

上下水道DX事例

上下水道職員の困りごとを解決する 一体型クラウドシステムの構築

鹿児島県 曾於市水道課

大峯 直樹

1999年 財部町役場入庁 建設水道課配属
(公営企業の経理担当) → 工務担当

2005年 曾於市役所 水道課配属 (市町村合併)

現在 水道技術管理者(課長補佐兼工務係長)
上下水道事業の技術部門・浄化槽関係業務
公営企業化、経営戦略などを総括

■保有資格

2007年9月 第1種衛生管理者

2007年11月 初級システムアドミニストレータ

2014年2月 給水装置工事主任技術者

2016年12月 下水道技術検定(第2・3種)

2019年12月 浄化槽管理士

2020年3月 技術士(上下水道部門)

2020年10月 2級地方公会計検定

2021年3月 2級電気施工管理技士

2021年3月 危険物取扱者(乙種4類)

2022年2月 1級土木施工管理技士

2024年12月 PL/BSアナリスト検定(1級)

○曾於市の概要

- ・ 市政施行日：平成17年7月1日（末吉町、大隅町、財部町が合併して誕生）
- ・ 人口：32,361人（R6.9.30現在），高齢化率：43.5%
- ・ 位置：鹿児島県の東部を形成する大隅半島の北部に位置。
面積は、390.14㎡で、鹿児島県の総面積9,132.42㎡の4.3%を占める。
- ・ 主要産業：農畜産業
令和3年度 農業生産額 全国12位!!
肉用牛：全国3位 豚：全国2位



