

砂防堰堤付帯工事で有る取付流路及び管理用道路工事の 安全対策について

会社名： 山陽工業株式会社

工事名： 広島西部山系295渓流管理用道路外工事

工期： 令和2年4月1日～令和3年3月31日

担当者： 現場代理人・監理技術者 新藤伸真

現場担当・永江泰治・新屋康太

キーワード： 現場監視カメラ TS 重機災害



1. はじめに

本工事は平成26年8月「広島豪雨土砂災害」で被災した安佐南区緑井地区の砂防堰堤の付帯工事として、取付流路及び管理用道路を整備する工事でした。現場状況は施工箇所が点在し、施工管理が困難な為各施工業者と緻密な打合せ及び現場状況の把握が不可欠な現場でした。また渓流地での施工の為、狭所部での重機災害の防止及び夏期の熱中症と、冬期の路面凍結対策について留意しなければなりません。そこで工事に際して対策を講じた取り組みを紹介したいと思います。

2. 工事概要

2.1 工事内容

293渓流流路・管理用道路—砂防土工 盛土工680^m 砂防ソイルセメント480^m
側壁工 1基 取付護岸工 ブロック積工 30^m
294渓流管理用道路 —道路土工 掘削工 1300^m ソイル盛土1800^m
295渓流流路・管理用道路—路体盛土1500^m 法面整形620^m コンクリートブロック積900^m
299渓流取付流路 —砂防土工 掘削工1700^m 法面整形800^m 残土処理工1000^m
流路護岸工 大型ブロック積 500^m 排水構造物工 一式
300渓流流路・管理用道路—道路土工 路体盛土180^m コンクリートブロック工 100^m
床固工4基 コンクリート180^m 垂直壁工2基 側壁工4基
水叩工4箇所

2.2 工事場所：広島県広島市安佐南区緑井8丁目地先

写真-1 現場位置図



写真-2 現場上空写真



3. 点在型現場管理における現場監視カメラの設置について

3.1 G-camについて

本工事において、点在型の現場を踏まえ各職員並びに下請け業者が作業進捗及び、作業工程を把握する為に各溪流に現場監視カメラ「G-cam」を常設しました。G-camは全天候型の現場監視カメラでモバイルSIMを内蔵しており複雑なネットワーク設定が不要で設置が容易です。

写真-3 全天候型一体型現場監視カメラG-Cam



- ・光学5倍ズームで離れた対象も大きく描写可能
- ・防塵、防水なので現場設置が可能
- ・24時間録画可能なので現場閉所日も撮影可能

写真-4 現場設置状況



3.2 G-camの活用方法について①

昼打合時に各現場の状況をリアルタイムに映し出し、作業進捗や今後の作業調整の打合せに活用でき、現場まで行って確認する移動時間を省くことが出来ました。また、監視カメラにより見られているという実感がある為、日々の安全に対する意識の向上にも繋がります。

写真-5 昼打合時のG-Cam使用状況



3.3 G-camの活用方法について②

モバイル通信が可能なタブレット、スマートフォンでの監視も可能で、現場職員が担当現場以外の現場状況をリアルタイムに把握、作業調整が可能となりました。また現場閉所日や夜間において、自宅から現場内を監視する事ができ、緊急事態が発生した際、迅速な状況把握と必要な対応が可能と言えます。

写真-6 端末画像



写真-7 現場閉所日画像



4. 急勾配施工における測量方法について

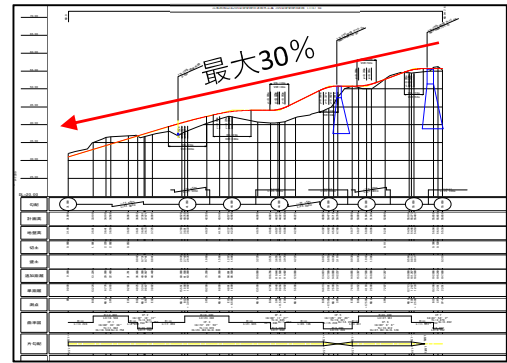
4.1 はじめに

本工事は砂防堰堤を管理する為の管理用道路の設置を目的とした工事でした。砂防堰堤は一般に山間の溪流内に構築され、アクセス道（広島市道等）からの高低差が大きく、管理用道路の縦断勾配は最大で30%あり、丁張設置時の測量誤差が生じる事が懸念されました。（図-1、2参照）その為測量誤差を最小に抑え出来形精度を向上させる為に横断面の3次元設計データを搭載することができる測量機器（TS）を選定し測量を行いました。

