

# 横浜下水道DX戦略

---

初版 令和5年4月  
横浜市環境創造局

# 下水道

Sewerage

×

DX

Digital Transformation

*デジタルの恩恵を横浜下水道へ行きわたらせ*

*誰もが創造力を発揮して*

*新たな可能性を切り拓くことで*

*魅力あふれる下水道サービスの提供を実現します*

*~Open Up New Possibilities~*

# DX

## Digital Transformation

DXは、デジタル技術を活用した変革です。

デジタル（Digital）と変革を意味するトランスフォーメーション（Transformation）を掛け合わせた造語で、様々なモノやサービスがデジタル化により便利になったり効率化され、その結果デジタル技術が社会に浸透することで、それまでには実現できなかった新たなサービスや価値が生まれる、社会やサービスの変革を意味します。

デジタルは手段であって目的ではありません。

DXで重要なのは、変革によってもたらされる新たな価値の創造です。

※トランスフォーメーション

もともとの形態や機能が大きく変化する「変容、変革」です

「Trans」は「Cross=X」と同義語で既存のものを「超える」の意

「formation」は「形」の意

## I 戦略フレーム

---

|                       |       |    |
|-----------------------|-------|----|
| 1. 背景                 | ----- | 5  |
| 2. 戦略策定の意義            | ----- | 6  |
| 3. 戦略の位置づけ            | ----- | 7  |
| 4. 全体ビジョン             | ----- | 8  |
| 5. 戦略の体系              | ----- | 9  |
| 6. 3つの下水道DX           | ----- | 10 |
| 7. 3つの下水道プラットフォーム     | ----- | 11 |
| 8. 戦略の推進方法            | ----- | 12 |
| 9. 戦略の1st STEPにおける進め方 | ----- | 13 |

## II DXアクション

---

|                 |       |    |
|-----------------|-------|----|
| 1. 基本的な考え方      | ----- | 15 |
| 2. 運用方針         | ----- | 15 |
| 3. DXアクションプラン   | ----- | 16 |
| - スtockマネジメントDX | ----- | 17 |
| - 防災・減災DX       | ----- | 23 |
| - 循環・脱炭素DX      | ----- | 27 |

## III 下水道プラットフォーム

---

|             |       |    |
|-------------|-------|----|
| - 戦略推進のエンジン | ----- | 33 |
| - 建設ICT活用   | ----- | 35 |
| - 創発・共創     | ----- | 37 |

## IV 資料編

---

# I 戦略フレーム

---

～Introduction～

## 1. 背景

下水道事業を取り巻く環境や社会経済情勢の変化に伴う新たな要請への対応といった多様で複雑な課題に直面するなか、DX（変革）は課題解決の鍵となります。

### 下水道事業を取り巻く環境

#### ● 既存下水道ストックの老朽化の進行

- 老朽化施設は加速度的に増加
- 更新を要する管路施設は  
平成29年 約8% → 令和19年 約70%
- 施設を解体し、新たに造り直す再構築が  
今後本格化



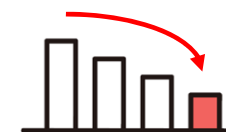
#### ● 気候変動の影響等により激甚化する大雨

- 局所豪雨など時間降雨量50mmを超える  
短時間強雨が約30年前の約1.4倍に増加
- 短時間で大量の雨水がポンプ場等に流入する  
頻度がより高くなる



#### ● 生産年齢人口の減少

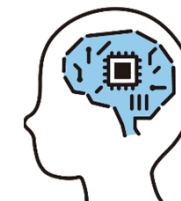
- 国における少子高齢化、人口減少の急速化
- 本市の総人口、生産年齢人口も将来的に減少傾向
- 事業の担い手の確保が、より一層重要な課題



### 社会経済情勢の変化

#### ● デジタル技術の普及・一般化（第4次産業革命）

- ICTの発達により様々な情報がデータ化
- IoT・ビッグデータ・AIなどデジタル技術  
を活用したサービスの普及・一般化



#### ● SDGsに対する世界的な取組の拡大

- SDGsは2030年までに持続可能でよりよい  
世界を目指す国際目標
- 国際標準の目線に立って事業を推進する  
ことでSDGsの実現に貢献



## 2. 戦略策定の意義

DXによる将来的なビジョンの実現に向けた方針・方向性を定め、環境や変化に対し柔軟に施策・事業手法を選択する「戦略」として策定します。

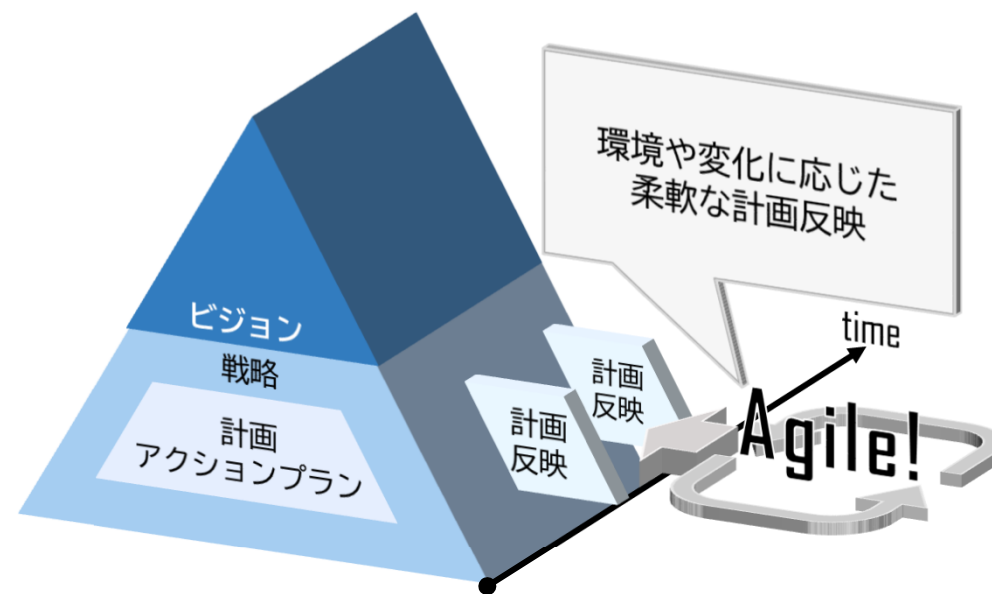
### 戦略とは

「環境や変化に応じた意思決定を行い、将来的なビジョンを実現するためのルートマップ」

### DX × 戦略

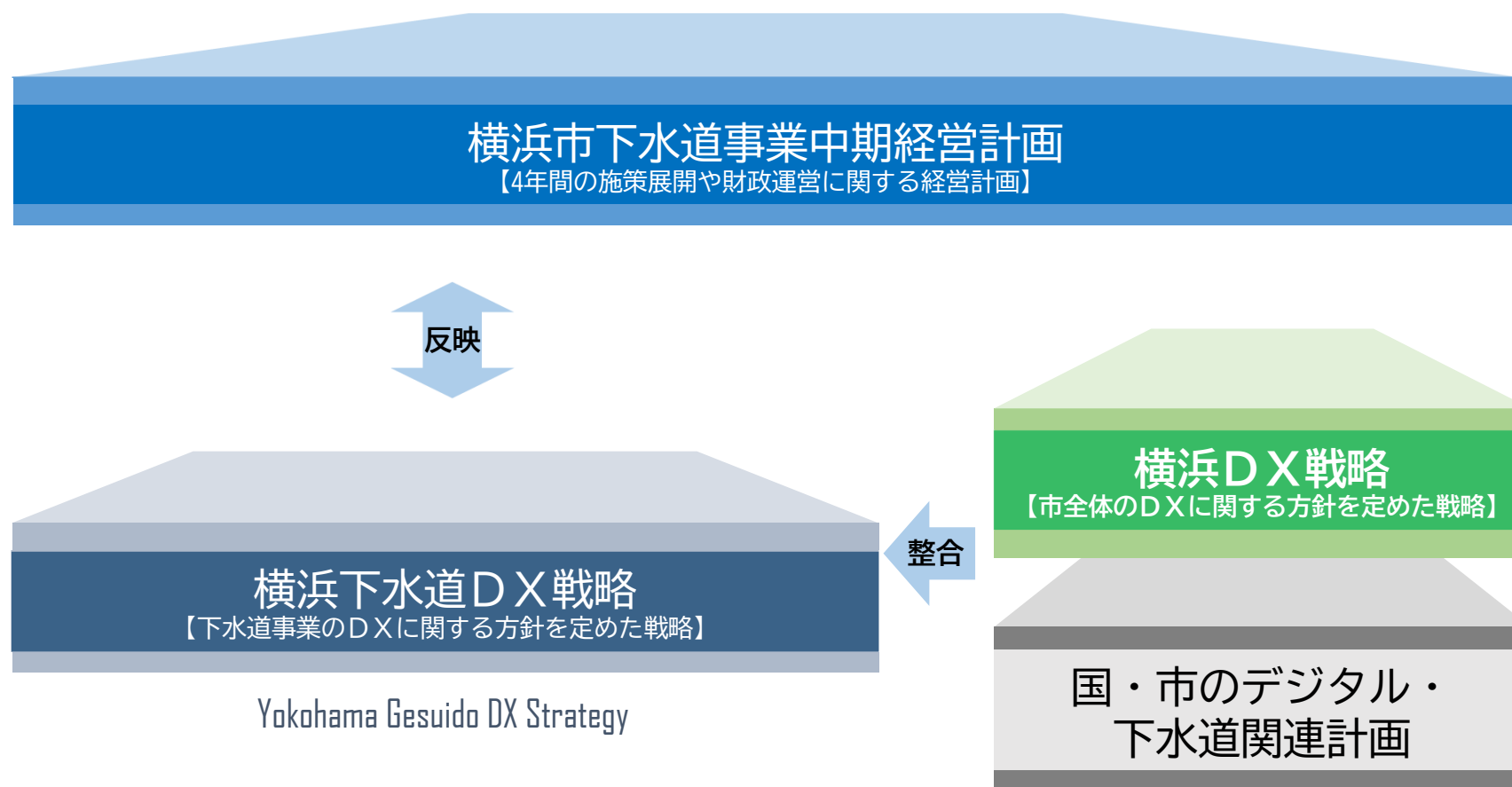
将来にわたって持続可能な下水道事業を運営していくためには、下水道事業を取り巻く環境や、デジタル技術の普及といった社会・経済情勢の変化に対して適時的確に対応していくことが必要です。DXによる将来的なビジョンを実現するための方針・シナリオをルートマップをととして描き、進むべき方向性を見失うことなく、環境や変化に対し柔軟かつ効果的に取組を選択する「戦略」として策定します。

DX実現に向けた「戦略」上の具体的な施策・事業やその事業手法、事業量、スケジュールなどの「計画」についても、実行と修正を素早く繰り返して、柔軟に適応させながら取り組む必要があります。



