

MECHATRO+ [PLUS]

2018 WINTER 7
メカトロプラス | VOL. 7

【開発ストーリー】

穴あけ用UVレーザー加工機

「GTW5-UVF20シリーズ」

【ソリューション事例①・インタビュー】

多様化するお客様のニーズに
的確に対応していくためには
最新鋭の設備が不可欠です

下里鋼業株式会社 代表取締役社長 安田 佳弘 氏

【ソリューション事例②・インタビュー】

「こだわりの金型で、明日を変える」
先端的な“尖った”加工の追求に
力を入れていきます

株式会社南雲製作所 代表取締役社長 米樹 弘 氏



表紙写真

台北(台湾)

台北は、台湾の首都。市内10区、市街6区の計16区で構成され、267万人の人口を抱える大都市だ。19世紀に整備された車線が通り、にぎやかなショッピング街や近代的な建物が立ち並ぶ。表紙のほぼ中央にあるひときわ目立つ建物は、信義区にある竹の形を模した「台北101」。地上101階、地下5階の超高層ビルで、高さは509.2mあり、最上階にある展望台には高速エレベーターで上ることができる。

CONTENTS

- 2 **Topics & Information**
 - ・国内最大規模の工作機械展示会「JIMTOF2018」に出展
- 3 **New Products 製品紹介**
 - 数値制御装置リモートサービス「iQ Care Remote4U」
 - 稼働監視アプリケーション「NC Visualizer」
 - ファイバレーザ加工機「最新自動仕分けシステム」
- 7 **Development Story 開発ストーリー**
 - 穴あけ用UVレーザ加工機「GTW5-UVF20シリーズ」
- 9 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ①
 - 100年以上の歴史を誇る老舗企業
型鋼・鋼板の在庫・加工から配送まで
ワンストップで提供**
 - 下里鋼業株式会社
- 11 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ①・インタビュー
 - 多様化するお客様のニーズに
的確に対応していくためには
最新鋭の設備が不可欠です**
 - 下里鋼業株式会社
代表取締役社長 安田 佳弘 氏
- 13 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ②
 - 「品質は南雲の生命線」
最新の放電加工機で
精度を徹底的に追求**
 - 株式会社南雲製作所
- 15 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ②・インタビュー
 - 「こだわりの金型で、明日を変える」
先端的な“尖った”加工の追求に
力を入れていきます**
 - 株式会社南雲製作所
代表取締役社長 米樹 弘 氏
- 17 **SOLUTION 関係会社情報**
 - 三菱電機メカトロニクスエンジニアリング株式会社
 - 放電加工機、レーザ加工機の
安定・効率稼働をサポートする
MMEGのアフターサービス**
- 19 アフターサービス ●放電加工機
 - 放電加工機を10年間安心して使える
保守・メンテナンス契約
「MVサポート10」・「SVサポート10」**
- 20 アフターサービス ●レーザ加工機
 - 最適なプランを選べる
レーザ加工機のメンテナンス契約
「セレクトプラン」**

国内最大規模の工作機械展示会「JIMTOF2018」に出展

三菱電機は「第29回 日本国際工作機械見本市 JIMTOF2018」において、数多くの産業メカトロニクス製品・技術・ソリューションを出展いたしました。今回のテーマは「Manufacturing Tomorrow - 未来のものづくり」。今注目の技術「自動化」「AI」「IoT」を融合させた“革新的なモノづくり”を紹介し、22,000人を超えるお客様にご来場いただきました。

Your Solution Partner for



JIMTOF2018 (第29回 日本国際工作機械見本市)



会場：東京ビッグサイト(東京国際展示場) 東ホール：E6011

会期：2018年11月1日～6日

- 出展内容：
- ・ワイヤ放電加工機(油)MX2400、新型形彫放電加工機SV8P+自動化システムEDCHANGE SLIM、ワイヤ放電加工機MP1200 D-CUBES+自動化システムEDCHANGE Robo
 - ・新型ファイバレーザ加工機、自動仕分けシステム
 - ・NC展示(M800/M80シリーズ、E80シリーズ、iQ Platform対応C80シリーズ)、ロボット連携(Direct Robot Control機能)、NCリモートサービス(iQ Care Remote4U)
 - ・次世代モジュール型金属AM(3Dプリンタ/レーザ細孔/搬送システム)
 - ・e-F@ctory/IoT展示(スマートファクトリーの紹介)
 - ・MELFA 人協働ロボット展示

放電加工機



三菱電機のAI「Maisart(マイサート)」を適用した制御技術搭載の形彫放電加工機SV-Pシリーズや、「EDCHANGE」による自動化システムを実機にて紹介いたしました。

新型レーザ加工機+自動仕分けシステム



2019年に発売予定の新型ファイバ二次元レーザ加工機と自動仕分けシステムを組み合わせで展示。

レーザ加工工程トータルでの生産性向上を提案いたしました。

数値制御装置(CNC)



進化したM800/M80シリーズをはじめ、豊富なラインアップを紹介。自動化ニーズに応えるロボット連携機能やAIによる熱変位補正機能など様々な新技術をご観いただきました。

3Dプリンタ



エネルギー、医療、自動車、航空宇宙など幅広い分野・業界で注目度の高い次世代の加工技術・3Dプリンタにおける三菱電機の提案。次世代モジュール型金属3Dプリンタを参考出展いたしました。

