

GNSS一本で勝負

工 事 名:令和元年度黒部川備蓄ブロック製作他工事

受 注 者:共和土木株式会社

現場代理人:橋本 真樹

○監理技術者:岸岡 正樹

1. はじめに

本工事は主に ①『下立地区のブロック製作』、②『若栗地区の備蓄ヤード造成』、③『内山地区の樹木伐採』を行なう工事で、施工箇所が点在する工事であった。

近年、黒部河川事務所管内における河川工事、特に伐採面積の測量・ICT標定点計測等において【GNSS測量機器を用いた測量】は有用性があり大いに普及してきている。この利便性の非常に高い【GNSS測量機器を用いた測量】の活用を迫及して、さらなる生産性向上を図るため、本工事で取組んだ事例を紹介する。

2. 工事概要

工期 令和2年4月25日～令和2年12月14日（234日間）

工事内容【下立地区】根固め工 ブロック製作・運搬・仮置 350個（三連8t 200個／六脚8t 150個）

【若栗地区】盛土工 土砂等運搬(墓ノ木地先) 9,380m³ 土砂等運搬(沓掛地先) 8,140m³

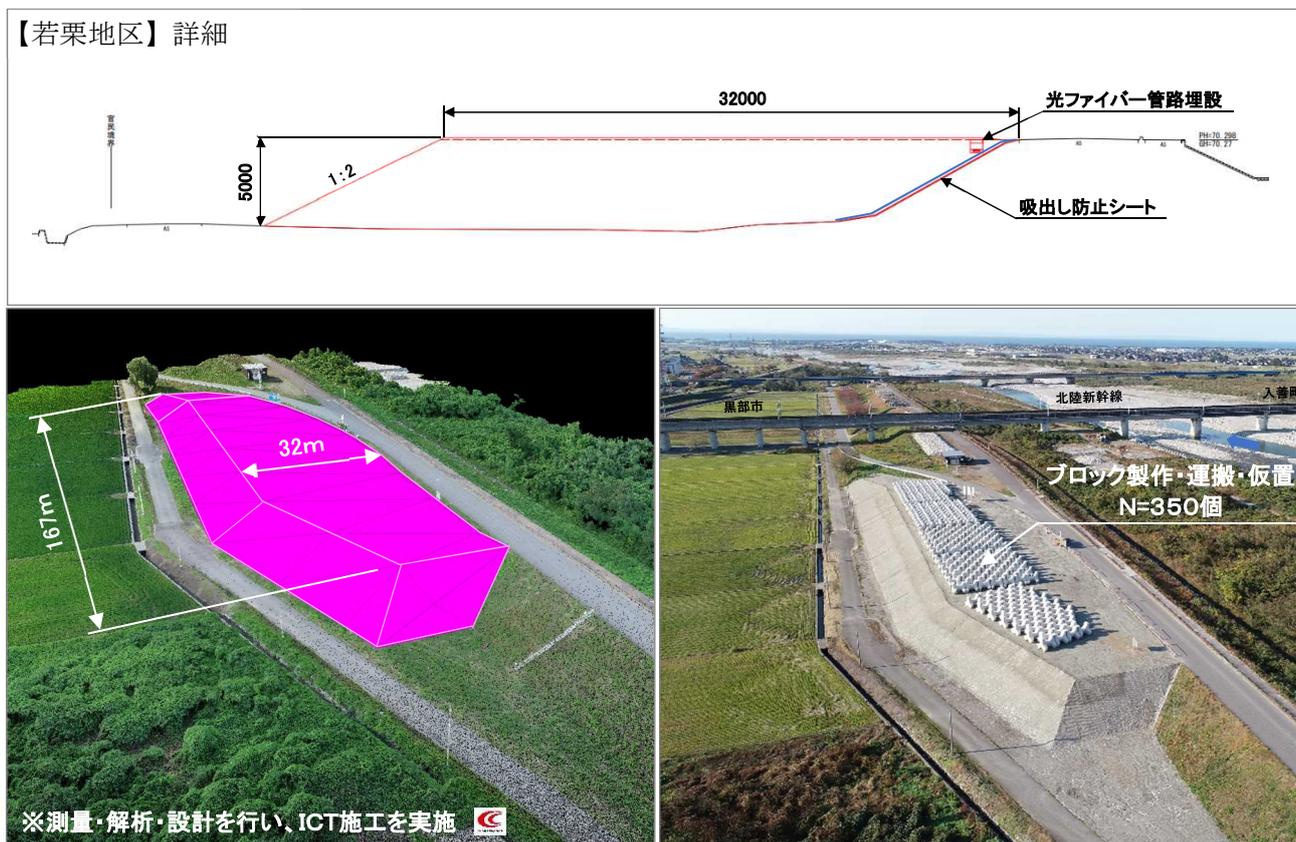
整地 17,500m³ 吸出し防止材 370m² 光ケーブル配管工 90m

ハンドホール工 1式 構造物取壊し工 248m³ 玉石移設工 830m³

電気設備(配電線設備工) 1式 通信設備(光ケーブル工) 1式

【内山地区】伐木除根工 43,600m² 仮置集積(小摺戸地先) 1式

処分費(生木 381t／木根 50t) 作業ヤード整備工(福島地先) 1式



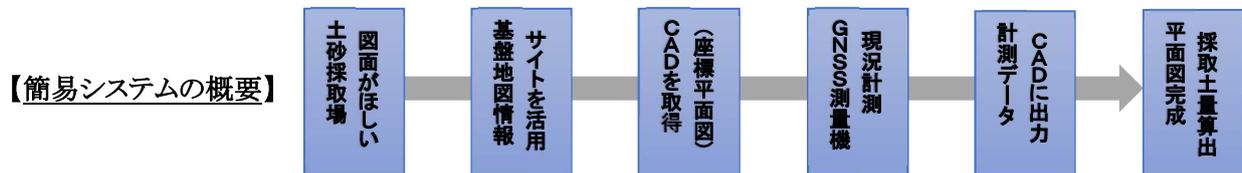
3. 施工上における問題点と課題

- ・クリティカルの盛土は、8月の盆明けより開始を想定していたため、早期に計画して着手することが重要である。
- ・備蓄ヤード(盛土)の計画が概略であるため、早期に計画する必要がある。
- ・採取土(数量)が不明確であるため、数量の把握が実施工程に影響する。
