

予防保全を実現する下水道次世代DXモデル実証事業

埼玉県・NTT東日本株式会社・株式会社NTTe-DroneTechnology
・株式会社ジャパン・インフラ・ウェイマーク・NTTインフラネット株式会社
・国際航業株式会社・一般社団法人埼玉県土木施設維持管理協会共同研究体

予防保全を実現する下水道次世代DXモデル実証事業概要

下水道業界の課題

老朽化 × 人材不足 × 事故リスク
人手に頼る維持管理からDXを活用した仕組みで支える維持管理へ

本実証の目的

飛行式・浮流式ドローンを活用した No Entry点検の実現



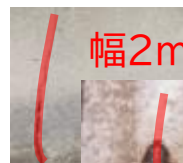
飛行式ドローン



浮流式ドローン



クラック等をAI解析し、 安全性を高める診断評価

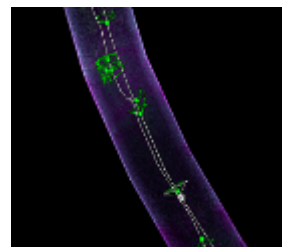


幅2mm以上



幅2mm以上

クラックの定量化



自己位置推定と
異常箇所の特定制

点検～診断～台帳更新までの 工数削減と予防保全の実現



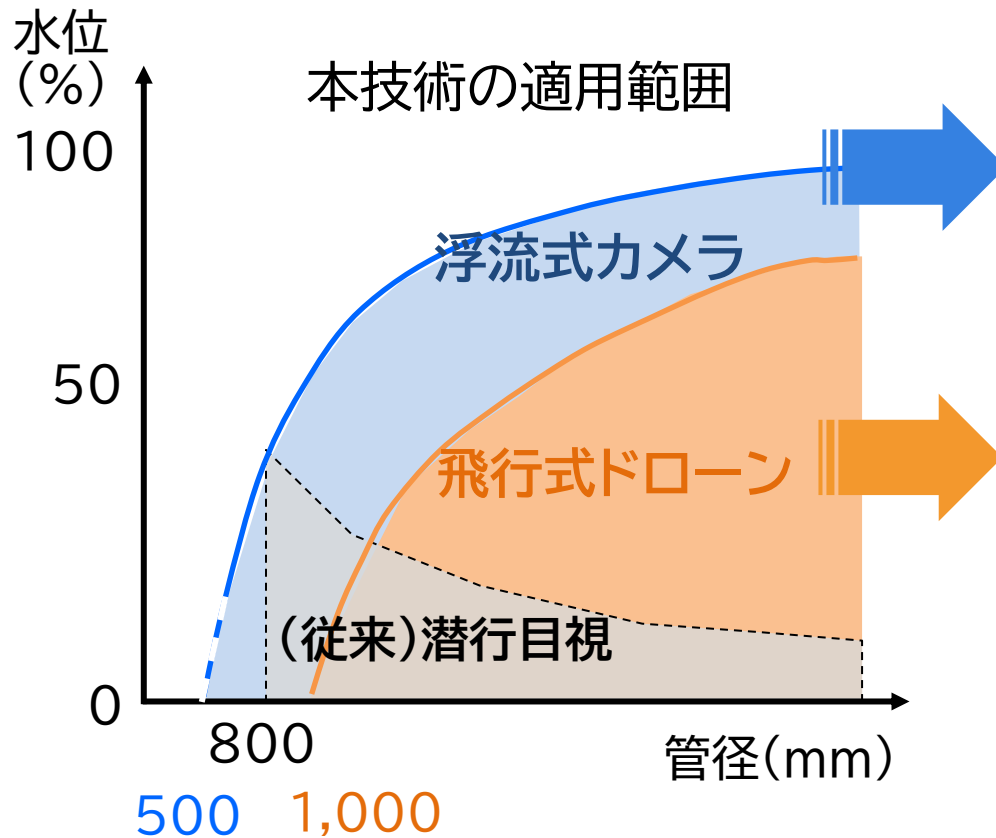
判断直結データの
標準整備



点検工数削減と
台帳更新省力化

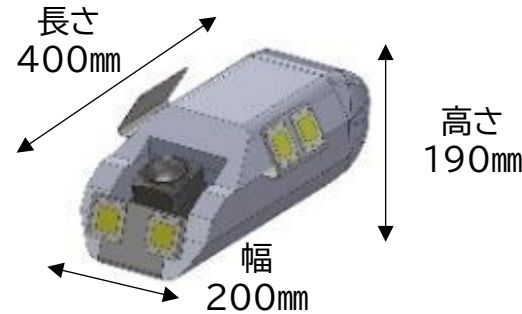
基本機能1: 飛行・航行性能(飛行式ドローン・浮流式カメラ)