図-1 ドローン上空写真



図-2 縦断図



4.2 測量機器について

今回使用したトータルステーション(FX-200series,)は、3次元データを用いたTS出来形観測が可能で、路線測量、横断測量、TS出来形観測など多種の測量(図-3参照)を行う事ができました。また測距能力が従来機より0.5mm+2ppm向上(図-4参照)しており、測距距離及び精度の向上に期待できます。また自動追尾システム搭載型機器を使用する事で、測量作業に通常2人~3人が必要なところを1人で作業でき、現場繁忙期において省人化を図り生産性の向上を達成できました。

図-3 測量方法 イメージ図

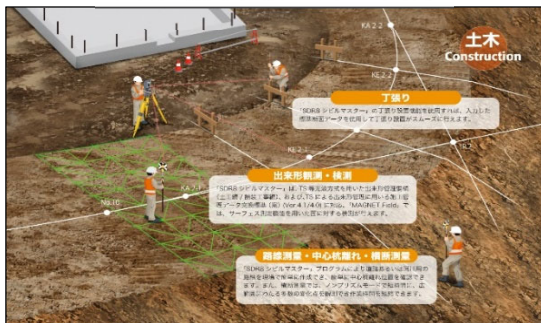
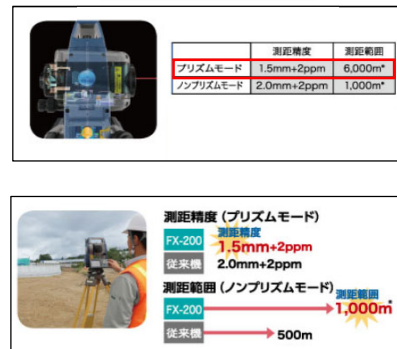


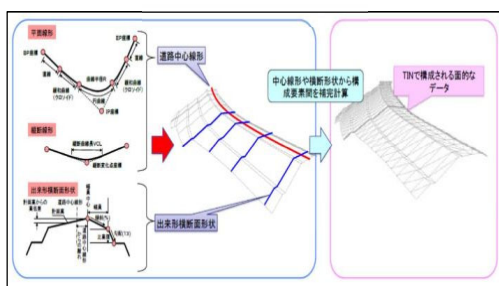
図-4 測量機器詳細



4.3 活用方法と結果

2次元発注図面を元に3次元設計データを作成し測量することで、測量作業中に測量誤差に気付くことが増え、作業の手戻りなく効率的に行う事ができました。また、測点以外の変化点データも合わせて作成することで現場施工に生かすことができました。土工事施工中は精度チェックが迅速に行え、急こう配、急カーブの管理用道路の施工において、社内規格値±2.5cmに対して誤差±1.0cmまで抑えることができ精度の高い施工ができました。

3次元データ作成



現場測量状況



作成・取込



5. 災害復旧工事における現場安全対策について

5.1 熱中症対策について

本工事では夏季の熱中症対策の一例として、作業従事者全員に熱中症ウォッチの配布を行いました。熱中症ウォッチは装着した人の熱ごもりを検知し一大事になる前にアラームとLEDで警告を発し休憩を促します。作業員からは、『自分では気付かない体調の変化を教えられ、適切に休憩を取ることが出来た』と好評でした。熱中症ウォッチやその他の対策により、熱中症発生率0%で作業を終えることができました。

写真-11 熱中症ウォッチ配布写真



写真-12 熱中症ウォッチ写真



5.2 重機災害防止について

本工事では狭所での重機作業が余儀なくされ、重機と作業員の分離が困難なケースでは重機作業半径内へ現場作業員が立ち入らないような措置を検討し、バックホウに重機接触防止装置（エスカルバー）の装着を行いました。また後方カメラを搭載したバックホウを選定し施工を行いました。対策の実施により、重機と作業員の接触事故を未然に防ぎ、無事故で工事を終えることができました。

写真-13 エスカルバー写真



写真-14 後方カメラ搭載バックホウ



5.3 工事進入路に対する安全対策

本工事は山間地の工事で、住宅地の背後に施工箇所があり、冬季では市街地より気温の低下が著しく、路面凍結が発生しやすく工事の進捗に影響を及ぼす事が懸念されました。その為、工事進入路（市道）に塩化カルシウムを常設し路面凍結対策を行いました。それにより、冬場の工事進捗を遅延させる事なく工事を終える事が出来ました。また一般の方々にも使っていただけるよう掲示を行い、地域の方々の安全を守ることができました。

写真-15 塩化カルシウム常設写真



写真-16 散布写真



まとめ

本工事では、立地条件（現場位置・施工範囲・地形など）をよく把握し、安全対策について十分な検討を行い、円滑に推進していく必要がありました。発注者並びに各下請け業者の協力無くして無事故無災害を達成する事はできませんでした。ありがとうございました。また本文で掲載した項目は今後の現場でも大いに活用できるものを抜粋させていただきましたので、参考にいただければ幸いです。