- ・支障物件(電柱・光ケーブル管路・備蓄ブロック・玉石)の移設・撤去が必要である。
- ・採取土の土量算出は当初UAVによる測量(前年度に習得)を検討したが、容易ではない。

※点群データを取得しただけでは、簡単に土量算出はできない。2次元平面図から3次元設計データを作成した時点で、初めて土量が算出できる。発注図書(平面図)がない墓ノ木地先にUAV測量を適用しても、時間をかければ土量算出は可能だが非効率である。

そこでGNSSと国土地理院基盤地図情報サイトを併用した簡易システム【ハシモトシステム】を編み出した。このシステムにより、採取場の平面図を作成して最短で採取土(数量)を把握する。

4. 課題に対する取組みと検証



(1) 墓ノ木地先の土量算出 ※参考URL 基盤地図情報ダウンロードサービス <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>

富山県のほしいところを選択！

※全国どこでも取得可能

座標を持った墓ノ木地先のCAD取得
(方位は常に北方向で取得)

墓ノ木地先
GNSS現況計測

- ・断面変化点82点を採取
- ・延長約500m範囲を突輪2hで計測完了

この辺が黒部川の墓ノ木地先かな？

SFCで取得

富山県座標
第7系変換

選択

計測データをCADに出力
計測点を結んで平面図完成

【墓ノ木地先の結果と考察】

簡易システムを活用した結果、墓ノ木地先の採取土量の算出を1日に短縮でき、GNSS測量機器の利便性と座標図面取得によるデータ処理の簡素化により生産性向上に繋がった。

留意点としてGNSSは500円玉(2cm)程度の測量誤差が生じる。使用前には最寄りの距離標等にて精度確認試験を行うことが望ましい。

(2) 下立地区のブロック配置計画図を座標化

下立ブロック製作ヤードにおいて根固めブロック350個を製作するにあたり、狭小なヤード条件となる。重機・クレーンの走行を考慮した場合に、幅員1mも無駄にはしたくない現場条件であった。