飛行式・浮流式ドローンによる
No Entry点検の適用範囲拡大を図る



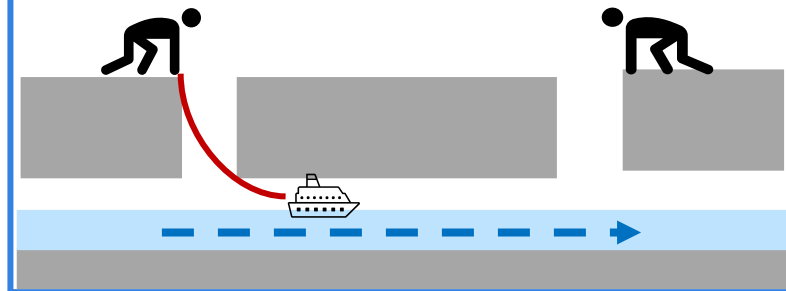
特徴①

- ◆400×200×190mm
- ◆水位50mm以上、流速5m/s程度、管径約500mm以上の環境で調査が可能。



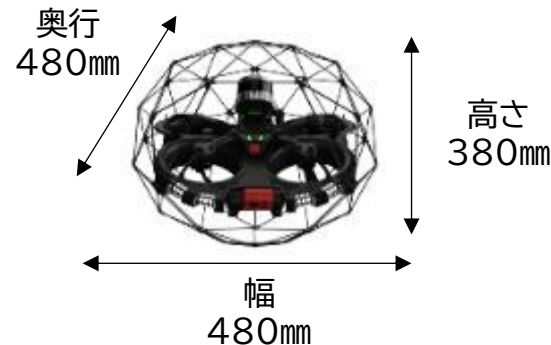
特徴②

- ◆リール操出により、地表面・マンホール内から調査可能
- ◆両サイドの転覆防止機構により、転覆せずに航行可能
- ◆800万画素・4Kの静止画/動画を撮影・記録



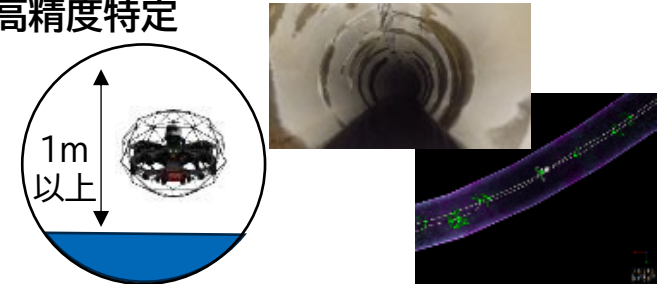
特徴①

- ◆480×480×380mmの球体型。
- ◆LiDAR SLAMにより非GNSS環境でも安定飛行が可能。



特徴②

- ◆マンホール内で離発着し、水量によらず1m以上のスペースで調査可能
- ◆1,200万画素・4Kの静止画/動画を撮影・記録
- ◆リアルタイムに3D点群を取得し、自己位置を高精度特定



