

# ICTによるデータ入力作業の改善

荻原 勇人・大串 理

国土交通省関東地方整備局関東技術事務所施設技術課（〒270-2218 千葉県松戸市五香西6-12-1）

河川と道路には、地域の浸水被害軽減や交通確保を目的とした機械設備が設置されている。これら設備を維持するため点検を行い、この点検結果などのデータをデータベースへ蓄積しているが、データベースへのデータ入力作業の省力化が課題となっている。今回、ICTを基盤とした新技術を試行したところ、実用に向けての改良点も明らかとなったが、課題は解決でき、点検の付随作業を効率化することがわかった。

**Key Words :** machinery, inspection, database, data storing, ICT

## 1. はじめに

現在、国土交通省（以下、「国交省」）では機械設備の効率的な維持管理のため、これらの点検情報などを蓄積する「機械設備維持管理システム」（以下「DB」）を運用しており、関東技術事務所（以下、「関技」）ではDBの運営を担っている。

この運営に関して、DBのデータ登録作業の簡素化が全国的な課題の一つとなっている。今回、国交省が設立した「i-Construction推進コンソーシアム技術開発導入WG」（以下、「i-Con推進WG」）の活動である「現場ニーズと技術シーズのマッチング」を活用し、新技術による課題の解決に取り組んでおり、本稿ではこの概要を報告する。

イントラネットのDB専用画面から直接入力する方法。

### ・間接入力方式

「統一様式」と呼んでいる専用ファイルヘデータを入力して、DBへインポートする方法。統一様式は、市販ソフトがインストールされたパソコンで入力できることから、国交省職員でなくとも入力が可能である。

なお、統一様式の利用に伴うDBのセキュリティ対策として、以下の条件を全て満たしている場合にのみ、インポートできる。

- ・正規な統一様式である
- ・日付や時刻等、DBに必須なデータの欠落がない
- ・西暦・和暦の表記や文字の全角・半角などの入力規則違反がない

## 2. 現場ニーズの背景

### (1) 統一様式の概要

現在、DBは、国交省の各地方整備局におけるイントラネット内へ構築され、直接の利用は国交省職員に限られている。このため、DBへのデータ入力方法は以下に示す2つの方式があり、国交省職員の利用者はこれを選ぶことができる。

- ・直接入力方式（国交省職員専用）

### (2) 統一様式作成による業務量の増大

DBに入力するデータで最も多いのは点検関係のデータであり、このデータは点検報告書から転記している。

関東地方整備局（以下、「関東地整」）では、DBへの入力方法に間接入力方式を使っており、統一様式への点検データ転記は点検員が行っている。点検報告書と統一様式は書式が異なるため、点検報告書を作成した点検員以外の人が、統一様式へデータ転記

した場合に比べ入力時間は短く、データの取り違いも少ないと考えたからである。この作業により点検員の業務量が増加することから対策を講じた。しかし、効果は出ていないため、統一様式に対するデータ入力作業の省力化が課題となっている。

### (3) タブレット端末で資料作成を省力化する技術

統一様式のデータ入力作業に類似した課題を、タブレット端末を使った技術で解決した事例<sup>1)</sup>を把握した。そこで関技では、タブレット端末を使う技術を探し機能を調べたが、標準機能で統一様式を作成できる技術を見つけることはできなかった。

## 3. 現場ニーズと技術シーズのマッチング

### (1) 技術シーズの概要

国交省では、平成29年度よりi-Con推進WGにおいて、全国規模で現場ニーズと技術シーズのマッチングを開始し、平成30年度からは地方整備局単位で実施している。

統一様式のデータ入力作業を省力化できる技術を探すため、関東地整においてこの技術シーズを公募したところ、図-1に示す技術シーズの応募があった。この技術シーズによる解決方法は以下に示すとおりである。

- ・技術シーズは、2つのクラウドシステムと、タブレット端末用アプリで構成される。
- ・点検結果等をタブレット端末へ入力する。従来は、記録紙へ手書きしている。
- ・入力されたデータは、インターネットを通じてクラウドシステムへ集約される。従来は、記入済み記録紙を点検員が整理している。

