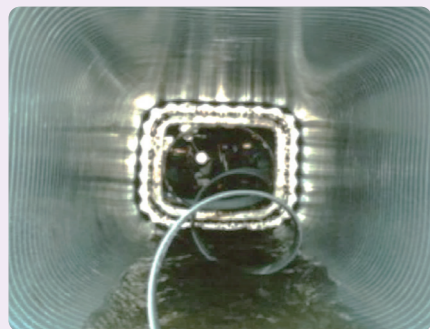


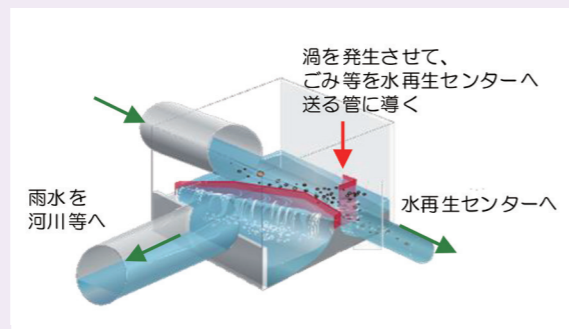
基本的な考え方

- 明治時代に始まった東京下水道は、時代の変化に対応しながら、140年以上にわたり、都民生活と都市活動を支え続けてきました。その歩みの中で、現場の最前線に立ち、いち早く課題を見出し、課題を放置せず解決するというマインドを持ちながら、全国に先駆けて自ら新技術を開発し、現場で実装してきました。
- 下水道局は、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に対して、自らコストをかけ、失敗を恐れずに、率先して新しい技術の開発や実証を東京のフィールドで行ってまいります。さらに、下水道分野にとどまらず、多様な分野からも幅広く新技術や知見を取り入れることで、国内外の下水道サービス向上のため、技術開発に果敢に挑戦していきます。

下水道局が全国に先駆けて開発した技術



道路を掘らずに老朽化した下水道管を内側からリニューアルする更生工法



合流式下水道の雨天時越流水からきょう雑物の流出を抑制する装置

技術開発で取り組むテーマ

経営計画における3つの柱を実現するため、以下のテーマに取り組めます。

なお、技術開発に当たっては、「技術開発推進計画2026」を令和8年度に策定し、これに基づき実施していきます。

強靱な下水道の構築



- 環境の厳しい下水道幹線等を効果的に調査・診断し、補修・再構築する技術
- 深い位置に埋設された下水道管周辺の異常を検知する技術

脱炭素・良好な水環境への貢献



- ゼロエミッション東京の実現に向けた温室効果ガス排出量の更なる削減技術
- 電力使用量の大きい水処理施設における水質確保と省エネルギーを両立させる技術

持続可能な経営基盤の確立



- 生産年齢人口の減少に伴う担い手不足に備え、効率的な施設の運転管理を支援する技術
- 老朽化設備の増加に伴う機器点検、保全管理の省力化技術

技術開発の進め方

東京下水道のフィールドを活用した革新的な研究

- 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。
- 実際の下水処理工程を再現した実験プラントを備えた「下水道技術研究開発センター」を活用し、常時送られてくる汚水や汚泥を利用して様々な処理方法の比較、検討を行います。



稼働中の施設を活用した研究開発

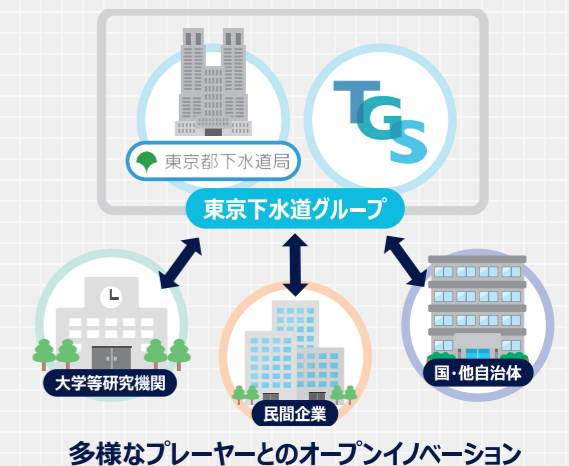


様々な水処理方法を再現できる水処理実験プラント
(下水道技術研究開発センター内)



産学公の連携による共同研究

- 東京下水道グループと最先端技術を有する大学や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。
- 従来の下水道技術にとどまらず、異業種との連携やスタートアップとの協働等、革新的な技術を有する多様なプレイヤーとのオープンイノベーションを推進します。



多様なプレイヤーとのオープンイノベーション

省力化・効率化に資するDXの推進

- 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、効率的で質の高い下水道施設の維持管理等を実現します。
- 開発したDX技術はスピード感を持って実際の下水道施設に実装し、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。



