社会インフラの点検高度化に向けたロボット技術活用支援についての研究開発

（国研）土木研究所　正会員　○林　　利行　　（国研）土木研究所　正会員　藤野　健一
（国研）土木研究所　　梶田　洋規
（一財）橋梁調査会　フェロー　吉田　好孝　　（一社）日本建設機械施工協会　正会員　安井　成豊

１．はじめに

国民の安全・安心な生活を確保するためには、老朽化するインフラの確実なメンテナンスが必要である。一方、将来に向け、少子高齢化など建設産業における労働力不足や地方公共団体における技術者不足等の懸念が有り、これらを解決するため、ロボット技術のインフラメンテナンスへの活用が望まれる。

これに対し、現行のインフラメンテナンスにおいては、点検は点検員（人）が行うことを前提としており、ロボット技術の活用が進んでいない。

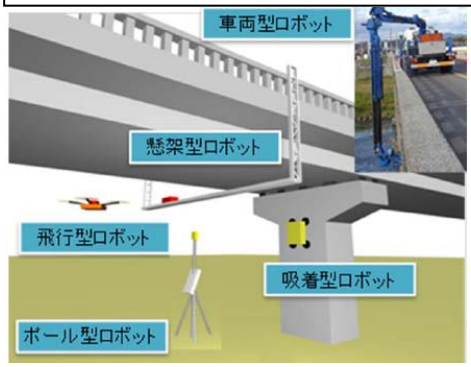
点検員が行う場合（従来手法）と同等程度の社会インフラの点検を、ロボット技術によって実現できるよう、土木研究所では「ロボット技術適用可能な作業」と「当該作業に最適なロボット技術」を整理するとともに、適切な「支援方法」を検討している。本報においては、その検討結果について報告する。

現行の橋梁点検方法例

・高所の点検などに足場（梯子など）が必要
・人手がかかるとともに、技術力・経験が必要

橋梁点検におけるロボット技術活用イメージ

・足場（梯子など）の設置が不要
・少ない人数で作業ができる（省力化）



２．研究の進め方

現行の橋梁等インフラ点検においては、橋梁等インフラ全体を点検員が近接目視により確認し、損傷（異常など）を特定、評価している。ロボット技術を活用した橋梁等インフラ点検を行う場合であっても、同様の作業による確認・評価が必要である。

本研究においては、ロボット技術による橋梁等インフラ点検を 「ロボット技術を活用した点検」と「点検調書作成」の２つのプロセスに分解し、各プロセスを支援するための技術について、下記の研究開発に取り組んでいる。

研究①：橋梁等インフラ点検作業における「ロボット技術適用可能な項目」と橋梁等インフラ点検作業に「適用可能なロボット技術」の整理

研究②：ロボット技術による橋梁等インフラ点検における課題の整理と、これら点検を支援するための技術に関する研究開発

３．研究結果

各研究について、以下のように検討を行った。

研究①：橋梁等インフラ点検作業における「ロボット技術適用可能な項目」と橋梁等インフラ点検作業に「適用可能なロボット技術」の整理

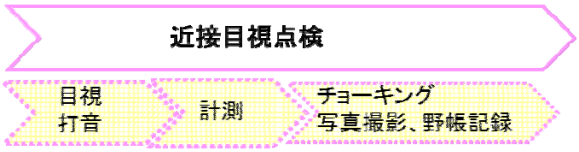
・国が管理する橋梁の点検において、管理要領で定める点検項目（26 項目）のうち、ロボット技術が適用可

能な項目及び各ロボット技術の適用可否を整理。

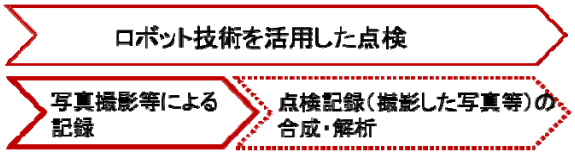
・橋梁等インフラ点検において、ロボット技術の活用が適した「作業・点検部位・項目」の整理。

・橋梁等インフラ点検において活用が見込まれる技術の整理とロボット技術活用結果（適用可否）の整理。

【点検員によるメンテナンスの流れ】



【ロボット技術を活用したメンテナンスの流れ】



研究②：ロボット技術による橋梁等インフラ点検における課題の整理と、これら点検を支援するための技術に関する研究開発

現状のロボット技術を活用した橋梁等インフラ点検は、以下のような課題があることから、精度や効率において点検員のレベルに達していない。

そこで、ロボット技術による橋梁等インフラ点検を 「ロボット技術を活用した点検」と「点検調書作成」の２つのプロセスに分解し、各プロセスにおける現状の課題を整理するとともに、各プロセスを支援するための支援策を検討。

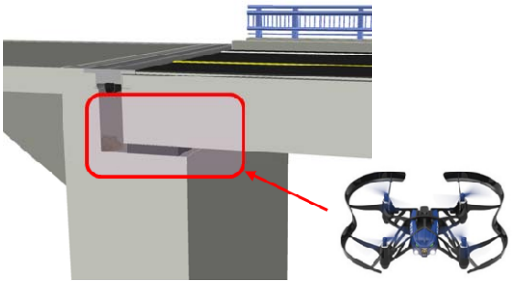
＜課題＞

・橋梁等インフラは特徴点、位置等の情報が不足しており、ロボット技術の自己位置特定が困難。

・現地で撮影した画像について、特徴点（目地部や損傷個所など）を設定し、つなぎ合わせているため、画像処理作業に時間がかかるとともに、精度に懸念有り。

・現地で撮影した画像から損傷等の判断が困難なため、損傷の分析・解析に時間がかかるとともに、精度に懸念有り。

【ロボット技術により撮影】



【撮影した画像に基づき、「ひびわれ」、「漏水・遊離石灰」など解析】

「ひびわれ」

「漏水・遊離石灰」

４．まとめ

本研究においては、点検員が行う場合（従来手法）と同等程度の橋梁等インフラ点検を、ロボット技術によって実現できるよう、「ロボット技術適用可能な作業」と「当該作業に最適なロボット技術」を整理するとともに、適切な「支援方法」を検討した。本研究の最終成果は以下のよう。

１．橋梁等インフラ点検作業における「ロボット技術適用可能な項目」と橋梁等インフラ点検作業に「適用可能なロボット技術」の整理。

２．ロボット技術による橋梁等インフラ点検における課題の整理と、各プロセスを支援するための支援策の検討。

謝辞：本研究は，内閣府総合科学技術・イノベーション会議の「SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」（管理法人：国土交通省）によるものであり，国土技術政策研究所の委託研究として実施したものである。ここに記して謝意を表す。