

下水道における デジタルトランスフォーメーション (DX) の推進について

(前) 国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 下水道事業課 事業マネジメント推進室

課長補佐 すえます ひろつぐ 末益 大嗣

1. はじめに

下水道は、汚水処理による生活環境の改善、雨水排除による浸水の防除、汚濁負荷削減による公用水域の水質保全等、住民の快適で安全・安心な生活や環境を守る重要なライフラインとしての役割を担っており、令和2年度末で下水道管路延長は約49万km、処理場数は約2,200箇所と膨大なストックを有する社会基盤となっている。しかしながら、我が国の下水道事業は、人口減少等による厳しい財政状況の下、下水道ストックの適正

な維持管理の実施、浸水や地震・津波への備え、少子化の進展やベテラン職員の大量退職による人材不足・技術継承への対応といった多岐にわたる課題に直面しているところである。

一方、このように財政事情や人材不足がさらに逼迫していく状況の中においても、市民サービスの向上や災害対応力、マネジメント力の強化を行うことで、質が高く、持続可能な下水道事業を維持し、さらに向上させていくことが求められている。加えて、新型コロナウイルス感染症の発生を契機とした「非接触・リモート化」への転換を行うなど、社会経済情勢の変化に伴う新たな要請への対応も踏まえ、強靱な下水道事業の実施体制の

《下水道におけるDX》

下水道事業が抱える課題や社会経済情勢の変化に伴う新たな要請への対応を見据え、データとデジタル技術の活用基盤を構築し、さらにこれを徹底活用することで、業務そのものや、組織、プロセスを変革し、下水道の持続と進化を実現させることにより、国民の安全で快適な生活を実現。

行政手続き・サービスの 変革

- 排水設備計画届出等の電子申請
- 管路施設情報のオンライン閲覧
- 水害リスク情報等のアナウンス(内水ハザードマップ、水位周知等)

ICTやAI等を活用し、現場の 安全性や効率性を向上

- AIを活用した水処理運転技術操作の最適化支援技術
- ICTを活用した下水道施設の劣化状況把握・診断技術
- ドローンによる下水道施設の点検支援技術
- 樋門操作の遠隔化等

業務プロセスや働き方 の変革

- 下水道分野におけるBIM/CIMの促進
- 下水道施設広域管理システムの開発

DXを支えるデータ活用環境の構築

- 下水道全国データベースの機能向上
- 下水道施設の維持管理情報を含めた標準仕様の策定
- 管路施設の台帳電子化促進に向けた共通プラットフォームの構築

図－1 下水道におけるDXの推進に向けた取組

構築を加速することが喫緊の課題となっている。

このため、下水道事業のデジタル化・スマート化を図りつつ、データとデジタル技術の活用基盤を構築し、さらにこれを徹底活用することで、業務そのものや、組織、プロセスを変革し、下水道の持続と進化を実現させていく必要がある。そこで、「行動」、「知識・経験」、「モノ」のデジタル化を図るために、以下の四つの項目（図－1）について取組を進めている。

- ① 行政手続き・サービスの変革
- ② ICT や AI 等を活用し、現場の安全性や効率性を向上
- ③ 業務プロセスや働き方を変革
- ④ DX を支えるデータ活用環境の構築

本稿では、デジタルトランスフォーメーション (DX) 推進のため、下水道事業で行っている取組について紹介する。

2. 行政手続き・サービスの変革に向けた取組

令和3年の水防法改正により、周辺地域に住宅等がある下水道について、想定最大規模降雨による雨水出水浸水想定区域を指定し、内水ハザードマップを公表することとされたところであり、浸水が想定される区域においては、下水道の水位情報やポンプの操作状況、雨量情報等を活用して、避難に資する情報を発信することが重要である。このため、国土交通省では、令和4年度に住民避難のための情報・基盤整備を支援する制度「内水浸水リスクマネジメント推進事業」を創設し、暮らしの安全性を高めるサービスの提供等を進めている。

加えて、管路施設情報に関する閲覧等をオンライン化することにより、行政サービスの迅速化及び効率化にも取り組んでいる。令和2年度末において、71 団体に取組が行われているところである。

3. ICT や AI 等を活用し、現場の安全性や効率性の向上に向けた取組

国土交通省では、新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業における脱炭素・循環型社会の構築やライフサイクルコスト削減、浸水対策、老朽化対策等を実現するため、平成23年度より「下水道革新的技術実証事業 (B-DASH プロジェクト: Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project)」(図－2) を実施している。その中で、現場の安全性や効率性の向上を図るため、AI や ICT を活用した技術の実証やガイドライン (https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/mizukokudo_sewerage_tk_000450.html) の策定を行っている。

