

44 品質管理

ダウンザホールハンマー工法の 管理方法及び ICT 建機の活用

無所属
株式会社森組
担当技術者
前田 興志

1. はじめに

本工事は、新たに建設する多目的ダム（鳴瀬川ダム）に必要な工事用道路を整備する工事であり、主工種として仮橋・仮栈橋（筒砂子仮橋・鳴瀬川仮橋）をダウンザホールハンマー工法により施工を行うものである。また、転流工・工事用道路工は、ICT建機を使用した施工を行うICT活用工事である（図-1）。

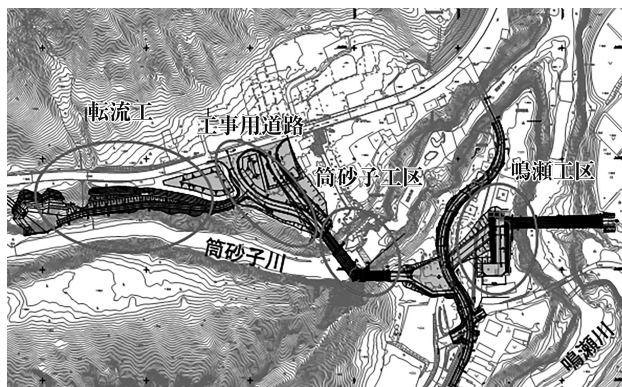


図-1 施工位置図

工事概要

- (1) 工 事 名：鳴瀬川ダム宿尻地区
工事用道路整備工事
- (2) 発 注 者：国土交通省 東北地方整備局
鳴瀬川総合開発工事事務所
- (3) 工事場所：宮城県加美郡加美町字
漆沢筒砂子～漆沢宿尻地内
- (4) 工 期：令和5年4月4日～
令和5年12月20日

2. 現場における問題点

仮橋・仮栈橋工事を施工する筒砂子川と鳴瀬川のうち、筒砂子川仮橋には筒砂子東北門沢発電所の取水口が近接し、さらにその下流には大崎広域水道の取水口があった。そのため、ダウンザホールハンマー工法を用いた支持杭施工では、特に濁水・油分の流出に注意が必要であった。また、筒砂子東北門沢発電所の取水口は老朽化が進んでいることと近隣住民への配慮も必要であり、ダウンザホールハンマー工法での岩盤削孔の際は特定建設作業の騒音振動規制法の規制値を準用し、規制値以下であることを確認しながら作業を行うことが必要であった。

転流工・工事用道路工では、出来形精度の向上を図り、また遠隔地に伴う労働力不足が懸念されるため施工の効率化による工程短縮が必要であった。

3. 工夫・改善点と適用結果

3-1 濁水・油分対策

ダウンザホールハンマー工法施工時は、リアルタイム計測が可能な油分計・濁度計を設置し、油分計は $8(\mu\text{g}/\ell)$ 、濁度計は $150(\mu\text{g}/\ell)$ 以上になると自動でメール送信するようにした。結果、管理値である油分 $9(\mu\text{g}/\ell)$ 、濁度 $200(\mu\text{g}/\ell)$ を超過することなく施工できた。また、油分・濁度対策としてベジタブルオイル（ダウンザホールハンマー用純植物性オイル）を使用し、不測の事

態に備えて油処理剤（スノムワイド）を常設して油分・濁度対策に努めた（図-2）。



図-2 油処理剤スノムワイド・ベジタブルオイル
3-2 振動・騒音対策

ダウンザホールハンマー工法施工時は振動計・騒音計にて計測を行った。振動・騒音計の数値がクラウドを介して職員、オペレーターと作業員のスマートフォンにリアルタイムに表示され、見える化を図った。その結果、全ての杭で振動・騒音共に基準値内（振動75dB以下・騒音85dB以下）に抑え、工程に支障なく施工できた（図-3）。

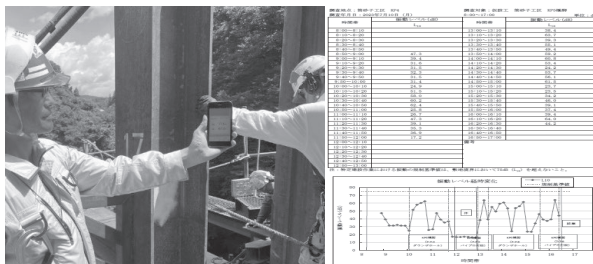


図-3 騒音・振動の見える化

3-3 ICT建機の活用

転流工と工事用道路工において、掘削及び法面整形でICT施工を行った。施工箇所ではドローンを使用して3次元設計データを作成し、掘削前にキャリブレーションを行い、ICT重機のマシンガイダンスに従い施工することで施工データを可視化しながら作業効率化を図った（図-4）。

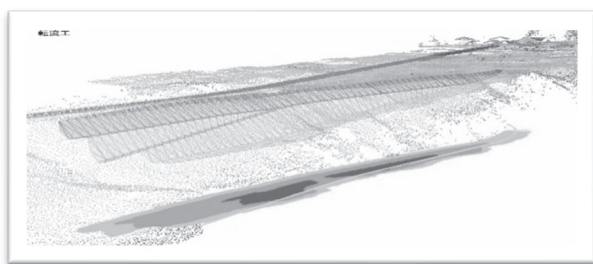


図-4 3次元出来形データ

3-4 現場3次元化・可視化アプリの活用

ICT建機の活用に加えて、出来形精度向上を目的とした日常管理としてスマートコンストラクションクイック3D（NETIS：KT-230083-A）、ダッシュボード（NETIS：KT-150096-VE）を活用した。クイック3Dは、アプリを入れたスマートフォンまたはタブレットで撮影し、撮影箇所を3次元化するシステムである。これにより、撮影したデータで土量計算、盛土・切土管理を行うことができる。また、ダッシュボードは、クイック3Dで撮影したデータを使用して工事進捗の見える化を行うものである。規格値を設定することで日々の施工後ヒートマップとして出来形管理を行うことができる（図-5）。3次元データを使用しているため、ヒートマップをクリックした点の座標と設計値との差が確認でき、規格値を満たしていない点の座標をICT建機に取り込む事で、目標箇所を的確に修正でき、効率的に出来形精度の向上を図った。

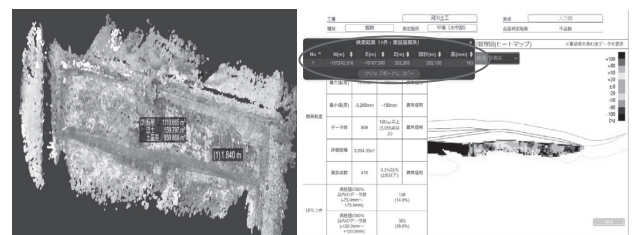


図-5 クイック3Dデータ・ヒートマップ

4. おわりに

ダウンザホールハンマー工法による施工では、振動・騒音測定値の見える化を図り、作業員・オペレーターがリアルタイムに確認出来るようにしたことで、環境基準値内に抑え施工することができた。ICT建機による施工では、施工管理の省力化が図られ、施工効率および出来形・品質の向上に効果的であった。また、作成したデータに基づいて施工するため、人為的ミスや施工者の個人差が減少し、効率的な施工ができた。スマートコンストラクションの活用では、出来形精度向上だけでなく、撮影のみの作業であるため現場職員の負担軽減となり、また施工箇所に接近不要であるため、安全面においても非常に有効だったと考える。