

# クラウド・スマート端末活用による 現場保守，管理業務の効率化

オペレーション技術部係長 石川 英昭  
オペレーション技術部係長 今川 能通\*

Keyword：スマート端末，クラウド，保守ツール，音声認識，GPS

\*：現 NTTファシリティーズ総務人事部秘書担当主査

## 1. はじめに

スマート端末やタブレット端末などの多機能端末が、インターネット接続（高速無線通信）や高精細ディスプレイ・カメラ，電子コンパス機能をはじめとする多機能を武器に普及している。たとえば，タブレット端末の利用により，設備保守作業等の現場での「紙」への記録や管理を改善する方法<sup>1)</sup>，経験者や有スキル者の作業状況等のノウハウを，集約（記録・継承）して活用する案が提示されている<sup>2)</sup>が，これらをさらに効率よく実現するための具体的な手段が必要となってきた。

そこで，保守現場で発生している問題を解決するとともに，保守業務を根本から革新し，これまで培ってきたノウハウを蓄積・活用するためのツールとして，クラウドやスマート端末等を効率よく利用する取り組みを実施した。

## 2. 設備保守現場の状況

近年，設備情報や警報情報の確認，故障状況報告や作業日報の作成，遠隔試験の実施といった設備を取り巻く環境は，概ね ICT 化されてきた。

しかし設備保守の実際の作業現場では，まず手順書や点検表が最新版であることを確認し，担当者間で作業前に危険工程の有無など作業手順を確認した後に作業に着手する。さらに，現地では手順書の実施内容を一項目ずつ確認しながら作業を行う。そして作業後は，事務所に戻り作業日報や点検結果をパソコンに入力する。

このように設備保守の現場では，まだ紙媒体を利用した作業が中心となっている<sup>3,4)</sup>。

## 3. 保守ツールの市場動向

近年の新潮流として，クラウド環境やタブレット端末・スマートフォン等のスマート端末を現場で活用するようなソリューションサービス，専用デバイス等が徐々に提供されはじめている。

これらの端末は，ICT 機器にとって利用環境が過酷な現場業務でも利用できるよう，防水・防塵・耐衝撃性の高い製品や保護カバーといったものが近年続々と発売されている<sup>5)</sup>。

実際，建築業界をはじめとする現場業務を行う企業が，紙から脱却し，作業品質向上と業務の効率化を目指して，それらのサービスや製品を採用した事例も増えはじめている<sup>6)</sup>。

クラウド環境やスマート端末が作業現場での業務ツールとして認知度が上がれば，今後はさらに多くの企業での導入が加速すると思われる。

## 4. スマート端末の活用検討

ある特定の作業に限れば手順書に書かれていることがすべてのように見えるが，その作業を行うために現場で実施すべきことは数多く，装置の仕様書や取扱説明書から装置の操作手順を把握するなど，さまざまな作業がある。

現場作業にとっては，作業スケジュールの共有，緊急対応時の稼働調整，ノウハウの共有・継承といった情報の共有も重要である。

今回は，事前の資料準備や結果報告書作成などの事後

表1 スマート端末向けに試作した機能

音声認識技術の活用	点検結果や報告書の音声による自動作成 作業項目の自動読上げ
GPS 機能の活用	最新手順書，仕様書，マニュアル等の自動取得 点検結果や報告書の自動報告および自動消去 通信の自動遮断（通信禁止ビル対応） 対象ビルへのナビゲーション
その他	スケジュールの共有 作業履歴/ノウハウの保存と活用（参照） 連絡事項の共有（担当内への一斉送信） 機器配置イメージ確認（AR技術の活用） 各ビルごとの持ち物チェック（工具，計測器類，予備品等）



