

放電加工機リモートサービス “iQ Care Remote4U”

堂森雄平*
加藤達也*

EDM Remote Service "iQ Care Remote 4U"

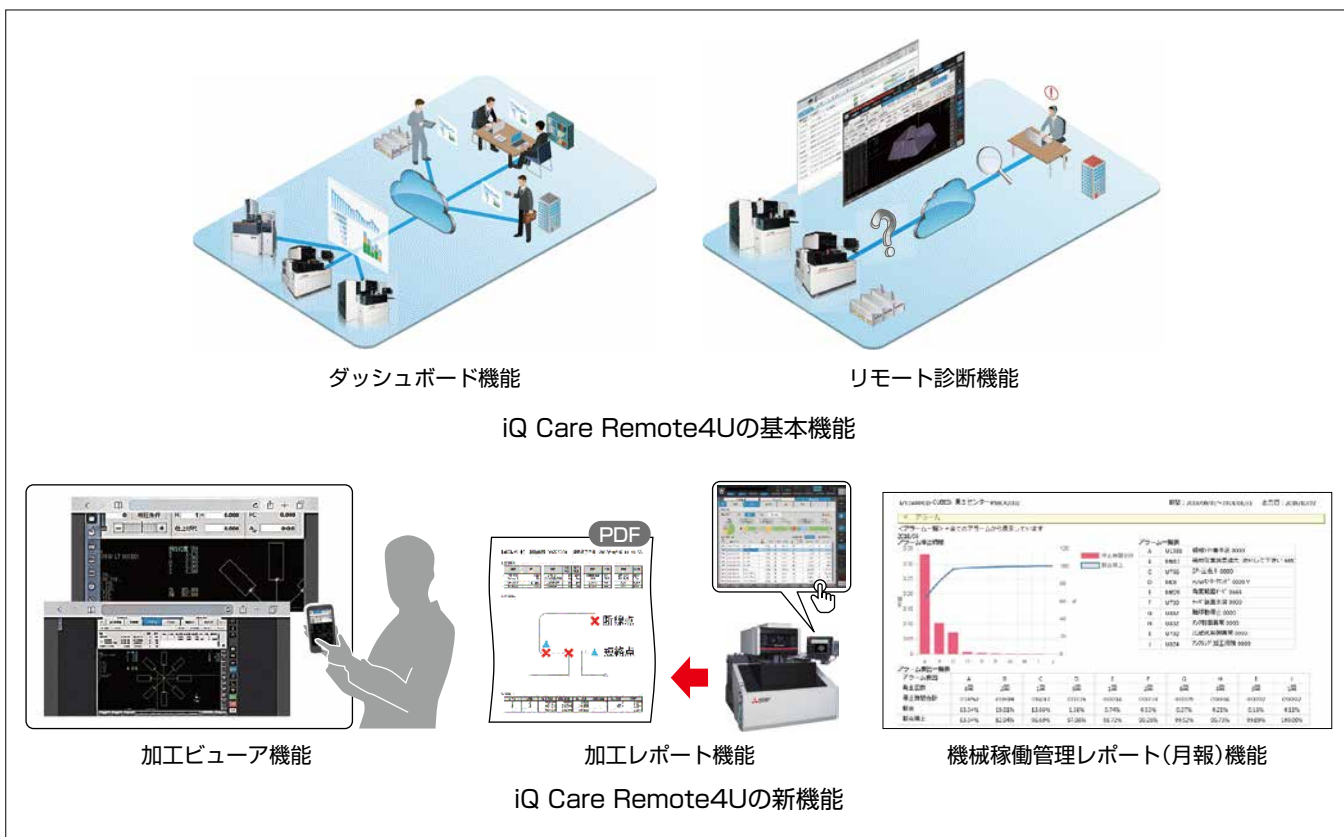
Yuhei Domori, Tatsuya Kato

要 旨

ものづくり現場でIoT(Internet of Things)を活用して生産性向上・品質向上・コスト削減を図りたいユーザーニーズの増加, 国内の働き方改革推進の時代背景に対し, 三菱電機は他社に先行して放電加工機(Electrical Discharge Machining: EDM)リモートサービス“iQ Care Remote4U”を2017年1月から国内向けに開始している。“iQ Care Remote4U”は生産プロセスの改善とランニングコスト削減に貢献する“ダッシュボード機能”⁽¹⁾と, 保全性を向上させる“リモート診断機能”を搭載し, 放電加工機の稼働状況を監視して生産性向上と働き方改革をサポートしてくれていると管理者層を中心に好評を得ている。また, セキュリティに対しても安全なデータ保護システムを搭載し, 暗号通信(Hyper Text Transfer Protocol Secure:

HTTPS)を使用してデータ盗聴・改ざん防止を図っており, ユーザーが安心して使用できる環境を提供している。

今回特に力を入れたのは, ユーザーからの要望が多かったオペレータ向け機能や分析に活用できる機能である。オペレータは現場で計画どおり生産を実施する必要があるため, 加工状態の見える化として, スマートフォンで加工機の画面が見られる“加工ビューア機能”や毎日の加工記録が自動生成される“加工レポート機能”, 管理者が分析に活用できるように改善点の見える化として加工機のアラーム履歴や消耗品の寿命が見える化し, 報告書(月単位)として出力する“機械稼働管理レポート(月報)機能”の特長について述べる。



リモートサービス“iQ Care Remote4U”基本機能と新機能

IoT技術を活用したリモートサービス“iQ Care Remote4U”は“ダッシュボード機能”と“リモート診断機能”を搭載した。今回オペレータの日常作業を改善する新機能として“加工ビューア機能”と“加工レポート機能”を, また加工機のアラーム履歴等が見える化する“機械稼働管理レポート(月報)機能”を開発した。

1. ま え が き

ものづくり現場で生産性向上・品質向上・コスト削減のためIoT活用を図りたいユーザーニーズの増加に対し、当社は他社に先行して放電加工機リモートサービス“iQ Care Remote4U”を2017年1月から国内向けにサービスを開始した。2018年末の加入台数350台を達成し、契約台数は順調に増加している。ユーザーからは段取り作業の見える化によって現場作業が改善されて残業時間の削減につながった、ワイヤ残量の見える化によってワイヤの無駄が減り消耗品が節約できた等の好評を得ている。一方でユーザーヒアリングの結果、オペレータ向けの機能が不足している、分析のために活用できる機能を拡充してほしいとの声が挙がった。

このようなニーズに応えるため、オペレータ向けの新機能として、スマートフォンで加工機画面を遠隔監視し、どこにいても現場と同じように加工進捗が確認できる“加工ビューア機能”や毎日の加工記録が自動生成されて作業報告時間を削減する“加工レポート機能”を開発した。また管理者向けの分析活用コンテンツとしても、加工機のアラーム履歴や消耗品の寿命が見える化し、報告書(月単位)として出力し、マシンダウン時間やランニングコスト削減の改善活動に生かせる“機械稼働管理レポート(月報)機能”を開発した。

本稿では、リモートサービス“iQ Care Remote4U”の基本機能の特長とサービス開始後の具体的な改善事例、ユーザーニーズに対応した新機能として加工状態が見える化する“加工ビューア機能”“加工レポート機能”と改善点が見える化する“機械稼働管理レポート(月報)機能”の特長について述べる。

2. iQ Care Remote4Uの基本機能の特長

2.1 ダッシュボード機能

“ダッシュボード機能”は放電加工機の稼働情報、加工予測時間や電力消費量、消耗品の交換時期などを顧客のパソコンやスマートフォン、タブレットでいつでも確認できるサービスである。オペレータは加工終了、アラーム情報、ワイヤ残量情報などをメールで受け取ることで、マシンダウン時間の削減が図れる。管理者は複数台の稼働率、コスト情報を収集・蓄積し、一元管理して分析することで、生産プロセスの改善、ランニングコスト低減に活用できる(図1)。

次に、ダッシュボード機能による三つの改善事例について述べる。

(1) 改善事例1：マシンダウン時間の削減

事務所と現場が離れた工場で、従来は事務所と現場を行き来し、加工の進捗を確認していたが、事務所に大型モニタを置き“ダッシュボード機能”の機器一覧画面で複数台の加工機の稼働状況を一括表示することで、現場情報の一元化ができ、計画的な生産管理が可能になった。また現場にも導入することで複数の現場の加工機の状態が分かるため、

マシンダウン時間の削減を図り生産性向上を実現した(図2)。

(2) 改善事例2：切落加工での一時停止時間の削減

ワイヤ放電加工機では加工物をワークから切り落とす前に加工プログラムを一時停止し、オペレータが加工機の前にいる状態で切落加工を実施するのが一般的である。そのため、オペレータが加工機の近くにいないと一時停止していることに気付かず、無駄な一時停止時間が発生してしまう。“メール通知機能”を活用することで、現場にいても一時停止が分かるため、すぐに現場に戻ることができ切落加工を再開することで一時停止時間削減による加工機稼働率向上を実現した(図3)。