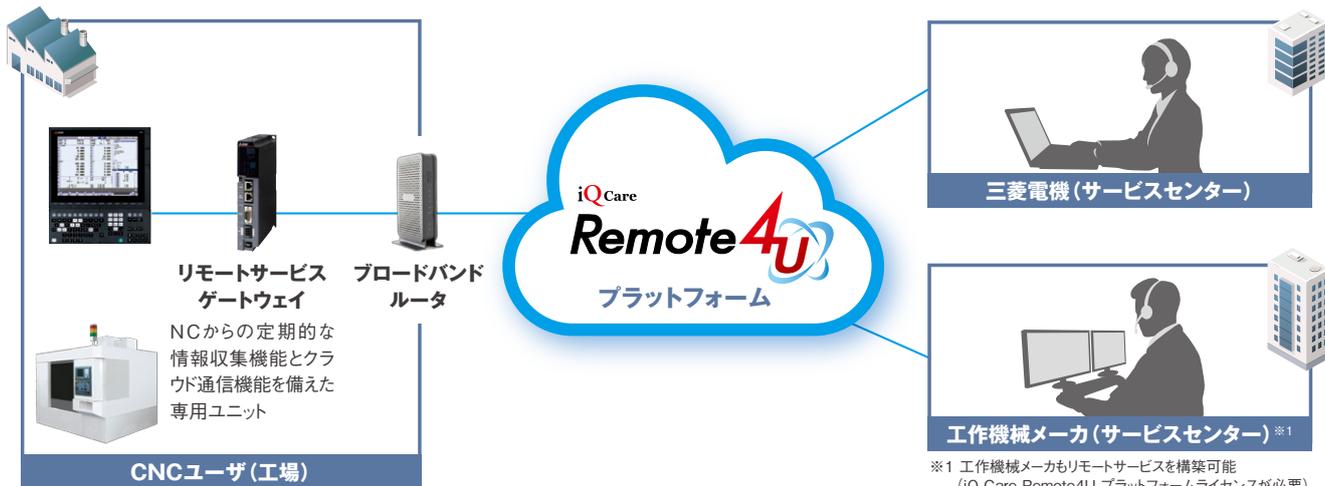
数値制御装置リモートサービス

iQ Care Remote4U e-F@ctory

三菱電機独自のe-F@ctoryで、数値制御装置の保守を支援

リモートサービス「iQ Care Remote4U」のシステム構成

IoT (Internet of Things) を活用した工作機械の遠隔保守を支援するリモートサービス「iQ Care Remote4U (アイキューケアリモートフォーユー)」において、従来の当社製放電・レーザ加工機に加えて、数値制御装置 (CNC) にも適用したサービスを開始します。



CNCリモートサービス

当社サービスマンが、お客様の数値制御装置の状況を遠隔診断して、生産現場を的確にバックアップ。マシンダウンタイムの低減に貢献いたします。

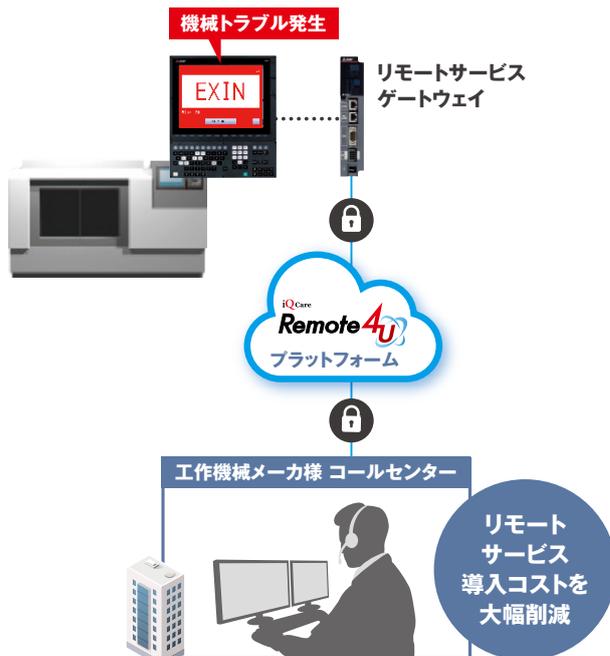


Products

- ・ iQ Care Remote4U ユーザライセンス
- ・ リモートサービスゲートウェイユニット

工作機械リモートサービス

クラウドサーバを三菱電機が準備する事で、リモートサービス導入コストを大幅に削減。工作機械から収集した情報を元にした工作機械メーカー独自の保守サービスが可能となります。



