

上下水道DXの推進に向けた取組について

1 要旨・目的

令和3年1月に取りまとめた「上下水道DXの推進」に掲げた具体的取組について、令和3年11月末時点の進捗状況を報告する。

2 現状・背景

- 上下水道事業は、多くの業務で人に依存しており、今後、経験豊かな職員の大量退職が見込まれる中、事業を安定して継続するためには、業務の一層の効率化・省力化が必要である。
- こうした課題に対処するため、令和3年1月に「上下水道DXの推進」について取りまとめ、現在進めている広域連携の取組とあわせ、DXの推進に向けた国の取組や、民間事業者による技術開発の動向も踏まえ、具体的な取組を進めている。

3 概要

(1) 実施主体

広島県（企業局）

(2) 事業内容（実施内容）

区分	観点	取組の概要	進捗状況 (令和3年11月末時点)	備考
短期的取組	維持管理の効率化・省力化	①広域運転監視システムの整備 どの施設からでも、すべての水道施設の運転状況の監視や操作が可能となるシステムの整備	○運転監視に必要な機能や、ネットワーク回線などの詳細な設計を実施中	P2
		②AIによる浄水場等の自動運転化 浄水場の薬品注入の自動化システムの構築	○広島県と(株)水みらい広島が共同で実証実験を実施し、導入に向けて問題ないことを確認済	P4
	アセットマネジメントの強化	③AIによる管路の劣化予測 県営水道管路（約460km）の劣化度判定	○管路データを地図データ上に取り込み、管路の劣化度判定を実施中	P6
中期的取組	県民サービスの向上	④スマートメーターの導入 水道使用量を自動計測できる水道メーターの導入	○産学官による研究会に参画し、利活用案や仕様等における課題を抽出し、対応策を検討中	P8

(3) スケジュール

各取組のロードマップのとおり。（次ページ以降参照）

(4) 予算（単県）

27,900千円（令和3年度）

(5) 今後の対応

引き続き、各取組のロードマップに基づき具体的取組を進め、効果の早期発現を図る。

取組① 広域運転監視システムの整備

(1) 事業概要

目的	構成や仕様が異なる浄水場等の運転監視システムを、国が定めたデータ流通の共通ルール*に基づいて一元化し、業務の効率化を図る。
内容	<p>まずは、県営水道にある運転監視システム（9か所）から相互連携させ、どの施設からでも、すべての施設の運転状況の監視や操作が可能となる「水道広域運転監視システム」を整備する。</p> <p>その後、企業団参画市町の運転監視システムを、順次、水道広域運転監視システムに一元化する。</p>

