

点検支援システムの発電用ダム巡視点検への適用

電源開発(株) 正会員 ○坂田 智己
 室蘭工業大学 正会員 矢吹 信喜
 電源開発(株) 正会員 嶋田 善多
 (株)フジタ 上松 正史

1. はじめに

土木構造物を長期間に亘り安全かつ経済的に供用するためには、日常の巡視点検を適切に実施し、得られた点検情報を確実にデータベース化することが重要である。これまでのダムの維持管理では、点検員は前回の巡視点検結果等の書類を持参し、それらの書類から点検箇所、申し送り事項、技術判断基準等の情報を得て巡視点検を行っている。昨今、こうした巡視点検業務のアウトソース化が進行しつつあり、点検業務の標準化や技術継承が重要となっている。そこで、以前より点検業務の標準化や高度化、ならびに技術継承を目的とした現場点検支援システム¹⁾を提案してきたが、今回、発電用ダムの巡視点検へ適用し、導入効果を検証したので、その結果を報告する。

2. 点検支援システムの概要

点検支援システムは電子タグ（RFID：Radio Frequency Identification）、リーダ/ライタ、PDA（Personal Digital Assistants）、PCで構成される。点検支援システムの構成を図-1に示す。電子タグは240bytesのメモリサイズを持つデータキャリアで、点検設備に張り付けられる。リーダ/ライタは電子タグの読み書きに使用され、PDAのコンパクトフラッシュスロットに装着される。現場に設置された電子タグには、IDと前回の点検結果が保存されており、点検員はリーダ/ライタ付PDAで電子タグを読み込むことで前回の点検結果とIDに関連付けられた申し送り事項、画像データを参照することができる。点検結果や申し送り事項をPDAにて入力し、電子タグに書き込む。こうして現場で入力された情報は、事務所に帰還してからPDAとPCを接続し、同期処理を行うことにより、確実にPC内へデータベース化される。PCは点検結果のデータベースとして機能する他に、システム全体を管理するために用いられる。土木構造物の長いライフサイクルを考えた場合、点検対象設備（電子タグ設置設備）や点検項目が増減することは必至である。そこで、ユーザが自由に点検対象設備と電子タグを関連付ける機能や点検項目を設定できる機能をPCに加え、長期に亘る供用期間内における点検データ管理の一元性を持たせた。

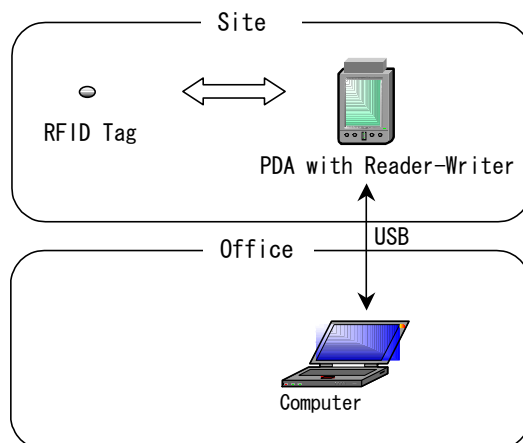


図-1 システム構成

3. システムの適用と検証

開発した点検支援システムを電源開発(株)奥只見ダムの巡視点検へ適用した。奥只見ダムは供用開始から40年以上が経過している堤長480m、高さ157mの重力式コンクリートダムである。また、発電設備も点検対象に含まれることから点検箇所が多岐にわたり、巡視点検に2日以上も要する。そのため、システムの開発にあたっては、点検効率を低下させることのないよう、特に、PDAへの入力等の操作性に留意した。

本システムを利用した点検状況を図-2に示す。PDAという小型端末を使用したため、サイズ、重量等の面からも携帯性に優れ点検現場での機動性を損なうことはなかった。ただし、用途を考慮して比較的大型の耐衝

キーワード：点検支援、電子タグ、PDA、ダム、維持管理

〒104-8165 東京都中央区銀座 6-15-1 電源開発(株)エンジニアリング事業部 TEL:03-3546-3223

撃・防滴型 PDA を用いたため、点検員の意見としては、より軽く、小さくという意見が寄せられた。これについては、PDA ハードウェアに依存するものの、耐衝撃・防滴型以外の一般的小型軽量 PDA にストラップや防水カバー等を付加させることにより、軽量化、小型化を図ることができる。

点検箇所に設置された電子タグを読み込んだ場合、PDA の画面上には図-3 に示すとおり、点検対象構造物、点検項目、前回の点検結果が表示される。電子タグをトリガーにして画面表示するため、階層構造の展開操作やスクロール操作が不要で、必要情報をオンサイトでタイムリーに得ることができる。点検結果の入力にあたっては、チェックボックスを採用し、入力作業の簡素化を図っている。入力操作は、画面の対象箇所をタップするだけで入力できるため、非常に簡便である。ただし、画面が小さいため、入力操作の簡便性と表示情報量の確保のためには、プルダウン形式によるものも考えている。

図-3 右上の「メモ」をタップすると図-4 が表示され、点検で得られた気付きや次回点検への申し送り事項等を記入することができる。この機能により次回点検者への確実な申し送りが可能となる。このメモは、電子タグに関連付けられた情報として PDA に保存され、事務所における PC との同期作業により PC 内にデータベース化される。メモの入力作業は、PDA 付属機能を用いているため、入力し難く、誤入力も多い。今後は、音声によるメモ機能も付加する必要があると考えている。

さらに、図-3 「メモ」左横の「File」をタップすると予め PC で電子タグと関連付けられた写真ファイルを参照することもできる。参照できる写真は PC に電子タグ毎にデータベース化されており、このデータを PDA 内に転送しておくことにより参照できる。これまで、写真整理の煩雑さから点検日毎の写真をもとめて保存・管理してきたが、点検対象設備（電子タグ）毎に時系列で管理されれば設備の変状履歴を把握していく上で非常に有用であると考えられる。現在、電子タグと写真ファイルの関連付けは PC で行っているが、現場の PDA にて電子タグと関連付けられた写真ファイルがデータベース化される過程で自動的に仕分けされれば、より利便性を向上できるものと考えている。

4. おわりに

本研究では、点検業務の標準化、高度化、ならびに技術継承を目的とした点検支援システムを開発し、供用中の発電用ダムの巡視点検に適用した。その結果、本システムの適用による点検員への新たな負荷なく、従来の点検作業と同等以上の効率で巡視点検作業を行うことができた。また、本システムを利用することで、申し送り事項の確実な引継ぎが可能となったことに加え、点検結果の確実なデータベース化が図れた。今後、熟練点検員の意見をさらに取り入れ、真に使い易いシステムへと改善していくと同時に、音声技術、音響ならびに画像による診断技術を取り入れたシステムへと機能性の向上を図っていきたい。

参考文献

- 1) 矢吹信喜，植田国彦，山下武宣，嶋田善多：電子タグ，PDA 及び音声技術を用いた現場点検支援情報システム，土木情報システム論文集，Vol.11，pp.77-84，2002。



図-2 点検状況

項目区分	項目名	○	△	×
洪水吐...	電源、装置...	☒	☐	☐
洪水吐...	機器類の整...	☐	☒	☐
洪水吐...	漏水の有無...	☐	☒	☐
洪水吐...	その他異常...	☒	☒	☒

図-3 基本画面

表示状況確認 12/10

図-4 メモ入力画面