

スマートデバイスを活用した 現場作業員支援ソリューション

澤村 浩

近年のスマートフォンやタブレットをはじめとするスマートデバイスの普及は目覚ましいものがあり、コンシューマの利用はもちろんのこと、企業での業務利用も導入事例が増えつつある。その業務利用に目を向けると、外出先での社内メールやイントラネット上の業務システムへのアクセスによる利用が大半であり、工事や機器点検等の現場作業においては、まだまだ電話や紙による運用が主流である。

そこでOKIでは、このような現場作業において、スマートデバイスを導入することにより、作業進捗をはじめとする情報伝達の迅速化や効率化を支援するソリューションを構築した。

本稿では、その現場作業員支援ソリューションについて紹介する。

あれば、他班の作業進捗を鑑みて作業着手指示を出す。作業班は管理者から次作業の着手指示連絡を受け次第、次作業を進めて行くことになる。

作業実施フェーズにおける現場作業の流れを図1に、課題を以下に記述する。



図1 現状の現場作業の流れ（作業実施フェーズ）

現場作業の現状と課題

鉄道における切替工事を例に、現状の現場作業の流れと課題について、以下に示す。

(1) 作業実施フェーズ

作業実施にあたっては、作業班の責任者は事前に作業チェックリストを作成し、当日の作業管理部門の管理者と作業内容の整合を行う。

作業当日、作業班はこの作業チェックリストを印刷し、現場へ持参する。そして、作業チェックリストにもとづき作業を進める。必要に応じて、持参した作業手順書やマニュアルなどを参照しながら作業を進めていく。作業の要所では作業エビデンスとして作業前後の状態等を写真に残すとともに、作業チェックリストへ作業結果を記入する。また、作業班は作業開始時や終了時の他、あらかじめ決められた重要なポイントで、作業進捗状況について管理者へ電話連絡を入れる。

一方、管理者は現場の作業班から作業進捗連絡を受け次第、チェックリストへ進捗実績を記入していく。これを複数の作業班分記入して進捗状況を管理しており、作業内容が他の作業班と連携しながら進める必要が

①管理者と現場作業員間の進捗連絡に時間を要する

鉄道の切替工事では、複数の作業現場へ作業班が出動し、それを1箇所の管理部門で作業進捗の管理を行うことがある。作業班は適宜、作業進捗を管理者へ電話連絡することになるが、管理部門が1箇所であるため話中となり、作業中断状態のまま待たされることになる。

また、電話による連絡のため、通話時間×作業班×進捗連絡回数分の時間が必要となる。特に鉄道の夜間切替工事では作業時間が限られており、進捗連絡の効率化は切替時間の有効活用にとって重要な課題である。

②複数作業班の進捗やその関連性を把握しづらい

現状では、複数の作業班に跨る作業の場合（例えば線路移設後に信号機切替を行う場合など）、作業班毎に記入された作業実績を見比べて、当該作業班へ次作業の着手指示を出す必要があるが、作業の関連性を把握しづらいため、次作業の着手指示に時間を要している。

また、現場からの作業進捗状況は1つの管理部門で集中管理されるため、他の関連部門が状況把握するためには作業管理部門へ定期的に状況問合せを行う必要があり煩雑である。切替工事を行っている線路や信号機に対して、列車運行部門は切替工事とは直接

