

UAV(無人航空機)を活用した橋梁点検

Sky Dio2+とひびみっけの活用の紹介

キーワード UAV（無人航空機）、定期点検、橋梁、近接目視

九州インフラ技術部 前田 吉則・進藤 祐介・池田 翔太
営業統括部 のより 野寄 辰信

はじめに

国内の道路橋は約 72 万橋と管理数が膨大であり、その多くは老朽化しています。道路橋の適切な点検の必要性が高まる一方で、予算不足や自治体の技術者不足により、十分に点検できていないという問題があります。

この問題に対し、国土交通省は平成 31 年 2 月に『新技術利用のガイドライン(案)』を策定し、ロボットやセンサーをはじめとする新技術を活用することで点検作業の効率化や高度化を図っています。令和 5 年度にアジア航測が点検

した、鹿児島国道事務所が管理する「空の橋」は、桁下高さが 25m と高いため一般的な大型橋梁点検車 (BT400) でも近接目視できない範囲がありました。そのため、従来の特殊技術・特殊機械よりも安価な新技術 (UAV (無人航空機)) による点検方法を検討しました。今回、UAV を活用して撮影した写真をもとに、精度の高いオルソ画像を作成し、画像解析システムで損傷図を作成した事例についてご紹介します。

検討対象橋梁に適用する点検手法の選定

「空の橋」は、鹿児島県鹿児島市に位置する橋長 90m、幅員 16m、桁下高さ 25m の橋梁です (図 1)。一般的な大型橋梁点検車 (BT400) の桁下点検可能範囲は、橋面から 17m であり、地上からの作業範囲は梯子を用いても 3m 程度であるため、本橋では近接できない範囲が 5m 程度あります。また、橋梁は谷地形上に架設されており、桁下からのアプローチは不可能であるため、従来技術のうち橋面から点検が可能な手法であるゴンドラ車とロープアクセスを比較手法としました。新技術の比較手法については、検討範囲は第三者被害の影響範囲では無く、前回点検ではうきの損傷はなかったため、経済性などを総合的に判断し、UAV による点検手法を比較手法としました。

従来技術と新技術について費用と点検日数を比較した結果、費用面で優れる「UAV による撮影、Make Ortho によるオルソ画像の作成、ひびみっけによる画像処理」を活用した点検手段を選定しました。

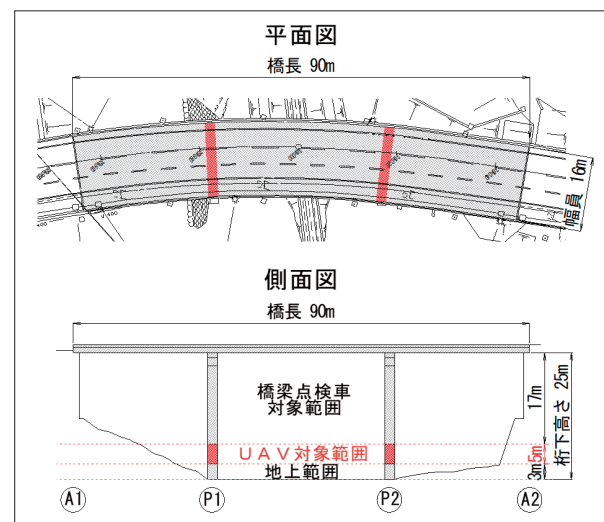


図1 空の橋の点検範囲図

活用した UAV (Sky Dio2+) の紹介

UAV としては米国製の Sky Dio2+ を使用しました。本機は、搭載した Visual SLAM カメラで対象物を計測し、UAV の自己位置と対象物との距離を認識することで衝突を回避し、安全に飛行することができます (図 2)。

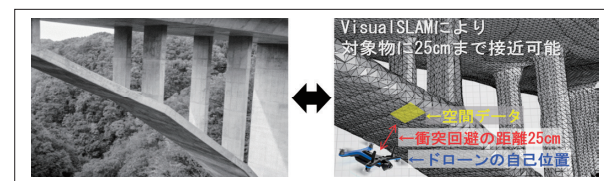


図2 Sky Dio2+の特徴

活用したオルソ画像作成ソフト (Make Ortho※¹) の紹介

Make Ortho は、アジア航測が開発したオルソ画像作成ツールであり、2023 年に点検支援技術性能カタログに登録されました。本ツールでは、精度の高い画像を作成可能です (図 3)。特に、狭隘部など長さの誤差が出やすい箇所でも、歪の少ないオルソ画像を作成できます。

