

AI を用いた下水道管路の損傷検出システム

概要

下水道管路は、供用後 50 年を超え老朽化が進む管路が増加しており、調査をはじめとした維持管理の重要性が増えています。そこで、テレビカメラを用いて実施する管路の詳細調査に着目し、画像認識 AI 技術を活用して下水道管路内の損傷等を検出するシステムを開発しました。

内径 800mm 未満の管渠の調査では、直視レンズのカメラを備えた自走式の撮影機によって撮られた画像を技術者が目視で確認する必要があり、時間と費用がかかることから、これまで十分な調査が行われていませんでした。一方、人口減少による利用料収入減や労働人口の減少による技術者不足を背景に、限られた時間や費用、人材を有効に活用して管路の維持管理を実施していく方法が求められています。

本システムは、広角レンズのカメラで撮影した管路内の画像から AI が損傷等を検出するため、調査精度を確保した上で業務を効率化することができます。本システムの AI の学習には、熟練技術者の判定結果を用いており、今後の人材不足に対応した技術です。

用途

● 調査業務の効率化

下水道管路内部のテレビカメラ調査（詳細調査）における損傷の検出および判定の支援

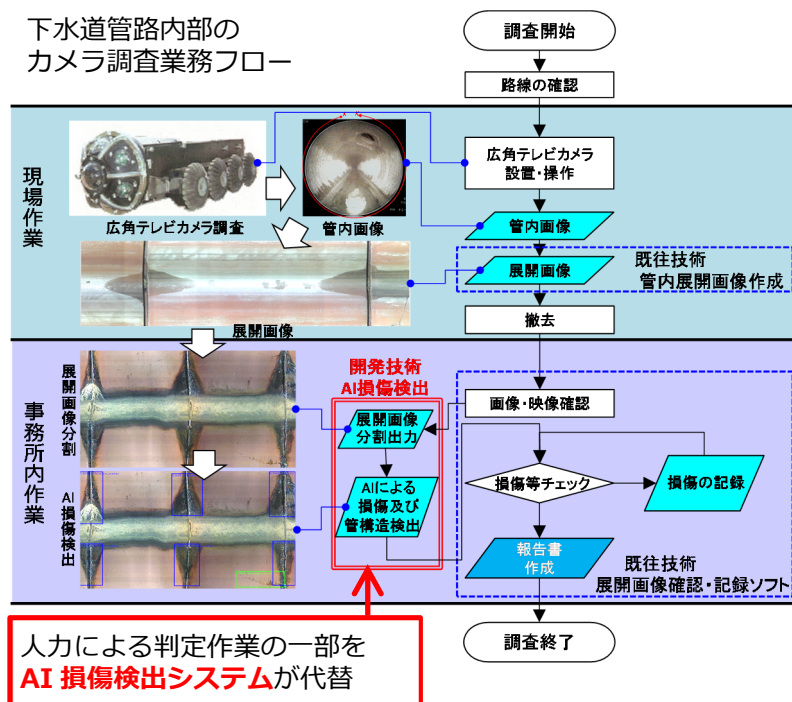
● 技術の伝承・教育

調査結果を技術者育成のための教育資料として活用

特長

1. 管路延長 30m 当たり 15 秒程度で管路内部の構造情報と損傷情報を検出するため、技術者による目視確認よりも早く、業務効率化に寄与します。
2. 従来の技術と比べて、同じ期間で調査できる管路延長が増加するため、従事する技術者が減少する中で持続的な調査業務の実施が期待できます。
3. 損傷情報を付与した展開画像や、構造情報と損傷情報リストが自動出力されるため、調査技術者は損傷判定の確認作業に注力でき、損傷判定精度の向上が見込めます。
4. 出力結果は、調査業務報告書の資料として活用できるため、報告書作成業務の軽減に寄与します。
5. 損傷判定基準が標準化されるため、技術者の技量による判定結果のばらつきが低減されます。
6. 調査結果は、標準的な損傷パターンがばらつきなく出力されるため、熟練者の技術の伝承、教育資料として活用できます。

