

61 その他

砂防堰堤工事における 3 次元データの有効利用

新潟県土木施工管理技士会

株式会社森下組

常務取締役

森 下 真 朋

1. はじめに

本工事は魚野川上流域の檜ノ又谷において檜ノ又谷砂防堰堤の設置を行うもので、前年度に続き右岸側の副堰堤、垂直壁、側壁、水叩の施工を進める工事である。

工事概要

- (1) 工 事 名：檜ノ又谷砂防堰堤その 4 工事
- (2) 発 注 者：国土交通省湯沢砂防事務所
- (3) 工事場所：新潟県南魚沼郡湯沢町土樽地先
- (4) 工 期：令和 4 年 2 月 4 日～12 月 10 日



図-1 完成写真

2. 現場における問題点

本工事現場は一昨年度工事の実績により、掘削を進めると軟岩・中硬岩の出現が予想された。地質の変化のたびに岩線計測及び段階確認を行い、このデータを元に掘削土量、破碎岩量、コンクリート控除量の計算が必要となることが予想された。これらの計測や数量算出には多大な労力を要

し、工程を圧迫する恐れもあった。

現場は山間地にあり、急峻な地形によりGNSS衛星の補足が難しく、通常のICT建機は使用できないため「簡易型ICT活用工事」を適用する現場となる。対象工種は「ICT土工」で床堀の 3 次元図面のみを作成すれば良いが、砂防堰堤本体を 3 次元化することにより数量計算の簡略化や生産性の向上につなげることができないか検討した。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 現場の 3 次元化

今回は地上レーザースキャナ（以下TLS）を使用して現場の 3 次元化を行うこととした。今年度の工事では本堰堤の施工がないため、堤体天端より高い急峻な箇所にTLSを設置する必要がなく、UAVを使用する必要性が低いためである。起工測量、岩線計測、増水による被災時の流入土砂量計測、床付出来形の計測に使用し、工事完了までに出来形の計測にも使用する予定である。TLSを使用した利点としては、UAVによる空中写真測量に比べパソコン上での処理作業が少なく点群データが得られるため、計測後のタイムラグが少なくなる点が上げられる。また、TSを使用した測量に比べ、急斜面に作業員が入る必要がないため安全性も向上する。欠点としてはTLSと計測対象の間に遮蔽物がある場合、その裏側の計測が不可能となる点が上げられる。今回のように岩の露出や段差がある床付面の場

合、複数回の計測が必要となり、床付の計測では5回の測定が必要となった（図-2）。



図-2 床付点群

(2) 2次元図面からの3次元化

今回は床付面の3次元化の他に副堰堤、垂直壁、側壁、水叩、仮設水路、仮設作業道の3次元化を行った。床付、副堰堤、垂直壁はダム軸を中心線に見立て、構造図より高さが変わる点を縦断に取り込み、土工断面図より横断を抽出した。側壁と水叩については河川中心線を使用し、構造図より縦横断を取り込んだ。仮設水路、仮設作業道は起工測量のデータを元に任意点より3次元化した。

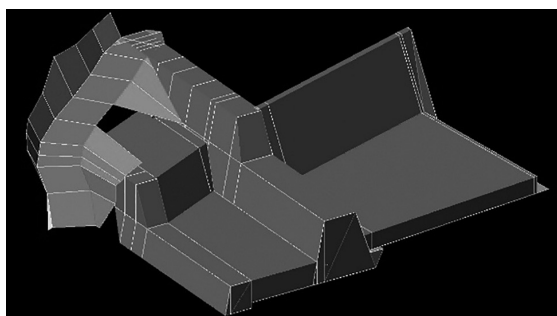


図-3 3次元データ

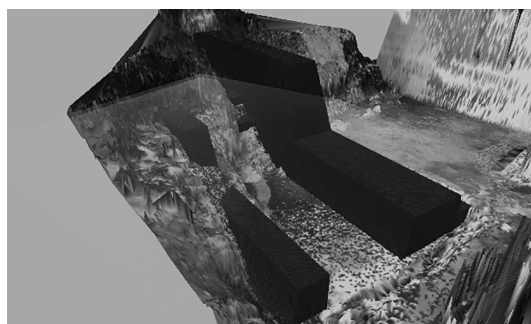


図-4 3次元データを使用した数量算出

3次元化の際に苦心した点は、中硬岩の出現により、中硬岩は破碎せずに岩着させること

となったため、床付データより岩着部を省く作業があり、不足断面を23断面作らなければならなかった点があげられる。TLSで取得した各種点群と、ここで作成した3次元データを使用することで、数量計算で複雑な計算を行うことなく各種ボリュームを容易に算出することが可能となり、生産性は向上した（図-3・4）。

(3) 杭ナビを使用した測量

杭ナビ（LN-150）と快測ナビを使用することで、作成した3次元データを有効利用し、現場での測量作業の効率が飛躍的に向上した。前述の通り岩着での施工となったため、通常の測量では岩着位置を明示するのが簡単ではないが、快測ナビに面データが入っているため容易に位置が出せる（図-5）。同様に構造物どうしの取りあい、例えば副堰堤に側壁がぶつかる箇所も容易に位置出しができる。構造物の位置が明確に表示されるため、型枠の加工も比較的容易となった。また、丁張設置作業においても事前の計算を行わなくても3次元データからの逆追いで設置出来るため、生産性が向上した。他にも立会時は3次元データを見ながら行えるため、説明がし易く立会者も判断が容易になった。



図-5 快測ナビ画面と岩への位置出し

4. おわりに

当現場はGNSS衛星の補足ができない現場であるが、GNSSを必要としないICT建機「杭ナビ ショベル」があれば「ICTの全面的な活用」にもチャレンジできるので、次年度以降に採用を検討したい。今後も砂防工事における3次元データ利活用の可能性を検討していきたい。