

産業機械の法定点検作業支援と 点検結果の電子化を実現するシステムの開発

三好 智也 † 遠藤 慶一 ‡
† 愛媛大学工学部情報工学科

黒田 久泰 ‡ 小林 真也 ‡
‡ 愛媛大学大学院理工学研究科

1. はじめに

本研究で扱う産業機械は、港湾埠頭、造船所などで主に使用されているジブクレーンなどの大型クレーンである。そのようなクレーンは、一度導入すると数十年に及ぶ長期間の利用が期待される産業機械である。その為、長期間安全にクレーンを使用し続けるには、点検を行いクレーンの正常な状態を保っていく必要がある。もし、点検が正しく行われておらず、産業機械が正常な状態を保てていない場合、故障による業務停止や事故が発生する可能性がある。また、産業機械の運転停止は生産性の低下を招くこととなる。そこでクレーンには、安全について基準を定めた厚生労働省令(クレーン等安全規則)がある。クレーン等安全規則で、月例検査や年次検査を行うことや、その点検結果は記録し、3年間保存することが定められている。

現状、クレーンの点検は、記録用紙を用いて行われている。しかし、この方法は、点検漏れが起こりうることや効率的に作業が行われているとは言えない。また、過去の点検結果の書類の保持や閲覧、データの蓄積が容易ではないという問題がある。

本研究では、現場での点検時において、点検漏れの防止や検査項目と記録映像や音響の紐づけ、前回の点検結果の参照。また、点検後はデータの蓄積や閲覧、さらにクレーンの使用企業とクレーン製造企業との点検情報の共有を行い、点検業務や保守管理の向上を目的とする。

そこで、本研究では、スマートフォンで点検結果を記録するためのアプリケーションと情報管理するサーバーからなる点検システムの開発を目標とする。

2. 研究概要

2.1. 大型クレーン

大型クレーンには、ジブクレーンやゴライアスクレーンなどがあげられる。例えばジブクレーンは、高さ50m超に及ぶサイズのものも存在する。その為、点検作業は地上からだけでなく、クレーンを登り、高所での点検作業をも行う必要がある。

2.2. クレーン等安全規則

クレーン等安全規則といった厚生労働省で定めている省令がある。クレーン等安全規則第34条から第38条には定期自主検査といった検査についての項目が存在する [1]。定期自主検査とは、事業者はクレーン設置後に、一定期間において所定の項目について、行う必

表 1: 定期自主検査概要

項目	条項	要点
定期自主検査	第34条	年次検査の実施(1年以内に1回)
	第35条	月例検査の実施(1ヶ月以内に1回)
作業開始前の点検	第36条	作業開始時の点検の実施
暴風後等の点検	第37条	瞬間風速30m/sec以上の風が吹いた後と中震以上の震度の地震後にクレーン各部の異常の有無について点検の実施
自主検査等の記録保存	第38条	点検結果を3年間保存(第36条の作業開始前の点検を除く)
補修	第39条	検査において異常が認められたとき、直ちに補修

要がある検査のことである。表1に定期自主検査の概要を示す。

本研究では、クレーン安全規則の中の一年以内に一回行う必要のある年次検査と1ヶ月以内に一回行う必要がある月例検査、年次検査と月例検査の結果を3年間保存する必要がある自主検査等の記録の保存を満たすための開発研究を行う。

2.3. 現在の検査方法と検査結果の保存方法、それらの課題

クレーンの検査は、記録用紙に点検結果を記入する方法で行われている。この方法では、点検作業が効率的に点検作業を行えているとは言えないといった課題がある。

また、検査結果の保存は、事業者ごとに異なり、記録用紙のままや記録用紙の点検結果をコンピューターに入力するなど、それぞれの方法をとっている。記録用紙の場合、検査結果の書類の保持や閲覧、検査データの蓄積が容易ではなく、検査データを十分に活用できていないという課題がある。また、点検結果をコンピューターに入力も、一度記録用紙を記入してから行為の為、誤入力の可能性もあり、効率的とは言えない。

3. システム概要

検査時に、点検結果を記録するスマートフォン向けアプリケーションと点検情報を管理するサーバーからなる点検支援システムの開発を行う。まず、全体の概要としてシステム構成図を図1に示す。

Development of a system to realize legal inspection support and digitization of inspection results for industrial machinery