## 3. 戦略の位置づけ

「横浜下水道DX戦略」は、市全体のDXに関する方針を定めた「横浜DX戦略」と整合を図るとともに、具体的な取組等を横浜市下水道事業中期経営計画に反映させます。





# I 戦略フレーム

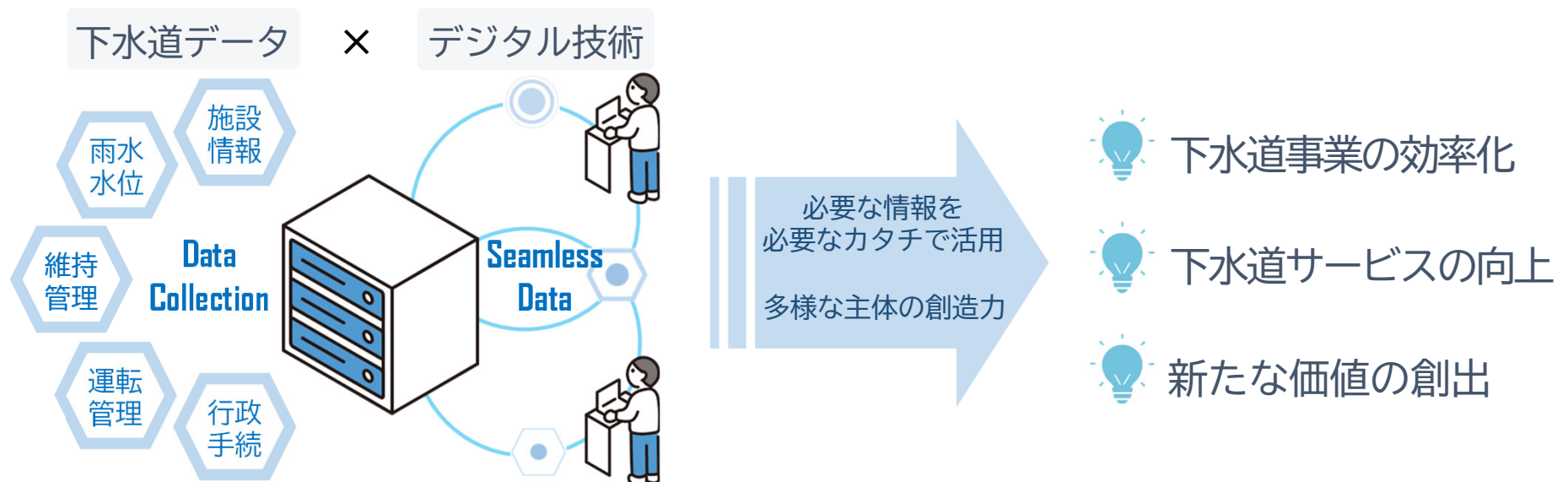
## 4. 全体ビジョン

「デジタルの恩恵を横浜下水道へ行きわたらせ

誰もが創造力を発揮して 新たな可能性を切り拓くことで

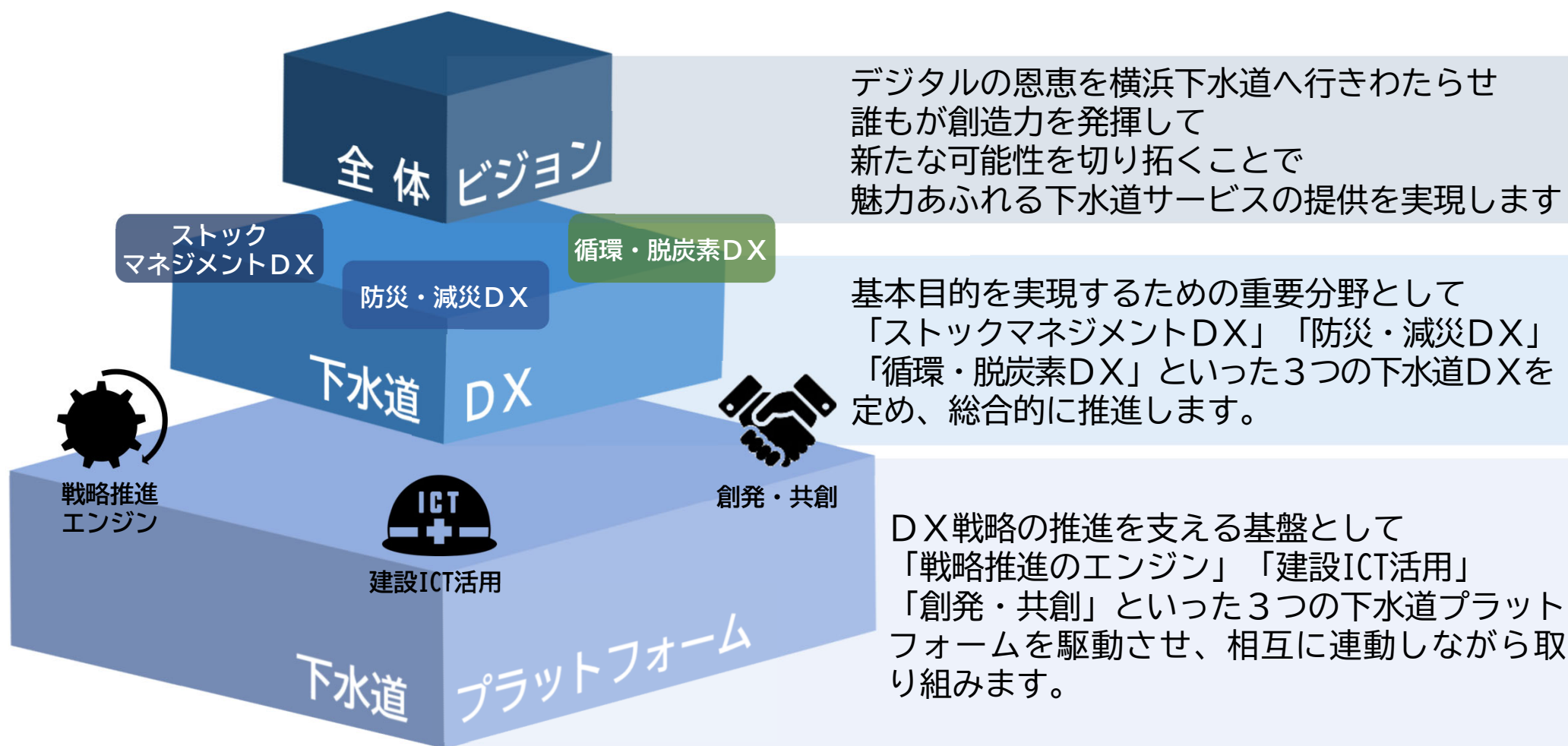
魅力あふれる下水道サービスの提供を実現します」

- 下水道に関する膨大なデータを適切に集約・蓄積・共有することで情報のシームレス化を図るとともに、庁内職員や事業者、市民のみなさまなど下水道に関わる誰もが、蓄積されたデータから必要な情報を必要なカタチで容易に取り出して使用することができる姿を目指します。
- デジタル技術活用により得られる情報により、多様な主体それぞれが、今までよりも自由に発想し創造力を発揮することで、下水道事業の効率化や下水道サービスの向上、新たな価値の創出に向けてのアイデアを実現し、横浜下水道の新たな可能性を切り拓きます。
- これらの発想を基にしたデジタルによる下水道事業の変革を進めることで、魅力あふれる下水道サービスを創出し将来にわたり安定して提供するとともに、複雑化した社会的課題の解決に貢献することができます。



## 5. 戦略の体系

全体ビジョンの実現に向けた分野ごとのDXとして「下水道DX」と、戦略の基盤となる「下水道プラットフォーム」により横浜下水道のDXを推進します。



## 6. 3つの下水道DX

本戦略では、「横浜市下水道事業中期経営計画2022」に掲げる経営方針を基に、「ストックマネジメント」「防災・減災」「循環・脱炭素」の3つの下水道DXにおいて、デジタル実装により目指すべき姿を下水道DXビジョンとして定めます（上記、経営方針との関係はIV資料編参照）。

### ストックマネジメントDX

### 下水道サービス基盤のデジタルアップグレード

データの共有と適切な管理を軸としたプロセスのシームレス化により創出された時間を下水道サービス全体に還元し、下水道施設の持続性を向上させます

### 防災・減災DX

### 迅速正確な災害リスクコミュニケーションの実現

迅速かつ正確に集約したデータを、適切に管理し情報共有・提供を行うことで、災害時における適切な防災行動を促進します

### 循環・脱炭素DX

### ヒト×デジタルで切り開く水処理ソリューション

デジタルの支援によるきめ細かい制御で、省エネと良好な水循環を両立する水処理施設の最適運転を実現します

## 7. 3つの下水道プラットフォーム

本戦略の推進を支えるプラットフォームとして

「戦略推進のエンジン」「創発・共創」「建設ICT活用」を駆動させます。

### 戦略推進のエンジン

下水道DXの推進のエンジンとして、下水道事業内での「デジタル実装」の普及に資する取組を展開するとともに、変革に前向きな組織風土を醸成します。

### 建設ICT活用

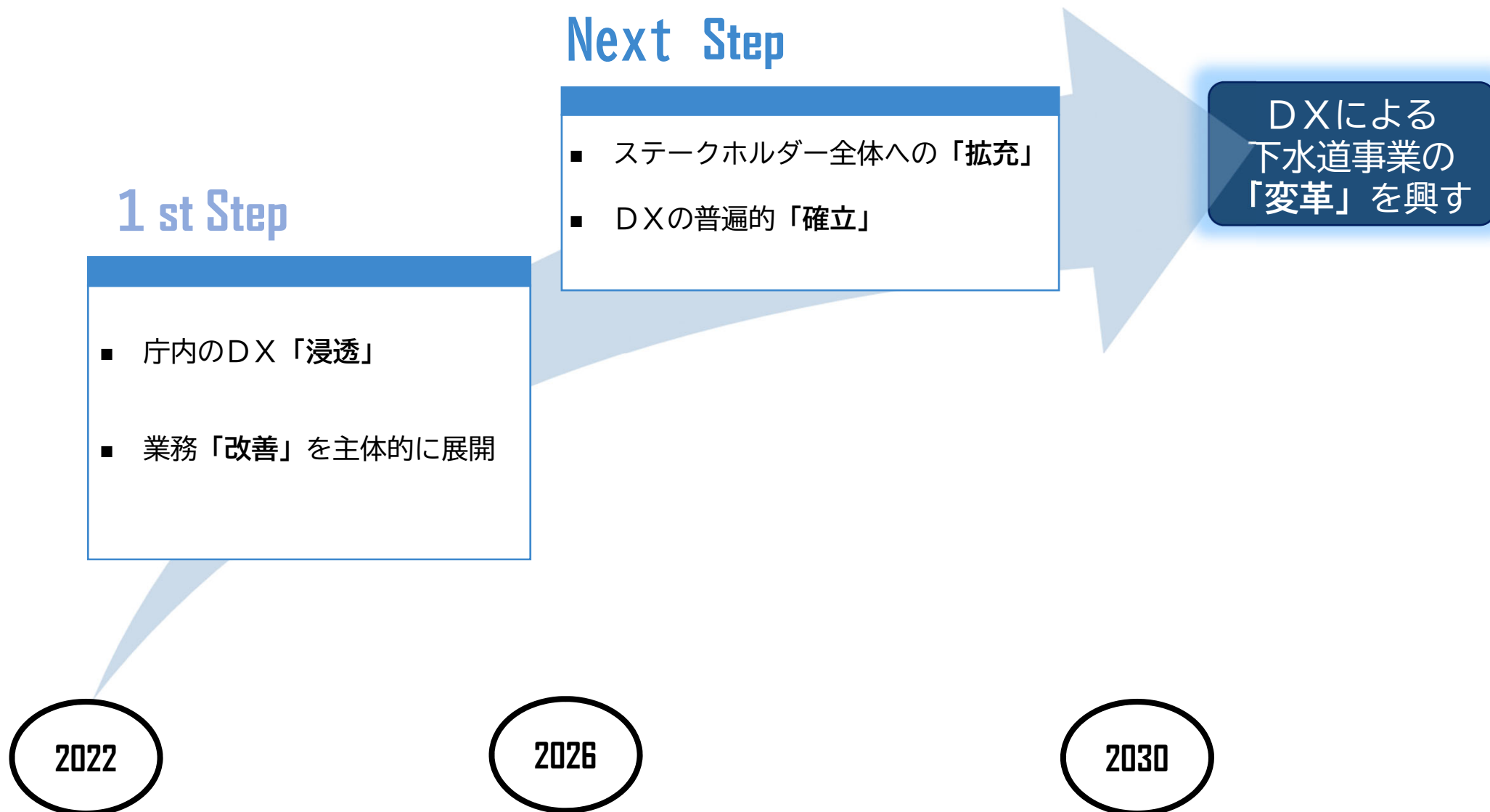
国土交通省が進めている、建設現場ICTを全面的に活用し建設生産システム全体の生産性向上等を図る「i-Construction」などの取組を、本市下水道事業に積極的に導入し魅力ある下水道工事環境を創出します。

### 創発・共創

横浜DX戦略において始動した創発・共創のプラットフォーム「YOKOHAMA Hack!」を最大限活用するとともに、本市下水道事業が推進してきた民間企業等との共同研究事業を合わせて効果的に実施することで、新たな技術・価値の創造に繋がります。

## 8. 戦略の推進方法

ビジョンを実現するため、DX「浸透」と業務「改善」を主体とした1st Step  
ステークホルダー全体への「拡充」とDXの普遍的「確立」を目指すNext Stepを経て  
DXによる下水道事業の「変革」を興します。



## 9. 戦略の1st STEPにおける進め方

下水道事業がDXに本格的に取り組む最初の4年間“1st STEP”においては、初動のDXアクションとプラットフォーム強化を通じて、重点取組としてDXの「浸透」と業務の「改善」を進めます。

### 期間

2022（令和4）～2025（令和7）年度

「横浜DX戦略」の1st Step及び「横浜市下水道事業中期経営計画2022」の計画期間と同一とし、有機的に連動しながら取り組みます。

### 位置づけ

DX実現に向けた1st STEP

初動のDXアクションとプラットフォーム強化を展開し、DXの「浸透」と業務「改善」に重点的に取り組みます。

### 重点取組

#### (1) 初動のDXアクション

- ・「ストックマネジメント」「防災・減災」「循環・脱炭素」の下水道DXビジョンに基づくアクション
- ・デジタルの恩恵を実感できる取組、顕著な効果が期待できる取組を中心に着手
- ・成功事例の創出による横展開の誘発

#### (2) プラットフォーム強化

- ・「BPRなどの業務改善」や「下水道デジタル人材の育成」といったDX実現に向けた推進体制の構築
- ・「情報共有システム」の公共工事活用といった「i-Construction」の積極導入
- ・デジタル統括本部との連携及び「YOKOHAMA Hack!」など有用な仕組みの積極活用

