

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

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	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、道路、鉄道、港湾・空港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。この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施設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。2023 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・空港の利用者の有無や点検作業の時間制約など、対象構造物ごとに要求される点検ニーズは異なる。これらのインフラ施設の点検ニーズに応えるため、i) 自動車でけん引する台車型高速点検装置(移動速度:0-40km/h)、ii) ラジコンによる操縦式低速点検ロボット(移動速度:1.5-3.0km/h)、iii) 無人化に向けた自律型点検ロボット(移動速度:0-1.0 km/h)を製作した。iii)の自律型ロボットは構造物上を移動して等間隔に弾性波測定を行うものであり、道路橋 RC 床版試験体の検討では、床版内部の土砂化を検知できる点検データを取得することができた。一方、i)とii)の点検ロボット/装置については、走行時に車体から発生する振動の影響が大きかった。2024 年度では、ロボット/装置の除振対策と波形データのノイズ除去処理を検討する。

[ソフト開発]

供用中の高速道路の橋梁床版を対象にして、提案手法による点検データを収集した。はじめに、健全な橋での点検データを大量に集めて、ニューラルネットワークによる良品学習モデルを構築した。この良品学習モデルに転移学習を適用することで、さまざまな温度条件や構造諸元 (e. g. 舗装厚さ、床版厚さ、鉄筋量、主桁による拘束) に対して、共通の良品学習モデルを用いて舗装に覆われた床版内部の劣化・損傷を捉えられることが示唆された。