

O-004

クラウド型クレーン保守管理支援サービスの開発

Development of Cloud-based Crane Maintenance Service

坪倉 徹哉†
Tetsuya Tsubokura

羽鳥 文雄†
Fumio Hatori

1. はじめに

サービス事業拡大による安定高収益体質の構築を目的に、全社共通で利用可能な診断サービス基盤を、クラウドコンピューティングを利用して構築し、産業クレーンを対象とした遠隔監視サービスに適用した。

(株)日立プラントテクノロジー(HPT)の製品である産業クレーンは、販売実績が多く、巡回訪問や突発対応にサービス員が常時対応可能な体制を構築している。これまでに、リレー接点やワイヤロープ寿命予測機能を搭載した、顧客拠点設置型のクレーン故障診断装置「クレーンドクター」*を開発し販売している。本製品は、顧客毎にカスタマイズする売切り形態であることから、監視情報や警報情報のリアルタイム共有による、見守り型サービスについて検討した。

今回、クラウド型サービス基盤を利用した、運転状態のリアルタイム監視による警報機能と、運転回数や運転時間による使用状況監視機能を開発し、稼働中のごみ処理用クレーンに適用した結果、運転データの共有や部品寿命の予測が可能であることを確認した。

(※「クレーンドクター」はHPTの登録商標です。)

2. クラウド型保守サービスの特徴

HPT 社内で共通で利用可能なサービスソリューションを開発するため、クラウドコンピューティングを利用したサービス基盤を構築した。

従来の診断装置を利用した保守サービスは、運転データや故障アラーム等の運転ログを収集し、運転時間や回数から部品寿命を予測する診断ソフトを搭載した診断装置を顧客機器に設置していた。サービス員は、巡回訪問の際、診断ソフトによる部品寿命から保守計画を立案し、改修工事の受注を促進するビジネスモデルとなっている。

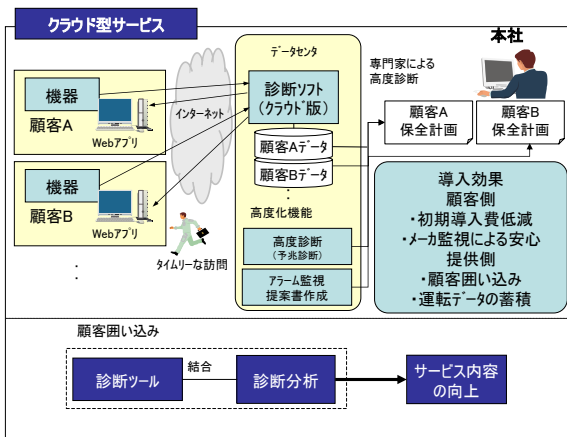


図1 クラウド型保守サービスの特長

† (株)日立プラントテクノロジー

しかし、保守計画を立案するためには、サービス員の訪問と資料作成に時間を要するため、複数顧客の対応には限度があった。また、警報発生時において、サービス員は、顧客からの連絡によって初めて状況を把握するため、対応が遅れるといった課題があった。

図1にクラウド型保守サービスの特長を示す。本研究の対象であるクラウド型保守サービスは、この様な問題を解決するため、顧客機器に、インターネットを利用したデータ通信装置を設置し、診断ソフトや運転データのストレージを集約したデータセンターと通信することにより、顧客機器の使用状況をリアルタイムに把握する。更に、顧客警報状況を顧客と同時に把握できるため、顧客からの連絡前に解決案を提供できる可能性が増える。従来顧客毎に提供していたサービスを、クラウド上で一元管理することにより、顧客サイトへの巡回訪問無しで診断分析できるため、複数顧客の対応が可能となる。そのため、提供するサービス内容の向上を期待できる。

3. ごみ処理用クレーン保守管理の課題

HPT が扱う産業クレーンの内、programmable logic controller(PLC)の取付け台数の比率が高く、プラントの主機として故障停止が許されない、ごみ処理用クレーンを対象として開発を進めた。

図2にごみ処理用クレーンの外観を示す。ごみ処理用クレーンの動作は、走行と横行、バケットの巻上げと巻下げ、及びバケットの開閉で構成する。ピットに蓄積したごみを、バケットによって、攪拌、積替えし、焼却炉に通じるホッパに投入する。走行と横行は、インバータ制御で、バケットは油圧式となっている。

運転は、人手によって操作する手動運転、アドレス管理されたピットのごみを掴んでホッパに投入するまで全自動で行う自動運転、掴んだごみをホッパに投入するまでを自動で行う半自動運転がある。

ごみ処理用クレーンは、24時間稼働するため、故障停止が許されない。そのため、クレーンは、1施設に2台、または3台設置されている。また、予備機を均等に使用するため、1日交代で運転されており、機器の使用頻度を均一にすることを目的としている。