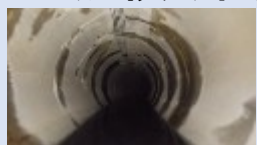
基本機能2:記録性能

ドローン撮影データを設備単位で地図システムに自動で連携し、
一元管理・経年管理により予防保全へつなげる

点検・調査

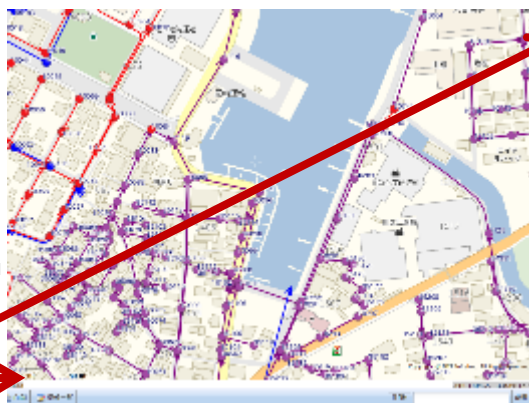
診断・データ管理

ドローン点検動画撮影



設備管理単位に動画を
静止画に切り分け
地図システムに記録

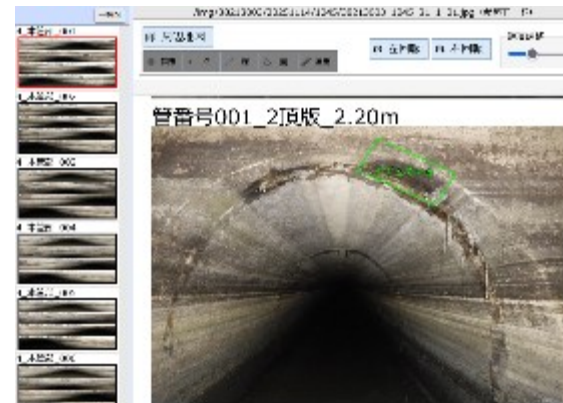
記録



地図上の管路設備を選択・参照



該当設備の点検画像を確認



今回自動化

・KPI:点検全区間の記録容量削減(▲90%)

地図システム

必須機能1:クラック幅の計測

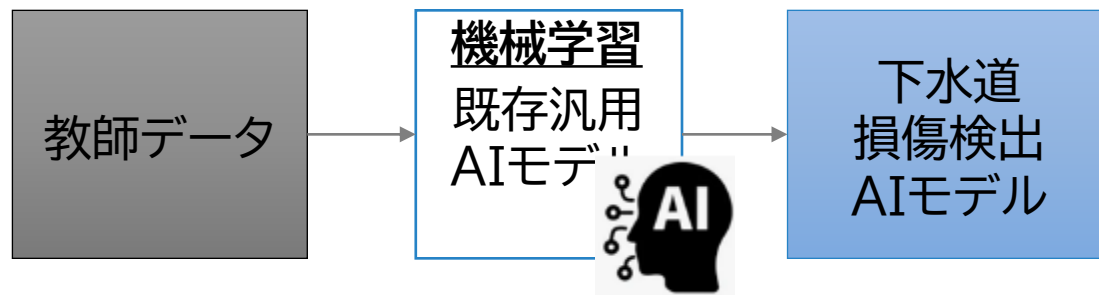
診断基準に則り、幅2mm以上のクラックをAI解析で把握することで、
判断のばらつきを抑える

STEP1:画像抽出・教師データの作成



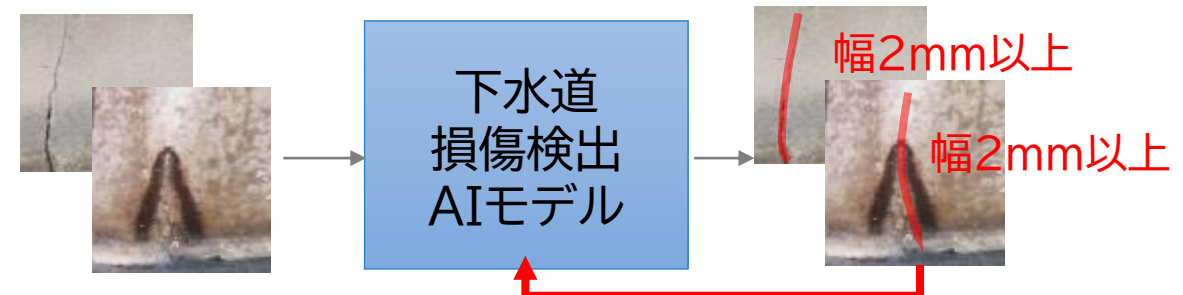
1診断項目で700～800の教師データの必要性を想定
⇒本実証フィールド(10km)で撮影データ10,000枚を取得

STEP2:機械学習によるAIモデル構築



橋梁等で95%の検出率の既存AIモデルに機械学習

STEP3:精度検証・再学習による最適化



管路状態や損傷形状によるばらつきを再学習で是正

既存技術:クラック検出率60%(下水道環境)

本実証目標

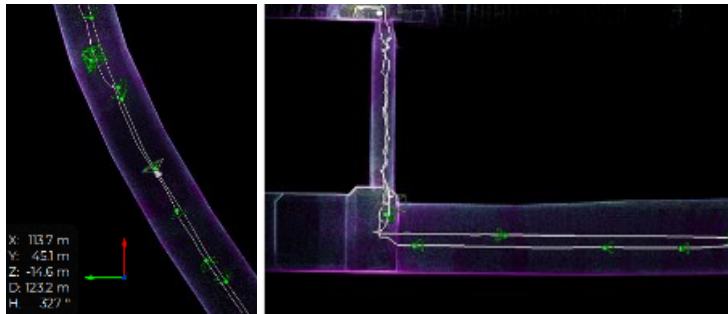
クラック検出率80%以上

同様手法での腐食・浸入水の検出機能も具備し、
健全度診断までの実現を目指す

任意機能: 3D点群・自己位置推定による断面計測

3D点群データと自己位置推定により、異常箇所の位置と管内形状の変化を一体で把握し、
維持管理箇所の明確化と予防保全へつなげる

LiDARで3D点群を取得



3次元座標での位置把握・管路形状を
3D図面で認識
(調査延長や異常箇所を高精度で認識)

