

建設ICTによる掘削工事

地区名:袋井地区
会社名:株式会社アキヤマ
技術者No.:68428
氏名:柴田 修

1 はじめに

本工事では、過去の異常出水により壊れた護岸を復旧する工事です。
壊れた護岸の施工範囲の水位を下げるために天竜川の流れを変える必要があり、現況の川の流れを考慮して位置を測量及び計画して建設ICTによる掘削工事を行いました。
広範囲での施工になったため、起工測量をドローンにより測量を行い、そのデータを基に設計データを作成して、ICT建設機械による施工(マシンガイダンスバックホウ・マシンコントロールバックホウ)にて施工を行いました。
壊れた既設護岸の復旧の工程を確保するために、瀬替工の施工を出水期に施工して、早く完了させて工程短縮する事が課題でした。
また、異常出水による地形が変形する恐れがあるので、施工履歴データを用いた出来形管理をすることにしました。

2 工事概要

工事名 令和3年度 天竜川池田地区水制災害復旧工事
工事箇所 静岡県磐田市富里地内
工期 令和3年5月28日～令和4年3月30日
発注者 国土交通省 浜松河川国道事務所
水制工 1式
仮設工 1式
瀬替掘削 38,400m³

着手前

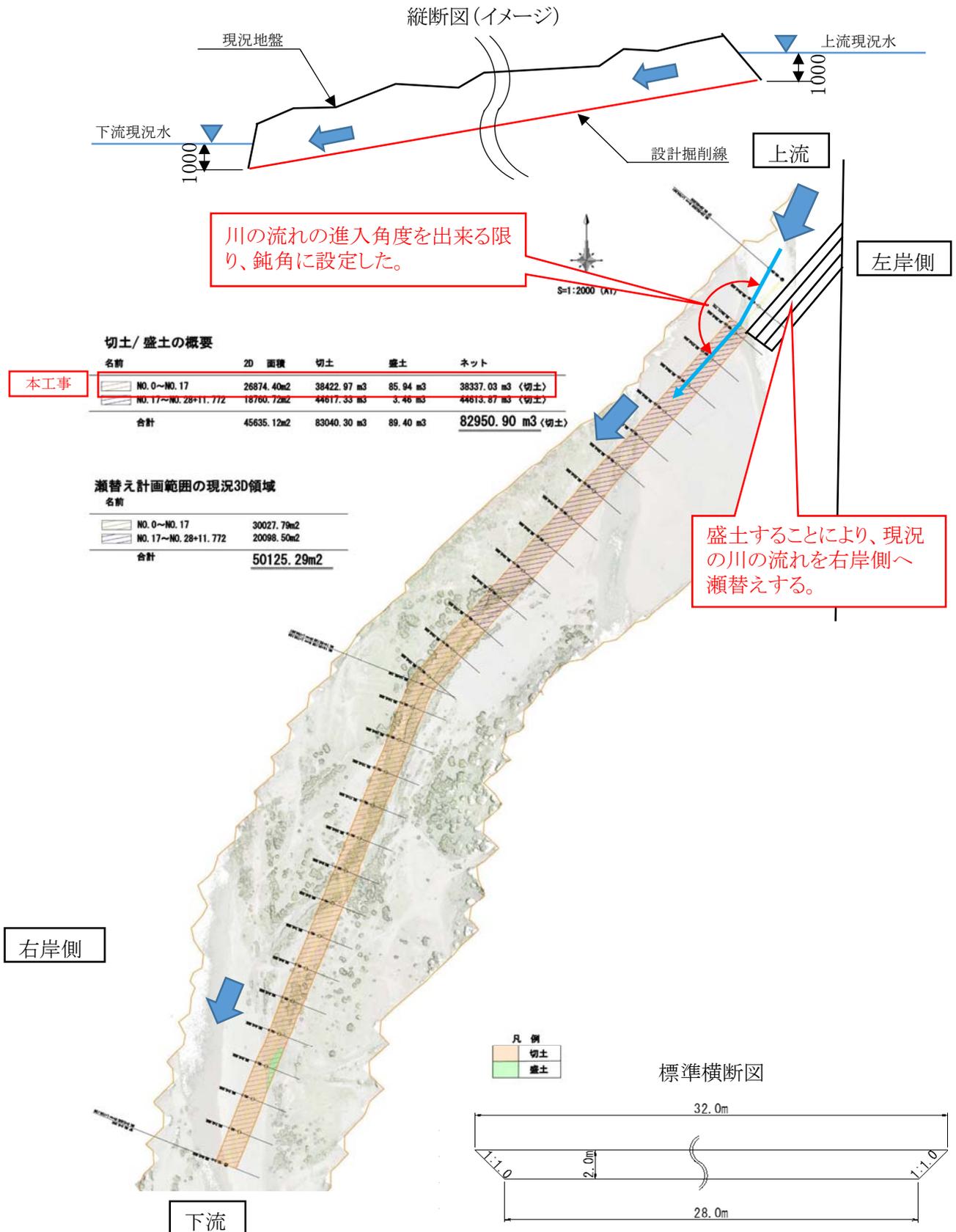


掘削完了



3 起工測量及び設計データ作成