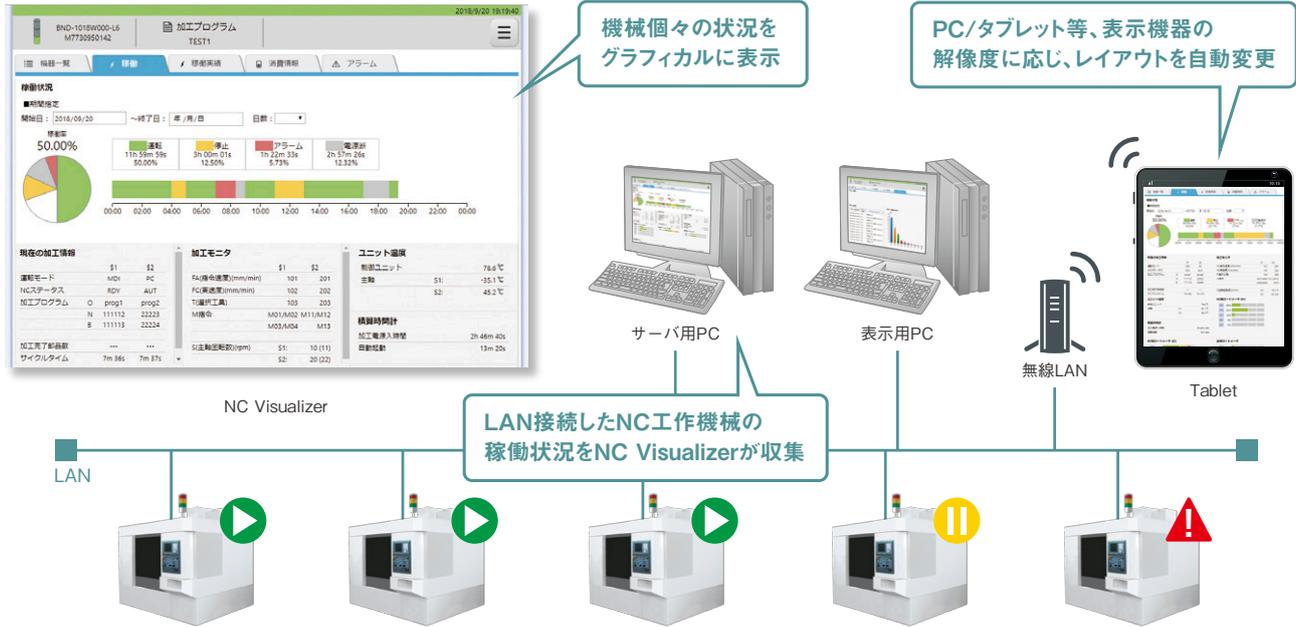
Products

- ・ iQ Care Remote4U プラットフォームライセンス
- ・ リモートサービスゲートウェイユニット

既存のサーバ用PCにインストールするだけで、稼働監視システムを構築

リモート診断機能により、保全性を向上

お客様がご使用のサーバ用PCにNC Visualizerをインストールすることで、稼働監視システムを構築できます。機械の運転・停止・アラーム・電源断などを一覧で表示し、稼働率改善やアラーム要因の分析に活用できます。また、他のPCやタブレットからもWEBブラウザで稼働状況の確認が可能です。



主な機能の紹介

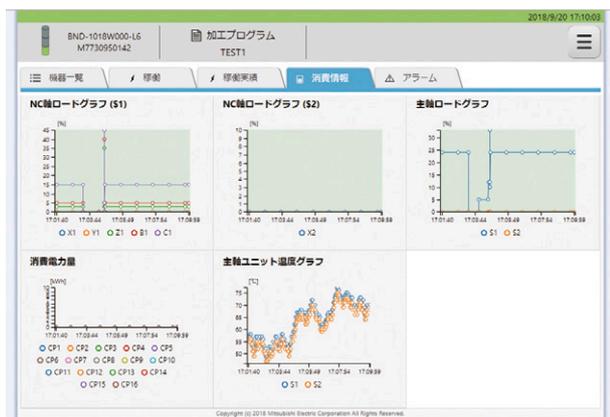
機器一覧画面

複数台の機械の稼働状態を一元管理できます。

機種名	NC装置	機種名/メーカー名	状態
BND-1018W00-L6	M7730950142	Mitsubishi Electric	表示
BND-2007W00-C5	M801001165N	Mitsubishi Electric	表示
BND-2008W00-D6	M801166172N	Mitsubishi Electric	表示

消費情報画面

対象機械のロード情報、消費電力量、主軸ユニット温度をグラフで表示します。加工品質の改善やランニングコスト低減に向けた分析にご活用できます。



稼働画面

機械ごとの稼働率や稼働情報などを表示します。見える化分析することで、生産プロセスの改善に貢献します。



ファイバレーザ加工機

最新自動仕分けシステム

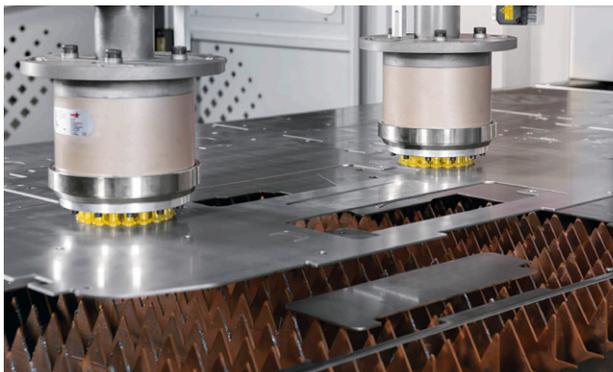
仕分け作業を自動化し、
レーザ加工の全工程を
フルプロセスコントロール

板金レーザ加工は、生産現場での人手不足やファイバレーザ加工機による生産性向上を背景に、前後工程を含めた自動化への需要が高まっています。生産現場で特にボトルネックとなっている、バラし、集積などの仕分け作業を省人化するための自動仕分け装置が必要とされています。当社の自動仕分け装置は、独自の技術で手間のかかるバラし作業だけでなく、切り終わった端材の搬出や、新たな材料の搬入に加えて加工パレットの清掃までも自動化し、板金レーザ工程を最大効率化。ツール切替が可能な4つのアームと専用の仕分けCAMを搭載した自動仕分け装置がレーザ加工の現場を革新します。