*データ流通の共通ルール：水道情報活用システム標準仕様書（厚生労働省・経済産業省監修）

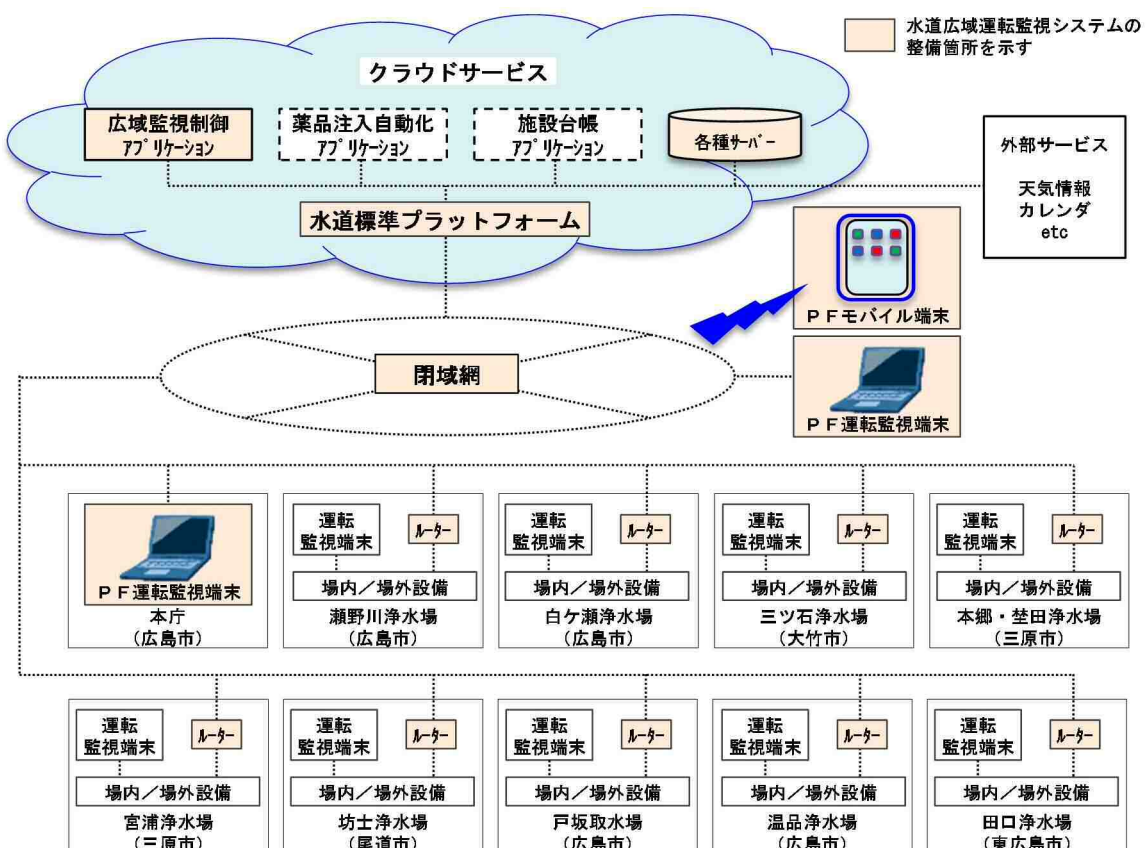
(2) 取組状況

- 現在、専門業者に委託し、運転監視に必要な機能やネットワーク回線などの詳細な設計を実施中。

委託内容	調達仕様書の作成、費用の積算、構築スケジュールの立案 等
委託期間	令和3年4月から令和3年12月まで
受託者	(株)日水コン

【主な仕様】

- どの施設からでも、すべての水道施設の監視と操作が可能。
- 各浄水場の画面構成や操作方法を統一し、運転監視員の利便性を向上。
- ネットワーク回線には、閉域网を採用し、セキュリティを確保。
- 水道情報活用システム標準仕様書で規定されたシステム構成を採用。



(3) 事業効果（見込み）

- 水道広域運転監視システムの導入により，既存運転監視システム更新費や維持管理費の縮減が可能となり，県営水道のコスト縮減効果は，15年間で約16億円の見込み。
- 維持管理の効率化により得られた余力は，他の業務に配分することが可能。
- 将来は，企業団参画市町の運転監視システムとの連携が可能。
- 運転監視データの蓄積により，薬品注入自動化等の各種自動運転化システムの導入や水運用の高度化が可能。

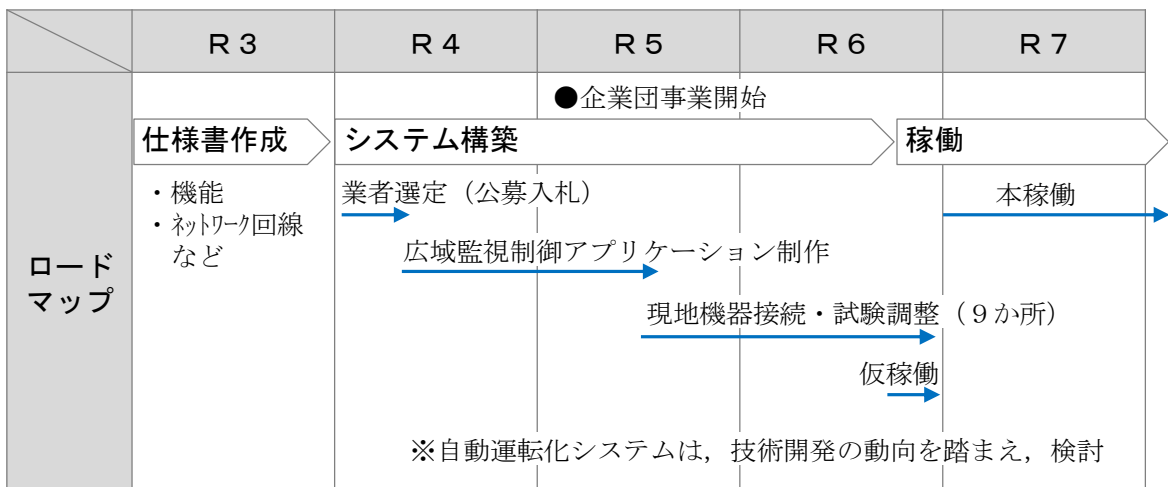
概算効果額 1,591 百万円/15 年

[概算効果額の算出] システムの耐用年数（15年）で概算費用を比較

現行：13,409 百万円（更新費 4,947 百万円 維持管理費 8,462 百万円）
 導入後：11,818 百万円（導入費等 5,322 百万円 維持管理費 6,496 百万円）

