

ICT活用における省力化及び安全性・生産性向上について

蒲田建設株式会社 平成30年度白谷砂防堰堤群工事
(全体工期:平成31年3月5日~令和元年12月16日)
(実工期:平成31年4月1日~令和元年12月16日)
現場代理人・監理技術者 なかだ けいすけ ○中田 圭介



【キーワード】 ①ICTの活用 ②地域活動等

1. はじめに

本工事の施工箇所は、中部山岳国立公園内に位置し、活火山焼岳の麓にある平湯川支流『白谷』である。白谷の上流部には大崩壊地が形成され、不安定な土砂が大量に堆積している。そのため、集中的な降雨となると土石流が頻発する『土石流危険渓流』である。本工事は、土石流から地域の暮らしを守る白谷砂防堰堤群と、その堰堤群を維持管理する管理用道路を建設する工事であった。

本稿では、本工事でのICTへの取組み及び地域活動等について報告する。

【工事概要】

工事場所： 岐阜県 高山市 奥飛騨温泉郷 一重ヶ根地先



道路改良 完成 下流より上流を望む

道路改良

掘削	120m ³	
路体盛土	13700m ³	【ICT】
路床盛土	1800m ³	【ICT】
法面整形	1270m ²	【ICT】
植生シート	1270m ²	
排水構造物	1式	
コンクリート舗装	834m ²	
ガードケーブル	126m	
コンクリート取壊し	1式	



重力式擁壁（白谷3号堰堤）完成 上空より真下

砂防堰堤

砂防土工	1式	
コンクリート堰堤本体工	195m ³	
重力式擁壁 下流	103m ³	
重力式擁壁 上流	160m ³	
仮設工	1式	
除石工	1式	

2. 本工事における課題

2. 1 近年の工事現場での現状と課題

ここ数年において、工事を受注し一番問題なのが、現場で働く職人の確保である。熟練者の引退、若手の減少により年々、少人数での施工が余儀なくされている。少人数での施工で、低い生産性からの工程遅延などの『焦り』から労働災害につながる可能性もある。

熟練者不足による、建設機械労働災害も懸念される。特に今回の工事は土工事がメインとなり建設機械の稼働率が多くなることから、『施工の省力化』『安全性向上』『生産性向上』が大きな課題であった。

3. ICT技術活用の検討

3. 1 ICT砂防・ほくりく

課題の解決に向けての打開策は、やはり近年取り組みが進んでいる『ICTの活用』である。しかし、当地域では砂防事業がほとんどで、現場条件もICT施工には厳しい場所がほとんどである。当社でも活用実績もなく何から進めて行けばいいのか全く分からなく不安があった。

そのような中、平成30年より始動したチャレンジ砂防プロジェクト『ICT砂防・ほくりく』により、少しハードルが下がったことから、今回出来る範囲でチャレンジしてみることにした。

4. 本工事におけるICTの活用について

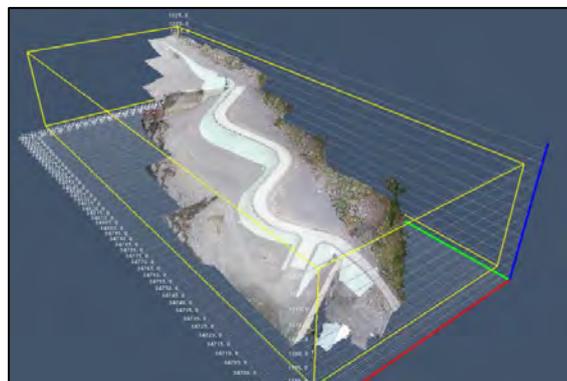
4. 1 UAV（無人航空機）による空中写真測量

砂防現場の従来の測量では、厳しい自然環境で滑りやすい急斜面や、堰堤天端部等の高所を何度も往復しなければいけない。また、その危険性への安全対策（親綱・安全帯）も必要となってくる。