DX技術を活用した業務のイメージ

開発テーマ事例

計画期間内に取り組む開発テーマの一部を紹介します。

強靱な下水道の構築



施工環境が厳しい下水道管内で効率的に補修・再構築する技術

現状・課題

- 大断面の下水道幹線においては、高流速や高水位、硫化水素の発生等、管路内調査には危険が伴うことから、安全性を確保していくためには、将来の老朽化を見据えて、点検・調査技術の高度化が不可欠です。
- 下水道幹線の多くは、シールド工法により施工されていますが、トンネル本体の健全性を考慮した再構築手法の確立が必要です。

開発テーマの例

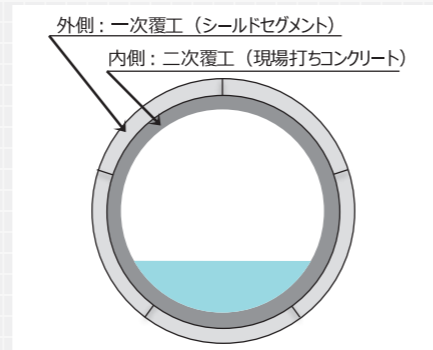
- 点検・調査区間の長距離化や調査品質の向上を図る技術
 - ▶ 飛行型や浮流型のドローン等の調査機器の改良や高性能カメラ等、多様な技術を組み合わせて、点検・調査技術の高度化に取り組みます。
- シールド工法で施工された下水道幹線等の再構築技術
 - ▶ トンネル本体の健全性を評価する調査・診断手法、セグメント構造を考慮した管きょ設計や更生技術等の検討を進め、シールド工法で施工された下水道幹線等の再構築技術の確立に取り組みます。



管内水位が高い下水道幹線



シールド工法で施工された下水道幹線



地中深くの下水道管周辺の異常を検知する技術

現状・課題

- 一般的に用いられている地中レーダー探査では、地下2m程度までしかレーダーが届かないため、地中深くに埋設されている下水道管の周辺の異常を検知する調査ができません。

開発テーマの例

- 下水道光ファイバーを用いた地中の異常検知技術
 - ▶ 下水道管内等に設置されている光ファイバーケーブルを用いたセンシング技術¹により下水道管周辺の異常を早期検知する技術の開発に取り組みます。



下水道光ファイバーを用いた地中の異常検知(イメージ)

1 センシング技術：様々な測定機器を用いて対象物に関する情報(状態、動き等)を収集する技術

脱炭素・良好な水環境への貢献



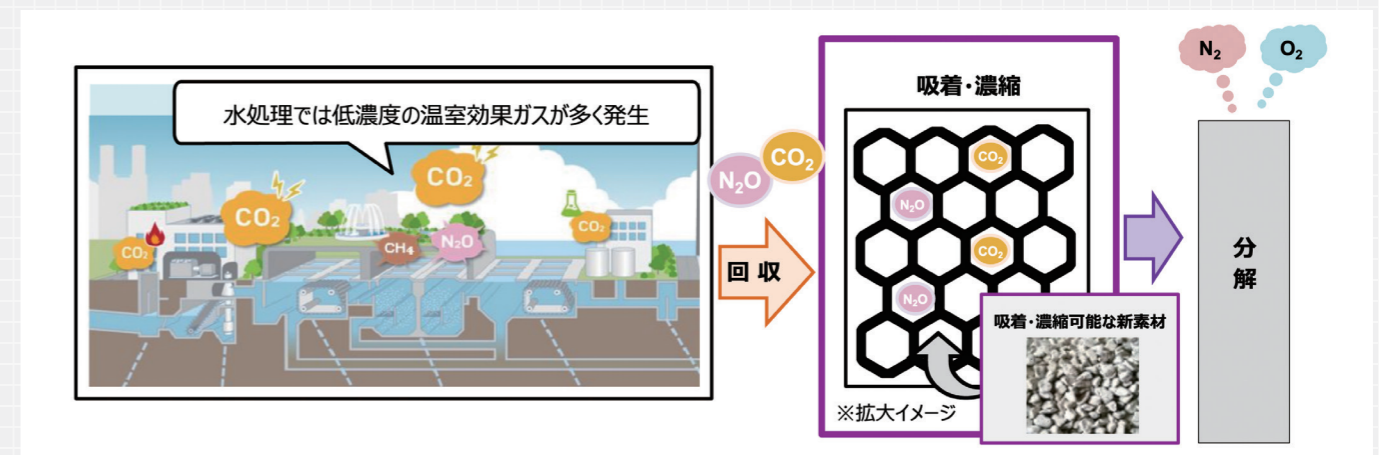
革新的な温室効果ガスの削減技術

現状・課題

- 下水処理では、多くの燃料や電力を必要とするため二酸化炭素(CO₂)が排出されるほか、処理の過程では一酸化二窒素(N₂O)等の温室効果ガスが多く排出されています。
- エネルギー供給型焼却炉等の開発・導入により、温室効果ガスを削減し、2030年のカーボンハーフ達成に向けた取組を進めていますが、2050年のゼロエミッションの実現に向けては更なる革新的技術の開発・導入が必要です。