## Ⅱ DXアクション

---

～DX Action Plan～

## 1. 基本的な考え方

戦略の“1st Step (2022～25年)”である4年間で取り組む下水道DXビジョンごとの主な施策・事業アクションプランとして示します。具体のアクションでは、シンプルな共通の物差しを設け、マイルストーンを「ピリオド」として計画的に進めます。

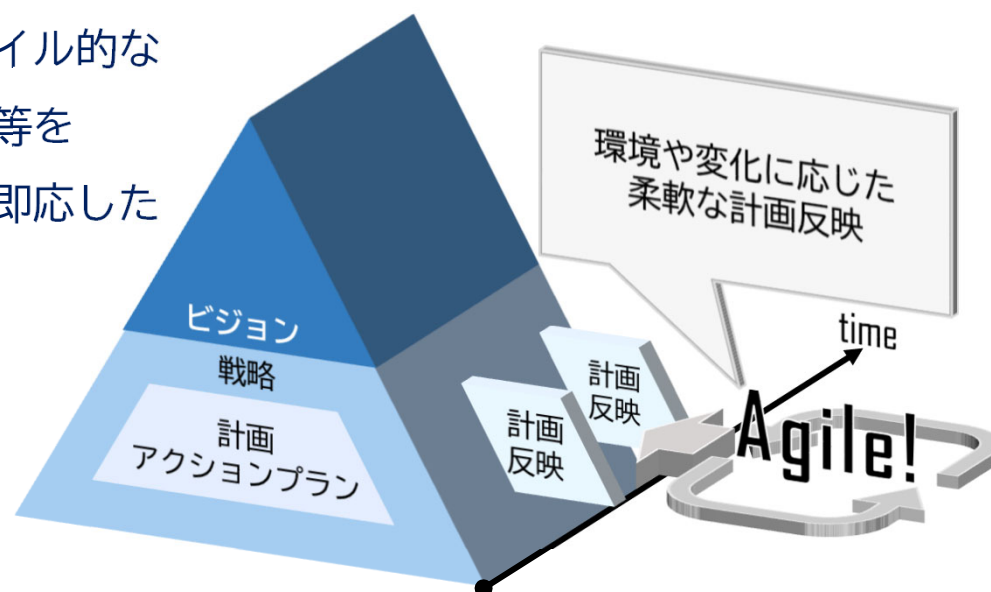


<共通マイルストーン>  
クォーターピリオド

## 2. 運用方針

各アクションで取り入れるデジタル技術については、初動のアクション（本ページ以降に記載）の推進により、成功事例を作り出し、新たなアクションの創出など組織全体への展開を図ります。

また、「横浜DX戦略」の基本姿勢におけるアジャイル的な展開により、試行と修正を繰り返して、企画、設計等を実施することで、スピード感を持った時代の変化に即応したアクションプランの推進に努めます。





### 3. DXアクションプラン

#### ストックマネジメントDX ～下水道サービス基盤のデジタルアップグレード～

ACT 1 排水設備計画確認申請手順のオンライン化

ACT 2 デジタル技術を活用したマンホール蓋更新の最適化

ACT 3 下水道施設へのBIM/CIMの活用

#### 防災・減災DX ～迅速正確な災害リスクコミュニケーションの実現～

ACT 4 雨水管理情報の一元化

ACT 5 ドローン活用による災害状況把握

#### 循環・脱炭素DX ～ヒト×デジタルで切り開く水処理ソリューション～

ACT 6 ICT・AI制御による高度処理技術の導入

ACT 7 温室効果ガス排出量の可視化（主要設備）

# ACT1：排水設備計画確認申請手続のオンライン化

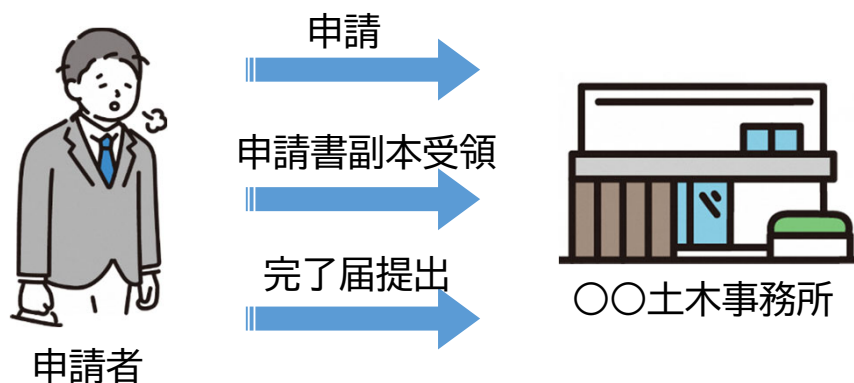
## 概要

- 家の新築や改築で排水設備を設置する際は「排水設備計画確認申請書」を各区の土木事務所に提出し、市長の確認を受ける必要があります。
- 申請手続きは例年18区合計で約7,000件あり、手続きのオンライン化を進めることで、申請者の移動時間や窓口での対応時間の大幅な縮減を図るなど、行政サービスの向上に努めます。

|  |        |         |         |         |         |             |
|--|--------|---------|---------|---------|---------|-------------|
|  | R3     | 1Q (R4) | 2Q (R5) | 3Q (R6) | 4Q (R7) | 将来像         |
|  | システム検討 | システム検討  | 試行      | 全市展開    | 機能拡充    | オンライン手続きの拡充 |

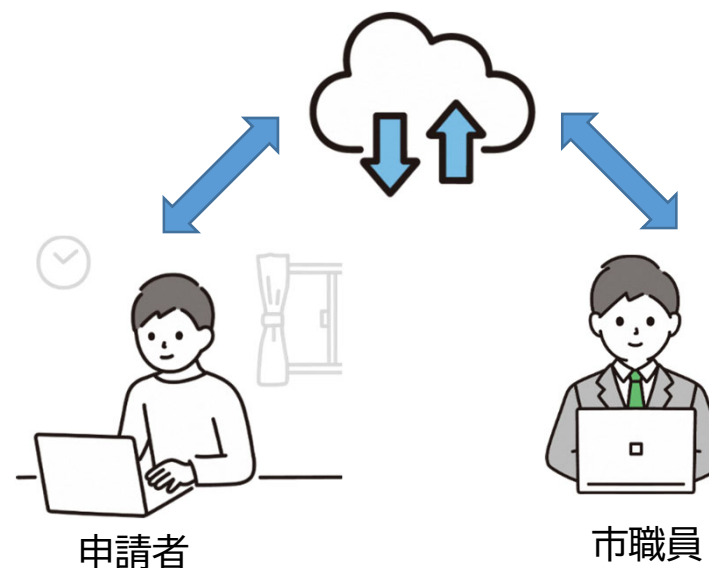
## Before

手続きが書面で、完了まで最低3回各区の土木事務所へ来庁が必要



## After

オンライン手続きで、大幅な時間の短縮



## 排水設備計画確認申請手続の

### 現状

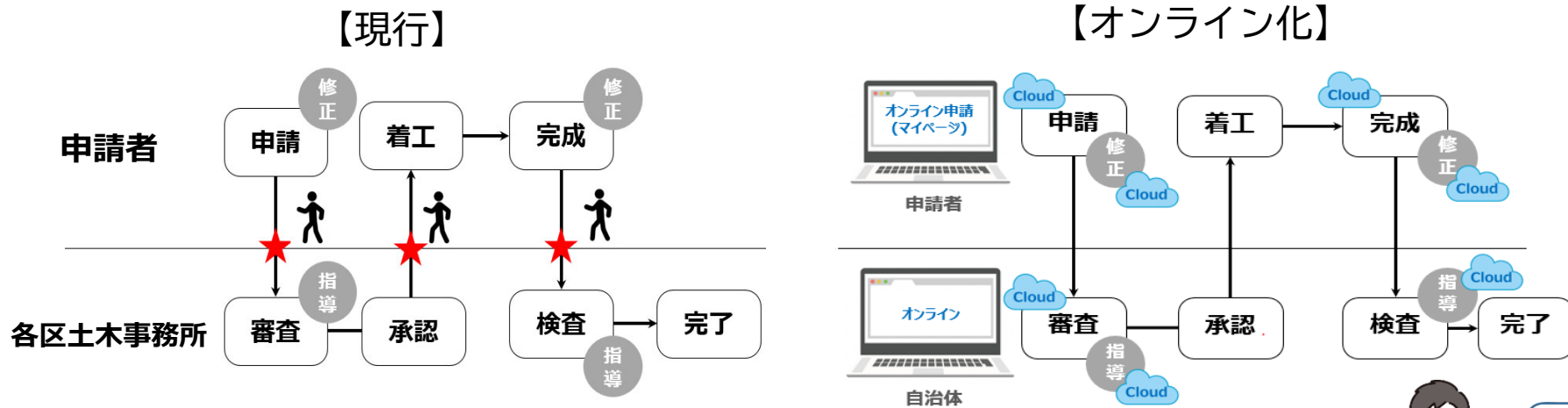
- 申請者は、土木事務所に来庁し書面にて手続きを行っている。完了までは最低3回の来庁が必要で、移動や窓口対応に時間を要している。
- 手続きの処理状況を、申請者が分からない。

### 目指す姿

- 手続きがオンライン化されることで、申請にかかる時間の大幅な短縮が図られている。
- 申請手続きのシステムから、手続き状況がオンライン上で確認可能となっている。

## GAPを埋めるデジタルアクション クラウド活用による手続きのオンライン化

### 【オンライン化のイメージ】



- ◆ 最低三回の来庁が不要になり、オンライン上で手続きが可能になります。
- ◆ 手続き状況をリモートでも確認できます。(受付、審査中、承認済み等)



### Point 排水設備計画確認申請とは

排水設備とは、土地の下水を公共下水道に流入させるために必要な排水管、排水渠、その他の排水施設のことです。家の新築や改築で排水設備を設置する際には、「排水設備計画確認申請書」を提出し、確認を受ける必要があります。

# ACT 2：デジタル技術を活用したマンホール蓋更新の最適化

## 概要

- 老朽化する下水道管路施設の急激な増加が見込まれており、より効果的な維持管理の必要性・重要性が高まっています。
- マンホール蓋は、職員の経験知に基づき更新時期の判断を行っていますが、画像認識技術やAI技術を活用することで、データに基づく更新を実施することができます。

|  |    |         |         |                |         |              |
|--|----|---------|---------|----------------|---------|--------------|
|  | R3 | 1Q (R4) | 2Q (R5) | 3Q (R6)        | 4Q (R7) | 将来像          |
|  | —  | パートナー選定 | 実証実験    | 試行<br>運用スキーム検討 | 本格運用    | 対象施設<br>拡大検討 |

## Before

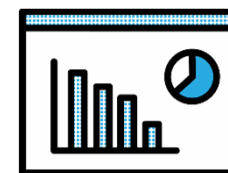
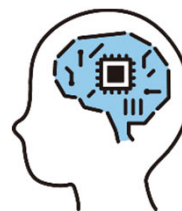


マンホールの型式判断・  
異常有無判断に膨大な労力



経験知に基づく  
蓋交換の実施

## After



画像認識技術による  
判断の自動化

AIによる  
劣化予測



更新計画策定

## マンホール蓋更新の

## 現状

- 点検における蓋の型式や異常有無の判断に相当な時間を要している。
- 蓋交換の実施時期については、職員の経験知に基づき実施している。

## 目指す姿

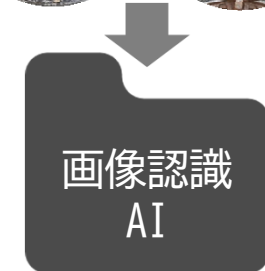
- 蓄積された点検結果を活用することで、迅速な判断が可能となっている。
- 職員の経験知が形式知化され、膨大な点検データに基づく蓋更新が効率的に実施されている。

## GAPを埋めるデジタルアクション

## 画像認識技術とAIによる劣化予測

## 【アクションの詳細と進め方】

- 現在、マンホール蓋の計画的な点検と表・裏の状況を写真撮影し、点検結果と画像データを蓄積しています。（年間約6万箇所）
- 蓄積している膨大な点検データに対し、
  - ① 画像認識技術を導入し異常有無の判断を自動化
  - ② AIを導入した劣化予測
 に取り組むことで、職員の経験知のデータ化・定量化による形式知化を図り、データに基づくマンホール蓋の更新タイミングや頻度を設定します。
- “あるべき姿”の実現に向け、「YOKOHAMA Hack!」を活用したデジタルソリューションの実証実験パートナーの選定・実証実験の実施
- 実装に向けたロードマップの策定、運用スキームの検討・導入



YOKOHAMA Hack!