- ・ 計画に先立ち、関係機関と密に打合せを行い瀬替え位置を設定しました。
- ・ 施工範囲が広範囲になるので、ドローンによる起工測量を行い、そのデータを基に設計データを作成しました。設計データは現況の川から瀬替えへ入る進入角度をなるべく鈍角になるようにして川の流れがスムーズに流れるように設定しました。
- ・ 現況の上流水位と下流水位から1000mm下がりて掘削高さを決めて、上流と下流を結んで縦断勾配を設定しました。
- ・ 出来形数量は、設計データと起工測量を基に掘削土量を算出しました。



4 出来形管理

河川内の掘削工事で床付けが水中での作業になり、ダムの放流等により出水すると形状が変化する恐れがあるので、今回は施工履歴データを用いた出来形管理を行いました。

今回は仮設工であり、該当工種がなく役所と協議して類似工種として浚渫船運転工の基準にて管理をしました。

規格値

工種	測定項目	平均値	個々の測定値
浚渫船運転工	平場 標高較差	0以下	+400以下

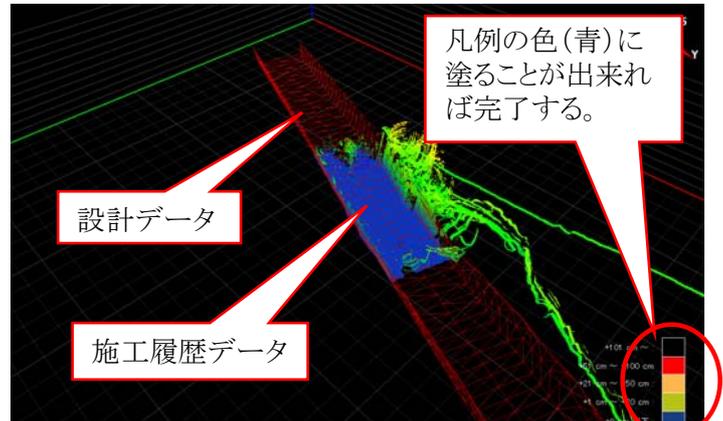
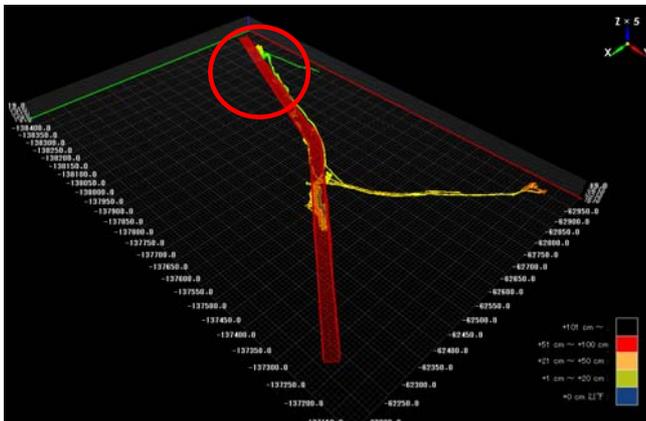
施工開始前に、マシンガイダンスバックホウ及びマシンコントロールバックホウのバケットの刃先を基準点に合わせて、測定値の較差が50mm以下であることを確認して精度確認をしてから作業を開始します。