開発テーマの例

- 温室効果ガスを回収・濃縮し、分解する新素材の開発
 - ▶ 下水処理の過程で発生する低濃度の温室効果ガスを回収・濃縮し、効率的に分解できるような新たな素材の開発に取り組みます。



新素材を用いた低濃度の温室効果ガスの回収・濃縮イメージ

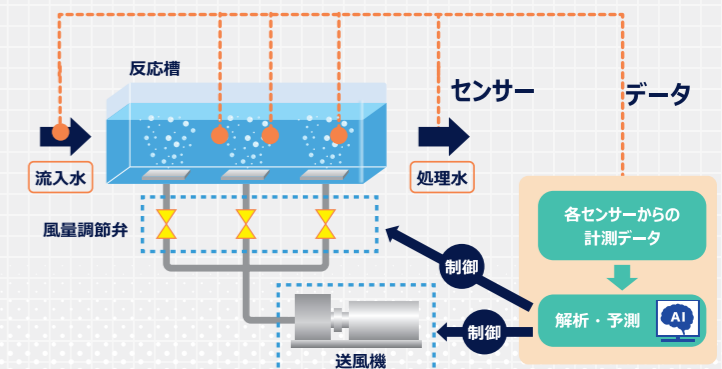
省エネルギーと水質改善を両立させる技術

現状・課題

- 良好な水環境の創出のため高度処理を導入していますが、必要な送風量が増えるため、水処理に必要な電力使用量が増加します。
- これまでも風量調整の工夫等によって電力使用量削減を図ってきましたが、ゼロエミッションの実現のためには一層の改善が必要です。

開発テーマの例

- ICT・AI等を活用した送風量制御技術
 - ▶ 流入水量や流入水質等の変動に応じてAIが最適な送風量を判断し、良好な水質を確保した上で電力使用量の更なる削減ができる技術の開発に取り組みます。



AIを活用した送風量制御のイメージ

▶ 持続可能な経営基盤の確立



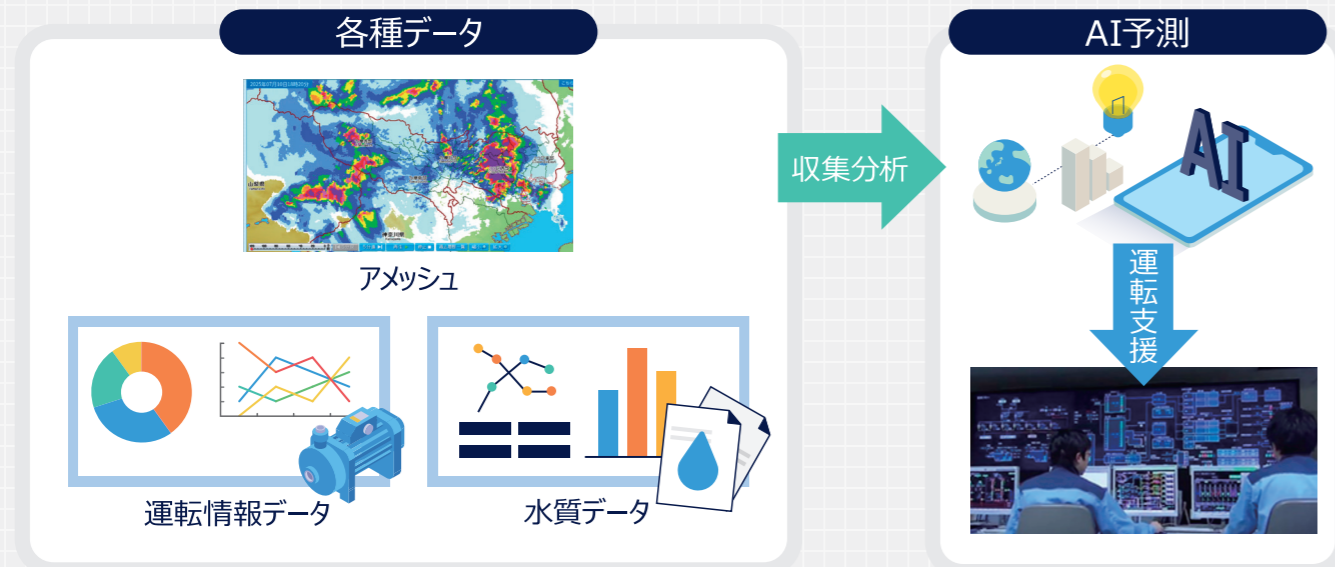
下水道施設の運転支援技術

現状・課題

- 水再生センター等の設備の運転は、降雨や水位、運転のデータ等に基づき、運転員が高度な判断のもと操作を行っていますが、経験の浅い職員がこうした技術を習得するには長期間を要します。
- 将来、担い手不足が見込まれる中、これまで以上に効率的な下水道施設の運転管理が求められます。

