

下水道分野における DX 技術導入に関する
検討事例集

令和7年3月

国土交通省 水管理・国土保全局

(このページは白紙です)

【目次】

第1章	下水道分野におけるDX技術導入の期待と課題	1
1.1	下水道分野におけるDX技術導入の期待と課題	1
1.2	DX導入に関する支援施策	2
1.3	DX導入の効果	7
第2章	DX技術導入プロセスの工夫に関する事例	9
2.1	DX技術の導入フロー	9
2.2	DX技術導入の工夫に関する事例	10
2.2.1	計画段階の工夫	10
2.2.2	実証段階の工夫	16
2.2.3	実導入段階の工夫	19
第3章	地方公共団体のDX技術導入事例と検討経緯	23
3.1	行政手続き・サービスの効率性向上	23
3.1.1	東京都(各種窓口申請のオンライン化)	23
3.1.2	福岡県福岡市(各種窓口申請のオンライン化)	25
3.1.3	兵庫県神戸市(各種窓口申請のオンライン化)	27
3.1.4	大阪府堺市(使用料決済事務のデジタル化)	29
3.2	現場作業の安全性・効率性向上	31
	[計画]	
3.2.1	千葉県柏市(管路の重要度リスク評価)	31
3.2.2	大阪府大阪市(劣化予測による調査・更新計画の策定支援)	33
3.2.3	大阪府池田市・岐阜県恵那市(劣化予測による調査・更新計画の策定支援)	34
	[設計・施工]	
3.2.4	奈良県生駒市(工事書類の電子化)	37
	[維持管理]	
3.2.5	大阪府堺市(AIによる管内検査の自動判定)	38
3.2.6	東京都町田市(AIによる処理場の運転支援)	40
3.2.7	茨城県守谷市、埼玉県日高市(設備の故障予測)	42
3.2.8	宮城県仙台市(設備の故障予測)	44
3.2.9	神奈川県川崎市(点検記録へのタブレット端末の活用)	46
3.2.10	静岡県静岡市(ドローン等による遠隔調査)	48
3.2.11	埼玉県さいたま市、神奈川県藤沢市(雨天時浸入水対策)	50
3.2.12	神戸市、郡山市、つくば市、名古屋市、熊本市(雨天時浸入水対策)	52
3.3	業務プロセス・働き方の改善	54
3.3.1	岡山県倉敷市(広域管理を促進する通信プロトコル等の標準化)	54
3.3.2	神奈川県川崎市(設備の故障診断)	56

3.3.3 福岡県福岡市(ICT を活用した技術伝承)	58
3.3.4 愛媛県松山市(ビジネスチャットツールの導入).....	60
3.4 データ環境の構築.....	62
3.4.1 北海道苫小牧市(管路情報・施設情報のデータベース、クラウド化、維持管理情報との統合)	62
3.4.2 山形県鶴岡市(管路情報・施設情報のデータベース、クラウド化、維持管理情報との統合)	64
3.5 引用元	66
参考資料	70

1.1 下水道分野における DX 技術導入の期待と課題

下水道分野において、DX 技術の導入を推進し、図 1-1 データ活用環境を構築することにより、行政手続き・サービスの変革、現場の安全性や効率性の向上、業務プロセスや働き方の変革という効果の実現を目指しています。

効果の具体的な例としては、電子申請システムによりペーパーレス化や申請にかかる費用や事務手続きの軽減や、IoT 技術を用いた常時モニタリング・蓄積データによる診断技術、BIM/CIM の導入による設計・施工・維持管理段階における情報共有の円滑化などが挙げられます。



図 1-1 DX により得られる効果とデータ活用環境

様々な DX 技術を導入する場合、通常の要件定義・仕様作成・仕様発注というプロセスと異なり、導入計画立案の後、実証試験と呼ばれる段階があり、実証で良い結果が確認されたのちに実導入というプロセスも多く使われています。

それぞれの段階において、以下図 1-2 に挙げる課題が挙げられます。ここに挙げた課題に対して、計画段階、実証段階、実導入段階の各フェーズで行われた工夫の事例を第 2 章に

下水道分野における DX 技術導入の期待と課題 DX 導入に関する支援施策

まとめました。

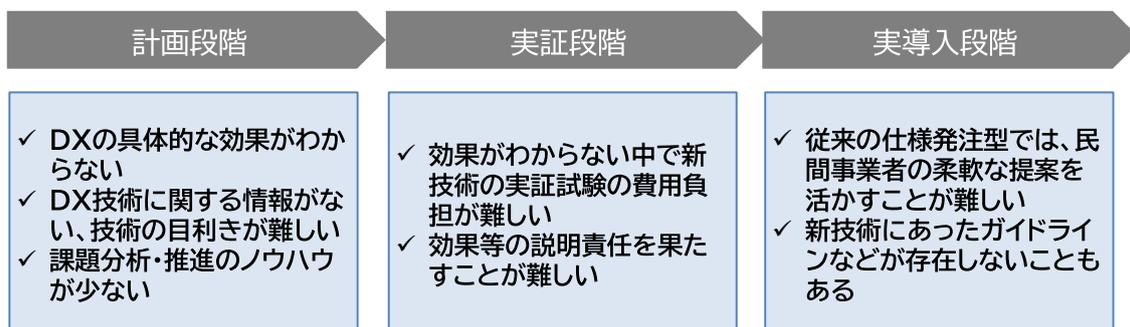


図 1-2 下水道事業における DX 推進の課題

また、先行事例を有する地方公共団体が DX 技術の導入に対して、どのように取り組んだのか、どのような技術を導入して、結果的にどのような効果を得られたのか、参考となる情報を示すため、DX 技術導入事例を検討経緯を第 3 章にまとめました。

1.2 DX 導入に関する支援施策

我が国においては、DX 技術導入を推進するため、システムを実導入する際の補助制度(表 1-1)、技術の実証を実施する場合の補助制度や技術支援(表 1-2)、DX 人材の確保・教育を実施したい場合の制度(表 1-3)、国等が提供する IT 基盤を使用したい場合の支援(表 1-4)等の支援施策を行っています。

表 1-1 システムを実導入する際の補助制度

連番	分類	対象事業	施策名	施策の内容	施策の主体
1	補助	下水道事業	下水道情報デジタル化支援事業	下水道管路に関する情報等をデジタル化するために必要な経費を支援(補助率:1/2)	国土交通省
2	補助	下水道事業	広域化・共同化に係る地方財政措置	事務を共同で処理する際に必要なシステム整備について、下水道事業債(広域化・共同化分)の対象に追加	総務省

下水道分野における DX 技術導入の期待と課題
DX 導入に関する支援施策

3	補助	全庁的	デジタル田園都市国家構想交付金(デジタル実装タイプ)	デジタル技術を活用し、地方の活性化や行政・公的サービスの高度化・効率化を推進するため、デジタル実装に必要な経費などを支援(交付割合:1/2~3/4) 下水道分野では、下水道使用料のアプリ決済システムを構築する際に活用した事例がある。	内閣府
4	補助	下水道事業	内水浸水リスクマネジメント推進事業	浸水シミュレーション等による内水浸水想定区域図の策定や避難行動に資する情報・基盤整備、雨水管理総合計画の策定を支援(補助率:1/2)	国土交通省
5	補助	下水道事業	下水道地域活力向上計画策定事業	PPP/PFI 手法の活用やデジタル化を含む下水道施設(下水道事業と一体的に実施する他の汚水処理施設を含む)の整備・管理の広域化・効率化に係る計画の策定と、これに伴う調査の実施を支援	国土交通省
6	補助	下水道事業	新世代下水道支援事業	下水道に関わる新技術の先駆的導入や、下水道管渠に一般利用を兼ねた光ファイバーケーブルを設置し、事業所や一般家庭の排水量自動検針等を行う場合等の補助制度	国土交通省

下水道分野における DX 技術導入の期待と課題
DX 導入に関する支援施策

表 1-2 技術の実証を実施する場合の補助制度や技術支援

連番	分類	対象事業	施策名	施策の内容	施策の主体
7	補助	全庁的	過疎地域持続的発展支援事業	過疎地域における情報通信技術を活用した事業や過疎地域の持続的発展に資する人材の育成事業に対し、過疎地域持続的発展支援交付金を交付。提案に係る取組の実施に要する経費を支援。	総務省
8	補助	全庁的	建設技術研究開発助成制度	建設分野の技術革新を推進していくため、国土交通省の所掌する建設技術の高度化および国際競争力の強化、国土交通省が実施する研究開発の一層の推進等に資する技術研究開発に関する提案を研究者から広く公募する競争的研究費制度。優秀な提案に対し、予算の範囲内において、補助金(建設技術研究開発費補助金)を交付する。 下水道分野では、雨天時越流水対策等での活用事例がある。	国土交通省
9	技術支援	下水道事業	下水道革新的技術実証事業(B-DASH プロジェクト)	革新的な技術に対して、国が主体となり、実規模レベルの施設・設備を設置し、技術的な検証を行い、ガイドライン化。	国土交通省・国総研
10	技術支援	下水道事業	下水道応用研究	大学等によるラボレベルの研究を終え、企業等による応用化に向けた開発段階にある研究または、下水道以外の分野で確立した技術について、下水道分野への適用するための研究に対し、技術の発展に向けた支援を実施(1技術あたり 3,000 万円限度)	国土交通省

表 1-3 DX 人材の確保・教育を実施したい場合の制度

連番	分類	対象事業	施策名	施策の内容	施策の主体
----	----	------	-----	-------	-------

下水道分野における DX 技術導入の期待と課題
DX 導入に関する支援施策

11	補助	全庁的	特別交付税措置の創設(その1)	都道府県等による市町村支援のためのデジタル人材の確保に要する任期付職員・非常勤職員等の人件費、民間事業者への委託費等の支援(特別交付税措置 措置率 0.7)	総務省
12	補助	全庁的	特別交付税措置の創設(その2)	地方公共団体におけるデジタル化の取組の中核を担う職員(DX 推進リーダー)の育成に係る経費(研修に要する経費、民間講座の受講料等)(特別交付税措置 措置率 0.7)	総務省
13	研修	全庁的	地方公共団体及び重要インフラ事業者等を対象とした実践的サイバー防御演習(CYDER)	国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)に組織したナショナルサイバートレーニングセンターにより、国の機関、地方公共団体、独立行政法人、重要インフラ事業者等を対象とした実践的サイバー防御演習(CYDER)を全国各地で計100回、3000人を対象に毎年実施。	総務省
14	研修	全庁的	自治体職員向け研修	研修機関(自治大学校・市町村アカデミー・国際文化アカデミー・J-LIS)における、DXに関連する地方公共団体職員向けの研修の充実	総務省
15	その他	全庁的	地方公共団体の経営・財務マネジメント強化事業	DXの取組を進める団体の状況や要請に応じてアドバイザーを派遣	総務省・地方公共団体金融機構
16	研修	全庁的	インフラ分野のデジタル技術研修	各 BIM/CIM 研修で共通的に活用可能なコンテンツを整備し、BIM/CIM に関する基礎的な知識の習得、設計・施工・維持管理段階毎における BIM/CIM の活用目的や活用することによる有効性の理解、BIM/CIM ソフトウェアを業務改革実現のツールとして活用するための専門知識の習得と技術力の向上を図る。	国土交通省

表 1-4 国等が提供する IT 基盤を使用したい場合の支援

連番	分類	対象事業	施策名	施策の内容	施策の主体
----	----	------	-----	-------	-------

下水道分野における DX 技術導入の期待と課題
DX 導入に関する支援施策

17	補助	全庁的	ガバメントクラウド移行に対する支援	ガバメントクラウド上のシステムへの移行準備経費、システム移行経費の補助	総務省
18	その他	下水道事業	下水道共通プラットフォーム(すいすいプラット)による台帳電子化の推進	クラウドシステムを活用した下水道管路台帳管理システムを提供するサービスとして、日本下水道協会が運用開始。 地方公共団体等が作成した下水道管路施設の施設諸元や維持管理情報などの下水道に関するデータを保管するとともに、その情報を表示・検索等のサービスを提供。	日本下水道協会(国土交通省)

1.3 DX 導入の効果

DX技術の効果は導入する DX 技術により様々であり、大きく分類すると、(1)行政手続き・サービスの効率化向上、(2)現場作業の安全性・効率性向上、(3)業務プロセス・働き方の改善、これらを支える(4)データ環境の構築等が想定されます。

(1) 行政手続き・サービスの効率化向上

DX 技術の導入により下水道事業にまつわる行政手続き・事務の効率化や、下水道に関する各種情報発信等の効率化が期待されます。例えば、排水設備等の工事申請のオンライン化、河川水位等のリアルタイム監視や SNS を用いた住民への情報発信等の技術が該当します。

(2) 現場作業の安全性・効率性向上

DX 技術の導入により、現場作業の安全性・効率性の向上が期待されます。例えば、劣化予測による調査・更新計画の策定支援、AI による処理場の運転支援、ドローンによる遠隔調査、AI による管内検査の自動判定等の技術が該当します。

(3) 業務プロセス・働き方の改善

DX 技術の導入により業務プロセス・働き方の改善が期待できます。例えば、施設の 3D データ化、工事積算の自動化、システムを活用した技術伝承等の技術が該当します。

(4) データ環境の構築

DX 技術の導入によりデータ環境の構築が期待できます。例えば、施設情報などのデータベース化、クラウド化、システム間のデータ統合等の技術が該当します。

上記の(1)～(4)の想定される DX の効果に対し、業務内容別(計画/アセットマネジメント、設計・施工、維持管理、事務系・その他)に整理した技術分類をマップ図 1-3 に示します。

下水道分野における DX 技術導入の期待と課題 DX 導入の効果



図 1-3 効果による技術分類マップ

2.1 DX 技術の導入フロー

DX 技術を導入するにあたっての導入フローは、計画段階、実証段階、実導入段階に大きく分けられます。

計画段階においては、課題を把握するとともに、DX により解決すべき課題の特定を行い、どのような DX 技術があるのかについての把握を行います。また、導入方法として、通常の公共調達に基づく発注により導入を行う場合、先進技術の導入等で実証事業を実施した後に導入を行う場合、技術検討の効率化等のため官民連携事業を活用して導入する場合などが挙げられますが、どの方法により導入するのかを決定します。

実証段階は、実証事業から導入する場合に実施される段階であり、技術的に実証が必要な事項を確認したうえで、実証事業を実施し、その有効性を評価します。

実導入段階においては、導入にあたっての調達に必要な技術の要件定義を行うことで仕様を決定し、入札等の手続きに基づいて事業者選定を行い、事業化します。

本章では、DX 技術を導入していく際、計画、実証、実導入のそれぞれの段階において参考となる事例について紹介します。

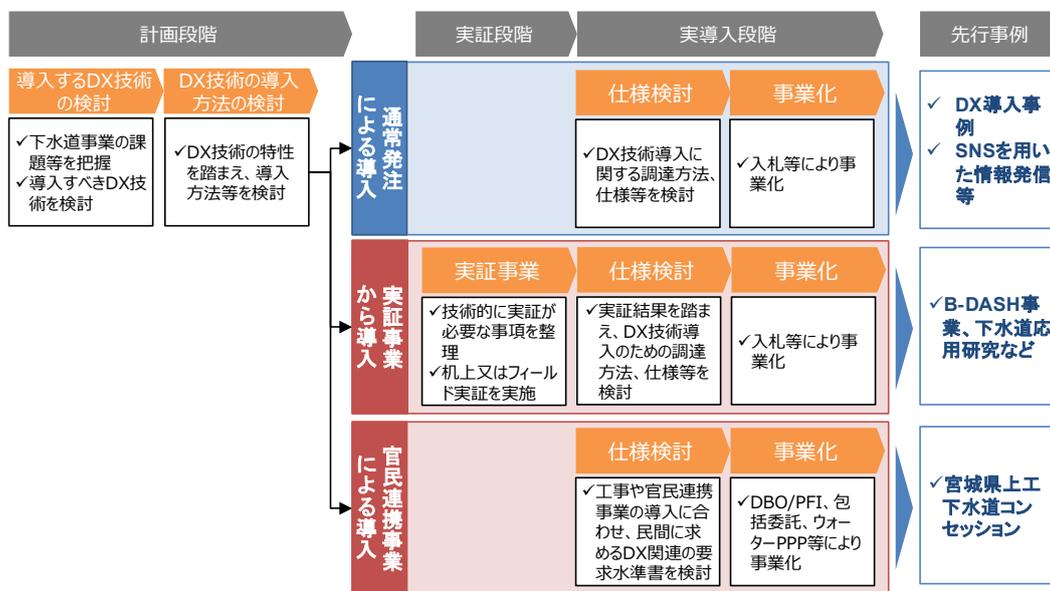


図 2-1 DX 技術の導入フロー

2.2 DX 技術導入の工夫に関する事例

2.2.1 計画段階の工夫

(1) DX導入に向けた体制作りと DX 推進計画策定

DX 技術を導入する際は、各種データを広く収集することが求められる、システム構築を伴う等の理由により、業務の主担当となる技術部門にとどまらない横断的な部門を巻き込んだ検討が必要になることも多くあります。そのため、技術系・事務系の職員双方を含めた横断的な連携や、管理者をはじめとするトップダウンでの推進力確保とボトムアップでのアイデア発掘などの導入体制の構築が重要です。

また、DXは業務変革を伴うことから、PDCAサイクルを回すための推進力を確保することも重要です。長期計画等の上位計画とDX技術導入の関係性、DX技術導入の目的や計画、推進体制等について市全体(もしくは下水道事業全体)のDX推進計画として策定・管理することで、よりDX技術導入の確実な推進の基礎となることが期待されます。

① 大津市の事例

大津市企業局では、新型コロナウイルス感染症の拡大を契機に「大津市企業局デジタルトランスフォーメーション戦略」を令和3年4月に施行しました。

本戦略は、デジタル化を推進する国の動きや情報化が急速に進展している環境変化に対応するため、大津市全体を対象とした「大津市デジタルイノベーション戦略」と調和を図ったうえで策定したものです。

企業局が所管する下水道・水道・ガス事業に対して、背景、目指すべきDXの姿、推進体制、施策の進め方等を定めています。

特に、推進体制については、最高デジタル責任者をトップとするタスクフォースを組成し、専門部署(デジタル推進室)が各プロジェクトと連携して推進する体制となっています。

DX推進の4つの柱である「お客様サービス」、「行政事務」、「情報基盤」、「情報リテラシー・情報セキュリティ」はそれぞれプロジェクト形式で実施しています。

下水道事業においては、管路維持管理システムの導入や管路情報閲覧システム(下水道管路台帳)のウェブ閲覧化等のプロジェクトを実施しており、各担当課の職員が中心となって主な検討を進めながらデジタル推進室がセキュリティや基盤導入の点からサポートを行う形で導入を実施しました。

