

ICT を活用したダムコンクリート締固めの一元管理

鹿島建設(株) 正会員 ○水野浩平 小林聖 渡邊賢三 藤崎勝利 室野井敏之 阿子島学 沼本仁志 福井直之

1. はじめに

コンクリートダムの建設工事は、コンクリートの品質や締固め、人員や機械配置など管理項目が多岐に亘る。特に RCD 工法を用いるダムでは、コンクリートの締固めに少なくとも 3 種類の重機を使用することから、現場の生産性向上のためには、データを利活用し合理的に施工を管理する必要がある。近年、締固め完了を定量データとして示す手法¹⁾や、品質関連のデータを効率的に管理するシステム²⁾、現場の環境データや人員、機械配置をリアルタイムで見える化し管理するシステム³⁾など、複数の管理手法やシステムが要素技術として提案されている。本稿では、これらの要素技術を組み合わせ、コンクリートの締固めを一元的に見える化し管理・保管できるシステムの概要と導入による効果について報告する。

2. システムの概要

(1) 使用重機に応じた締固め管理システム

締固めシステムは、使用する重機の種類に応じて機器構成、管理項目やデータ取得頻度を設定した。締固め管理システムの概要を表-1 に示す。①振動ローラについて、重機機体の上部に設置した GNSS より転圧軌跡を取得し、車内に搭載したレシーバにより転圧のオンオフを検知することで、転圧回数を記録する。②FPC (Flat Plate Compactor) について、重機機体の上部とアーム関節部に設置した 2 台の GNSS とアームの関節部に設置した 2 台の傾斜計を組み合わせることで、先端プレートの位置を 1 cm 程度の精度で取得し、累積締固め秒数を記録する。③バイバックについて、重機機体の上部とアーム関節部に設置した 2 台の GNSS とアームの関節部に設置した 2 台の傾斜計を組み合わせることで、バイバック先端の位置を 1 cm 程度の精度で取得するとともに、カメラにより撮影した動画像から画像解析により締固め度を判定し、累積締固め秒数、締固め度¹⁾および締固め完了時の画像を記録する。

(2) 「Field Browser[®]」による締固め管理の一元化

「Field Browser」は各種 IoT 情報を地図上にリアルタイム表示し、現場状況を一元的に見える化できるシステムである³⁾。Field Browser を核とした締固め管理統合システムの模式図を図-1 に示す。コンクリートの品質管理データや、締固め管理システムにより取得された締固めデータは、Field Browser に集約され、環境温度や人員・機械配置などの歩掛データとともに地図上に一元的に見える化される。

表-1 使用重機に応じた締固め管理システムの概要

使用重機	①振動ローラ	②FPC (Flat Plate Compactor)	③バイバック
機器構成			
対象コンクリート	RCD コンクリート (内部コンクリート)	RCD コンクリートの端部法面 (内部コンクリート)	有スランブコンクリート (外部コンクリート)
管理項目	累積締固め回数/転圧軌跡	累積締固め秒数	累積締固め秒数/締固め度/画像
頻度	層・リフト毎	層・リフト毎	層・リフト毎