曾於市（鹿児島県）

上水道・下水道事業

上水道

・年間配水量 約360万 m^3

下水道

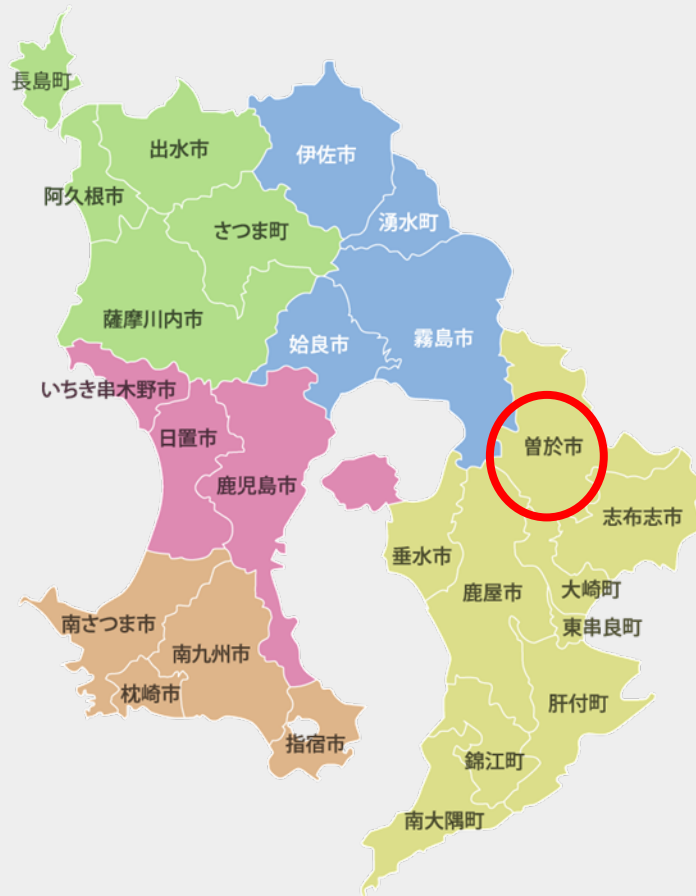
・年間処理量 約40万 m^3



曾於市（鹿児島県）

下水道事業（下水道区域）は、旧末吉町のみで、合併後に事業計画を見直し、平成29年度に概成。

現在は、枝線の整備、下水処理場の施設整備を実施。



曾於市下水道浄化センター

処理方式：嫌気好気ろ床法

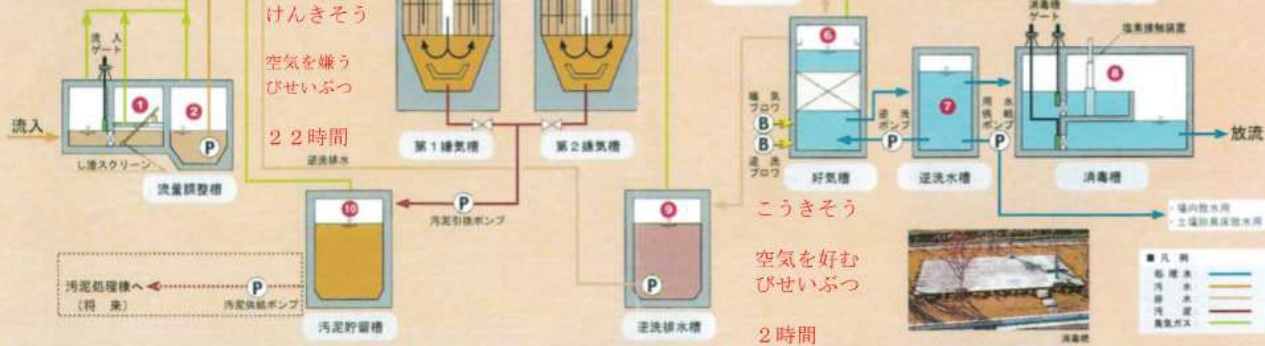


活力に満ち、心豊かで、いつも夢と希望を持てる元気なまちづくりのために。

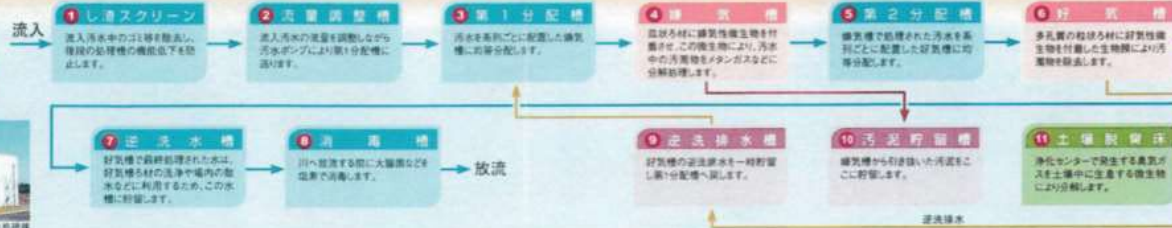
～貴州市下水道浄化センターは、住みよい生活環境を創出するとともに、水環境の保全に貢献します～



処理フロー図



処理の流れ



嫌気好気ろ床法 (Anaerobic-Aerobic Biofilter Method)

- 嫌気好気ろ床法は、生物学的処理方法の一つ。
- 嫌気条件と好気条件を組み合わせることで、廃水中の有機物や窒素、リンなどを効率的に除去。

主に以下の2つの段階で構成

嫌気ろ床 (Anaerobic Biofilter):

- 最初に嫌気ろ床を通ります。ここでは、酸素がない環境下で嫌気性微生物が活動
- 嫌気性微生物は、廃水中の有機物を分解し、メタンガスや二酸化炭素などに変換

これによりBOD（生物化学的酸素要求量）やCOD（化学的酸素要求量）が低下。

- また、硝酸性窒素が存在する場合、嫌気性微生物によって窒素ガスに還元される脱窒もこの段階で進行。

好気ろ床 (Aerobic Biofilter):

- 曝気などによって酸素が供給され、好気性微生物が活動。
- 好気性微生物は、嫌気ろ床で分解しきれなかった残りの有機物をさらに分解。
- アンモニア性窒素が好気性微生物によって硝酸性窒素に酸化される硝化もこの段階で行われる。

