

# タブレット端末を用いた直営点検の効率化

藤本 生<sup>1</sup>・菅井 卓弥<sup>2</sup>

<sup>1</sup>水資源機構 木曾川用水総合管理所 電気通信課（〒495-0036 愛知県稲沢市祖父江町馬飼寺東26-1）

<sup>2</sup>水資源機構 設備保全室 設備保全課（〒330-6608 埼玉県さいたま市中央区新都心11番2）

機構の管理における業務量は年々増大しており、多様な面から業務効率化を図り、職員への負担を軽減する事が組織的に大きな課題となっている。一方で、近年多方面で導入されている IoT 技術を活用し、管理の高度化を目指すべく、各現場で様々な取り組みがなされているところである。

今回、2016 年度に池田総合管理所管内で導入された「機械設備管理支援システム」を活用し、導入費用及び維持費用を抑え、利便性を向上させたうえで、中部管内に一斉導入した。

本稿では、既存システムからの改善点及び管内一斉導入における留意事項について報告するものである。

キーワード 業務効率化、タブレット端末、クラウド

## 1. 施設点検における現状と課題

各現場では、ダム施設や水路施設の巡視の他、電気設備や機械設備の点検を日々実施している。これらの巡視点検では、どれも Excel で作成した紙の帳票を現場に持参し、点検項目等にペンでチェックを入れ、写真についてはデジカメで撮影するという手法が一般的である。作業終了後は事務所にて Excel シートに点検結果を入力し、写真を貼り付ける必要がある。従って、作業の二度手間となるだけでなく、Excel シートに入力する際に転記ミスが発生する事がある。また、事務所に戻ってから点検のチェック漏れや定点写真の撮り忘れに気づくこともあると考えられる。



図-1 巡視点検支援アプリ

## 2. タブレットを用いた業務効率化

施設点検における現状の課題を解決し、業務効率化を図るツールがある。（図-1）

Excel 帳票を現場においてタブレット上でダイレクトに入力できるアプリで、カレンダーやテンキー等による様々な入力支援機能を有しており、現場での入力作業に特化したアプリである。（図-2）

このアプリを活用する事により、事務所に戻ってからの整理作業は無くなり、現場で作業を完結させることができる。



図-2 入力支援機能

### 3. 先行導入事例

池田総管では、既にこのアプリを導入している。システムは、サーバ、タブレット端末、ルータ、管理用 PC、インターネット光回線で構成され、機構組織内のネットワークシステムであるアクアネットからは独立して構成されている。(図-3)

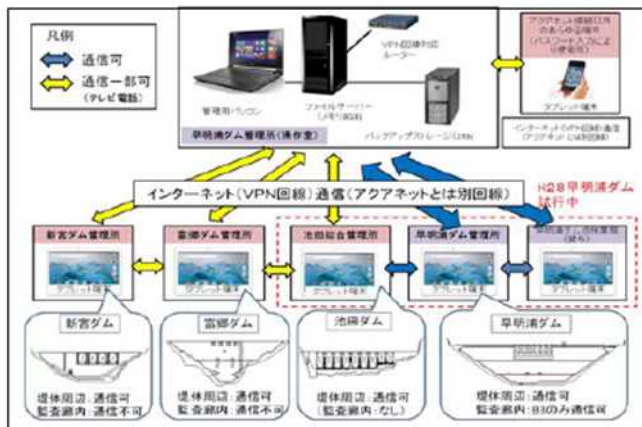


図-3 池田総管システム図

また、アプリを使用するに当たり、既存の Excel 帳票からの変換作業が必要である。タグ付けと呼ばれる作業で、タブレット上で各セルをタッチした時に、カレンダーやテンキー等用途に応じた入力支援を行うために予め各セルに用途に応じたタグ(文字列)を入力する必要がある。(図-4)

先行している池田総管では、各ダム100枚以上の帳票変換作業を全て外注している。

|   |                   |                   |                   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|
| 1 | 味噌川ダム取水設備 月点検(直営) |                   |                   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| 2 |                   |                   |                   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| 3 | 点検日               | *日付 名前 表層点 日付     |                   |  |  |  |  |  |  |  | ←カレンダー入力のタグ |  |
| 4 | 点検者               | *入力 名前 点検者999 複数行 |                   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| 5 | 運転内容              | 幾/最少運転/全開-全開-全    | *入力 名前:運転運転備考 複数行 |  |  |  |  |  |  |  |             |  |
| 6 |                   |                   |                   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |

図-4 タグ付けの例

### 4. 中部管内への導入に向けて

池田総管の先行導入事例(以下、「既存システム」)を参考に、IoTを推進するため、中部管内の全事務所にも導入が可能であるか検討することとした。今回、池田総管で先行導入されていることから、中部管内導入前にアプリを試行することが可能であった。(図-5)

