

297	株式会社奥村組	A I を用いた下水道管渠損傷度判定システムの実用化	猪木 博雅 山森 隼人
-----	---------	----------------------------	----------------

1) 共同研究の目的

本研究では、下水道管路施設の劣化状況等を AI によって効率的に把握する「AI を用いた下水道管渠損傷度判定システム」（以下、「本システム」とする。）について、性能評価や精度向上検証を行うことを目的とした。なお、本研究は、令和 2 年度に B-DASH プロジェクト（FS 調査）として実施され、引き続き令和 3 年度に自主研究として実施したものである。B-DASH での主な成果は、既報文⁽¹⁾に掲載しているため、本稿では、自主研究の成果を中心に報告する。

2) 共同研究の概要

本システムは、管路施設の詳細調査に適用される広角カメラの展開画像データに対して、AI が解析することにより、管内の損傷箇所および種類（破損・クラック、浸入水など）、管構造（継手および取付け管位置）を効率的に検出するものである（図-1）。

B-DASH（FS 調査）では、複数の実フィールドで広角カメラによる管内調査を実施し、取得したデータを評価データとして扱い、本システムの精度確認を行ったが、目標とする精度には至らなかった。そこで、自主研究では、評価データの一部を学習データとして利用することで、本システムにおける学習データの増加と精度向上との関係性を評価することにした。検出対象として、管種：陶管、検出項目：破損・クラック、浸入水、取付け管位置とし、評価方法は、一般的な AI モデルの精度評価に適用される、再現率（専門技術者の検出判定を正とした場合の判定数に対する AI の判定数の割合）および適合率（AI の判定数に対する専門技術者の判定数の割合）の指標を用いた。

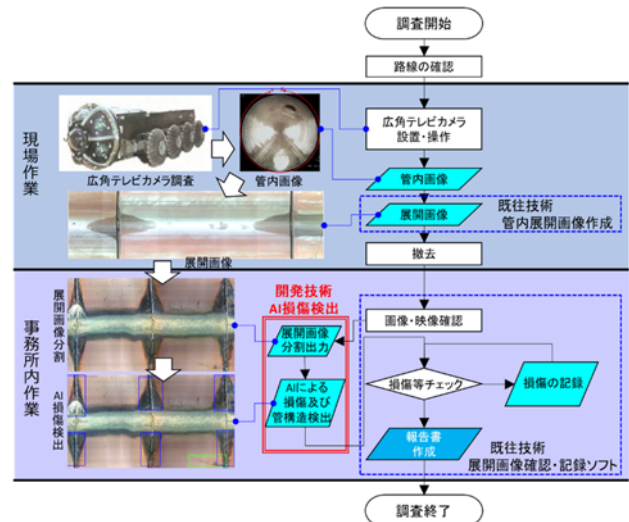


図-1 本システムの調査フロー

3) 共同研究の成果

共同研究の成果を表-1に示す。破損・クラックおよび浸入水では、10%程度の学習データを増やすことで再現率が増加するのに対して、適合率は減少することが確認された。一方、取付け管のように精度が高い検出項目に関しては、追加学習による効果は小さいことが確認された。精度の向上効率の観点では、浸入水は破損・クラックに比べ追加した学習データ数が少ないにもかかわらず、大きく再現率が向上したことから、向上効率が高いことが確認された。これは、破損・クラックに比べ浸入水は画像での特徴を捉えやすいことが考えられた。

表-1 学習データ数および精度評価結果

	学習データ数			再現率 (%)			適合率 (%)		
	破損・クラック	浸入水	取付け管	破損・クラック	浸入水	取付け管	破損・クラック	浸入水	取付け管
B-DASH(R2)	6,869	1,837	6,129	46.8	77.8	0.983	44.1	47.0	90.5
自主研究 (R3)	8,090	2,060	6,974	48.5	80.5	0.983	43.5	44.9	91.9
増減 (%)	+17.7	+12.1	+8.7	+1.7	+2.7	0	-0.6	-2.1	+1.4

4) 関連資料・報文等

(1) 山口治：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，JSACOMA, Vol28, No.56, pp.35-38, 2022.