# ACT 3：下水道施設へのBIM/CIMの活用

## 概要

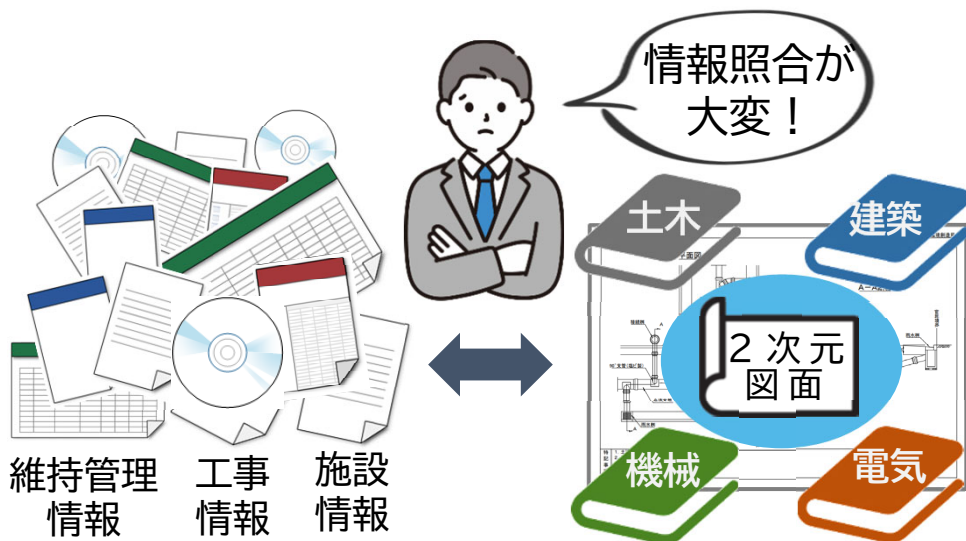
- 水再生センター・ポンプ場では、土木・建築・機械・電気施設が同一空間に複雑に配置されています。施設の老朽化が進み点検・修繕・再整備等の頻度が増える中、散在する関連情報を、従来の紙データを含む2次元図面で管理することが困難となっています。
- 2次元図面を見直し、3次元モデルや点群データ等を導入することで、施設状況の可視化と情報の一元化を進め、維持管理や修繕・再整備の生産性の向上を図ります。



|               |                |           |                  |          |              |
|---------------|----------------|-----------|------------------|----------|--------------|
| R3            | 1Q (R4)        | 2Q (R5)   | 3Q (R6)          | 4Q (R7)  | 将来像          |
| 土木・建築モデルの一部試行 | 3Dモデル構築技術の情報収集 | 3Dモデル基準設定 | ポンプ場で試行モデル作成計画策定 | モデル構築の推進 | 全施設モデル構築運用開始 |

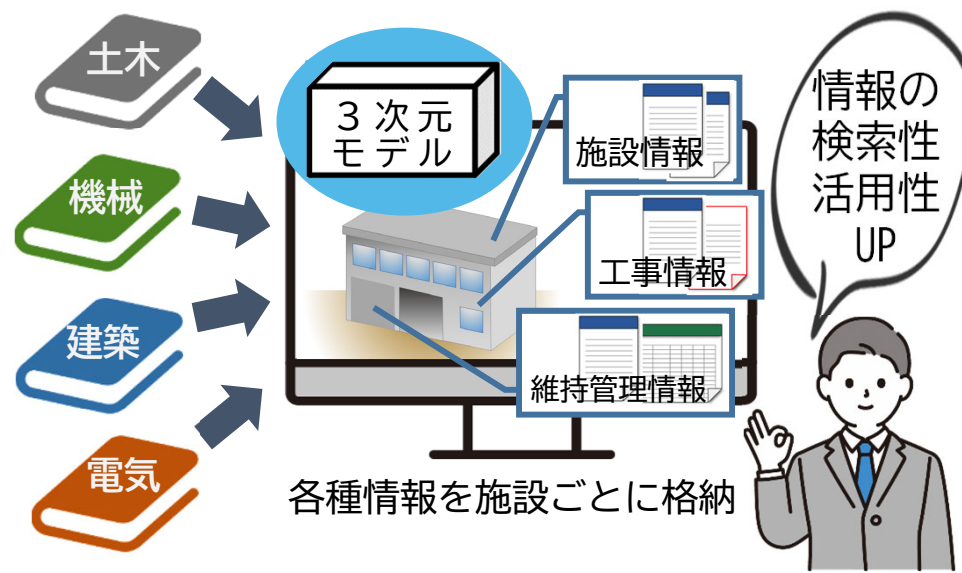
## Before

施設が複雑で、2次元図面だと増加する情報の管理が困難



## After

3次元モデルにより、生産性向上



# 水再生センター・ポンプ場管理の

## 現状

- 各種施設図面が紙データ等の2次元図面で管理されており、施設状況把握が困難。
- 施設情報、維持管理情報、工事情報等が散在しており、情報管理が困難。

## 目指す姿

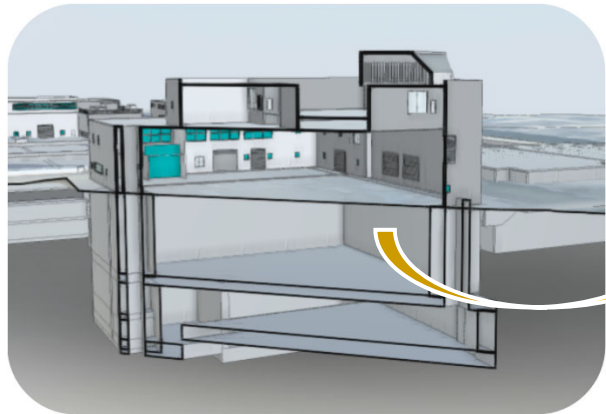
- 3次元モデルや点群データ等を導入することで、施設状況が可視化されている。
- 各種情報が3次元モデル内に一元化され、維持管理や修繕・再整備の生産性が向上している。

### GAPを埋めるデジタルアクション

### BIM / CIM 3次元モデル

【モデル構築イメージ】

施設情報  
・  
形状情報



土木・建築3次元モデル  
中部水再生センター第3ポンプ施設断面



機械・電気・建築付帯 3次元・点群併用モデル  
出典：「下水道事業におけるBIM/CIM活用事例」  
(令和3年3月 国土交通省)

モデル改善  
プラン

モデル  
詳細度の  
向上

格納  
情報量の  
拡充

利活用  
手法\*の  
拡充

※再構築検討  
工事積算



格納情報  
・  
属性情報

#### 施設情報

施設名称  
構造分類  
基礎形式  
竣工資料・部材情報  
構造計算・耐震診断

#### 工事情報

工事計画  
予算情報  
点検調査計画

#### 維持管理情報

点検情報  
修繕・改築履歴  
設備の故障・処理事例  
熟練技術者の経験知  
機器停止手順・安全管理

# ACT 4：雨水管理情報の一元化

## 概要

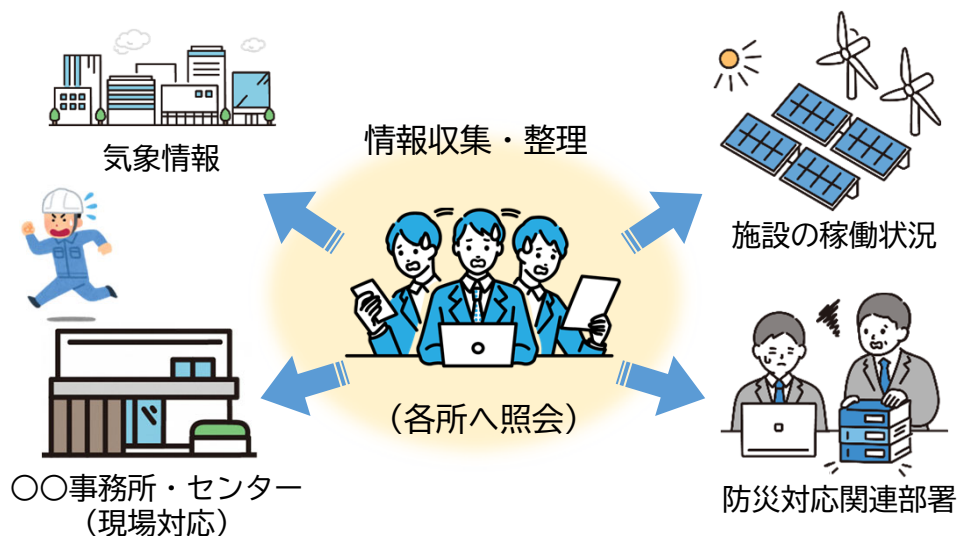
- 昨今の気候変動に伴う大雨等に対する浸水対策として、雨水管理情報（雨量、水位情報など）を収集・蓄積する仕組みを構築する必要があります。
- 各システムごとに収集されている雨水管理情報について、ICT技術の活用により正確かつ自動的に一元化することができます。



| R3     | 1Q (R4)  | 2Q (R5) | 3Q (R6) | 4Q (R7) | 将来像      |
|--------|----------|---------|---------|---------|----------|
| システム構想 | システム連携協議 | システム開発  | 一部運用    | 本格運用    | 情報の蓄積・活用 |

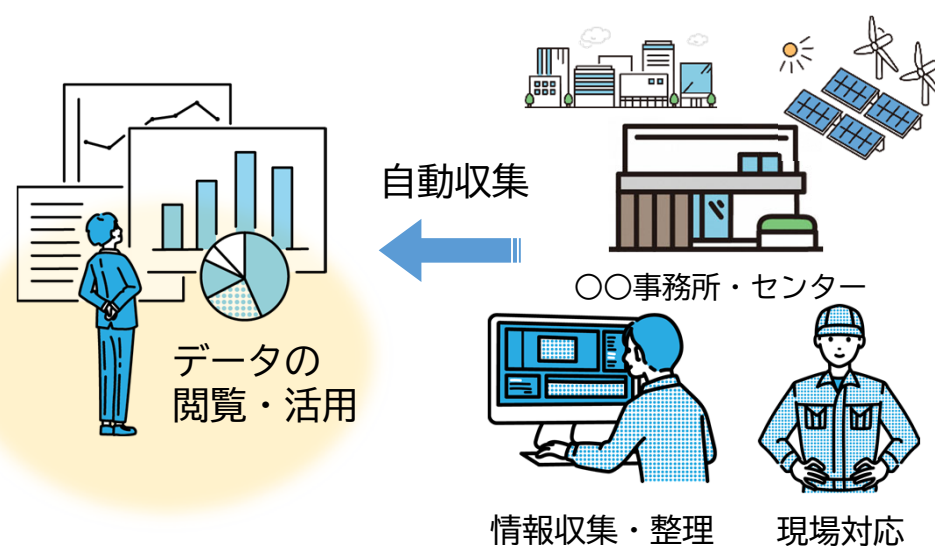
## Before

大雨時の施設の稼働状況や降雨量、河川水位など情報収集が課題



## After

ICTによる情報収集の効率化、正確な情報の蓄積





## 雨水管理情報の

### 現状

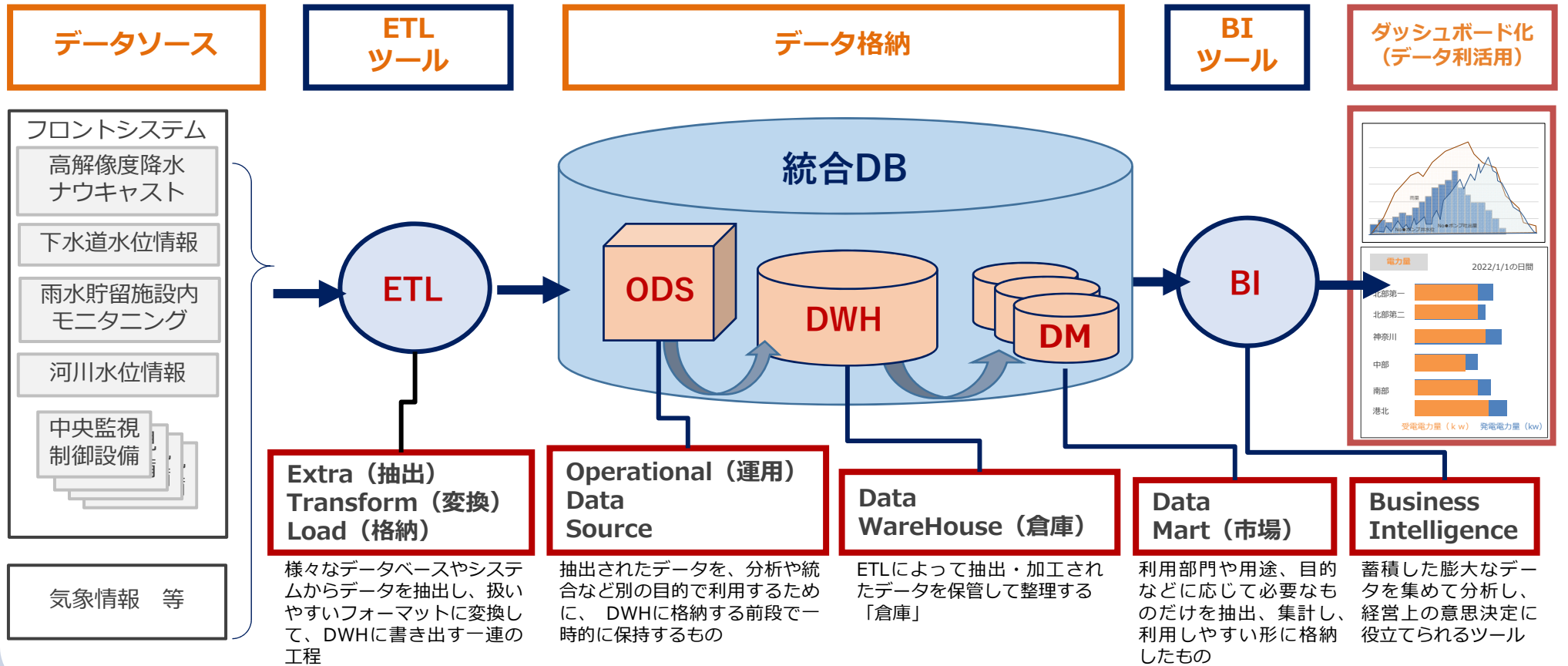
- 各所管部署ごとに異なるシステムで情報を蓄積しており、情報取得に時間と労力を要する。
- 各種雨水管理情報がバラバラに収集・蓄積されている。

