

UAV(無人航空機)を用いた農業水利施設の点検

Sky Dio2+と「ひびみつけ」の活用の紹介

キーワード UAV(無人航空機), 新技術, 洪水吐, 画像解析

社会インフラ技術部 進藤祐介
九州インフラ技術部 山下正浩・小田原寿
営業統括部 関田 鷹

はじめに

国内の基幹的な農業水利施設として、ダム、頭首工、用水機場等の施設が約7千箇所存在し、さらに農業用排水路が約5万km存在します。インフラ構造物の多くは老朽化しており、これまで以上に効率的な補修・更新に取り組む必要があります。しかし、予算や自治体の技術者の不足のため、十分に対応できていないという問題があります。

この問題に対して、農林水産省は令和3年3月に『インフラ長寿命化計画(行動計画)』を改訂しました。UAV(無人航空機)やロボット、ICT(情報通信技術)などの新技術を用いた施設の点検、機能診断、監視等を通じて計画的かつ効率的な補修・更新を行い、施設の長寿命化とLCC

検討対象箇所の工法の選定

検討対象となる「洪水吐」は、延長200m、高さ最大9m、高低差40mの放流設備です。周囲には点検車や高所作業車を設置できる箇所が無く、足場を設置した点検では仮設備の費用が高額になります。また、検討範囲は第三者被害の影響範囲ではなく、事前の現地踏査において大きな浮きやはく落は見られず、点検できない箇所はあるものの網羅的な点検が可能な技術としてUAV(無人航空機)による点検を立案しました。従来技術と新技術について費用、点検日数を比較したところ、新技術は、費用面、点検日数(仮設工含む)で優れており、新技術の「UAV(無人航空機)による撮影およびPix4D Mapperによるオルソ画像の作成、ひびみつけによる画像処理」を活用した点検方法を選定しました。

UAV(Sky Dio2+)の活用

UAV(無人航空機)として米国製のSky Dio2+を使用しました。本機は、搭載したVisual SLAMカメラにより空間データを計測し、UAV(無人航空機)の自己位置と空間データ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。本機については、橋梁点検業務での実績もあり、社内の作業体制を確保できることから提案を行い選定されました。

の低減を図り、戦略的な保全管理を推進することを目指しています。

令和6年度にアジア航測が点検した長崎県壱岐振興局が管理する梅ノ木ダムの放流設備であるコンクリート製の「洪水吐」には、近接目視できない範囲がありました。そのため、従来技術である足場を使用した点検手法よりも安価に実施できるUAV(無人航空機)による点検方法を提案しました。今回は、UAV(無人航空機)を活用して撮影した写真を基にオルソ画像を作成し、画像解析システムを用いて変状展開図を作成した事例をご紹介します。

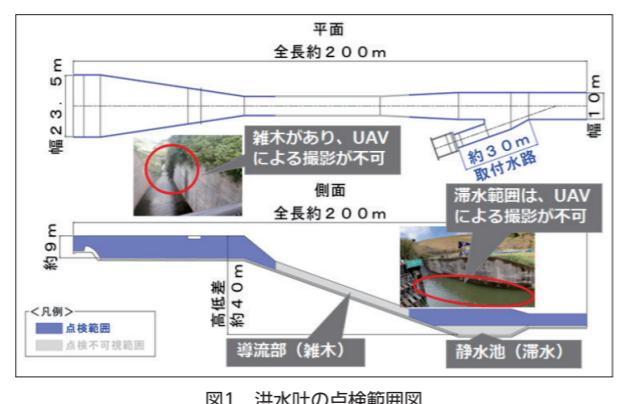


図1 洪水吐の点検範囲図

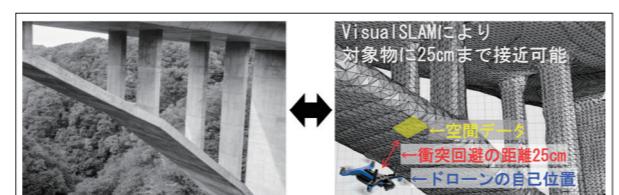


図2 Sky Dio2+の特徴

オルソ画像作成ソフト(Pix4D Mapper)の活用

二次元オルソモザイクの作成には、スイス製のソフトウェアを使用しました。本ソフトウェアは、UAV(無人航空機)等で撮影した大量の空撮画像及びフライトログをSfM技術により高速で処理し画像を作成しました。

