

ISD グラウチングシステムを活用した遠隔操作の適用

鹿島建設(株) 正会員 奈須野 恭伸 松本 孝矢 大井 篤 ○沢 一馬 中嶋 翔平
日特建設(株) 阿部 秀樹 塚越 雅之

1. はじめに

建設業における働き方改革は令和5年度で猶予期間が終わり、長時間労働の是正に伴う工程への影響が顕著に表れる見込みである。一方、熟練工の高齢化や若手技術者の建設業離れによる担い手の不足が近年では問題になっている。今回、これらの対応策として開発を進めているダムの基礎処理を始めとしたグラウチング作業における遠隔操作の取組みについて報告する。

2. ISD グラウチングシステムの概要

ISD (Information Sharing Dam) グラウチングシステム (図-1) は、グラウチング作業に関わる各種機器の操作・監視および施工情報を、イーサネット (インターネット環境) を用いてリアルタイムで把握することを目的として作成したシステムの総称である。あらかじめ現場内にネットワーク環境の構築を行い、それらを利用して各種機器の制御・施工情報収集を行う。データ群は厳重に管理されたクラウドサーバーにアップロードされ、ネットワーク環境があれば現場外でも機器の制御・施工情報を確認することが可能となる。これらのシステムの導入により、作業の省人・省力化および作業環境改善が可能となる。以下に、本システムに属する機能を列挙する。

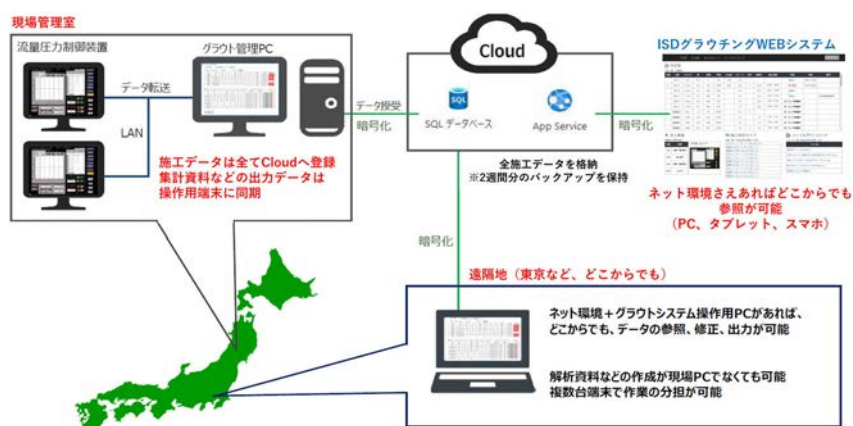


図-1 ISD グラウチングシステム

- (1) クラウド等を用いた施工データの蓄積・日報出力
- (2) Web 等を用いた施工データのリアルタイム監視
- (3) Web カメラ等を用いた遠隔臨場
- (4) タブレット等を用いた注入の遠隔操作

3. 遠隔操作システムを追加した ISD システムの現場実証

成瀬ダムは秋田県に建設中の高さ 114.5m の台形 CSG ダムであり、この形式としては世界最大のものである。成瀬ダムの基礎処理施工位置図（補助カーテングラウチング・カーテングラウチング）を図-2 に示す。

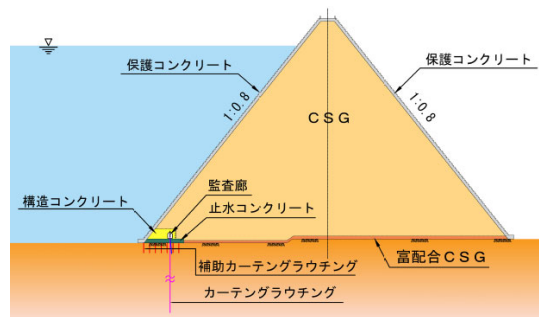


図-2 成瀬ダム基礎処理施工位置図

成瀬ダムの基礎処理において ISD グラウチングシステムを導入・運用しており、監査廊を含む現場内に Wi-Fi 環境を整え、リアルタイムに関係者間で施工データを共有している。それにより指示待ち時間の短縮を図り、遠隔臨場を推進して現場移動時間の短縮を図ることで、業務効率の飛躍的な向上を達成している。今回新たな試みとして、遠隔操作システム機能を追加し、現場で実証した。遠隔操作は汎用性のある iPad に開発したアプリを導入（写真-1）することで、グラウト管理室・注入プラント・注入場所での操作について、それぞれの操作装置とリアルタイムで連動させた。iPad 上でタッチパネル画面を切替えることで上記3エリアの操作を複数同時に行えることを確認した（写真-2、図-3）。

キーワード ダム、基礎処理、ボーリング、自動化、遠隔操作

連絡先 〒107-8348 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設(株) 土木管理本部土木工務部 TEL 03-5544-1111



