

ICTが支える建設機械の ライフサイクルサポート

Application of ICT to Lifecycle Support for Construction Machinery

瀧下 芳彦

Takishita Yoshihiko

村上 勝彦

Murakami Katsuhiko

関 邦生

Seki Kunio

森下 一成

Morishita Kazuaki

日立建機は、「2020 VISION」として「地球上のどこでもKenkijinスピリットで『身近で頼りになるパートナー』」を掲げ、多様化する顧客ニーズに各部門が即応できるように取り組んでいる。その手段としてICTは極めて有効であり、建設機械の分野においてもさまざまな技術が取り入れられ、多くのデータを容易に入手できる環境が整ってきている。「Global e-Service」は、各種機械の稼働情報を多種多様なメニューで提供するサポートサービスであり、機械稼働情報を建設機械のライフサイクルサポートに活用することもできる。

1. はじめに

建設機械の市場は新興国を除いて成熟期にあり、製品性能のみでの差異化は難しくなりつつある。このような状況においては、販売後のアフターマーケットにおけるサービス対応が重要である。

アフターマーケットでの顧客の要望は、機械の稼働率を上げ、メンテナンスコストを低減することである。このため各社はICT(Information and Communication Technology)を活用し、遠隔で機械を管理する仕組みを導入している。

日立建機株式会社は、他社に先駆けて2000年6月に油圧ショベルZAXISシリーズ1型に衛星通信端末をオプション搭載し、稼働情報を遠隔で収集できる「情報ショベル」として販売を開始した¹⁾。その後、2006年4月に「ZAXIS-3シリーズ」を製品化する際に同機能を標準搭載とした。

また、2005年10月から、各機械の稼働情報だけでなく、関連する機械情報、技術情報などを一括で管理する「Global e-Service」システムを全世界で運用開始した。このシステムは、顧客を含めた機械に携わる人全般に対して必要な情報の提供を行い、業務の効率化を図っている。

ここでは、建設機械のライフサイクルをICTでサポートするGlobal e-Serviceの概要と、稼働情報をアフターマ

ケットにおけるライフサイクルサポートに活用している事例について述べる。

2. 「Global e-Service」の概要

Global e-Serviceは、大きく分けて以下の三つの機能を有する。

- (1) 製品が生産されてからその寿命を終えるまでに関わる生産、品質、稼働、技術、販売、サービス履歴の情報を収集する(図1参照)。
- (2) 収集した情報を蓄積し、一元管理する。
- (3) 蓄積・管理する情報を製品に携わる部門へさまざまなメニューとして提供する。

このシステムのメニューは管理者向けの機能を含めて約80あり、代理店向け、顧客向けなど、利用者に応じて公開している。

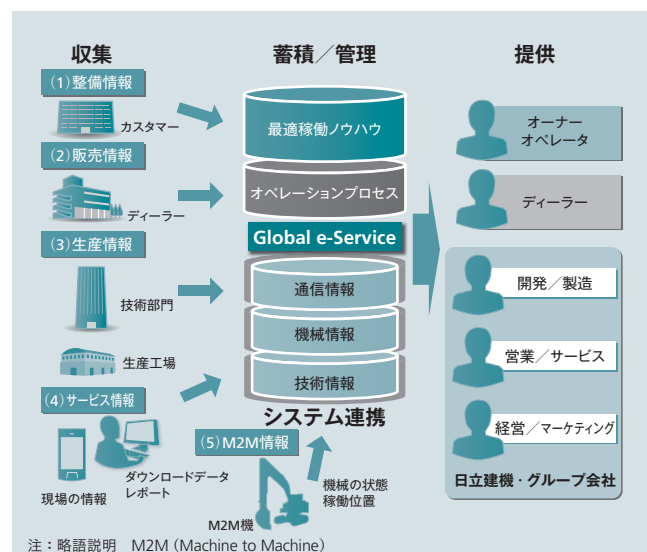


図1 | 建設機械のサポートサービス「Global e-Service」の概要
機械の稼働データだけでなく、生産、サービス履歴、技術、販売などの情報を一元管理し、利用者に応じてデータを提供している。