特徴と利点

高い処理効率: 有機物だけでなく、窒素やリンの除去にも効果的。

省スペース: 活性汚泥法に比べて設置面積が小さく済む。

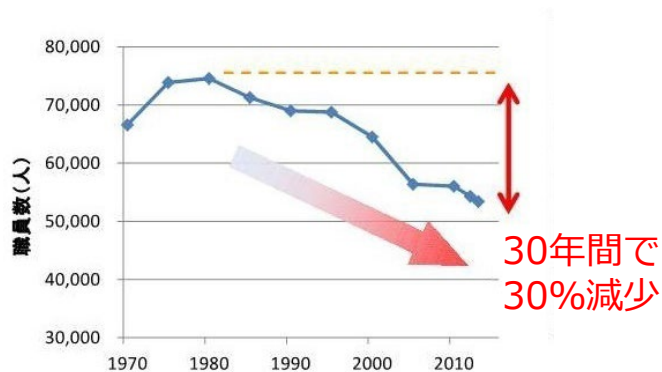
安定した処理: 微生物が付着したろ材を使用するため、微生物の流出が少なく、負荷変動に強い。

維持管理の容易さ: 比較的シンプルな構造で、維持管理が容易。

背景やビジョン - 当たり前のピンチ -

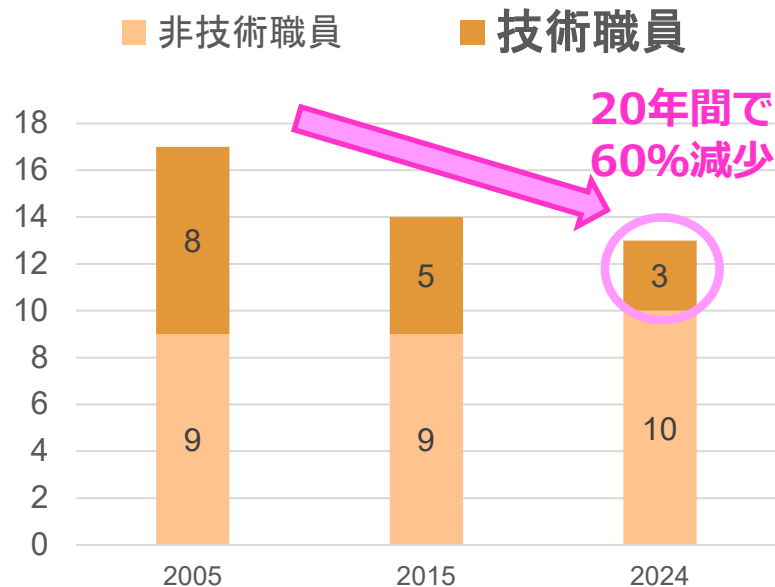
抱えている課題：技術職員の不足

日本の水道事業職員数推移



出典：厚生労働省医薬・生活衛生局水道課
「最近の水道行政の動向について」（平成29年）

曾於市の上下水道職員数推移



曾於市の現状

技術職員 3 名

施設82箇所の維持管理

管路延長 6 0 0 km

メーター管理

水質管理

工事発注・監督

苦情対応

施設更新計画

漏水調査

災害対応

給水装置

排水設備

予算・決算

議会对応

背景やビジョン - 当たり前のピンチ 曾於市の現状-

曾於市の現状

技術職員 3 名

施設82箇所の維持管理

管路延長 6 0 0 km

ノウハウ（技術）の「属人化」

施設更新計画

漏水調査

災害対応

給水装置

排水設備

予算・決算

議会对応

背景やビジョン - 求められる対策 -

求められる対策
(ビジョン)

ノウハウ（技術）の「属人化」を解消



1

業務負担軽減

- 技術職員の現場対応を容易にする仕組み
(複雑性の解消)
- 現場対応の頻度、心理的負担を軽減する仕組み
(広域連携・官民連携の強化による軽減)
- 非技術職員でも現場で対応できる仕組み

2

知識共有

- 技術的業務（ノウハウ）を手軽に確認、記録できる仕組み
- 適切なナレッジマネジメントが可能な仕組み
暗黙知→形式知 (個人の知識→組織の知識)
- 時代とリソースの変化に対応可能な仕組み作り

