

03 磁石走行式ロボットを活用した橋梁点検システムの開発

Development of a Bridge Inspection System Utilizing a Mobile Robot with Magnetic Wheels



久保 隆司 * 西岡 吉弘 ** 淵上 隆也 *** 大本 晋士郎 ****



Photo. 1 橋梁点検ロボット

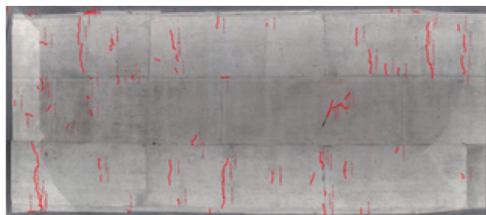


Fig. 1 自動合成・ひび割れ抽出画像 (1 格間)



Fig. 2 ひび割れ抽出画像



Photo. 2 実証実験状況



Photo. 3 ロボット操作画面



Photo. 4 高精細カメラ操作画面

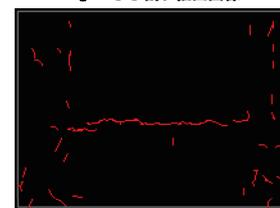


Fig. 3 ひび割れ DXF 出力

◆ 目的

高度経済成長期に建設された社会インフラの老朽化が急速に進んでおり、橋梁に関しては、10 年後に全国で約 70 万橋ある延長 2 m 以上の橋梁の 43% が建設後 50 年を経過することが想定されている。そのため、定期点検や点検結果を基にした補修による橋梁の長寿命化を目的とした維持管理が喫緊の社会的課題となっている。

本研究開発では、橋梁点検の省力化や安全性の向上等を目的として、静止状態での床版下面の高精細画像を確実に取得し、得られた画像からひび割れを抽出して展開図を作成する、近接での目視点検の補助に資するシステムの開発を行った。

◆ 概要

開発したシステムは、大径磁石車輪と補助推力であるローターを有する走行ロボットに高精細カメラ 2 台を搭載した橋梁点検ロボットを鋼桁橋の主桁に吸着して走行させ、取得した床版下面の高精細画像から外部クラウドサービスを利用してひび割れを抽出し、画像を合成して床版の展開図を作成して点検調書の作成を行うものである。

対象とする橋梁は、橋脚高さが 5~7 m の高速道路等の連続高架橋や橋長が 30~60 m 程度の河川渡河部の単径間および二径間の鋼桁橋であり、はく落防止ネットや横構等の障害物がある場合でも確実な床版画像の取得を目指した。

◆ 結論

開発した橋梁点検ロボットは、橋梁の鋼桁を添接板等の段差やはく落防止ネットが設置されている箇所でもスムーズな走行が可能であり、実証実験では、支間長約 40 m の主桁 1 本を 30~40 分で点検することができた。

取得した画像の内、横構や配管などのない箇所ものは、ひび割れ抽出および画像合成は自動でできた。しかし、横構や配管などがある箇所では、ひび割れ抽出こそ可能であったが、画像合成は自動でできず手動での合成となった。これは、それぞれの画像に写り込んでいた横構などが部分的であり、自動合成時に必要な共通の特徴点として認識されなかったためと考えられる。はく落防止ネットの設置個所の画像は、模擬橋梁ではひび割れ抽出が可能であったが、実橋梁ではひび割れ抽出、画像の自動合成ともにほぼできなかった。これは、他の床版撮影時には使えたフラッシュがネットに反射するため使えなかったこと、カメラとネットの距離を一定に保てなかったことなどから、鮮明な床版の画像が取得できなかったためと考えられる。

開発した橋梁点検システムが、橋梁の目視点検の補助に資することができることを示せたが、カメラのピント調整や照明方法など課題は残った。今後現場への普及を考えた場合、これらの改善と実橋梁での運用によるノウハウの蓄積が必要である。

本成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「インフラ維持管理・更新等の社会課題システム開発プロジェクト」の助成事業の結果で得られたものです。

- * 技術本部 新技術創造センター 開発第 1 グループ
- ** 土木事業本部 インフラ再生事業部
- *** 経営企画本部 新事業開発室 事業企画グループ
- **** 技術本部 技術企画部 企画調査グループ