(3) 改善事例3：アイドル等の電力コストの削減

製造現場での加工機の消費電力削減の要求に応えるため、“ダッシュボード機能”のコスト画面で電力量・電力コストが見える化し、稼働画面の時系列表示上の加工終了後のアイドル時間から無駄な待機電力を見つけ、加工機の省電力モードを活用することでアイドル時の電力コストの削減を実現した(図4)。



図1. ダッシュボード機能の画面

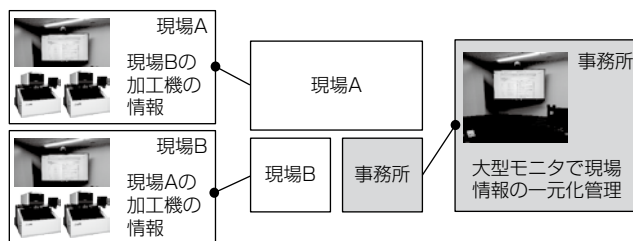


図2. 大型モニタを活用した事例

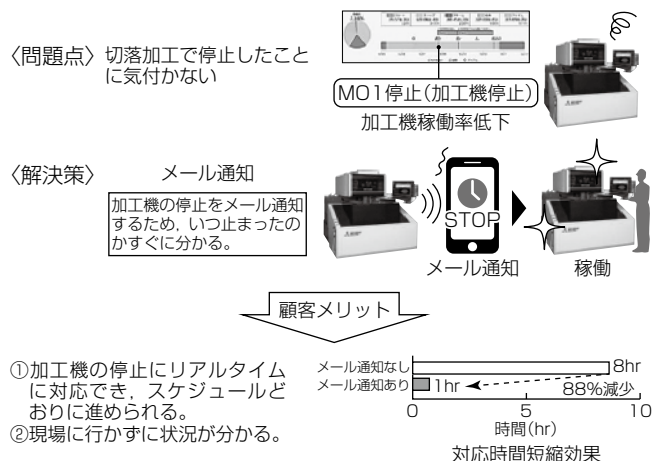


図3. メール通知の事例(製造支援)

2.2 リモート診断機能

リモート診断は当社のサービスセンターに設置した端末から直接ユーザーの放電加工機へVPN(Virtual Private Network)で接続し、加工機の状態を遠隔から確認する機能である。それによってサービスセンターからアラーム内容と加工条件を確認し、ユーザーと放電加工機の画面や情報を共有することで、迅速な診断でマシンダウン時間を最小化し、スムーズに加工状況を把握して、加工改善のアドバイスをするなど、加工機の稼働率向上と生産性向上を実現できる。また情報セキュリティについては、暗号化による安全性に加え、加工機側にリモート診断スイッチを設け、ユーザーの許可なくサービスセンターから加工機への接続はできないようにしている。さらにリモート診断中も加工機画面のスタートボタンにインターロックを設け、加工機を遠隔で動作できないように安全面を考慮した設計にした(図5)。

