

橋梁点検の維持管理 DX 化を意識したデジタル調書の提案

株式会社	エイト日本技術開発	正会員	堀田 郁男
株式会社	エイト日本技術開発	正会員	松本 俊二
株式会社	エイト日本技術開発	正会員	○伊藤 隆洋
株式会社	ジャパン・インフラ・ウェイマーク	正会員	春田 健作
株式会社	ジャパン・インフラ・ウェイマーク	非会員	阿部 春樹

1. はじめに

土木分野における現状は、老朽化したインフラ設備のストック増加及び人口減少に伴う働き手の減少が深刻化しており、橋梁点検においても例外ではない。そこで、画像計測の新技术を活用した自動化や省力化の推進等によるコスト縮減が不可欠となっている。

なお、平成31年2月の定期点検要領改訂に伴い、橋梁の損傷を把握する方法として、近接目視と同等の状態把握が可能な新技术について、道路管理者と協議・承諾のうえ、適用可能となった。点検方法が、従来手法の人による近接目視から、飛躍的に進化した飛行型ロボットへ代替可能となっていく中、点検調書の作成に至っては、従来の紙媒体（点検記録様式）への記録が必要であり、効率・省力化に至っていないのが現状である。

本報告は、従来手法で行う近接目視の代替手法として、点検支援技術性能カタログ（案）に掲載の飛行型ロボットを用い、従来の紙媒体（点検記録様式）による記録からクラウドシステムを用いたデジタル調書を試行し、DX化に向けての提案を行ったものである。

2. 飛行型ロボットの概要

本対象橋梁は、橋梁形式が鋼トラス橋であるため、桁下の桁間～各部材接合部への接近性能を備えた飛行型ロボットを選定する必要があった。そのため、全方向衝突回避センサーを有する小型飛行ロボットを選定（機械性能 表-1）した。ロボットの外観を写真-1、点検状況を写真-2に示す。

表-1 機械性能

項目	諸元・仕様
寸法, 機体重量	223×273×74mm, 775g
近接性能	機体周囲 0.5m
操作	手動操作
センサー	全方向衝突回避センサー
狭小進入性能	1.2×0.6m
最小ひびわれ幅	0.05mm
カメラ	1230 万画素
飛行可能時間	連続 23 分 (カタログ)

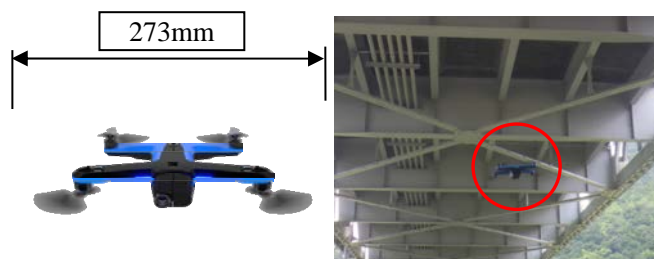


写真-1 ロボット外観

写真-2 点検状況

3. 点検記録のデジタル化の必要性

小型飛行ロボットの点検を行いデジタル調書に至る経緯を以下に示す。本橋は、供用が開始されてから現在まで65年が経過しており、橋長が323.10mの5径間鋼トラス橋である。従来の紙媒体による調書の総枚数は約450枚であり、中でも損傷写真が約650枚となる。この中から、損傷位置・損傷内容の把握にはかなりの時間がかかる。そのため、維持管理者の業務効率性改善が必要であり、デジタル調書による損傷の見える化・省力化を図った。

表-2 新技术による比較

項目	従来点検	点検支援技術
外業	ロープアクセス	ドローン: J2
点検記録	・紙媒体	・デジタル
成果物	・点検写真 ・点検調書 (PDF 等)	・点検写真 ・点検調書 ・動画 ・オルソ画像 ・3次元データ

キーワード: 点検支援技術, 維持管理 DX, インフライノベーション, デジタル調書

連絡先: 岡山県岡山市北区津島京町3丁目1番21号・(株)エイト日本技術開発・TEL 086-252-8917・FAX 086-252-7509
東京都中央区銀座1-6-5 銀座Bビル3F・(株)ジャパン・インフラ・ウェイマーク・TEL 03-6264-4647・FAX 03-6264-4868

