

## 打設支援システムによるダム現場の生産性向上 ～複数箇所同時打設への適用～

大成建設(株)技術センター生産技術開発部 正会員 ○太田 兵庫, 片山 三郎, 石井 喬之  
大成建設(株)九州支店玉来ダム作業所 正会員 畠山 峻一  
大成建設(株)関東支店南摩ダム本体建設工事作業所 正会員 矢田 一也  
(株)インフォキューブ LAFLA 田中 大輔

### 1. はじめに

重力式コンクリートダムの施工において最も時間と費用を掛けているものがコンクリート打設である。したがって、この打設を効率化することはダム現場全体の生産性向上につながる。既報のとおり筆者らは打設支援システムと称してコンクリートの注文をデジタルに置き換えることによって、打設サイクルの各プロセス（コンクリートの注文・製造・運搬）の施工状況を可視化・共有することで業務効率化を図っている<sup>1),2)</sup>。本報ではその発展として複数箇所同時打設に対応させたのでその内容と成果を報告する。

### 2. 複数箇所同時打設の課題

本報の対象現場である玉来ダムは大分県竹田市で建設中の流水型ダムである。ダムサイト周辺の地質は強度や透水性の異なる火砕流堆積物が複雑に分布していることから、一体化のための対策工として造成アバットメント（人工岩盤）や貯水池表面遮水工（コンクリートフェイスング）が存在する。また、各箇所に合わせるためコンクリート配合は14種類である。玉来ダムの主要施工箇所およびコンクリート配合一覧を図-1に示す。

このように玉来ダムでは多数の打設箇所と配合が存在する。これに対して現場ではバッチャープラント（以下BP）の製造能力を活かすために最大3箇所の同時打設を行なっている。しかし、打設時の関係者間連絡の煩雑化が問題となっていた。打設作業中における各所関係者間の連絡体系を図-2に示す。打設速度を落とさず、且つ品質・安全も満足した上で複数箇所同時打設をするためには出荷の交通整理をする必要があった。



図-1 主要な施工箇所（玉来ダム）

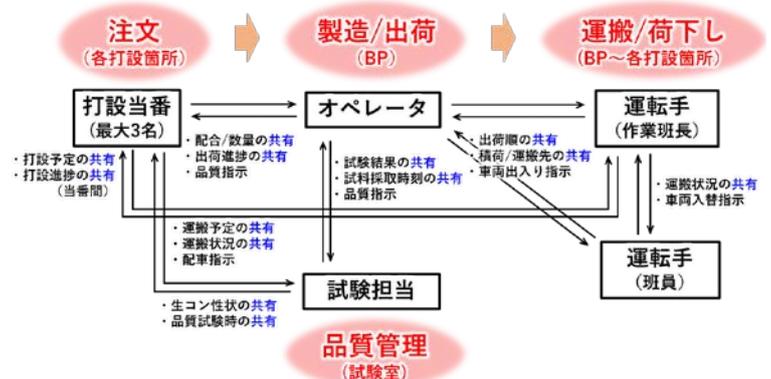


図-2 関係者間の連絡体系

### 3. システム改善の概要および効果

上記の課題を受け、筆者らはまず従来のシステムを導入して関係各者から改善要望の吸上げを行った。シス

キーワード コンクリート打設, ダム, ICT, 生産性向上, デジタルツイン

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター生産技術開発部 TEL 045-814-724  
〒878-0162 大分県竹田市大字炭竈 679-1 大成建設(株)玉来ダム作業所 TEL 0974-66-3750

テム導入により情報共有に係る無線連絡のほとんどが削減されたものの、供給体制の最適化に向けてBPオペレータおよび車両運転手から多くの要望が挙げられた。

従来型システムの試行を通じて得た改善要望と対応の一覧を、表-1に示す。要望のうち、作業状況の確認に関する項目についてはネットワークカメラで代替した。また運転手からは端末操作を極力排除してほしいと要望があ

表-1 改善要望および対応一覧

作業関係者	改善要望	対応
BPオペレータ (製造/出荷)	注文リストの並び替え・差戻しを行いたい	当該機能の追加
	打設箇所毎に打込み速度を確認したい	当該機能の追加
	注文の追加・削除に対してアラートがほしい	当該機能の追加
	配車状況を知りたい	クラウドカメラの設置 (BP周辺)
運転手 (運搬/荷下し)	端末操作をなくしてほしい (出発・荷下ろし・帰還ボタンの押し忘れ防止)	ビーコンにより車両の出発・荷下し・帰還を自動検知する機能を追加
	各打設箇所の予定数量と残数量を知りたい	当該機能の追加
	車両の走行状況を知りたい	クラウドカメラの設置 (仮設道路周辺)
共通	各箇所の打設状況を確認したい	クラウドカメラの設置 (打設箇所周辺)

ったため、各所にビーコンを配置することで車両の出発・荷下ろし・帰還を自動検知する補助システムを追加し、運搬情報の共有漏れを防止した。

システム改善の結果、BPオペレータは各打設箇所の打込速度や車両の待機・帰還状況に応じて効率よい順序でコンクリートを製造・出荷できるようになった。また車両運転手は注文リストや残りの打設数量、打設状況の映像を目安に適切な配車指示が可能となった。各者の使用するアプリ画面を図-3、図-4に示す。



図-3 改善後のアプリ画面 (BPオペレータ用)

## 5. まとめ

打設支援システムおよびその改良による効果を下記に列挙する。

- ・打設効率の向上
- 作業が減少したことにより、
- ・品質リスク (注文, 出荷, 運搬) の低減
- ・安全リスクの低減
- また注文等をデジタルデータ化したことにより、
- ・打設状況の見える化, 打設効率の分析, 打設履歴の蓄積
- ・遠隔臨場や自動化への素地 である。

打設支援システムを使用した者の印象は、総じて次の現場でも継続して使用したいという意見であり良好であった。本報のようにアナログをデジタルに転換することによって生産性向上を図れる事象は多くあると考えられる。今後も各工種に展開できるようにアプリケーションの開発を進めていきたい。



図-4 改善後のアプリ画面 (運転手用)

## 参考文献

- 1) 小林ら：土木学会全国大会第74回年次学術講演会，作業所における情報共有システムの提案，VI-555，2019.
- 2) 太田ら：土木学会全国大会第75回年次学術講演会，デジタルツインによる現場可視化技術の開発 (その2) ～ 柵川ダムにおける遠隔立会・打設当番の試行～，VI-634，2020.