既存システムの仕様確認の他、実際に支社で帳票変換作業を行い、管内機械設備直営点検で試行した結果、次

の課題を抽出した。

- ① アプリに細かい所で使い勝手が悪い部分がある。
- ② 帳票タグ付けに相応の労力と慣れが必要。
- ③ 既存の帳票そのままでは現場で入力し辛い場合がある他、PC上で最終整理する事を想定して作成されている帳票は、現場でのタブレット入力(アプリの機能)だけは整理にも限界がある。
- ④ システムが独立しているため、各職員のPCから作業ができず、利便性が悪い。
- ⑤ 独立した物理サーバを用いており、導入費用が高い。



図-5 管内直営点検での試行の様子

### 5. 課題等への対応

課題①については、試行を繰り返す中で、逐次メーカーに課題が改善できるか確認した。その結果、既存システム導入時には対応していなかった、写真サイズ(画素数)の変更や、帳票の個別ダウンロード等について、要望に沿って対応可能であることが確認できた。また、対応が困難な部分についても、使い方を工夫することで、概ね要望どおり使用することが可能となり、実際に現場で使用する職員目線(機構業務)で大きな問題は無く使える事を確認した。

課題②③については、ある程度慣れてルーチン化できれば、マクロ等を活用する事で大幅に労力を減らせる他、帳票を自ら工夫し、マクロを活用する事で大部分の対応は可能である事を確認した。ただし、各現場では業務多忙である他、パソコンの取扱いが苦手な職員もいることから、中部支社が支援し、直営で帳票を作成(タグ付け)することとした。

課題④⑤については、既存システムの抜本的な見直しが必要であったが、検討途中でクラウドサービスが開始されたため、本サービスを活用することとした(図-6)。クラウドサービスを利用することで、既存システムと異なり物理サーバの構築が一切不要となり、かつサーバのメンテナンスや中間整備も一括してアウトソーシングする事ができるため、ネックとなっているサーバ整備が不

要となり大幅な業務量及びコスト削減に繋がる他、冗長性にも優れており、障害時の対応に困ることがない。費用は、クラウドサーバの月額利用料金(1ライセンス6千円/月)を支払うだけで良い。

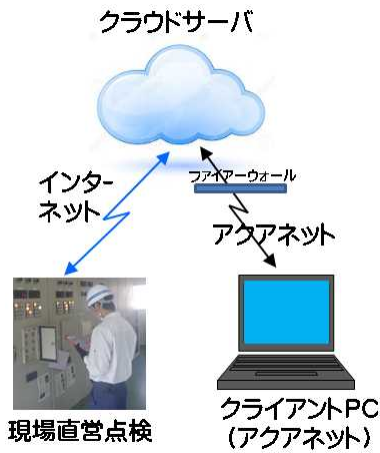


図6 中部管内システム図

## 6. クラウドサービスにおけるセキュリティ確保

クラウドサービスは、その便利さの反面、データの保存領域をインターネット上に置くこと、また運用を外部に委託する事により、様々なセキュリティリスクが存在する。機構では、セキュリティポリシーでクラウドサービスの選定にかかる規定を定めており、今回はそれに従い選定を行った。

情報資産をインターネット環境上に置く際に注意しなければならない点は、「クラウドサービス上で取り扱う文書の機密性及び管理体制」、「クラウドサービスを提供するサーバ自体のセキュリティ性」、「クラウドサーバが国内に存在するか」等である。今回の事例では要機密情報を扱うものではないことから、クラウドサービスによる一定のセキュリティリスクは受容できるものと判断し、注意点の基、サービスの選定を行った。

その結果、国内にサーバ拠点を置き、かつ情報漏洩・改ざんの防止において、第三者機関の発行する証明書を用いて暗号化することで、通信の機密性を確保しつつ、クラウド上に保存する情報資産の盗聴・改ざんを防ぐ対策のあるサービスを選定した。

## 7. 現場への提案・導入

クラウドサービスを活用することにより、設備投資を無くし、導入費用を安価に抑え、さらに支社サポートにより直営でタグ付けする方針で各現場に導入の提案を行った。結果、中部管内全9管理事務所の同意を得て、中

部支社において集約発注した。導入費用は総額で100万円未満であり、各事務所僅かな負担で導入が実現した。

(表-1)

### ●導入費用

| 名称     | 単位 | 数量 | 単価      | 金額      | 備考    |
|--------|----|----|---------|---------|-------|
| ライセンス  | 個  | 11 | 48,000  | 528,000 | 8ヶ月間  |
| 初期設定費用 | 式  | 1  | 50,000  | 50,000  | 導入時のみ |
| 講習会費用  | 式  | 1  | 200,000 | 200,000 | 導入時のみ |
| 計      |    |    |         | 778,000 |       |
| 消費税    |    |    |         | 62,240  |       |
| 合計     |    |    |         | 840,240 |       |