図1 点検結果の音声入力イメージ<sup>7)</sup>

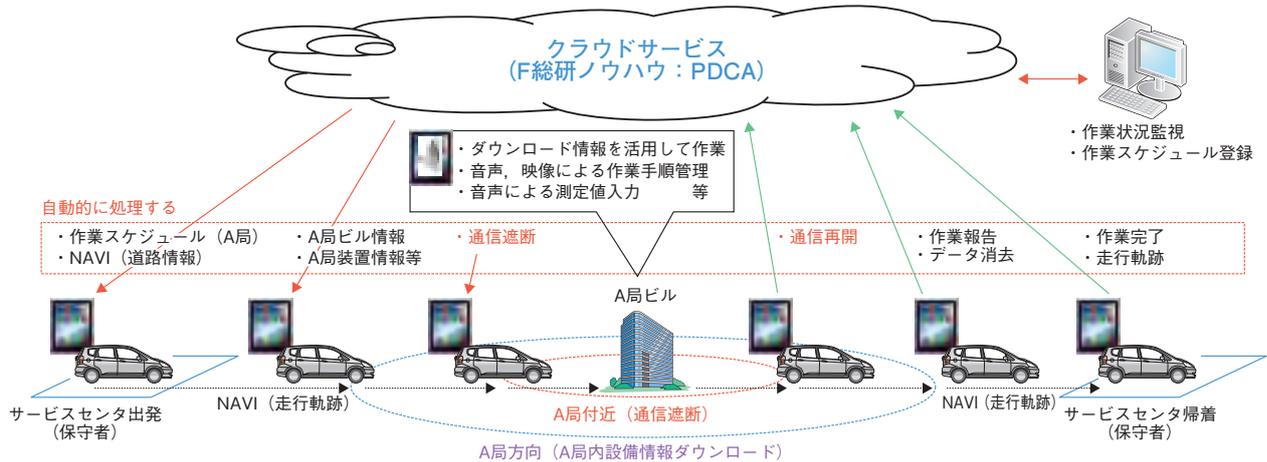


図2 保全情報の自動取得と点検結果や報告書の自動報告および自動消去イメージ

作業にかかる稼働の削減、作業効率の改善と作業スタイルの革新に着目し、スマート端末向けの機能を試作した。

主な機能は、作業者の発話内容から点検結果や報告書の自動作成、作業項目の自動読上げ、位置情報を元に通信の自動遮断・再開などであり、音声認識技術とGPS技術を活用して実現した(表1, 図1)。

最新手順書、仕様書、ビル情報等の自動取得と、点検結果や報告書の自動報告および自動消去のイメージを図2に示す。

保守者がサービスセンタからAビルに出発する際には、作業スケジュールや道路状況などが自動的にスマート端末にダウンロードされる。GPS機能によりスマート端末を持った保守者がAビルに近づくと、作業に必要なAビルの情報や装置情報(最新手順書、仕様書、マニュアル)などがスマート端末に自動的にダウンロードされる。Aビルがビル内での通信が禁止されている場合には、スマート端末は自動的に通信を遮断する。保守者が、Aビル内でスマート端末にダウンロードされた情報により保守作業を行った後、Aビルから離れるとスマート端末はGPS機能により自動的に通信を再開し、作業報告等のデータ転送を開始する。データ転送確認後は、データの流出を防止するためにスマート端末内のデータの消去を行う。

## 5. 現地試験の実施

実際に現場の点検業務でスマート端末向けに試作した機能の有効性について試験を行った結果、いくつかの問題点が見えてきた(表2)。

主な問題点としては、屋外では周囲の騒音や雑音により作業者の発声した内容が認識されない、作業者の発声速度に追いつかないなど音声認識に関する問題であった。

## 6. 問題点の整理と解決すべき課題

現地試験の結果より得られた問題点から、解決すべき

表2 現地試験からわかった問題点

端末の携帯	端末を手で持った状態では作業が行えない(持てない)
音声認識	屋外(屋上)では風やエンジン音などのノイズが多く、音声認識率が上がらない 端末からの音声も聞こえ難い 点検実施速度(テンポが速く)に音声認識が追いつかない
画面表示	屋外(屋上)では太陽光の反射等により画面(表示内容)が見え難い 冬は手が悴み素手でタッチパネル入力ができない 画面、文字が小さい
作業時の発話	何も話さず作業だけする場合がある 作業者は点検表の項目だけを実施している訳ではない(他の点検者と、点検表に記載されていること以外にも会話する)
端末(H/W)	別途通信費が必要 端末が小さく、紛失の恐れがある