キーワード：ダムコンクリート、締固め、画像解析、締固め管理統合システム、Field Browser

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 TEL 042-485-1111

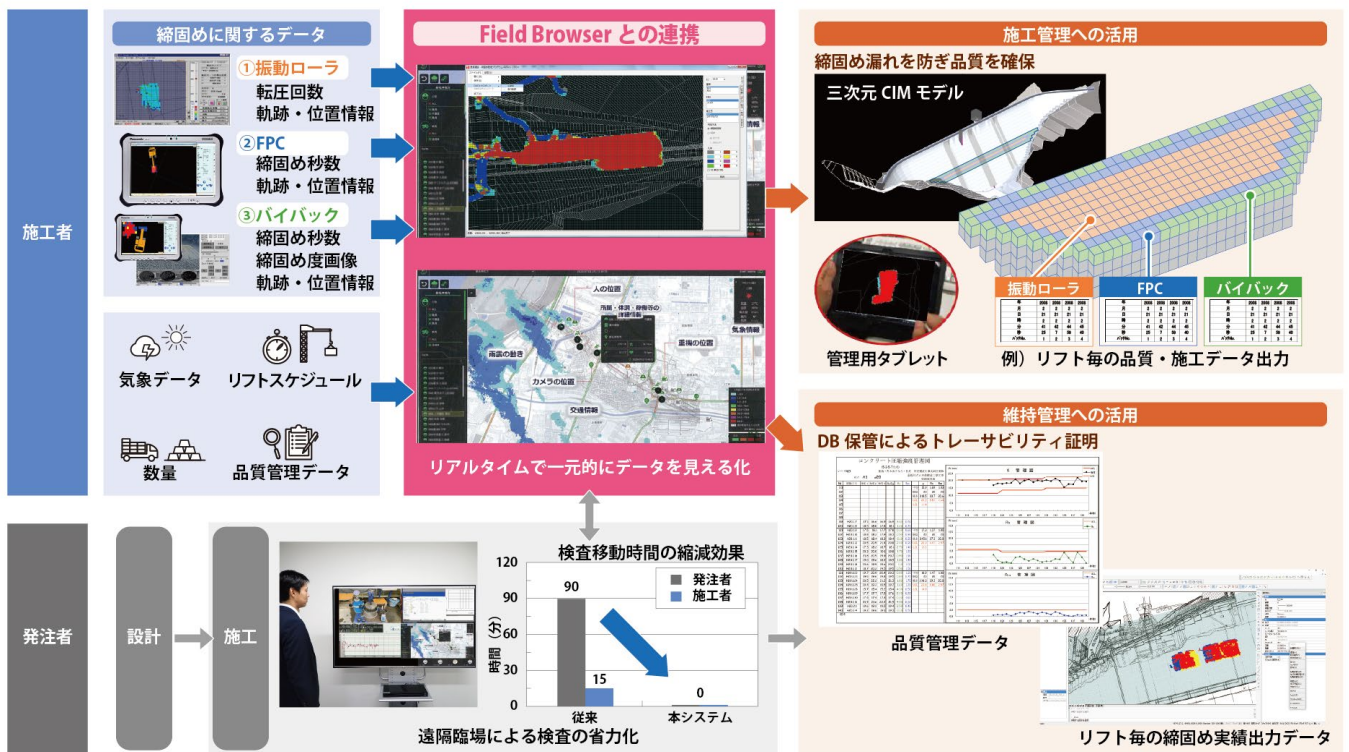


図-1 Field Browser を用いた締固め管理統合システムの概要

3. システム導入による効果

(1) コンクリート打設の品質向上

本システムを活用することで、実際のダムコンクリートの施工時に、各重機のオペレータ自らが視覚的に締固め状況を把握しながら施工できるため、オペレータの技量によらずバラツキの少ない、安定した品質を確保することができる。

(2) 施工管理の効率化

一元管理された本システムの運用により、各重機のオペレータ以外の施工管理担当者においても、遠隔地から締固めデータをリアルタイムで確認することができるため、品質管理の可視化により品質不良の発生を未然に防止することができる。

(3) 施工情報の付与とトレーサビリティ

締固めデータは、締固め秒数（工法規定）と画像解析による締固め度（品質規定）両方のデータが保存され、コンクリートの他の施工情報と合わせて一元管理される。これらの定量的なデータを、施工段階において CIM モデルへ情報を付与することで、維持管理段階においても必要な施工履歴と品質記録を迅速に確認することが可能である。

4. まとめ

コンクリートダムの施工に関して、要素技術の組み合わせ、複数重機による締固めを一元的に管理できるシステムを構築した。本システムの導入により、バラツキの少ない安定した品質の確保や施工管理の効率化が可能である。また、維持管理段階への施工情報の活用も可能となる。

参考文献

- 橋本学ほか：画像解析によるダムコンクリートの締固め完了の判定に関する検討，土木学会第76回年次学術講演会，VI-468，pp.468-469，2021.9
- 江本ほか：建設会社における情報化施工の最前線，コンクリート工学，Vol.50，No.9，pp.820-823，2012.9
- 中村ほか：現場の見える化統合管理プラットフォームの現場実装と効果 Field Browser®(フィールドブラウザ)，土木施工，Vol.63，No.5，pp.56-59，2022.4