

2024年6月3日

株式会社日立プラントメカニクス

「クレーン遠隔監視システム」に関する論文が 月刊誌『クレーン』6月号に掲載されました

価値提供型クレーン事業「eCrane」

株式会社日立プラントメカニクスは1909年の初号機から100年以上の歴史ある日立クレーンを承継し、常にクレーン業界のパイオニアとして産業界をはじめ多くのお客さまに、天井クレーンを提供してまいりました。現在では、AIを活用したデジタルソリューション技術により OT、IT、プロダクトを融合させた製品開発に力を注ぎ、クレーンの自動化・搬送効率の向上、お客さまの安全・安心、カーボンニュートラルへ貢献する「eCrane」^{※1}を主力事業として展開しています。

この度、(一社)日本クレーン協会が発行する月刊誌『クレーン』6月号に、【日立クレーン遠隔監視システム】を掲載しました。

日立プラントメカニクスのクレーン遠隔監視システムは、クレーン制御 PLC^{※2} にデータ蓄積機能を組み込み、カメラ及びセンサ類を取り付ける構成とし、お客様の「安全性の向上」「コスト削減」「リアルタイムの情報共有」の3つのご要望に対応したシステムとなります。

私たち日立プラントメカニクスはクレーン市場のトップカンパニーを目指して、安全・安心、自動化、物流最適化をテーマに現場が抱える課題を解決する製品、システム、サービスの提供を通じてお客さまの業務と社会への貢献を続けてまいります。

【ホームページリンク】

[遠隔監視:株式会社 日立プラントメカニクス \(hitachi-hpm.co.jp\)](https://hitachi-hpm.co.jp)

【(一社)日本クレーン協会について】

クレーン等に関する調査研究をはじめ、クレーン等に関する知識の普及、資格取得のための教習・講習、安全教育、クレーン等の安全性を確保するための検査・検定、各種の図書の出版等の事業を積極的に推進することにより、クレーン等に関する技術の向上及び事故又は災害の防止に寄与することを目的としている一般社団法人です。

※1:eCrane は、日立プラントメカニクスの登録商標です。

※2:PLC は、programmable logic controller の略称です。

以上

紹介

日立クレーン遠隔監視システム

草野 智之*

1 はじめに

日立プラントメカニクスは、日立天井クレーンの100年を超える歴史を受け継ぐクレーンメーカーとして安全・安心を重視した製品を提供している。

特に、環境経営を最優先課題の1つとして捉えておりSDGsの持続可能な開発目標として定められている17のゴールに対して、ものづくりとデジタル技術を融合した製品・サービスにより図1の8つのゴールに貢献する企業活動に取り組んでいる。



図1 日立プラントメカニクスがSDGsに貢献する8つのゴール

現在、お客様が抱えている社会課題として、

- ①生産年齢人口減少
- ②労働災害
- ③地球温暖化

が挙げられており、これらの課題解決に向けて、

- ①クレーン搬送管理システム「CrWCS^{※1}」
- ②遠隔監視システム
- ③スマートクレーン

を価値提供型クレーン事業「eCrane^{※2}」の三本柱として、お客様の搬送作業に付加価値を提供することを目指し、開発している。今回は、この三

本柱のうち機上に上らずに状態監視が可能な、社会課題②に貢献する遠隔監視システムについて紹介する。

2 開発の背景

近年、クレーンの稼働情報及び機器情報を地上でリアルタイムに把握する等、以下4つの項目に対するニーズが出ている。このような背景を踏まえ、遠隔監視システムを開発した。

(1)安全性の向上

物理的にアクセスが難しい場所や危険な環境の監視を可能にしたい。

(2)コスト削減

クレーントラブル時のダウンタイムを短縮し早期復旧させたい。

(3)リアルタイムの情報共有

リアルタイムに現地の映像やデータを共有することで、遠隔地のスタッフや管理者が即座に状況を把握し、現地の作業者に適切な指示が出来るようにしたい。

(4)効率の向上

複数台のクレーン情報を一元管理することで監視業務を効率化したい。

3 システムの特長

日立プラントメカニクスのクレーン遠隔監視システムは、図2のようにクレーン制御PLCにデータ蓄積機能を組み込み、カメラ及びセンサ類を取り付ける構成とし、お客様の3つのご要望に対応した。

