

施工機械・設備の Web 点検管理システム

e-Tenken[®]

青野 隆・伊勢 卓矢・是永 明日香

建設機械・設備の点検不備に起因する重大事故を防ぐ為には、労働安全衛生法に定められた作業開始前点検を確実に実施することが重要である。

作業開始前点検の確実な実施と確認を推進する目的で、従来は紙により行っていた点検をスマートデバイスによって実施、点検実施状況を確認することができる Web 点検管理システム「e-Tenken[®]（イーテンケン）」（以下、本システムという）を開発し、既に 100 を超える現場に導入し活用されている。

点検を実施する作業員がスマートデバイスから入力した点検結果は関係者とリアルタイムに共有される。従来の点検手法より確実性を高めるため、管理者による点検結果の確認に加えて未点検使用時の警報を点検者や管理者に発報する機能や、点検完了を担当元請職員が確認しないと稼働できない機能も有している。

加えて持込機械等使用届などの関連書類のペーパーレス化を実現し、点検業務以外の業務効率化も図っている。

キーワード：見える化、ICT、点検、持込機械等使用届、作業計画指示書、安全性向上、生産性向上

1. はじめに

従来、作業開始前点検は機械を運転する作業員が点検結果を紙の点検表に記入し、月末には点検結果を記入した点検表を職長や元請職員へ提出し、職長や元請職員の確認の回覧後にファイリングして保管する管理手法が長らく行われてきた。重大災害撲滅のためには、確実な点検作業の実施と点検結果の確認が重要であるにもかかわらず、稼働中の重機を停止させてまで職長や元請が点検表を確認するのは難しい面があり、点検表の回収前に点検状況を元請職員が確認することが不十分であるケースもあった。

また、作業開始前点検作業は日々行われて記録は蓄積されているが、点検時の整備内容や部品交換等の情報を、機械管理のための分析や傾向把握のために利用されることはなかった。

そこで、確実な点検の実施及び結果の確認によって点検不備に起因する死亡災害等の重大災害の撲滅を図ること、機械点検や整備内容を統計的に把握・分析して、機械管理レベルの向上による稼働率と生産性の向上を目的に本システムを開発することとした。

2. 開発概要

(1) 開発の経緯

点検結果の入力を Web 化した既存製品を調査したところ、主流は建設現場とは異なり製造業等の固定設備対象とした工場利用を想定した製品であった。建設業特有の機械の頻繁な入替、かつ点検者は固定されない、短期間の使用や、同一の機械を複数の協力会社が共用使用など想定条件に合致しておらず、使い勝手や機能面から建設業界では普及しなかった。そこで、既存製品に代え、建設業に特化した IoT 技術を利用した点検システムを新たに開発することとした。開発のコンセプトは大きく分けて 3 つある。

第 1 は形骸化防止である。現地でスマートデバイスを用いて予め機械に張り付けてある QR コード読取後に点検を開始する仕組みとし、写真や動画による記録保管機能により、確実に現地で点検を実施するように促す。

第 2 は情報の共有化である。点検結果をクラウドへ点検完了直後に保存し、情報の共有化を図ることができる。職長や元請職員が現地に赴くことなく、PC やスマートデバイスにより点検結果を確認できる。

第 3 は未点検時の警報機能である。点検結果をデジタル化し、未点検時の警報や運転開始時の元請職員に

よる承認機能を採用することで、従来の紙点検表では不可能であった点検漏れや未点検状態での機械や設備の稼働を確実に防止することができる。

(2) 開発環境の選定

システム開発をするにあたり、利用対象を当社社員のみならずJV構成会社社員や協力会社職員、作業員と設定する必要があり、使用するスマートデバイスはAndroidとiOSの両方に対応し、PCでも使用可能な幅広い端末で利用できることを条件とした。

3. 現場の課題と解決策

(1) 重大災害の撲滅

本システムを活用し、従来の紙手法では難しかった点検漏れ防止機能を開発して、点検が確実に実施されることとなった。

開発の要は、未点検の機械がある場合、メールで警報自動通知を行う機能、現場が重要と位置付けた設備や機械の点検完了を元請職員が確認しない限り稼働しない運転開始承認制の2種類である。以下に詳細を説明する(図-1)。