(4) 今後の予定

- 令和4年度以降のシステム構築に向け，引き続き，入札契約手法の検討や事業者評価基準案の作成を進め，令和3年度内に調達仕様書を取りまとめる。
- 自動運転化システムについては，技術開発の動向を踏まえ，順次，導入を検討する。



取組② AIによる浄水場等の自動運転化

(1) 事業概要

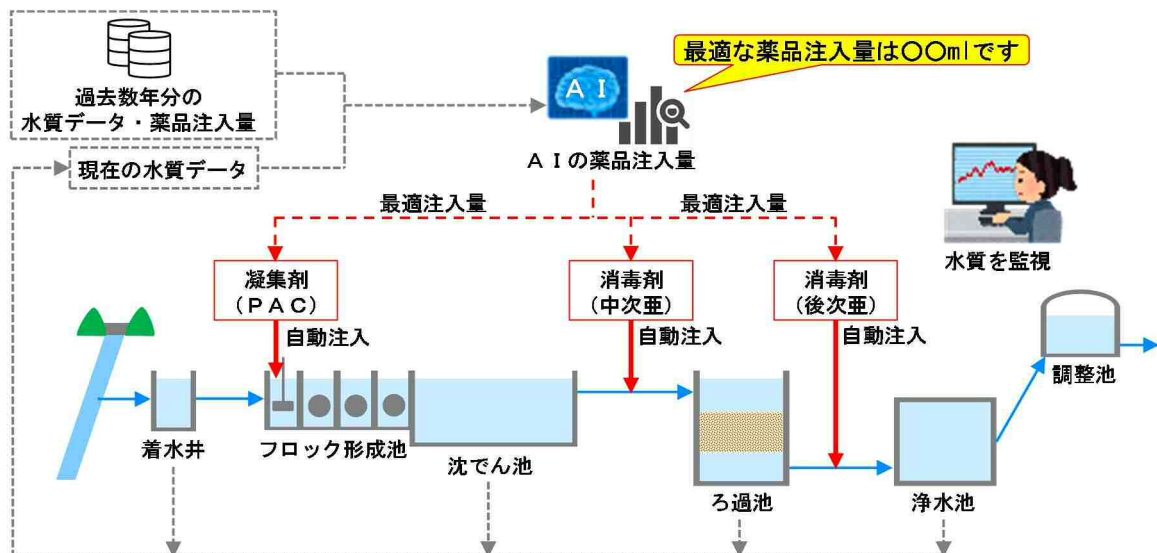
目的	経験豊かな職員の大量退職を見据え、これまで職員の経験に依存してきた浄水場等の運転を、AIを活用して自動化することにより、業務の省力化を図る。
内容	まずは、浄水場の薬品注入の自動化システムの構築から取り組み、順次、自動運転化を進める。

(2) 取組状況

- 「浄水場の薬品注入自動化システムの構築」に向けた実証実験を実施。

実施場所	県営白ヶ瀬浄水場
実施期間	令和2年10月から令和3年9月まで
実施主体	広島県及び株式会社水みらい広島

<システムのイメージ>



【実証実験の方法】

- 浄水場では、運転監視員が概ね30分間隔で水質データを解析し、経験等を基に最適な薬品注入量を算出。
- これと同じ条件で、AIが5分間隔で、過去データ等を基に最適な薬品注入量を算出。
- 両者のデータを比較検証。
- 検証に使用した薬品は、凝集剤のポリ塩化アルミニウム（PAC）と、消毒剤の次亜塩素酸ナトリウム（中次亜・後次亜）の2種類。