負担を減らし、知識をつなぐ、変化に強い組織へ

DX 一体型クラウド構築による解決方法

従来

上下水
各システム



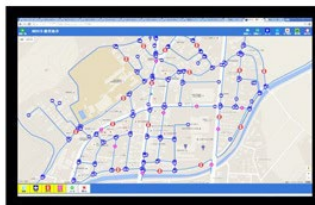
- ・ 技術職員だけ使う
- ・ 現場でのみ画面確認



DX

誰でもわかる一体型クラウド

トータルソリューション



地図情報システム



設備監視システム



設備台帳システム

取り組みの詳細

構築のコンセプト いつでも、どこでも、誰でも、使える

いつでも ... 24時間365日対応

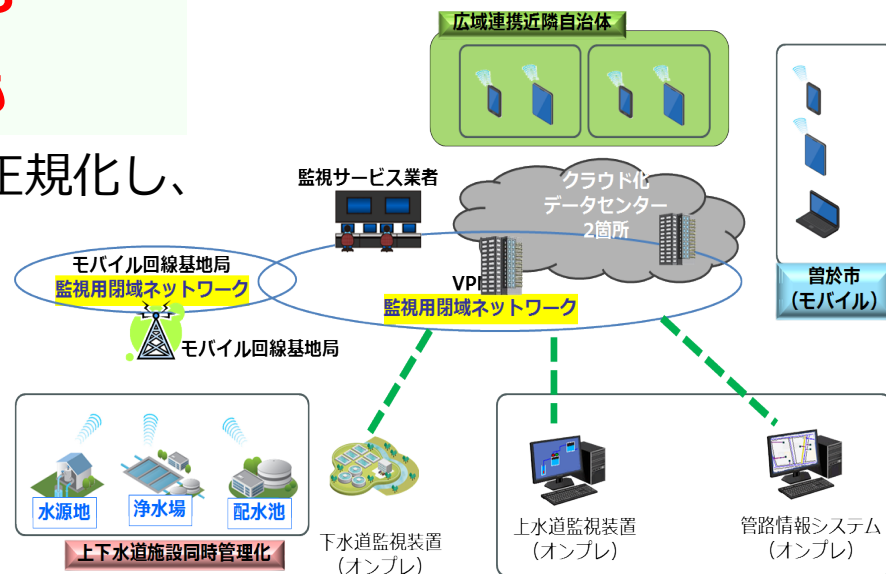
どこでも ... クラウド上でどこでも

誰でも ... 非技術職員・新人でも

**地元（県内）業者と二人三脚で情報整理と正規化し、
トラブルに迅速に対応できる体制**



**導入業者: (株)明興テクノス
【鹿児島県鹿児島市】**



取り組みの詳細－工夫点① メーターも現場も迷わず最短ルート－

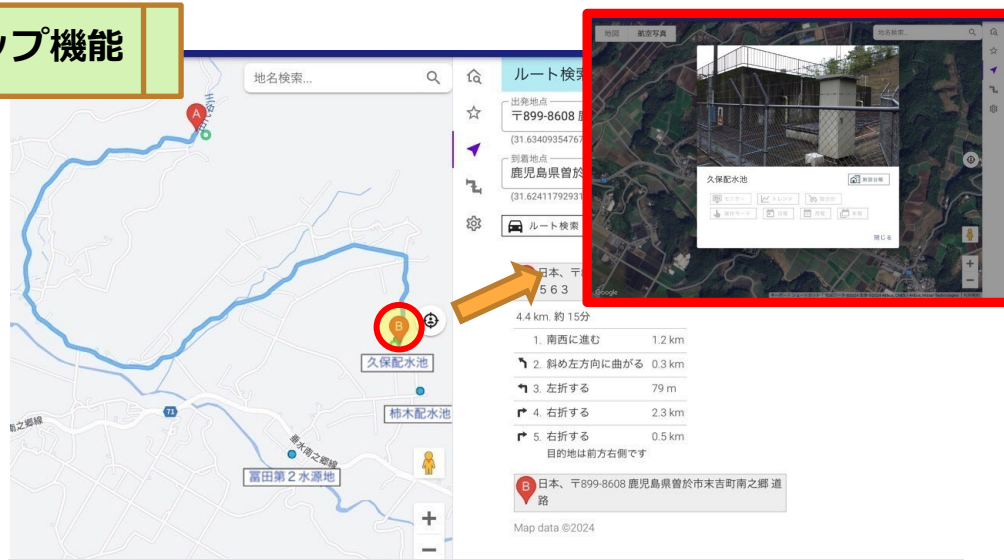
工夫した点(誰でも)