その取組の一つとして、雨天時浸入水調査に要する費用と時間の削減を目的に、令和元年度より AI による音響データを用いた雨天時浸入水検知技術の実用化に関する実証研究を行うとともに、令和3年3月にガイドラインを策定したところである。従来技術で調査対象区域を絞り込むために実施していた流量計による調査を、安価な集音装置を用いた音響調査で代替するとともに、音響調査により晴天日・雨天日を含む一定期間下水道管内の流水音データを収録した結果を AI 解析により分析することで、調査対象区域の雨天時浸入水の有無を検知するものである。本技術を活用することで、従来技術の課題である調査費用や期間に対して、一定の削減効果が実証で得られたところである。

また、国土交通省では、令和3年の下水道法改正において、河川等からの逆流を防止するために設けられた操作を伴う樋門等について、その操作を安全かつ確実に実施し、浸水被害の発生を防止するため、操作規則の策定を義務付けたところである。加えて、令和元年東日本台風では、河川水位がこれまでになく上昇し、下水道の樋門付近の道路冠水等により職員が樋門に近寄らず、一部の

下水道革新的技術実証事業(B-DASHプロジェクト)の概要

- ▶エネルギー需給の逼迫等の社会情勢の変化を踏まえ、下水道事業においても、革新的技術による創エネルギー化、省エネルギー化、浸水対策、老朽化対策等を推進する必要がある。
- ▶下水道における革新的な技術について、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、ガイドラインを作成し、民間企業のノウハウや資金も活用しつつ、全国展開を図る。
- ▶また、新技術のノウハウ蓄積や一般化・標準化等を進め、国際的な基準づくりへの反映、実証プラントをトップセーラース等に活用するなど、海外普及展開を見据えた水ビジネスの国際競争力も強化する。

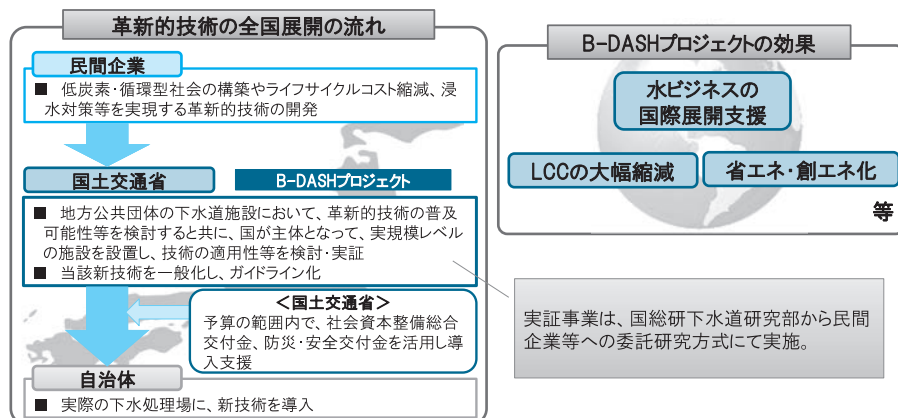


図-2 下水道革新的技術実証事業の概要

樋門で閉鎖作業ができなかったことから、河川からの逆流による浸水も発生したことを踏まえて、市街地の降雨や放流先の状況を踏まえ浸水被害を最小化するには、樋門等の自動化・無動力化・遠隔化を進めているところである。令和3年度より、「下水道浸水被害軽減総合事業」の拡充を行い、「樋門等の自動化・無動力化・遠隔化」の財政支援を行っている。