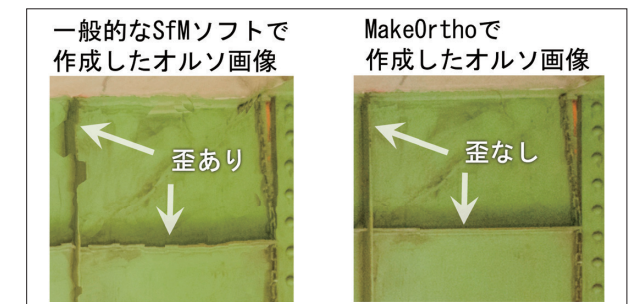


図3 Make Orthoの解析結果比較イメージ

活用した画像解析システム (ひびみっけ※²) の紹介

「ひびみっけ」は、富士フィルム社が開発した画像診断サービスです。本サービスは、撮影したコンクリート構造物の画像の合成と損傷の自動検出を行うもので (図 4)、現地でのスケッチ取得や CAD 化する際の効率化が達成可能です。

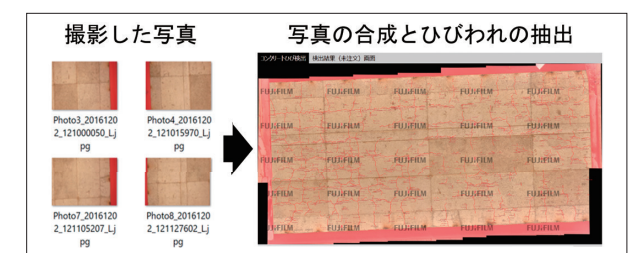


図4 ひびみっけの解析イメージ

活用結果と今後の課題および対策

「UAV + 画像解析 (ひびみっけ)」を空の橋に活用した結果、大型橋梁点検車 (BT400) の作業範囲外となる部分を網羅的に撮影できました。また、本技術で撮影した高精度の画像を活用することで、前回点検では確認できていない細かなひびわれを見出すとともに、全体を網羅した 1 枚のオルソ画像を作成できたため、損傷位置を把握することが可能となりました (写真 1)。この手法で全体を点検した場合には、部材単位などで画像を作成することも可能です。

一方で、従来手法での点検 (交通規制、機械設置・撤去等を含む) と比べて作業時間は 2 倍程度必要だったと推定されます。現状では点検班のノウハウが不足している状況です。したがって、特殊な橋梁 (幅員が広い、ハイピアなど) では積極的に本技術を活用するとともに、効率向上のためのマニュアル作成が急務です。

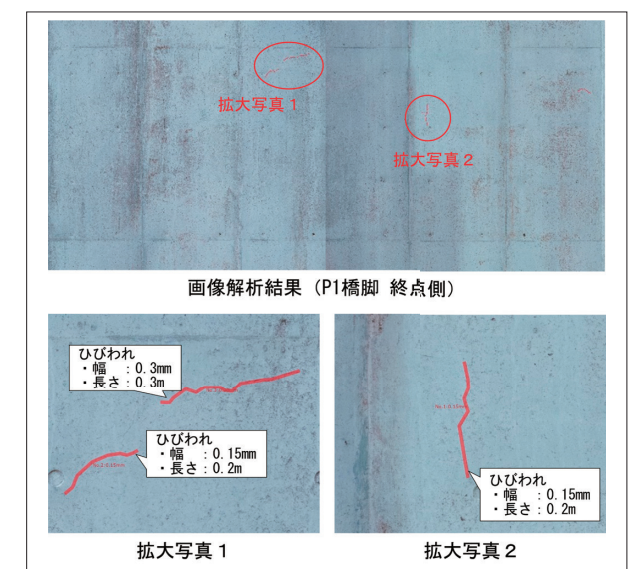


写真1 画像解析結果

おわりに

橋梁点検は、多様な橋梁形式、架橋条件、周辺土地利用状況などの条件下で行わなくてはなりません。アジア航測では、今回紹介した点検手法のみならず、今後開発される新技術を積極的に活用し、作業の安全性の向上と効率化、

コスト削減に努め、我が国の道路インフラ管理に寄与していきたいと考えています。また、新技術の積極的な活用により、点検業者を取り巻く労働環境の改善にも貢献できるよう取り組んでいく考えです。

※1 技術名: 投影面座標指定によるオルソ画像作成技術 (MakeOrtho) : 点検支援技術性能カタログ技術番号 BR010051-V0023

※2 技術名: 社会インフラ画像診断サービス「ひびみっけ」: 点検支援技術性能カタログ技術番号 BR010024-V0424