マップ機能



- 各戸のメーターの場所の確認。
- メモによりトラブル防止の効果を発揮。
心理的な負担を軽減。

※上水道



- 施設位置がマップに表示され簡単にルート検索が可能。

※施設は、目印のない山や谷の中に場合が多く一般的な検索ではたどり着けない。

取り組みの詳細－工夫点② ベテラン職員のノウハウを組織へ－

工夫した点(いつでも・誰でも)

台帳機能



機器台帳

機器コード	140	稼働区分	01 稼働中	施設分類1	水処理設備
機器名称	No.1曝気装置			施設分類2	反応槽設備
取得年月	2002年4月 (平成14年4月)			施設分類3	送風機本体
処分制限期間	2022年4月 (令和4年4月)	処分制限年数		施設分類4	
廃棄予定年月		耐用年数	20	施設分類5	
【基本情報】					
設置場所	管理棟B1F.アウリ-スベ-ス	分類区分		機械設備	
施工業者名	鹿島建設㈱	経過年数	19		
業者名	T E L	標準耐用超過率	0.95		
製造業者名	T E L				
業者名	T E L				
連絡先	T E L				
用途					
仕様	φ80×4.1m3/分×3600mmφ×5.5kW				
型式					
型番					
製造番号					
製造年月					
購入金額					
数量	1				
単位					

●ノウハウ（対応作業）をいつでも登録、確認。写真、動画で分かりやすく表示。

●機器の取扱説明書、作業手順を格納し、確認しながら初心者でも負担なく作業。

「ベテラン職員が来ないと対応できない」を減らす。

●機器台帳を施設、設備ごとに登録、表示し過去の修繕履歴や保全履歴がいつでも確認可能。

●整備更新計画策定作業の省力化に寄与。

●担当者が変わっても分かりやすい仕様。

取り組みの詳細－工夫点③ 情報を繋ぎ、官民広域で一緒に強化－

工夫した点(官民連携)

脱水槽の点検作業

フォルダ

－

－

点検業務PC端末操作

点検業務

管理棟2階電気室

逆洗作業

点検業務

地下1階

嫌気汚泥汚泥界面確認作業

点検業務

嫌気槽屋外(1系・2系)

硫化水素濃度測定

点検業務

嫌気槽屋外(1系・2系)

分配槽清掃(第1・第2)

点検業務

分配槽清掃(第1・第2)



台帳機能

フクロジョイント (VP用)	在庫部材	50 mm	2	曾於市役所財部支所倉庫
フクロジョイント (VP用)	在庫部材	75 mm	2	曾於市役所本庁倉庫1771
フクロジョイント (VP用)	在庫部材	75 mm	2	曾於市役所財部支所倉庫
フクロジョイント (VP用)	在庫部材	100		
フクロジョイント (VP用)	在庫部材	100		
フクロジョイント (VP用)	在庫部材	125		
フクロジョイント (VP用)	在庫部材	150		