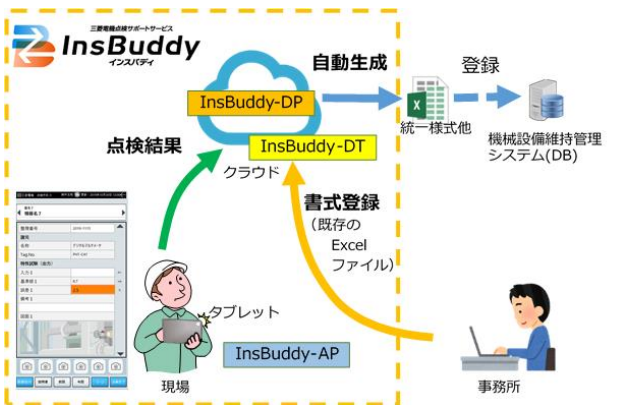


図-1 技術シーズの概要

- ・クラウドシステムがデータ入力済みの統一様式を自動生成する。従来は、記録紙から点検報告書へ点検員が転記している。

技術シーズには、タブレット端末とインターネット回線が必要である。また、タブレット端末画面に表示させる点検項目の設定や、クラウドシステムに生成させる統一様式の設定も点検員が行う。なお、この作業にプログラミングの知識は不要である。

### (2) 異分野技術とのマッチング

この技術シーズは、応募者の関連会社が実施する電気設備点検を、効率化するために開発したものである。そのため、開発段階では電気設備点検の実施方法や関連会社の業務形態、関連会社社員の意見などが反映されている。

電気設備と機械設備の点検には違いがある。例えば振動や作動音といった動的な計測項目は機械設備で多く、電気設備は少ない。作業方法も、機械設備は30分程度の運転中に数多くの計測を行うが、電気設備でこのような制約はほとんどない。

技術シーズの開発背景と機械設備点検との違いから、実用に向けて技術シーズの適応性を把握することも重要と考えた。

## 4. 現場試行と評価の方法

### (1) 現場試行方法

技術シーズの優れた部分と課題を明確に把握するため、現場試行を3つの段階に分けて行うこととした。これは、技術シーズの利用に不可欠な「準備段階」、タブレット端末を使う「点検段階」、統一様式を生成する「統一様式生成段階」である。

準備段階と統一様式生成段階の作業は、技術シーズの取り扱い方法を熟知する必要があるため、関技職員が試行することとした。

点検段階を試行する現場として、2種類の機械設備からそれぞれ2施設、計4施設を選定した。これは、評価が明確にできるよう、同一種類の機械設備では規模・性能がほぼ同一であること、従来方法と技術シーズ適用方法を対比できること、施設構造の違いによる影響を把握できることなどに留意した結果である。

また、点検段階の試行には、試行状況の視察者を迎えることとした。これは、新たな技術を関係者に知ってもらうとともに、技術シーズを客観的に評価してもらうためである。現場試行の視察状況を図-2に示す。



図-2 現場試行の視察状況（点検員が試行する周囲で視察者は状況を記録している）

## (2) 評価の方針と項目

現場ニーズと技術シーズのマッチングでは、現場試行を評価する規定や目安は示されていなかった。そこで、関技と応募者双方の案をもとに評価項目を次のように決めた。

- ・技術シーズの設計仕様に対する実際の結果との比較による評価
- ・各点検作業の進捗に関する時間計測
- ・実際に試行した点検員等との意見交換及びアンケート

マッチングの判断基準は「正規の統一様式を生成できる」とし、統一様式の生成に関係しない課題は、別に整理することとした。

## 5. 評価結果と考察

技術シーズの現場試行は令和元年7月に実施し、技術シーズが生成した統一様式に問題はなかったため、マッチングしたと判断した。

全国的な課題である、DBのデータ登録作業の簡素化を実現するには、機械設備点検において技術シーズが実用的であることも必要である。今回の現場試行では、実用化に向けて取り組むべき課題や、技術シーズによる新たな効果等が明らかになった。

### (1) 点検作業全体の効率化

技術シーズにより、点検からDBデータ登録までの作業の一部が、図-3に示すとおり不要になることを確認した。これにより、直接入力方式では国交省職員のみならず点検員の業務量が減り、間接入力方式では点検員の業務量が減ることから、点検に付随する作業は改善する。

