

ブラストホールドリル稼働サポートシステム

F-MICAS

五味 敏彦

稼働サポートシステム F-MICAS（以下、本システムという）は鉱山や碎石場で稼働する油圧クローラドリルに搭載された通信デバイスから携帯通信網を通じて機械の稼働状況や作業内容、オペレータの操作内容などのデータを収集し、WEBサイトで情報の確認と集計、分析などを可能にしている。ここではシステムの概要とデータから得られる稼働状況を把握することによる機械稼働の適正化やランニングコストの低減などに活用について紹介する。

キーワード：油圧クローラドリル、稼働管理、ICT、IoT

1. はじめに

図-1は本システムのコミュニケーションイメージである。お客様、販売店は稼働情報を WebSite で閲覧でき、突発的に発生する異常信号をメール等で配信する事で迅速な対応が可能になり機械のダウンタイムを軽減する。また、機械の定期メンテナンスやドリフタのオーバーホールのタイミングをタイムリーに通知することで機械の予防保全を可能にしている。

当社でお客様の機械情報から稼働状況分析や操作状況分析を行い、様々な提案を行う事で機械の安定的かつ効果的な稼働を図り、納車から機械の寿命（すべてのライフサイクル）までの管理を行いお客様の満足度を向上するサービスを提供している。

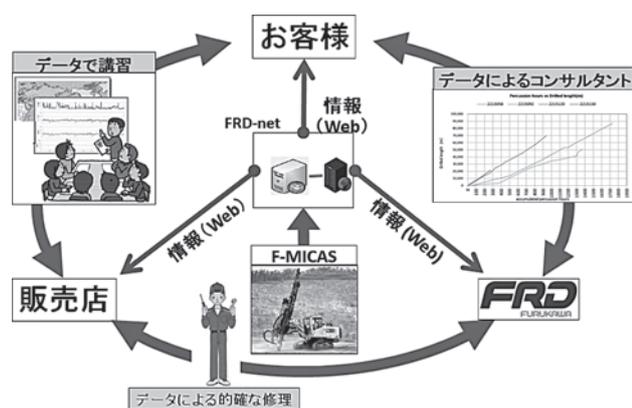


図-1 本システムのコミュニケーションイメージ

2. 稼働サポートのシステム構成

図-2は各装置のコミュニケーションの概要を示している。

オペレータキャビン内に搭載されている【通信端末】（通信及び情報収集デバイス）は機械本体を制御しているコントローラ及びエンジン ECU との通信によりデータ収集を行っている。

また、穿孔情報に必要な穿孔長、穿孔速度を測定する為の【穿孔長センサ】穿孔長センサを標準装備している。また、GPS 装置を搭載している為、機械の最新位置及び移動履歴を確認できる。

デバイスは【3G, LTE/4G】通信が可能であるが、モバイル通信が利用できない場合は収集データを数か月ストックし USB 等でデータの取り出しを行う事が出来る。

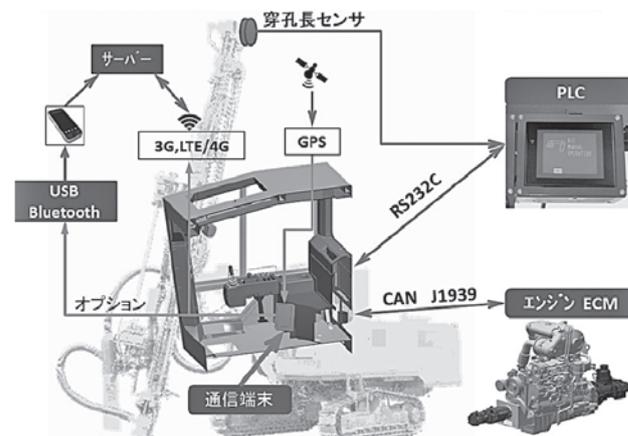


図-2 ハード構成イメージ図

3. 稼働サポートのWEBサイトの活用例

本システムのWebSiteのホーム画面のサンプルを図-3に示す。専用IDでログインする事でユーザ毎に設定されているプロフィールにより閲覧できる情報を制限することでセキュリティーを高めている。