### ●2年目以降

| 名称    | 単位 | 数量 | 単価     | 金額      | 備考    |
|-------|----|----|--------|---------|-------|
| ライセンス | 個  | 11 | 72,000 | 792,000 | 12ヶ月間 |
| 消費税   |    |    |        | 63,360  |       |
| 合計    |    |    |        | 855,360 |       |

表-1 費用表

## 8. さらなる活用

本システムは、基本的に、既存帳票を現場でタッチ入力し、事務所で書類整理を無くすものであるが、使い易方次第で別の効果も発揮することができる。

例えば、防災時等のゲート放流前においては、ゲートが可動する条件が成立しているかをゲート室内の操作盤面(図-7)を見ながらチェックシートに基づき確認する。

この際、従来は紙ベースのシートを用いており、シートに記載されたチェック項目(文言)を読みながら、盤面の表示灯点灯状態を確認していたため、ヒューマンエラーを起こす可能性があった。(図-8)



図-7 操作盤面表示

正常：レ 異常：×

| 分類       | 点検箇所 | 点検内容                 | 点検結果 |
|----------|------|----------------------|------|
| 機側操作盤表示灯 |      | ①赤色シール部分のランプが点灯しているか |      |
|          |      | ②故障表示がでないか           |      |

図-8 従来の紙によるチェック方法

しかし、本システムを活用すれば、タブレットに表示された盤面表示を実際の盤面と同じように点灯している部分だけタッチして画面上で点灯させることができ、さらに条件が成立している場合のみOKを表示させることもできるため、チェックミスをする可能性は極めて低い。(図-9)

当然このような活用方法は、既存の帳票のタグ付けを外注しただけでは不可能であり、職員自らが工夫して作成する必要がある。

また、中部管内では、タブレット端末を用いた施設管理への展開として、専門技術者がいない事務所や設備系職員が一人勤務の事務所等への遠隔支援対策に、コストを抑えた形でタブレット端末を簡易ヘッドマウントディスプレイ的な活用できないか検討し実証実験を行ってく。

【放流前\_盤表示灯確認①】

|      |      |       |           |           |
|------|------|-------|-----------|-----------|
| レ    |      | レ     |           |           |
| 動力電源 | 機側操作 | 通常操作  | 単独操作      | No.1ポンプ選択 |
|      | レ    |       | レ         | レ         |
| 制御電源 | 遠方操作 | 点検操作  | 連動操作      | No.2ポンプ選択 |
|      |      |       |           | レ         |
|      |      | 緊急操作入 | インターロック解除 | 交互運転選択    |

判定結果

【放流前\_盤表示灯確認①】

|      |      |       |           |           |
|------|------|-------|-----------|-----------|
| レ    |      | レ     | レ         |           |
| 動力電源 | 機側操作 | 通常操作  | 単独操作      | No.1ポンプ選択 |
|      | レ    |       |           | レ         |
| 制御電源 | 遠方操作 | 点検操作  | 連動操作      | No.2ポンプ選択 |
|      |      |       |           | レ         |
|      |      | 緊急操作入 | インターロック解除 | 交互運転選択    |

判定結果

【設定誤り】機械担当への確認が必要です

図-9 タブレットを活用したチェック方法

## 9. おわりに

近年多方面で導入されているIoT技術を活用し、管理の高度化を目指すべく、各現場で様々な取り組みがなされているところである。その導入されたシステムについての効果の有無は、実際に使用する職員がどう感じるかが最も重要である。

新システムを導入する際は、現場職員の理解を得ながら十分に配慮のうえ推進する必要がある、導入にあたり、現場の負担を強いることのないようにしなければならない。

本システムは2017年8月より運用を開始しており、講習会も終えて各現場順次使用を始めているが、システムを定着させるためには、今後も継続して支社からサポートし、随時改善を施し、システムに慣れていく必要がある。(図-10,11)



図-10 操作方法講習会の様子

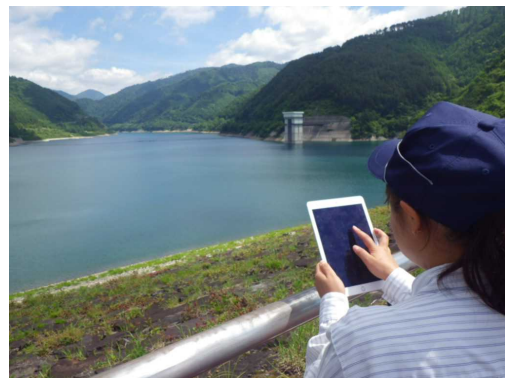


図-11 味噌川ダム貯水池周辺巡視の様子

### 参考文献

- 1) 水資源機構:タブレット端末を用いた機械設備管理支援システム構築. 2016技術研究発表会