

点在工事箇所における3次元データ等の有効活用について 令和4年度 狩野川水系流木整備工事

会社名：小野建設株式会社
氏名：大川 元澄（現場代理人）
CPDS 技術者証番号：00231660

1 工事概要

工事名：令和4年度 狩野川水系流木整備工事
発注者：中部地方整備局 沼津河川国道事務所
工事箇所：静岡県伊豆市湯ヶ島地先他
工期：令和4年6月1日～令和5年3月31日
工事内容：猫越第2砂防堰堤工区；コンクリート堰堤工…1式、鋼製堰堤工…1式、構造物撤去工…1式、仮設工…1式
城川第2砂防堰堤工区；砂防土工…1式、法面工…1式、コンクリート堰堤工…1式、土石流防護工…1式、仮設工…1式
柿木第1砂防堰堤工区；土石流防護工…1式

2 はじめに

狩野川直轄砂防事業は、昭和33年9月の狩野川台風を契機に、昭和34年から砂防事業を実施しており、狩野川直轄工事で整備された砂防堰堤などは133箇所あり、平成28年に改訂された「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)」ならびに「土石流・流木対策設計技術指針」に基づいて安定評価した結果、現行基準に満たない既設砂防堰堤が多数存在する。昨今の地球温暖化等の影響で線状降雨帯をともなう連続降雨や相次ぐゲリラ豪雨など、降雨量の増大により、各地で土砂災害が多発していることと、土砂災害を防止するための砂防堰堤が被災していることなどを踏まえると既設堰堤の機能を損なわないためにも、早急に改築して十分な安全性を確保することが求められている。その為、本工事は、3箇所に点在する既設砂防堰堤の改築を行う工事である。猫越第2砂防堰堤工区は、工事用道路設置後、鋼製スリットを設置する工事であるが、常時流用が非常に多く、降雨時増水が懸念される。城川第2砂防堰堤工区は、既設堰堤の補強対策工事及び上流部の整備(掘削、残土処理)工事である。柿木第1砂防堰堤工区は、既設砂防堰堤改築のために上流部に土石流防護柵を設置する工事である。



図-1 狩野川直轄砂防事業位置図



図-2 点在工事箇所

3 現場における問題点

本工事は、3箇所にある既存砂防堰堤の改築を行う工事である。各施工箇所の移動は、車にて30分程度要する。そのため、施工時に問題が生じないように、施工前に十分な施工検討を行う必要があった。また、3箇所の全体工程調整及びICT施工で生産性向上を図り、毎月週休2日相当を確保する必要があった。

4 対応策・改善点と適用結果

4.1 3次元データを用いた図面の可視化による施工検討

4.1.1 地上型レーザースキャナーによる測量

地上型レーザースキャナー(Leica BLK360)を用いて「地上型レーザースキャナーを用いた出来形管理要領(土工編)(案)」第3章 TLS による工事測量 3-1 起工測量に準拠し、着工前の現地地形を把握するために現地測量を実施した。



図-3 TLSによる点群データ

4.1.2 3次元設計データの作成、施工検討

3次元設計データの作成を「SiTECH 3D」にて行い、「TREND-POINT」にて現地測量結果と3次元設計データの確認検討を行なった。猫越第2砂防堰堤工区は、降雨により前年度設置の工事用道路が洗堀崩壊しており、新たな工事用道路の計画及び降雨対策が必要であった。工事用道路・施工ヤード仮排水計画の3ステップ検討結果を図-4に示す。また、施工時期(非出水期)の計画洪水流量を基に仮排水パイプ設置本数、設置勾配の算出及び工事道路及び施工ヤードの法尻部の洗堀防止対策高さを算出して大型土のう又は転石を用いて対策を実施した。