†T. Miyoshi

Department of Computer Science, Faculty of Engineering, Ehime University

‡K. Endo, H. Kuroda, S. Kobayashi

Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

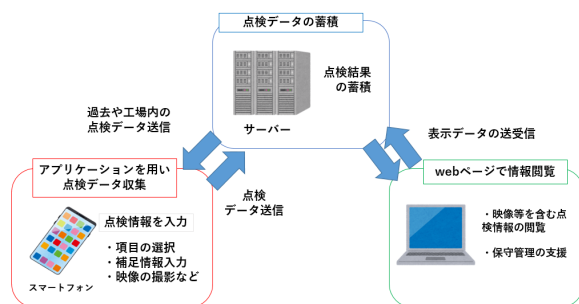


図 1: システム概要図

3.1. アプリケーションの概要

本研究で作成するアプリケーションは、その点検者がミスなく効率的に点検項目を入力し、点検情報を記録するスマートフォン向けアプリケーションである。スマートフォン向けアプリケーションである理由は、ジブクレーンのように高所に登って点検作業を行う際に、機器をポケットに入れての持ち運びを行う為である。

本アプリケーションは、点検者が月例または定期検査項目の選択を行い、クレーンや装置、部位を選択し、点検項目の合否判定や特記事項の記入を行う。

現状、記録用紙を用いての点検では、以下の3点が課題点として挙げられている。

1. 映像や音響を記録したいが、現状の検査では行えていない。
2. 点検の参考に、前回での点検結果を扱いたい、参照するのが容易ではない。
3. 項目ごとに点検内容を深く記述できるわけではない為、慣れていない人が効率的に点検を行えていない。

そこで、スマートフォン用のアプリケーションを用いて点検結果を記録していくにあたり、記録用紙であった課題を以下の3点の機能を搭載し、点検情報をより正確かつ有用にすることを目指した。

1. スマートフォンのカメラ機能を用い、写真や動画の撮影を行い、点検項目との紐づけを行う。
2. サーバーとの通信で前回の点検情報を受け取り、点検時に表示させる。
3. ポップアップで点検項目の細部表示を行う。

1の機能により、映像記録を点検項目との紐づけして行うことにより、より検査データの活用が行える。2の機能により、前回情報を記述することで前回からの引継ぎ事項を容易に知ることができ、点検時に参考できる為、警戒場所や重要箇所の見落としを防ぐことができる。3の機能により、点検に不慣れな人でも円滑に点検作業を行うことができ、誤った点検手段や点検結果を防ぐことができる。

これらによって、点検時における効率的な点検作業の支援と保守管理におけるの情報活用が期待できる。

3.2. サーバーと web ページ

サーバーでは、アプリケーションから送信された点検情報の蓄積を行い、アプリケーションで必要な情報をアプリケーションの要求があった際に必要情報を送信する。また、webシステムから要求された際にも、必要情報を送信する。

web ページでは、保守点検に必要なデータをサーバーと通信して得ることによって、表示させ、保守点検の支援を行う。

また、このシステムによりクレーンの使用企業の点検情報をクレーン製造企業と共有することを容易にする。これにより蓄積情報から交換時期の割り出しや、交換部品をあらかじめの備えが行えたりすることで、クレーンの部品交換が円滑に行え、クレーンの停止を未然に防ぐことを期待できる。

4. おわりに

本研究では、現場での点検時において、点検漏れの防止や検査項目と記録映像や音響の紐づけ、前回の点検結果の参照。また、点検後はデータの蓄積や閲覧、さらにクレーンの使用企業とクレーン製造企業との点検情報の共有を行い、点検業務や保守管理の向上を目的に、スマートフォンで点検結果を記録するためのアプリケーションと情報管理するサーバーからなる点検システムを開発した。本システムの開発の際には、クレーン事業者からヒアリングから、業務内容と現状における課題を明確化した上でシステムに必要な機能の検討を行った。本システムでは、カメラ機能を用い、映像等の記録をとり、点検項目との紐づけを行った。これにより、保守管理の向上につながる。また、前回情報の参照やポップアップでの点検項目の表示により、点検結果や手段の誤りの防止につながる。今後は、点検データの蓄積による保守管理の向上についての評価を行い、改善や新機能の追加を行う。

参考文献

- [1] クレーン等安全規則,
https://www.mhlw.go.jp/web/t_doc?dataId=74020000&dataType=0&pageNo=1 (参照 2019-1-09)