(a) 未点検時警報アラート通知の仕組み

未点検での機械運転防止を目的としており、①作業開始時間になったにもかかわらず、使用予定の機械が未点検の場合、②未点検のまま一定時間以上重機が稼働している場合に職長、元請担当社員、機電安全責任者(当社にて任命している機械安全の責任者)等へメール通知し点検を促すものである。

なお、未点検時警報アラート通知の対象となる機械は作業計画指示書を必要とする機械をとしている。

(b) 運転開始承認制の仕組み

運転開始承認制とは、現場が万が一の場合死亡災害に直結する等、安全管理上重要と位置付けた設備や機械を対象にした、未点検時警報アラート通知よりも更にレベルの高い未点検防止策である。重要な設備や機械の点検完了を元請職員が確認しない限り稼働できない仕組みであり、未点検状態での稼働を確実に防止できる。

機械等の点検が「機械の停止状態での点検」と「機械を運転させながら行う動作をさせた状態での点検」の2種類の点検があることに着目し、機械の停止状態での点検完了を元請職員が確認しない限り稼働できない仕組みを構築した。

(2) ルーティンワークの業務効率化

スマートデバイスを活用し、従来の紙手法からの脱却し、点検データをシステム化して管理することにより安全性向上のみならず、機械管理や点検に関するルーティンワークに着目し業務効率化が図れるシステムを並行して開発している。

(a) 作業開始前点検票

点検結果の入力を紙からシステム化することで、点検表の回収や回覧を効率化することができる。図-2に示す従来方法との業務削減の比較例では、元請職員の業務が毎月23H/月かかっていたものが、3H/月となり、87%削減となっている。また元請職員以外に協力会社職員も点検表の配布、回収、点検状況の確認等の業務が削減される。

(b) 持込機械等使用届・持込機械届受理証

従来、持込機械等使用届・受理証発行はExcelや手書きでの作成・届出、発行がほとんどである。また、

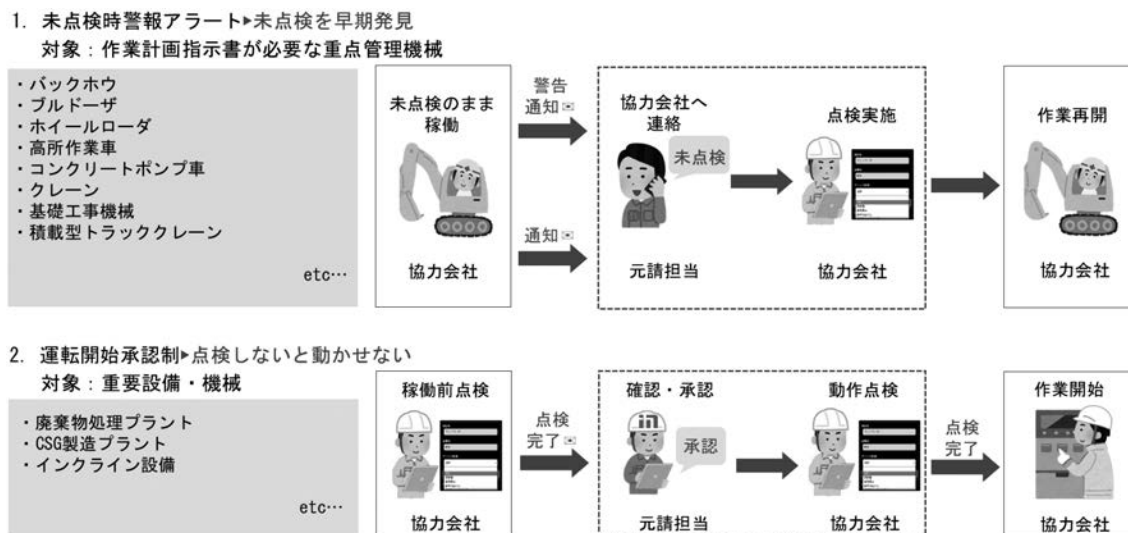
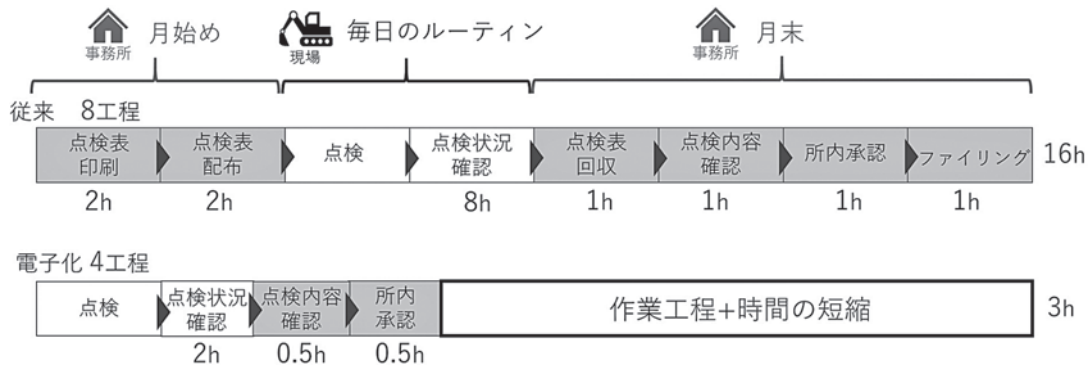
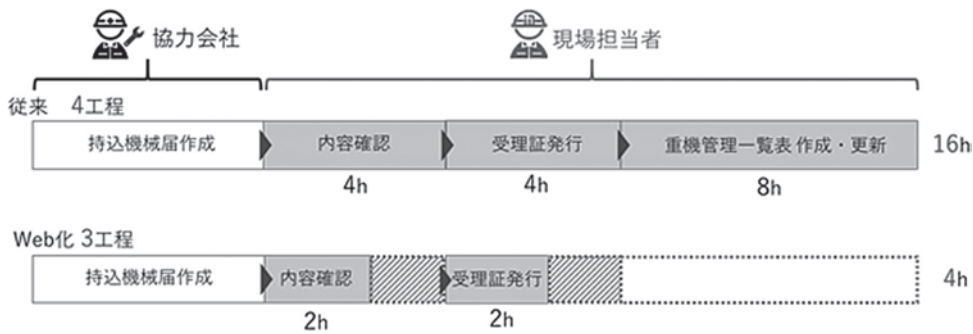