バックホウのオペレーターはモニターを見ながらヒートマップを塗りつぶして掘削作業を行います。



バックホウにて施工した履歴データは一度クラウドに保存されて、後日クラウドからダウンロードします。
使用ソフト サイトスコープ

クラウドからダウンロードしたデータを基に、掘削の進捗状況を把握して、オペレーターとデータを共有して、ヒートマップの塗り忘れがないよう施工を行いました。



ヒートマップの色塗りを完了したら、TS(トータルステーション)により、任意の位置を出来形測定して、位置高さを座標で確認します。

異常出水による、地形の変形に備えて、施工が完了した箇所から随時、出来形測定を行いました。

様式-31-2

出来形合否判定地橋表

工種 仮設工		測 定	
種 別	測 定 項 目	規 格 値	判 定
平場 標高較差	平均値	-89mm	○
	最大値	395mm	○ 400
	最小値	-1949mm	○ 400
	データ数	111472	1.0%以内 (27016.6以上)
	評価面積	27359.6㎡	
実測点数	248	0.75%以内 (204.6以下)	

規格値以内データ数 (個)	
400~30%	88%以内
1000以内	11021 (0.6 2%)
10000以内	10408 (0.6 0%)

※ヒートマップは実測点を含む実データを示す



5 工程短縮の工夫

本工事では掘削土量が多く、土砂運搬距離が長く、1日当りのダンプトラックの往復回数がとれなく、近年需要が多いため台数を確保することが難しい状況であったので対策が必要であった。
以下の項目を工夫して工程短縮に努めました。

- ・マシンガイダンスバックホウ2台、マシンコントロールバックホウ1台、計3台により掘削を行う事で掘削範囲がバックホウのモニターにて確認でき丁張をかけなくても掘削が出来たので、作業効率が良くなり工程を短縮することができました。
- ・土砂を場内に仮置きして、瀬替えの掘削を先に進め、仮置きした土砂を後日運搬することにより、ダンプトラックの台数による影響により工程を遅らすことなく掘削作業を進めることができました。
(発注者の承諾を得て施工しました)
- ・現場内の土質は砂質土が多く、通常のダンプトラックが掘削箇所へ進入するルートが、限られたおり、重ダンプ(25t)を使用することにより、ダンプトラックが進入できない悪路でも進入できたので作業効率がアップしました。
また、1回の運搬土量が10～13m³/台となりダンプトラック(10t)5m³/台より多く積載できるので掘削スピードが上がり工程が短縮できました。

重ダンプ(25t)を使用する事により、10～13m³/台積込できるので、作業効率がアップした。

重ダンプ(25t)土砂積込



重ダンプ(25t)を使用する事により、ダンプトラックが進入できない悪路でも進入できるので、作業効率がアップした。

6 おわりに

今回の工事は、工程上瀬替え掘削の施工を出水期に行わなければならなかった状況で異常出水によるダムの放流により、河川の中での作業が出来なく、1ヶ月程遅れてスタートしましたが、ICT建設機械を3台と重ダンプ2台にて施工する事により、工程を短縮することができて、護岸の復旧工事の工程を確保することができました。
施工管理は、河川の中で通常の陸地での出来形管理が難しかったので、施工履歴データによる出来形管理を行い、ヒートマップをクラウドからダウンロードして、日々の進捗状況を確認することができ、オペレーターとの打ち合わせにも、利用できたので、スムーズに施工できたと思います。

また、河川の中州で広範囲での作業であったので、建設ICTを利用することで、施工位置がバックホウの中で確認できる為、作業効率も向上しました。

これからも、積極的に建設ICTを利用して工事の方を進めていきたいと感じました。

御指導、御協力いただいた皆様に感謝申し上げます。これからもこの経験を生かし現場管理に努めてまいります。