共有自治体選択

保管資機材

▼ ☒ 大隅広域連携

☒ 志布志市

☒ 大崎町

キャンセル 設定



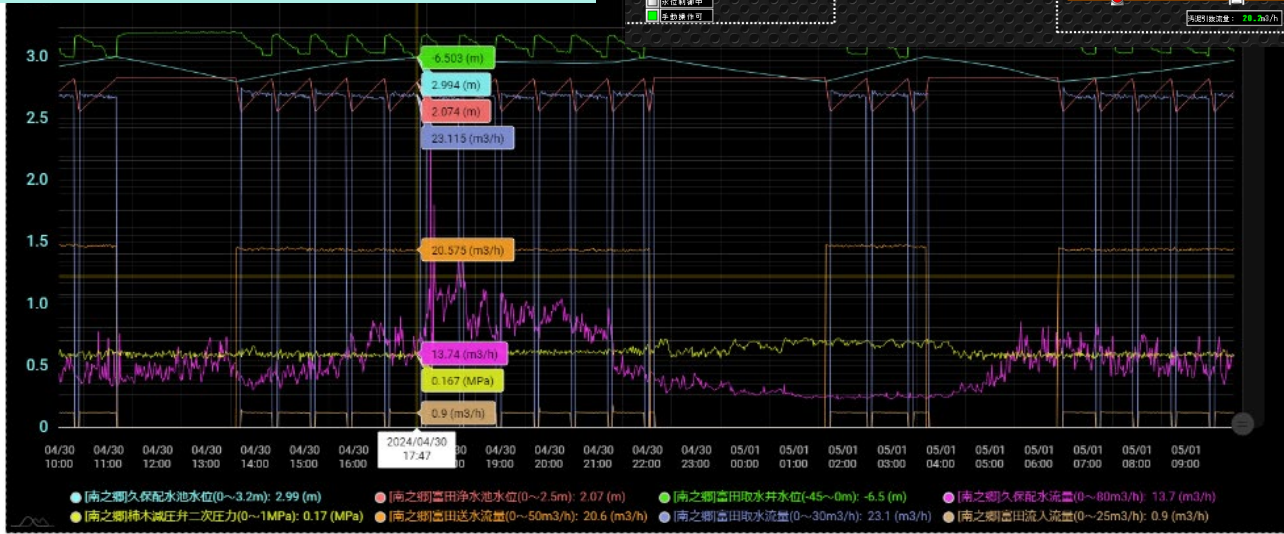
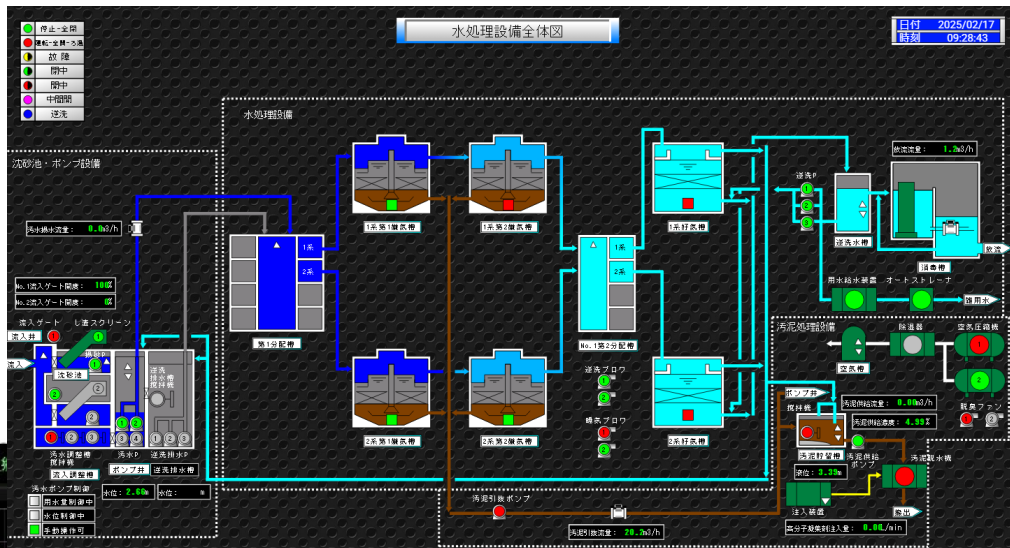
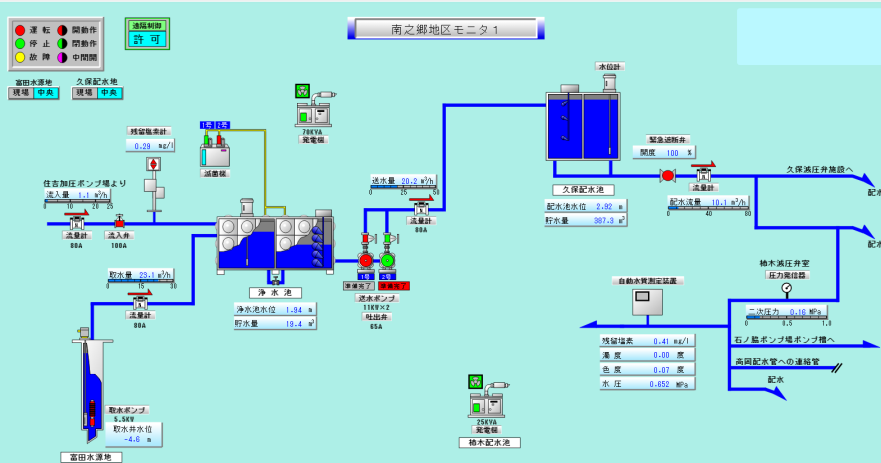
- 委託先(管理業者)に閲覧権限を付与。
- 委託先が実施する通常点検の作業形式知化。(マニュアル、写真、動画格納)