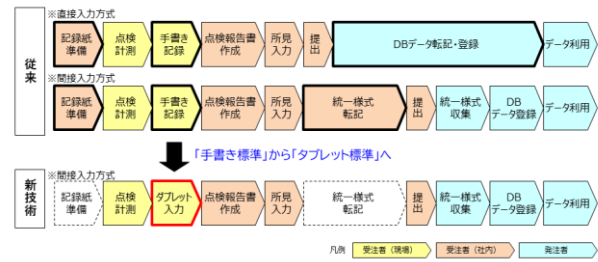


図-3 従来と新技術の作業行程比較

### (2) タブレット端末を携帯した作業

タブレット端末を携帯しながらの点検作業については、問題ないとの意見が大勢を占めたが、作業性や安全性に関する意見や指摘もあった。

点検に使うタブレット端末の選定は、点検員の身体能力に影響されると考える。試行で使ったタブレット端末は、技術シーズの推奨仕様を満たし、画面サイズ12インチ、重量約800gであった。これを試行で使った男性点検員からは、特段の問題は報告されなかったが、これを持った女性点検員の感想は、「点検中持ち続けるのは無理」であった。

タブレット端末への入力に使う、画面キーボードの使いにくさが指摘された。技術シーズが標準としていたキーボードは、タブレット端末のOSに標準搭載されているものである。点検中、タブレット端末へ入力するのは数字のみだが、このキーボードは入力開始時に数字のキーを表示しないため、表示の切り替え操作が必要であった。

音声入力により、作業性や安全性の改善を期待する声もあった。そこで、4施設のうち最も騒音が小さいと思われる現場で音声入力も試行したところ、動作中の機器付近では音声入力が機能しなかった。なお、試行ではタブレット端末内蔵のマイクを使っている。

タブレット端末による危険性を危惧する意見もあった。機械設備の現場は、コンクリート基礎や配管類などの段差による転倒事故や、作動中の回転部付近には、巻き込まれ事故の危険がある。試行では、タブレット端末の画面を見ながらの移動や、タブレット端末の落下防止用ショルダーベルトの使い方に指摘があった。

タブレット端末を点検作業で使っていくには、ユニバーサルデザインをふまえた作業のしやすさ、安全性への配慮、点検員への安全教育が重要と考える。

### (3) タブレット端末による新たな効果

点検員から、記録紙の使用について確認したところ、明確な量は不明だが大量の用紙を使っており、使用済みの記録紙を一定期間保管する場所の確保も

必要であることがわかった。これらは、タブレット端末を使うことで、不要になると考える。

また、現場試行の作業状況を分析したところ、従来と技術シーズに共通し、点検員が記録をする用紙または画面を変更する時に時間がかかっていた。これについて、タブレット端末はアプリケーションの工夫により、時間を短縮できる可能性がある。

#### (4) 技術シーズの評価方法

現場試行により明らかとなった、タブレット端末の画面キーボードと音声入力の問題について、応募者は今回初めて把握した。よって、技術シーズを先行使用している電気設備点検では、これらは問題になっていないものと推測する。現場試行では異分野も意識したことで、機械設備点検の実用に向け重要な課題を把握できた。

技術シーズを実用段階で円滑に利用するためには、技術シーズとこれを適用する現場それぞれの特徴を、的確に捉えることが重要である。

## 6. 新技術の標準化に向けて

当初、現場ニーズで関技が目指したのは、統一様

式作成の省力化であったが、技術シーズにより統一様式の自動作成を実現することができた。さらに、タブレット端末により点検作業も効率化できる可能性もわかった。

関東地整では、この技術シーズを「標準化推進技術」と位置づけ、機械設備点検整備業務における標準とするための検証等を予定している。関技においても、技術シーズの標準化により全国的な課題の解決を図るため、上部機関等と連携しながら、この検証に関する技術的支援や効果測定等を行う予定である。さらに、効率的な維持管理と働きやすい環境の実現に向け、タブレット端末を活用した点検作業の効率性と、安全性の向上にも取り組んでいく。

**謝辞：**技術シーズの試行に協力いただいた株式会社クボタ機工、西田鉄工株式会社、株式会社荏原製作所、株式会社IHIインフラ建設と国交省江戸川河川事務所、下館河川事務所の皆様、そして技術シーズの応募者であり現場試行を運営された三菱電機株式会社の皆様に深く感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 藤本生・菅井卓弥(2018)「タブレット端末を用いた直営点検の効率化」『平成30年度国土交通省国土技術研究会』:4-28 - 4-31

## An Improvement of Data Storing Process with ICT

Hayato OGIHARA, Satoshi OOKUSHI

The river flow and traffic on roads are protected from calamities with installed devices. These devices have been permanently inspected to keep them sound. Though inspection data have been stored our Database, we have to run a lot of processes. These processes have troubled us. We consequently tried to improve the processes with ICT. In this paper, we report the advantages of new processes.