損傷箇所の断面表示

事務所名	中川下水道事務所
電話番号	048-952-9080
URL	表示
id	1,711
管渠番号	中 中007-1106-7
流域名	中川流域
幹線名	中央幹線
排除区分	汚水
管種	セグメント管
断面形状	円形

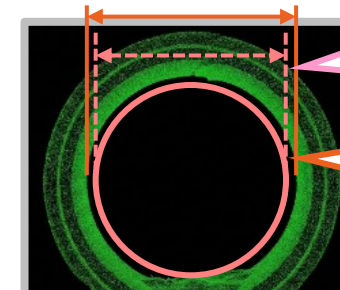
下水道台帳の属性



案内図

下水道台帳の属性を基に管路を3次元化
3次元化した管路を任意スパンで輪切り表示

差分可視化



設計時の内径
下水道台帳の属性から取得

実際に計測した
3D点群データの内径

点群の断面表示

【KPI】

・25mm以上の断面形状変化を検知

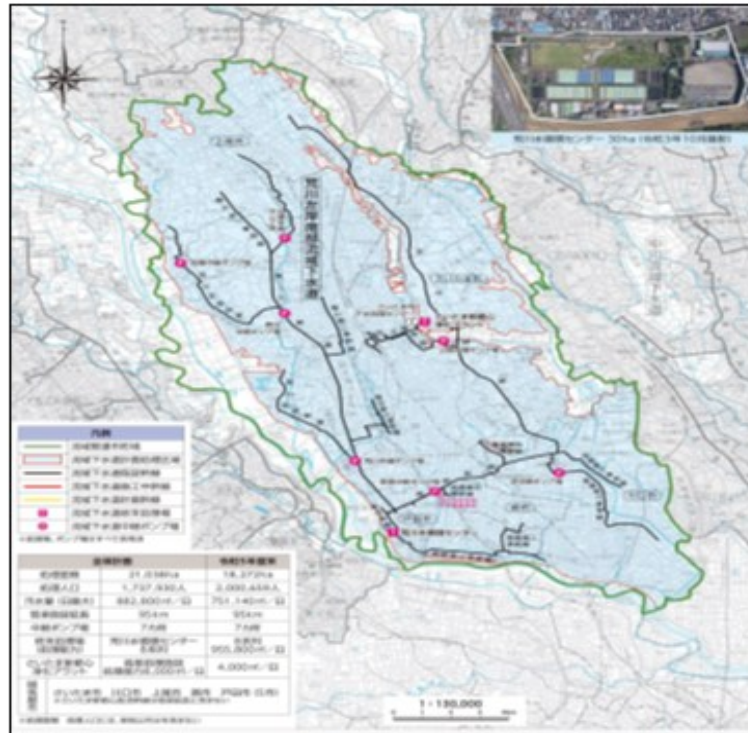
【検知方法】

・3D点群(精度 $\pm 6\text{mm}$)の経時差分を判定し、腐食
進行 $5\text{mm}/\text{年} \times 5\text{年}$
相当の 25mm を閾値として形状変化を把握