なお、本戦略は令和6年度から令和10年度までを計画期間として、令和6年4月に改訂版

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例 DX 技術導入の工夫に関する事例

が発表されている。

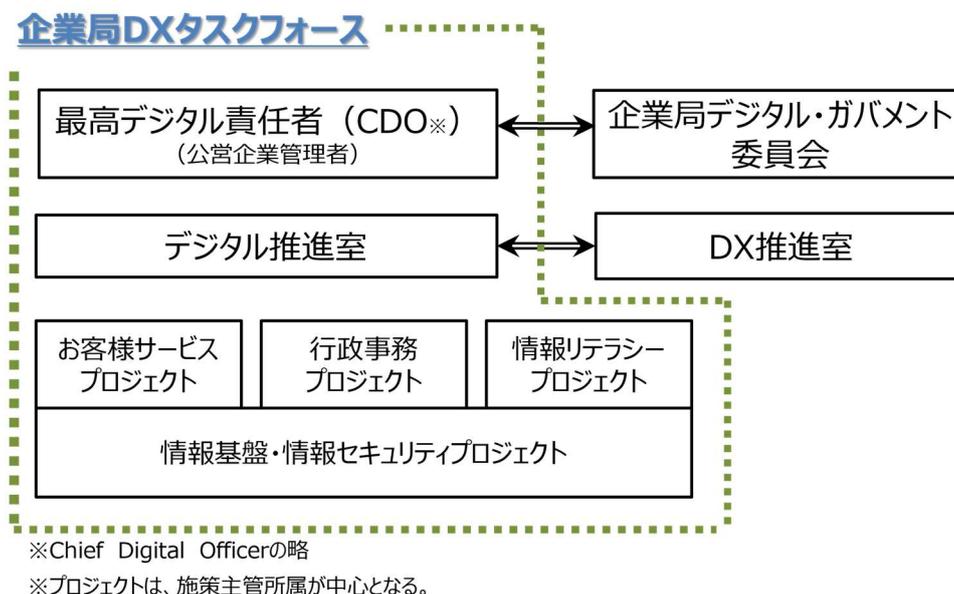


図 2-2 大津市企業局(下水道・水道・ガス事業)における DX 推進体制

出典:大津市企業局デジタルトランスフォーメーション戦略

② 堺市の事例

堺市では、令和 2 年 8 月に策定した「堺市 ICT 戦略」において、市政における情報通信技術(ICT)を積極的かつ戦略的に活用することとしており、持続可能で長期的に安定した運営体制を確保することを目的に、DX を推進しています。

また、ICT の急速な進化や、新型コロナウイルス感染症を契機とした社会の変革に対応するため、令和3年3月、「堺市上下水道局 ICT アクションプラン」を策定しました(令和 4 年 3 月に「堺市上下水道局 DX アクションプラン」と名称改訂)。本アクションプランでは、背景や位置付け、基本的考え方、推進体制などをまとめ、20 の取組を掲げ、その全てに成果指標を設定した上で、計画的な取組を進めています。

DX推進に当たる基本的考え方として、「DX による新たな価値の創造により、上下水道事業の持続経営に向けて経営基盤を強化し、「利用者サービスの向上」及び「業務効率化」を図ることが必要」としており、必ず導入時点で妥当性評価を実施するとしています。この際には、『有効性』、『効率性』、『経済性』の観点から確認を行っています。

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例
DX 技術導入の工夫に関する事例

- ① 『有効性』・・・利用者の利便性・満足度の向上につながるか
職員の業務効率化、負担軽減につながるか
- ② 『効率性』・・・めざす効果に対し、投入する資源と財の配分に無駄がないか
- ③ 『経済性』・・・イニシャルコスト・ランニングコストは適正か
システム（サーバや OS 等）更新も含めた内容か
他都市と比較して妥当なシステム構成及び費用か
複数業者から見積りを取っているか
補助金等の活用が検討されているか

図 2-3 堺市上下水道局の DX 導入時の評価視点

出典:堺市上下水道局 DX アクションプラン(2022 年度版)

推進体制については、上下水道局次長を本部長とする DX 推進本部を組成し、専門部署(デジタル推進の担当課)が事務局となり、組織横断的な進捗管理や効果検証を行いながら DX・ICT の具体化を進める体制となっています。

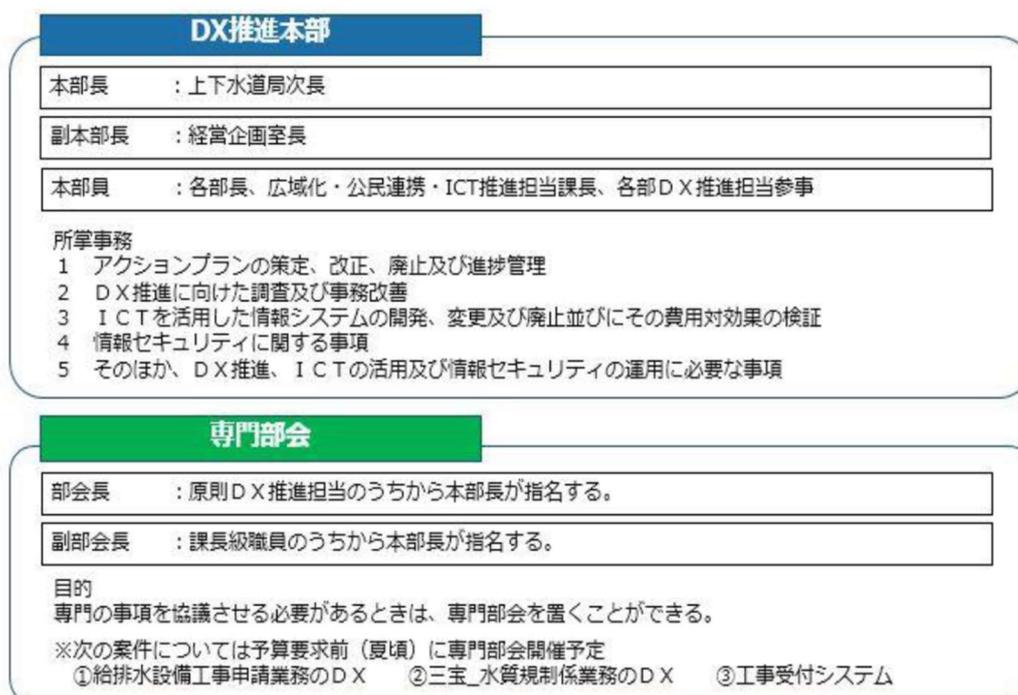


図 2-4 堺市上下水道局の DX 推進体制

出典:堺市上下水道局 DX アクションプラン(2022 年度版)

(2) 事業を推進する上での説明資料の工夫

DX 技術を導入するに当たり、関係者間で合意形成する過程も重要です。特に現状の業務の

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例 DX 技術導入の工夫に関する事例

やり方に対して、DX 技術を導入したらどうなるのか、という認識・イメージを関係者に共有することで、DX 導入の機運が高まります。

その DX 技術導入前後に具体的に業務がどう変わるのか、定性的・定量的にどれくらいの負荷低減が見込まれるのか、期待される費用対効果について算出することが重要です。

具体的に机上検討を行って挙げるべき効果・KPI の例として、以下が示されています。

各自治体が策定した全体方針におけるKPIの設定状況		
○ 各自治体の全体方針における 住民の利便性向上に係るKPI や、 自治体の業務改革に係るKPI の具体例は以下の通り。		
(住民の利便性向上に係るKPI)		
・オンライン化した行政手続の件数、比率	・オープンデータの公開件数	・キャッシュレス決済の利用件数、利用率
・マイナンバーカードの交付率	・SNSフォロワー数	・スマホ教室の開講数、受講者数
・AIチャットボットの利用数	・コンビニ等での証明書発行件数	・救急相談アプリの利用者数 等
(自治体の業務改革に係るKPI)		
・AI・RPA導入により効率化した業務数	・紙の使用量削減率	・テレワークの実施人数、実施率
・電子決裁利用率	・時間外勤務の削減率	・チャットツールの活用人数
・議事録作成ツール導入による業務削減時間数		・押印廃止率 等

図 2-5 各自治体が策定した KPI の例

出典：総務省 自治体 DX 全体手順書 第 3.0 版

① 堺市の事例

堺市では、AI 診断機能を搭載したマンホールポンプクラウド監視システムの導入を進める際に局内説明が実施されました。

対象システムの導入後、マンホールポンプの保守点検業務が定量面・定性面それぞれどのように変化するかを検討しています。

定性面では、AI がマンホールポンプの運転状態を監視し、狭窄物の流入や油汚れの増加などの従来検出できなかった異常の兆候を故障が発生する前に診断し、重大故障が発生する前にお知らせすることで、予防保全型の保守点検業務実現を図ることが説明されています。

定量面では、期待される人工と維持管理委託の費用の低減についても具体的に見積が示されており、委託業務の体制を大幅に減らすことができることが示されています。

(参考資料①)

マンホールポンプ保守点検業務の方向性

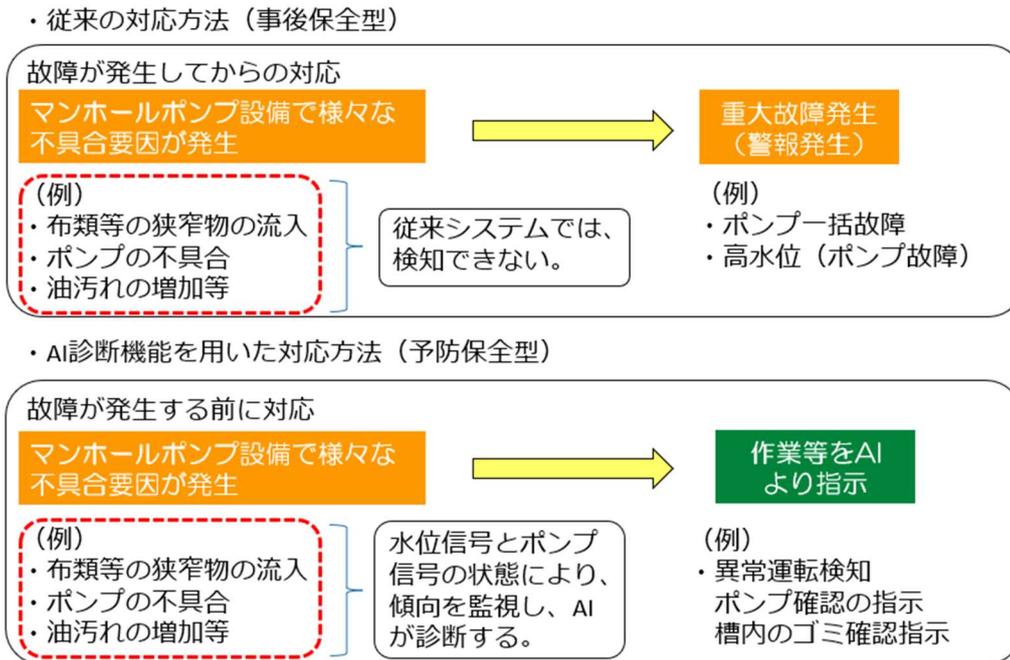


図 2-6 堺市における局内説明資料

出典：堺市上下水道局 提供資料

マンホールポンプ保守点検業務の方向性



【費用効果予測】 AIとICT化により、日常点検業務を見直しによる、コスト効果見込み

設備管理係担当業務		業務体制（年間当りの人数）		発注金額
MPほか 保守 点検業務 (現状)	日常点検業務（調整池含む）	業務総括責任者：26.4名 副総括：79.2名 主任：158.4名 技術員：132名 技能員：132名 (請負期間 R2～R4)	職員：4名 (モニタリング業務)	¥41,170,000
	定期点検業務（調整池含む）			
	MP清掃業務			
	緊急出動業務			
	ポンプ等設備交換業務			
	修繕工事業務			
MPほか 保守 点検業務 (AI・ ICT)	日常点検業務（調整池含む）	業務総括責任者：15名 副総括：45名 主任：90名 技術員：75名 技能員：75名 (請負期間 R5～R9)	職員：4名 (モニタリング業務)	¥38,470,000
	定期点検業務（調整池含む）			
	MP清掃業務			
	緊急出動業務			
	ポンプ等設備交換業務			
	修繕工事業務			

○取組の効果

- ・点検業務の見直しにより、発注金額で、約6.5%（270万円）の削減効果

図 2-7 堺市における局内説明資料

出典：堺市上下水道局 提供資料

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例
DX 技術導入の工夫に関する事例

② 苫小牧市の事例

苫小牧市では、汎用クラウドシステムを活用した防災対応の取組を実施するに当たり、上下水道部内の説明と、情報部局への説明を実施されました(参考資料②)。

旧システムから新システムに変わること、どんな機能が実現されるか、ユーザーインターフェイスがどう変わるかという点とイニシャルコスト、ランニングコストについて検討しています。新システムへの移行により、市の所管外の雨量計の情報や注意報・警報等の情報が追加され、降雨予測、マンホールポンプの水位予測、チャット機能が加わることが示されています。

さらに旧システムで利用していた通信装置が 3G 回線(令和 3 年度末で停波)を利用するものであったため更新の必要を迫られていたことも言及されています。その中で現行システムと同等のシステムへの単純更新とするか、様々な機能を付加した新システムとするかのイニシャル及びランニングコストを示した上で、機能面や拡張性の面から新システムの方がより良い選択であることを示しています。

「水災害マッピングシステム」事業概要図



	現行システム	新規システム
搭載機能	<ul style="list-style-type: none"> 雨量観測 (市内10か所に設置している雨量計) 	<ul style="list-style-type: none"> 雨量観測 (市内10か所に設置している雨量計及び国交省・気象庁所管の雨量計) 降雨予測 マンホールポンプ所水位観測 AIによるマンホールポンプ所水位予測 チャット機能 発令中の注意報・警報表示
仕入れコスト	<ul style="list-style-type: none"> 約8,000,000円 (通信装置・記録装置の更新費) 	<ul style="list-style-type: none"> 約8,000,000円 (通信装置・記録装置の更新費)
ランニングコスト	<ul style="list-style-type: none"> 約720,000円/年 (通信費・保守費) 	<ul style="list-style-type: none"> 約720,000円/年 (通信費・保守費)
運用形式	<ul style="list-style-type: none"> クラウドサービス方式 	<ul style="list-style-type: none"> クラウドサービス方式
通信規格	<ul style="list-style-type: none"> 3G通信回線 (令和3年度末で廃止) 	<ul style="list-style-type: none"> LPWA通信回線
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 慣れたユーザーインターフェイス 	<ul style="list-style-type: none"> 多彩な機能による大雨災害対応への強化 拡張性に優れる
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> 拡張性がない 雨量観測のみ限定した機能 	<ul style="list-style-type: none"> 慣れていないユーザーインターフェイス

上下水道部 下水道計画課

図 2-8 苫小牧市における庁内説明資料

出典: 苫小牧市上下水道部 提供資料

2.2.2 実証段階の工夫

(1) 国土交通省による下水道技術開発支援制度の活用

下水道分野での導入実績がない新規性の高い技術を導入する際は、その技術の仕様や効果

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例 DX 技術導入の工夫に関する事例

等について事前に想定することが難しいことがあります。その場合、仕様書の作成や予算獲得が難航し、下水道事業の課題解決につながる可能性がある技術導入にも関わらず検討が止まってしまうことも懸念されます。

国土交通省では、実導入に向けた新規性の高い技術の効果検証等について、実証段階(実規模)、実証段階(パイロットプラント)、開発段階、研究段階のそれぞれ支援を行っています。そのため、実績のない DX 技術等の導入を検討する際には各支援制度を積極的に活用頂くことが有用です。

特に、下水道革新的技術実証事業(B-DASH プロジェクト)は実導入目前の技術についてパイロットプラントによる試験、導入可能性調査(FS)が実施でき、実証に必要な費用については国により全額負担されるため、実導入に向けた実証を行う際には効果的であると考えられます。

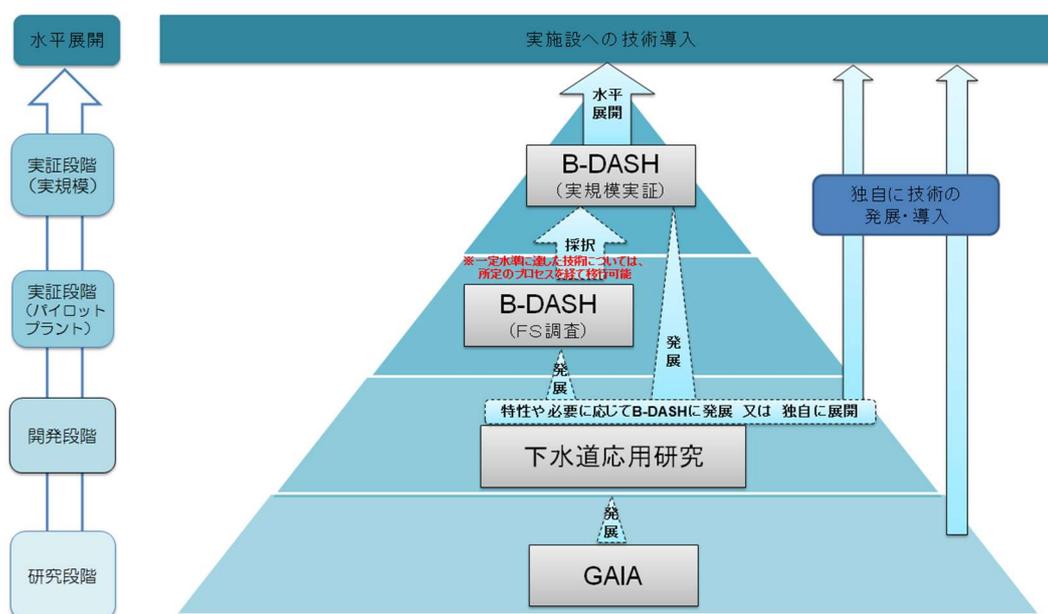


図 2-9 国土交通省による下水道技術開発支援制度

出典:国土交通省資料

(2) アジャイル的開発の活用

DX 技術の導入を行う場合、最初からねらい通りの効果が得られない場合や、ユーザーインターフェイスの見た目や使い勝手で試行錯誤が必要な場合があります。

そのような場合に対応する開発手法としてアジャイル開発という考え方があります。アジャイル開発とは、プロジェクト開始時にソフトウェアの詳細な仕様を定めず、スプリントと呼ばれる 2 週間~1 か月を1サイクルとした開発期間でソフトウェアの開発・検証を繰り返すことで、開発途中での仕様変更や追加要求等に対応し、大きな手戻りを減らす開発手法です。

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例
DX 技術導入の工夫に関する事例

図 2-10 はアジャイル開発の概要を示した図ですが、アジャイル開発ではスプリント 1 サイクルの中でプランニング→開発→成果確認(レビュー)→ふりかえり・改善計画(レトロスペクティブ)のプロセスを繰り返すことで、継続的にソフトウェアやサービスの価値を向上させることをねらいとしています。