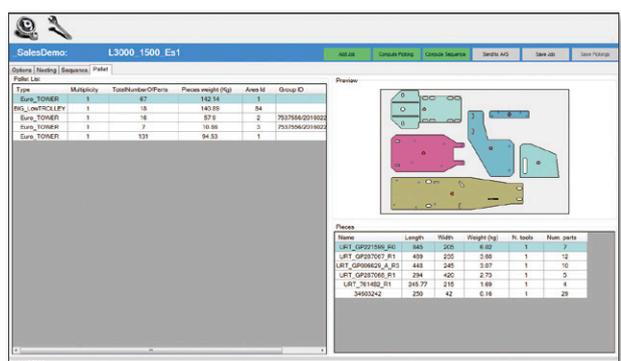
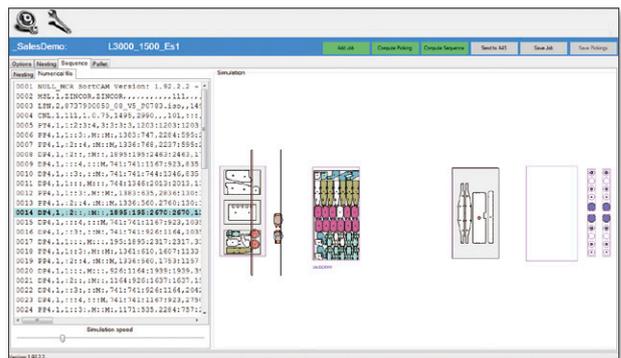
4つのアームによる材料搬入
→製品仕分け→端材搬出
→加工パレット清掃までを自動化

- 最大25mmまでの厚板の仕分けにも対応



複雑な仕分け工程を専用ソフトウェアが
自動プログラム作成

- 専用の仕分けCAMがネスティングデータをもとにツールを自動で選択、製品形状に合わせた仕分けが可能
- 仕分けプログラムから高精度な時間見積を算出





Automatic Sorting Systems

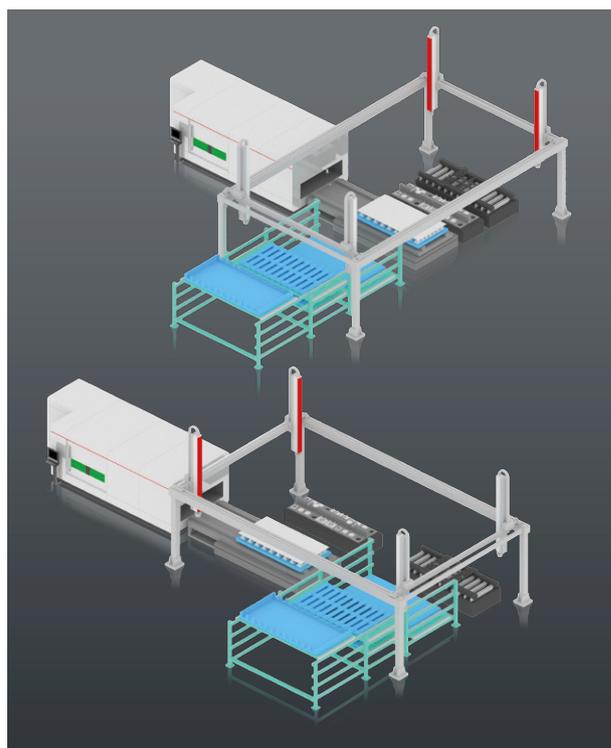
ツールを切り替えることで、 様々なワークの仕分けが可能

- 4本のアームとサイズや配置・配列の異なる吸着パッドやマグネットのツール交換により、最小130mm×60mmのワークまで仕分け可能。さらに材料を回転しての集積も実現



工場スペースを活かした レイアウト提案が可能

- 工場レイアウトや動線にあわせたフレキシブルなレイアウトをご提案
- 材料棚との連動により、複数種の材料での自動化も実現



穴あけ用UVレーザー加工機

GTW5-UVF20 シリーズ

スマートフォンなどに使用するフレキシブル基板の加工に適した穴あけ用UVレーザー加工機「GTW5-UVF20シリーズ」は、直径20 μm という前シリーズより微細な高精度加工を可能にするとともに、100 μm を超える穴径まで幅広く対応することで、生産性の向上に大きく寄与する新モデルです。また、穴あけ用加工機でありながら形状加工機能も搭載しました。

直径20~100 μm の幅広い穴あけ加工に対応

三菱電機がプリント基板の穴あけ用レーザー加工機を初めて発売したのは1996年のことだ。以来、光源は一貫してCO₂レーザーだったが、フレキシブルプリント基板の穴あけ加工をターゲットとするUVレーザー加工機「GTW4-UVF20シリーズ」(以下、GTW4)を2015年10月に発売した。

「後継機はより微細な穴あけ加工を実現し、UVでも三菱電機のシェアを高めていく。後継機の開発は、今後のUVレーザー加工機市場における当社の存在感を左右する正念場となる」

名古屋製作所レーザー製造部マイクロ加工機設計課 専任の鈴木寛之は、GTW4の後継機「GTW5-UVF20シリーズ」(以下、GTW5)の開発に当たり、メンバーにこんな言葉をかけた。鈴木はGTW4に引き続き、2016年春に始まったGTW5においても開発プロジェクトのリーダーを務めることになったからだ。

「GTW4では30 μm の穴あけに対応してい

ました。GTW5開発スタート当時、フレキシブル基板業界では50 μm の穴をあけられれば十分とされており、GTW5も30 μm のままでも問題はないと考えていました。ところがGTW4をご購入いただいたお客様に話を伺うと、将来的にはもっと小さな穴をあける可能性が高いから、さらに微細な小径加工に対応してほしいということだったのです」

スマートフォンなどのモバイル端末が小型化・高機能化する中で、基板は高密度化し、加工機にもより小さな穴径への対応を要求されることは容易に想像できる。問題はそのスピードが、想像以上に速いことだった。そこで一気にハードルを上げ、GTW5は20 μm の小径加工まで対応できる性能を目指すこととなった。

「ところが、単純に小径加工だけを追求すればいいわけでもないのです」。GTW5のハードウェア開発の責任者を務めた同課専任の滝川靖弘は指摘する。「プリント基板には、100 μm 程度の大径加工も必要です。こ



