

クラウド型ドローン測量ソフト「KUMIKI」の活用について

工 事 名 令和5年度姫川急流河川対策外工事
 工 事 場 所 糸魚川市上刈地先外
 会 社 名 株式会社笠原建設
 発 表 者 山田 有真

1. はじめに

一級河川姫川は、流域の大半を急峻な山地が占め、国内屈指の急流河川であり、洪水時の河床変動が激しく河道内で局所洗堀や側方侵食が発生している。本工事は、地域の方々を水害から守り安心して生活できるよう対策を実施した護岸工事である。

本論文は、クラウド型ドローン測量ソフト「KUMIKI」を活用し、施工管理の効率化と工程短縮を実現した事例について報告するものである。

2. 概要

本工事は、平成7年の「7.11水害」により侵食破堤が発生した地域において、姫川水系河川整備計画の一環として急流河川対策工事を実施した。既設護岸に根継ぎを行い、根固めブロックを設置することで洗堀防止機能強化を図った。

護岸工の施工にあたって、仮締切の造成と瀬替えが必要であるが、施工期間中における治水上の安全を確保するため、非出水期である10月以降に着工を指定されていた。加えて地元内水面組合との協議により、アユの産卵時期を避けた10月15日以降に着工を制限された。全体工程から、12月2週目の護岸工着手に向けて約2週間の工程遅延を解消するためには、日々の施工量を把握し、重機配置を動的に最適化する施工管理が不可欠であった。また、本工事は翌年3月末までの完成が必須であった。

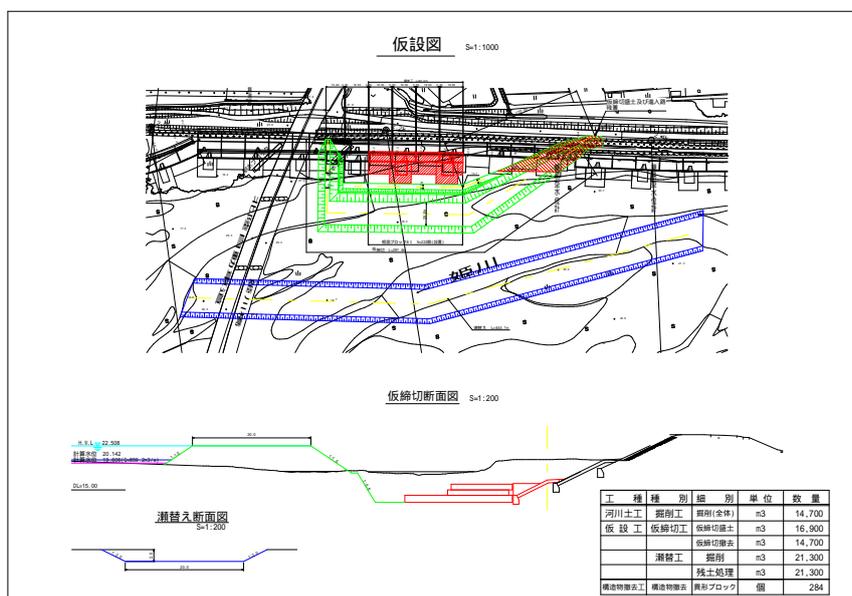


図 1 仮設図

3. 方法

従来、進捗の把握はTS測量に依存していたが、以下の課題があった。

人力測量では短期間で広範囲を計測することが困難

河川内は起伏が激しく、手測量では安全面及び作業時間の面で制約が大きい。

日々の施工量（切盛土量）の変化が把握しにくい

護岸工着手までの限られた期間において、進捗状況を精度よく把握することが難しい。

ICT建機と従来建機の混在により、現場全体の施工量を算出することが困難

当初は、0.7m3級バックホウ（ICT建機）2台、1.2m3級バックホウ（従来建機）1台及び10t級不整地運搬車1台で施工を開始したため、ICT建機単体の施工量は把握可能である一方、従来建機を含めた現場全体の施工量を一元的に把握することができなかった。

これらの課題を解決するため、クラウド型点群処理技術を導入した。

・クラウド型ドローン測量ソフト「KUMIKI」の活用

KUMIKIはドローン等で撮影した画像データをアップロードするだけで、3次元点群データやオルソ画像等を自動生成できるソフトである。また、生成データを用いて、断面抽出、盛土・切土量の算出等が可能である。本ソフトの特徴は、ローカルPCの高性能GPUを必要とせず、クラウド側で高負荷処理を実行するため、現場用PCでも高精度点群が生成できる点にある。本工事では、河川土工着手前および施工中のデータを比較し、施工量の把握に活用した。