(1) 機械の基本情報

お客様の所有機の基本情報としてシリアル番号、当社担当支店、販売店、エンジン運転時間等の表示をする(図-4)。また、機械の稼働状態を「緑：正常、黄：注意、赤：異常」で表し、「黄：注意、赤：異常」の場合はそれぞれのトラブル情報の詳細内容を表示する。

また、「黄：注意、赤：異常」発生時はメールにて営業担当者や修理担当者に連絡を行う。

(2) 稼働時間と燃費情報

日々の運転時間(時間/日)と平均燃費(L/時間)を閲覧できる。図-5は過去30日について日ごとの運転時間と平均燃費の変化を示しているため、機械の

作業効率が管理でき、また、図-5は利用者がグラフの表示期間(数日、数週間、数か月)を任意に変更でき、エクセル等へのエクスポートが可能となっており作業効率とランニングコストの管理に活用できる。

(3) 穿孔情報

日々の総穿孔長(m/日)と平均穿孔速度(m/時間)を閲覧できる。図-6は日ごとの総穿孔長(実際に穿孔した距離)と平均穿孔速度をグラフ表示しているため、作業量と作業能力を管理できる。また、図-6のグラフは利用者がグラフの表示期間(数日、数週間、数か月)を任意に変更でき、エクセル等へのエクスポートが可能となっており利用者が日報や月報などに活用できる。

(4) 穿孔状況

図-7は穿孔状況のグラフを表示している。「穿孔能率」は50%を下回ると穿孔作業に無駄が多いと判断でき、穿孔手法の改善、ドリルツールの選定等の改



図-3 ホーム画面



図-4 機械の基本情報

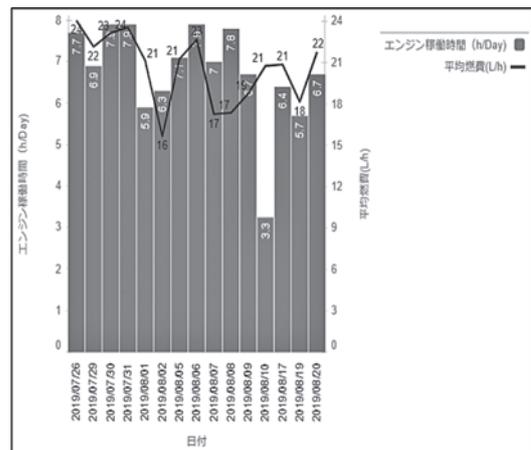


図-5 稼働時間(時間/日)と燃費

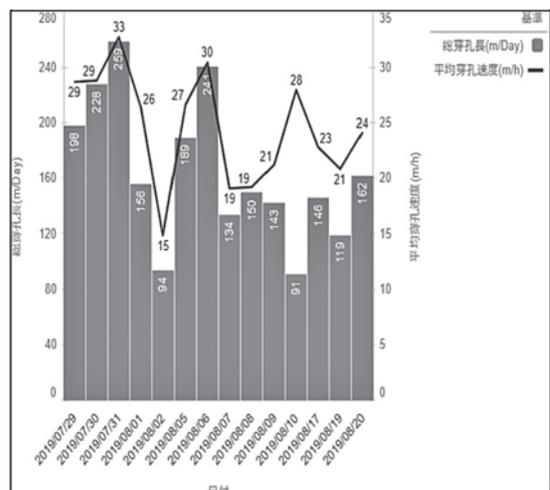


図-6 穿孔情報

善が必要となる可能性がある。当社で採取している穿孔やオペレーションに関するその他のデータ分析と現場の状況を確認することでお客様への改善提案を行う事が可能となる。

また、ドリフタの部品やドリルツールの消耗に関係する「Hモードを使った穿孔」や「RPの使用」についても一定基準を超えた場合お客様へのヒアリング等とデータ分析の結果により穿孔手法の改善やツールの選定等の提案を行うための基本情報を提供する。

これらの穿孔に関する改善については当社が提供するWebSiteで穿孔状況をお客様と共有する事で機械を適正に使って頂く為のコミュニケーションツールとして活用して行く。