▲2018年5月に発売したフレキシブル基板の穴あけ用UVレーザー加工機「GTW5-UVF20シリーズ」。従来機種に比べて最小穴径を30 μm から20 μm に微細化した。

のためGTW5では、幅広い穴加工に対応する必要がありました」

幅広い穴あけ加工を両立させるには、光学設計の改善が必須となる。しかもメンテナンス性を高めるため、機構はシンプルであることが望ましい。「小径と大径をシンプルな機構の中で両立させるのは、正直いって難題でした」と滝川は振り返る。ハードウェアの設計、加工技術、そして制御ソフトウェア開発のメンバーが毎週集まり、アイデアを出し合った。一つひとつアイデアを検証し、結果が芳しくなければ、また別のアイデアをひねり出す。半年ほどの試行錯誤を重ねた結果、滝川らは穴径に応じてレーザーの集光ビーム径を変更することを考案した。

「他社製品では通常、集光ビーム径は一定です。小径のビームでも時間をかければ大きな穴をあけられますが、それでは時間がかり生産性が低下します。その点、ビーム径を柔軟に変えられれば、より生産性の高い加工が可能になります」



三菱電機株式会社名古屋製作所
レーザー製造部マイクロ加工機設計課
専任

鈴木 寛之



三菱電機株式会社名古屋製作所
レーザー製造部マイクロ加工機設計課
専任

滝川 靖弘



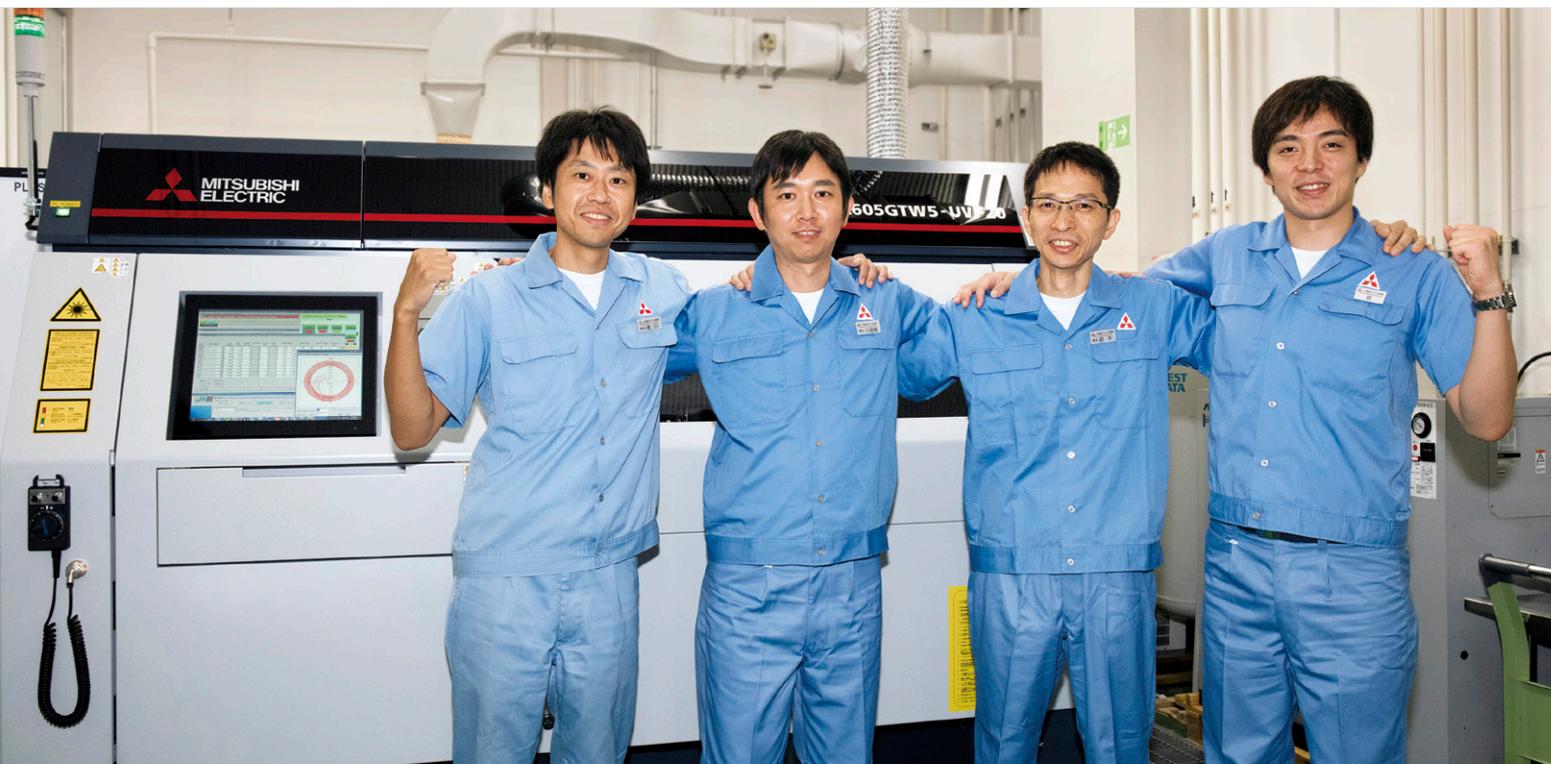
三菱電機株式会社名古屋製作所
レーザー製造部加工技術課
専任

久留島 宏



三菱電機株式会社名古屋製作所
レーザー製造部マイクロ加工機設計課
専任

坂 健太郎



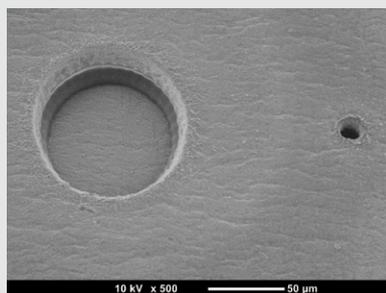
生産性を向上し、形状加工機能も搭載

いくら小径加工が可能になっても、その加工精度が悪ければ意味はない。そこで滝川率いるハードウェア開発チームは、同時に加工精度の向上にも取り組んだ。自社独自開発のガルバノスキャナを刷新。同社の先端技術総合研究所と共同で材料から開発し、モータ構造の変更で発熱によるゆがみを抑える。こうした地道な改良を重ね、ガルバノスキャナの位置決め精度をGTW4に比べて約15%向上させた。