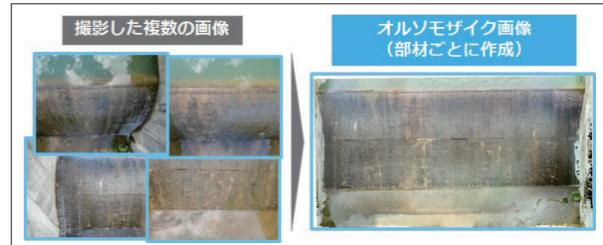


図3 Pix4D Mapperの活用イメージ

画像解析システム(ひびみつけ^{※1})の活用

「ひびみつけ」は、富士フィルム(株)が開発した画像診断サービスです。本ソフトウェアは、UAV撮影したコンクリート構造物の画像の合成データから、ひびわれ損傷等の自動検出を行うことが可能です。これによって外業による計測やスケッチの省力化を図るとともに、画像解析によるCAD化からひびわれ等の損傷数量算出を行うことで、解析作業の効率化を実現しました。

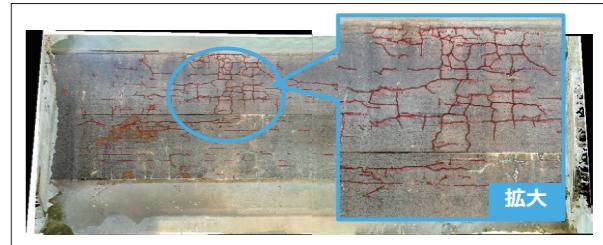


図4 解析結果(変状写真位置図:越流部)

活用結果と今後の課題と対策

「UAV(無人航空機) + 画像解析(ひびみつけ)」を洪水吐に適用した結果、梯子等で確認できない範囲も含めて広範囲を分析できました。また、本技術で撮影した画像を活用した広範囲のオルソ画像を作成することで、全体を網羅した変状位置を把握することが可能となります。さらに、変状展開図はCADデータ化することも可能なので、補修設計図面に適用しました。加えて、変状ごとの数量もExcel形式で出力できるので数量計算書への適用も行いました。一方で、従来方法での内業作業(解析準備、画像解析)は解析結果の判断等に時間を使い、4週間程度時間を費しました。その要因としては、解析マニュアルは整備されていますが、作業者の経験や能力により作業時間にばらつきが生じたためと考えられます。したがって、画像解析に多くの経験を積ませて人材を育成することや内業体制の強化を図ることが必要です。

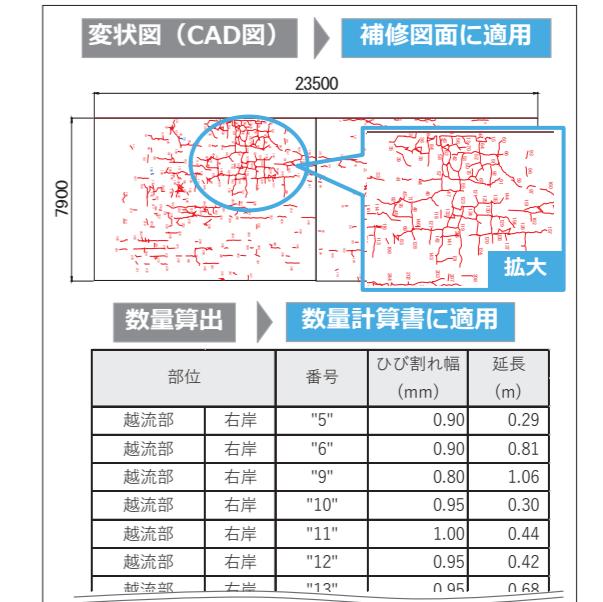


図5 成果作成イメージ

おわりに

UAV(無人航空機)を用いた農業水利施設点検は、道路や車両等による制約が少ない箇所が多いため、多くの施設での活用が見込まれます。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、

農業水利施設管理に寄与していきます。さらに、工期縮減、安全性向上、省力化などの委託業者を取り巻く環境の改善も視野に入れ効率的な点検支援技術の活用を提案し、成果物の品質の向上と受注機会の拡大を図っていく考えです。

※1 技術名: 社会インフラ画像診断サービス「ひびみつけ」: 点検支援技術性能能力タログ技術番号 BRO10024-V0424