表3 問題点の整理と解決すべき課題

問題	概要	課題
音声認識速度	点検者の速度に音声認識が追いつかない(認識速度が遅い)	測定結果の連続入力への対応 認識速度の向上 項目区切りのつけ方
認識率と自動チェック	工場内のノイズに音声が消される	集音方法(機器)の改善 点検者への入力結果の通知方法(復唱、ビーブ音等)
端末の保持	作業者は屈んで作業するため 端末を落としやすい	防汚、防水(防腐) 落下防止 ヘッドセットとの接続方法

課題を整理すると表3のようになる。

主な課題としては、音声認識速度に関する課題や騒音・雑音に対する課題、集音方法の改善をはじめとする課題が挙げられた。

現地試験を実施していく中で、作業者がツール(端末)の存在を意識することなく作業できることが望ましく、特に点検作業時においては、作業者の都合に合わせた点検順序を許容できなければミスは誘発し、作業効率を低下させる場合もあり得ることも見えてきた。

このため、以下のように作業者の会話の中からキーワードを抽出して点検結果や報告書が自動的に作成できるようにすれば、設備保守の作業スタイルが革新できると考えられる(図3)。

①記録簿の各項目(点検項目)に関連する文言や装置名称等をキーワードとしてあらかじめ登録しておき、作

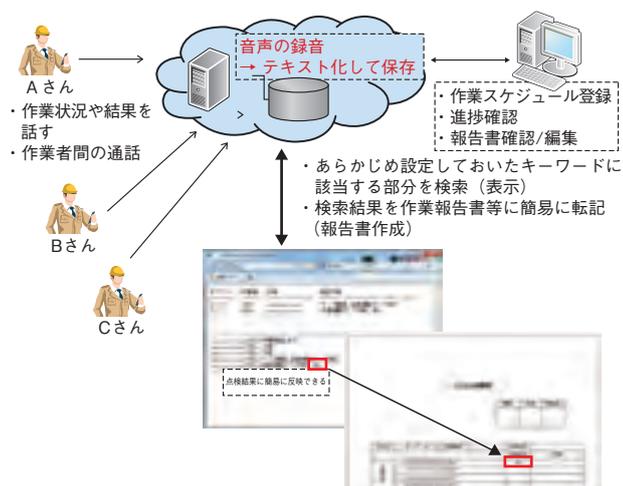


図3 保守者の会話の中からキーワードを抽出して報告書を自動作成するイメージ

業者の会話の中でそのキーワードが出たら記録するなど、保守者が作業中に話す言葉の中から「報告書に記載する内容」や「点検結果」「測定結果」を抽出して自動的に報告書を作成する。

## ②作業履歴やノウハウを自動的に蓄積、管理する。

以上のように、保守者の会話の中からキーワードを抽出して、報告書を自動的に作成することを実現するためには、発声した音声の認識率の向上が重要である。

今後は、最重要となる「音声認識」に関する技術とノウハウの蓄積のため、現場環境を調査し、さまざまな状況下においても発話に対する応答と品質を確保し、通信が遮断された状態でも利用可能なツールの作成に取り組んでいく。

## 7. 今後の可能性

前述の「6. 問題点の整理と解決すべき課題」にて記述した「保守者の会話の中からキーワードを抽出して報告書を自動的に作成する」が実現すれば、さまざまな様式の報告の自動生成が可能となる。また、作業ノウハウの自動収集や作業履歴の記録、マニュアルの自動生成も可能となる。さらに、映像技術と組み合わせることにより、有スキル者による遠隔支援やeラーニング教材の作成など利用用途の拡大も想定される。

保守者は、メガネや時計型端末の装着により、端末の保有を意識せず、しかもそれらの端末から作業指示や作業支援が行われ、作業結果はすべて自動で転送管理されてお客様への報告書も自動送付される。そんな将来の保守業務の実現に向けて取り組んでいきたい。