一方、同課の坂健太郎が責任者を務めた制御ソフトウェアの開発チームは、操作性の大幅な向上に重点的に取り組んだ。

「便利な機能を追加しても、操作が難しくれば採用してもらえません。今回はお客様がすぐ対応できるように、操作画面上でビーム径をワンクリックするだけで、光学系をはじめとするユニットを一括で自動調整する仕組みを採用しました」

ソフトウェア開発チームは、もう1つ解決しなければならない課題を抱えていた。それは形状加工への対応だ。GTW4は穴あけ用レーザー加工機だが、あるお客様から「フレキシブル基板の形状加工にも対応できないか」という



20~100 μ mという幅広い穴をあけることができる。

声が上がってきたのである。

「サンプルなどの生産のために形状加工の装置を単体で持つのは難しいから、穴あけ加工機で形状加工もできれば、というわけなのです」と鈴木は説明する。

坂はこう振り返る。「当社の強みの1つは自社開発のガルバノスキャナを高速制御できることなので、それを生かして微細な形状加工の制御ソフトウェアを開発しました。穴あけ用加工機の幅を広げるという点で面白いチャレンジでした」

穴あけではガルバノスキャナを狙いの位置に正確に止めるという発想で開発に臨んだが、形状加工は経路をしっかりと結んで制御しなければ緻密な加工が行えない。そこで坂は、先端技術総合研究所、三菱電機メカトロニクスソフトウェア (MSW) と連携してアルゴリズムの部分から見直し、形状加工用ソフトウェアを開発していった。

試作機の評価は、同部加工技術課専任の久留島宏が担当した。久留島は、機差ばらつきの抑制に特に苦労したと語る。

「お客様は何台もの加工機を導入するので、機差ばらつきが生じると加工精度もばらついてしまいます。そこで、ばらつきをなくす調整方法が課題となりました。結論としては、やはり調整を人に任せるとばらつきが生じるので、人に頼らずソフトウェアで自動調整する方法を確立しました」

久留島が、機差ばらつきの問題をいち早く解決できたのは、試作機を評価するという立場ながら、プロジェクト発足当時から開発会議に参加し、ハードウェア、ソフトウェアの開発

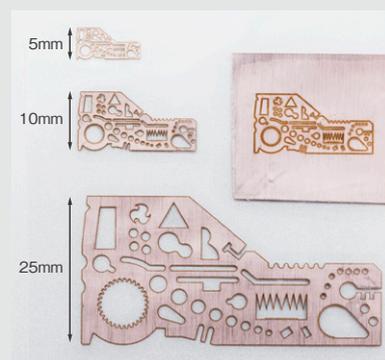
チームと力を合わせて問題解決に当たれたことが大きかった。「ハードはハード、ソフトはソフトなどと各担当にお任せではなく、全員が集まってアイデアと意見を出し合う空気が開発チームには浸透していました」と鈴木は述懐する。

こうしたチームワークも功を奏した結果、GTW4に比べて生産性を約10%向上させるという目標を無事達成してGTW5は2018年4月に完成。当初の予定通り、2018年6月開催の「JPCA Show 2018 (第48回国際電子回路産業展)」に出展を果たす。

「生産性や位置決め精度などに対する、お客様からの評価は今のところ上々です」と鈴木は手応えを感じている。

特に鈴木が期待を寄せているのが、形状加工が可能というGTW5の特徴が、新たな用途を生むかもしれないことだ。

「最近ではさまざまなお客様から、こんな加工はできないかという要望を聞くようになりました。「穴あけ用」が付かない、真のマイクロレーザ加工機に近づいているのかもしれない」



穴あけだけでなく、このサンプルのような形状加工も可能だ。

SIMOZATO 下里鋼業株式会社

100年以上の歴史を誇る老舗企業 型鋼・鋼板の在庫・加工から配送まで ワンストップで提供

神戸市に本社を置く下里鋼業株式会社様は型鋼・鋼板の切断・曲げ加工・機械加工・溶接・3次元計測・配送までのワンストップサービスを提供する老舗企業です。同社の本社工場では自動化システムを搭載した3台の三菱電機製レーザー加工機が稼働しています。

下里鋼業は100年の歴史を誇る老舗の型鋼・鋼板加工・販売会社だ。創業は1913年。型鋼の間屋として神戸市で開業した。その後神戸市で造船・重工業が発展するに伴い鋼板も取り扱うようになり、1960年代には加工事業にも進出した。現在の主力事業は、建機等向け中厚板の製缶・板金加工ならびに販売で、型鋼・鋼板の在庫から切断・曲げ加工、機械加工、溶接、検査、さらには配送までを手掛けるワンストップサービスを強みに事業を拡大してきた。