図-1 重大災害撲滅対策システム構成図



図一2 作業開始前点検に関する業務削減例



図一3 持込機械等使用届に関する業務削減例

持込機械等使用届に記載してある事項をもとに持込機械届受理証を作成するため、持込機械使用届と受理証の発行で、全く同じデータを重複して入力・記入することが多くあった。図一3に示す従来方法との業務削減の比較例では、元請職員の業務として毎月16H / 月かかっていたものが、4H / 月となり、75%削減が可能となっている。元請職員以外にも協力会社職員による書類の提出、承認後の受取、機械所有者による特定自主検査記録の提出などの業務が削減される。

これらの提出書類の回覧時には「未提出なのか?」「回覧中なのか?」「現在、誰に回覧中か?」「添付書類は揃っているか?」「点検書類の差替えは完了しているか?」など多くの確認項目があり、担当者が繁忙の場合、処理の遅延や残業を余儀なくされ、また回覧中に紛失する事例も発生していた。また、関係者全員が機械の状況をリアルタイムに把握することは困難で、機械管理一覧表を別ファイルとして作成している現場も多い。また、定期自主検査日の確認など現場規模が大きくなればなるほど管理が煩雑になり、時間を要し、確認ミスも発生するという課題があった。

4. システム導入の効果

(1) 持込機械等使用届・持込機械届受理証


持込機械等使用届作成 (図一4) から、元請への提

出、持込機械届受理証発行 (図一5) までをシステム上にて一括で行うことが出来る。自動作成される持込機械届受理証はQRコードがついており、このQRコードを読み取ると自動的に画面上に点検表が表示され、点検を行うことが出来る。

月例点検等の定期点検は、レンタル会社やメーカー等の現場外の会社へ依頼することが多く、点検期日の管理が必要となっている。当システムでは次回点検予定日を入力すると、カレンダー形式で点検日一覧が把握できるため、点検依頼の確認が容易となる。また手配

Figure 4 shows a sample of an equipment usage sheet (持込機械届). The form includes fields for company name, address, contact information, and a detailed table for equipment management. The table has columns for equipment type, model, serial number, and status. There are also sections for inspection dates and other administrative information.