4. 業務プロセスや働き方の変革に関する取組

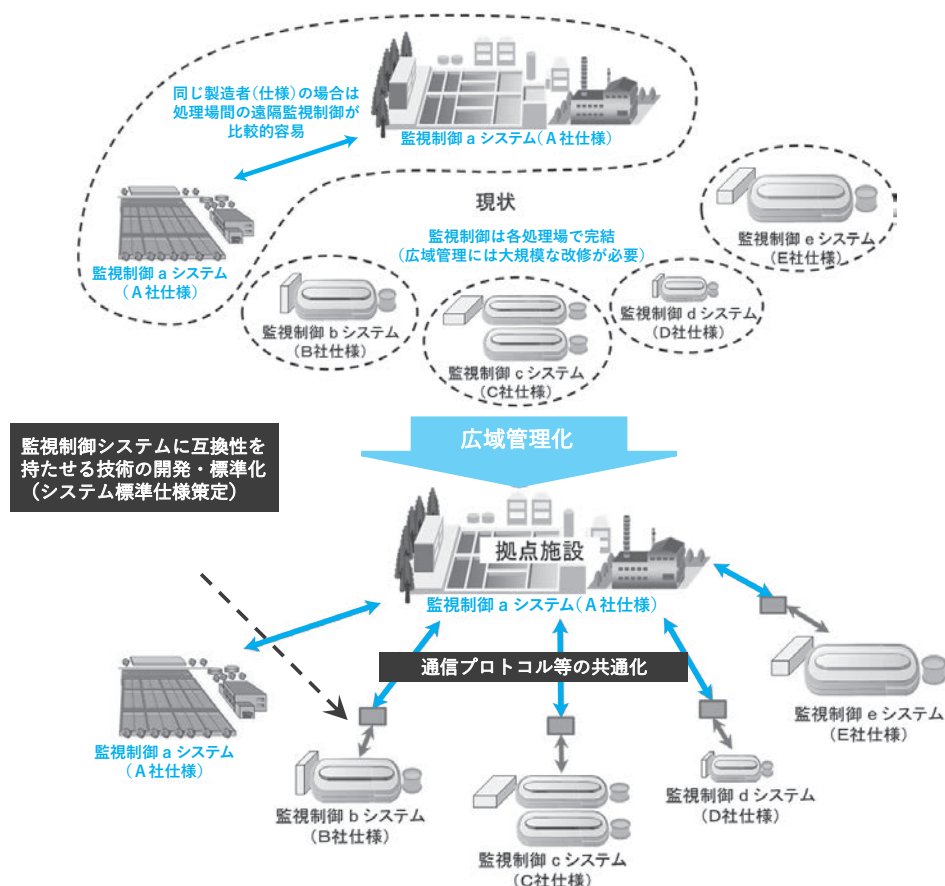
(1) BIM/CIM の導入促進について

下水道事業に携わる関係者（発注者、受注者等）がBIM/CIMを円滑に導入できるよう、ガイドラインを令和3年3月に策定した。また、BIM/CIMモデル（3次元モデル）を活用した施設（処理場、ポンプ場等）設計等については、交付対象となっているところであり、BIM/CIMの推進を図っている（BIM/CIM活用ガイドライン（案）－下水道編－：<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001421077.pdf>）。

(2) 下水道施設広域管理システムの開発について

従来の監視制御設備は、応答性、信頼性、拡張性などを考慮した各社独自開発のシステムにより普及してきた経緯があり、データ項目定義やデータ授受のタイミング、エラー処理、冗長性の実現方法等のプロトコル仕様が製造業者で異なる。そのため、製造業者が異なると通信仕様が異なり、異なる製造業者の監視制御装置間で信号の授受を行うことができない状況にある。そのため、製造業者が異なる監視制御装置間の接続を容易に行うことを可能とするため、共通の通信仕様（共通プロトコル）を定める必要があるとともに、各社の独自プロトコルと共通プロトコルを変換することで、監視制御装置間の信号授受を実現することが期待されている。

このため、B-DASHプロジェクトの取組の一つとして、令和3年度より、岡山県倉敷市水島下水処理場等を実証フィールドとして技術実証（図-3）を行っているところである。実証期間を令和3年度から令和5年度までとし、実証結果を踏まえてガイドライン化を進める予定である。



図ー 3 監視制御システムの互換手法構築による広域管理

5. データ活用環境の構築に向けた取組

下水道事業の持続性向上のためには、施設情報や維持管理情報等を電子化することによる業務の効率化や、蓄積したデジタルデータを活用するマネジメントサイクルを確立し、施設管理を高度化させることが重要である。

そのため、電子化して管理すべき具体的な情報項目等を整理した「維持管理情報等を起点としたマネジメントサイクル確立に向けたガイドライン」を令和元年度及び令和2年度に策定した。加えて、管路施設においては、共通のデータ整備環境を整えることを目的とし、これまで定められていた施設情報に加えて、施設情報に関連付ける維持管理情報等を明記したガイドライン「下水道台帳管理システム標準仕様(案)・導入の手引き(公益社団法人日本下水道協会)」を令和3年9月に

改訂したところである。また、台帳管理システム未導入団体の電子化促進、データ利活用環境の確立を目的に、クラウド運用により管路施設の施設情報や維持管理情報を一元管理する「下水道共通プラットフォーム」(図ー4)の構築に取り組んでいるところである。

令和4年3月に開催された「下水道共通プラットフォームあり方検討委員会」において報告書がとりまとめられ、提供する機能・サービスについては、日常業務(窓口対応・維持管理)や災害対応・支援のために最低限必要な機能・サービスを基本とした。今後は、報告書を踏まえて、公益社団法人日本下水道協会が「下水道共通プラットフォーム」を構築し、令和5年度からの運用開始に向け必要な準備を進めていくこととしている。

一方、国土交通省では、下水道管路施設の施設情報や維持管理情報等をデジタル化し、電子台帳を導入することによる定量的、定性的な効果等を提供することを目的に、令和3年度に五つの共同

