

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	内藤 英樹
研究機関名	東北大学
所属部署名	大学院工学研究科
役職名	准教授
研究課題名	AI を活用した社会基盤構造物の高精度健全性診断
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、道路、鉄道、港湾・空港、電力施設などの社会インフラ施設を対象にして、小型加振器と加速度センサを搭載した走行式点検装置を開発する。走行式点検装置によって高速かつ広範囲に取得されるインフラの点検データを機械学習の糧とし、舗装やコンクリート内部のひび割れ、空隙、剥離などを高精度に検知する。2024 年度に取り組んだハード開発とソフト開発の成果概要を以下に示す。

[ハード開発]

道路、鉄道、港湾・空港、電力施設によって点検できる時間や利用者の有無などの条件が異なる。多様なインフラ施設の点検ニーズに応えるために、i) 自動車あるいは人力でけん引する台車型点検装置、ii) 無線コントローラによる操縦式低速点検ロボット、iii) 自律型点検ロボットを試作した。特に、2024 年度は、iii) の自律型ロボットの基礎検討を行い、実際に供用されている道路橋の点検を行った。その結果、自律型点検ロボットによって、構造物内部のひび割れなどの異常を推定できることが示唆された。今後は、点検ロボットの走行速度の向上と、さらなる点検精度の向上に取り組んでいく。

[ソフト開発]

強制加振試験によって構造物の加速度データを取得し、機械学習によってデータを異常検知する手法を提案した。提案手法は、道路橋床版、空港滑走路、新幹線スラブ軌道、港湾栈橋、発電所放水路と護岸壁に対して適用可能であり、これらの構造物で検知可能な損傷レベルを整理することができた。2024 年度の提案モデルは、簡単な全結合型ニューラルネットワークによる転移学習であったため、今後は、機械学習モデルをさらに高度化していく。また、引き続き、さまざまなインフラ施設に対して提案手法を適用し、基礎データの収集とデータセット構築に努める。