

データ利活用による土工支援システムの実証 ～南摩ダム本体建設工事への適用～

大成建設(株)技術センター生産技術開発部
大成建設(株)南摩ダム本体建設工事作業所
独立行政法人水資源機構思川開発建設所ダム工事課
株式会社インフォキューブ LAFLA

正会員 ○廣江 亮太, 片山 三郎, 石井 喬之
正会員 岡谷 豊, 伊東 稔明
田中 幸志, 中田 隼人
田中 大輔

1. 背景および目的

近年、少子高齢化に伴う労働人口の減少や労働者の高齢化が進み、若年技術者の減少や技術の伝承不足が顕在化している。また、2024年4月より改正労働基準法が建設業にも施行されることから、月当りの残業時間が原則45時間に規制されるなど、働き方改革や生産性向上は喫緊の課題である。一方で、筆者らはサイバーフィジカルシステム(CPS)を基盤としたデジタルデータ活用型の現場管理システム(以下、T-iDigital Fieldと称す)を構築した。本システムは各種センサより得られたデータをクラウド上のデータ基盤へ収集・蓄積し、目的に応じてデータを加工してアプリケーション(以下、アプリと略す)として提供することで現場の生産性向上を図るものである。そこで本論では、南摩ダム本体建設工事(独立行政法人水資源機構)にて開発アプリによる大規模土工現場向けの土工支援システムを現場実証した結果について報告する。

2. 土工支援システムの概要

土工支援システムは、主要の現場重機に取り付けられたGPSセンサよりT-iDigital Fieldに送信された位置情報(高度・緯度・経度)を利用している。またこれらのデータと各重機に装備されたスマートフォンアプリのボタン操作情報をトリガーとしてT-iDigital Field上で推論し、そこで得られた結果を可視化することで、リアルタイムで現場進捗を把握できるシステムとなっている。

ここで、土工支援システムは以下の4つのアプリで構成される。

- 1) バックホウアプリ: 積込資材の岩種判定用(図-1)
- 2) ダンプアプリ: 積込・荷下ろし時間の取得用(図-1)
- 3) マップアプリ: リアルタイム運搬位置確認用(図-2)
- 4) 進捗状況アプリ: リアルタイム運搬量確認用(図-3)



図-1 アプリ操作画面(右:バックホウ,左:ダンプ)



図-2 マップアプリ画面

キーワード CPS,生産性向上,大規模土工,データ利活用

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
〒322-0049 栃木県鹿沼市花岡町195 大成建設(株) 南摩ダム本体建設工事作業所 TEL0289-77-7221

また現場情報の蓄積にはバックホウアプリとダンプアプリを使用し、これらの操作は以下の手順で行う。

- ①バックホウアプリにて岩種を選択する。
- ②ダンプアプリにて資材積込時に『積込』ボタンを押す。
- ③ダンプアプリにて資材荷下ろし時に『荷下ろし』ボタンを押す。
- ④上記②および③を繰り返し行う。

ここで図-4に示すように、資材積込箇所での積込判定時には、ダンプアプリで『積込』ボタンを押すと、ダンプから一番近いバックホウの岩種情報が T-iDigital Field 上で推論されるようになっている。

また荷下ろしに関しても、事前に荷下ろし箇所の名称並びに高度・緯度・経度を指定しておくことで、ダンプアプリの『荷下ろし』ボタンをトリガーとして荷下ろし情報が T-iDigital Field 上で推論される。



図-3 進捗状況アプリ画面

3. 現場での実証結果

開発した土工支援システムの有効性を確認するため、南摩ダム作業所においてバックホウ・ダンプアプリの動作検証と、T-iDigital Field 上の重機位置情報を利用したマップ・進捗状況アプリの動作検証を行った。

動作検証には、稼働するバックホウとダンプにアプリ操作のためのスマートフォンを搭載し、システムを稼働させその有効性を検証した。

その結果、マップアプリと進捗状況アプリではリアルタイムでの運搬状況が確認できた。よって、これまで施工管理上、作業終了後に出来高を確認していたのがリアルタイムで進捗状況を閲覧することができ、次作業の調整やトラブル時に迅速な対応を行うことが可能となった。

また日々の施工記録が蓄積され、工程遅延要素を把握でき、さらには工程遅延の予測にも有効であった。

その他、T-iDigital Field の位置情報データから、事前に指定した積込箇所・荷下ろし箇所・岩種を判断できたことから自動帳票出力が可能となり、作業終了後の集計作業時間を大幅に短縮することができた。

4. まとめ

今回、開発した大規模土工向け土工支援システムを実際のダム現場にて実証を行い、T-iDigital Field 上重機位置情報を活用することで、本システムを容易に構築できることが判った。また建設現場で蓄積されたデータは、工期全体にわたっての機械や人員配置等の検討および次期工事の施工プロセスの最適化にも応用できる可能性の高いことを確認した。今後は建設業界の生産性向上に寄与すべく、開発したアプリの機能拡張を図ると共に、蓄積したデータの利活用を推し進め、現場施工の更なる最適化を目指す。



図-4 土工支援システムフロー（積込・荷下ろし）