本工事では、以下の手順でKUMIKIを活用した。

ドローンによる写真測量のための飛行ルートの作成

で作成した飛行ルートでの写真測量実施

で取得した画像データをKUMIKIへアップロード

3次元点群データ生成、オルソ画像生成、切盛土量算出

着手前データと施工途中データを比較し、施工量の把握



写真 1 飛行ルート作成



写真 2 写真測量実施

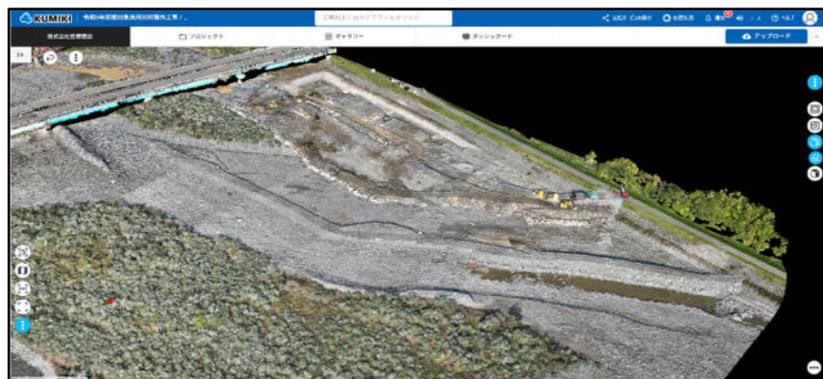


写真 3 KUMIKIが生成した3次元点群データ

4. 結果

KUMIKIの活用により、以下の成果が得られた。

広範囲の施工量を短時間で可視化

従来のTS測量では約5日間を要する規模の範囲について、写真測量所要時間：15分/
データ生成：半日程度で把握することが可能となった。生成データを用いて施工前後
の地形を3次的に比較することで、切盛土量を定量的に算出できた。（写真 4）

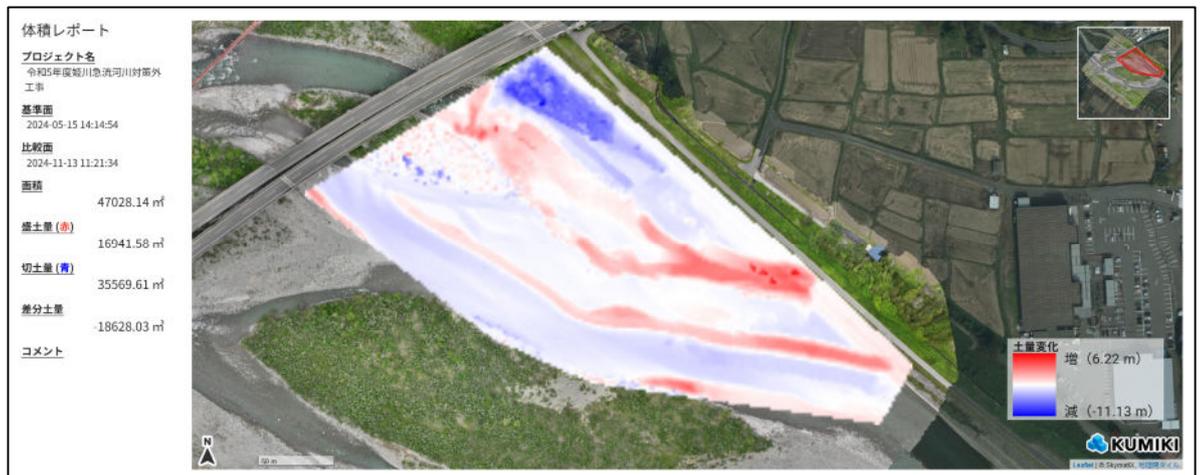


写真 4 KUMIKIによる着手前と施工中(1ヶ月経過)データの比較(盛土量【赤】・切土量【青】の算出)

重機配置の最適化による工程短縮

本工事は、初期段階で約2週間の工程遅延が発生していたことに加え、現場内から撤去する異形ブロックが当初想定より大型であり、かつ約1.5倍の数量が埋設されていたことから、さらに工程管理上厳しい状況であった。工期内完成を確実にするため、生成データにより把握した施工量を基に日当たりの施工量を増加させる判断を行い、1.2m3級バックホウ及び10t級不整地運搬車を各1台追加配置した。その結果、護岸工の着手を確実にするとともに、工期内に護岸工を完成させることができた。

安全性向上

ドローンによる測量を導入したことで、作業員が河川内の危険箇所へ直接立ち入る必要がなくなり、転落・転倒等のリスクを低減できた。これにより、測量作業に伴う負荷軽減と事故防止を実現した。

5. 考察及びまとめ

KUMIKIを活用することで、“地形変化の可視化”を短時間で実現した。また、現場全体の点群データを一元管理することにより、ICT建機と従来建機が混在する施工環境においても、施工量の統合的な把握が可能となった。さらに、「進捗の遅れを早期に発見 重機配置を再最適化」というPDCAサイクルを運用することが可能となった点は大きな成果である。以上より、KUMIKIは広範囲な地形変化が発生する河川工事との親和性が高い技術であると評価できる。

本事例は河川土工におけるドローン×クラウド型点群処理技術の有効性を示すものであり、今後の類似工事での展開が期待される。

6. あとがき

本工事における技術的取り組みにご協力いただいた主任監督員をはじめ、関係各位に深く感謝申し上げます。

今後も新技術を積極的に活用し、安全で効率的な現場管理に努めていきたいと思っておりますので、ご指導をよろしく申し上げます。