

インフラ点検の記録効率化のためのロボット活用について

国土交通省 国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター
社会資本施工高度化研究室 ○岡島 朝治、森川 博邦、杉谷 康弘

1. はじめに

国土交通省では、労働力不足が懸念される中、今後増大するインフラ点検を効果的・効率的に行い、また、人が近づくことが困難な災害現場の調査や応急復旧を迅速かつ確に実施するための「次世代社会インフラ用ロボット」の開発・導入を促進している。このため、産学官の有識者からなる「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会」（以下、現場検証委員会）を設置し、ロボット技術を民間企業等から公募を行い、関係省庁及び産学官の協同体制の下、直轄現場等において実際の作業を想定した現場検証・評価を行っている。

一方、ロボットによる点検では網羅的かつ大量の電子データが取得されることから、データ整理や点検成果調整等に係る内業の効率化が、点検業務の生産性向上のためには不可欠である。このため、ロボット点検に適合した新しい点検成果納品物の作成方針が求められている。

2. インフラ用ロボット（維持管理用）の検証

現場検証委員会では平成26年度よりロボット技術の検証・評価を開始、平成28年度からは試行的な導入も進めている。現場検証により各ロボットの利用場面（ユースケース）と要求性能（リクワイアメント）を明確化することで、技術開発を促進させるのが狙いである。

現場検証委員会で評価される点検用ロボットには、損傷箇所の特定制法が画像取得・赤外線・打音など、移動方法が車載型・懸架型・吸着型などと多様であるが、特に橋梁においては無人航空機とカメラを組み合わせて点検対象物をくまなく撮影する手法が多く見られる（図-1）。その写真データから得られる点検情報も、すでに実用的なレベルに達しているものもある。

通行止め等が不要かつ安全な場所からの作業が可能であること、無人航空機及びカメラの高性能化・低価格化が進んでいること等の背景もあり、今後も類似技術の開発・導入が進むと予想される。

3. 新しいロボット技術に合わせた点検成果納品物の提案

国土技術政策総合研究所では、インフラ維持管理用・災害用ロボットの情報共有と閲覧ができるデータベースと、ロボット関係者による継続的な技術開発および地域実装を促進するコミュニティとで構成される「社会インフラ用ロボット情報一元化システム」を試行的に運用している。そのコミュニティの活動のひとつとして、無人航空機により撮影された点検データの有効活用とその理想的な納品方法のあり方について意見交換を行っている。

その方針としては、ロボット点検で得られた写真等をもとに、3次元モデル化可能な点検データの納品仕様やAIによる自動解析につながる標準化など、新たな点検技術に合わせた納品物イメージの作成を1つの目標としつつ、現行の技術

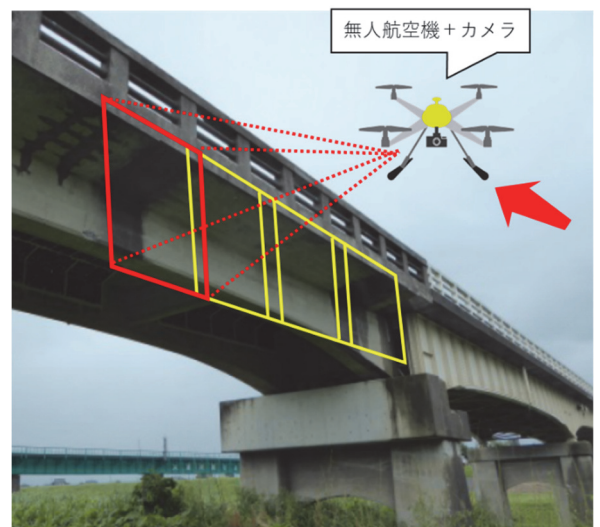


図-1 無人航空機を用いた橋梁点検ロボットによる撮影イメージ

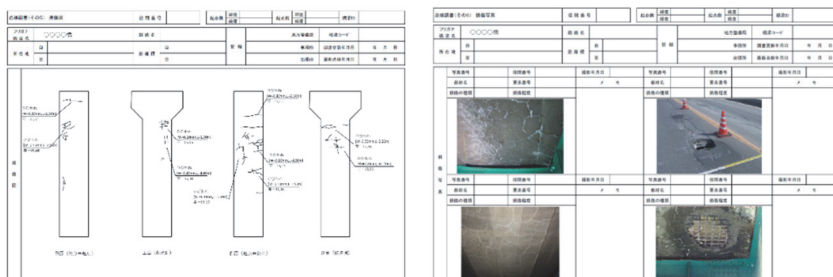
レベルでどこまで可能なのか試行を交えて見極めるとともに、適切な要求性能等を検討していくこととしている。なお、今後の試行において目指すイメージとして、次の（１）～（４）のようなものが想定される。