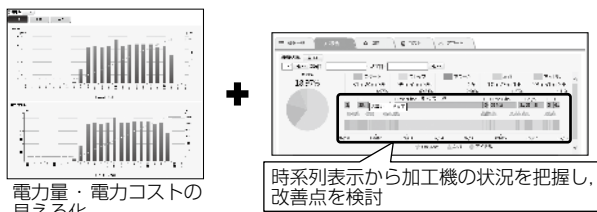


図4. ダッシュボード機能を活用した提案事例

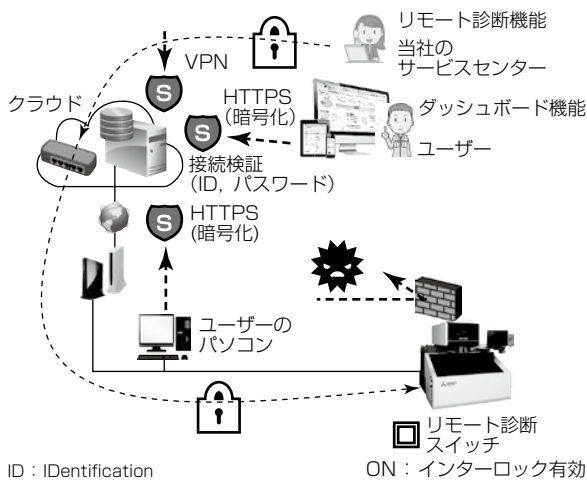


図5. 安心・安全なリモート診断・ダッシュボード機能

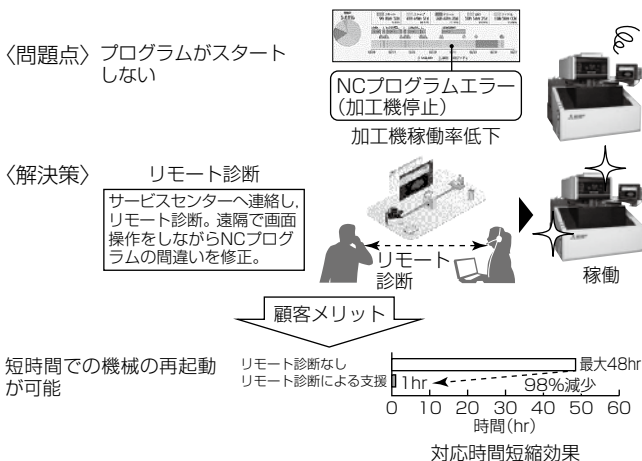


図6. リモート診断の事例(保守)

リモート診断機能による改善事例として、NCプログラマーが原因のマシンダウン時間の大幅な短縮について述べる。

NC(Numerical Control)プログラマーによって加工がスタートしないとき、従来はユーザーからサービスセンターへ電話をし、NCプログラマーの状態をサービスマンがヒアリングして対処していたが、NCプログラムを実際に確認できないため、メールのやり取り等情報の共有に時間がかかっていた。“リモート診断機能”を活用することで、直接加工機の画面を確認し、NCプログラムの記述ミス等問題点を把握・修正することで、NCプログラマーによるマシンダウン時間の大幅な短縮を実現した(図6)。サービスセンターへの問合せ全体の5割程度は“リモート診断機能”を活用することで調査時間の短縮に有効である。

3. iQ Care Remote4Uの新機能の特長

3.1 加工状態の見える化

ユーザーニーズに対応した“iQ Care Remote4U”の新機能開発では、“加工状態の見える化”をキーワードにオペレータの作業負担を軽減する、二つの機能を実現した。

3.1.1 加工ビューア機能

放電加工機は無人運転が可能であるため、オペレータは複数台の加工機を管理し、別の作業をしながら、定期的に加工進捗を加工機の形状グラフィック描画で確認する機会が多い。ユーザーヒアリングの結果、ダッシュボード機能でも加工状態(スタート、ストップ、アラーム、段取り、アイドル)を確認できるが、正確に加工進捗を把握しづらく、全体の進捗具合、ポイントとなる箇所での断線/短絡なく加工できているかのチェックができないため、従来同様に現場で加工機の形状グラフィック描画を見て加工形状を確認していることが分かった。

この課題に対し、“加工ビューア機能”では“ダッシュボード機能”から直接加工機の形状グラフィック描画の閲覧を可能にした(図7)。

操作面では、ユーザーが使い慣れたスマートフォンで閲覧可能であり、ピンチイン/アウトによる画面の拡大/縮小や縦横表示の切替えができる。セキュリティ面では、加工ビューアでアクセスしていることを加工機を操作しているオペレータが把握できるようにするとともに、加工機画面の“加工ビューア”スイッチを押したときだけ使用可能にしている。



図7. 加工ビューア機能の呼出し方法

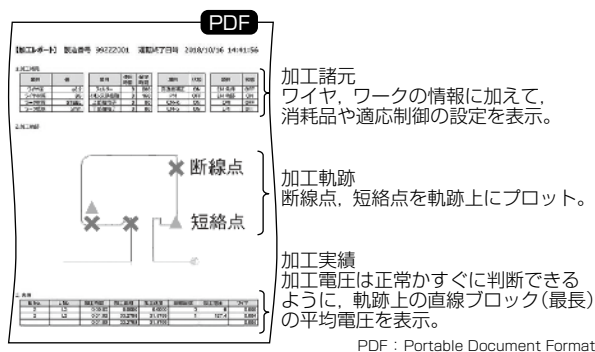


図8. 加工レポートの内容

“加工ビューア機能”によって、どこにいても現場と同じように加工進捗が確認できるため、加工確認のための無駄な移動時間をなくし、加工完了予定時刻に現場へ移動することで作業効率化を実現した。

