

小石原川ダムにおける維持管理CIMシステムの構築

八千代エンジニアリング株式会社 ○齋藤康宏 片山善郎 吉田武司
 独立行政法人水資源機構朝倉総合事業所 宮崎智也

1. はじめに

独立行政法人水資源機構では、近年著しい情報通信技術の進展を背景として、生産性の向上、作業効率化・省力化及び高精度の品質確保を目指し、設計・施工から管理までを一連とする i-Construction & Management に取り組んでいる¹⁾。

本論文では、CIM を活用し、ダムにおける維持管理の作業効率化・省力化を図るために開発した維持管理 CIM システムについて報告するものである。

2. CIM システムの構築

維持管理段階における CIM は、施工で得られた情報を引き継いだ完成形の 3 次元形状に巡視点検や計測結果を時系列的に蓄積していくことで関係性を見えやすくし、ダムの安全性や施設・設備の状態を効率的に把握することに活用される。

そこで、維持管理 CIM システムは自動計測機器や計測・巡視記録など各種モニタリング情報との連携を視野に入れ、サーバーを利用した Web システムを構築した (図-1)。

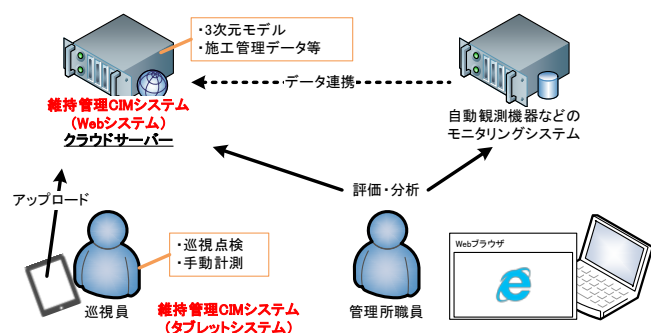


図-1 プラットフォームの構成イメージ

また、堤体・貯水池巡視や手動計測等の情報を効率的に記録・管理していくため、携帯性に優れたタブレットを使用したシステムを構築した。維持管理 CIM システムのサーバーは、タブレットからも閲覧可能なようにセキュリティ対策を行ったうえで、インタ

キーワード CIM, 維持管理システム, ダム, タブレット

連絡先 〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 八千代エンジニアリング (株) TEL 03-5822-6638

ーネット上のクラウドサーバーに構築した。

各システムの連携により、効率的に維持管理情報の蓄積と、評価・分析を行うプラットフォームを構築した。

3. Web システム

Web システムは、3次元モデルと各種施工記録や点検・巡視、計測記録等を関連付けて管理するために、「ビューワー」、「台帳管理」、「記録管理」、「データ連携」の主な4つの機能を構築した (図-2)。



図-2 WEBシステムの操作画面

ビューワー機能は、Webブラウザ上で、3次元モデルの表示・閲覧等の操作を行うために WebGL (Web Graphics Library) の「Three.js」を利用し、モデルの拡大/縮小、視点移動、モデル選択を可能とした。また、工種ごとに作成した3次元モデルの表示/非表示を切り替える「レイヤー機能」や表示状態を保存する「ビューポイント機能」といったサブ機能を実装

した。

台帳管理機能は、設計・施工段階で CIM に蓄積された施工記録を漏れなく引き継ぐため、外部参照のフォルダツリー構成を再現する機能を実装した。

記録管理機能は、タブレットシステムで記録された計測・巡視記録を点検対象の 3 次元モデルと関連付けて参照し、点検箇所ごとの巡視結果を時系列的に管理する機能を実装した。

データ連携機能は、GNSS による堤体変形計測や、地すべりの挙動を解析・管理する外部サービスと連携し、データ配信される情報を逐次、維持管理 CIM システムに取り込み、巡視結果と合わせて管理する機能を実装した。

4. タブレットシステム

タブレットシステムは、現場での入力作業や計測・巡視結果の取りまとめ作業の軽減を行うため、「巡視記録」、「計測記録」、「帳票出力」の主な 3 つの機能を構築した (図-3)。

巡視記録機能は、点検箇所ごとに判定項目を設け、継続記録として保存することで、巡視箇所の見落としを防止する機能を実装した。また、点検箇所は操作性を重視し、堤体内は 2 次元図面から点検位置を登録可能とし、貯水池周辺は GPS から自動的に点検位置を記録する機能を実装した。さらに、点検時にカメラで撮影した写真は、過去の継続記録として撮影した写真と比較して表示する機能を実装した。

計測記録機能は、ブルドン管式計測孔ごとに浸透圧・浸透量を入力可能とし、過去の記録参照や、前回計測記録との比較機能を実装した。

帳票出力機能は、計測・巡視結果を定形の Excel フォーマットに出力する機能を実装した。巡視結果を点検箇所ごとに記録件数を集計したうえで、詳細記録として位置図及び写真を添付して出力する。また、記録した計測・巡視記録は、アップロード機能により、自動的に Web システムに同期し、3 次元モデルと関連付けて一元管理する。

5. おわりに

設計・施工段階で整備された 3 次元モデル及び属性情報を損失なく引き継いだうえで、計測・巡視のタブレットシステムや各種モニタリングシステムと連携し、CIM を活用した維持管理システムの構築を行った。現在、小石原川ダムは試験湛水中であり、システムの運用に取り掛かったところである。今後は、新たな ICT による維持管理も検討しつつ、CIM の継続的な活用、ダム管理業務の効率化への取り組みが期待される。

参考文献

- 1) 齋藤康宏, 宮下嘉人, 片山善郎, 吉田武司: ダム建設事業における施工から維持管理を見据えた CIM の適用事例, 土木学会第 73 回年次学術講演会, VI-1053, pp. 2105-2106, 2018.



図-3 タブレットシステムの操作画面(写真・データはダミー)