## 〔参考文献〕

- 1) (株)北海道CSK: NEWS RELEASE タブレット端末を利用した巡回・点検ソリューション「点検当番」を提供開始 <http://www.hokkaidocsk.co.jp/news-release/pdf/pr20120514.pdf>, 2013.4.25
- 2) 日本電気(株): Smart Maintenance 巡視・保守点検システム [http://www.nec.co.jp/solution/engsl/pro/smartmainte/pdf/smartmaintenance\\_leaf.pdf](http://www.nec.co.jp/solution/engsl/pro/smartmainte/pdf/smartmaintenance_leaf.pdf), 2013.4.25
- 3) 経済産業省: 平成24年度北陸産業保安監督署管内 自家用電気事故情報(4月~6月報告分) [http://www.safety-chubu.meti.go.jp/hokuriku/denki/jiko/H24\\_jiko\(4-6\).htm](http://www.safety-chubu.meti.go.jp/hokuriku/denki/jiko/H24_jiko(4-6).htm), 2013.4.25
- 4) 経済産業省: 中部近畿産業保安監督部平成21年度管内事故事例 [http://www.safety-chubu.meti.go.jp/denryoku/jiko/jiko21fy\\_rei.pdf](http://www.safety-chubu.meti.go.jp/denryoku/jiko/jiko21fy_rei.pdf), 2013.4.25
- 5) パナソニック(株): プレスリリース頑丈(タフ)なタブレットコンピュータ TOUGH PAD 受注開始 <http://panasonic.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/jn111115-1/jn111115-1.html>, 2013.4.25
- 6) 清水友里・田辺要平・佐藤康弘: 大成建設技術センター報第45号(2012)次世代携帯端末を用いた施工管理手法の開発 [http://www.taisei.co.jp/giken/report/2012\\_45/paper/A045\\_061.pdf](http://www.taisei.co.jp/giken/report/2012_45/paper/A045_061.pdf), 2013.4.25
- 7) TIS(株): EXMAINT/ エックスメンテ [http://www.tis.jp/service\\_solution/exmainte](http://www.tis.jp/service_solution/exmainte), 2013.4.25



いしかわ ひであき  
石川 英昭

オペレーション技術部係長  
設備管理システムおよび保守効率化に向けたシステムの開発に従事



いまいわ よしみち  
今川 能通

前・オペレーション技術部係長  
設備管理システムおよび保守効率化に向けたシステムの開発に従事

## Synopsis

### **Improvements to the Efficiency of Maintenance and Management Tasks by Application of Cloud Services and Smart Terminals**

**Hideaki ISHIKAWA**

**Yoshimichi IMAGAWA**

Smart phones, tablets and other smart terminals are spreading at a remarkable rate and solution services that combine smart terminals and cloud services are also in the process of dissemination in the area of field maintenance work.

However, a preference for the paper-based approach to maintenance work still stubbornly persists at many sites.

This paper reports on the results of verification of the application of smart terminals and cloud services as tools to improve the efficiency of field maintenance tasks.

The following are the steps taken during studies conducted into application:

- 1)Realization of prototype functions for smart terminals for the implementation of maintenance tasks
- 2)Implementation of field testing using prototype functions
- 3)Sorting of problems and issues observed from the results of field testing

The prototype functions were realized by utilization of voice-recognition and GPS technologies.

In addition, in considering the prototype functions, not only improved work efficiency, but also security aspects of the prototype functions such as the deletion of data in terminals after transmission as a mechanism to prevent data leakage were factored in.

Moreover, the prototype functions also incorporate an automatic communication shutdown and resumption function envisaged for application during work at sites where use of communication functions is restricted.

The results of field testing revealed several problems including difficulties with voice recognition such as failure to recognize voice transmissions of the workers due to noise and static at locations where maintenance work was being performed.

As the next step, countermeasures to cope with problems and issues revealed by the results of field testing will be considered and studies will be conducted into technologies that will serve to realize achievements such as further improvements in efficiency, technology succession and the accumulation of know-how.