★対応の円滑化、委託先の技術継承に効果。
官民双方の情報とノウハウ共有が可能に。

- 広域連携協定を締結している近隣自治体(志布志市、大崎町)と資器材の共同利用。リアルタイムで在庫を検索可能な仕組み。

★調達の効率化、迅速化、負担軽減に効果※上水道

監視画面例



デジタル活用のポイント ①「デバイスフリー・スマートデバイスシフト」

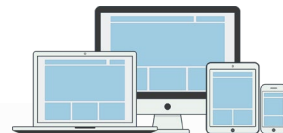


デバイスフリー

ブラウザ方式による仕様で、多様なデバイスに対応し、
「いつでも、どこでも、安全アクセス」を実現。

PCによる高度な分析機能を維持しつつ、

PC主体 → デジタルデバイスを主体へ



ポイント① 直感的に使える

- PC操作に不慣れな職員や、新規職員、スマホネイティブ世代（Z世代）でも、特別な教育を必要とせず直感的に利用可能。

ポイント② スムーズな意思決定

- 端末1台で必要な情報をリアルタイムに取得しスムーズな現場対応、意思決定を支援。

デジタル活用のポイント②「ノウハウ瞬間共有で属人化を解消」

いつでも、どこでも、現場作業や操作をその場で、クラウド上に格納とすることで、手軽に素早くリアルタイムでノウハウ形成を実現。**利便性と即時性の両立**を実現した。