関係ないものの、その作業状況次第では自部門の列車運行に影響を及ぼす可能性があり、リアルタイムでの進捗情報の共有は重要である。

③作業現場への書類持参に負荷が掛かる

作業者は作業部材や工具に加えて、作業チェックリストや作業手順書、図面や各種マニュアルなど、多くの書類を持参する必要があり、負荷が掛かっている。

(2) 作業後フェーズ

作業者は作業後に事務所へ戻り、現場で記入した作業実績をもとにPC上で、作業チェックリストへの結果入力や、現場で撮影した写真を用いて作業結果報告書の作成を行う。

作業後フェーズにおける現場作業の流れを 図 2 に、課題を以下に記述する。

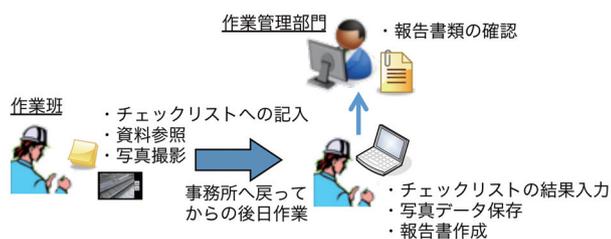


図2 現状の現場作業の流れ（作業後フェーズ）

①作業報告書の作成に時間が掛かる

作業者は現地で紙のチェックリストへ記入した内容をPC上で入力し直し、撮影した写真をPC上へ取り込み、報告書へ添付する等、作業報告書の作成に時間が掛かっている。

②作業手戻りの発生

作業報告書作成時になって初めて、写真の撮り忘れや撮影の誤りであることに気づく事があり、後日、現場へ写真を撮りに戻るなどの手戻りが発生することがある。

現場作業員支援ソリューションの概要

このような背景のもと、現場作業の作業進捗報告や作業結果報告の効率化を目的に、当社のスマートデバイス向けミドルウェア「MoBiz（モービズ）」を用いて現場作業員支援ソリューションを構築した。その利用イメージを図3に、各機能の詳細を以下に記述する。

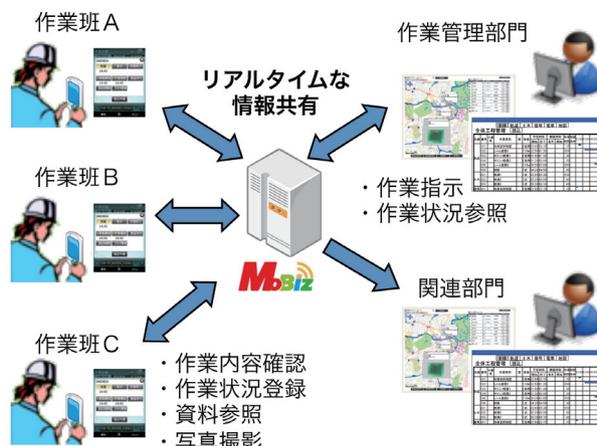


図3 現場作業員支援ソリューションの利用イメージ

(1) 作業進捗報告機能

本機能は、作業班が作業開始や終了および、作業状況を報告する際に使用する機能である。その画面イメージを図4に示す。

作業開始や終了報告は日時を登録するだけで、また作業状況報告は当該作業を一覧から選択し、必要に応じて撮影したエビデンス写真を添付して報告することができる。作業チェックリストについては、当該項目をタップするだけで、現在時刻を実績時刻として登録できる仕組みとしている。



図4 作業員による作業進捗登録

(2) マニュアル参照機能

本機能は、電子化されたマニュアルや図面等をサーバ上に保存し、図4に示すように、当該作業に関連する資料をスマートデバイスから参照できる機能である。

(3) 作業進捗管理機能

本機能は、管理者が各作業班のリアルタイムな作業

進捗状況を確認する際に使用する機能である。その画面イメージを図5および図6に示す。

軌道や土木等、各部門単位に各作業班の作業進捗状況を工程表の予定／実績表記で参照できる機能である。また、各作業班の詳細な作業進捗状況は、作業ステータスやエビデンス写真、作業内容メッセージから時系列に確認することができる。

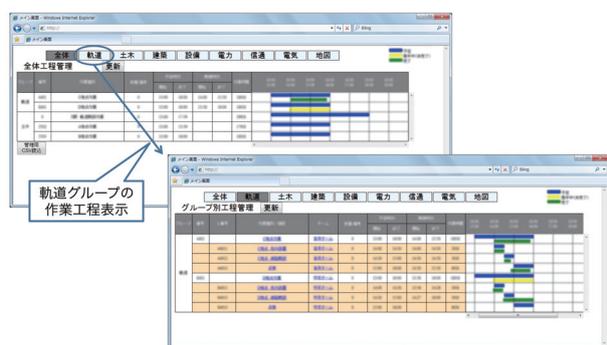


図5 管理者による作業進捗確認



図6 作業詳細状況の確認と作業報告書の自動生成

(4) 作業報告書生成機能

本機能は図6に示すように、作業班が登録した作業進捗状況やエビデンス写真等の情報から、作業報告書や実績入りの作業チェックリストを自動生成する機能である。

(5) 位置管理機能

本機能は、管理者が作業班の位置を確認する際に使用する機能である。その画面イメージを図7に示す。

作業班が所持しているスマートデバイスのGPSから位置情報を取得し、各作業班の現在位置を地図上に

アイコン表示を行う。そのアイコンとともに、作業状況として報告された写真を表示することができ、撮影箇所の確認も行うことができる。



図7 管理者による作業員の位置確認

現場作業員支援ソリューションの特長

本ソリューションの特長を以下に示す。

(1) 簡易な進捗報告操作

工事や機器点検などの現場作業は通常、あらかじめ決められた時間に決められた作業が行われる。その点に着目し、本システムでは作業進捗を、作業員によるスマートデバイスの簡易な操作で管理者へ通知できる仕組みとした。