開発テーマの例

- ICT・AIを活用した下水道施設の運転管理を支援する技術
 - ▶ ICT技術により収集した膨大なデータをAIが解析し、流入水量等を予測することで、経験の浅い職員でも、AIの支援を受けながら水再生センター等の運転を的確に行うことができる技術の開発に取り組みます。



ポンプの運転における運転支援技術のイメージ

下水道施設の維持管理の省力化や保安全管理の高度化

現状・課題

- 点在するポンプ所等の設備機器は多く、限られた人員で巡視点検しています。
- 設備の老朽化に伴い、機器の巡視点検の重要性が高まっており、異常発生時には昼夜を問わず現場に急行する必要があります。

開発テーマの例

- 巡視点検の自動化や異常を予測できる技術
 - ▶ 遠隔地や高所等の設備の点検作業を支援するロボティクス技術¹の開発に取り組みます。
 - ▶ 補修や再構築工事の基本タイムスケジュールの最適化に向け、AIを活用した異常予測が可能となる技術の開発に取り組みます。



巡視点検イメージ

¹ ロボティクス技術: 自律または遠隔操作により、様々な作業を実施できるような機構・制御を備えたロボットに関する技術

COLUMN



技術開発の拠点！ 下水道技術研究開発センター

半世紀にわたる技術開発

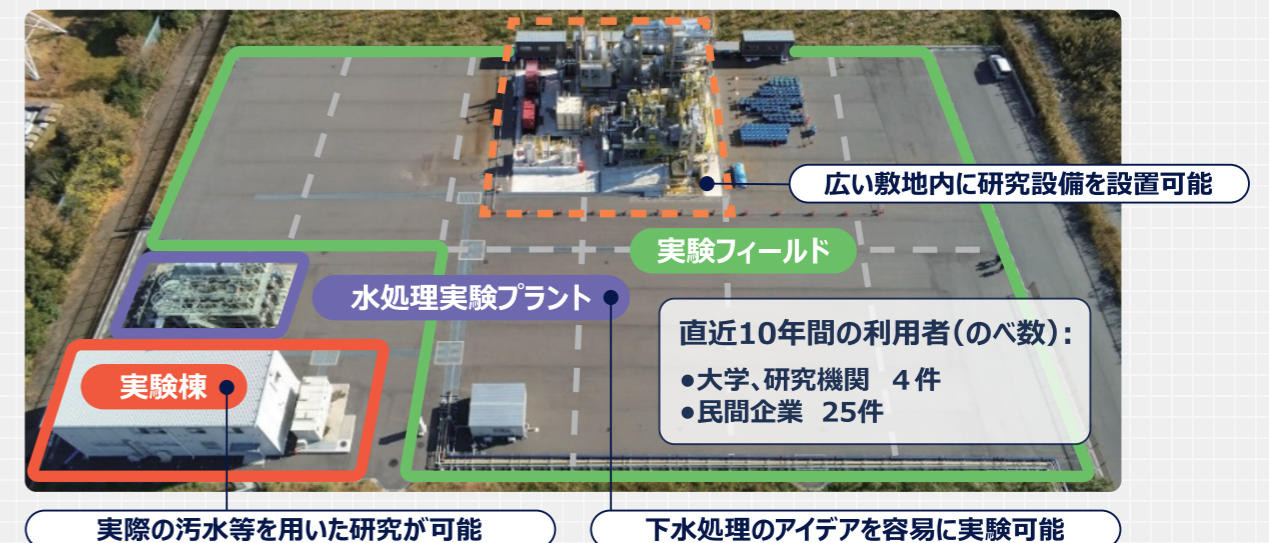
東京都下水道局では、昭和47年に芝浦処理場に設置された水処理実験ヤードをはじめとする開発拠点を活用しながら、様々な技術開発の成果を上げてきました。現在は、砂町水再生センター内に整備した「下水道技術研究開発センター」を、水処理、汚泥処理の技術開発を一体的に行うことができる開発拠点として利用しています。



昭和47年頃の実験風景
(旧 水処理実験ヤード)

限りなく現場に近い環境

下水道技術研究開発センターでは、局職員、または民間企業や大学等が、砂町水再生センターの各施設から常時送られてくる実際の汚水や汚泥を用いて研究を行うことができます。実際の下水処理の工程を忠実に小さく再現した水処理実験プラントが利用できるほか、実験フィールドへ機器を持ち込むことで、稼働中の施設では実施することが難しい実験や検証を行うことができます。



下水道施設から採取した試料を用いた室内実験



水処理実験プラント