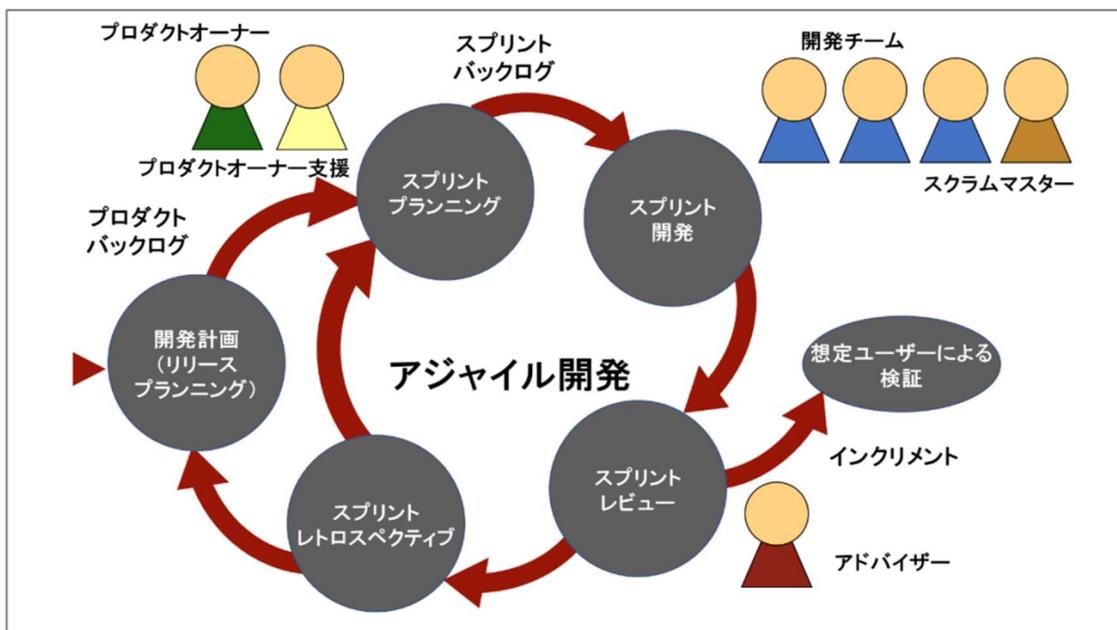


図 2-10 アジャイル開発の概要

出典:内閣官房情報通信技術(IT)総合戦略室 アジャイル開発実践ガイドブック

実際の DX 技術導入においては、必ずしも厳密なアジャイル開発である必要はありませんが、アジャイル開発の考え方を踏襲し、特に細かい機能や動作、ユーザーインターフェイスなどについては利用者目線で動作検証とフィードバックを行い、修正を繰り返すという考え方は DX を推進する上で有効です。

① 苫小牧市の事例

苫小牧市では、汎用クラウドシステムを活用した防災対応の取組を実施するに当たり、システム開発当初から仕様変更等を迅速に対応できるアジャイルの考え方を踏襲してシステム開発を行っています。

苫小牧市では、システム改修を実施する際、下水道計画担当の職員がベンダーとの窓口を担当していました。ベンダーは職員にシステムの試用を依頼し、職員は不具合や改善点をフィードバックし、ベンダーに改修を依頼するサイクルを繰り返すことで、職員に使いやすいシステムを構築しています。

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例 DX 技術導入の工夫に関する事例

その結果、超過勤務時間の削減などの成果を挙げています。

2.2.3 実導入段階の工夫

(1) PPP/PFI 手法の導入に合わせた DX 技術の導入

DXの実導入段階で、地方公共団体が直面する課題として、実際にDX技術を活用する対象となる業務を民間委託により実施している場合や、実務の課題に合った最適な技術の導入に関して仕様検討に労力を要するなどが想定されます。例えば、終末処理場の運転管理に関して委託を行っており、運転管理実務の最適化に関してDX技術を導入する場合などが挙げられます。

官民連携事業の業務範囲として DX を活用した最適化を含めることで、業務を実施する主体である民間事業者が実務にあったDX技術を提案したり、官民連携の事業期間中にDX技術の更新をしたりすることで、業務の更なる最適化が期待されます。

一般的に DX 技術の導入を検討し、仕様を詳細に規定して発注する場合と比較して、PPP/PFI 手法を用いて DX 技術を導入する場合は民間事業者が責任を持って整備・運用するため、発注者が求める DX 技術の仕様等への検討が簡易になることも想定されます。

① 富士市の事例

富士市上下水道部では、民間事業者の創意工夫を促し、効率的な維持管理が実現できるよう平成 16 年から下水道事業の包括的民間委託を導入しており、現在は 5 期目(令和 2 年～7 年)を迎えています。

本包括的民間委託においては段階的に包括委託のレベルアップを進めています。第 1 期当初はコスト削減が主な目的で業務をまとめるのみとなっていました。第 4 期では管路施設情報の整備業務、第 5 期では終末処理場・管路施設に関するアセットマネジメント業務等が発注内容に盛り込まれ、より高度な業務まで民間事業者に委託するようになっています。

第 5 期では、アセットマネジメントに必要な終末処理場及び管路に関する情報整備、システム整備等(DX技術の整備・活用)も委託しています。発注仕様書においては、アセットマネジメントの統括業務、設備台帳システムに関する業務及びそれらにかかるデータベース化業務に関する仕様等が記載されていますが、それら業務をするにあって整備するシステムに関する要件定義、仕様等は必要最低限の記載になっています。

富士市は DX 技術の活用(アセットマネジメントに関するシステム整備)に関する検討業務が簡易になった一方で、民間事業者は包括的民間委託の受託にあたって必要なシステムを独自に構築・運用できる等のメリットが生まれています。

表 2-1 富士市包括的民間委託の発注仕様書記載内容(システム導入)

発注仕様書の記載内容	
アセットマネジメント(PDCAサイクル)運用の技術提案	委託者が提供するストックマネジメント計画や設備台帳システム等のデータ及び終末処理場の修繕に関する業務等に基づき、終末処理場に係るアセットマネジメントのPDCAサイクルの運用に資する技術提案を行い、委託者の承認を得ること。
アセットマネジメントの導入	受託者はアセットマネジメント(PDCA サイクル)運用の技術提案と委託者の承認に基づき、当該技術提案を適用したアセットマネジメント(システム)を本業務の履行期間内に導入し運営すること。

出典:富士市終末処理場管理運転等業務委託一般仕様書より抜粋

(2) 発注・調達による DX 技術の導入

DX 技術の調達手法として B-DASHやPPP/PFI 手法を利用した例もありますが、通常は入札等の手段で発注を行う必要があります。

先行事例では、以下の4つの方式で発注が行われています。

- 業務委託の一部として発注
- 賃貸借契約として発注
- 工事として発注
- システム構築業務委託として発注

それぞれの方式に対して該当する事例をご紹介します。

① 業務委託との一部として発注した事例(静岡市)

静岡市では、球体点検ドローン「ELIOS2」による管路の状況把握を実施するに当たり、令和元年度 下維委第 104 号 高松処理区 下島幹線(枝線)除却に伴う調査業務の仕様書の中でドローンを利用して実施する旨業務内容に記載しています。

本事例では、安全・確実な調査方法として、ドローンを利用することを仕様書中で要求しており、フライトプランの作成、ドローンを用いた調査の 2 点が業務内容となっています(参考資料③)。

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例 DX 技術導入の工夫に関する事例

また成果品として、写真及び距離データ、映像データを指定しています。

② 賃貸借契約として発注した事例(鶴岡市)

鶴岡市では、一元管理された管路・施設情報を基に中長期事業の見通しへの活用のためにシステム調達を行うに当たり、OA 機器及びシステムのリース契約として調達しています。

仕様書中で必要なソフトウェア・サービスについて言及しており、採用予定のアセットマネジメントシステムを指定しています(参考資料④)。このような形にすることで、機器リースの部分は一般競争入札により競争性を担保しつつ、システムの部分は市のニーズに合致するものを導入しています。

③ 工事として発注した事例(堺市)

堺市の AI 診断が搭載されたマンホールポンプクラウド監視システムは、各マンホールポンプの制御盤に入出力と通信を行うための装置を設置する必要があったため、工事として発注されています。

通常工事として、複数社が参加できるように工事や機器の仕様等が記載されており、必要な機器仕様や必要なシステム要件について特記仕様書の中で定めて発注が行われています(参考資料⑤)。

④ システム構築業務委託として発注した事例(川崎市、福岡市)

川崎市では、アセットマネジメント導入に関して事業全体の PDCA サイクルの運用を支援する要素として情報システム構築の必要性を認識されていました。平成 28 年度にシステム基本設計を実施し、台帳管理、維持管理、改築修繕計画管理、事業計画管理といった業務を施設情報に紐づけて一元管理する、「施設管理システム」の構想を整理しています。

発注を行うに当たり、業務委託の設計書や、IT システムとしての詳細な仕様書を作成しています(参考資料⑥)。仕様書中にはハードウェアの構成、ソフトウェアの構成、ネットワーク構成、システムの信頼性、セキュリティについて詳細な要件を記載されている他、機能仕様、ユーザー種別・ユーザー数に関する要件、取り扱うデータ量、機能・画面・帳票一覧、画面遷移表、ER-図(データベースのテーブル間の関連図)などを示しています。

また、福岡市の ICT(FORViS)を活用した BCP 訓練のためのシステム構築においても、機能要件の他、ハードウェアの構成、ソフトウェアの構成、ネットワーク構成、システムの信頼性、セキュリティについて詳細な要件を記載しています(参考資料⑦)。

このように機能要件やシステム構成がはっきりしている場合等は、IT システムの開発として

DX 技術導入プロセスの工夫に関する事例 DX 技術導入の工夫に関する事例

詳細な仕様書を作成した上で発注することも有効です。

(3) 既存のシステムを利用した DX 技術導入(神戸市、東京都)

DX 技術導入を検討する場合、すでに全庁的に導入済みの仕組みを採用することで、調達を行わない方法も考えられます。例えば、東京都、神戸市では全庁的に導入済みの電子申請システムやオンライン決済システム、マイナンバーカードを利用した個人認証機能等のサービス部品を組合せて各部署が内部で仕組みを構築することで、ペーパーレス、対面レス、リモートワーク化を図った事例があります。

電子申請やオンライン決済システム等の仕組みをユーザーがノーコード(プログラミングを行わずに)で開発できるサービスやプラットフォームが複数のベンダーから上市されており、多くの団体に活用されています。サービスを導入した団体では、団体内部の各部局で各種申請や内部手続き、備品管理などを行うためのアプリケーションを開発、運用を行っています。情報システム部門ではなく、各部局でアプリケーションの開発・運用を行うことで、ユーザー目線で使いやすいサービスが実現したり、不具合があった場合や仕組みを変更したい場合も、ベンダーに改修を依頼することなく内部で修正作業を行うことができます。

東京都では、既存排水設備システム等との連携を図りつつ、排水設備関連申請手続きのオンライン化を実現しています。

また、神戸市では、全庁的に導入されていた e-KOBE という電子申請の仕組みを利用し、同じく排水設備関連申請手続きのオンライン化を実現しています。

いずれの事例でも、ユーザーがノーコードで手続きシステムを構築できるプラットフォームをベースとして採用しており、団体内部で開発・運用を行っています。全庁的に利用可能なノーコードプラットフォームなどが導入済みである場合は、その他にも様々な用途への活用が考えられます。

第3章

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯

3.1 行政手続き・サービスの効率性向上

3.1.1 東京都(各種窓口申請のオンライン化)

排水設備関連申請手続きのオンライン化	
導入団体	東京都
技術の名称	オンライン上での排水設備に関する計画届出、公共ます設置申請
機能 / 効果別分類	効率化・自動化/行政手続き・サービスの効率性向上
利用シーン	その他
適用場所	事務・その他
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>クラウドを活用し、従来窓口で紙面のやりとりにより実施していた、排水設備に関する申請手続きをオンラインで完結できる技術。</p>  <p style="text-align: center;">図 3-1 技術の概要イメージ図</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 排水設備の申請手続きだけでなく、決済もオンライン上で実施でき、申請に関連する一連の手続きをオンラインで完結可能。 過去の届出内容をコピーしての新規申請も可能なため、同様の手続きをする場合の申請者の手続きが簡略化。 申請後のアンケート機能も備えており、申請者側から継続してフィードバックをもらい、利用者の反応を確認しながらシステムを改善することも可能。 <p>【入力情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 排水設備工事の届出に関する申請情報 (施工者や使用者に関する情報、施工、排水設備に関する情報 など) <p>【出力情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電子化された排水設備工事に関するデータ
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> 宅内の排水設備工事に関する手続は申請件数が膨大であり、窓口での手続きは申請を行う事業者と処理を行う職員の双方にとって、負

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
行政手続き・サービスの効率性向上

	担が大きいことが問題となっていたことから、手続きのオンライン化に踏み切った。
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排水設備工事に関する年間約 34,000 件の手続きがオンラインで完結。 ・ 手続きが「はんこレス」「ペーパーレス」「キャッシュレス」となったことで、印鑑の確認、紙面の保管、現金の取り扱いに関する手間が不要に。 ・ オンラインで時間・場所を選ばず、パソコンやスマートフォンでも申請が可能となり、事業者の、手続きのための移動時間がゼロに。 ・ 申請データはクラウド上にあるため、申請書類のチェック・審査がテレワーク時に実施可能。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当技術を知った時期:令和 2 年 6、7 月ごろ (DX 化の試行として、導入が容易なクラウドサービスを活用。本格実施後も継続して同サービスを利用している) ・ テスト期間&関連内部システム改修:令和 2 年 11 月~令和 4 年 3 月 ・ 本格実施開始:令和 4 年 4 月
利用技術	クラウド

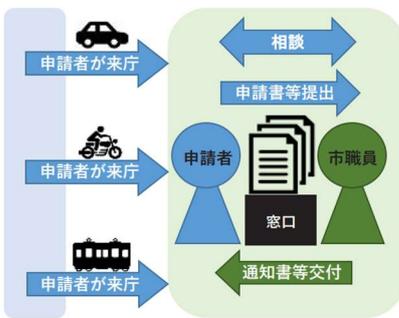
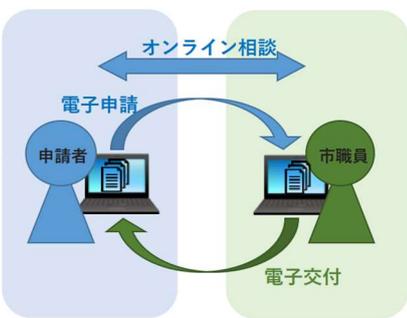
3.1.2 福岡県福岡市(各種窓口申請のオンライン化)

特定事業場からの定例報告のオンライン化による業務効率化とサービス向上への取組	
導入団体	福岡県福岡市
技術の名称	特定事業場からの定例報告スマート申請
機能 / 効果別 分類	効率化・自動化/行政手続き・サービスの効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	事務・その他
導入状況	実導入済
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> スマートフォン一つで手続きが行える申請サービス <div style="text-align: center;">  </div> <p>図 3-2 申請サービスのイメージ</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】 誰でも迷わず簡単に作成できる</p> <ul style="list-style-type: none"> 使い心地の良い操作性で誰でも迷わず簡単に申請画面を作成可能。 あらかじめ用意されたテンプレートを利用することによって、申請ページを作成するためにかかる時間を大幅に削減。テンプレートは、実際に利用実績のある自治体の申請フォームをもとに作成されているため、すぐに実務に取り入れることができる。 <p>行政手続きに特化した機能</p> <ul style="list-style-type: none"> 行政手続きに必要な機能を搭載 行政手続きに特化した機能として、「LGWAN 対応」や「電子署名」、「オンラインでの文書の交付」、「大容量ファイルの受け付け」など多様な機能を搭載。 <p>正確でミスのない業務のためのシステム設計</p> <ul style="list-style-type: none"> 申請受け付け後の交付物は、自動で一括作成。人の手を介さず、情報をシステムで自動連携することによって、ミスの発生しにくい業務フローを実現。 <p>外部サービスでのデータ活用</p> <ul style="list-style-type: none"> スマート申請で受け付けた申請情報を、業務管理システムなどへ連携することによって、業務全体の効率化を実現可能。 CSV ファイルで出力することもできるため、外部サービスで幅広くデータを活用することが可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 特定事業場からの定例報告事項 <p>【アウトプット情報】</p>

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
行政手続き・サービスの効率性向上

<p>導入目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特定事業場からの報告データ ・ 福岡市内には約 1,000 件の特定事業場があり、立入検査と採水検査に重点を置いて監視しているが、行政による監視には限りがあるため、一部の事業場に対し下水道法第 39 条の 2 に基づき定例的に報告を徴収し、自主的な維持管理を促すことにより監視業務を補完している。この定例報告は年間約 1,500 件に上り、事務処理等において多大な時間を要していた。 ・ 事業者の利便性と行政事務の効率化の観点から、定例報告の受付についてもオンライン化を検討することとなった。
<p>導入効果</p>	<p>【定性的効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業者が報告作業に要する時間の削減、利便性向上 ・ 窓口対応時間の減少 ・ 誤入力、書類の紛失のリスクの削減 ・ 保管場所の削減 <p>【定量的効果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 受付や控交付、データ入力にかかる時間の削減(従来方法:約 8 分、新フォーム:約 0.5 分) ・ 現在のオンライン報告の利用率(50%)で1年間の削減効果を算出した場合、受付や控の交付、データ入力にかかる時間が、計約 200 時間から 106 時間に削減(47%削減)可能。
<p>検討経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和 4 年 4 月:オンライン報告の需要の確認と事業者の選択肢を増やすため、本市のホームページ作成システムを活用してオンライン報告フォームを作成し公開。 ・ 令和 4 年 10 月:さらなる業務効率化とサービス向上のため、本市が全庁的に導入しているスマート申請を活用し、新たな報告フォームを作成。また、全庁的に導入されたアプリ作成機能を使い、報告データを管理するアプリを作成し、抽出した報告データを一括で読み込めるように設定。
<p>利用技術</p>	<p>クラウド</p>

3.1.3 兵庫県神戸市(各種窓口申請のオンライン化)