警報対象の絞込みや部品寿命の予測の実現を目的に、クラウド型保守サービス基盤を利用した、産



図2 ごみ処理用クレーンの概観

業用クレーンの保守管理サービスを開発することとし、下記の項目について検討した。

(1) クラウド型クレーン監視システムの構築

クラウド型サービス基盤に、「クレーンドクター」の機能を構築するため、従来顧客毎にカスタマイズして提供していた機能を、クラウドサーバにて一元提供が可能なアプリケーションを開発した。機能の標準化を図り、複数の顧客が共通で利用可能とする。運転データを収集し、インターネットを介したインタラクティブな公開環境を構築するため、市販の制御監視システム(SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition)を利用した。

(2) 稼働設備での実証実験

クラウド型クレーン監視サービスの実用性を検証するため、稼働中の設備に実適用し、クレーンの監視機能と運転データの蓄積を実施した。また、約3ヶ月の運転データを利用した、設備機器の運転状況について寿命予測の検討を行った。

4. 検討結果

4.1 開発したクラウド型クレーン監視システム



図3 クラウド型クレーン監視システム

図3にクラウド型クレーン監視システムを示す。制御用PLCにタッチパネル型システムを直接取付け、警報発生を利用者からの連絡によって把握していた従来型に対し、クラウド型は、①制御装置にVPN装置を取付けるだけの簡単接続で、②クラウド内に構築した強固なセキュリティ環境を顧客に提供でき、③収集した運転データは、顧客とリアルタイムに共有するため、警報発生時の迅速な対応が可能となり、④インターネットが接続できる環境であれば、どこからでも監視が可能である。

4.2 運転データ解析結果

ごみ処理用クレーンは、24時間稼働するため、故障停止が許されない。機器の使用頻度を均一にすることを目的に、2台のクレーンを1日交代で運転している。そこで、クレーンの実運転を対象に、開発したPLCの制御信号をデータベースに蓄積する機能を用いて、運転履歴のトレンド監視による使用状況の検証を行った。

図4に横行ブレーキ開閉器の動作回数比較を示す。ごみ処理用クレーンのPLCに、各機器の動作回数をカウントする処理を組み込んだ為、消耗部品であるブレーキの運転回数を取得することができた。横行ブレーキ開閉器、走行ブレーキ開閉器、巻上ブレーキの開閉器の動作回数を、1号機、2号機とで比較を行った。各ブレーキ開閉器共に、1号機の使用回数が多く、走行、巻上は1割程度、横行は2割程度の偏りが確認できた。

以上の検討により、PLC制御信号のデータベース蓄積による、運転履歴のトレンド監視を行った結果、機器の運転回数や、使用時間の偏りから、部品寿命に差が生じることを予測し、保守計画書を提案できる見通しを得た。

5. まとめ

(1)設置が容易な設備診断機能、顧客との設備機器情報のリアルタイム共有、運転データ蓄積による寿命予測を目的に、既存の「クレーンドクター」をクラウド型の診断サービス基盤上に構築し、インターネットを介してセキュアに設備機器情報を収集、参照可能とした。

(2)“クラウド型クレーン監視システム”の機能と動作を実証するため、複数サイトのゴミ処理用クレーンを対象に適用実験を実施し、約3ヶ月間の運転履歴を蓄積した。その結果、24時間連続稼働する一対のクレーンにおいて、ブレーキ動作回数等の運転時間に偏りがあることが判った。設備の維持管理の観点からは均等な運転が求められており、そのための運用提案や保守計画の提案に繋げられる可能性が確認できた。現在、ユーザーニーズの抽出による、サービス機能の拡充を図っている。

参考文献

[1] 金塚至: GE イエンバッハ社のガスエンジン遠隔監視システムと HES 遠隔監視体制: コージェネレーション, 23(2), pp. 60-65 (2008)

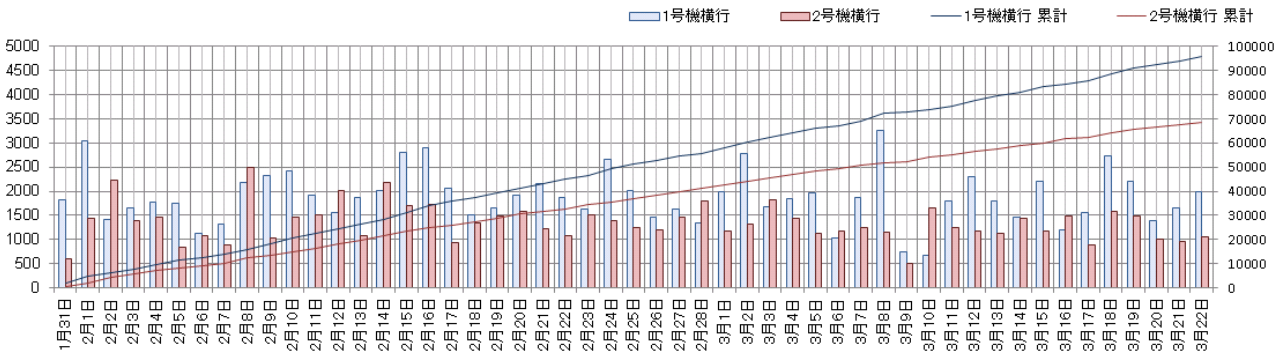


図4 横行ブレーキ開閉器の動作回数比較