本工事では、UAV（無人航空機）による空中写真測量を実施し、3次元測量データを取得した。従来の測量より、現地での測量作業が省力化となり、危険箇所への往復が減ったことから測量作業時における安全性が向上した。



【起工測量 3次元測量データ】



【出来形管理 3次元測量データ】

4. 2 ICTバックホウによる法面整形

今回の維持管理用道路は施工延長240m、急勾配、急カーブに加え、盛土高は10mを超える箇所もあった。従来の施工では、膨大な丁張り設置作業が必要となり、盛土の進捗に伴い高所となり危険性も増してくる。丁張り設置の杭打ち作業だけでもおそらく200～300本は必要となり、また設置した丁張りを撤去しなければならない。

本工事では、3次元設計データを活用し、ICTバックホウによる法面整形（マシンガイダンス・TS自動追尾）を行った。ICTバックホウの操縦は若年者を配置し、はじめは丁張りが無いことに不安を持ちながらの作業であったが、オペレーターがモニターに表示される設計断面に法面整形を行うと、若年者でも綺麗なカーブが出来上がった。

ICTバックホウを使用することで、測量、丁張り設置及び撤去が不要となり、重機近くでの作業員の確認作業がなくなり、法面からの転落や重機との接触事故の危険性が低減した。



【ICTバックホウによる法面整形状況】

4.3 ICT 締固め回数管理システム

従来の締固め作業では、試験盛土で決定した締固め回数を確認しながらの作業であるため、確認作業、品質管理試験が必要となってくる。また、人的な締固め回数確認となるため機械が必要以上に稼働する場合（過転圧）や締固め不足も生じる。

このシステムは、GNSSにて締固め機の位置情報を取得し、試験盛土で決定した締固め回数が完了した箇所がモニターで簡単に確認できる。締固め機が走行した箇所が色塗りされていくため、必要以上の機械稼働がなくなる。今回は路体盛土（赤色 4回）、路床盛土（黄色 6回）の締固め回数とした。

現場での品質管理試験の不要化、通常の確認作業をデータ化し締固め機の必要以上の稼働をなくすことで危険リスクが軽減され、施工の効率性があがった。



【ICT 締固め回数管理システム】

4.4 3次元画像を活用した建設機械配置計画

本工事では、ICTに使用した3次元設計データ、3次元測量データの画像を活用し、現場で稼働する建設機械配置計画図にて現場従事者に機械配置場所を周知した。

3次元画像に現場で稼働する機械のマグネットを貼り付け、機械配置の確認、ダンプの走行経路を作業前に確認した。3次元画像のため、現場の完成形状も分かり、的確な機械配置を指示できた。

現場従事者からは、『現場の完成イメージがはっきり見えて分かりやすい』『機械の配置位置関係が分かりやすい』などのうれしい意見を聞いた。今後も3次元データを利用した安全管理を模索していきたい。



【3次元画像を使用した建設機械配置計画】

5. 工事での活動

5.1 地元小学生対象砂防学習会の開催

弊社は毎年、地元小学生を対象として砂防工事現場で砂防学習会を実施している。地元小学校は災害についての学習を行っているため、自分の地域を守る砂防施設に興味津々であった。この活動はこれからも続けて行きたい。



5.2 ICT講習会開催への協力

今回、本工事でICTを活用したため、工事関係者や機械リース会社などを対象とした実演講習を当現場にて開催した。ICTの活用が多く広まっていき、技術が向上して行くことを期待している。



5. まとめ

今回、はじめてICTにチャレンジしたことで、課題とした『施工の省力化』『安全性向上』『生産性向上』は果たせたと感じた。まだまだ技術の習得には数多くの現場で活用して実践しないといけない。ICTを少し導入しただけであったが、今後の建設業には効果的であることが確認できた。

これまで避けてきたICTの導入であったが、様々な現場でまだ沢山ある新たな技術にも挑戦していきたいと思った。ICTの活用が砂防分野でも導入しやすい技術開発が進んで行くことを期待している。また、次世代に向けて自身の技術向上にも日々精進していきたいと思う。