

令和5年度 研究成果の概要(1/2)

研究テーマ:「導水路トンネル維持管理のための損傷自動検出手法についての技術研究開発」
研究代表者 ・氏名(ふりがな):全 邦釘(ちよん ばんじょ) ・所属、役職:東京大学大学院工学系研究科 特任准教授
研究期間:令和 4 年 10 月～令和7年 3 月
研究参加メンバー(所属団体名のみ) 東京大学大学院
研究の背景・目的 農業・工業用水や都市水の供給、洪水時の内水排除といった重要な役割を担っている導水路トンネルの損傷や劣化が近年顕在化している。そこで、導水路トンネル維持管理の効率化のため、(1)画像解析 AI による損傷検出と位置同定手法の構築、(2) UAV による撮影システムの構築、という 2 項目の研究開発を進め、そして両者を統合させたシステムの提案を目的とする。
研究内容(研究の方法・項目等) 近年、導水路トンネルの損傷や劣化が顕在化しているが、橋梁や道路舗装などと比較して維持管理に関する研究が活発ではなく、効果的な維持管理手法についての方向性が見いだされていない状態にある。しかし導水路トンネルは、都市用水・工業用水・農業用水の供給や、洪水時の内水排除、近隣湖沼の水質浄化のための注水など、様々な重要な役割を担っており、適切な維持管理は建設行政において必須である。 現状の点検方法は、目視で変状を確認し、腐食の状態を計測しているため、点検にかかる労力が大きく(20～40 人日/km)、効率化や自動化による生産性の向上が必要である。そこで本研究では、UAV と AI の活用による損傷評価手法について実現することを目指す。研究開発項目は以下の 2 点である。 (1) 画像解析 AI による損傷検出と位置同定手法の構築 (2) UAV による撮影システムの構築 (1) については、昨年度より検討を行っており、導水路トンネルの損傷検出には YOLOv7 というアルゴリズムが精度・速度面を勘案すると適しているという結果を得た。ただし昨年度の段階では、大きすぎ/小さすぎる損傷については検出精度が低下するという課題があった。そこで本年度の研究では YOLOv7 アルゴリズムをもとに、様々な大きさの損傷を検出する層を用意し、その組み合わせにより多種多様な大きさの損傷を評価するというモデルを新たに構築した。その結果、昨年度の課題を解決することができた。 また、損傷の画像内位置についても精度良く評価することができている。

図1:画像解析 AI による損傷自動検出結果. 右図の赤く塗られた部分が損傷として自動検出した結果である。

