

下水道管路の課題を 効率的に解決するAI技術



(株)福山コンサルタント
開発統括部 新領域推進室

青島 亘佐



(株)福山コンサルタント
インフラマネジメント事業部

常門 大祐



(株)福山コンサルタント
開発統括部 営業開発室

関口 洋史

1 はじめに

1.1 下水道管路施設を取り巻く状況

下水道管路施設は、全国で約50万kmに及ぶ膨大なストックを有しており、近い将来にその多くが更新時期を迎えます。一方、人口減少や少子高齢化の進行により、下水道事業を取り巻く経営環境は一層厳しさを増しています。特に、ストックマネジメント計画に基づく予防保全型維持管理の推進により、点検・調査の重要性は高まっているものの、限られた予算や人員のなかで膨大な管路を効率的に管理することは容易ではありません。

また、2025年1月に埼玉県八潮市で発生した大規模な道路陥没事故は、私たちの暮らしを支える地下インフラが抱えるリスクを社会に強く印象付ける出来事となりました。この事故は、尊い人命が失われる事態にまで至ったことに加え、ライフライン停止時の影響の大きさや復旧の難しさ等の点で、地下インフラが社会に果たす役割と、健全

性確保の重要性を改めて社会に突き付けた事例と言えます。今後、同様の事故を回避するためにも、予防的かつ計画的なメンテナンスの重要性は、これまで以上に高まっています。

1.2 DXが切り拓く 下水道維持管理の新たな可能性

こうした課題への対応策の一つとして、情報資源等をデジタル技術により活用し、業務や働き方を変革する上下水道DXが推進されています¹⁾。このDX技術の普及促進の一環として、各種技術情報を取りまとめた「上下水道DX技術カタログ」²⁾が2025年3月に公表されました。これらの技術の活用により、点検・調査をはじめとするメンテナンス業務の高度化・効率化が期待されています。

本稿では、(株)福山コンサルタントで取り組むDX技術のうち、上下水道DX技術カタログに掲載された二つの技術について紹介します。

2 AI画像認識による 下水道管路の損傷自動検出

2.1 開発経緯

一つ目は、管きよのTVカメラ調査において、AIにより画像から損傷箇所を自動検出する技術です。

管きよのTVカメラ調査では、これまで直視側視式カメラが広く用いられてきました。直視側視式カメラは、走行時には管断面方向を直視画像として撮影しますが、損傷箇所等において管壁方向の画像を撮影する際には走行を停止する必要があります。

一方、近年では、走行を停止することなく管壁面の状況を把握できる広角展開カメラの採用が増加しています。しかし、広角展開カメラでは、損傷を確認しながら走行する直視側視式カメラと比較して、撮影後に展開画像を用いた整理・判定作業が必要となるため、調書の作成に多くの労力を要するという課題があります（図-1参照）。

このような背景から、わが社では、広角展開カメラで取得した展開画像に対して、AIにより損傷を自動検出し調書作成の省力化を図る技術の開発に取り組みました。

2.2 技術概要と適用効果

本技術では、鉄筋コンクリート管および陶管を対象に、物体検出やセグメンテーションといった

深層学習手法を組み合わせることで、腐食や破損、クラック、継手ずれなど、事故リスクに直結する損傷の検出を可能としています（表-1、図-2参照）。

本技術を適用することで、従来はすべてを技術者が目視で行っていた膨大な画像確認作業を効率化でき、調書作成に要する時間の短縮が可能となるとともに、見落としや判定ミスの低減が期待されます。

3 AI解析による雨天時浸入水対策 優先ブロックの抽出

3.1 開発経緯

二つ目は、分流式下水道において雨天時浸入水が多く生じているブロックを、AI解析により予測する技術です。

分流式下水道における雨天時浸入水は、処理場への流入水量の増加による処理コストの増大や運転管理の不安定化を招く要因となっています。しかし、その発生範囲や影響度を把握するためには、広範囲にわたる流量調査や長期間の観測が必要であり、調査・対策を効率的に進めることが大きな課題となっています。

そこで、過去の降雨データや処理場の流入水量データをAIで解析し、現地での流量計測を行わずに、雨天時浸入水の影響が大きいブロックを抽出する手法の開発に取り組みました。

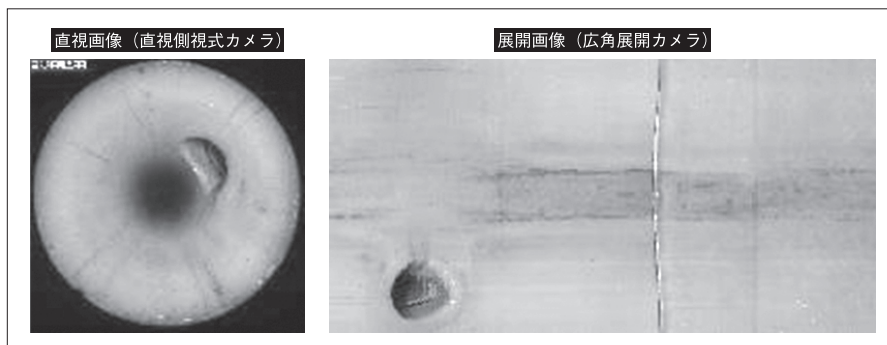


図-1 直視画像と展開画像の例