- （１） 現行と同等の納品物の作成（ただし、大量の写真の中から納品すべき損傷箇所を選別する等の効果的な手法が必要）
- （２） 損傷図を自動で作成（CAD 図面や合成写真で残す方法などを想定）
- （３） 損傷の種類と損傷程度（a～eの5段階）の自動判定（AI等の利用を想定）
- （４） 点検対象物の3次元モデル構築および当モデルを用いた効果的な損傷情報の表示

点検対象物の3次元モデル化については、すでに写真データから3次元モデルを構築する技術自体は存在しており、以降の点検において全体構造や損傷位置の把握が容易になる、周辺構造物も含めた点検対象物全体を把握することで作業計画が立て易くなる等の利点があることから、目標の1つとして定めた。現行の点検要領に沿って作成した橋梁の点検納品成果物（損傷図・損傷写真）を図－2に、3次元モデル化のイメージを図－3に示す。

具体的な試行内容としては、コミュニティの参加者間で、実際に無人航空機により撮影した橋梁の「写真データ（1万枚程度）」「図面」「損傷図」を共有し、この「写真データ」を活用した「損傷図」などの納品物イメージについて各自の提案を含めて試作する。これらの成果を持ち寄り、前述の（１）～（４）の観点も踏まえつつ、現時点での理想的な納品方法について議論をしていくこととなる。

今は納品物イメージの試作段階であり、今後のコミュニティ活動にて各々の試作物の提案、内容の吟味が行われる予定である。



図－2 橋梁定期点検要領に沿って作成された点検成果納品物（損傷図（左）、損傷写真（右））

4. まとめ

3次元モデル化に向けては、流通性の高いデータフォーマットへの統一、位置情報・スケール情報の付加、データ閲覧環境の整備など実装に向けての課題があり、これらについても今後検討していく必要がある。

今回は橋梁の点検についての事例を紹介したが、トンネルにおいても同様の検討をすすめている。

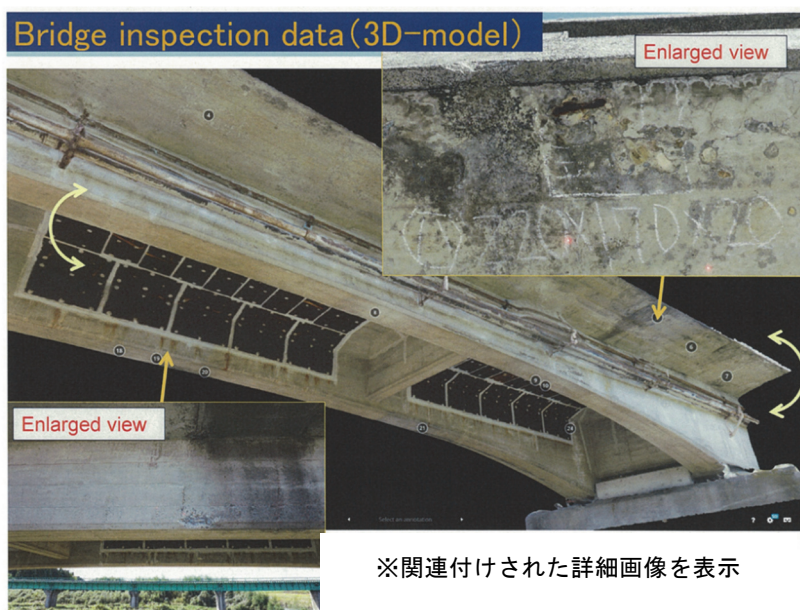
[参考URL]

※次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会（次世代社会インフラ用ロボット技術・ロボットシステム～現場検証ポータルサイト～）

URL : <https://www.c-robotech.info/>

※社会インフラ用ロボット情報一元化システム

URL : <http://www.infra-robotech.info/>



図－3 橋梁点検写真の3次元モデル化イメージ