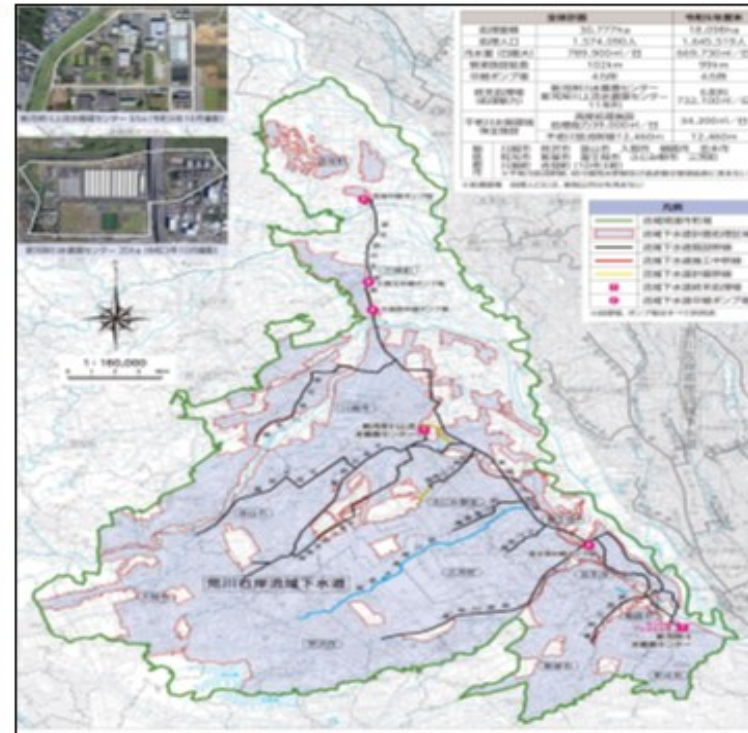
実証フィールド:広域・大規模な実証に最適なフィールド

- ◆ 本実証において、埼玉県内の3つの流域下水道という様々な環境のフィールドを活用して実施
(複数の調査条件に合う**10km~15kmを実証フィールドに選定**し実証を実施)

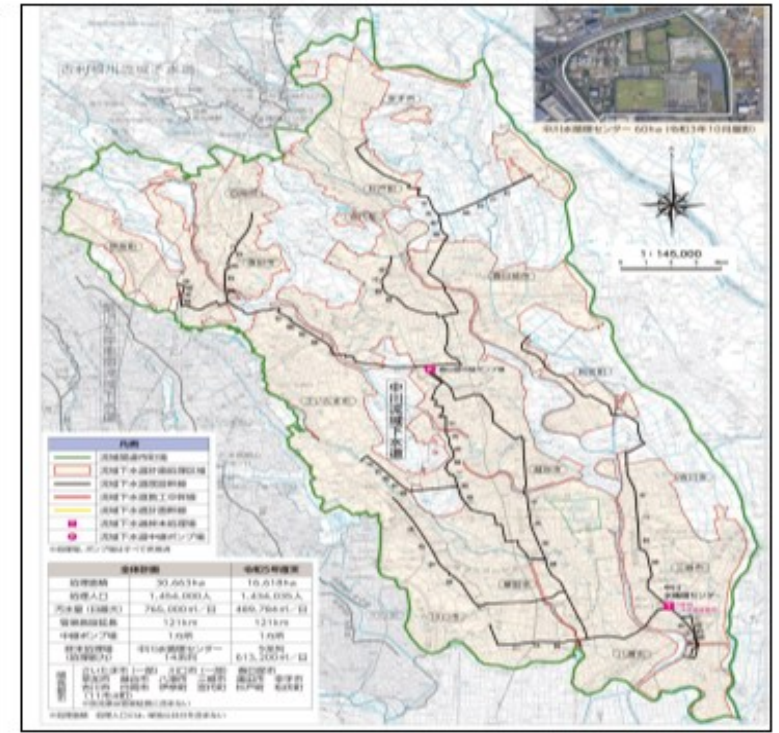
①荒川左岸南部流域下水道



②荒川右岸流域下水道



③中川流域下水道



処理面積	18,331ha
処理人口	約201万人
管路延長 ()うち管径が800mm以上の管路	95km(92km)
最大管径(内径)	4000mm

処理面積	18,142ha
処理人口	約165万人
管路延長 ()うち管径が800mm以上の管路	99km(91km)
最大管径(内径)	4000mm

処理面積	16,729ha
処理人口	約144万人
管路延長 ()うち管径が800mm以上の管路	121km(117km)
最大管径(内径)	4750mm

普及展開

STEP1

全国的な予防保全の必要性

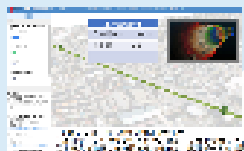
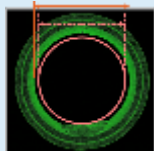
- 下水道管路の老朽化進行
- 事故の未然防止に向けた早期発見と計画補修

