

IoT 技術による四国管内ダム機械設備管理支援システムの活用

独立行政法人 水資源機構 正会員 ○吉田 高広
 独立行政法人 水資源機構 非会員 村崎 雅之
 独立行政法人 水資源機構 非会員 松本 之宏

1. はじめに

四国管内における独立行政法人水資源機構は、吉野川事業を統括する吉野川本部、上流のダムを管理する池田総合管理所（池田・早明浦・新宮・富郷ダム）、池田ダムより取水している香川用水を管理する香川用水管理所、下流で分流する旧吉野川と今切川の河口堰を管理する旧吉野川河口堰管理所で組織されている。（図-1）

各事業所において、ダムゲート、水路ゲート、堰ゲートなどの機械設備を管理する機械職員は、1～3名程度のみが配置されている。そのため、多種多様

で多く設置されている機械設備の管理の効率化、機械職員不在時の障害対応の遅れ、さらに若手職員などの経験の浅い職員に対する技術支援、迅速な情報共有が求められ、対応する必要が生じていた。

この課題を解決するために、IoT 技術を活用し、点検作業の効率化、各ダムへの支援強化を目的として、水資源機構内で初となる「ダム機械設備管理支援システム」を平成 28 年度に早明浦ダムと池田総合管理所間で構築した。点検作業、不具合状況報告、操作支援において一定の効果が得られたので、他事業所も含めた四国管内ネットワークを平成 29 年度に構築し運用している。

本稿は、四国管内で構築したダム機械設備管理支援システム機能及び事例について報告するものである。

2. 四国管内におけるダム機械設備管理支援システムの構築

平成 28 年度に構築したダム機械設備管理支援システムは、サーバー、タブレット端末、WEB アプリ、インターネット回線で構成したシステムである。四国管内ネットワークは、サーバーを管内事業所全体で運用できるように吉野川本部、池田総合管理所、香川用水管理所、旧吉野川河口堰管理所では専用の光回線を開通させ、サーバー入口には UTM（統合脅威管理）を設置し、インターネットを介さない閉域のネットワークとすることで強固なセキュリティーを確保した。なお、ユーザー ID、パスワード認証でインターネット経由でも外部から帳票の登録、閲覧が可能となるシステムとした。（図-2）

また、電波が届かない環境においても帳票をタブレット端末に一時的に保存して入力作業が可能であり、後で電波の届く環境で帳票の送信を行い保存するシステムなので、電波環境の悪い山間部や堤体内でも使用可能である。

3. ダム機械設備管理支援システムの構成

ダム機械設備管理支援システムの構成は、WEB アプリで、①月点検・年点検等の現地でのデータ入力（音声入力可）・閲覧、電流値等の点検計測データ良否判定、②ダム定期検査資料の運転データ、障害報告、地震発生時等の臨時点検の現地入力・閲覧、③完成図書・図面の PDF 閲覧、点検結果等へのサイン・メモの手書き入力、写真自動保存ができる。また、通信機能で、テレビ電話、メール、写真及びビデオ撮影による状況報告又は操作支援ができるものである。