* Tomoyuki Kusano (株)日立プラントメカニクス クレーン事業部 eCrane 本部 システム制御部 部長

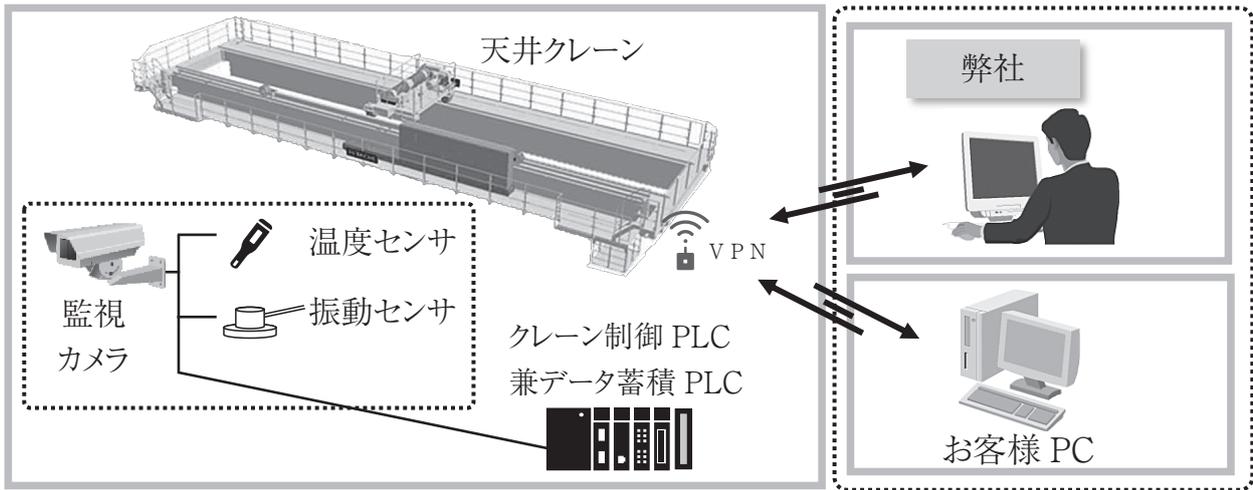


図2 クレーン遠隔監視システム

(1)安全性の向上

機上に上らずに、いつでもクレーンの状態監視が可能。

(2)コスト削減

トラブル発生時に遠隔でクレーンの状況確認や対策指示を出す等の対応が出来るため、クレーンのダウンタイムの短縮によるロスコスト削減が可能。

(3)リアルタイムの情報共有

クレーンのトラブル箇所を現場と遠隔地の関係者全員で共有し復旧が可能。

尚、弊社のクレーン遠隔監視システムは、VPN^{※3}接続を行うことで情報セキュリティの安全を担保している。

4 機能説明

遠隔監視システムは以下4つの機能から構成している。

(1)クレーン稼働モニタ画面

図3のようにクレーンの稼働状況を日毎に確認することで、管理者が生産計画の改善に役立てることが出来る。また、稼働する時間帯を把握することで、保全員が複数台のクレーンの稼働状況に合わせたメンテナンススケジュールの計画に役立てることが出来る。

現在表示中: 2022/03/22	2022/03/25 12:38											
機台	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Br回数	0	0	0	0	10	2	2	2	5	158	3	0
機	0	0	0	0	150	10	5	81	59	56	266	0
走	0	0	0	0	151	3	0	35	25	86	167	0
稼働時間	0min	0min	0min	0min	28min	3min	2min	10min	10min	14min	26min	0min
稼働率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.9%	0.2%	0.1%	0.6%	0.6%	0.9%	1.8%	0.0%