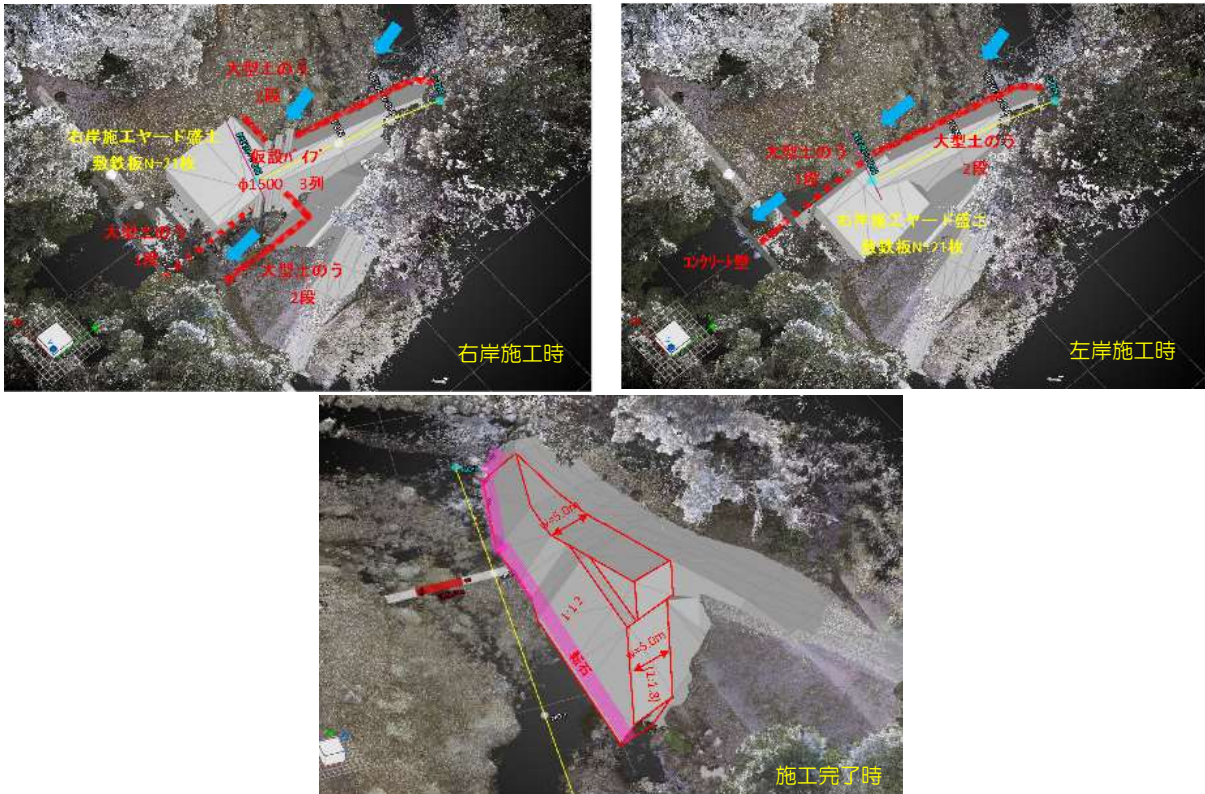


図-4 3次元データを用いた図面の可視化及び施工検討

4.1.3 3次元データを用いた図面の可視化による適用結果

3次元データを用いた図面の可視化による施工検討を行うことで、縦横断面図以外の把握・検討を行い、施工中に起こりうる変更や手戻りを未然に防ぐことができた。

3次元化により若手技術者、施工業者等が同じイメージを共有して適切な機械の配置、安全対策が可能であった。

また、3次元データを用いて「LANDRiV for Nivo」を使用して測量をすることで経験の少ない若手技術者でも容易であった。

4.2 全体工程調整および ICT 施工による生産性向上

4.2.1 全体工程調整

3箇所にある既設砂防堰堤の改築を行う工事である為、各工区の現場条件、気象条件等考慮して、全体工程計画の実施、調整を行った(表-1)。また、点在3箇所稼働する11月は、ICT施工をすることで生産性の向上を図り施工管理者の負担軽減を行い、毎月週休2日相当を確保した。