申請窓口における DX の取組	
導入団体	兵庫県神戸市
技術の名称	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予約システム ・ ビデオ通話アプリ(オンライン相談で利用) ・ 神戸市スマート申請システム「e-KOBE」(電子申請で利用)
機能/効果別分類	効率化・自動化/行政手続き・サービスの効率性向上
利用シーン	その他
適用場所	事務・その他
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>窓口混雑の解消を目的に、来庁予約を取る際の予約システムの運用を開始した。また、相談や書類受け渡しを全て来庁不要のオンライン化する「窓口まるごとオンライン」を開始。オンライン相談受付と電子申請化で構成。</p> <p><従来></p>  <p><窓口まるごとオンライン></p>  <p style="text-align: center;">図 3-3 技術の概要イメージ図</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <p>予約システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 来庁者が自身のスマホ等を利用し、ネット上の予約ページから窓口種類や対応職員を選択することで来庁日時を抑制。 ・ 予約ページにアクセスするボタン、予約システムの利用方法、マニュアルも市のホームページ上に設置しているため、来庁者が迷うことなく予約システムを利用可能。 ・ 職員は管理者画面で予約状況を一目で確認できる他、都合のつかない日時は予約出来ないように設定も可能。 ・ システムは新たに開発するのではなく、既製品の予約システムのアカウントを購入することで導入費用を抑制。 <p>オンライン受付相談</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 受付はビデオ通話アプリを利用し、申請者がオンライン上のミーティングルームで職員との相談を行う。 ・ アプリの機能により、図面の画面共有や、画面に手描きでマーキングしながらの相談対応が可能。 ・ オンライン相談受付は予約システムと機能連携しており、予約システムからオンライン相談の予約が可能。 ・ 予約システムでの予約後に自動送付されるメールに URL が記載され、これをクリックすると自動でビデオ通話アプリが立ち上がり、ミーティングルームへ入室でき、ID やパスワード入力等の手間が不要。

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
行政手続き・サービスの効率性向上

	<p>電子申請</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 申請者は神戸市 ・ スマート申請システム「e-KOBE」の申請フォームに沿って申請情報入力や申請データ(PDF)の添付をし、手続きを進める。 ・ 市職員は事務処理パソコンで申請を受け付け、処理を行う。 ・ 受付、審査、書類交付の各段階で事業者が登録したアドレス宛に通知が届き、メールで申請状況が確認可能。 ・ 申請は平日・休日を問わず 24 時間受け付けている。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 来庁日時、来庁目的 <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 予約状況、オンライン相談用 URL
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道法第 16 条に基づく取付管・接続工事の施工承認申請(年間約 2,000 件)や排水設備計画確認申請(年間約 3,500 件)、排水設備指定工事店及び責任技術者の指定申請等を取り扱う。窓口では申請に係る各種書類の受け渡しの他、申請方法や施工方法等に関する相談受付も行う。1 日の中で来庁者数の波があり、連日、待合スペースで複数の来庁者が待機している状況であった。また、1 案件に対し複数回相談する場合は同じ職員が対応するのが理想だが、担当職員の不在時は他の職員が対応し、円滑に相談が進まないこともあった。 ・ 業務改革とあわせて DX 推進による新たな視点での取組みを開始。
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和 4 年度から電子申請を導入し、令和 3 年度から 5 年度の 2 年間で窓口対応件数が 60%減少。 ・ 電子申請の導入後 1 年で普及率が 90%程度となり、年間 4,000 件程度の申請書類を電子化。書類保管スペースが削減され、過去資料の検索が容易となった。 ・ 予約システム導入前後で相談目的の来庁時予約数が約 2 倍に増加。 ・ 来庁予約率は約 73%。予約後に来庁される申請者が多数となった。 ・ 来庁予約サービスにより、来庁予定を計画的に把握しやすくなり、職員が計画的に休暇を取得しやすくなった。 ・ オンライン相談の導入により、人同士の接触機会の低減や、業者の来庁に伴う負担が軽減した。 ・ 電子申請の導入により来庁者が減少し、窓口対応が削減された。 ・ 電子化によって、業者がいつでも申請できるようになった
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和 3 年 1 月:相談のために来庁する場合には来庁者が事前に電話で職員の予約を取る運用を開始。 ・ 令和 3 年 4 月:予約システム運用開始 ・ 令和 3 年 10 月:オンライン相談受付運用開始 ・ 令和 4 年 4 月:電子申請化運用開始
利用技術	クラウド

3.1.4 大阪府堺市(使用料決済事務のデジタル化)

スマートフォンアプリ「すいりん」の導入によるサービス向上と業務効率化	
導入団体	大阪府堺市
技術の名称	スマートフォンアプリ「すいりん」
機能 / 効果別分類	効率化・自動化/行政手続き・サービスの効率性向上
利用シーン	その他
適用場所	事務・その他
導入状況	実証段階
技術の概要	<p>使用水量や水道料金・下水道使用料の確認や支払いの他、クレジット決済、利用休止の申込み等について、スマートフォンひとつで実施とした技術。</p> <p style="text-align: center;">水量・料金履歴</p>  <p style="text-align: center;">決済連携</p>  <p style="text-align: center;">各種申込</p> 

図 3-4 技術の概要イメージ

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
行政手続き・サービスの効率性向上

技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 過去 2 年分の水道料金と下水道使用料は、インボイス制度にも対応した履歴情報の PDF 出力が可能。 ・ 納入通知書を送付する代わりに、請求データをスマートフォンに送付することで、電子マネーでの決済が可能。 ・ アプリを利用して、クレジット決済の申し込みが可能。 ・ 水道の使用休止や市内転居時の使用休止・開始申込みが可能。 ・ 名義変更や再請求の申込が可能 <p>【インプット情報】</p> <p>以下の情報をクラウドサーバー上に作成し、すいりんにデータ連携</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 検針データ ・ 水量データ(最新水量、過去 2 年分量) ・ 料金データ(最新請求料金、過去 2 年分支払料金) ・ 口座振替予定日データ ・ 収納データ(過去 2 年分収納日、収納状態) ・ 未納情報データ各利用者の過去 2 年分の水道と下水道の使用水量の履歴情報 <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各利用者の、過去 2 年分の水道と下水道の使用水量の履歴情報 ・ 各利用者の直近と過去 2 年間の水道料金・下水道使用料の請求情報
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまで堺市では、利用者の声に基づき受付窓口等のサービス向上に取り組んできた。そして近年の ICT の進歩や利用者ニーズの変化に対応するため、DX の推進による更なる利便性向上に取り組んだ。
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検針票や納入通知書等をペーパーレス化し、年間約 1,790 万円分の書類郵送に係るコストを削減。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 令和元年 7 月～8 月:水道料金等管理システムの開発及び運用業務の受注者との連携事業により、スマホアプリの実証実験を実施。 ・ 令和 3 年 2 月:運用開始 <p>令和 3 年 6 月:クレジットカード決済の運用開始</p>
利用技術	その他

3.2 現場作業の安全性・効率性向上

3.2.1 千葉県柏市(管路の重要度リスク評価)

下水管の状態が一目瞭然！～劣化ハザードマップの活用～										
導入団体	千葉県柏市									
技術の名称	下水道管路の劣化ハザードマップ									
機能 / 効果別分類	分析/現場作業の安全性・効率性向上									
利用シーン	計画・アセットマネジメント									
適用場所	管路									
導入状況	実証段階									
技術の概要	<p>広域・高精度で取得した点検データに基づく、下水道管路の劣化ハザードマップを作成。下水道管路の状態が可視化され、明瞭で最適な維持管理が可能な技術。</p> <p>机上計画による老朽化対策</p> <p>【可視化】市内広域の下水管状態を見る化 下水管の劣化ハザードマップの作成・活用</p> <p>調査結果による劣化まとめ</p> <p>損傷種類別マップ</p> <p>クラック 継手ズレ 旧民間開発の移管エリア 設置年数の短い、北部の区画整理事業エリア 浸入水 水城近隣エリアに多い</p> <p>地域別劣化特性が明らかに 地域によるばらつきが一目瞭然 設置年数が短くても劣化している</p> <p>管きよの延命・事業費の平準化</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>平均期待寿命</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>幹線</td> <td>112年</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">枝線</td> <td>コンクリート管等</td> <td>106年</td> </tr> <tr> <td>塩ビ管</td> <td>168年</td> </tr> </tbody> </table> <p>スパイラルアップ</p> <p>ライフサイクルコストの最小化 財政制約下における予防保全 とリスクの最適なバランスの達成</p> <p>古い管きよから直していけば良い？</p> <p>250m×250mメッシュ ※民間事業者からの提案</p>	分類	平均期待寿命	幹線	112年	枝線	コンクリート管等	106年	塩ビ管	168年
分類	平均期待寿命									
幹線	112年									
枝線	コンクリート管等	106年								
	塩ビ管	168年								
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 不具合を地図上に可視化することで、劣化状況が誰にでも一目瞭然。 損傷種類別の劣化ハザードマップが表示でき、地域別の劣化特性などが把握可能。 下水道管路の実態を分かりやすく市民に伝えるツールとして活用可能。 劣化状況について、経年で変化する「腐食、破損、クラック、樹木侵入等」と、経年で劣化傾向が示されない「浸入水、タルミ、継手ズレ等」を確認でき、今後の老朽化対策へ反映することが可能 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 簡易カメラ調査の画像データ 詳細目視調査、公共汚水柵点検、巡視点検による劣化状況の確認結果 									

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
現場作業の安全性・効率性向上

	<p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クラック、継手ズレ、浸入水など、損傷種類別かつメッシュ単位 (250m×250m)の劣化ハザードマップ ・ 各管路で点検調査が完了しているか否かのマップ ・ 管路の劣化度合いを表示したマップ
導入目的	官民連携事業の包括委託の中で受託者からの企画提案により生まれた事業であり、柏市が目的として定めたものではないが、自治体だけでは中々進まない新技術や新たな提案について、うまく効果が発揮され、明瞭で最適な維持管理の実現につながった。
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 劣化予測を行った結果、コンクリート管等及び塩ビ管の平均期待寿命値を確認(耐用年数 50 年→コンクリート管 106 年、塩ビ管 168 年) ・ 布設後の経過年数だけでなく、管路の劣化状況等をもとに点検・調査、改築計画を見直し、ストマネ計画に反映。 ・ 劣化ハザードマップの情報を下水道の中長期経営計画に反映することにより、事業費を平準化。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当技術を知った時期:平成 30 年 10 月 ・ インプット情報の取り込みに要した期間:平成 30 年 10 月～令和 3 年 12 月 ・ テスト運用に要した期間:平成 31 年 1 月～令和 4 年 3 月 ・ 本格導入時期:令和 4 年 9 月
利用技術	DB 等

3.2.2 大阪府大阪市(劣化予測による調査・更新計画の策定支援)

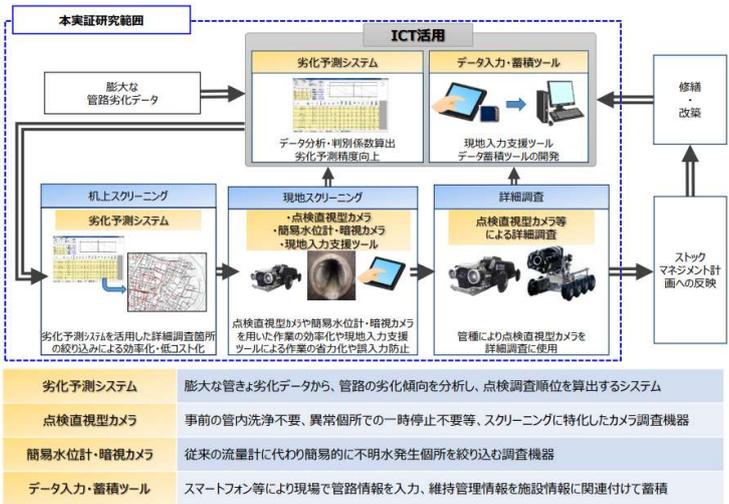
ICT を活用した総合的な段階型管路診断システム									
導入団体	大阪府大阪市								
技術の名称	段階型管路診断システム								
機能 / 効果別分類	予測/現場作業の安全性・効率性向上								
利用シーン	計画/アセットマネジメント								
適用場所	管路・施設								
導入状況	実証段階								
技術の概要	<p>机上スクリーニング(劣化予測システム)、現地スクリーニング(管路調査)、現地スクリーニング(不明水調査)、ICT データ入力・蓄積ツールの要素技術を組み合わせた、ICT を活用した総合的な段階型管路診断システム</p>  <table border="1" data-bbox="539 1070 1268 1209"> <tr> <td>劣化予測システム</td> <td>膨大な管きょ劣化データから、管路の劣化傾向を分析し、点検調査順位を算出するシステム</td> </tr> <tr> <td>点検直視型カメラ</td> <td>事前の管内洗浄不要、異常個所での一時停止不要等、スクリーニングに特化したカメラ調査機器</td> </tr> <tr> <td>簡易水位計・暗視カメラ</td> <td>従来の流量計に代わり簡易的に不明水発生箇所を絞り込む調査機器</td> </tr> <tr> <td>データ入力・蓄積ツール</td> <td>スマートフォン等により現場で管路情報を入力、維持管理情報を施設情報に関連付けて蓄積</td> </tr> </table>	劣化予測システム	膨大な管きょ劣化データから、管路の劣化傾向を分析し、点検調査順位を算出するシステム	点検直視型カメラ	事前の管内洗浄不要、異常個所での一時停止不要等、スクリーニングに特化したカメラ調査機器	簡易水位計・暗視カメラ	従来の流量計に代わり簡易的に不明水発生箇所を絞り込む調査機器	データ入力・蓄積ツール	スマートフォン等により現場で管路情報を入力、維持管理情報を施設情報に関連付けて蓄積
劣化予測システム	膨大な管きょ劣化データから、管路の劣化傾向を分析し、点検調査順位を算出するシステム								
点検直視型カメラ	事前の管内洗浄不要、異常個所での一時停止不要等、スクリーニングに特化したカメラ調査機器								
簡易水位計・暗視カメラ	従来の流量計に代わり簡易的に不明水発生箇所を絞り込む調査機器								
データ入力・蓄積ツール	スマートフォン等により現場で管路情報を入力、維持管理情報を施設情報に関連付けて蓄積								
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 膨大な管渠劣化データをビッグデータ解析することで得られる、高精度な劣化予測システムを活用して、詳細調査箇所の絞り込みを実施 点検直視型カメラ等や ICT を活用したデータ入力支援ツールを用いることで、迅速かつ確実な現地スクリーニングを実施可能 管種毎に最適なスクリーニング及び調査方法を適用可能 机上スクリーニング→現地スクリーニング→詳細調査→ストックマネジメント計画への反映→修繕・改築→ICT 活用という一連のマネジメン 								

図 3-6 技術の概要イメージ図

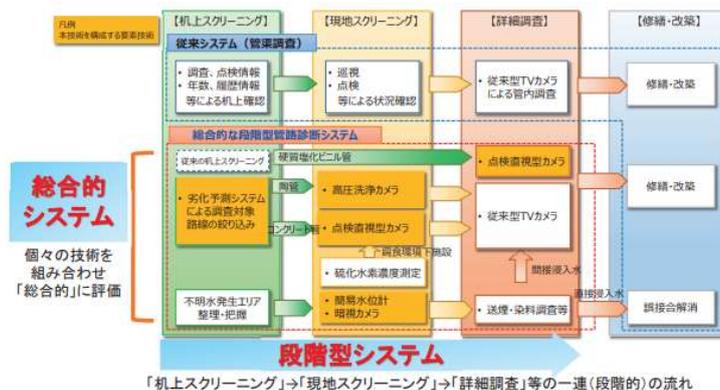


図 3-7 従来の技術との対比

	<p>トサイクルを進めるための有効なシステムを確立</p> <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 点検直視型カメラ、簡易水位計、暗視カメラ等による現地スクリーニング、調査結果データ等 <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査・点検箇所の効率的な絞り込みに資する、詳細調査を必要とする箇所の情報 																				
導入目的	膨大な管路ストックを、一定レベルの調査精度を確保しつつ、迅速かつ安価に調査、診断し、維持管理の効率性を飛躍的に向上させる。																				
導入効果	<p>本件技術の導入により、従来の技術と比較して調査コストで52%、調査期間で48%の縮減効果が確認された</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>試算条件</th> <th>従来技術</th> <th>革新的技術</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>調査範囲検討</td> <td>管路延長 約 47km</td> <td>布設後30年以上経過管</td> <td>劣化予測システムによる絞り込み</td> </tr> <tr> <td>現地調査</td> <td></td> <td>直視側視式TVカメラによる 詳細調査</td> <td>点検直視型カメラや高圧洗浄カメラによる スクリーニング調査</td> </tr> <tr> <td>不明水調査</td> <td>調査エリア 76ha</td> <td>流量計を用いた 不明水調査</td> <td>簡易水位計や暗視カメラを用いた 不明水スクリーニング調査</td> </tr> <tr> <td>データ蓄積</td> <td>マンホール 100基</td> <td>下水道台帳システムへ 手入力</td> <td>タブレット端末を使用して現地で入力し データ蓄積ツールへ情報を蓄積</td> </tr> </tbody> </table> <p>調査コスト 約52%縮減 調査期間 約48%縮減</p> <p>総合的な段階型管路診断システムのコスト比較</p> <p>総合的な段階型管路診断システムの期間比較</p>	項目	試算条件	従来技術	革新的技術	調査範囲検討	管路延長 約 47km	布設後30年以上経過管	劣化予測システムによる絞り込み	現地調査		直視側視式TVカメラによる 詳細調査	点検直視型カメラや高圧洗浄カメラによる スクリーニング調査	不明水調査	調査エリア 76ha	流量計を用いた 不明水調査	簡易水位計や暗視カメラを用いた 不明水スクリーニング調査	データ蓄積	マンホール 100基	下水道台帳システムへ 手入力	タブレット端末を使用して現地で入力し データ蓄積ツールへ情報を蓄積
項目	試算条件	従来技術	革新的技術																		
調査範囲検討	管路延長 約 47km	布設後30年以上経過管	劣化予測システムによる絞り込み																		
現地調査		直視側視式TVカメラによる 詳細調査	点検直視型カメラや高圧洗浄カメラによる スクリーニング調査																		
不明水調査	調査エリア 76ha	流量計を用いた 不明水調査	簡易水位計や暗視カメラを用いた 不明水スクリーニング調査																		
データ蓄積	マンホール 100基	下水道台帳システムへ 手入力	タブレット端末を使用して現地で入力し データ蓄積ツールへ情報を蓄積																		
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> B-DASH プロジェクト実証研究期間:平成 30 年 7 月～令和 2 年 3 月 第1ステップ:判別係数の算出:平成 30 年 7 月～平成 31 年 3 月 第2ステップ:判別値(優先度)と予測緊急度算出:令和元年 7 月～令和 2 年 3 月 																				
利用技術	DB 等、AI 等																				

図 3-8 技術の導入効果

3.2.3 大阪府池田市・岐阜県恵那市(劣化予測による調査・更新計画の策定支援)

クラウドを活用し維持管理を起点とした継続的なストックマネジメント実現システム	
導入団体	大阪府池田市・岐阜県恵那市(事例提供:池田市)
技術の名称	ストックマネジメントシステム
機能/効果別分類	予測/現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	計画/アセットマネジメント
適用場所	管路・施設
導入状況	実証段階
技術の概要	下水道施設における設備・機器の様々な点検結果等の維持管理データを、ICT・クラウドを用いて一元的に収集・整理(蓄積)して活用し、リアルタイムの評価・可視化や性能劣化のシミュレーションを可能とすることで、効率的かつ継続的なストックマネジメントを実現するシステム

