

令和元年度 i-construction大賞 優秀賞

i-constructionへの取り組みについて

（砂）^{ほいとうげ}一二峠川 砂防堰堤工事



次世代へつなぐ地域づくり

～事業を通じて地域に貢献します～



石井建材株式会社

■ まえがき

本工事は兵庫県北部に位置する美方郡香美町で行った砂防堰堤工事である。コンクリート堰堤本体工は折れダム形状（折れ点部 135° ）で、施工延長は $L=107.0\text{m}$ あり、一般的なコンクリート堰堤のような直線構造ではないため、折れダム形状に合わせた施工管理が要求された。また残土処理工が $4,710\text{m}^3$ あり、当工事からの『過積載車両ゼロ・搬出効率UP』を目標に対策を講じた。



■ 工事概要

工事名：（砂）一二峠川砂防堰堤工事

工事場所：兵庫県美方郡香美町村岡区萩山内

工期：平成30年3月8日～平成30年12月28日

発注者：兵庫県但馬県民局 新温泉土木事務所

受注者：石井建材株式会社



工事場所

完成写真① 上流から下流側を撮影



完成写真② 下流から上流側を撮影



- 掘削工 (ICT) 6,370m³
- 埋戻工 2,630m³
- 残土処理工 4,710m³
- 法面工 1.0式
- コンクリート堰堤本體工 5,129m³
- 仮設工 1.0式

■ 砂防堰堤工事におけるICT施工

ICT建機(バックホウ)



3次元起工測量結果



従来施工では、今回のような砂防堰堤の掘削の場合、各変化点に丁張を設置する必要がある。本工事のように折れ点がある場合、さらに丁張の数は増加する。掘削が進むにつれて小段まで完了すれば、また次の掘削面の丁張設置という流れを繰り返すが、ICT施工ではそのような手間が無くなり、掘削形状が複雑なればなるほど大幅な効率化を実感した。

■ 砂防堰堤工事におけるICT施工

実際にICT建機を操作したオペレーターに聞いた良い点と課題点



【良い点】バックホウ内部モニターに設計との差が表示されるので、測量機器での位置・高さの計測待ちになることがなく、作業効率がアップした。

【課題点】着工前の状態では丁張がないため、掘削イメージをつかむまで時間がかかる。従来（丁張）施工では現地に丁張があるため、全体の施工イメージが『見える化』出来ていた。ICT建機により、出来形は熟練者・経験の少ないオペレーターの差は無くなったが、作業効率では差があるのが現状。施工箇所の最終形態をイメージし、かつ現地の変化にも臨機応変に対応する能力は経験者のほうが高い。将来はこのような経験値の部分にもICTを活用することができるのではないかと考える。



従来（丁張）は『見える化』できていた。

このような問題を解消するには？

無人化施工
すれば不要？

VR・ARを
活用？

熟練オペの動作
をデータ化し、
最適化？

i-Construction
更なる生産性向上への追求

■ 荷重判定装置『ロードライト』搭載バックホウの使用



『ロードライト』を使用して得られた効果

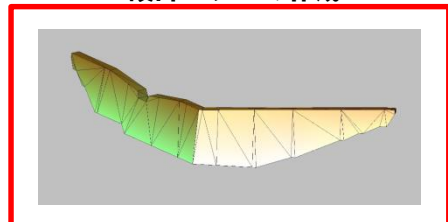
- ①バケット積込時の状況を問わない。平積・山積・少量など、どのような積込状態でも正味重量が計測可能。
- ②比重の異なる積載物（土砂に軟岩混じりなど）でも正味重量を計測するため、過積載対策が行える。
- ③土砂の含水比が日々変化した場合でも対応が可能。
- ④トラックスケールなどの積込後の確認では、仮に積載オーバーとなった場合は荷下ろし後、再度積込計測になるが、『ロードライト』では積込回数と総重量がバックホウ運転席内部のモニターに表示されるため、積場と計量場を何度も往來する出戻りリスクがない。
- ⑤通常の積込動作の中で計量をするため、積込効率が落ちることがない。
- ⑥積載重量が確認できるためオペレーター交代による積載重量の差がない。

■ 工事完成後の3次元測量

施工管理や出来形比較のため、コンクリート堰堤本体の設計モデルを作成した。施工中は掘削後の袖部の収まりの確認や堰堤本体の位置出しに活用し、工事完成後3次元測量を実施して得られた点群データにコンクリート堰堤本体の設計モデルを取り込むことにより、完成したコンクリート堰堤本体が設計の位置・（折れ点部含む）高さに仕上がっていることを確認した。



設計モデルの作成



工事完成後点群データ



設計モデル（赤色）と比較



【工事完成後の点群データを残すことによる将来の可能性について】

工事終了後に将来継続工事が生じた場合、点群データと構造物モデルがあれば、不可視部の確認（根入れ・袖部など）が容易にできる。仮に構造物が将来大型台風・地震などで被災した場合、完成時の点群データとの比較で、どこが、どの程度被災したかがわかる。点群データをデータベース化し保存することで新たな活用方法もあると考える。

■ まとめ

今回の工事では、ICT建機・3次元データの活用により生産性の向上と、効率を落とすことなく過積載のリスクを回避できるロードライトを使用することにより、効果を肌で実感して無災害で完工することができました。また、完成後の3次元測量データを残すことにより、本工事の出来映え・出来形だけでなく、未来に向けてほんの少しですが新たな取組みを遺すことができたかと思えます。



現在の建設業における担い手不足は深刻です。ICTや最先端の技術を駆使し、無災害工事を継続することにより、『建設業いいね』という次世代の担い手が必ず現れると確信して、今後も進みたいと思います。



石井建材株式会社

 ***i-Construction***