(5) 電気部品の使用回数

機械の安定稼働のために突発的なトラブルを防ぐことを目的として、様々な装置の使用時間や使用回数をカウントすることで交換や整備タイミングを通知している。図-8は、使用頻度の高い電気部品の使用回数を表している。

グラフに示す電気部品の使用頻度が「交換目安」を

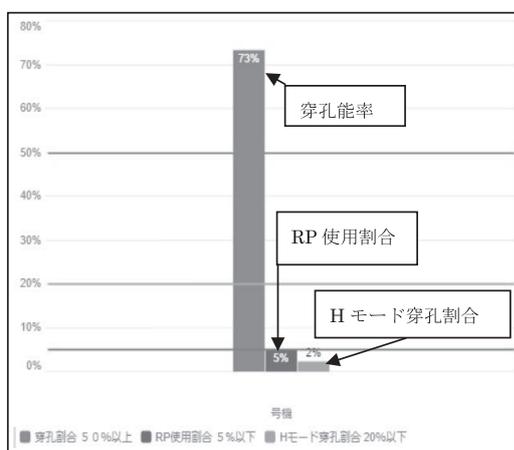


図-7 穿孔状況

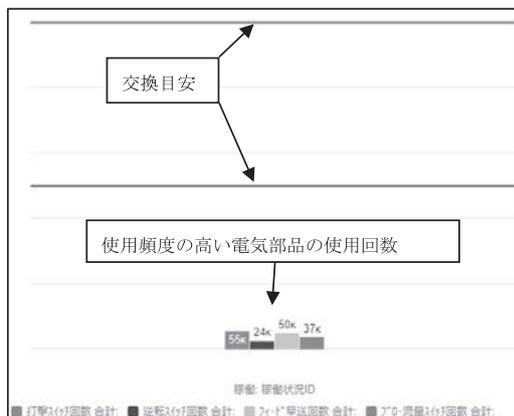


図-8 電気部品の使用状況

超えた場合は、突発的な故障が起こる可能性があるため交換を推奨するインフォメーションを発信する。

(6) 現在位置と移動履歴

油圧クローラドリルの最新情報や移動履歴をGPS装置により把握することができる。図-9は機械位置と機械情報を表示できるWEBサイトを示している。

また、油圧クローラドリルの孔間移動などによる穿孔位置を正確に把握する場合は、GPS精度を上げて情報収集するオプションとして用意している。



図-9 地図情報

(7) エンジンデータ閲覧

エンジンのECMから収集したデータを閲覧可能である。例えば、冷却水温度、バッテリー電圧、エンジン負荷率等定期的にデータを収集する事でエンジン稼働の変化を把握する事が可能である。

突発的なエンジンの異常を検出してあらかじめ決められた担当者にメールで発生内容を連絡する事で故障を未然に防ぐ事が可能になる。

(8) クローラ本体の異常情報

クローラ本体が発信する異常情報、例えば作動油量低下、各種オイルフィルタ目詰まり等をあらかじめ決められた担当者にメールを配信しフィルタ交換等のお知らせを行う。

定期メンテナンス（オイル交換、フィルタ交換）及びドリフタのオーバーホールの推奨時間が近づくとメールを配信する。

4. おわりに

油圧クローラドリルは多くの装置（さく岩機、高圧コンプレッサ等）を搭載しており、これらの装置は現場の状況（岩質）や稼働条件によって最適な設定が必要であり、消耗部品等の交換サイクルも様々である。

当社はF-MICASによるリアルタイムな情報により多種多様な現場の状況変化に合わせたデータ分析を行い、最適な使用条件とタイムリーなメンテナンスを提案することでお客様の利益向上を目指します。最後に、今回の開発に際し、現場を提供してき、多くの貴重なアドバイスを頂いた皆様に心より御礼申し上げます。

JCM/A



【筆者紹介】

五味 敏彦（ごみ としひこ）
古河ロックドリル(株)
ライフサイクルサポート本部
副本部長 兼 カスタマーサポート部長