日付	稼働時間 (時間)	燃料消費 (%)	稼働回数
2012/03/23	7.8	100	8701.0
2012/03/22	7.2	100	8087.4
2012/03/21	7.8	100	8698.2
2012/03/20	8.0	100	8888.2
2012/03/19	7.8	100	8673.2
2012/03/18	8.2	100	9088.2
2012/03/17	8.0	100	8888.2
2012/03/16	8.2	100	9088.2
2012/03/15	8.0	100	8888.2
2012/03/14	8.2	100	9088.2
2012/03/13	8.0	100	8888.2
2012/03/12	8.2	100	9088.2
2012/03/11	8.0	100	8888.2
2012/03/10	8.2	100	9088.2
2012/03/09	8.0	100	8888.2
2012/03/08	8.2	100	9088.2
2012/03/07	8.0	100	8888.2
2012/03/06	8.2	100	9088.2
2012/03/05	8.0	100	8888.2
2012/03/04	8.2	100	9088.2
2012/03/03	8.0	100	8888.2
2012/03/02	8.2	100	9088.2
2012/03/01	8.0	100	8888.2
2012/02/29	8.2	100	9088.2
2012/02/28	8.0	100	8888.2
2012/02/27	8.2	100	9088.2
2012/02/26	8.0	100	8888.2
2012/02/25	8.2	100	9088.2
2012/02/24	8.0	100	8888.2
2012/02/23	8.2	100	9088.2
2012/02/22	8.0	100	8888.2

図2 | 日報の表示画面例
機械ごとの稼働状況が1日単位のグラフおよびデータとして提供され、機械管理に活用される。



図3 | 地図上での機械管理
顧客が保有している複数の機械の最新位置を地図上に表示させ、巡回サービスの効率を向上させた。

現在、Global e-Serviceでは、日立建機グループの全製品に関するドキュメント情報を管理し、約2万4,000社の登録会社、約6万人のユーザーに有用な情報を提供している。グローバルと名付けられたとおり、20か国語に対応し、世界の82の国や地域で利用されている。

Global e-Serviceは、携帯電話や衛星通信網を介して製品の稼働情報をモニタする、M2M (Machine to Machine) と呼ばれるサービスも提供している。現在世界中で約11万台の製品から送られてくる膨大な情報を受信・蓄積し、地図情報と組み合わせるなど、多彩な用途に対して情報を提供している。

このM2Mのシステムから得られる情報を基に、機械1台ごとの稼働状況を日報の書式で表示している。日報の情報からエンジンの稼働状況、1日の稼働時間、燃料タンクの残量、累積の稼働時間などを閲覧することができる(図2参照)。

さらに、この画面から該当する機械に関するさまざまな情報を参照できるようにリンク機能が施してあり、過去の修理履歴や技術情報を参照することで、顧客からの問い合

わせ時などに速やかに対処することが可能となった。

通信装置にはGPS (Global Positioning System) 機能が搭載され、位置情報も稼働データとともに送られてくる。機械の最新位置を地図上に表示することで、サービス員の行動の効率化を促進している(図3参照)。

3. 活用事例

3.1 サービス・部品販売活動の展開

サービスおよび部品販売部門では、通信端末を搭載した汎用油圧ショベルやマイニング機械から日々送信される稼働情報を用いて、顧客へのメンテナンス・修理の提案、予防保全の提案、使い方指導などをまとめたサービスレポートを作成するシステムを開発し、その活用を推進している。また、機械のエンジンが稼働している累積のアワーメーター(積算時間計)や位置情報を基に適切なタイミングで巡回サービスなどを実施し、タイムリーなサービス業務および部品販売を実現している。ここでは、機械の稼働データを基にしたレポートシステムの機能と、活用状況および顧客提案の事例について述べる。

