートアップとの協働による技術開発事例を紹介します。

▶AIを活用した設計書チェック支援システム

工事設計書のチェックを支援するAIツールを活用し、業務の効率化を図る技術です。工事設計書のPDFデータを入力すると、AIが過去データを基に誤りの可能性がある箇所を検知するもので、職員の業務負荷軽減を目指しています。(→59ページ)

▶ドローンを活用した汚泥焼却炉内点検

焼却炉内部の点検において小型ドローンを活用し、安全性と作業効率の向上を図る技術です。従来は人が炉内に立ち入って点検を行っていましたが、本技術では小型ドローンを投入して内部を撮影し、3次元モデル化することで炉内の劣化状況を確認します。危険箇所への立入りを不要とし、点検作業の省力化と高精度化を目指しています。(→103ページ)