### 目指す姿

- 各システムごとに蓄積された情報が自動的に収集され、迅速かつ正確に情報を共有できる。
- 収集・蓄積された情報を活用することで、迅速な判断が可能となっている。

## GAPを埋めるデジタルアクション

## クラウド化による雨水管理情報の一元化



# ACT 5：ドローン活用による災害状況把握

## 概要

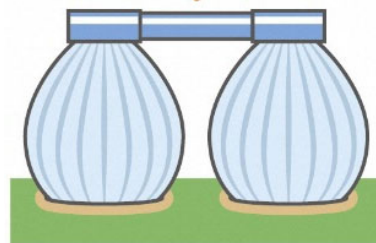
- 現在は災害発生時、故障・損傷状況の把握のため、現場で目視確認を行っていますが、ドローンを活用した遠隔点検により、安全かつ迅速に施設状況を把握できます。
- 日常点検に導入することで、高所の配管や照明など目視点検が難しかった場所を安全で効率的に点検できます。より細部への点検を行うことで、持続的な施設管理を可能にします。



| R3   | 1Q (R4) | 2Q (R5)            | 3Q (R6)          | 4Q (R7)         | 将来像              |
|------|---------|--------------------|------------------|-----------------|------------------|
| 導入検討 | 操縦者養成訓練 | 点検導入検討<br>ドローン機能検討 | 全処理場展開<br>日常点検運用 | 機能拡充<br>活用範囲の拡大 | 活用拡充、一般ツールとして定着化 |

## Before

災害時における施設状況（損傷など）の把握は  
現場での目視確認により実施



## After

ドローンの使用による安全かつ迅速な遠隔確認



## 災害時における施設点検の

### 現状

- 余震による二次災害や、沿岸部における津波などの危険が伴う中、職員の目視による施設点検を行っている。
- 水再生センター等は多くの施設を有しており、点検に時間を要している。
- 高所など目視確認が困難な場所が多い。

### 目指す姿

- 施設の外観等の点検を安全かつ迅速に行っている。
- 危険箇所や高所においても正確に破損等の状況を把握できている。

## GAPを埋めるデジタルアクション

## ドローン活用による点検


### 【アクションの詳細と進め方】

- ドローン操縦者には法令に基づく時間・内容の訓練の受講が必要です。
- 災害時など緊急時にすぐドローンを使用できるようにするために、水再生センター等各職員が操縦スキルを身に着けるための、操縦者養成訓練を進めます。
- 習得した操縦スキルを基に日々の点検において試行的に導入を進めるとともに、より多くの操縦者を引き続き育成します。

### 訓練内容の例

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 座学（ドローン概要・法規）   | 屋外実技訓練（飛行訓練） |
| 実技訓練（ドローン付属品取扱） | 効果測定         |
| 屋内実技訓練（飛行訓練）    |              |

### 実技試験項目

|       |       |   |
|-------|-------|---|
| 飛行準備  | 上昇・下降 | 8の字移動 etc.  |
| 離発着陸  | 水平移動  |  |
| ホバリング | 対面飛行  |   |

# ACT 6 : ICT・AI制御による高度処理技術の導入

## 概要

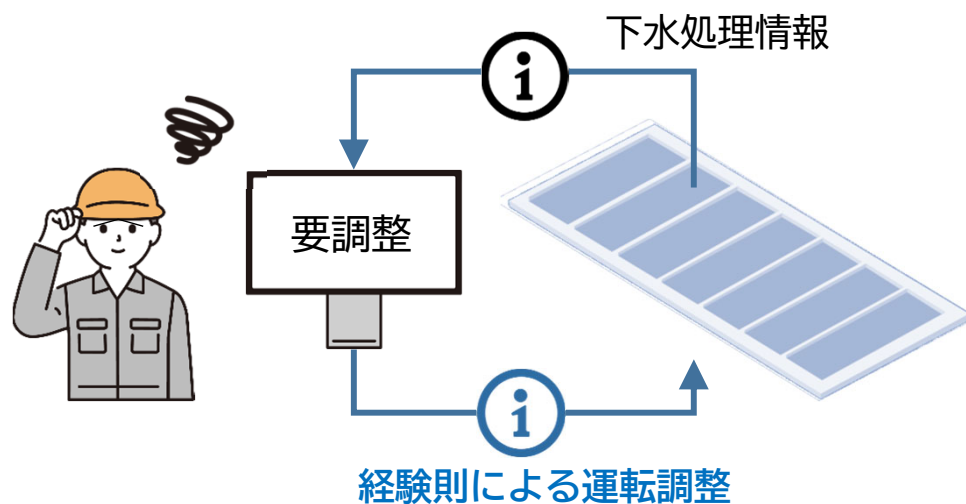
- 現在の水再生センターの運転管理の多くは自動制御で行っているが、季節等で変化する水質・水量変動による制御性能の悪化への対応は、その都度運転管理者の経験則により対応しています。
- 近年の気候変動に伴う大雨への対応や、環境に配慮した省エネルギー運転といった社会状況に応じた難しい施設運転が求められていることから、ICT・AIを活用した制御の導入を段階的に進めます。先行して、使用電力量の多い送風機運転への導入検討を進め、効率的な水循環と省エネに資する取組を進めます。



| R3 | 1Q (R4) | 2Q (R5) | 3Q (R6) | 4Q (R7) | 将来像<br>整備<br>実証効果検証 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------------------|
| —  | 技術調査    | 導入検討    | 導入計画    | 設計検討    |                     |

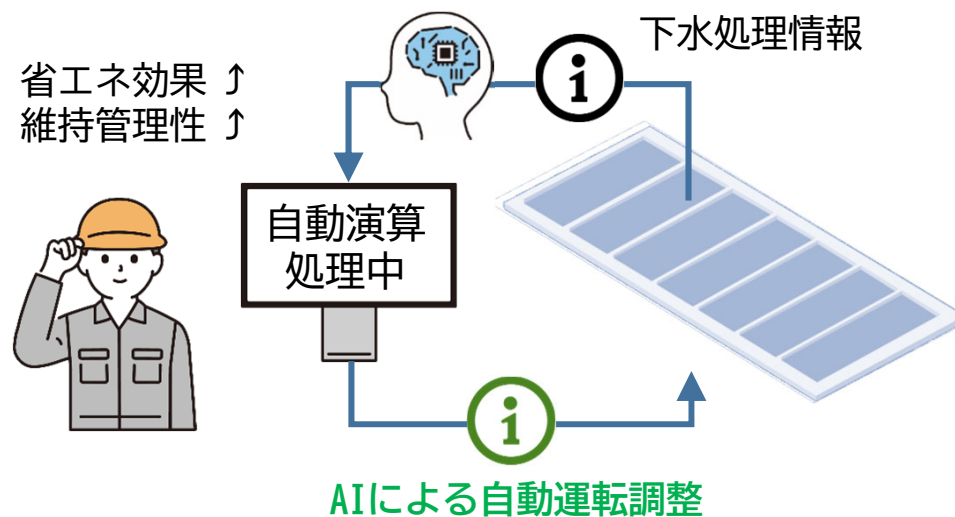
## Before

水質・水量変動による制御性能の悪化への対応は、その都度運転管理者の経験則により運転調整



## After

AI活用により、将来傾向を考慮した上で、運転調整のためのパラメータが自動算出され運転に反映



## 下水処理施設運転の

### 現状

- 変動する水質・水量への対応は難しく、経験則に頼る部分もある。
- 下水処理水質の確保しつつ、使用電力を抑えたバランスのとれた運転が難しい。

### 目指す姿

- AI等のデジタル技術の支援により、安定的なきめ細かい運転制御を行っている。
- 良好な水循環と、脱炭素化が両立された下水処理の運転が行われている。

## GAPを埋めるデジタルアクション

## 統合演算制御システム（B-DASHプロジェクト実証技術）

### 【統合演算制御システム概要】

#### ■ 機能

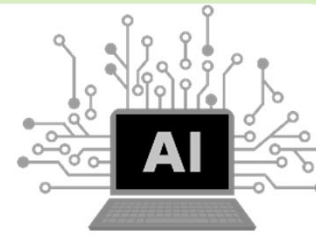
- 2つのAI技術を搭載
- 水再生センター内の監視制御システムとの通信機能

#### ■ AI技術

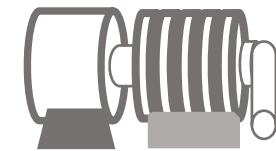
- 統計的機械学習（AI）  
反応タンクの水質センサーおよび水処理・送風機設備より蓄積された情報から、水質センサー計測値を目標値付近に維持するための必要風量と送風機の最適吐出圧力を演算し、将来の傾向を考慮した上でコントローラへ出力
- 最適化理論（AI）  
季節等で変化する水質・水量変動等により生じる演算パラメータのズレを自動的に修正

#### ■ 効果

- 運転電力の削減（省エネ効果）
- 経験則等に基づく送風量調整といった維持管理業務負担の軽減

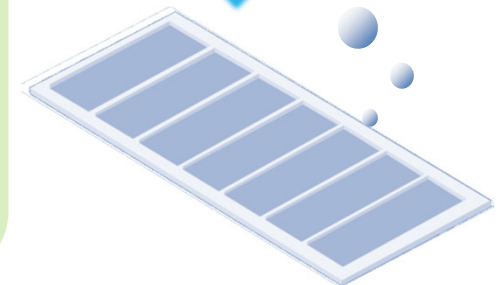


最適演算パラメータ



負荷変動追従型送風ユニット

効率的な運転



# ACT 7：温室効果ガス排出量の可視化（主要設備）

## 概要

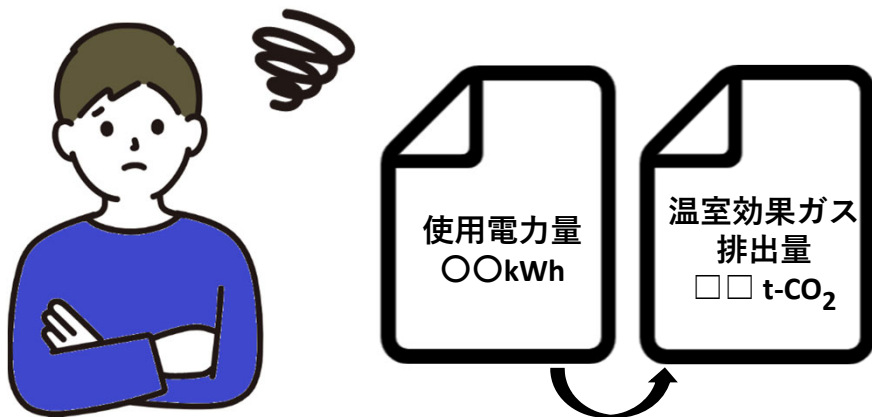
- 水再生センター等の下水処理施設の運転には、相当量の電力や燃料が使用されており、エネルギー由来の温室効果ガスが排出されています。
- 現在も省エネに考慮した運転を行っていますが、より効率的な運転管理オペレーションを検討するため、「使用エネルギーの可視化」設備を導入します。常時表示されるエネルギー使用量によって日常の運転オペレーションの意識が向上することに加え、データに基づく運転体制の強化が図られます。



| R3 | 1Q (R4) | 2Q (R5)                | 3Q (R6) | 4Q (R7) | 将来像                |
|----|---------|------------------------|---------|---------|--------------------|
| —  | —       | 可視化対象設備抽出<br>出力スタイルの選定 | 設備設計検討  | 導入工事計画  | 工事範囲拡大<br>出力スタイル拡充 |