(1) サービスレポート支援システム

これまでのレポートは、帳票による手書きやMicrosoft Excel^{※)}やMicrosoft Word^{※)}などのPC (Personal Computer) 上のソフトウェアによる作成が主流であった。したがって、レポートの作成時間や品質は、作成者の能力に依存している面があった。サービスレポート支援システムは、それらの作成プロセスと手法を統一してフロー化することで、レポートの品質向上、作成工数の低減、および顧客への提案力強化を実現させた。

国内サービスでは、サービス受注活動の一つとして無償点検サービス(特別巡回サービス)を実施しており、それらの点検結果をフィードバックして修理の受注や予防保全などの提案書作成につなげている。サービスレポート支援システムでは、実機の点検結果に加え、機械に記録された温度や負荷などの稼働情報を取り込み、グラフ化を容易にした。これにより、外部損傷や劣化だけではなく、エンジンや油圧機器の負荷状況を示すことで、メンテナンスや修理の必要時期を具体化し、説得力のある修理提案書の作成が可能となった(図4参照)。

建設機械のグローバル市場においても顧客のコスト意識は強くなる一方であり、サービス部門では、日本国内の直営サービスを通じて蓄積したこれらサービス受注実績のノウハウを海外代理店へ向けて展開中である。

一方、海外地域においては、最近のマイニングビジネス

※) Microsoft Excel, Microsoft Wordは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標である。



図4 | 修理提案書の画面例

目視点検の内容に稼働データを追加することにより、説得力のある提案が可能となった。

の好況により、マイニング機械のサポートがさらに重要性を増している。鉱山を多く抱えるオーストラリアやインドネシアでは、機械の効率的・経済的な保守のため、顧客自身が稼働データを活用する傾向があり、代理店からのレポートにも強い関心を示している。マイニング機械では、FMC (Full Maintenance Contract: 包括契約) のサービス契約を締結している機械も少なくなく、それらの機械に対しては代理店から定期的なレポート提示を行っている。これらの情報を通じて、顧客とのコミュニケーションを深め、機械の稼働率の向上に努めている (図5 参照)。

また、2011年に発売されたハイブリッド機に対応した稼働状況レポートや従来機との比較、特に稼働状況と燃費データを提示してハイブリッド機の優位性を提案するレポート作成システムも開発中である。昨今の燃料価格の高騰を背景に、顧客の燃費への関心は以前にも増して高まっ

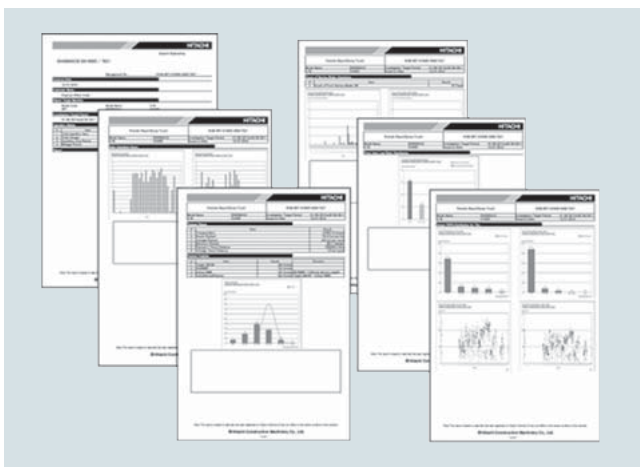


図5 | FMCレポートの画面例

マイニング機械を対象としたFMC (Full Maintenance Contract) 契約者向けの詳細な稼働データレポートが定期的に配信されている。

ている。ハイブリッド機の燃費改善効果や環境配慮効果が十分発揮されているかは、オペレータの操作や稼働状況にも左右されるため、これらの提案は今後の顧客接点として有効なツールとなっていくと考えている。現在は試行的にレポート配信を実施しており、最終的には前述のサービスレポート支援システムへ統合していく計画である。