自動化システムを導入して 工場のスペースを有効活用

同社が初めてレーザー加工機を導入したのは、2000年のことだ。「当時はもっぱらガス

溶断で鋼板を切断していましたが、中厚板を切断できる高出力レーザー加工機が発売されたのを見て、今後はレーザーによる精密加工が不可欠になると、先代社長で現・会長の安田治が導入を決断しました」と4代目代表取締役社長の安田佳弘氏。

導入したのは、三菱電機の3.6kWCO₂レーザー加工機「ML13030-5036D」。「三菱電機は加工機本体だけでなく、レーザー発振器も自社で製造しているので、トラブルが起きても責任をもってスピーディーに対処してもらえると考えたそうです」と安田氏は選定理由を説明する。その後、同社は計5台のレーザー加工機を導入してきたが、いずれも三菱電機の製品だ。

安田氏はその理由を、「レーザー加工機本体の性能やアフターサービスも評価していますが、なによりも大きいのは、当社の工場に即

した自動化システムを提案してくれたことです」と語る。

延べ床面積約6300㎡と広大な同社の本社工場には、ワンストップの一貫生産を実現するためレーザー加工機やマシニングセンタ、プレスブレーキ、溶接ロボット、3次元測定機といった設備がところ狭しと並んでいる。できるだけスペースをとらず、しかも鋼板を昼夜問わず効率的に切断するためには、レーザー加工機に鋼板を自動的に搬入出する自動化システムが欠かせない。

2004年に2台目となる4kWのCO₂レーザー加工機「ML3015LVP-40CF」を導入する際には「なるべく多くの鋼板を搬入出できるシステムにしてほしいという要望を出すと、三菱電機は真摯に対応してくれ、当時は標準仕様ではなかった計12段のパレット・シートチェンジ複合のシステムを提案してくれました」と安田氏は振り返る。

現在、本社工場では3台の三菱電機製レーザー加工機が稼働中で、いずれのレーザー加工機も自動化システムを搭載している。2010年に導入した4.5kWのCO₂レーザー



2017年に導入した6kWのファイバレーザー加工機「ML3015eX-F60」。日本初となるツインタワー方式のパレットチェンジャ(10段+12段)を搭載している。





レーザ加工担当のスタッフ。左から3人目は代表取締役社長の安田佳弘氏、その左隣は現場の責任者を務める製造部製造1課・2課課長の滝本直和氏。

加工機「ML3015LVP-45CF-R」には15段のパレットチェンジャを搭載。2012年に導入した6100×3050mmの大型鋼板まで対応することができる4.5kWのCO₂レーザ加工機「ML6030XL-45CF-R」には12段のパレットチェンジャを搭載。そして2017年に導入した6kWのファイバレーザ加工機「ML3015eX-F60」には日本初のツインタワー方式のパレットシートチェンジャ複合システム(10段+12段)を搭載している。

消費電力削減と酸化被膜抑制のため ファイバレーザ加工機を導入

ファイバレーザ加工機を導入したのは、「消費電力の削減に加え、切断面の酸化被膜の発生を抑えることが目的です」と安田氏は説明する。切断面に酸化被膜が残ると、手により除去することが必要となり手間がかかる。アシストガスとして窒素を使用すればCO₂でも酸化被膜の発生を抑制することが可能だが、それにも増して大出力のファイバレーザなら高速加工が可能。そのため、CO₂に比べて電力

使用量は大幅に抑えられる。

さらに製造部製造1課・2課課長の滝本直和氏は、「ヘッド交換の手間がなくなるズームヘッドや、タッチパネル方式で操作できる新型制御装置『D-CUBES』もこの加工機を選定した大きな理由です」と強調する。

「ML3015eX-F60」と併せて離れた場所から加工機の稼働状況を確認できるリモートサービス「iQ Care Remote4U」も導入した。どこからでも設備の稼働状況がわかり、安心感が増した。さらに、「生産管理システムにリ

モートサービスのデータを取り込めば、たとえば、どういう加工を行うときは問題が発生しやすいといった傾向がつかめる可能性もあります。今後はリモートサービスを稼働率の向上にもつなげていきたい」と安田氏は期待する。

今後の課題として、後工程の自動化を挙げる。自動化システムの導入により加工作業自体は自動化されたが、依然としてバラし作業に人手がかかっている。「バラし作業の自動化をぜひ進めてほしい」と安田社長は切望している。



6100×3050mmの大型鋼板まで対応できる4.5kWのCO₂レーザ加工機「ML6030XL-45CF-R」。こちらも12段のパレットチェンジャを搭載している。



多様化するお客様のニーズに 的確に対応していくためには 最新鋭の設備が不可欠です

◀ 代表取締役社長

安田 佳弘 氏

Profile

1974年 兵庫県神戸市生まれ。
2001年 下里鋼業株式会社に入社。
2007年 専務取締役就任。
2017年 代表取締役社長に就任。

——創業時は鋼材の間屋だったそうですね。

安田：現在は加工した鋼板の販売の比率が高くなってきていますが、今でも型钢・鋼板の卸売業は大切にしています。卸売業を続けることで素材を在庫として抱えることができ、それが短納期につながる。これも当社の強みの1つだと考えています。

——その後、各種の加工設備を導入し、ワンストップサービスを始めた理由を教えてください。

安田：私はかつて商社に勤めていました。その当時、さまざまな加工から配送までそれぞれ別の事業者を手配するのは、結構な時間と手間がかかることを身に染みて感じていました。もし1カ所にまとめて発注できるなら、そちらを優先したいと思っていたのです。そのほうが納期も短くなりますから。その経験から、一気通貫のワンストップサービスを志向し、

2007年に本社工場を新築したのを契機に、さまざまな設備を導入してきたわけです。

鋼板の発注、切断の発注、曲げ加工の発注、溶接の発注をそれぞれの専門会社に頼まず、当社にワンストップで発注していただくことで納期も短縮できます。配送のための自社トラックも持っているため、遅い時間に急な配送が必要になったときなど融通をさかせることができます。