3.1.2 加工レポート機能

オペレータは作業報告として加工終了後に加工諸元(ワイヤ径/材質, ワーク材質/板厚等), 加工実績(プログラム番号, 加工条件, 加工時間等)を記録している。そこで“加工レポート機能”では加工機側でデータをロギングすることで、加工記録を自動生成するようにした。また手動作業では記録するのが難しかったワイヤの断線点や短絡点についても、加工軌跡上にプロットし視覚化した(図8)。

加工レポートは、加工機の加工実績一覧画面と連動しており、過去の加工結果についてもすぐにレポートの確認が可能であるため、リピー加工時の見積りや納品後のトレーサビリティとして活用できる。また加工レポートは指定フォルダに保存され、外部パソコンなどへの出力ができるため、目視で確認しながらグループ内で分析・改善策を共有できるようになった。

3.2 改善点の見える化

“iQ Care Remote4U”は管理者を中心に好評を得ているが、今後更に分析・改善への活用を進めるため“改善点の見える化”をキーワードに次の機能を実現した。

3.2.1 機械稼働管理レポート(月報)機能

管理者は生産ラインの加工機の稼働率, アラーム履歴, 消耗品の寿命等を日々記録して月報としてまとめている。それらの情報を“機械稼働管理レポート(月報)機能”で月報形式としてレポート出力することで、日々の作業時間を削減し、生産ラインの指標管理を可能にした。レポート内容は稼働状況, 部品交換予測, 消耗品コスト, アラーム発生履歴であり、ユーザーの日々の改善活動効果が見える化している。

(1) 稼働状況

月ごとの稼働時間+段取り時間(有無)の2種類の稼働率を表示し、段取り時間の無駄が見える化することで、作業者の教育や段取り用治具の導入等、改善活動の実施が可能(図9)。

(2) 部品交換予測

定期点検履歴の分析によって、交換予測日が一覧表示さ

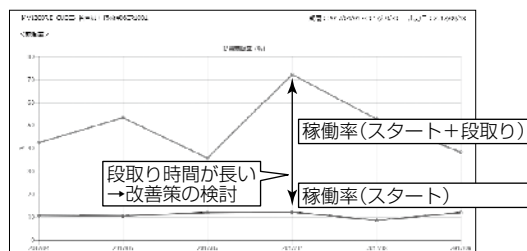


図9. 機械稼働管理レポート(月報)での稼働状況

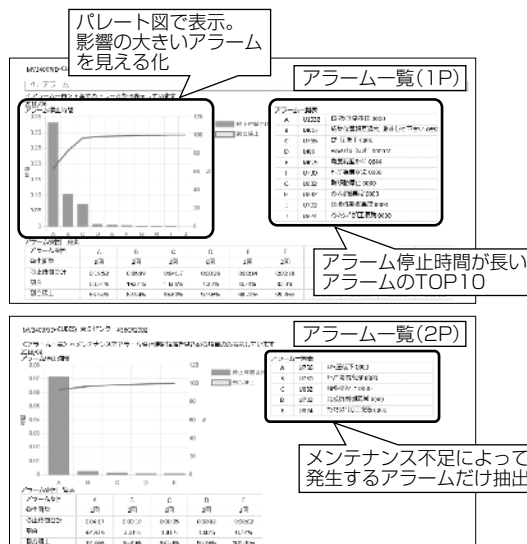


図10. 機械稼働管理レポート(月報)でのアラーム発生履歴

れるため、予防保全の観点から部品交換することでマシンダウン時間や保守時間の削減が可能。

(3) 消耗品コスト

レポート期間中の消耗品の使用個数や平均寿命が表示されるため、適正な在庫管理や消耗品を使い切ることでランニングコストの削減が可能。

(4) アラーム発生履歴

月ごとのアラーム要因別停止時間をパレート図で表示するため、アラームの変化を把握することができる(図10)。また別ページでメンテナンス不足によって発生するアラームだけを抽出して表示することで、メンテナンス実施後の時間経過の影響や変化を把握し、保守計画を立てることが可能。

“機械稼働管理レポート(月報)機能”によって、報告業務の負荷軽減、ランニングコストやマシンダウン時間削減の改善活動への活用を実現した。

4. むすび

リモートサービス“iQ Care Remote4U”の基本機能の特長と改善事例及び新機能の特長について述べた。“iQ Care Remote4U”はIoTを活用したサービスであり、今後も様々な市場要求に応える機能開発に努めていく。

参考文献

- (1) 加藤達也, ほか: 特許第6250237号, 作業状況見える化装置