点検・調査作業の高リスク

- 酸欠・有毒ガス・突発的な増水
- 管路内立入り削減

『人の立入最小化＋点検データ蓄積・活用』による
安全かつ効率的な予防保全を実現する

持続的な維持管理モデル



点検・調査⇒解析⇒情報管理

STEP2

運用支援を核とした ビジネスモデル

安全性・品質・効率性を 安定的に担保する 運用支援サービス

広く利活用可能な「オープン提供」とし、
既存フローや包括委託の枠組みに
組み込み可能な形で提供

現場
運用支援

解析
診断支援

教育
認定

AB-Crossでのガイドライン化

STEP3

埼玉県との実証に
よる実績・標準化

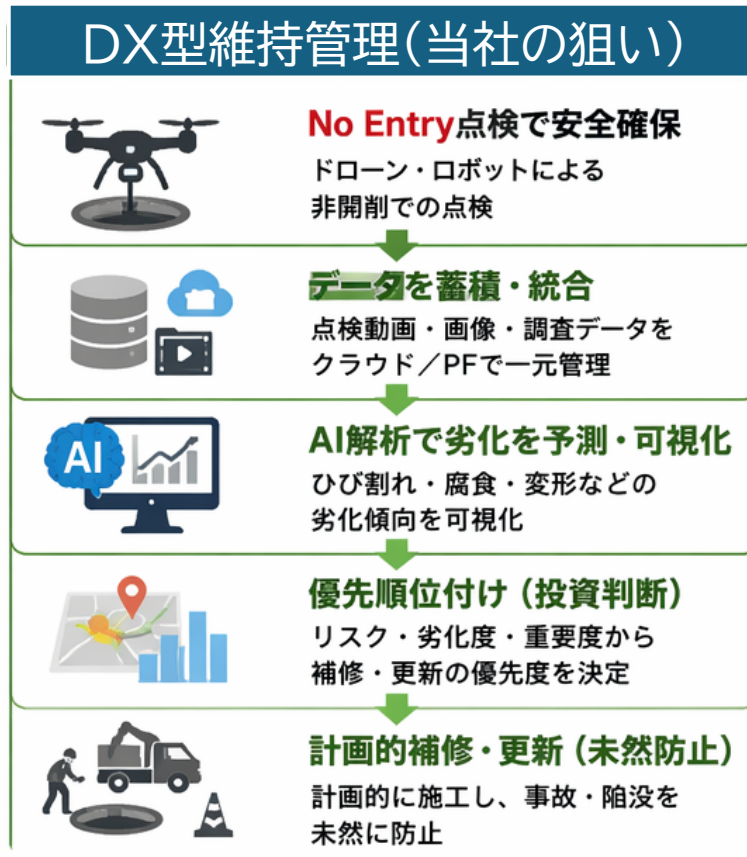
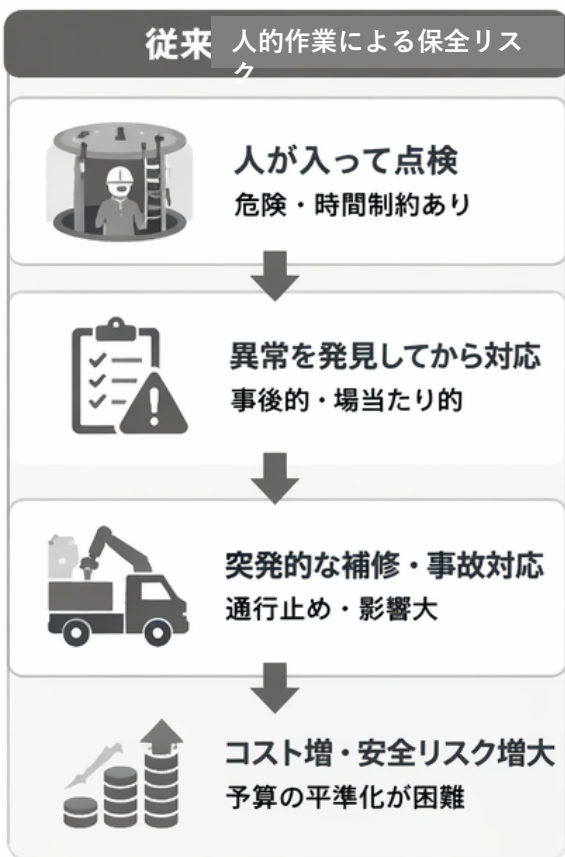
説明会・セミナーによる情報の公開や
コネクションを活用し、全国展開

海外展開も視野に入れた
予防保全の普及推進



今後の下水道事業にめざす価値と展開

現場でのインフラDX活用で作業の安全・品質、持続可能な下水道インフラの維持



データがつなぐ
予防保全のサイクル



埼玉から全国への展開

全国の下水道インフラの
安全・安心を支えます