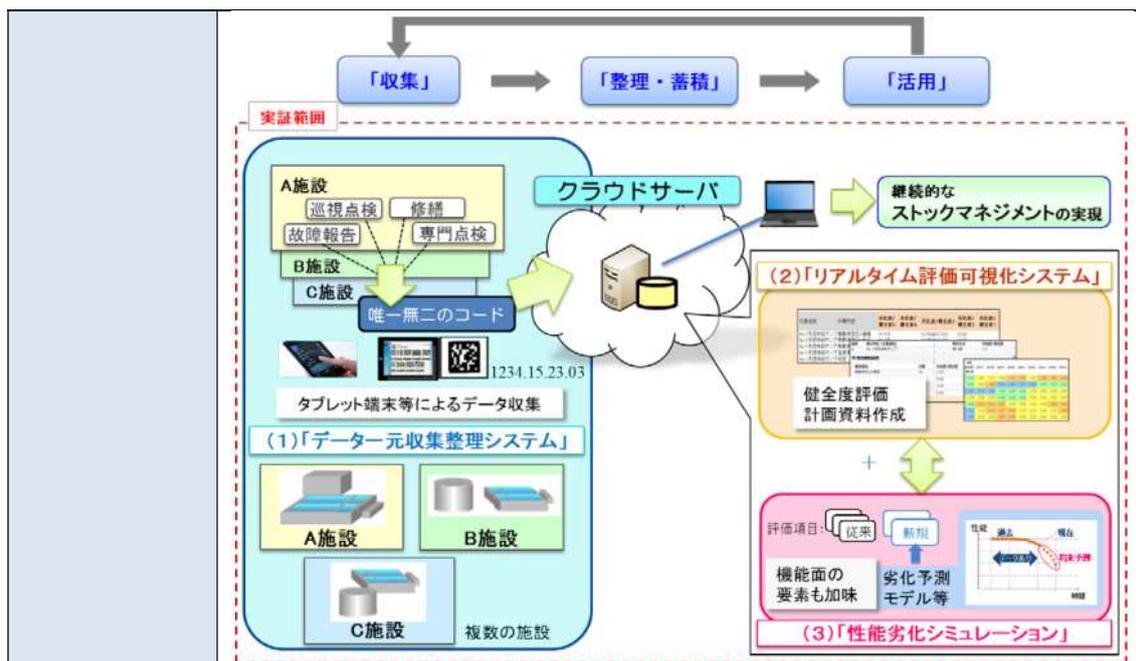


図 3-9 技術概要のイメージ図

<p>技術の特徴等</p>	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 様々な場所・種類の維持管理データを効率的に収集・整理し、情報の一元的管理を実現 収集・整理されたデータを用いて、健全度評価・可視化をリアルタイムかつ連続的に実施可能 データ解析を行い、将来の機器性能劣化の確率的分布をシミュレーションにより導出することで、最適な対策時期の判断を支援 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各設備の諸元情報(設備名称、仕様、設置年度、耐用年数、重要度等) 以下のような維持管理情報 ① 日常・定期点検情報(振動測定値、軸受温度など) ② 故障情報 ③ メーカー整備の点検データ(主要部品の腐食、摩耗、動作状況など) <p>【アウトプット情報】</p> <p>ストックマネジメント計画策定に役立つ、以下のような資料</p> <ul style="list-style-type: none"> 健全度一覧 健全度劣化予測結果 リスク評価値 長期改築シミュレーション 健全度調査票 写真表
<p>導入目的</p>	<p>クラウドコンピューティングにより、関連部署に分散している情報を一元的に収集、整理・蓄積し、維持管理情報を健全度評価基準に活かすことで、設備の実態を反映した健全度評価とそれに基づくストマネ計画策定を継続的に実施する目的。</p>
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 既存の台帳システムを使用し続けた場合と、本件の技術を活用した場合の、①5年間の日常点検管理費、②ストマネ計画の作成費、③システム構築・保守運用費の費用合計を比較した結果、31%の削減効果があることが判明した。

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
現場作業の安全性・効率性向上

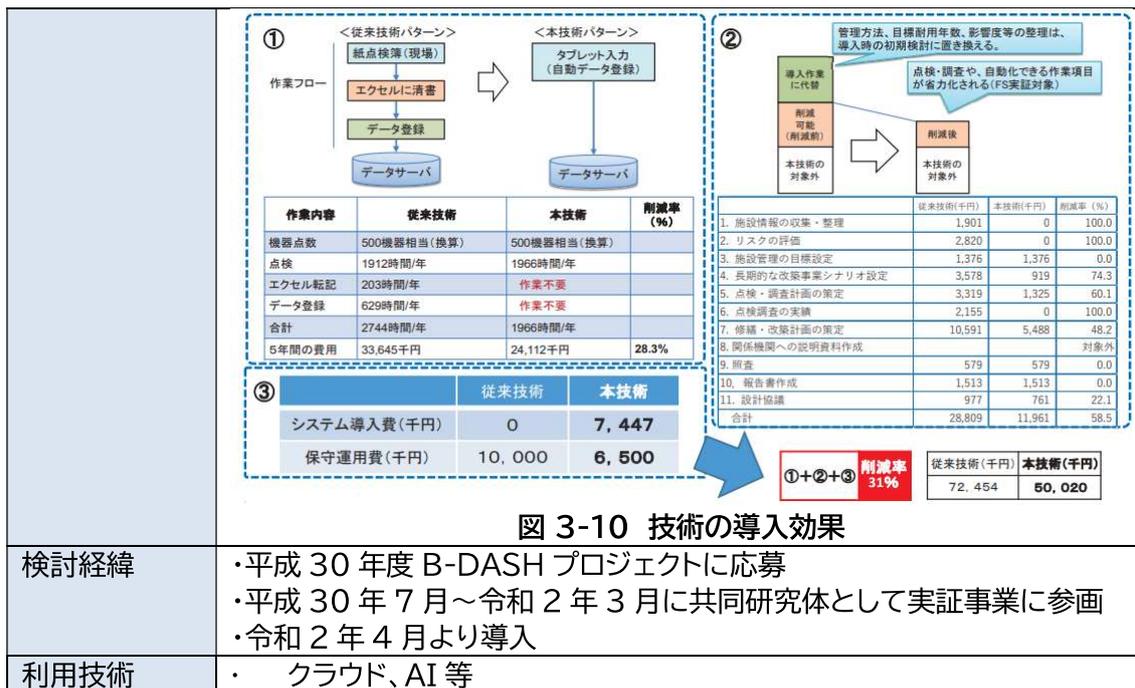


図 3-10 技術の導入効果

検討経緯

- ・平成 30 年度 B-DASH プロジェクトに応募
- ・平成 30 年 7 月～令和 2 年 3 月に共同研究体として実証事業に参画
- ・令和 2 年 4 月より導入

利用技術

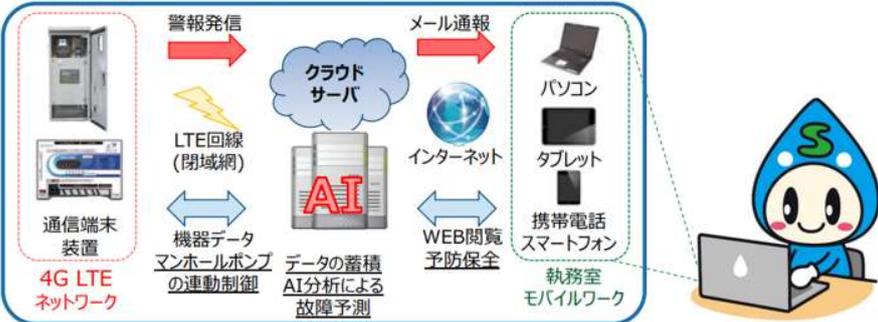
- ・クラウド、AI 等

3.2.4 奈良県生駒市(工事書類の電子化)

Web 完結型クラウドサービスを活用した電子契約への移行	
導入団体	奈良県生駒市
技術の名称	電子契約サービス
機能 / 効果別分類	効率化・自動化/行政手続き・サービスの効率性向上
利用シーン	その他
適用場所	事務・その他
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>従来、書面で取り交わしていた契約書について、オンライン上での電子契約へ移行。</p>  <p>図 3-11 電子契約の仕組み</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 従来、書面に押印する契約方式では、契約書の正・副製本、相手方への送付(郵送等)後、双方捺印し契約を締結し、双方で保管する必要があった。 電子契約サービスでは捺印に変わる電子署名をオンライン上で施し、手続きを完了することで手間及び時間を削減することが可能となる。 電子契約サービスでは、売買契約や賃貸借契約書、委託契約書、請負契約書、秘密保持契約書等、様々な契約書面に対応している。 また、過去に締結した契約書書面を含め、クラウドに保管することで、過去の契約書検索が可能となる他、管理期限の設定なども可能となる。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電子契約に必要な契約情報 <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電子契約書
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> 契約を電子化することによる、契約事務の効率化、契約締結のスピード向上、コンプライアンス強化、郵送費や人件費のコスト削減、文書紛失のリスク低減、事業者側の業務効率化等を図る。
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> 実証実験の結果では、契約事務費用削減効果 70%、作業時間短縮効果 90%と大幅な削減効果を確認した。

	<ul style="list-style-type: none"> 紙による契約書に係る事務(契約書印刷→相手方へ受渡→相手方で製本・押印→受取→公印・締結→相手方へ受渡)が、クラウドサービスを活用した電子契約に置き換えたことで省力化・迅速化。 契約事務の時間削減(印刷、製本、郵送、押印等の作業が不要) 費用削減(紙代、コピー代、郵送代、封筒代が不要) 契約締結までの時間削減(郵送に係る時間が不要) 契約相手方のコスト削減(印紙税が不要) 協力事業者、庁内の職員からも操作が簡単で使いやすいなどの意見が多い。 データはクラウド上で管理するため、文書紛失のリスク低減、保管費用の削減、ペーパーレスの効果が考えられる。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> 令和 3 年 7 月～9 月:契約を電子化することによる、契約事務の効率化やコスト削減、契約締結のスピード向上や、事業者側の業務効率化等の効果や課題の検証のため、実証実験を実施。 令和 4 年 2 月:本格導入
利用技術	クラウド等

3.2.5 大阪府堺市(AI による管内検査の自動判定)

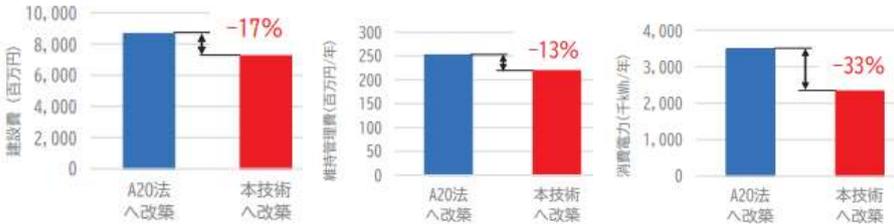
AI 診断が搭載されたマンホールポンプクラウド監視システム	
導入団体	大阪府堺市
技術の名称	マンホールポンプクラウド監視システム
機能 / 効果別分類	分析/現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	管路
導入状況	実証段階
技術の概要	<p>AI 診断機能を搭載したマンホールポンプクラウド監視システムにより、マンホールポンプ設備で様々な不具合の要因が発生した際に、水位信号とポンプ信号をもとに AI が異常を検知し、確認すべき内容を指示する技術</p>  <p style="text-align: center;">図 3-12 技術の概要イメージ図</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 設備情報をクラウド監視システムにより一括管理 市内全てのマンホールポンプ設備(231 か所)において、水位信号とポンプ信号の傾向を監視し、1 日に1回実施される AI 診断機能により、発生する故障を事前に予測することで、重大な故障が発生する前に対応できる予防保全型の維持管理業務体制を構築

	<ul style="list-style-type: none"> AI 診断機能は、堺市の全てのマンホールポンプ設備（複数メーカー・複数形式のポンプ・制御盤が混在）において対応が可能 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 監視システムにより自動取得される、マンホールポンプの電流値、運転回数の情報 <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> AI 診断によって検出された、故障が発生する可能性のあるマンホールポンプと、その発生可能性（高確率、低確率）の一覧情報 異常運転の発生原因として考えられる事項のリスト <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>現在、堺市で発生している異常運転 表示する信号: 全て</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #e0ffe0;">地区名称</th> <th style="background-color: #e0ffe0;">機場名称</th> <th style="background-color: #e0ffe0;">信号名称</th> <th style="background-color: #e0ffe0;">日付</th> <th style="background-color: #e0ffe0;">状態</th> <th style="background-color: #e0ffe0;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>南区2</td> <td>2 4 1 号 (南区 釜釜)</td> <td>P2異常運転</td> <td>2024-02-08</td> <td>異常(高)</td> <td style="text-align: right;">機場詳細</td> </tr> <tr> <td>中区1</td> <td>8 4 号 (中区 平井)</td> <td>P2異常運転</td> <td>2024-02-08</td> <td>異常(高)</td> <td style="text-align: right;">機場詳細</td> </tr> <tr> <td>西区</td> <td>7 9 号 (西区 太平寺)</td> <td>P2異常運転</td> <td>2024-02-08</td> <td>異常(高)</td> <td style="text-align: right;">機場詳細</td> </tr> <tr> <td>東区</td> <td>1 8 号 (東区 白鷺町)</td> <td>P2異常運転</td> <td>2024-01-28</td> <td>異常(高)</td> <td style="text-align: right;">機場詳細</td> </tr> <tr> <td>美原区</td> <td>2 4 3 号 (美原区 石原)</td> <td>P1異常運転</td> <td>2024-02-08</td> <td>異常(高)</td> <td style="text-align: right;">機場詳細</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>図 3-13 異常運転の通知画面</p>  </div>	地区名称	機場名称	信号名称	日付	状態		南区2	2 4 1 号 (南区 釜釜)	P2異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細	中区1	8 4 号 (中区 平井)	P2異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細	西区	7 9 号 (西区 太平寺)	P2異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細	東区	1 8 号 (東区 白鷺町)	P2異常運転	2024-01-28	異常(高)	機場詳細	美原区	2 4 3 号 (美原区 石原)	P1異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細
地区名称	機場名称	信号名称	日付	状態																																	
南区2	2 4 1 号 (南区 釜釜)	P2異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細																																
中区1	8 4 号 (中区 平井)	P2異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細																																
西区	7 9 号 (西区 太平寺)	P2異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細																																
東区	1 8 号 (東区 白鷺町)	P2異常運転	2024-01-28	異常(高)	機場詳細																																
美原区	2 4 3 号 (美原区 石原)	P1異常運転	2024-02-08	異常(高)	機場詳細																																
<p>導入目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> 従来のマンホールポンプ維持管理業務は、設備に重大な故障が発生してから現場に急行して修理する事後保全型の対応を行っており、業務効率に課題があった。 そこで維持管理業務の予防保全型の対応への移行を目指し、併せて AI 診断機能を搭載したマンホールポンプクラウド監視システムを導入。 																																				
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 現場での点検頻度の最適化など、業務内容の見直しにより、年間約 250 万円程の維持管理業務費を削減 AI 診断機能と状態監視データの活用により、事後保全型の対応回数が減少し、緊急出勤回数（夜間対応作業含む）が約 8 割減少 機器台帳・点検台帳を電子化することで、ペーパーレス化を実現 																																				
<p>検討経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> 令和 2 年 6 月～12 月に技術検証を実施 令和 3 年 8 月からシステムの設置工事を開始 令和 5 年 3 月に全設備に導入完了（令和 4 年に一部運用開始） 																																				
<p>利用技術</p>	<p>クラウド、AI 等</p>																																				

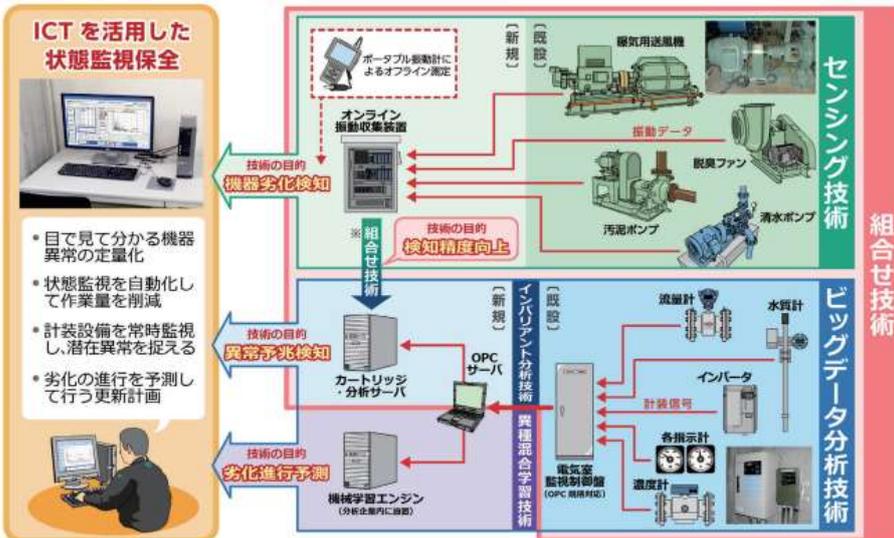
3.2.6 東京都町田市(AI による処理場の運転支援)

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の活用	
導入団体	東京都町田市
技術の名称	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
機能 / 効果別分類	分析、効率化・自動化/現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	施設
導入状況	実証段階
技術の概要	<p>センサー情報を基に反応タンクの必要空気量等を自動演算する「統合演算制御システム」、負荷変動に合わせた空気量制御を安定的に行う「単槽型硝化脱窒プロセス」、吐出圧力の制御により、安定的かつ経済的に空気を供給する「負荷変動追従型送風ユニット」の3つの要素技術を活用した高度処理技術。</p> <p>統合演算制御システム【要素技術1】 センサー情報を基に 反応タンク必要空気量・送風機最適吐出圧力を自動演算 (負荷変動・四季変動に対応)</p> <p>単槽型硝化脱窒プロセス【要素技術2】 負荷変動に合わせた空気量制御を安定的に行い A2O法と同等の処理水質を短HRTで達成 (リン除去には嫌気部を設置)</p> <p>負荷変動追従型送風ユニット【要素技術3】 吐出圧力の制御を行い 安定的かつ経済的に空気を供給</p>
図 3-15 技術の概要イメージ図	
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> NOx-N 計と NH4-N 計により、負荷変動に応じた空気量演算を行い、単一槽内において最適な好気・無酸素ゾーンをフレキシブルに形成 循環ポンプと攪拌機が不要で、動力費を縮減 反応槽設備と送風機設備を統合制御 必要空気量から送風機の最適吐出圧力をリアルタイムに自動演算し、送風電力を削減 必要空気量演算の制御パラメータを、機械学習機能により自動チューニング チューニングに掛かる負担を軽減しつつ、処理水質の安定化を実現 <p>【インプット情報】 以下数値のリアルタイムデータ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・反応タンク前段 NOx-N 計測値 ・反応タンク後段 NH4-N 計測値 ・反応タンク流入水量