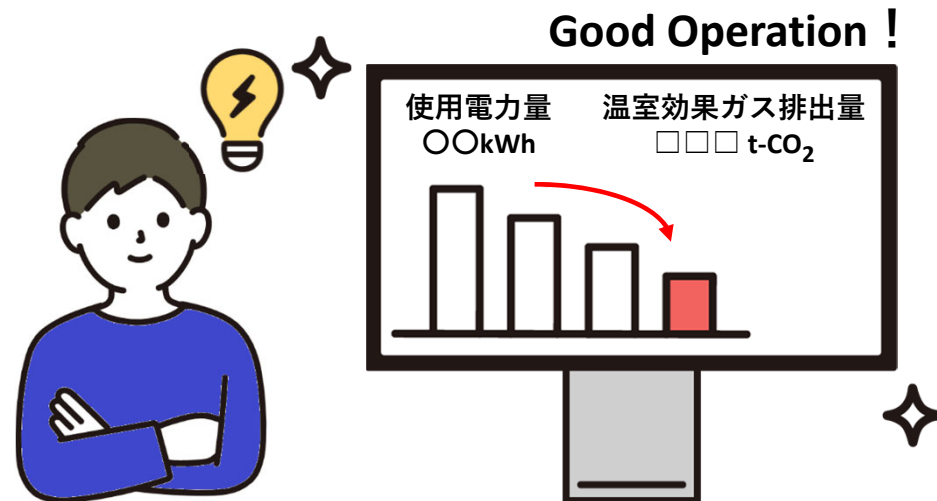
## Before

運転にかかった使用電力量は、後日、必要に応じて出力するため、運転の結果が見えづらい



## After

運転時にリアルタイムで使用電力量を出力  
運転の結果と効果がダイレクトに繋がる



## 主要設備の温室効果ガス排出量の

### 現状

- 運転の工夫による、使用電力量の削減効果・省エネ効果が見えづらい。
- オペレーターの経験値や意識の違いにより使用電力量に偏差が生じている。

### 目指す姿

- 施設運転後の使用電力量が即時に可視化されており、運転工夫の効果がダイレクトに繋がっている。
- オペレーターの脱炭素への意識が高く、データに基づく適切な省エネ運転が行われている。

## GAPを埋めるデジタルアクション

## GHGモニタリング

### 【アクションの詳細と進め方】

- モニタリング対象とする主要設備を選定します。  
(受電設備、主ポンプ、送風機など)
- 水再生センター中央監視画面でGHGを可視化し、モニタリングする出力スタイルの選定します。

### Point

- 可視化されたモニタリングデータを基に、水再生センターの処理水質と省エネルギーのバランスが安定した運転管理に向けての検証が、活発に行われる環境を創出します。
- 当面は、使用電力量等のエネルギー由来のGHGの可視化を進めるとともに、下水処理由来の $N_2O$ 等の可視化についても検討を進めます。

GHG：Greenhouse Gasを略した環境用語で、温室効果ガスのことを指します。



# Ⅲ 下水道プラットフォーム

---

～DX Platform～



## 戦略推進のエンジン

PF 1 業務プロセスの改善（BPRの推進）

PF 2 下水道デジタル人材の育成

## 建設ICT活用

PF 3 情報共有システムの公共工事への積極活用

PF 4 下水道工事の監督業務におけるリモート立ち会い（遠隔臨場）

## 創発・共創

PF 5 「YOKOHAMA Hack!」の活用・共同研究の推進

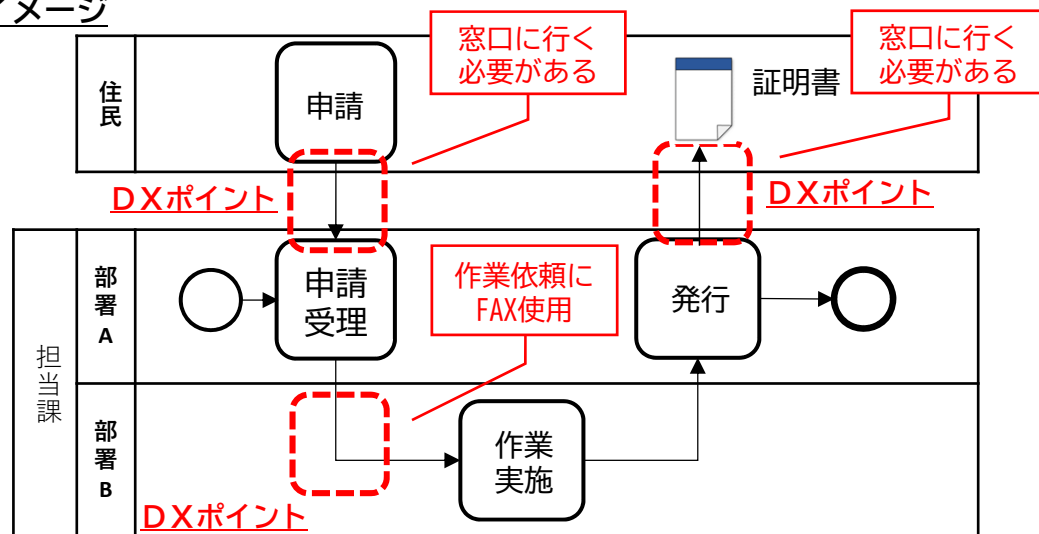
# PF1：業務プロセスの改善（BPRの推進）

- BPR(Business Process Re-Engineering)とは、業務本来の目的に向かって既存の組織や制度を抜本的に見直し、プロセスの視点で職務、業務フロー、情報システム等を見直し改善を図る事です。
- BPRに向けた基礎資料として、BPMN (Business Process Modeling and Notation) ※により、プロセスシートとして業務フローの可視化を進めます。

※ 「ビジネスプロセス・モデルと表記法」のこと。業務プロセスを表記する方法の国際標準（下図参照）

## 業務プロセス及び現行システム状況の可視化を推進

### BPRのイメージ



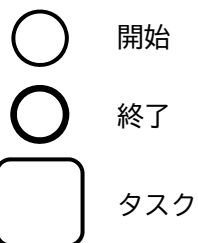
### 【属人化からの脱却】

作成するプロセスシートは、他部署間において共有を行うことにより、知識、経験に依る業務の定型化を実現し、作業の属人化からの脱却を図ることが可能です。

### 【業務の適正化】

デジタル技術の活用が望ましい業務フローの抽出を行い、業務プロセスの必要箇所にデジタル技術を導入することで、業務の適正化を図ることが可能です。

#### 凡例



### 【DXポイント】

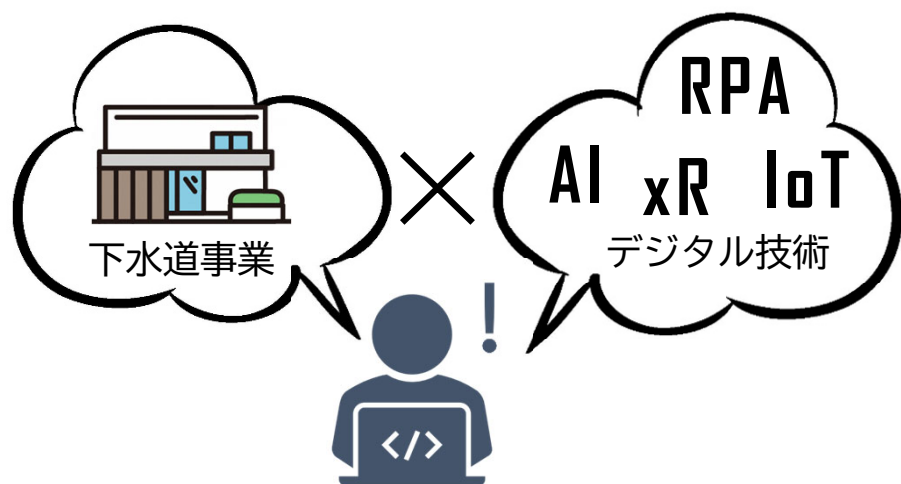
業務プロセスを可視化することで、デジタル活用の導入、または必要に応じては業務プロセスの再デザイン等の変革が必要となるポイント抽出を図ります。

## PF2：下水道デジタル人材の育成

- 横浜下水道のDXを継続的に推進し、下水道事業全体のデジタルリテラシーを高めるため、「下水道デジタル人材」の育成に取り組みます。特に、各部署のDX推進をけん引する役割を担うコア人材の育成に注力することで、組織力の底上げを推進します。

### 下水道事業におけるデジタル人材とは

業務システム等を含めた下水道業務全体を俯瞰し、課題解決や業務変革のための手段として、必要なデジタル技術やデータの活用を結びつけ、取り込むことができる人材



### Skill

新しいアイデア発想

発想の具体化、計画作成、施策実行

- 業務の高度化・効率化
- 下水道事業の高度化
- 新規事業開発 等

# PF 3 : 情報共有システムの公共工事への積極活用

- 現場への導入が比較的容易で生産性向上が見込めるICTツールとして、情報共有システムがあります。情報共有システムは公共工事における受注者・発注者間のやり取りや工事書類の作成をWEBを通して行うシステムであり、国土交通省所管の土木工事においては、全国的に積極的に導入を推進しています。

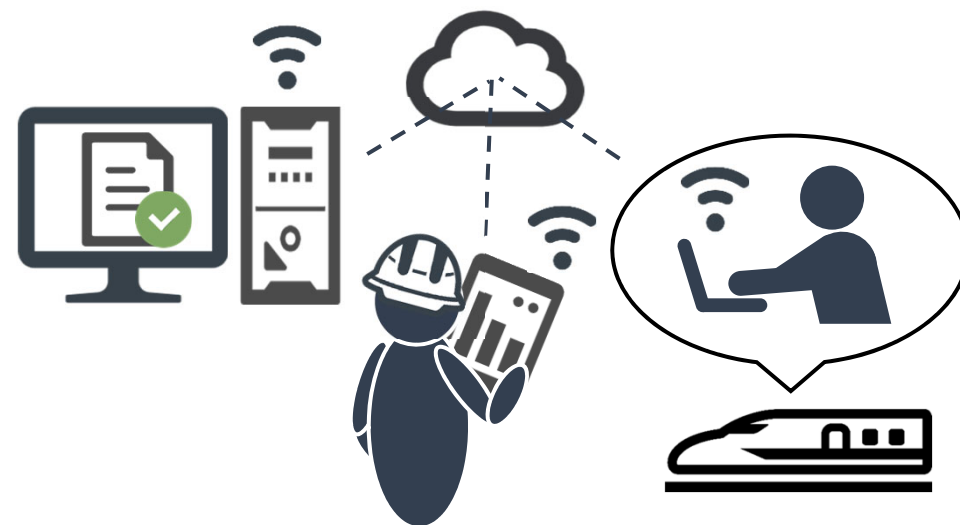
## Before

承認手続きや工事情報の確認等の処理を紙媒体で行っており、多くの手間を要する



## After

WEBサービスを通じた書類の作成や承認工程管理によりスムーズな情報共有が可能



## PF 4：下水道工事の監督業務におけるリモート立会い（遠隔臨場）

- 監督業務に従事する職員、立会いを受ける請負者双方の業務効率化に向け、工事現場の状況確認が必要な工種や、試験機関で行う材料強度試験等について、ウェアラブルカメラを用いたリモート立会いを一部工事を実施しています。
- 運用、効果検証を進め、手法の改善や、適用範囲の拡大について検討していきます。

### 事務所から現場への指示・状況確認による立ち合いが可能

#### 現場



請負業者

臨場にかかる  
移動時間や  
待機時間、  
対応人員削減



#### 発注者事務所



監督職員

## PF 5 : 「YOKOHAMA Hack!」の活用・共同研究の推進

- マatching型の課題解決プラットフォームである「YOKOHAMA Hack!」と、本市下水道が保有する技術を最大限活かし新規性に富んだ研究、技術開発を推進する「共同研究」を効果的に活用します。
- 推進に当たっては、行政や下水道業界を超えた様々な企業等が双方向に提案することで、新たな視点での技術や価値の創造を目指します。

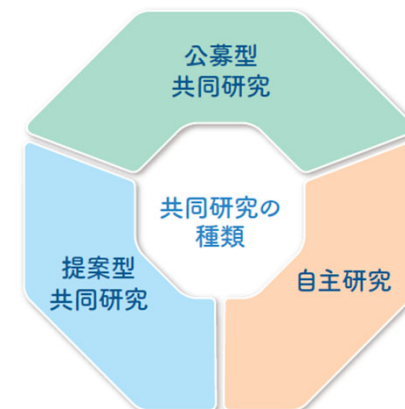
### 「YOKOHAMA Hack!」とは

- 「YOKOHAMA Hack!」とは、行政の業務やサービスにおける課題・改善要望（ニーズ）と、それを解決する民間企業などの皆様が有するデジタル技術（シーズ）提案をマッチングするオープンなプラットフォームです。