4. デジタル調査

デジタル調査は、部材毎に損傷写真の紐づけを行い、簡易な操作で損傷記録が閲覧できるようにした。また、点検様式である PDF 形式で作成した調査書（写真-4）や撮影画像から点群化した 3 次元モデル（写真-5）やオルソモザイク画像（写真-6）を組合せ、クラウド上に閲覧可能とした。

特徴として、点検橋梁の部材別の損傷ランク分布（a～e）が容易に把握可能（写真-3）であること、着目部材をクリックすれば損傷写真が閲覧できること、クラウドに介して情報共有すれば、道路管理者・専門技術者が複数人同時に損傷を評価し、迅速な対応につながる事が図られる。

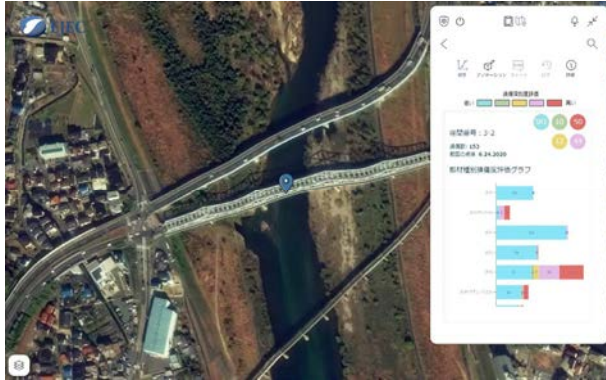


写真-3 損傷ランク/種類の色分け

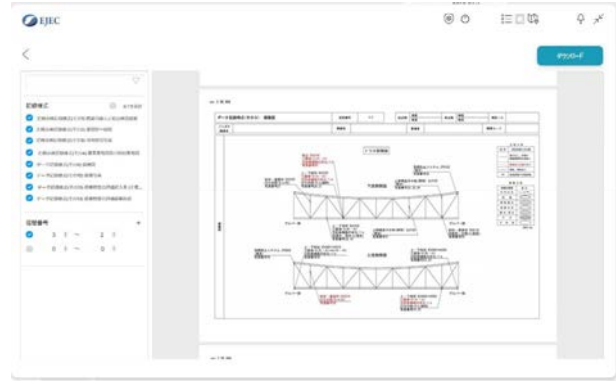


写真-4 点検調査書の表示



写真-5 3次元モデルの活用

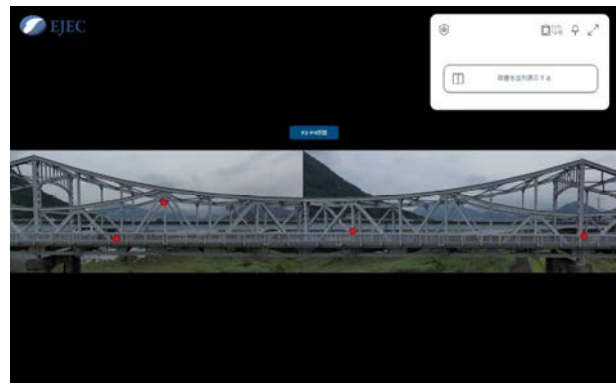


写真-6 オルソモザイク画像の活用

5. デジタル化普及への課題

点検記録は新技術等の導入により、デジタルデータが膨大となる。そのため、クラウド上を除いては、データの取り扱いが受発注者間で容易ではなくなる。デジタル化によるビッグデータを保存するためには、大空間のプラットフォーム構築が必要である。また、各公官庁（国・県・市町村）が維持管理者にとって共有しやすい環境下とするためには、共通のプラットフォームを構築させ、運用ルールを作成することが今後の課題となる。また、点検支援技術（画像計測技術）を用いた、3次元成果品納品マニュアル【橋梁編】（案）が国土交通省より公開されたことにより、維持管理記録はデジタル化（3次元化）が推進されると考えられ、膨大な量の既設構造物の紙点検データは、ストックの観点からデジタル化へイノベーションされると思われる。また従来技術（点検技術者）による損傷判定・評価は、将来的には点検ロボットによる自動撮影画像がリアルタイムでリモート共有できるような新たな仕組みとなる維持管理 DX 化へ高度化されることが望まれる。

6. おわりに

今後、未来インフラを意識する DX 化に向けては、BIM/CIM との連動や容易に確認できるツール（インタラクティブ）の開発、更には作成した各データの安全性を確保するセキュリティインフラなどを含めたシステム化をどのように構築するかも検討課題であり、今後もこれら DX 化に向けた各課題への取り組み及び、イノベーションが必要である。