<予測性能の評価基準>

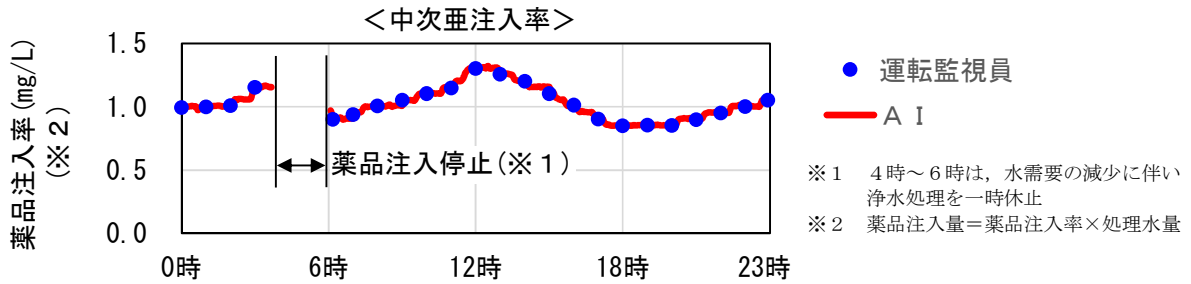
- 薬品注入量について、AIの算出値と運転監視員の算出値の誤差が8%未満*であることを導入判断のための評価基準として設定。

*広島県営水道水安全計画に規定する「浄水残留塩素の水質管理基準値（目標残留塩素±16%）」の1/2に設定

【実証実験の結果】

- AIと運転監視員の誤差は、誤差が最も大きかった消毒剤の後次亜でも6%であり、すべての薬品で評価基準範囲内となり、導入に向けて問題ないことを確認した。

薬品名		AIと運転監視員の誤差	評価基準	実用性
凝集剤	PAC	1%	8%未満	問題なし
消毒剤	中次亜	2%		問題なし
	後次亜	6%		問題なし



(3) 事業効果（見込み）

- 薬品注入自動化システムの導入により、維持管理費の縮減が可能となり、1浄水場あたりのコスト縮減効果は、15年間で約4千5百万円の見込み。
- 維持管理の効率化により得られた余力は、他の業務に配分することが可能。
- 薬品注入データの蓄積により、予測精度の更なる向上や、送水水質の向上が可能。

概算効果額 45百万円/15年

[概算効果額の算出] システムの耐用年数（15年）で効果を試算

システム導入費： 5百万円

維持管理費：▲50百万円（データ解析作業の省力化が可能になると仮定）

(4) 今後の予定

- 令和4年度の県営白ヶ瀬浄水場でのテスト導入に向け、引き続き、導入準備を進める。なお、テスト導入では、運転監視員立会のもとで安全性を確認予定。
- 令和5年度以降は、テスト導入の結果を踏まえ、県営浄水場へ導入予定。

	R3	R4	R5	R6	R7
ロードマップ	実証実験 AIと運転監視員の算出値の比較検証	テスト導入 AIの算出値による自動注入 ※運転監視員立会	●企業団事業開始 実用化・導入 県営浄水場へ導入		

取組③ AIによる管路の劣化予測

(1) 事業概要

目的	管路データ（配管素材、使用年数、漏水履歴等）からAIにより管路の劣化度を判定し、最適な更新計画の策定や漏水の未然防止を図る。
内容	まずは、県営事業の水道管路等に、劣化度判定を行うツールを試験導入し、効果を検証する。

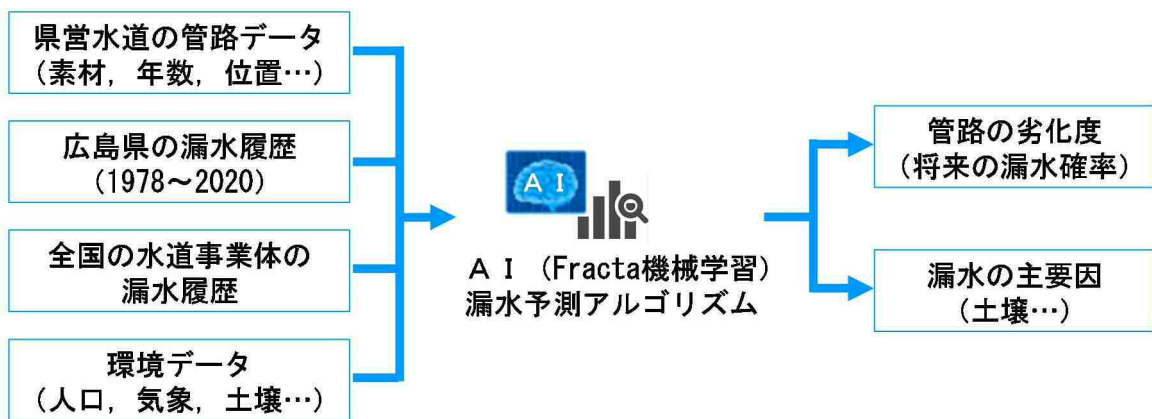
(2) 取組状況

- 現在、劣化度判定ツールの提供業者に委託し、管路の劣化度判定を実施中。

対象管路	県営水道の管路 約460km（ずい道及び水管橋を除く）
委託期間	令和3年4月から令和4年3月まで
受託者	日本鋳鉄管株式会社（業務提携先：Fracta）