図一4 持込機械届

 持込機械届受理証			
機種	バックホウ テスト	持込会社名	●●建設
運転者 (取扱者)	(正) 山田太郎 (副) 山田花子	使用会社名	●●建設
受理年月日	2021年5月18日	受理No.	test123
使用期間	2021年1月1日 ~ 2021年5月31日		
現場名	テスト現場		

図一5 QRコード付き受理証

忘れ防止策として、点検日が近づくと担当者へメールにて自動通知される。

システム導入の効果として、すべてシステム上でデータが共有され、元請と協力会社間の書類の提出等の業務が削減されている。またレンタル会社が提出する書類についてもシステム上で提出することで、書類提出や修正に要する時間が激減し、最新書類を常に共有できる状態となっており、大幅な業務効率向上が達成されたと考えている。

(2) 作業開始前点検

作業開始前点検表は、あらかじめ用意された社内統一一点検表の項目以外にも、独自で点検項目を選定していることがあるため、従来の点検表と同様に現場にて任意に点検項目を設定できる仕様とした。

点検者は重機に貼り付けた持込機械届受理証のQRコードを読み取ると自動的に対象機械の点検項目が表示される。QRコードを読み取り後に点検結果を入力するため、必ず現場で点検結果を入力する必要があり、形骸化を回避できる。また、QRコードを読み取ると、該当機械の過去の点検記録や図示された点検ポイントを確認できるようになっている(図一6)。

各点検項目に対し、「良好」「要修理」「修理済み」

と結果を入力するだけでなく、写真添付や部品交換記録も入力できるため、重機の状態を関係者へ遅滞なく、かつ周知漏れすることもなく情報共有が可能となる。

また、月末には1月分の点検結果がまとまった帳票の出力(印刷・PDF保存)が可能であり、従来通りの回覧による運用にも対応している。

システム導入の効果として、必ず現場で点検を実施し、必要に応じ点検記録として写真を残すなど点検の形骸化を防ぐことができている。また点検漏れを防止する機能により未点検状態での機械の稼働を防止することができた。

(3) 管理部門への書類提出業務

弊社では電気設備に関する月例点検表を現場から各地域の管理部門(支店)に提出を行っている。管理部門の担当者は提出された書類の確認や管理、未提出現場への催促連絡に多くの手間と時間を要していた。そこで点検をシステム化したことを活用し、未提出現場を自動でチェック後、未提出の場合は自動で催促メールを送る機能を追加した。また管理部門にて別途作成していた各現場の提出データをまとめた帳票も自動作成することとした。

電気設備を対象に点検結果の提出、点検結果一覧表を自動生成、月例点検及び受変電設備の日常巡視点検結果、期日までに支店へ未提出の場合における催促メールの自動通知を行うことで現場のみならず支店管理者が行っていた業務を自動化することで大幅な業務効率化を図ることができた。

5. おわりに

当システムのベースとなるプラットフォームは自由度の高いクラウドサービスを用いており管理したい内



図一6 点検結果画面

容を簡単にシステム化し情報を共有化できることから、作業開始前点検以外でも様々な利用方法を提案し、業務効率化を図っている。クラウドサービスを用いてシステム上で共有することで、現場だけではなく管理部門を含めた様々な業務を効率よく行うことが出来るため、メニューや機能の拡充を図り、更なる業務効率化を促進し、元請職員や協力会社の業務効率化を目指している。こちらについても機会があれば紹介していきたい。

点検システムについては、将来的に帳票の電子化をさらに発展させて、最新デジタル技術により収集・蓄積した点検データ、整備データや機械の稼働データを活用し、統計的な手法による分析を行い、安全性や生

産性を向上できる新たな管理手法を構築していきたい。

JCMIA

【筆者紹介】

青野 隆 (あおの たかし)
鹿島建設㈱
機械部
担当部長

伊勢 卓矢 (いせ たくや)
鹿島建設㈱
機械部
次長

是永 明日香 (これなが あすか)
鹿島建設㈱
機械部