下水道管路内部の
カメラ調査業務フロー



AI 損傷検出システムを用いたカメラ調査業務フロー

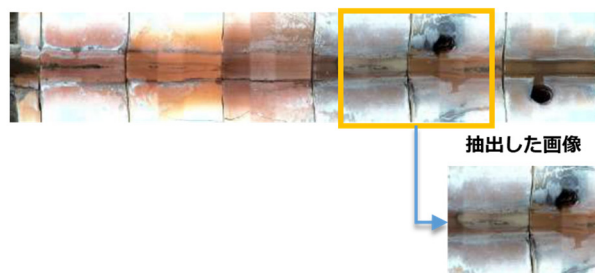


1スパン（約30m）の解析時間を15秒程度で実施

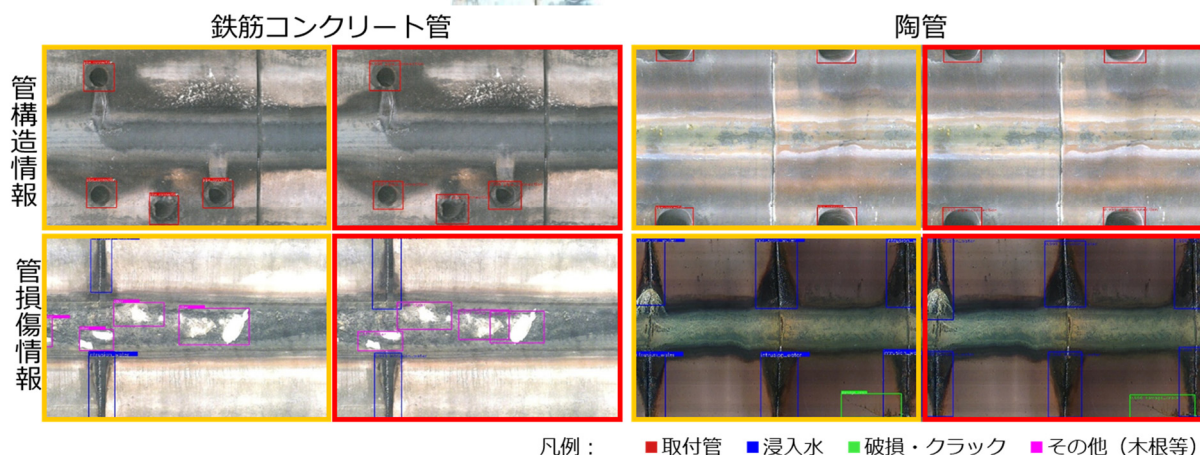
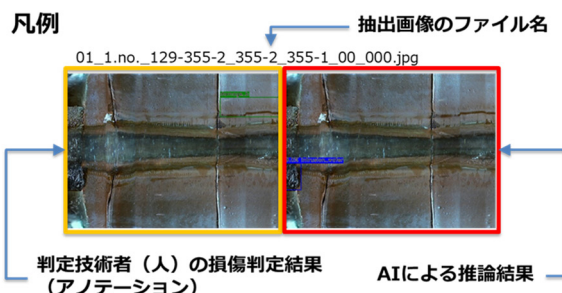
下水道管路の損傷検出システム概要

◆ 損傷検出結果

スパン全体の展開画像



凡例



◆ 導入効果・検証実績

国土交通省の令和2年度下水道革新的技術実証事業(B-DASH)FS調査において、本技術の導入効果を検証しました。その結果、損傷検出・判定業務において、作業時間を17.2%低減、作業コストを13.5%削減できることを確認しました。

作業時間

広角カメラ調査（人力判定）	調査延長(m)	1000m当り人工	
4自治体	6,250	14.20人	2.44人（17.2%）の縮減効果 期間の縮減（効率化） 14.20人工/1000m → 11.76人工/1000m 17.2%減
広角カメラ調査（AI判定+人力チェック）	調査延長(m)	1000m当り人工	
4自治体	6,250	11.76人	

作業コスト

広角カメラ調査（人力判定）	調査延長(m)	1m当り単価	
4自治体	6,250	458円	62円/m（13.5%）の縮減効果 コスト縮減 458円/m → 396円/m 13.5%減
広角カメラ調査（AI判定+人力チェック）	調査延長(m)	1m当り単価	
4自治体	6,250	396円	

■ 関連資料

- ・AIを用いた下水道管渠損傷度判定システムの実用化に関する調査事業
JASCOMA Vol.28 No.56, pp.35-38, 2022
- ・下水道管渠損傷度判定システムの実用化に向けた精度向上
第59回下水道研究発表会, N-7-4-3

■ 技術登録・表彰等

- ・国土交通省 令和2年度下水道革新的技術実証事業(B-DASH)FS調査
- ・AIを用いた下水道管渠損傷度判定システムの実用化に関する調査事業
- ・特開 2021-156653「管渠損傷特定装置、管渠損傷特定方法および管渠損傷特定プログラム」他3件