具体的には、作業員は選択された作業タスクに対して、報告したい進捗内容（作業開始または終了）をタップすると、そのまま登録（必要に応じて変更も可能）することができる。これにより作業員は最短2タップの簡易な操作で作業進捗を上げることができる。

従来であれば、作業進捗報告の内容によらず、一律の電話応対で作業進捗状況を確認していたために時間を要していた。予定通りの作業進捗であれば、本システムのようにスマートデバイスからの簡易操作による進捗報告で十分であり、問題が発生した場合のみ、電話で対応方法を協議すればよく、作業効率化と進捗報告時間の短縮につながる。

(2) わかりやすい作業進捗状況の表示

管理者は図5に示す工程表示画面で作業進捗状況の確認を行える。これにより作業全体の予実状況や他班への影響度を一目で把握することができ、各作業班の連携が必要な作業でも、迅速に次作業の指示を出すことができる。また、作業で問題が発生した場合、管理者は従来であれば作業班に電話で状況を確認しながら指示を出していた。本機能により、状況写真を見ながら

対応することで作業状況を把握し易くなり、的確な作業指示を作業班へ出すことができる。

(3) 書類持参の負荷軽減

従来、作業班は印刷した作業チェックリストに加えて、作業手順書や図面、各種マニュアルなど、多くの書類を持参していた。特にマニュアルなどは分量も多く、また参照の頻度は少ないにも関わらず、万一のことを考え持参していた。本システムでは、スマートデバイスから必要な資料を参照することができるため、作業現場への書類持参負荷を軽減することができる。

(4) 報告書作成の負荷軽減

本システムの作業報告書生成機能により、従来、作業者が手作業で作成していた報告書を自動で作成することができ、報告書作成負荷を軽減することができる。

また、管理者にとっても、報告書を作成する作業者によって記載レベルや記載内容が異なっていた現状に対し、画一的な報告書が作成されるため、作業報告書を確認しやすくなるメリットもある。

(5) 作業手戻りの防止

本システムでは、管理者は作業者の報告書作成完了を待つことなく、即座に参照できるため、エビデンス写真の撮り間違えや撮り忘れをその場で指摘でき、作業の手戻りリスクを軽減させることができる。

(6) 作業配置の効率化

本システムでは、各作業班の現在位置を地図上にアイコン表示することができる。これにより、作業進捗が遅延し応援が必要な場合に、近くにいる作業班から応援に向かわせる、不測の事象が発生した際にどの作業班に対応させるか等の検討に役立つ機能である。

(7) その他の特長

①オフライン動作

スマートデバイスにおける一般的なアプリケーションにはWEB型を採用しているケースが多く、通信圏外では使用できないのが課題である。

本システムでは、スマートデバイスの電波が一時的に圏外となっても、作業者には違和感なく使えるような設計となっている。また、通信圏外中はリトライ処理等を極力行わず、バッテリーの消費を最小限に抑える工夫をしている。

②機種差分の吸収

近年のスマートデバイスは、新機種の販売サイクルが早く、また、個人持ち端末の業務利用の浸透により、業務利用といえども機種固定化は難しい状況である。

本システムでは、MoBiz上に業務アプリケーションを実装しており、機種差分はMoBizで吸収する設計としている。これにより、機種個別にアプリケーションをカスタマイズする必要がなく、システム運用者負荷を大幅に軽減できるよう配慮している。

③セキュリティへの配慮

本システムでは、スマートデバイス側には業務データを保持しない設計としているが、未送信データは、一時的にスマートデバイス側に保持されることになる。そのため、この未送信データに関しては、暗号化して保存を行っている。また、スマートデバイスとサーバ間のネットワークにはVPNを用いており、セキュリティに配慮した設計としている。

その他、作業チェックリストのオンライン化やマニュアル参照機能により、作業現場への書類持出を減らすことができ、書類紛失のリスクを低減できる。

今後の展開

本稿では、現場作業の現状の課題に対し、それらを解決する現場作業員支援ソリューションの機能を紹介した。現場作業員支援ソリューションは、現場作業者が主体となって実施するあらかじめ予定された作業を主ターゲットとしたものであり、特に広い現場作業エリア内に複数の作業班が出動する際の作業進捗報告や作業結果報告の効率化を重視した機能を豊富に備えている。

現在は鉄道の切替工事をターゲットに展開を進めているが、今後は本ソリューションを拡張し、道路や通信、電気、ガス、水道等の工事や点検業務の分野へ幅広く展開していく予定である。◆◆

●筆者紹介

澤村浩：Hiroshi Sawamura. ソリューション&サービス事業本部 情報システム事業部 法人システム第一部