(2) イベント監視システムの活用

温室効果ガスの排出量抑制についての世界的な動きがある中で、産業界においても排出ガス規制への適合が必須となっており、大型エンジンを搭載する建設機械もその対象となっている。規制スケジュールでは、中心機種が現在 Stage III B (欧州)、Interim Tier4 (米国) の規制に入っており、規制をクリアする技術としてエンジンにマフラフィルタ、触媒を組み合わせたDPF (Diesel Particulate Filter: ディーゼル微粒子捕集フィルタ) が搭載されている。

このマフラフィルタは、PM [Particulate Matter: 粒子状物質] を捕集して燃焼させる機能を有するが、PMの捕集能力を維持することが規制値クリアの必須条件となっている。このため、通信機能を活用し、効率的に状態監視を行うイベント監視システムを開発した。このシステムはエンジンの状態によって発生したイベントを適宜受信し、Global e-Serviceへ情報を展開している。サービス部門は当該テリトリー内で稼働する機械を遠隔で監視し、発生しているイベントの状態から各イベントについての対処行動をする。この対処行動は、イベントごとに対応指針としてまとめられており、イベント発生時の指示や対処行動までのスピードを向上させている (図6 参照)。

(3) 顧客への作業改善提案事例

稼働情報を分析することにより、機械の燃費向上に寄与

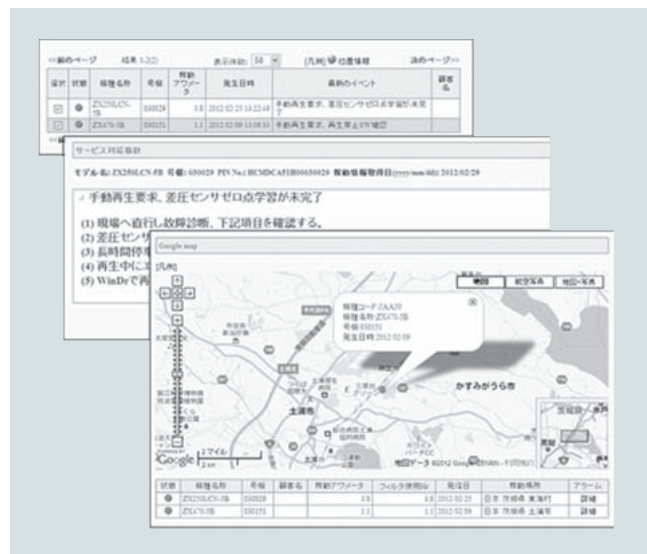


図6 | イベント監視システムの画面例

機械から発生したイベントにより、エンジンの状態とともに次の対処行動を画面上で把握することが可能となった。

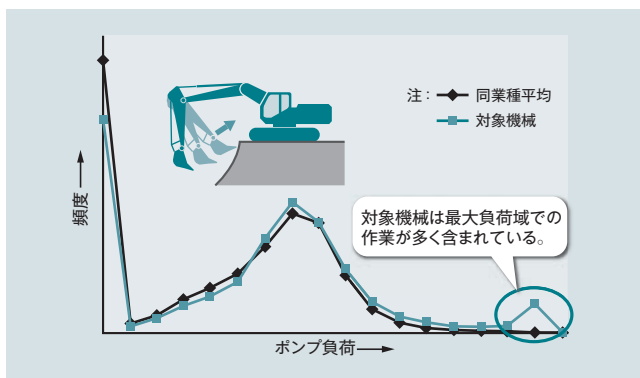


図7 | ポンプ負荷分析

同業種平均値と比較することによって最大負荷域での作業が多いことを把握し、作業方法を改善することで燃費向上が図られた。

した事例について述べる。

最初に対象機械の基本性能を調査したところ、機械そのものに不具合は見当たらず、所定の性能を満足していた。そこで、次に対象機械以外の同業種機械群の稼働情報を集め、対象機械との比較を行った(図7参照)。