図3 クレーン稼働モニタ画面 (日毎)

(2)プログラムモニタ

近年のクレーンは、制御部分にPLC^{※4}を採用しており、メリットとして構成部品の削減効果で制御盤のコンパクト化によるコスト削減に貢献している。しかしながらデメリットとしてトラブル発生時は原因を目視で確認することが困難であるため、安全に留意しながら機上にパソコンを持って上り、PLCのラダープログラムをモニタする必要がある。そのため、お客様より地上からラダープログラムをモニタする方法が無いご要望があったことから、遠隔からラダープログラムのモニタが可能なシステムを構築した。

図4のようにラダープログラムをモニタすることでトラブル発生時に、機上に上ることなく故障箇所を特定し、部品を交換することでクレーンのダウンタイムの短縮を可能とした。

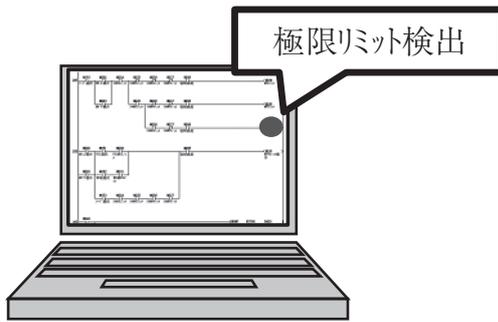


図4 ラダープログラムモニタ

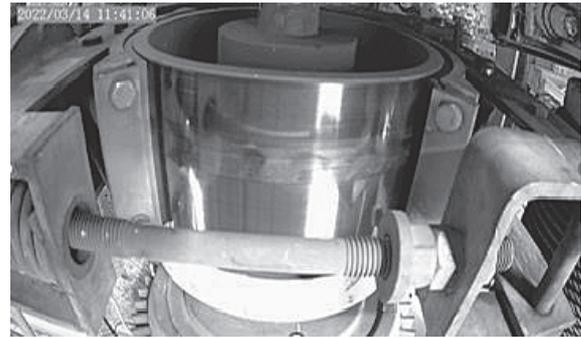


図6 巻上ブレーキドラム

(3)映像確認

機上に上ることなくクレーン点検箇所の状態確認が出来る。これにより作業員が点検しづらい箇所や回転部等の点検に伴う災害リスク削減に貢献する。次に、巻上に関する重大事故の防止を目的とした3つのカメラ設置箇所の事例について紹介する。尚、カメラの配置は必要設備に限定した映像になるよう配慮している。