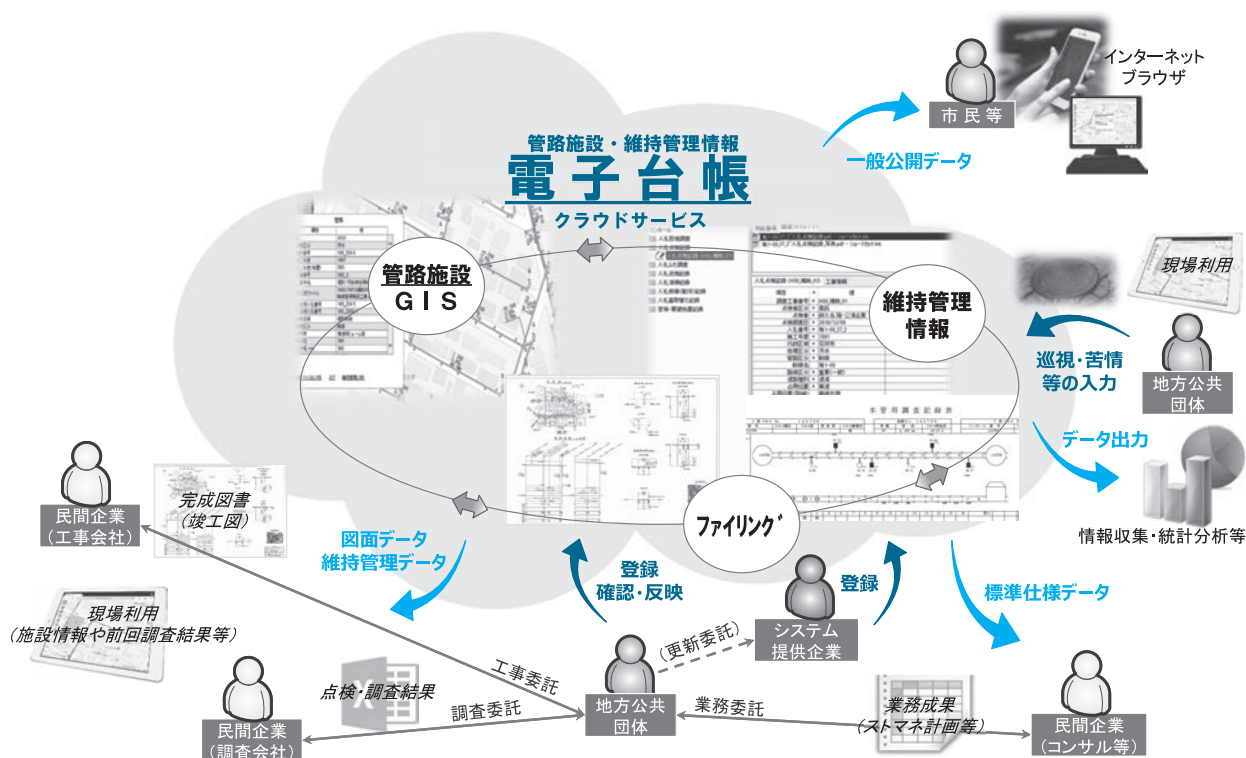


図-4 クラウド型サービスの下水道共通プラットフォーム活用による管路施設に係る業務イメージ

研究体において、モデル実証事業を行った。実証の結果、特に台帳の閲覧業務において対応時間が約8割削減されるとともに、職員の業務負担が大きく軽減されるなど電子台帳を導入する効果を確認することができ、今後はオンライン化を図ることによる業務そのものの改革への取組につながる事が期待できる。

また、実証に当たっては、「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き」に準拠しデータを作成し実証を行ったが、標準仕様に従い作成・提供されたデータは、データの分析等に即時活用することができることも確認できた。

加えて、令和4年度より下水道管路施設に関する情報のデジタル化に必要となる費用を財政支援するため、「下水道情報デジタル化支援事業」を創設したところである。令和7年度までに管路施設に係る台帳情報の電子化に全ての地方公共団体で取り組んでいただくことを目標に掲げて、下水道共通プラットフォームの活用も含め管路施設に

係る情報基盤の整備を進めている。

6. おわりに

我が国の下水道事業は多岐にわたる課題に直面している中においても、市民サービスの向上や災害対応力、マネジメント力の強化を行うことで、質が高く、持続可能な下水道事業を維持し、さらに向上させていくことが求められている。

各下水道管理者におかれては、社会経済情勢の激しい変化に対応し、安全で快適な生活を実現していくため、デジタルトランスフォーメーション（DX）に積極的に取り組んでいただきたいと考える。

国土交通省では、引き続き、下水道事業の持続性向上に向けて、地方公共団体や関係機関と連携して取り組んでいく。