### 共同研究とは

- 共同研究は、民間企業や公的な研究機関等が保有する先端技術や情報等と横浜市の保有する技術知識や施設等を組み合わせる仕組みで、内容・形態により右図の3種類に分類されます。
- 産・学・官が連携した新規性に富んだ研究、技術開発等の積極的な推進を目指します。



# IV 資料編

---

～ MATERIAL DATA ～

# 1. 横浜市下水道事業におけるデジタル技術導入・活用の歩み

本市の下水道事業では、以前は紙の資料であった下水道台帳の電子化及び、先駆的なインターネット閲覧システム（だいちゃんマップ）の公開や、下水道BCP訓練において被害状況の迅速な共有を図るためのタブレット導入などをはじめ、これまでもデジタル技術を積極的に取り入れてきました。

## ■公共下水道台帳図情報等の閲覧システム（だいちゃんマップ）



### ◆紙→電子化→インターネットでいつでも誰でも閲覧可能

- ・従来、紙ベースでの管理を行っていた情報を適切に管理し、下水道施設の維持管理や市民への閲覧に供するため、公共下水道台帳を電子化、下水道台帳閲覧システムを構築しました。
- ・公共下水道台帳図、公共下水道共用開始区域図、浸透施設設置判断マップ、（内水）浸水想定区域がいつでも誰でも閲覧できます。

## ■下水道BCP訓練におけるタブレット導入



### ◆紙・手書き不要→入力容易→被害状況に係る迅速なデータ共有可能

- ・タブレットに地図などを表示させ、その上に被害状況などを写真やテキストで記録していく仕組みです。電子化により現場で入力した情報を集計し、関係者間で共有できます。
- ・迅速な情報収集、適切な判断、タイムリーに対策実行できるように日頃から備えています。



# 1. 横浜市下水道事業におけるデジタル技術導入・活用の歩み

近年、維持管理ではノズルカメラによる効率的なスクリーニング調査を導入し、効率的に管渠内の状態を把握することが可能となっています。また、防災では水害に対する防災意識の向上や、迅速な避難行動の実行に役立てることを目的として横浜駅周辺地区の下水道管内の水位情報を発信しています。

## ■ノズルカメラによる効率的なスクリーニング調査



### ◆ノズルカメラにより清掃と同時にスクリーニング調査可能

- ・効率的に管渠内の状態を把握することが可能となり、破損等の異常や緊急修繕・清掃が必要な箇所の早期発見、詳細調査が必要となる箇所の絞り込みが進んでいます。
- ・スクリーニング調査で得られた結果は、全てデジタルデータ化され、本市のストックマネジメント計画、及び計画的かつ効率的な維持管理マネジメントサイクルの起点となっています。

## ■横浜駅周辺マンホール水位情報の閲覧システム

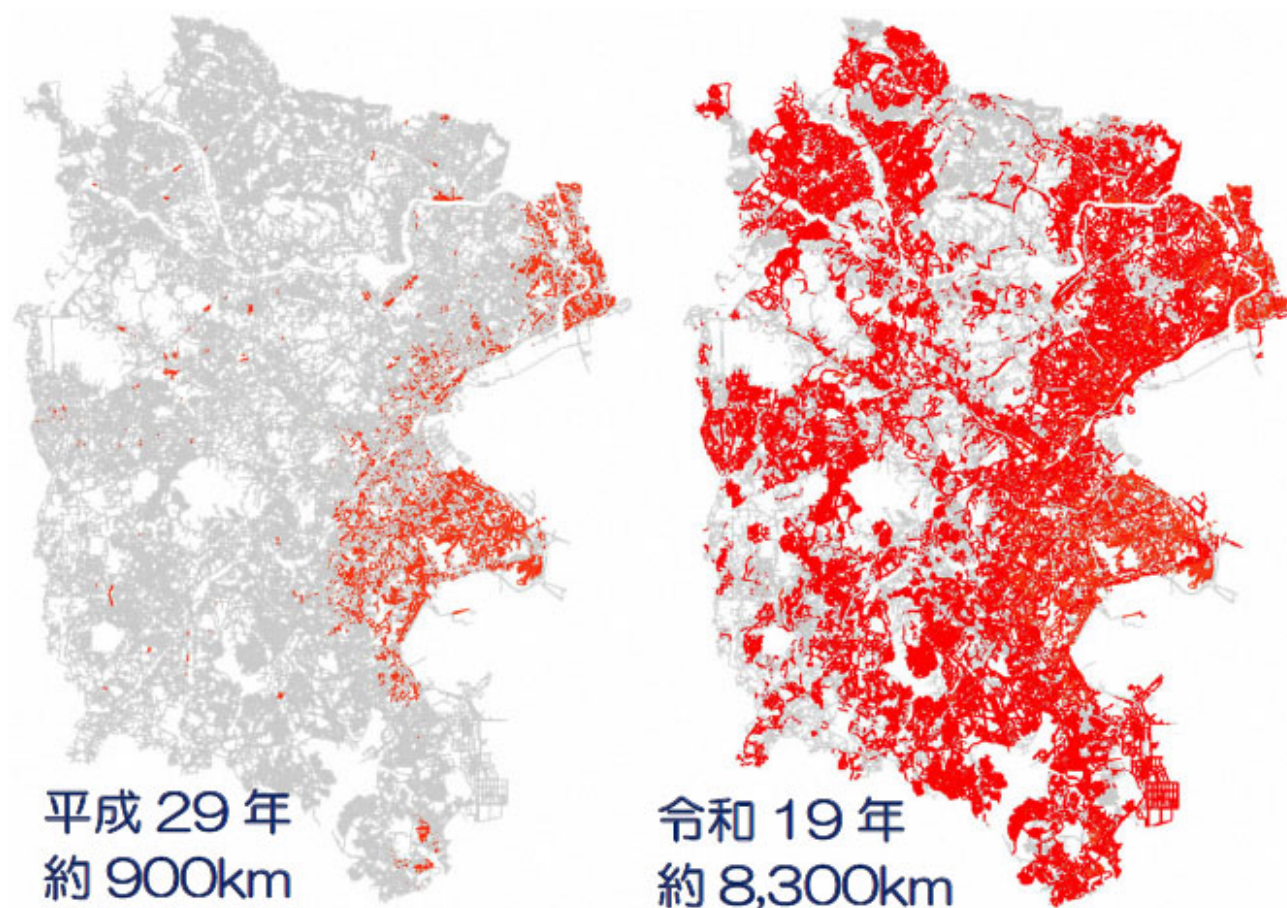


### ◆地下街管理者を中心とした市民や来街者の迅速な避難誘導

- ・市民や地下街管理者の皆様の水害に対する防災意識の向上や、迅速な避難行動の実行に役立てることを目的として横浜駅周辺地区の下水道管内の水位情報を発信しています。
- ・ハザードマップとあわせ、情報提供の充実により市民や事業者の皆様の自助・共助を促進し、浸水被害の軽減につなげます。

## 2. 既存下水道ストックの老朽化の進行（管路施設）

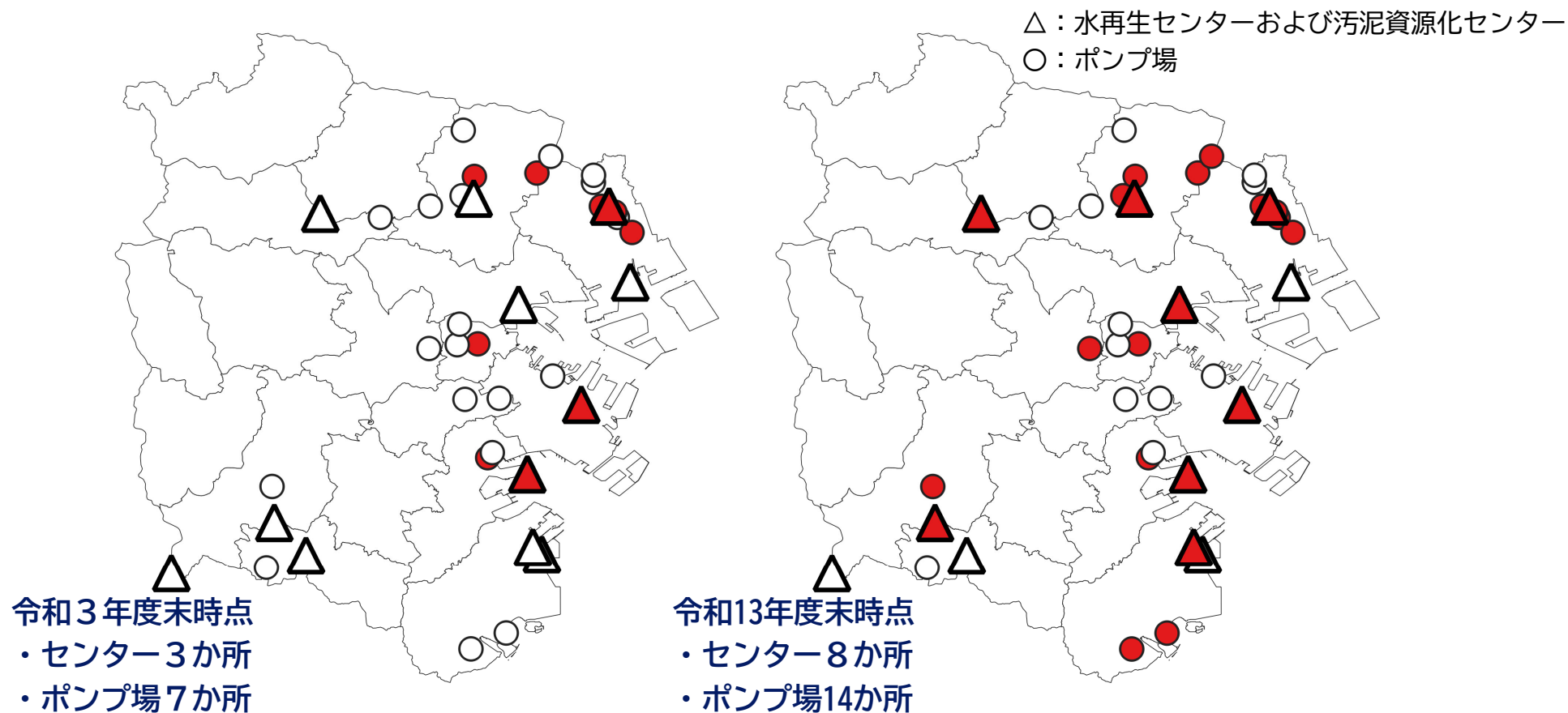
本市の所有する全延長約11,900kmの下水道管のうち、標準耐用年数50年を超過するものは、平成29年度末には約900km（約8%）に留まっていたが、その10年後には約2,800km（約24%）、さらにその10年後には約8,300km（約70%）へと、まさに加速度的に増加します。



敷設後50年を超過した下水道管の分布（赤色着色）

### 3. 既存下水道ストックの老朽化の進行（水再生センター等）

本市の所有する全11の水再生センターのうち、令和3年度末時点で標準耐用年数50年を超過するものは中部、南部、北部第一水再生センターの3か所であり、その10年後には8か所に増えます。また、全26のポンプ場のうち、令和3年度末時点で標準耐用年数50年を超過するものは、潮田、市場、末吉ポンプ場等の7か所であり、その10年後には14か所になるなど、老朽化の進む既存ストックが増大するため、施設を解体し新たに造り直す「再構築」事業が今後本格化します。

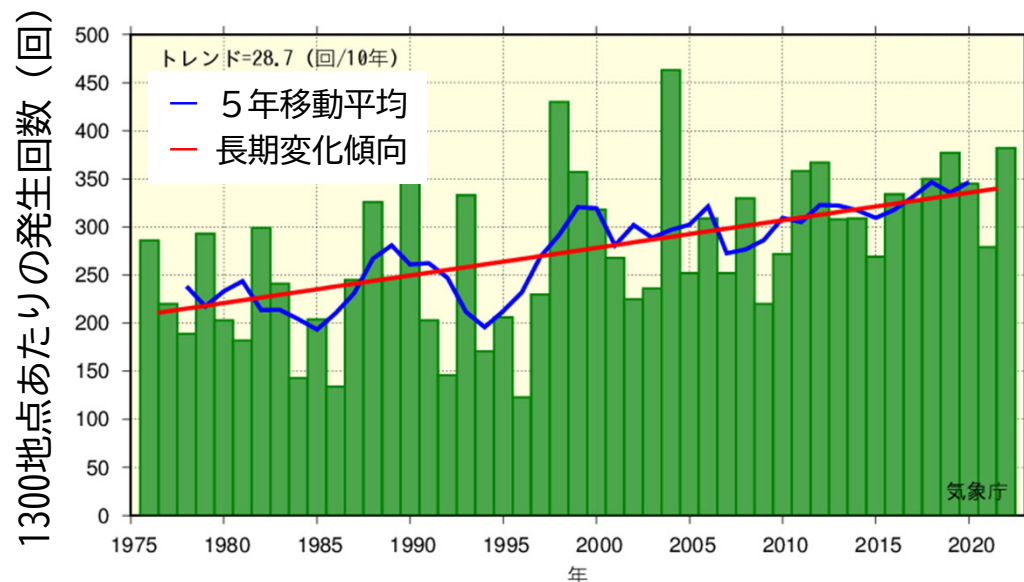


経過年数50年を超過した水再生センター等施設の分布(赤色着色)