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
現場作業の安全性・効率性向上

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 反応タンク前段/後段の 送風量(PV 値) ・ 送風機吐出圧力(PV 値) <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 反応タンク前段/後段の 送風量(SV 値) ・ 送風機吐出圧力(SV 値)
導入目的	<p>閉鎖性水域の水質改善を実現するため、高度処理を導入する必要がある。建設費・維持管理費共に標準活性汚泥法に比べて高コストで導入が進み難い現状があり、従来法と比べて低コストの高度処理技術が求められる。そこで本技術により、標準法からの高度処理化や既設高度処理施設の改築、統廃合に伴う能力増強の際、従来の高度処理法よりも短い HRT および少ない運転電力量で、A2O 法と同等の処理水質を達成するとともに、維持管理業務負担の軽減を実現することを目的としている。</p>
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本技術の導入により、従来の高度処理法と比較して、建設費が17%、維持管理費が13%、消費電力が33%減少する効果が確認された。 ・ 単槽型硝化脱窒プロセスにより、従来の高度処理法である A2O 法と同等の処理水質で、処理時間を短縮  <p>Figure 3-16 consists of three bar charts comparing 'A2O法へ改築' (A2O method renovation) and '本技術へ改築' (New technology renovation). 1. Construction Cost (建設費) in million yen: A2O is approximately 8,500, while the new technology is approximately 7,000, showing a 17% reduction. 2. Maintenance Cost (維持管理費) in million yen/year: A2O is approximately 250, while the new technology is approximately 210, showing a 13% reduction. 3. Electricity Consumption (消費電力) in kWh/year: A2O is approximately 3,500, while the new technology is approximately 2,300, showing a 33% reduction.</p> <p style="text-align: center;">図 3-16 技術の導入効果</p>
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当技術を知った時期 :平成 29 年 10 月 ・ インput情報の取り込みに要した期間:令和元年 8 月~11 月 ・ テスト運用に要した期間 :令和元年 12 月~令和 2 年 1 月 ・ 本格導入時期 :令和 2 年 2 月(B-DASH 実証データ取得開始)
利用技術	センサー、AI 等

3.2.7 茨城県守谷市、埼玉県日高市(設備の故障予測)

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の実証	
導入団体	茨城県守谷市・埼玉県日高市(事例提供:守谷市)
技術の名称	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
機能/効果別分類	予測/現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	施設
導入状況	実証段階
技術の概要	<p>機械設備の状態を連続的に自動測定する振動センサーを取り付け、様々な故障パターンによって変化する振動を分析することで異常診断基準を策定。また、ビッグデータ分析技術を活用し、下水道施設で日々発生している運転データの正常時パターンをモデル化し、正常時と異常時のモデルの変化量を比較することで異常を予測する技術。</p>  <p>図 3-1 技術の概要イメージ図</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 下水道施設の運転データや、各機器に取り付けた振動センサーの振動データをもとに異常診断の基準値を設定。その基準値をもとに、機器の振動の状況を常時監視。 処理場の動きがモデル化されており、現在の動きと比較することで隠れた障害を早期発見。 過去の機器性能を機械学習することで、将来の機器性能低下まで予測が可能。 設備の異常予測に合わせて修繕計画を策定することで、保全コストの削減も可能。 クラウド型施設管理システムにより、保守管理要務をはじめとする運転維持管理情報や改築工事の情報一元管理が可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 曝気用送風機、脱臭ファン、汚泥ポンプ、清水ポンプ等の各種機器に取り付けた振動計により収集した、機器の振動データ 流量計、水質計、インバータ、各種指示計、濃度計等過去の運転データ

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
現場作業の安全性・効率性向上

	<p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 機器の振動データをもとに検証した、機器の劣化状況の診断結果 FFT 解析結果 振動データのリアルタイム解析結果 																								
<p>導入目的</p>	<p>下水道施設の老朽化に伴い、改築更新費や修繕工事費、維持管理費等の費用が増加する一方、維持管理を支えてきた技術者の減少がとまらず、管理体制や技術力の継承が課題となっていた。</p> <p>そこで、機器の劣化状況や異常を把握でき、予測結果をもとに更新計画の立案ができる革新的技術を導入した。</p>																								
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 実証事業の結果、修繕・更新工事、突発故障対応、計装設備点検、振動測定人件費などの費用の削減可能性を確認。 蓄積された保守管理情報を基に、最適な修繕・改築計画を策定可能。 <p>従来技術</p> <ul style="list-style-type: none"> 定期的な修繕工事および更新工事等 技術者の五感による機械設備の良否判定 <p>試算条件</p> <ul style="list-style-type: none"> 現有処理能力が5万m³/日の下水処理場 試算基礎データは国総研調査結果を用いた 故障頻度、計装点検周期、振動測定作業時間は実証実験結果 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>修繕・更新工事費用 14%削減</p> <table border="1"> <tr><th>技術</th><th>費用 (万円)</th></tr> <tr><td>従来技術</td><td>8,247</td></tr> <tr><td>革新的技術</td><td>7,043</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>突発故障対応費用 5.8%削減</p> <table border="1"> <tr><th>技術</th><th>費用 (万円)</th></tr> <tr><td>従来技術</td><td>273</td></tr> <tr><td>革新的技術</td><td>258</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>計装設備点検費用 36%削減</p> <table border="1"> <tr><th>技術</th><th>費用 (万円)</th></tr> <tr><td>従来技術</td><td>600</td></tr> <tr><td>革新的技術</td><td>384</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>振動測定人件費用 100%削減</p> <table border="1"> <tr><th>技術</th><th>費用 (万円)</th></tr> <tr><td>従来技術</td><td>30</td></tr> <tr><td>革新的技術</td><td>0</td></tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">※全ての値は仮定した導入効果もとに研究成果から導き出した年価である</p>	技術	費用 (万円)	従来技術	8,247	革新的技術	7,043	技術	費用 (万円)	従来技術	273	革新的技術	258	技術	費用 (万円)	従来技術	600	革新的技術	384	技術	費用 (万円)	従来技術	30	革新的技術	0
技術	費用 (万円)																								
従来技術	8,247																								
革新的技術	7,043																								
技術	費用 (万円)																								
従来技術	273																								
革新的技術	258																								
技術	費用 (万円)																								
従来技術	600																								
革新的技術	384																								
技術	費用 (万円)																								
従来技術	30																								
革新的技術	0																								
<p>検討経緯</p>	<p>委託研究期間:平成 27 年 7 月～令和 2 年 3 月</p>																								
<p>利用技術</p>	<p>センサー/DB 等/AI 等</p>																								

図 3-2 技術の概要イメージ図

3.2.8 宮城県仙台市(設備の故障予測)

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	
導入団体	宮城県仙台市
技術の名称	劣化診断技術
機能 / 効果別分類	予測/現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	施設
導入状況	実証段階
技術の概要	<p>振動等を測定するセンサーによる 24 時間監視データと、日常点検記録をタブレットに入力したデータをクラウドサーバに集約し、劣化診断と予測を行う技術</p> <p>①センサーモニタリング技術 ● 振動センサー等を備えたセンサーノードによる連続監視 ● 日常点検情報を技術者がタブレット入力してデータ化</p> <p>②タブレット点検技術 ● 日常点検情報を技術者がタブレット入力してデータ化</p> <p>③設備劣化診断/劣化予測技術</p> <p>図 3-3 技術の概要イメージ図</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ポンプ・ブロウ設備にセンサーを設置することで、振動等を連続監視し、記録は常時データ化 これまで紙記入されていた点検情報を、現場でタブレットに入力して直接データ化 センサーモニタリングで収集、蓄積したデータから、設備が異常状態に到達する時期を予測 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 連続センサーにより測定される振動速度、温度の情報 日常の点検結果情報 <p>【アウトプット情報】</p>

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
現場作業の安全性・効率性向上

	設備の劣化傾向に関する簡易診断結果												
導入目的	ICT を活用したモニタリングにより設備の劣化状況を診断することで、老朽化が進む膨大な下水処理場設備を適切に管理し、ライフサイクルコストの低減や投資の最適化を図り、ストックマネジメントの効率的な実施に資することを目的とする												
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> 診断結果、予測結果を活用することで、劣化による不具合の早期発見や、より効率的な修理・更新計画の作成・実施が可能 データ化された点検情報は、クラウドサーバに集約されて迅速な情報共有が可能 実証事業の結果、機器の精密診断費用が△100%、故障対応費が△10%、日常点検時間が△10%削減できる効果が確認された <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>精密診断費用 100%削減</p> <table border="1"> <tr><th>従来技術</th><th>革新的技術</th></tr> <tr><td>1,782.4千円/年</td><td>0千円/年</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>故障対応費 10%低減</p> <table border="1"> <tr><th>従来技術</th><th>革新的技術</th></tr> <tr><td>972.0千円/年</td><td>874.8千円/年</td></tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>日常点検時間 10%削減</p> <table border="1"> <tr><th>従来技術</th><th>革新的技術</th></tr> <tr><td>86.0分</td><td>77.4分</td></tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 3-4 導入による効果</p>	従来技術	革新的技術	1,782.4千円/年	0千円/年	従来技術	革新的技術	972.0千円/年	874.8千円/年	従来技術	革新的技術	86.0分	77.4分
従来技術	革新的技術												
1,782.4千円/年	0千円/年												
従来技術	革新的技術												
972.0千円/年	874.8千円/年												
従来技術	革新的技術												
86.0分	77.4分												
検討経緯	実証研究実施期間:平成 27 年度～令和元年度												
利用技術	センサー、デバイス(製品)、クラウド、AI 等												

3.2.9 神奈川県川崎市(点検記録へのタブレット端末の活用)

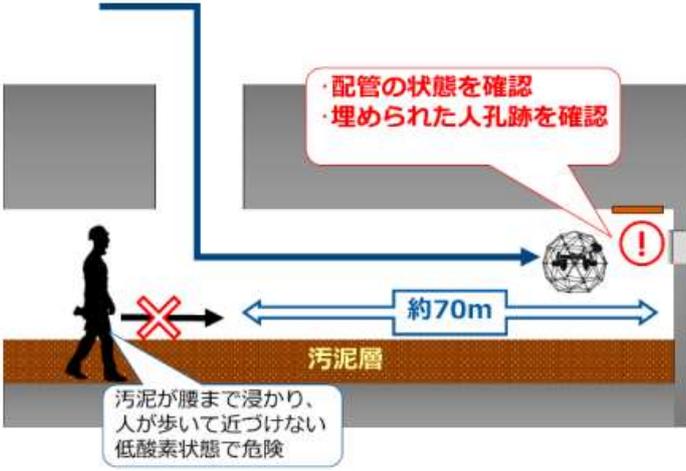
DXによる維持管理の効率化 & リスクの見える化	
導入団体	神奈川県川崎市
技術の名称	情報システムとタブレットを活用した管路・施設の維持管理
機能 / 効果別分類	効率化・自動化/現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	施設
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>管路・施設の点検・調査に情報システムを導入し、タブレット端末を利用して現地から施設・設備の点検や健全度調査結果を直接システムへ登録。位置や日時の情報を含んだ維持管理情報を効率的にデータとして蓄積し、施設・設備の健全度や不具合発生時の影響度(重要度)を数値化してリスクを見える化できる技術。</p>  <p style="text-align: center;">図 3-31 管路・施設の点検の様子</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 点検時に紙を持ち歩く必要が無く過去履歴もタブレットで確認可能。点検時に異常があればその場で結果を直接システムに登録。 GPS との連携により、位置情報から管路の巡視実績を自動的に情報システムへ蓄積。 カレンダー機能により、施設・設備の点検時期と周期を明確化。 管路・施設のリスクは、健全度と重要度を数値化することで評価。 管路・施設のリスク評価結果を基にした、中長期的な改築需要とリスク評価の推移をシミュレーション可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 管路・施設の点検時の維持管理情報及び管路の巡視時の位置情報 下水道台帳データ(管路)、設備の台帳データ(施設)、維持管理の計画・実績情報、改築事業費 管路・施設の重要度と健全度予測式 <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 管路全体のリスク評価結果をマップ上で図示 施設の設備ごとにリスク評価結果を集計 中長期的な改築需要及びリスク評価推移の予測

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
現場作業の安全性・効率性向上

	<p style="text-align: center;">図 3-5 アウトプット情報イメージ</p>
<p>導入目的</p>	<p>限られた予算と人員の中で、より効果的に下水道事業を運営しマネジメントサイクルを回すため、情報システムとタブレット端末を活用し、日々の維持管理業務の効率化や維持管理データから管路・施設のリスクを見える化する仕組みを構築。</p>
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 点検・巡視に使用していた年間約 18,700 枚の印刷用紙と経費を削減。 ・ データ集計が自動化され、業務が効率化。 ・ 施設のリスク評価結果を改築・修繕の優先度判断に活用。 ・ 中長期的なリスクや改築需要を予測し、リスクとコストとのバランスを踏まえた、老朽化対策に必要な事業費の計画策定に寄与。
<p>検討経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ アセットマネジメント導入方針の検討:平成 27 年度 ・ システム基本設計:平成 28 年度 ・ 施設・設備台帳の整理:平成 28 年度より開始 ・ システム開発期間:平成 29 年 10 月～令和 3 年 3 月 ・ システム運用開始:令和 2 年 4 月
<p>利用技術</p>	<p>DB 等、デバイス(製品)</p>

3.2.10 静岡県静岡市(ドローン等による遠隔調査)

球体点検ドローンによる管路の状況把握	
導入団体	静岡県静岡市
技術の名称	球体点検ドローン
機能 / 効果別 分類	効率化・自動化/現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	管路
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>硫化水素や酸素欠乏、高水位等により点検困難な下水道管路等の内部状況をドローンで把握する技術。</p>  <p>図 3-22 下水道管内の撮影の様子</p>  <p>図 3-23 地上から操縦する様子</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 7つの飛行安定化センサーにより、一般的なドローンでは飛行できない非 GPS 環境下(GPS が届かない屋内点検)でも安定飛行。 ・ 4K UltraHD カメラで高精細撮影。 ・ 1 万ルーメンの高輝度 LED により暗闇でも鮮明に撮影。 ・ 独自の LED 照明システムにより、粉塵環境でもクリアな視界を確保。 ・ 壁や地面などで操縦者と機体が隔てられても、電波延長ケーブルにより機体側の電波環境の改善が可能。

	<ul style="list-style-type: none"> 飛行時のデータから、飛行したエリアの 3D 点群マップも自動生成。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 特になし <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細な管路の形状、劣化情報
<p>導入目的</p>	<p>硫化水素の発生が懸念される管路の一部に、汚泥が縦断的に堆積し、上流部の点検孔が塞がれて換気ができず、人力による確認作業が困難となっている箇所の確認が必要となっていた</p>  <p>図 3-24 ドローンによる撮影の目的</p>
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 今まで人による目視点検が困難であった、下水道管渠内 70m先の状況が、補修跡・配管等の位置・形状を含め鮮明に確認可能となった。 確認した情報を、その後の維持管理の方針決定に役立てた。
<p>検討経緯</p>	<p>硫化水素の発生が懸念される危険な管路の、人力による確認の代替手段について業者へヒアリング調査し、検討した結果、採用に至った。</p>
<p>利用技術</p>	<p>リモートセンシング</p>

3.2.11 埼玉県さいたま市、神奈川県藤沢市(雨天時浸入水対策)

水位計と光ファイバー温度分布計測システムに AI を組合せた雨天時浸入水調査技術	
研究協力団体	埼玉県さいたま市、神奈川県藤沢市
技術の名称	雨天時浸入水調査技術
機能 / 効果別分類	現場作業の安全性・効率性向上
利用シーン	維持管理
適用場所	管路
導入状況	実証段階
技術の概要	<p>本技術は下記 2 つの要素技術で構成される。</p> <p>【水位計と絞り込み AI による絞り込み技術】:安価な水位計を用いて管内水位を計測し、換算流量を算定。AI により異常データを判定・除外したうえで、各ブロックの浸入率と浸入水量を算定し、優先ブロックを効率的に絞り込む技術。</p> <p>【ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み技術】:管内に設置した光ファイバー温度分布計測システムにより管内の線的な下水温度を測定。AI により降雨期間中の下水温度変化から浸入水発生箇所を効率的に検出し、詳細調査範囲を絞り込む技術。</p>
	<p>図 3-25 技術の概要</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低水位まで測定可能な安価な水位計を複数用いることで、要求される調査精度を保ちつつ、低コストで小ブロックへの絞り込みが可能 ・ ラインスクリーニング(光ファイバー温度分布計測システムにより、降雨期間中に変化する下水温度の特性を分析することで、浸入水の発生箇所を検出する技術)によって、雨天時浸入水の発生箇所を検出することで、詳細調査範囲の絞り込みが可能 ・ 水位計による絞り込みとラインスクリーニング双方で AI を活用 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 絞り込み AI:①水位データをもとに流量へ換算した換算流量もしくは流量計により測定した流量データ、②水位計(流量計)設置箇所の近傍の雨量計で計測された降雨量データ ・ 浸入水検出 AI:①調査対象管渠内の下水温度、②調査対象区域内も

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
現場作業の安全性・効率性向上

	<p>しくは近傍に設置された雨量計データにより計測された降雨量、③各人孔におけるケーブル距離(温度分布計測装置から当該地点までの光ファイバー素線延長)、解析対象とする範囲のケーブル距離</p> <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水位計と絞り込み AI による絞り込み技術:浸入率と浸入水量試算値 ・ ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み技術:雨天時浸入水発生箇所、浸入水検出箇所の技術者による確認に使用する温度コンター図等 												
<p>導入目的</p>	<p>「水位計と絞り込み AI による絞り込み技術」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 従来の流量調査では高コストとなるため、安価な水位計を活用し低コスト化を図る ・ AI により異常データを除外し、データ解析作業の効率化を図る <p>「ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み技術」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ AI により下水温度データから雨天時浸入水発生箇所を検出し、それら検出結果から詳細調査が必要な範囲を絞り込み、詳細調査に要する費用や期間の削減を図る 												
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2都市を対象に、ブロック絞り込み→詳細調査範囲の絞り込み→詳細調査の実施までの一連の作業に関して、従来技術と比較して本技術により削減される作業日数と費用を評価した結果、作業日数で62%、費用で60%の削減効果があると試算された <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="454 981 890 1167"> <p style="text-align: center;">効率性 (スピードアップ)</p> <table border="1"> <caption>効率性 (スピードアップ)</caption> <thead> <tr> <th>技術</th> <th>作業日数 (日)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>従来技術</td> <td>720.7</td> </tr> <tr> <td>本技術</td> <td>276.5</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="906 981 1342 1167"> <p style="text-align: center;">事業性 (低コスト化)</p> <table border="1"> <caption>事業性 (低コスト化)</caption> <thead> <tr> <th>技術</th> <th>費用 (百万円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>従来技術</td> <td>328.4</td> </tr> <tr> <td>本技術</td> <td>130.5</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 3-26 技術導入による効果</p>	技術	作業日数 (日)	従来技術	720.7	本技術	276.5	技術	費用 (百万円)	従来技術	328.4	本技術	130.5
技術	作業日数 (日)												
従来技術	720.7												
本技術	276.5												
技術	費用 (百万円)												
従来技術	328.4												
本技術	130.5												
<p>検討経緯</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ B-DASH 実証研究期間;令和元年5月～令和2年度末(2年間) 												
<p>利用技術</p>	<p>センサー・AI 等</p>												

