

タブレット端末を用いたダム機械設備管理支援システムの構築

水資源機構 ○正会員 吉田高広 非会員 松本之宏 非会員 佐々木浩司 非会員 梅野栄作

1. はじめに

ダム管理における放流設備等の機械設備の維持管理業務は、整備計画立案、点検作業、工事発注等、障害対応等多岐に渡り、これらの業務を遂行するには、機械に関する専門知識と経験が必要となる。

しかし、水資源機構の多くのダム管理所では、機械設備担当者が1名しか配置されておらず、遠隔地の総合管理所や支社・本部の支援を受けながら業務遂行している場合が多く、距離等の制約もあり迅速な対応や効率的な連携であるとはいえない。

そこで、近年多方面で導入されている IoT 技術を活用し、点検作業の効率化や各ダムへの支援強化を目的として、タブレット端末と WEB アプリを活用した「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に構築した。

本稿は、ダム機械設備管理支援システムの目的、機能及び活用方法について報告するものである。

2. 池田総合管理所における機械設備維持管理の現状と課題

池田総合管理所（以下、「総管」という）は、早明浦ダム、池田ダム、新宮ダム、富郷ダムの4ダムの総合管理を行っており、機械設備数は、放流設備44門、その他設備29基となっている。

総管と各ダムの距離は、図-1のとおり30～60km程度離れており、また山間部もあるため道路状況によっては障害対応の総管からの支援等が困難となる場合がある。

機器故障など現地での障害発生時においては初動対応が重要となるが、経験の浅い職員などでは自ら原因究明や対応の判断は困難であると共に、障害発生した現場から総管への報告も電話だけでは状況が伝わりにくく、総管からの適切な支援・指導に課題があった。

また、点検作業時や障害発生時において設備図面等の資料を全て現場に持ち込むことは困難であり、状況確認において現場と適合する資料を持参するために大幅な時間が費やされるなどといった課題があった。



図-1 池田総合管理所で管理しているダム位置図

3. ダム機械設備管理支援システムの構成と機能

ダム機械設備管理支援システム（以下「本システム」という）は、WEB アプリ、サーバ、タブレット端末、インターネット回線等で構成したシステムである。（図-2）

WEB アプリは、インターネット接続環境があれば、インターネットの VPN 回線を通してサーバにアクセスし、WEB アプリの同時閲覧や編集が可能である。

本システムで活用できる機能は、以下のとおりである。

(1) 月点検・年点検等のデータ現地での入力・閲覧、電流値等の点検計測データ良否判定

(2) 完成図書・図面の PDF 閲覧、テレビ電話、メール、写真撮影、ビデオ

(3) ダム定期検査資料の運転データ、障害報告、地震時点検表等の現地での入力・閲覧・報告

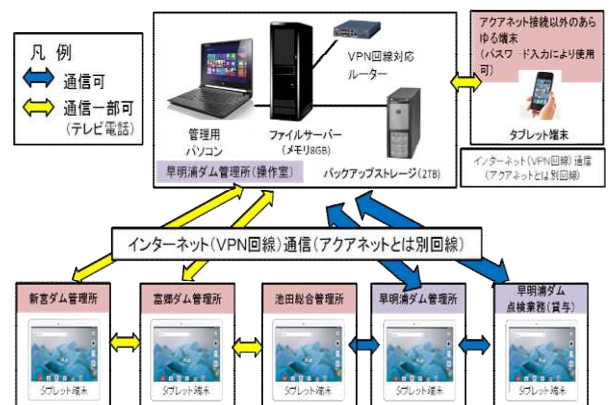


図-2 ダム機械設備管理支援システムの構成図

(4)点検結果・報告書等へのサイン・メモの手書き入力、写真自動保存、管理データ入力の自動グラフ化

4. ダム機械設備管理支援システムの活用事例

4.1 点検時における入力の効率化

(エクセルによる編集、加工、点検結果のタッチパネル入力)

本システムの WEB アプリは、エクセルで作成した帳票等をインターネットブラウザ表示用に変換、表示し、タッチパネルで文字入力機能を行い、エクセルデータで保存する機能を有するため、新たに帳票作成のためにシステム開発を行う必要がなく、簡易に帳票の加工や追加等を行えた。(写真-1)

電波が届かない環境でもサーバの帳票データをタブレット端末に一時保存してデータ入力が可能であり、後で電波の届く環境でデータ送信を行い、保存するシステムになっていることから、電波環境の悪いダムの位置する山間部や堤体内でも使用可能である。

4.2 点検時における判定の効率化

(計測データの良否判定及び点検結果の同時確認)

点検時の計測データ良否判定機能により、現地でデータ入力すると経験の浅い技術者でも異常値を即時に確認出来ることから見逃しを防ぎ、障害発生の未然防止の強化となった。

また、点検結果は、総管のタブレットでもオンラインで内容を確認できるため、点検報告書確認のタイムラグを解消でき、情報の共有強化・迅速化を図れた。(写真-2)

4.3 障害発生時における技術支援の強化

(テレビ電話、サインメモ手書き入力、図面 PDF データ閲覧機能)

障害発生時には、テレビ電話機能を活用し、現地と総管間を画像と通話をリアルタイムでやりとりすることにより、臨場しなくても現地対応する職員に総管から適切な支援を行えるようになった。(写真-3)

写真データは、現地でタブレット端末から報告様式に自動添付できるほか、画像等の表示画面に指等で手書き入力できるため、言葉だけでなく、共通の映像を見ることで現地状況をより伝えやすくなり、正確性が向上した。(写真-4)

また、膨大な設備図面等を PDF データ化することで現地で簡単に閲覧できるようになり、膨大な資料を持参する体力的な浪費や現地と適合する資料を抽出する時間的浪費が無くなるなど、現地確認作業の負担軽減となった。

5. 更なる活用に向けて

本システムは水資源機構で推進している SmartOperation、Smart maintenance 実現に向けた第一歩と考えている。これらのシステムを構築したことでタブレット端末、WEB アプリという既存システムを活用した土木設備保全、防災等への応用が期待でき、また、経験年数や職種の壁をバリアフリー化し、誰でも現地対応できる体制を構築できると思われる。

維持管理技術の質を落とさずに作業の効率化、障害発生時における迅速な対応等において誰もが使い慣れているタブレット端末を管理技術に活かした本技術を今後も進展・展開できるように努めていくこととしている。



写真-1 WEB アプリ点検帳票による
作業状況



写真-2 電流値等の点検計測時
管理データ良否判定



写真-3 テレビ電話での現地と
総管間の通話状況



写真-4 サイン、メモの手書き入力