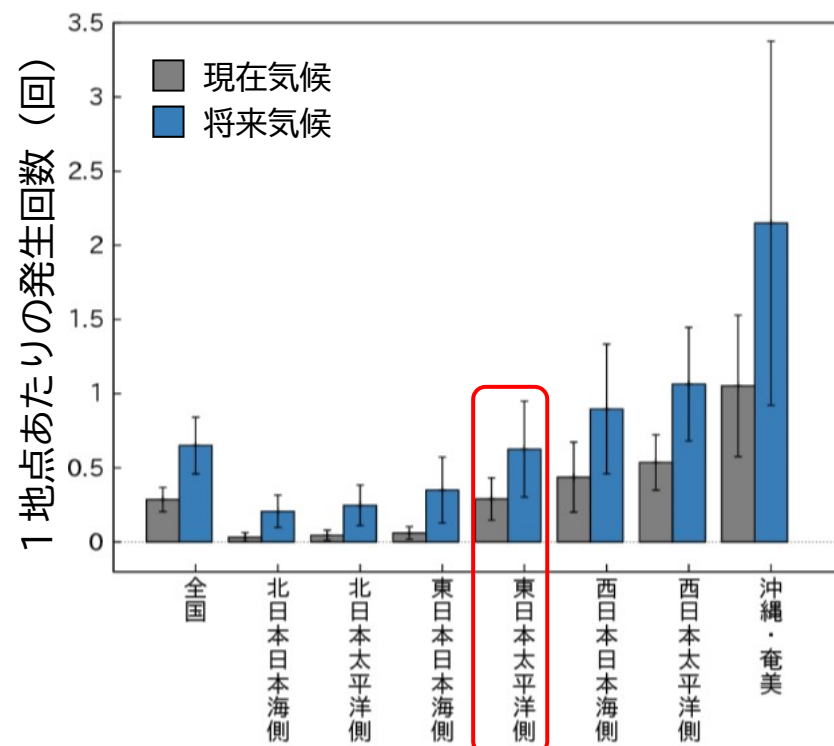
## 4. 気候変動の影響等により激甚化する大雨への対応

気象庁が公表している1時間降雨量50mm以上の短時間強雨に関するデータによると、最近10年間（2012～2021年）の平均年間発生回数（約327回）は、統計期間の最初の10年間（1976～1985年）の平均年間発生回数（約226回）と比べて約1.4倍に増加しています。さらに、将来気候（21世紀末20年（2076～2095年）平均値）では、1時間降雨量50mm以上の短時間強雨の年間発生回数が、現在気候（20世紀末20年（1980～1999年）平均値）の2倍以上になると予測されています。

短時間で大量の雨水がポンプ場等に流入する頻度がより高くなり、今後ますます難しい施設運転が求められるようになるのに加え、ベテラン職員の減少により、ナレッジの喪失も懸念されます。



全国（アメダス）1時間降雨量50mm以上の年間発生回数  
 (出典)「大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化」（気象庁）

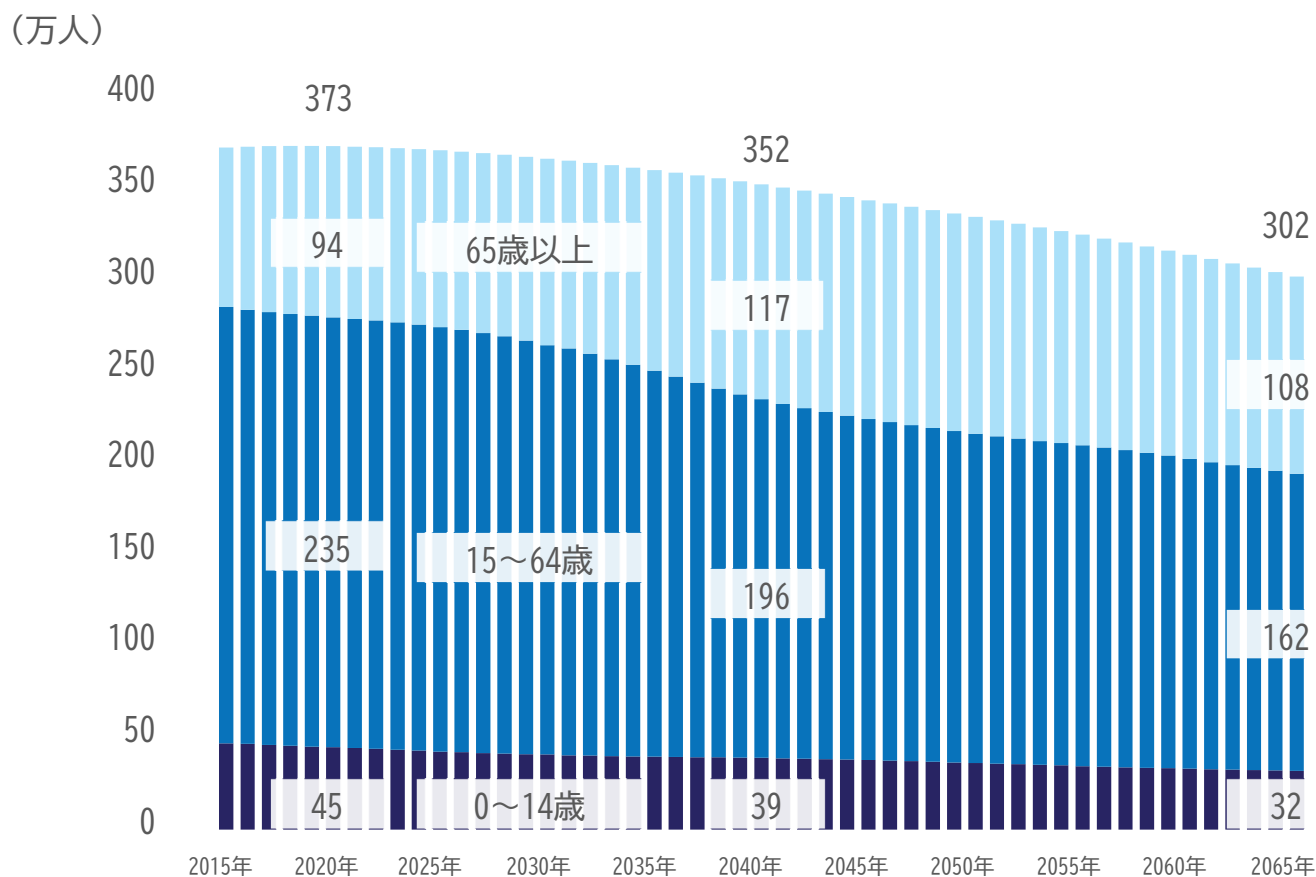


1時間降雨量50mm以上の発生回数の変化  
 (出典)「地球温暖化予測情報第9巻」（気象庁）

## 5. 担い手の減少（生産年齢人口の減少）

「横浜市将来人口推計」（平成29年12月公表）によると、本市の総人口は将来的に減少傾向であり、このうち、生産年齢人口（15歳～64歳）は、2040年には約17%減少、2065年には約31%減少する（いずれも2020年比、中位推計の場合）ことが予測されています。

官民を問わず、下水道事業の担い手の確保が、より一層重要な課題となることを見込まれます。



年齢3区分別人口

(出典) 「横浜市将来人口推計」 (横浜市)

## 6. 下水道DXビジョンと横浜市下水道事業中期経営計画

横浜下水道DX戦略は横浜市下水道事業中期経営計画における方向性や、経営的な視点を踏まえるとともに、短期的なアクションは計画として反映させることとしています。

### 横浜市下水道事業中期経営計画2022

【4年間の施策展開や財政運営に関する経営計画】

#### 経営理念

かけがえのない環境を未来へつなぐ横浜の下水道  
～下水道の多様な機能を通じて市民の暮らしを支え、横浜の明日を創る～

#### 経営方針

- ◆ 安定したサービスの持続的な提供  
適正かつ効率的な施設管理に取り組むとともに、事業運営や財政運営の基盤強化を図ることにより、安定したサービスを持続的に提供します
- 安全で安心な市民生活の実現  
大雨や地震といった災害に対し、下水道の防災、減災機能を着実に向上させ、市民の生命や財産を守り、安全で安心な市民生活を支えます
- 循環による良好な環境の創造  
良好な水環境・水循環の創出や、資源・エネルギーの有効活用による循環型の社会や経済の実現により、良好な環境を創造します
- 脱炭素社会への挑戦  
地球温暖化対策の視点を考慮した取組を実践し、脱炭素社会の実現に挑戦します

### 下水道DX戦略

【下水道事業のDXに関する方針を定めた戦略】

#### 全体ビジョン

「デジタルの恩恵を横浜下水道へ行きわたらせ  
誰もが創造力を発揮して  
新たな可能性を切り拓くことで  
魅力あふれる下水道サービスの提供を実現します」

#### 3つの下水道DX

- ◆ スtockマネジメントDX  
【下水道サービス基盤のデジタルアップグレード】  
データの共有と適切な管理を軸としたプロセスのシームレス化により創出された時間を下水道サービス全体に還元し、下水道施設の持続性を向上させます
- 防災・減災DX  
【迅速正確な災害リスクコミュニケーションの実現】  
迅速かつ正確に集約したデータを、適切に管理し情報共有・提供を行うことで、災害時における適切な防災行動を促進します
- 循環・脱炭素DX  
【ヒト×デジタルで切り開く水処理ソリューション】  
デジタルの支援によるきめ細かい制御で、省エネと良好な水循環を両立する最適運転を実現します

## 7. 用語集

| 索引 | 用語            | 解説  |
|----|---------------|---|
| A  | AI (エーアイ)     | Artificial Intelligence(アーティフィシャル・インテリジェンス) の略。<br>人間の知的営みを行うことができるコンピュータープログラムのこと。一般に「人工知能」と和訳される。                       |
| B  | BPR (ビーピーアール) | Business Process Re-engineering (ビジネス・プロセス・リエンジニアリング) の略。<br>企業等が活動の目標を達成するために、既存の業務内容や業務フロー、組織構造などを見直し、再構築すること。          |
| I  | IoT (アイオーティー) | Internet of Things (インターネット・オブ・シングス) の略。<br>モノのインターネット。家電製品や車、建物がインターネットを通じて、サーバーやクラウドサービスや相互接続され、モニタリングやコントロールを可能にする仕組み。 |
| R  | RPA (アールピーエー) | Robotic Process Automation (ロボティック・プロセス・オートメーション) の略。<br>人工知能を備えたソフトウェアのロボット技術により、定型的な事務作業を自動化・効率化する。                     |
| あ  | アジャイル         | 英語の「agile」という単語で、「俊敏な」「素早い」などの意味。企画、設計、開発、構築の各段階で、試行と修正を素早く繰り返しながら、より使いやすく効果的なシステム、サービスをつくりあげる手法。                         |
| き  | 共創            | 多様な立場の人たちと対話しながら、新しい価値を「共」に「創」り上げていくこと。   |
| く  | クラウド          | クラウドコンピューティングの略。<br>インターネットを経由して、データセンターにある、ソフトウェア、ハードウェア、データベース、サーバーなどの各種リソースを利用するサービスの総称。                               |
| そ  | 創発            | 個々人の能力や発想を組み合わせることで創造的な成果に結びつける取組。  |
| て  | デジタルソリューション   | 情報システムやデジタル化された仕組みを用いて問題や課題を解決すること。またはそのための情報システム。  |
| び  | ビッグデータ        | スマートフォン等を通じた位置情報や行動履歴、インターネットやテレビでの視聴・消費行動等に関する情報、また小型化したセンサー等から得られる計測情報など、コンピューティング能力の向上により分析・有用化できるようになった膨大なデータのこと。     |
| ま  | マイルストーン       | システム開発やプロジェクト管理などを行う際に、スケジュール上で特に重要な節目、中間地点のこと。   |

# かけがえのない環境を未来に



横浜市環境創造局