3.2.12 神戸市、郡山市、つくば市、名古屋市、熊本市(雨天時浸入水対策)

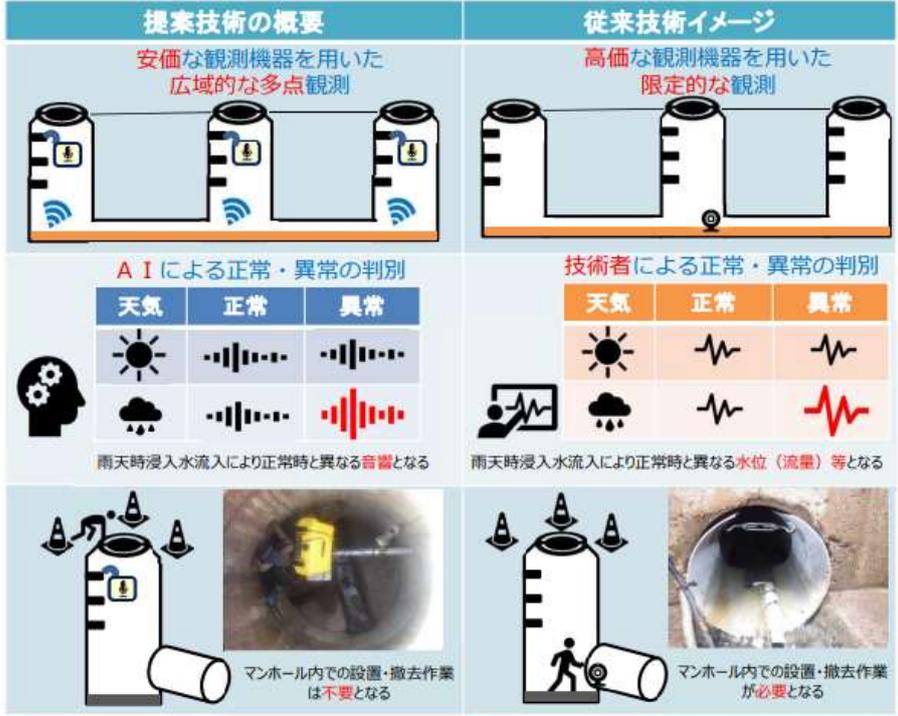
AI による音響データを用いた雨天時浸入水感知技術																			
導入団体	神戸市、郡山市、つくば市、名古屋市、熊本市																		
技術の名称	音響データを用いた雨天時浸入水感知技術																		
機能 / 効果別分類	予測/現場作業の安全性・効率性向上																		
利用シーン	維持管理																		
適用場所	管路・施設																		
導入状況	実証段階																		
技術の概要	<p>安価な集音装置を用いて下水道管内の流水音を収録する音響調査と、晴天時と雨天時における音響パターンの違いから雨天時浸入水の有無を自動的に判別する AI 解析を組み合わせた雨天時浸入水の検知技術</p>  <p>提案技術の概要 安価な観測機器を用いた 広域的な多点観測</p> <p>従来技術イメージ 高価な観測機器を用いた 限定的な観測</p> <p>AI による正常・異常の判別</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>天気</th> <th>正常</th> <th>異常</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>晴天</td> <td>規則的な音波</td> <td>不規則な音波</td> </tr> <tr> <td>雨天</td> <td>規則的な音波</td> <td>急激な音波</td> </tr> </tbody> </table> <p>雨天時浸入水流入により正常時と異なる音響となる</p> <p>技術者による正常・異常の判別</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>天気</th> <th>正常</th> <th>異常</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>晴天</td> <td>正常な水位</td> <td>異常な水位</td> </tr> <tr> <td>雨天</td> <td>正常な水位</td> <td>異常な水位</td> </tr> </tbody> </table> <p>雨天時浸入水流入により正常時と異なる水位(流量)等となる</p> <p>マンホール内での設置・撤去作業は不要となる</p> <p>マンホール内での設置・撤去作業が必要となる</p>	天気	正常	異常	晴天	規則的な音波	不規則な音波	雨天	規則的な音波	急激な音波	天気	正常	異常	晴天	正常な水位	異常な水位	雨天	正常な水位	異常な水位
天気	正常	異常																	
晴天	規則的な音波	不規則な音波																	
雨天	規則的な音波	急激な音波																	
天気	正常	異常																	
晴天	正常な水位	異常な水位																	
雨天	正常な水位	異常な水位																	
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 集音装置は安価かつ短時間で設置できる、広域的な多点観測を実現 AI解析による、雨天時浸入水の有無の一元的な、整理・分析・評価を実現 集音装置を足掛け上部に設置できることから、マンホール内での設置及び撤去作業が不要 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 晴天時の下水道管路内の流水音データ 雨天時の下水道管路内の流水音データ 降雨データ(10分降雨データを使用) 																		

図 3-27 技術の概要イメージ図

	<p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> AI 特徴量(下水道管路内の流水音の周波数の時間的変化について約 280 の指標を用いて定量化した値)の時系列の波形グラフデータ(晴天時の AI 特徴量の平均値と標準偏差の時系列データから、晴天時 AI 特徴量の正常範囲を設定し、雨天時の AI 特徴量が正常範囲を超えているかどうかで雨天時浸入水の有無を判定)
<p>導入目的</p>	<p>従来の雨天時浸入水対策は、流量調査を多数実施する必要があることや、絞り込みに多くの人力作業が必要になるという課題があったことから、低コストかつ短期間で雨天時浸入水の調査を実施するため当技術を採用した。</p>
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> 集音装置は安価かつ短時間での設置が可能であり、かつこれまで技術者が直接処理していた領域を自動化することが可能となったことで、当技術の導入により、調査に要する費用が平均 58%、日数が平均 62%削減可能と試算された 集音装置は足掛け上部に設置でき、マンホール内での設置及び撤去作業が不要となったことにより、現場作業の安全性が向上した <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>事業性</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>効率性</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">図 3-28 導入による効果</p>
<p>検討経緯</p>	<p>令和元年度 B-DASH プロジェクトの共同研究体として参画</p>
<p>利用技術</p>	<p>センサー、AI 等</p>

3.3 業務プロセス・働き方の改善

3.3.1 岡山県倉敷市(広域管理を促進する通信プロトコル等の標準化)

ICT を活用した下水道施設広域管理システム	
導入団体	岡山県倉敷市
技術の名称	下水道施設広域管理システム
機能 / 効果別分類	統合/業務プロセス・働き方の改善
利用シーン	維持管理
適用場所	施設
導入状況	実証段階
技術の概要	<p>共通プロトコル方式とリモートデスクトップ方式という2つの方法を用いて、市内複数箇所の処理場・ポンプ場を拠点施設から効率的に遠隔監視・制御する広域管理システム。</p> <p>①共通プロトコル方式</p> <p>②リモートデスクトップ方式</p> <p>図 3-29 技術の概要イメージ図</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 共通プロトコル方式については、製造業者ごとに異なるシステムを接続するため、共通の通信仕様(共通プロトコル)を定めた。 リモートデスクトップ方式と共通プロトコル方式を、既存設備に応じて適宜組み合わせ使用。 広域端末から機器の運転・停止指令を送り、現場の機器を動作・停止させることが可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各処理場、ポンプ場における、機器の運転状態、測定値等の信号情報 <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各処理場、ポンプ場における、機器の運転状態、測定値等の一覧情報

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
業務プロセス・働き方の改善

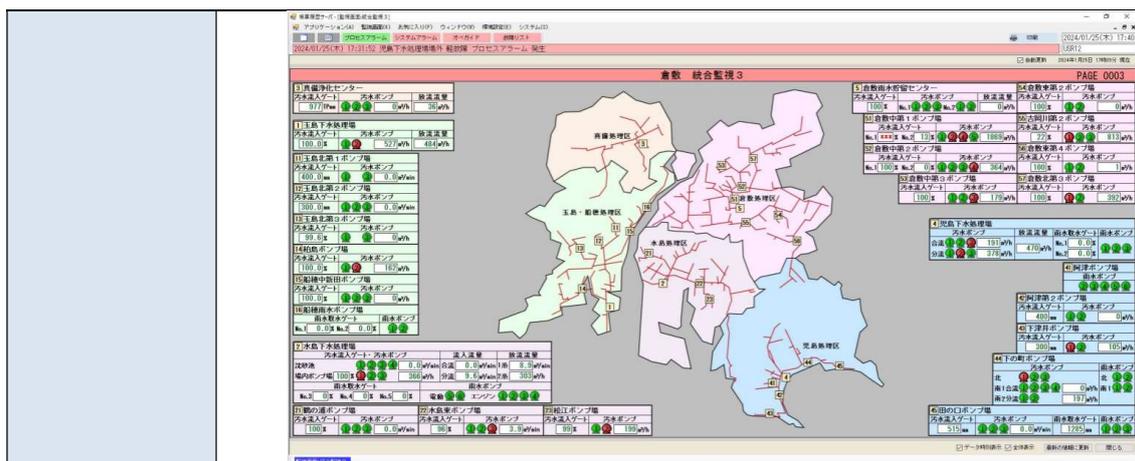


図 3-30 アウトプット情報のイメージ

導入目的	<ul style="list-style-type: none"> 経営環境の厳しさや施設の老朽化等の課題に対し、市内全体の広域的な管理を行うことで効率的な事業運営を行うため 広域管理拠点の設置により、災害時の遠方監視体制を確保するため
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> 共通プロトコルにより、監視制御盤が設置されている処理場・ポンプ場の監視・制御、帳票作成を実現。 共通プロトコルにより、監視制御装置が設置されている処理場・ポンプ場の警報統合、データ統合を実現。 リモートデスクトップ方式は、監視制御装置が設置されている処理場等において、リモートでの監視制御、帳票印刷が可能。 リモートデスクトップ方式と共通プロトコル方式を既存設備に応じて適宜組み合わせ、広域管理に必要な監視・制御・帳票作成を実現。また、広域管理の目的や対象施設の状況に応じた柔軟な対応が可能。 導入施設に合わせた方式を採用することで、システムの大規模な改修を行わずに処理場・ポンプ場の広域監視・制御が可能。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> 日本下水道事業団より当技術の提案: 令和 2 年 6 月 令和 3 年度 B-DASH 委託研究契約期間(主にリモートデスクトップ用機器設置、試験): 令和 3 年 7 月～令和 4 年 3 月 令和 4 年度 B-DASH 委託研究契約期間(主に共通プロトコル用機器設置、試験): 令和 4 年 10 月～令和 5 年 12 月 通信回線の変更、試験: 令和 6 年度予定
利用技術	ネットワーク

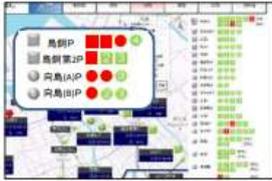
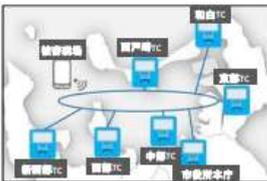
3.3.2 神奈川県川崎市(設備の故障診断)

赤外線サーモグラフィによる機械・電気設備の状態監視保全	
導入団体	神奈川県川崎市
技術の名称	赤外線サーモグラフィ
機能/効果別分類	分析/業務プロセス・働き方の改善
利用シーン	維持管理
適用場所	施設
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>施設の点検に赤外線サーモグラフィを活用。機械・電気機器の異常発熱を検知することで、目視では確認できなかった異常を確認する技術。</p>  <p>目視点検では、異常は確認されなかったが...</p> <p>目視調査</p> <p>正常時の温度</p> <p>赤外線サーモグラフィでは</p> <p>異常発熱を検知</p> <p>熱診断推進キャラ サーモン</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 熱画像により、これまで目視等では検知することができなかった機器全体の温度分布を確認することで、効率的に不具合箇所を特定可能。 ・ 機器の分解や運転を停止することなく、稼働している機器の熱画像を診断。 ・ 機器の状態を、機器の温度により定量的に評価することが可能。 ・ 対象の表面温度を非接触で測定できるため、小さな測定対象や接触が難しい対象物も測定可能。 ・ 不具合箇所の処置前後の温度変化を可視化することで、処置効果の確認が可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 特になし <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 赤外線サーモグラフィで測定した、撮影範囲の機器の温度情報

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
業務プロセス・働き方の改善

導入目的	アセットマネジメントを推進する中でも、点検・調査が困難な設備は時間計画保全とせざるを得ないことを課題と感じていた。そこで「赤外線サーモグラフィ」を活用し、効果的な予防保全への転換を図った。
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機器が故障・不具合を起こす前に異常発熱を発見することができ、異常発熱による火災等の重大なトラブルを未然に防ぐことができた。 ・ 健全度評価が困難な機械設備・電気設備を、状態監視保全(予防保全)による調査が可能となった。 ・ 機器の分解や運転を停止せず、効率的に状態監視保全が可能となることから、計画的な維持管理により、維持管理コストを削減できた。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 29 年:設備の健全度調査の中で、直営で調査できない設備診断の調査手法として導入を検討 ・ 平成 30 年:等々力水処理センターをパイロットプラントとして、委託による熱診断の導入を検討 ・ 令和元年～令和 2 年:加瀬水処理センターで委託による熱診断導入検討を行ったのち、直営で試行することを決め、等々力水処理センター、加瀬水処理センターでの試行運用を開始 ・ 令和 3～4 年:入江崎水処理センターにて熱画像診断の試行運用 ・ 令和 5 年:等々力水処理センター、加瀬水処理センター、入江崎水処理センターで運用を開始
利用技術	センサー

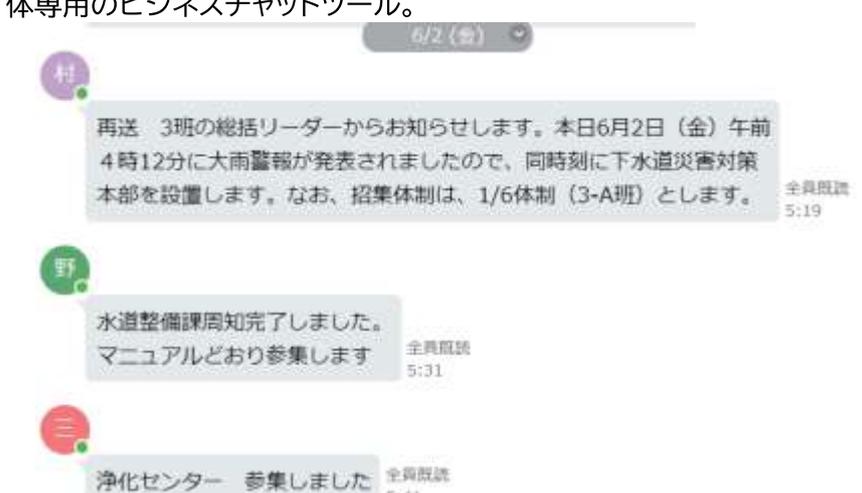
3.3.3 福岡県福岡市(ICT を活用した技術伝承)

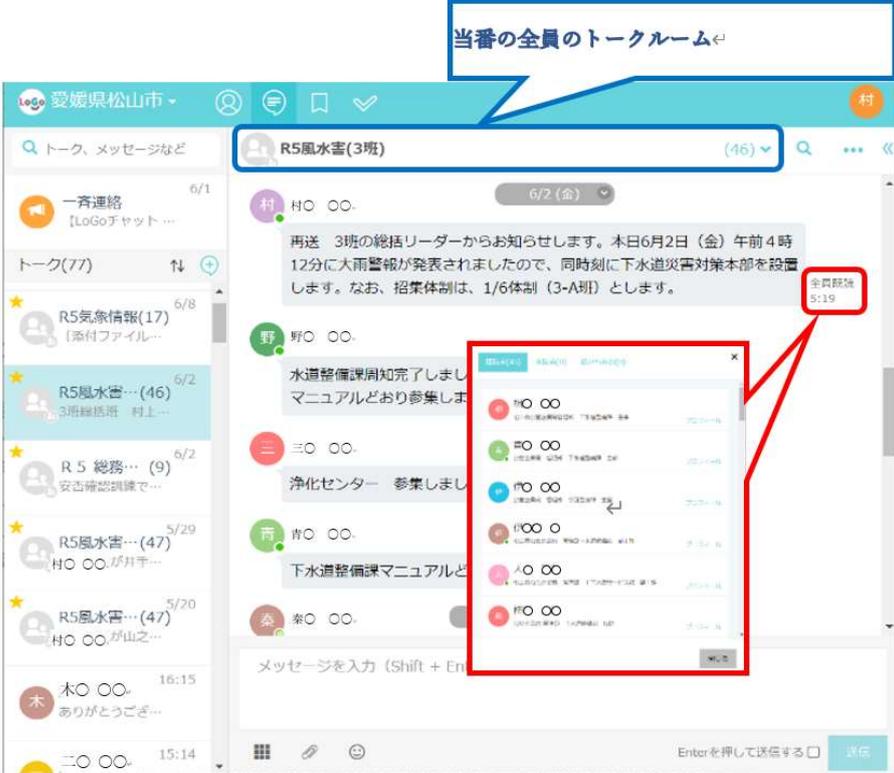
ICT(FORViS)を活用した BCP 訓練の実施	
導入団体	福岡県福岡市
技術の名称	「FORViS(フォルヴィス)」
機能 / 効果別 分類	効率化・自動化/業務プロセス・働き方の改善
利用シーン	維持管理
適用場所	施設
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>豪雨災害等での市民安全確保及び有事の情報伝達の高度化を図り、各施設の稼働状況(ポンプ稼働状況、雨量情報)を一元的に監視し、迅速な情報共有を目的として、ICT を活用した監視システム「FORViS(F: Fukuoka、O: Observation、R: Remote、Vi: Viewing、S: System)」を構築。</p> <p>その構築したシステムを用いて市内で震度 6 強の地震災害が発生したことを想定した BCP 訓練に活用。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>被害状況の映像配信</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>緊急対策会議</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>稼働状況・被害状況の共有</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 3-32 BCP 訓練の様子</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>施設監視システム (市全域)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>施設監視システム (各施設)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>遠隔コミュニケーションシステム</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 3-33 「FORViS」のシステムイメージ</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設監視システムにより、市内の水処理センター、ポンプ場、雨水吐、滞水池の施設稼働状況(ポンプの稼働状況やゲート前水位、ポンプ場の放流口画像等)の常時監視が可能。 テレビ会議システムにより、平常時のテレビ会議の他、各水処理センター、本庁、現場(モバイル端末)を繋ぐことができる遠隔会議環境を構築。災害現場から本庁や各水処理センターへのリアルタイム画像配信や、緊急対策会議が可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電機の運転信号 ポンプ等の運転信号 雨量の計測値 水位等の計測値