そこでブロック配置計画図を座標化してGNSSにて位置出しを行い、正確な計画通りのヤードを実現する。

【下立地区の結果と考察】

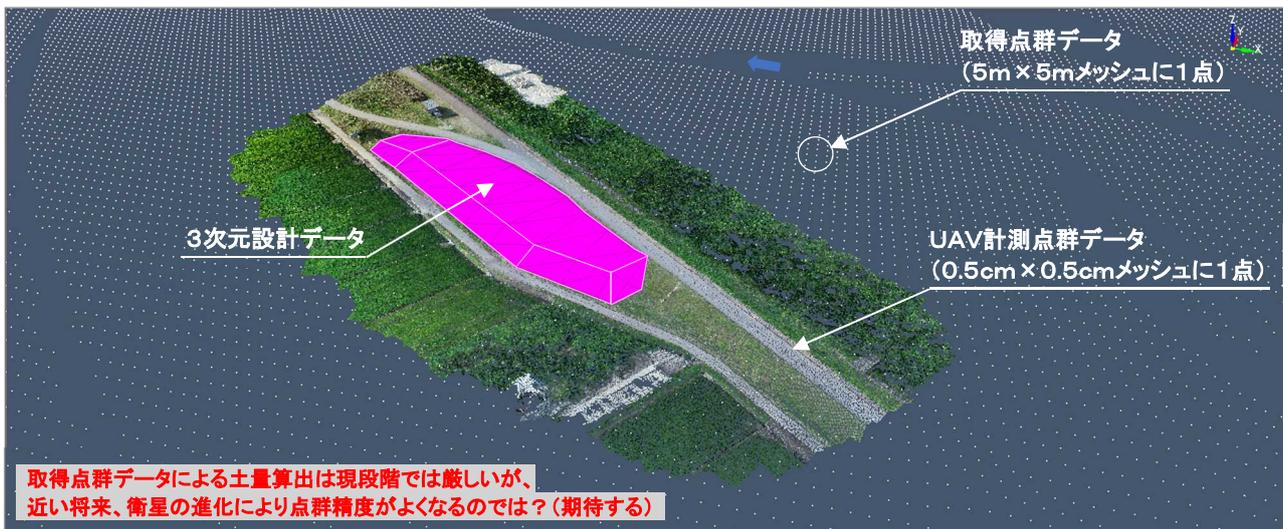
懸念していた狭小ヤードも座標化することにより、計画通りに活用できた。また位置出しにおいても、従来の巻尺(3人での測量)からGNSS(1人での測量)が可能となるため生産性向上に繋がり、活用メリットは大きい。

5. 簡易システムの今後の可能性

(1) 盛土ICTへの活用の可能性

国土地理院基盤地図情報サイトにて、平面図と同様に点群データ(3次元データ)も取得できる。だが点群密度はUAV計測点群(50cm×50cmメッシュ1点)に対して、取得点群(5m×5mメッシュ1点)は低精度である。

取得した点群(3次元データ)を盛土ICTへ活用できないか試してみた。今後の可能性も踏まえて考察を以下に示す。



取得した点群データをもとに、面白半分で土量算出を行ったが、当然失敗に終わっている。だが近い将来点群精度が向上すれば、使用用途が広がる。ICT施工において、起工測量を実施しなければ計画が立てられない、そんな経験がないだろうか？その場合に、受注段階時における早期の計画(案)が可能である。後は本番の起工測量データと整合・調整を図り、計画(正)を成果物とする。この作業だけでも、現場把握に大いに役立つ。

(2) 簡易システムを活用した【どこでもICT】の可能性

前項までに、座標平面図を取得してGNSS測量を適用させるまでの過程を紹介している。この作業だけでも便利だが、さらにそこからICT施工まで結び付けてみる。発注図書(平面図)のない、とある河川内での盛土を例に考えてみると右図となる。

簡易システムを活用して、本来の図面ありきの段階にまで計画を行うことができれば【どこでもICT】は可能である。

公共工事に限らず、何処の工事現場(民間等)においても、平面図がない場合に、座標平面図の取得は、活用範囲の可能性を大きく変えると考えられる。

【どこでもICT】

1. 座標平面図を取得
2. GNSS現況計測(施工範囲を囲むように)
3. 計測データを出力(この時に基準となる距離標があれば出力)
4. 完成した2次元平面図に基準となる線形・断面要素を設ける
5. UAV測量(標定点計画→設置→GNSS計測→ドローン測量)
6. データ解析→3次元設計データ作成→機械施工……となる。

6. おわりに

本工事は、ブロック・盛土・伐採を中心とした3箇所における施工箇所点在型工事であった。このメイン工種の施工に関わり、工程に影響してくるサブ工種の円滑な段取りが、遅延することなく完工できる重要な条件であると考えた上で、利便性の高いGNSSを活用した簡易システム【ハシモトシステム】を構築して取組んだ。サブ工種の適用範囲として墓ノ木地先(土砂採取場測量)をはじめ、沓掛地先(土砂採取場測量)、若栗地先(備蓄玉石移設測量)、小摺戸地先(伐木仮置数量計測)、福島地先(借地ヤード面積測量)に適用し、結果としてメイン工種のクリティカルパスに影響することなく完工できている。

表タイトル「GNSS一本で勝負」とおり、本工事は、ほぼGNSS測量機器1台である。GNSSを有効活用して、省力化を実現した。またICTにおける今後の可能性も見出すことができた。ICT施工管理一連の型にはまることなく、自由に応用を利かせて取組むことが、今後の魅力に繋がると感じる。

自由な発想をもとに取組むことで、現場を面白くまた、より良い解決策を導き出すと感じている。技術者としてこの気持ちを大事にして、今後とも取組んでいきたい。