

現場管理システム「T-iDigital Field」の開発（その2）

～栂川ダム本体建設工事における適用事例～

大成建設(株)技術センター生産技術開発部 正会員 ○片山 三郎, 太田 兵庫, 石井 喬之
 香川県高松土木事務所栂川ダム建設事務所 非会員 寺井 信夫, 島田 辰哉
 大成建設(株)栂川ダム本体建設工事作業所 正会員 黒羽 陽一郎, 原山 之克
 株式会社インフォキューブ 非会員 田中 大輔

1. はじめに

近年、労働人口の減少や労働者の高齢化が進む中、労働力不足の解消や生産性向上は極めて重要な課題となっている。これらの課題解決策として建設現場においても CPS(Cyber-Physical System)の概念に基づき、データの有効利用を進め、建設現場の生産性向上に対する取り組みが進められている。これに対して筆者らは、現場管理システム「T-iDigital Field」を開発し、クラウド上にデータを蓄積し、これらを効率的に利活用できる基盤を整備した。本システムは建設現場の多岐に渡る管理項目を現場のニーズに応じて導入する複数の施工支援アプリケーションをリアルタイム同時稼働することが可能で、効率的に建設現場を可視化することができる。これにより、発注者、施工管理者、専門工事業者などの工事関係者が遠隔で複数の項目についてリアルタイムに現場の状況を判断できるため、情報伝達や指示などが迅速化され、滞りなく現場作業を進めていくことが可能となる。本稿では、このシステムを栂川ダム本体建設工事（香川県）に適用した結果を報告する。



図-1 栂川ダムにおける CPS 活用イメージ

2. 複数同時稼働させたアプリケーション

本システムを活用して栂川ダムで複数同時稼働できるアプリケーションを開発し、導入した。同時稼働させたアプリケーションは打設支援システム、クレーン衝突防止システム、作業員見守りシステムで、各々は同一の GNSS 端末から得られる位置情報を使い、それぞれのアプリケーションで必要なデータ加工をして可視化している。例えば、打設支援システムは位置情報とコンクリート注文情報を紐づけており、クレーン衝突防止システムではクレーンと作業員の位置情報で互いに設定範囲の内外にいるかどうかなどを判断してデータ活用している。

(1) 打設支援システム

このシステムは多配合で複雑なダムコンクリートの注文、出荷、運搬、打設までを全てオンライン上で行い、予定数量、進捗状況、予定終了時間、打設効率などの情報を遠隔地においても誰でも同じ進捗情報を見ることができるシステムである。システム画面を図-2 に示す。マップ上にコンクリートを運搬するダンプトラックの位置をリアルタイムで再現し、またそのダンプトラックがどの配合のもの運搬しているかも併せて表示させた。施工管理者とプラントが従来無線で確認しあっていた状況確認を、双方がこのシステムで確認することにより、円滑にかつ正確に共有することができるようになった。



図-2 打設支援システムイメージ

キーワード CPS, プラットフォーム, 複数アプリケーション同時稼働, 生産性向上

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 TEL045-814-724

(2) クレーン衝突防止システム

ダムコンクリートの運搬に使う大型クレーンのクレーン同士の接触防止と吊荷下に近づいている作業員に注意喚起を行うシステムである。ダム堤体に対してクレーンの配置は図-3のようなケースが多い。このような場合、クレーンのオペレータと作業員はお互いに直視することができない。このシステムを使えばお互いの位置関係を共有する事ができ、また作業に夢中になっている場合でもアラートにて知らせてくれるのでうっかり災害防止の効果もあり安全性が高まる。

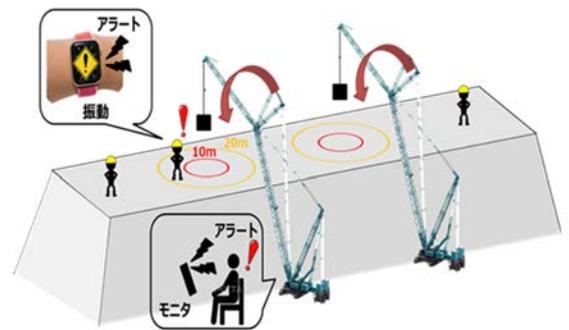


図-3 クレーン衝突防止システムイメージ

(3) 作業員見守りシステム

心拍計内蔵のスマートウォッチから得られる作業員の生体データをモニタリングし、体調不良などを早期判断し発見するシステムである。作業員は自分の仕事に高いプライドを持って作業に当たっているため、少しぐらいの体調不良も周囲に訴えることなく頑張ってしまう傾向にある。しかしこの結果、私病や熱中症などにより命を落とす事例もあることから、体調管理も重要である。このシステムにより、体調の見える化ができ、皆で支え合って、作業を遂行できるようになる。図-4 にシステム画面を示す。

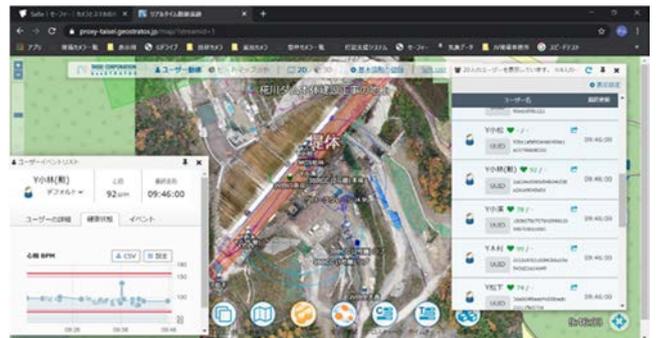


図-4 作業員見守りシステムイメージ

3. アプリケーション開発に対しての効果

本システムのクラウド上のプラットフォームを活用して現場ニーズに沿った、現場状況を可視化するアプリケーションを複数開発した。アプリケーション間で共通利用できるデバイスやデータは共通利用することで開発工数やデバイス数を絞ることができたため、どのアプリケーションも1~2か月程度で作成し導入することができた。また、デバイスやネットワークは共通利用できるので導入に際してのコストは500万円/年で運用することができた。

4. アプリケーション利活用での現場生産性について

本システムを導入し、現場管理を実施した。現場全体を網羅するようにネットワークを構築し、現場全体を可視化するためのカメラ、GNSSなどのIoTデバイスを設置してデータを収集する基盤を構築した。そしてT-iDigital Fieldを通じて各アプリケーションの閲覧は現場事務所の大型モニタおよびスマートフォン・タブレットPC等で閲覧可能とした。このシステムの導入が現場管理の効率化に繋がったので、生産性が向上しシステム導入の前後で職員の残業時間が平均10時間/人月減った。(職員数変わらず、工法変更により一概には比較できないものの工事出来高は約18%増)

5. まとめ

T-iDigital Fieldの導入により、現場状況がデジタルデータで可視化され、工事関係者は、遠隔地にいてもリアルタイムに情報共有することが可能となった。これにより従来の「実際に現場に行く」という管理方法の一部分を遠隔化させることが可能となり、発注者、施工管理者、作業員の働き方改革につながり生産性向上を実現できた。今後の展開として2024年に施行される改正労働基準法による残業時間45時間の達成のため、今回の柵川ダムでの適用実績をもとに全工種導入に向け、改良・拡張をおこなう。現在、本システムをその他工種の現場に適用中であり、順次増やしていく予定である。