①巻上ワイヤドラム

図5のように巻上ワイヤドラムを映すことで、ワイヤロープの乱巻きや溝飛びによる痕跡からワイヤロープ切断事故を未然に防ぐことが出来る。

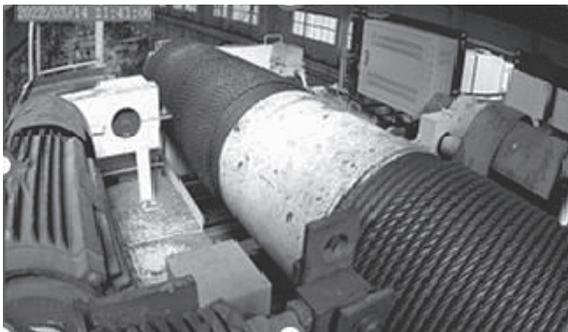


図5 巻上ワイヤドラム

②巻上ブレーキドラム

図6のように巻上ブレーキドラムが鏡面状態となるグレーミング現象を事前に把握し、つり荷の落下による重大事故が起きる前の傾向を早期に発見出来る。

③減速機オイルゲージ

図7のように減速機のオイルゲージを映すことで、減速機の油漏れを早期に発見することが出来る。

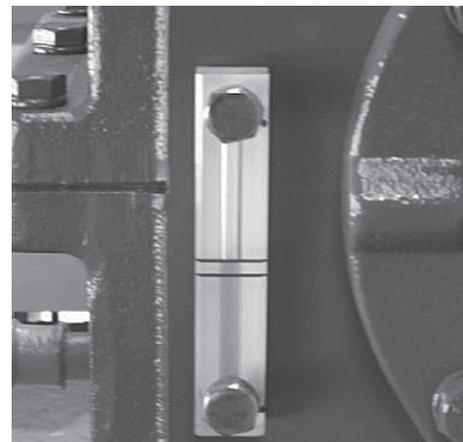


図7 オイルゲージ

(4)寿命予測

従来のクレーン保全業務の考え方は、故障してから部品交換を行うBDM^{*5}（事後保全）が一般的とされてきた。現在のお客様のニーズとして、故障する前に部品を交換するCBM^{*6}（状態基準保全）によるつり荷の落下事故等のようなクレーンを構成する機材に起因する事故の防止が求められている。このような背景を踏まえいくつかの機材の寿命を予測するシステムの開発に取り組んだ。

①巻上ブレーキ寿命予測

図8のように減速時の制動距離、ブレーキのすべり量、停止中のブレーキの掛かり状態を監視してブレーキの寿命予測をしている。

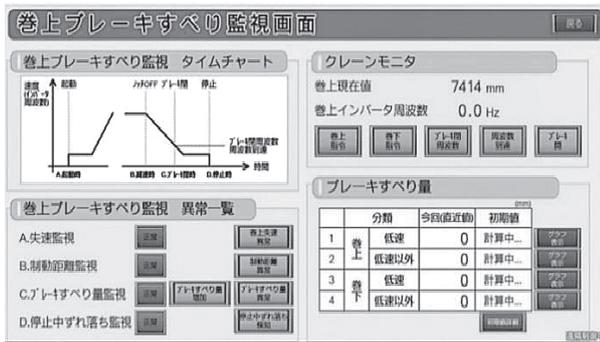


図8 巻上ブレーキ寿命予測

②使用機器寿命予測

使用しているリミットスイッチ，電磁接触器，リレー等の寿命を予測する。

③ブレーキ健全性の確認

ブレーキ開端状況を監視し寿命を予測する。

5 今後の展開

クレーン監視業務における将来の展望については以下のような技術の進化が予測される。

(1)デジタル技術の活用と遠隔点検の法制化

クレーンの点検は，デジタル技術と遠隔監視技術の進化により大きな変革を遂げると予想される。

センサやIoT技術の活用により，クレーンの状態をリアルタイムで監視し，エレベータ同様に常に点検を行うことでメンテナンス時間を短縮し，生産性向上を図ることが出来る。

(2)人工知能活用による状態基準保全

人工知能（AI）の活用により，クレーンの点検データや過去のメンテナンス履歴を分析し寿命予測や保全計画の最適化が可能となる。

また，状態基準保全により，計画的なメンテナンスや寿命予測が可能となり事業継続に貢献する。

上記内容に関して，複数台のクレーンを一元管理することで監視業務の効率化が可能となる。

6 おわりに

製造・物流現場をはじめ，お客様からのニーズの多様化や人手不足を背景に高度な作業要求とその変化に対応することがメーカーに求められている。日立プラントメカニクスは，安全を最優先課題として労働災害ゼロを目指し，制御技術に関する開発を通じて単に「モノを運ぶ」だけではなくその前後の作業を含めた「物流」という視点からお客様に付加価値を提供するという価値提供型クレーン事業「eCrane」を展開している。

これからも，お客様の課題解決に取り組み，安全・安心な社会の実現に貢献していく。

※1：CrWCSは日立プラントメカニクスの登録商標です。

※2：eCraneは日立プラントメカニクスの登録商標です。

※3：VPNはVirtual Private Networkの略。

※4：PLCはprogrammable logic controllerの略。

※5：BDMはBreakdown Maintenanceの略。

※6：CBMはCondition Based Maintenanceの略。