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
業務プロセス・働き方の改善

	<p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 市全体、処理区ごとの地図上に表示される、収集した施設の稼働や雨量に関する情報 ・ 収集した各情報のトレンドグラフ
導入目的	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遠方監視制御親局で監視している施設以外の下水道施設の状況把握には電話連絡等の手段しかなく、有事の際は初動～状況把握～報告までに多大な時間を要していた。そこで、迅速な情報共有を目的として FORViS を導入した。 ・ BCP 訓練においては、状況把握から報告に係る時間短縮や正確な情報共有のために FORViS を活用している。
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 施設の稼働状況確認や、被害現場からのリアルタイムな情報伝達により、従来の電話連絡に比べ迅速かつ正確な情報共有に寄与。 ・ FORViS を毎年行っている BCP 訓練に活用することで、情報共有の効率性・正確性が大きく向上するとともに、訓練の臨場感が向上。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 類似技術を知った時期:平成 30 年 5 月 ・ FORViS 導入に要した期間:令和元年 10 月～令和 3 年 3 月(段階的に稼働) ・ FORViS を活用した BCP 訓練の実施時期:令和 2 年 11 月 (BCP 訓練は平成 30 年より毎年 1 回実施)
利用技術	DB 等、ネットワーク

3.3.4 愛媛県松山市(ビジネスチャットツールの導入)

組織内の実行力強化のためのビジネスチャットツールの導入	
導入団体	愛媛県松山市
技術の名称	自治体専用ビジネスチャットツール
機能 / 効果別 分類	効率化・自動化/業務プロセス・働き方の改善
利用シーン	その他
適用場所	事務・その他
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>招集連絡の一括送信、職員安否確認、被害状況の共有などが可能な自治体専用のビジネスチャットツール。</p>  <p style="text-align: center;">図 3-34 ビジネスチャットツールのイメージ</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 招集連絡の一括送信や、その連絡に対する未読者の特定が可能。 ・ 職員の安否確認に活用可能。 ・ 災害時に、被害状況等をデジタルで効率的に共有可能。 ・ LGWAN 環境で使用可能なため、セキュリティを担保しながら安心・安全に利用可能。 ・ モバイルアプリがあり、スマートフォンでも操作が可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 特になし

	<p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ トークルームに参加した各メンバーのコメント コメントに対する、トークルーム各メンバーの確認(既読)状況  <p>当番の全員のトークルーム</p> <p>図 3-35 チャットツールのトークルームイメージ</p>
<p>導入目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2021年4月から、松山市の上下水道部門が組織統合されたことに伴い、これまで個別に対応していた上下水道部門の災害体制の見直しを図った。そして体制の見直しに合わせて、組織内の実行力強化のため、自治体専用ビジネスチャットツールを導入し、意思疎通の円滑化を図った。
<p>導入効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2023年6,7月の大雨対応時にツールを活用して事前の気象情報共有や一斉招集などを実施。夜間にも関わらず職員をスムーズに招集。
<p>検討経緯</p>	<p>全庁的に利用されていたツールを、災害活動のツールとして導入。</p>
<p>利用技術</p>	<p>クラウド</p>

3.4 データ環境の構築

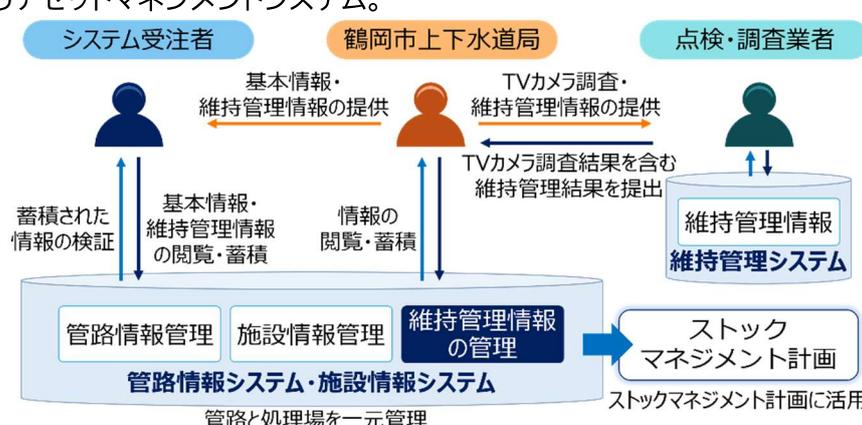
3.4.1 北海道苫小牧市(管路情報・施設情報のデータベース、クラウド化、維持管理情報との統合)

汎用クラウドシステムを活用した防災対応の取組	
導入団体	北海道苫小牧市
技術の名称	汎用クラウド流域防災情報 OS をシステム基盤とした大雨管理システム
機能/効果別分類	統合/データ環境の構築
利用シーン	全般
適用場所	管路・施設
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>市内の河川・マンホールポンプの水位や雨量、撮影した画像データがクラウド上に集約され、スマートフォンやタブレットで、リアルタイムの水位、雨量等の情報がマップ上で確認できる大雨管理システム。</p>  <p>図 3-36 大雨管理システムの概要イメージ</p>
技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 汎用クラウドシステムを活用したことで、低コストかつ短時間でシステムが開発できた。 サーバへの通信に LPWA を採用し、通信コストを削減。 各情報を、スマートフォンやタブレットでも常時閲覧可能。 専用チャットで、現場の写真等を関係者全体に情報共有可能。 流出解析モデルによる浸水シミュレーションで作成した浸水想定区域図を表示可能。雨水排水区や雨水幹線の表示が可能。 気象庁降雨予測を用いて、流出解析モデルと AI 融合モデルを合わせた解析により、3時間先までのマンホールポンプの水位予測が可能。 <p>【インプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 処理場、マンホールポンプ等、観測地点の位置情報と、各施設で撮影した画像及びその撮影地点の位置データ

地方公共団体の DX 技術導入事例と検討経緯
データ環境の構築

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨、雨雲等の 10 分ごとの気象データ、雨量計の 10 分ごとの観測データ、河川、マンホールポンプ水位の 10 分ごとの観測データ <p>【アウトプット情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ マップ上の雨雲、雨量情報、観測地点ごとの雨量・水位・画像データ ・ 河川・マンホールポンプ水位の一覧情報 ・ 処理場、ポンプ場ごとの雨量データ
導入目的	<p>苫小牧市は道内でも降雨量が多く、近年は特に大雨災害が激甚化していたが、一方で技術職員が減少していたため、人手作業による情報収集や水位調査に DX 技術を導入し、効率的なデータ収集及び業務負担の軽減を進める必要があった。</p>
導入効果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大雨時に現地の情報収集をするためのパトロールや水位計測作業を行う必要が無くなり、平成 29 年度には、大雨対応にかかる超過勤務時間が 309 時間かかっていたが、令和 3 年度には 39 時間と約 9 割減少し、職員のモチベーション維持・向上に寄与。 ・ リアルタイムの情報収集が可能になり、24 時間対応の大雨管理体制を構築。
検討経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雨量監視システム(平成 25 年度。令和 4 年度に廃止)、下水処理センター広域監視システム(平成 28 年度)、マンホールポンプ雨水の遠隔監視システム(平成 29 年度)、マンホールポンプ汚水の遠隔監視システム(平成 30 年度)と順次関連するシステムを構築。 ・ 令和元年 10 月に、ベンダーからの技術提案により、当技術を確認し、令和 2 年度より、ベンダーと大雨管理システムの共同研究を実施。 ・ 令和 2 年 6 月～令和 4 年 3 月で、システム作成とテスト運用を実施。 ・ 令和 4 年 4 月より本格導入。
利用技術	クラウド、AI等

3.4.2 山形県鶴岡市(管路情報・施設情報のデータベース、クラウド化、維持管理情報との統合)

一元管理された管路・施設情報を基に中長期事業の見通しへの活用	
導入団体	山形県鶴岡市
技術の名称	汎用パッケージシステムを活用した下水道アセットマネジメントシステム
機能/効果別分類	統合/データ環境の構築
利用シーン	全般
適用場所	管路・施設
導入状況	実導入済
技術の概要	<p>管路・処理場・ポンプ場の各施設・設備の維持管理を含む情報(工事、設備等の仕様、修繕等の保全履歴)を一元管理し、中長期事業の見通し等を行うアセットマネジメントシステム。</p>  <p>図 3-37 システム運用イメージ</p>

技術の特徴等	<p>【技術の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 管路情報システム <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道台帳システム標準仕様 ver4.0(導入当時)に示された標準機能を有すると共に、リスク評価、点検調査計画などのストックマネジメント計画を支援することが可能 ・ テレビカメラ調査結果の写真、動画も台帳システム側で閲覧が可能のため、施設の詳細な状態が簡単に閲覧可能 <p>業務の効率化支援</p> <p>情報の一元管理と迅速な照会を支援 管路施設の基本情報や維持管理情報、図面等を一元管理しています。これら情報を迅速に照会・活用することで、維持管理業務や窓口業務を支援します。</p> <p>ストックマネジメント支援</p> <p>リスク評価、点検調査計画策定支援 蓄積された情報を基に施設のリスク評価を行います。評価結果等を用いた点検調査計画策定を支援し、それらの情報を視覚化して管理します。</p>  <p>● 施設情報システム</p> <p>図 3-68 システムの特徴</p>
--------	---

3.5 引用元

- 国土交通省下水道部「汎用クラウドシステムを活用した防災対応の取組(北海道苫小牧市(株)建設技術研究所)」、令和4年度循環のみち下水道賞 受賞事例の紹介、2022-09
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001510143.pdf>
(参照 2023-10)
- 北海道苫小牧市、「汎用クラウドシステム(大雨管理システム)を活用した防災対応の取組」、下水道展'23 札幌併催企画「新技術・DX」についてのセミナー、2023-08、p.18
- 株式会社 NJS SkyScraper 紹介ページ
<https://www.njs.co.jp/software/skyscraper.html>
(参照 2024-02)
- 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研究室、「ICTを活用した下水道施設広域管理システムに関する実証事業(日本下水道事業団・東芝インフラシステムズ・日立製作所・三菱電機・明電舎・メタウォーター・倉敷市共同研究体)」、下水道革新的技術実証事業(B-DASH プロジェクト)実証事業の概要、2021-06
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001401726.pdf>
(参照 2023-11)
- 国土交通省下水道部「下水管の状態が一目瞭然！ -劣化ハザードマップの活用- (柏市・柏管路包括共同企業体)」、令和5年度循環のみち下水道賞 受賞事例の紹介、2023-09
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001629190.pdf>
(参照 2023-10)
- 国土交通省下水道部「赤外線サーモグラフィによる機械・電気設備の状態監視保全(川崎市上下水道局)」、令和4年度循環のみち下水道賞 受賞事例の紹介、2022-09
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001510140.pdf>
(参照 2023-10)
- 堺市上下水道局、N-8-1-8「AI診断が搭載されたマンホールポンプクラウド監視システムの導入と活用について」、第60回下水道研究発表会、2023-08、p.826-828
- 総務省自治財政局準公営企業室、「公営企業としての下水道事業の現状と課題」、p.78
http://www.rilg.or.jp/htdocs/uploads/protect/r5_gesui_tokyo_01.pdf
(参照 2024-01)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト No.38 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 導入ガイドライン(案)、国土技術政策総合研究所資料第 1190 号、2022-03、p.179
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1190pdf/ks1190.pdf>
(参照 2024-1)
- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト技術情報資料 令和 4 年度版、p.56-57
https://www.nilim.go.jp/lab/eag/bdash/pdf/bdashcatalog_2022_lq.pdf
(参照 2024-1)
- 国土交通省下水道部 「DXによる維持管理の効率化&リスクの見える化(川崎市上下水道局)」、令和 5 年度循環のみち下水道賞 応募作品の紹介、2023-09
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001629797.pdf>
(参照 2023-11)
- 川崎市上下水道局、S-1-1「アセットマネジメントによる維持管理情報を活用した中期計画の策定について」、第 60 回下水道研究発表会、2023-08、p.73-75
- ブルーイノベーション株式会社、「ELIOS2」紹介ページ、ブルーイノベーション HP
<https://www.blue-i.co.jp/elios2/>
(参照 2023-10)
- 静岡市上下水道局、「下水道管渠内部の点検課題を、球体ドローン ELIOS2 が解決」、2020-02
https://www.blue-i.co.jp/news/release/pdf/2020.2.7_release_gesui.pdf
(参照 2023-10)
- 国土交通省下水道部 「ICT(FORViS)を活用した BCP 訓練の実施！～迅速な災害対応を目指して～(福岡市)」、令和3年度循環のみち下水道賞 応募事例の紹介、2021-09
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001423715.pdf>
(参照 2023-10)
- 福岡市道路下水道局、「福岡市の下水道 令和 4 年度版」、p.65、2022-06
<https://www.city.fukuoka.lg.jp/data/open/cnt/3/34929/1/fukuokashi-gesuidou-R04-6.pdf>
(参照 2023-10)
- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト No.36 水位計と光ファイバー温度分布計測システムに AI を組合せた雨天時浸入水調査技術導入ガイドライン(案)、国土技術政策総合研究所資料第 1188 号、2022-03、p.358
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1188pdf/ks1188.pdf>
(参照 2024-1)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト技術情報資料 令和 4 年度版、p.68-69
https://www.nilim.go.jp/lab/eag/bdash/pdf/bdashcatalog_2022_lq.pdf
(参照 2024-1)
- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト No.34 AI による音響データを用いた雨天時浸入水検知技術導入ガイドライン(案)、国土技術政策総合研究所資料第 1150 号、2021-03、p.148
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn1150pdf/ks1150.pdf>
(参照 2024-1)
- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト技術情報資料 令和 4 年度版、p.70-71
https://www.nilim.go.jp/lab/eag/bdash/pdf/bdashcatalog_2022_lq.pdf
(参照 2024-1)
- 国土交通省下水道部「排水設備業務への DX 技術導入と他自治体への展開(東京都下水道局)」、令和5年度循環のみち下水道賞 受賞事例の紹介、2023-09
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001629179.pdf>
(参照 2023-10)
- 東京都下水道局、「排水設備計画届及び公共ます設置申請のオンライン受付について」、東京都下水道局 HP、2022-04
<https://www.gesui.metro.tokyo.lg.jp/contractor/d2/todoke/haisuisebitodoke/online/index.html>
(参照 2023-10)
- 福岡市道路下水道局水質管理課「特定事業場からの定例報告のオンライン化による業務効率化とサービス向上への取組」、第 60 回下水道研究発表会講演集、2023年8月株式会社グラファァーホームページ
<https://graffer.jp/governments/solution-smart-apply>
(参照 2024-02)
- 神戸市建設局下水道部管路課「申請窓口におけるDXの取組」、第 59 回下水道研究発表会講演集、2022年8月
- 国土交通省下水道部「上下水道部門が一体となった災害体制の確立と DX を活用した実行力強化(松山市公営企業局)」、令和5年度循環のみち下水道賞 受賞事例の紹介 2023-09
<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001629189.pdf>
(参照 2023-10)
- 堺市上下水道局「スマートフォンアプリ「すいりん」をぜひご利用ください!」、堺市上下水道局 HP、2023-09
<https://water.city.sakai.lg.jp/soshikikarasagasu/srvsuishin/jigyoservice/okyakusama/suirin.html>
(参照 2023-10)
- 堺市上下水道局サービス推進部事業サービス課、N-1-1-6「堺市上下水道局スマートフォンアプリ「すいりん」でサービス向上!業務効率化!」、第 60 回下水道研究発表会、2023-08、p.232-234
- 奈良県生駒市、「クラウドサービスを活用した電子契約の実証実験の結果について」、奈良県生駒市ホームページ、2023-04

<https://www.city.ikoma.lg.jp/0000032387.html>

(参照 2024-02)

- 奈良県生駒市、「Web 完結型クラウドサービスを利用した電子契約を開始します」、奈良県生駒市ホームページ、2023-04

<https://www.city.ikoma.lg.jp/vod/0000028460.html>

(参照 2024-02)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト No.33 ICT を活用した総合的な段階型管路診断システムの技術導入ガイドライン(案)、国土技術政策総合研究所資料第 1149 号、2021-03、p.177

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1149pdf/ks1149.pdf>

(参照 2024-1)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト技術情報資料 令和 4 年度版、p.66-67

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/bdash/pdf/bdashcatalog_2022_lq.pdf

(参照 2024-1)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト No.32 クラウドを活用し維持管理を起点とした継続的なストックマネジメント実現システム技術導入ガイドライン(案)、国土技術政策総合研究所資料第 1140 号、2020-12、p.170

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1140pdf/ks1140.pdf>

(参照 2024-1)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト技術情報資料 令和 4 年度版、p.54-55

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/bdash/pdf/bdashcatalog_2022_lq.pdf

(参照 2024-1)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト No.29 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 導入ガイドライン(案)、国土技術政策総合研究所資料第 1137 号、2020-02、p.204

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1137pdf/ks1137.pdf>

(参照 2023-10)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト技術情報資料 令和 4 年度版、p.46-47

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/bdash/pdf/bdashcatalog_2022_lq.pdf

(参照 2024-1)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト No.30 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および設備点検技術導入ガイドライン(案)、国土技術政策総合研究所資料第 1138 号、2020-12、p.153

<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1138pdf/ks1138.pdf>

(参照 2024-01)

- 国土交通省国土技術政策総合研究所、B-DASH プロジェクト技術情報資料 令和 4 年度版、p.44-45

https://www.nilim.go.jp/lab/eag/bdash/pdf/bdashcatalog_2022_lq.pdf

(参照 2024-1)

参考資料

- ① 堺市「R5 年度からのマンホールポンプ保守点検業務の委託方法の概要」
- ② 苫小牧市「「水災害マッピングシステム」事業概要図」
- ③ 静岡市「令和元年度 下維委第 104 号 高松処理区 下島幹線(枝線)除却に伴う調査業務」
特記仕様書
- ④ 鶴岡市「鶴岡市下水道アセットマネジメントシステム賃貸借」仕様書
- ⑤ 堺市「マンホールポンプほか監視設備更新工事」特記仕様書
- ⑥ 川崎市「川崎市下水道アセットマネジメント情報システム(施設・設備、事業管理)構築業務
委託」仕様書
- ⑦ 福岡市「福岡市下水道施設浸水対策支援機能整備業務委託」仕様書