表-1 全体工程表

工種	単位	数量	R4						R5			
			6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
猫越第2砂防堰堤工区	式	1										
コンクリート堰堤工	式	1										
コンクリート	m3	173										
鋼製堰堤工	式	1										
鋼製枠	t	21.9										
構造物撤去工	式	1										
仮設工	式	1										
工事用道路	式	1										
城川第2砂防堰堤工区	式	1										
砂防土工	式	1										
掘削工	m3	4,040										
法面工	式	1										
コンクリート堰堤工	式	1										
補強対策工	m3	52										
腹付工	m3	191										
土石流防護柵工(撤去)	式	1										
仮設工	式	1										
柿木第1砂防堰堤工区	式	1										
土石流防護柵工(設置)	式	1										
準備工	式	1										

4.2.2 砂防土工の ICT 施工

城川第2砂防堰堤工区 砂防土工掘削約4,000m³にてICT施工を活用した。施工箇所は河川を切回して掘削するため、「施工履歴データを用いた出来形管理要領(河川浚渫工事編)(案)」に基づき施工を行なった。ICT活用施工の5段階は、活用ソフトウェアおよび建設機械は、以下の通りである。

① 3次元起工測量(図-5)

地上型レーザースキャナー : Leica BLK360
 トータルステーション : Nivo-5HC
 点群処理ソフトウェア : TREND-PINT

② 3次元設計データの作成(図-5)

3次元設計データソフトウェア : SITEC3D

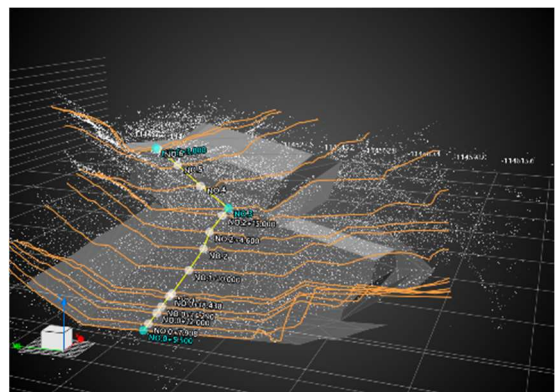


図-5 起工測量結果及び3次元設計データ

③ ICT 建設機械による施工(写真-1)

バックホウ PC228US-11

スマートコントラクション・レトロフィット
キット(QS-200052-A)

④ 3次元出来形管理等施工管理

3次元起工測量と同様・ICT 機械の施工履
歴(河川内掘削)

SMART CONSTRUCTION Dashboard に
よる出来高・出来形管理システム(KT-150096-
VE)



写真-1 ICT 建設機械

⑤ 3次元データの納品

4.2.3 砂防土工の ICT 施工による適用結果

地上型レーザースキャナーを用いることで短時間に起工測量を安全に行い、現場形状のデータが得られた。

3次元設計データの作成により、施工に携わる者が施工前に完成形状のイメージの共有が可能であった。

丁張設置等が不要となり、作業効率の向上・人員削減・安全性の確保できた。

SMART CONSTRUCTION Dashboard による出来高・出来形管理システムによりクラウドにて日々の施工履歴の確認が可能であった。

出来形管理を施工履歴データにて行うことで、掘削完了後、転石を利用した法面洗堀防止対策を効率よく施工できた。(写真-2)



写真-2 ICT 施工完了

5 おわりに

本工事は、3箇所に点在する工事であり、3次元データを用いた図面の可視化による施工検討を行うことで施工中に起こりうる変更や手戻りを未然に防ぐことが可能となった。発注者の方々には協議等の速やかな対応、ICT 活用など多大なご理解とご協力を頂き安全に施工できた。

今後も3次元データを有効に活用して、施工に携わる人々全員が同じイメージを共有することで適確な計画・安全対策の実施及び生産性の向上等に努める。