キーワード IoT, タブレット端末, WEB アプリ, 効率化, 支援強化, ネットワーク構築

連絡先 〒771-0144 徳島県徳島市川内町榎瀬 841 番地 独立行政法人水資源機構 TEL088-665-1435



図-1 位置図

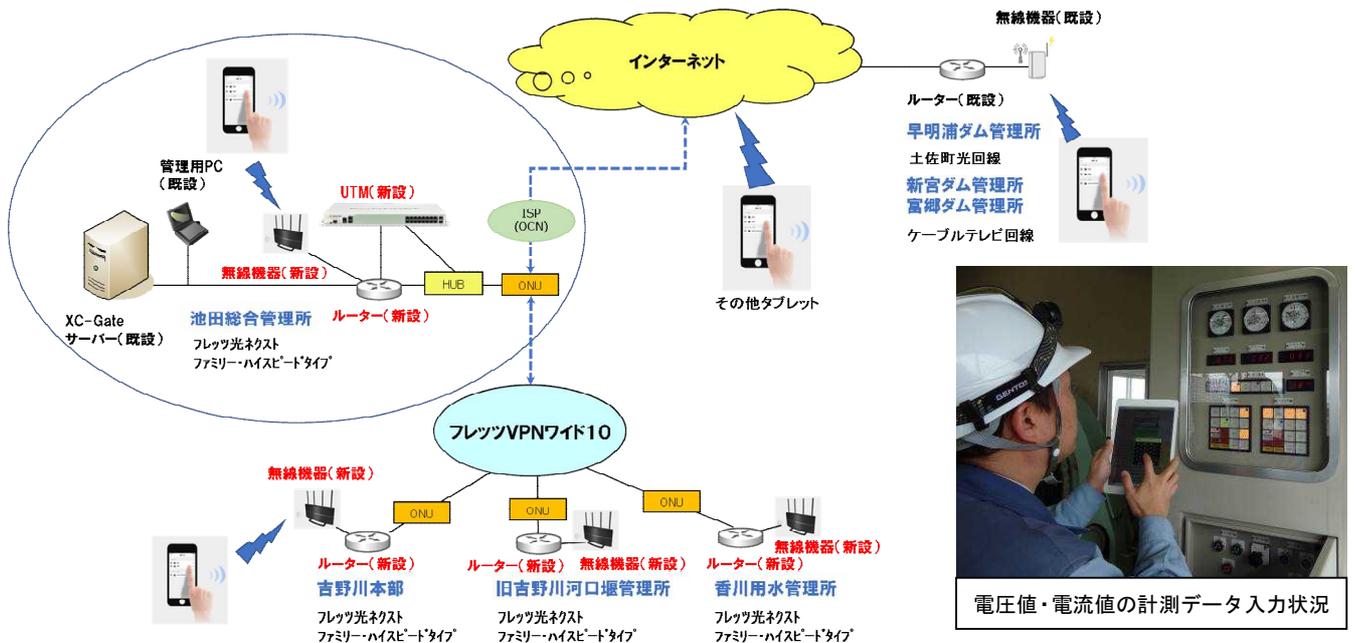


図-2 ダム機械設備管理支援システム 四国管内ネットワーク構築図

本システムの WEB アプリは, Excel の帳票をインターネットブラウザ表示用に変換及び表示し, タッチパネルで記号・数字入力ができ, Excel での保存となるため, 簡単に取り扱うことができる。

写真-1 月点検帳票入力画面

点検結果	1号	2号	3号
点検月	○	○	○
前月	○	○	○
前々月	○	○	○
前々々月	○	○	○
前々々々月	○	○	○

写真-2 計測データ入力画面

規定値以内の結果は緑		規定値以外の結果は赤	
電圧 (V)	上昇	440V	440.0
	下降	±10%	484.0
電流 (A)	上昇	7.1A	7.1
	下降	以下	7.1

事例を写真-1 と写真-2 に示す。

写真-1：点検結果入力は, 前回点検結果を対比しタッチパネル操作で簡単にできる。

写真-2：計測データは, 数値入力と同時に, 即座に良否判定が確認できる。

タブレット端末の標準機能を利用して, 障害発生及び操作支援が必要な時には, テレビ電話機能等により現地と支援者間で, リアルタイム画像と通話による迅速な技術支援ができる。

4. 維持管理費用比較

四国管内ネットワークは, 機器及びソフトを購入して自前で所有し運用 (以下「オンプレミス」という) している。当該 WEB アプリがクラウドサービスで開始されたので, 今後クラウドサービスへ移行した場合の維持管理費用検討を行った。維持管理費用の比較を表-1 に示す。オンプレミスでは専用回線利用料と更新費用, クラウドサービスではサービス利用料が必要となり, 両者を比較した結果, オンプレミスでの運用継続が妥当と判断している。

表-1 年間維持管理費用比較表

項目	オンプレミス	クラウドサービス
維持管理費用	専用回線利用料 6,588円/月/箇所 26,352円/月/4箇所 316,224円/年	サービス利用料 5,760円/月/ライセンス 115,200円/月/20ライセンス 1,382,400円/年
更新費用	1,188,000円/6年	0
年間合計	514,224円	1,382,400円

5. おわりに

平成 28 年度より運用を開始し効率的に管理業務をしている。導入効果としては, 報告書作成の省力化・手書きからの転記ミスの削減及び情報共有の迅速化が図られ, テレビ電話等による技術支援, 迅速な状況報告などが上げられる。現状の課題としては, システム運用ができる職員の拡大, 水資源機構内での水平展開, 更なる管理業務の効率化があり, 順次改善し適切な維持管理業務を遂行する。