その結果、同業種の平均的なポンプ負荷と比較して、対象機械は最大負荷域での作業が多く含まれていることが判明した。そのため、対象顧客に詳しい作業内容を聞き取り、作業方法の改善を提案したところ、実際に燃費向上が図られた。

3.2 営業提案の事例

営業部門においては、サービスでの機械ごとの対応業務とは違い、マクロ的な見地から稼働データの分析を行っている。世界中の機械の稼働データから全体を俯瞰(ふかん)し、地域ごとの稼働時間の推移を可視化できるシステムを構築した(図8参照)。

このシステムでは、総稼働時間、平均稼働時間、稼働台数といった関連情報の時系列の変化を、1日単位から3年単位の範囲で比較検討することができる。また、これに加

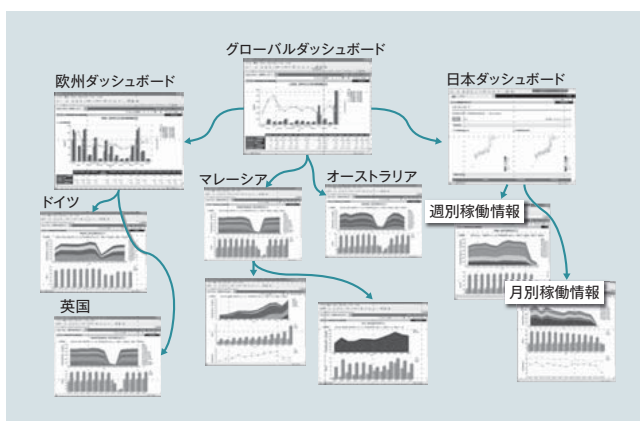


図8 | 稼働状況可視化システムの画面例

グローバルダッシュボードから地域、機種など視点を変えながら、世界中の稼働情報を可視化している。

えて、業種などの顧客属性情報や需要情報および経済指標などに対しても、比較する軸の組み合わせを変えることで可能としている。

現在は主に営業活動の戦略立案のための参照データとして用いており、現地の責任者が分析コメントを入力したうえで経営幹部および各国責任者へのレポート配信を行っている。

4. おわりに

ここでは、建設機械のライフサイクルをICTでサポートするGlobal e-Serviceの概要と、稼働情報をアフターマーケットにおけるライフサイクルサポートに活用している事例について述べた。

そのほかの活用方法として、新しい機械開発やさらなる品質向上に役立てる取り組みも行われている。例えば、世界中の稼働データを一元管理することで、国別、地域別の機械の使われ方を把握でき、実態に即した機械の開発も可能となる。

開発も含めたライフサイクル全体において稼働情報を有効に利用することにより、顧客が安心して使える機械・サービスを提供し、「地球上のどこでもKenjinスピリットで『身近で頼りになるパートナー』」をめざしていく。

参考文献

- 1) 杉山：21世紀の建設機械施工 情報化と建設機械、建設の機械化、611、p. 46~49 (2001.1)

執筆者紹介



瀧下 芳彦

1981年日立建機株式会社入社、開発本部 開発支援センター 情報戦略部 所属
現在、機械稼働データの分析、企画、および活用推進に従事



村上 勝彦

1979年日立建機株式会社入社、ライフサイクルサポート本部 カスタマーサポート事業部 サービス部 所属
現在、サービス事業の企画業務に従事



関 邦生

1989年日立建機株式会社入社、ライフサイクルサポート本部 ライフサイクルサポート推進室 所属
現在、ライフサイクルサポート本部全体の管理企画業務に従事



森下 一成

1987年日立建機株式会社入社、営業統括本部 営業本部 CRM推進部 所属
現在、販売会社システム、CRMの企画・活用推進に従事