写真-1 iPad 操作画面



写真-2 操作盤・操作ユニット

遠隔操作システム概要

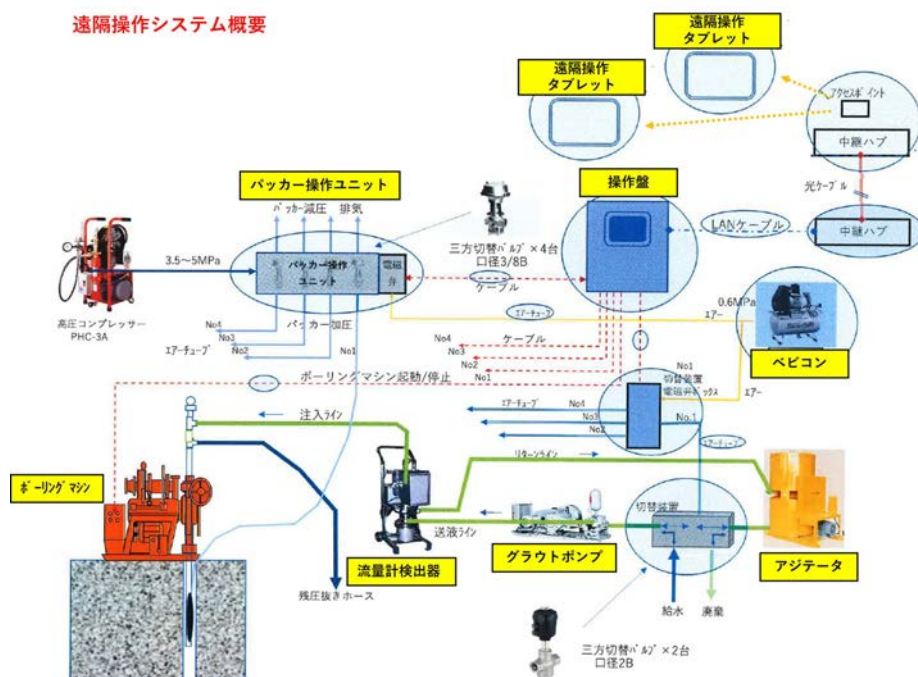


図-3 遠隔操作システム概要

4. ISD グ라우チングシステムによる遠隔操作の効果

遠隔操作機能を追加した ISD グ라우チングシステムにより、遠隔地からグラウチング作業をコントロールすることが可能となる（図-4）。これにより、以下のメリットが発生する。

- (1) 1 箇所の注入作業における配置人員の省人化（現場内各エリア 3 人→遠隔 1 人）の実現
- (2) さらに、複数箇所の同時注入作業における遠隔操作人員の省人化（最大注入時 4 人→1 人）の実現
- (3) 作業現場に拘束されないリモート環境での対応が可能（多様な働き方の推進）
- (4) 付帯効果として、現場人員配置のために必要な費用の低減

昨今のオペレーターの担い手不足の観点から、タブレット端末で同時に複数台の注入機器を操作できるようになるのは大きなメリットである。

また、作業現場外からの機器制御によるリモートワークも可能となるため、グラウチング専門技術者以外の IT 専門人材の採用など新たな分野の人材発掘の契機にもなり得る。さらに、働き方改革の観点では、遠隔地からの注入制御を行うことが可能となることから、現場作業員の拘束時間すなわち残業時間の短縮に結び付けることが期待できる。

5. おわりに

今回、ISD グ라우チングシステムを適用したダムの基礎処理グラウチング作業において、遠隔化により現場に常駐せずに注入作業の管理が実施できることが確認できた。

今後は注入作業における機器制御の自動化および、現場に設置した Web カメラを用いての注入作業の遠隔監視も行うことにより、注入作業時における現場無人化を達成し、基礎処理作業の効率化を推進していく予定である。

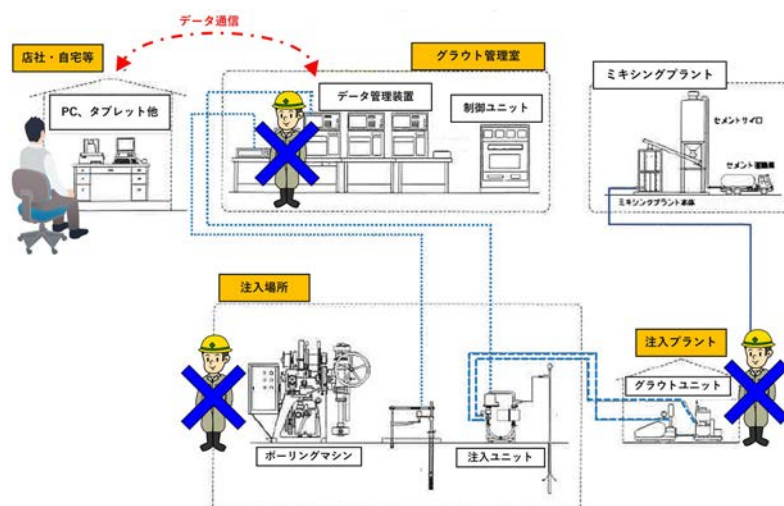


図-4 遠隔操作概念図