【劣化度の判定方法】

- 管路データ、漏水履歴、環境データ（人口、気象、土壌など）の相関をAI（Fracta機械学習）により分析し、管路の劣化度や、漏水の主要因を判定。



【管路データの整備】

- 紙の管路図面と管路リスト（エクセルデータ）を、地図データ（GIS）に取り込み、劣化度判定に必要な管路データの整備を実施。

電子地形図（国土地理院）を加工して作成

【判定結果（途中経過）】

- 全国の水道事業者の漏水履歴を基に，管路の劣化度を判定し，地図上に可視化。
- 引き続き，広島県の漏水履歴をAIに学習させ，判定精度を向上させるとともに，漏水の主要因を分析予定。

<県営水道管路の劣化度>



(3) 事業効果（見込み）

- 劣化度判定ツールにより，劣化度の可視化や，漏水の主要因が明確になり，管路更新箇所選定業務の省力化が可能。
- 過去の部分的な試掘による土壌データに頼らず，現在の環境データから管路全体の劣化度の把握が可能。
- 漏水の未然防止が可能となり，コスト縮減効果は10年間で3千2百万円の見込み。

概算効果額 32 百万円/10 年

[概算効果額の算出] 管路更新計画の策定期間（10 年）で効果を試算
 ツール利用料： 18 百万円
 維持管理費：▲50 百万円（漏水事故復旧費の縮減が可能になると仮定）

(4) 今後の予定

- 引き続き，管路劣化度の分析を進め，判定結果と事業効果を検証する。
- 令和4年度以降は，管路劣化度の判定結果を踏まえ，管路更新計画の見直しやパトロール体制の効率化を検討予定。

	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7
ロードマップ	●企業団事業開始				
	試験導入・導入			データ更新	
	3年間の劣化度（漏水確率）を予測 ・劣化度分析 ・検証			3年間の劣化度を予測 ・劣化度分析 ・管路更新計画の見直し	

取組④ スマートメーターの導入

(1) 事業概要

目的	水道使用量を分刻みで自動計測できるスマートメーターを導入し、これまで人に依存してきた検針業務の効率化のほか、漏水の早期発見、夜間割引など多様な料金メニューの提供などにより、県民サービスの向上を図る。
内容	現行の水道メーターに比べ高価なことや、通信規格などの標準仕様が未確定な状況を踏まえ、まずは、産学官による研究会に参画し、標準仕様の策定や、利活用方策の検討・情報収集に取り組む。

(2) 取組状況

- 現在、産学官による研究会に参画し、利活用方策等を検討中。

研究会名	第3期A-Smartプロジェクト（令和2年7月～令和5年3月）
参画団体	事務局：（公財）水道技術研究センター 学識者：3名（東洋大学大学院，東海大学，一橋大学大学院） 水道事業体：30団体（東京都，横浜市，他28団体） 民間企業：20社（愛知時計電気㈱，中部電力㈱，東京ガス㈱，他17社） オブザーバー：厚生労働省 医薬・生活衛生局 水道課
検討内容	○ スマートメーターの利活用案や仕様等における課題を抽出し、対応策を検討。 <ul style="list-style-type: none"> ・漏水検知の手法 ・水道料金の多様化に向けた料金体系，計算方法 ・メーターボックスの材質，規格，通信機器の設置方法 ・電力スマートメーターとの仕様の調整 など

(3) 事業効果（見込み）

- 検針業務の効率化・省力化によるコスト縮減が可能。（定量的な効果額は別途算定）
- 多様な料金体系による県民へのサービス提供や、漏水の早期発見などが可能。

(4) 今後の予定

- 引き続き、令和4年度末まで研究会に参画し、検討及び情報収集を実施する。
- 令和5年度以降は、研究会の結果を踏まえ、実証実験等を検討予定。