「暗黙知」→「形式知」

属人化を解消するための
ナレッジマネジメント

ノウハウ瞬間共有



ポイント① はじめてをストレスフリーに

●作業内容などを「**はじめてでも、できる視点**」でその場で工夫し入力（登録）することで、入力者本人の「現場理解度」の向上に寄与する。

ポイント② 自由なカスタマイズ

●登録する内容や項目はユーザーが自由に選択できる仕様とし、**多様な情報をフレキシブル**に管理可能とした。

成功要因（再現性）① 従来システムの常識を覆す「初心者目線」



「初心者目線」による構築（再現性）

従来のシステム：高度な機能を中心とした仕様（いかに難しいことができるか）



DX導入後 ：「初心者目線」で【誰でも分かる】を追求して人材活用の幅を広げる

学び

「初心者目線」を実現する為には知識に精通するだけではなく、実際に現場で苦労した実体験によるノウハウ形成が鍵となる。

展開

初心者目線の構築、柔軟なカスタマイズ性は、他の市町村、上下水道以外の他インフラへのDX展開への大きなヒントとなり得る。

成功要因（再現性）②官民の垣根を超えた地域強化の新モデル



多様な連携（再現性）

①広域連携の取り組み

1 市のみでなく連携先の自治体の効率化を実現。

※特に、緊急用資材の共有は材料調達の負担が大きく解消された。

②官民連携の取り組み

民間業者のノウハウ形成（技術継承、異動引継ぎ）に寄与。

特に、地方部では官民ともにインフラに携わる人材の確保が困難になっている為、地域全体での技術力を確保し、持続可能なインフラ維持に貢献可能。

展開

広域連携、官民連携両方の連携により、「官と民が連携し、同じレベルのノウハウ構築」は日本全体の課題解決に。**（広域×民間の力＝持続可能な強化）**

成果とインパクト - 負担軽減の成果 -

現場対応回数（勤務時間外対応）

75%減



※下水処理場の対応

DX導入前（非常通報装置）

月平均：8回



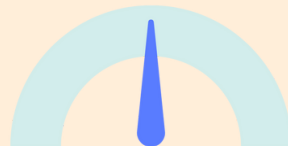
DX導入後

月平均：1回

警報連絡後、全体の稼働状況を確認し、必要な時だけ対応。

現場対応回数（夜間漏水調査）

※上水道 **50%減**



※技術職員による
夜間締め切り調査

DX導入前： 技術職員3人



DX導入後： 技術職員＋非技術職員

クラウドにより流量、仕切弁位置が容易に確認可能となり、非技術職員で対応可能となり、技術職員が交代で休める機会が増加。

自由な学習機会の創出（組織スキルの強化）

リスキリング（スキルの習得）

成果①

いつでも、どこでも、フレキシブルに学習、作業確認が可能になり、非技術職員でも現場対応の可能な範囲が拡大。

成果②

個々の学びにより
ノウハウの属人化解消
に大きく貢献。



技術職員の負担軽減

スキルセット（組織スキル強化）

成果①

技術職員の学びの時間確保。専門的なデータ分析（SWOT分析）など高度な業務に集中。

成果②

蓄積されたデータをAIなど新技術に活用可能に。災害対策（応援受け入れ時）にも効果。

快適で多様なワークスタイルへの対応

多様なワークスタイル

成果①

いつでも、どこでも（自宅や旅先）
必要な情報にアクセスし、多様なワ
ークスタイルへ対応。

成果②

感染症や災害など、出勤困難時で
も作業手配、優先順位の決定など
対応。



ライフワークバランス・QOLの向上

成果①

余暇時間、家族と過ごす時間の増加

成果②

水道課の人気UP!
(異動希望者増加)

最も苦勞・心配した点

システムのブラックボックス化により「ベンダーロック」の状態となっており、必要な変更に対応できず、運用の自由度が制限されていた。



各操作手順、表示・発報する信号、手作業で確認し、その目的や効果を明確にする工程を取り入れ、システムの透明性を確保した。この作業は、信号をひとつずつ確認する手間や労力に加え、確認作業中に重大な障害が発生するリスクと隣合わせであるので、構築の中で1番神経をすり減らした。

異常に備え泊まり込みでの対応を覚悟する必要があり何度も辞めたくなった。「今やらなければ一生実現できない」という強い覚悟を持ち、大きな異常やトラブルなく作業が完了した際は安堵と導入業者への感謝の気持ちが大きく込み上げた。

今後、目指すもの

地元の業者と試行錯誤し地方でも工夫により効果的な施策が可能であることを示すことができた点で意義がある。

現段階ではデータやノウハウを構築する仕組み作りに成功したに過ぎない。
仕組みを作って終わりにしないように、しっかりとデータやノウハウを積み重ねることが重要となる。



① 蓄積されたデータを活用したノウハウ形成へ進化が必要。ノウハウ習得を確認、把握できる「学び」の仕組み作りへの発展を目指し、大学院で仕組み作りを研究

② スマートグラスを用いた業務効率化、ノウハウ形成の充実を目指し、DX推進補助金の採択を目指す。

曾於市 DX受賞紹介

JAPAN HR DX AWARD

【グランプリ】



ダイハツ工業、荏原製作所
パーソルなど大手企業、IT
(DX)企業をおさえ、
自治体で初の受賞。
ダブル受賞も初。



受賞者：曾於市

プロジェクト名：「地方発！DX水道SOOリユース ～ノウハウが導く持続可能な
上下水道～」

評価のポイント：

現場の課題に対し、革新的なソリューションを打ち出し、広域および地域連携を積極的に推進。直感的に利用可能なデバイスの導入が、組織内に新たな自信と活力を生み出している点が特筆される。

テーマ：変化に強い組織の構築

受賞者：曾於市

プロジェクト名：「地方発！DX水道SOOリユース」

評価のポイント：

現場のニーズに応じた柔軟な対応と、広域連携の取り組みにより、持続可能な組織体制が構築され、内部の活性化と他自治体への波及効果が期待される。

水道イノベーション賞【特別賞】 R6



国土交通大臣賞循環のみち下水道賞 アセットマネジメント部門 R6