——確かに本社工場には数多くの設備が稼働しています。しかも、レーザー加工機に限らず最新鋭の設備が目立ちます。

安田：当社は100年以上も続けてきただけあって、保守的な会社かもしれません。だからといって何もしないで現状維持を続けていると、お客様に見放されてしまいます。それが怖いのです。

お客様のニーズは多様化してきています。

お客様に「こういうことができないか」と言われたときに、素早くニーズをとらえて的確に対応していくことを最も重視しています。そのためには最新鋭の設備が不可欠なのです。

——環境への取り組みも積極的に行っておられますね。

安田：基本は省エネ、省資源です。ファイバレーザ加工機を導入した理由の1つは、消費電力を低減することで、環境にも寄与できると考えたからです。

もちろん、経営にも効果をもたらします。ファイバレーザ加工機導入と同時に工場の照明をすべてLEDに切り替えました。ですから、ファイバレーザ加工機とLEDの省エネ効果で、工場の消費電力は2～3割削減できました。

200年企業を目指し “ガラバゴス化”を進展させたい

——三菱電機のアフターサービスをどう評価されていますか。

安田：レーザー加工機を導入する際に、三菱電機は当社用にカスタマイズされた保守契約をいくつか用意してくれます。アフターサービスの有償・無償の区分も明確で、安心して契約することができます。加工機にトラブルが発生したときも、対応が迅速で助かっています。

——100年以上続いた老舗企業ですが、今後はどんな企業を目指しているのでしょうか。

安田：当社は建材から造船・重工業向け鋼板の加工・販売、さらには建機用鋼板の加工・販売と、時代に応じて事業分野を広げることで会社を継続してきました。これからはお



レーザー加工機やマシンングセンター、プレスブレーキ、溶接ロボット、3次元測定機といった設備がところ狭しと並ぶ下里鋼業の本社工場。



左から課長の滝本氏、社長の安田氏。その右隣は三菱電機 関西支社 産業メカトロニクス部レーザー加工機課長の島村幸利、右端は菱井商事 営業二部担当部長の谷口英樹。

お客様から部品の試作まで依頼される企業を、目標としています。

さらに今後はいい意味で“ガラパゴス化”を目指していきたい。ガラパゴス化というと、世間の潮流と外れたところに製品が位置するという意味で、悪いイメージを持たれがちですが、見方を変えるとガラパゴスをいくつも持っていることが企業の強さを決定づけるともいえるのではないのでしょうか。

ガラパゴスはおお客様の細かなご要望にきち

んと対応できている他社が入ってこない、自社が圧倒的に強い分野となります。お客様の声に耳を傾けながら、他社が追従できないガラパゴスの事業分野を増やしていく。そんな会社を目指しています。そして、「下里鋼業に頼めば何とかしてくれる」と言われるような、お客様から頼りにされる会社でありたいですね。

当社はまじめな会社だと思います。できるまでは「できる」と言わないところがあります。この愚直さが100年以上も継続した理由でも

ありますが、これからはスピード感も重要となるでしょう。

ありがたいことに100年続いた会社ですから、次は創業200年を目指していきたい。100年続いた会社しか、200年を目指すことはできないのですから。4代目の社長としてプレッシャーも感じていますが、まじめさにスピード感を加味することで、次の100年に向かって進んでいく決意を固めています。



ワンストップサービスの実現にはCADの活用も欠かせない。今後は開発・設計力を磨いて、試作まで担える企業を目指している。

■ 企業データ

下里鋼業株式会社

本社・本工場 神戸市西区室谷2-1-6

U R L <http://www.simozato.co.jp/>

従業員数 約90人

主な事業内容 一般鋼材および鉄鋼二次製品の販売、鋼板・各種糸鋼の切断、曲げ加工、溶接など

沿革 1913年 神戸市で鉄鋼卸業を創業
1948年 個人経営を下里鋼業株式会社に改組
1968年 明石第一工場設立
2007年 本社および本社工場の建設に伴い、本社および明石工場の工場部門を現地に移転
卸部門を明石工場に集約



株式会社南雲製作所

「品質は南雲の生命線」 最新の放電加工機で 精度を徹底的に追求

株式会社南雲製作所様は新潟県上越市に本社を構える精密金型メーカーです。主に自動車部品の順送金型や金型部品などを手掛けており、その品質はお客様企業に高く評価されています。

南雲製作所は1947年に南雲ファイバー加工所として創業した。当初は書類整理用の紙製トレーなどを製造していたが、その後、板金プレス部品を手掛けるようになり、1958年に株式会社南雲製作所に改組した。

1970年代には、電子部品の精密プレス金型製造に進出。さらにバブル経済崩壊後は電子部品用の精密金型専門メーカーに転向し、ITバブル崩壊後は、自動車部品の精密金型製造を中心とした業態に転換を果たし、業績を伸ばしてきた。

加工精度を何よりも優先 要求公差以上の精度で加工

同社の主力工場である三和工場では現

在、ワイヤ放電加工機12台、形彫放電加工機2台、細穴放電加工機2台と計16台の放電加工機が稼働している。そのうち三菱電機の製品は10台を数え、中でも主力となっているのが、3台のワイヤ放電加工機「MP2400」だ。2015年から3年連続で1台ずつ導入してきた。

「放電加工機に限りませんが、各種の加工機の選定に当たっては、加工精度を最も重視しています。生産効率をないがしろにしているわけではありませんが、加工精度を何よりも優先します。品質は南雲の生命線なのです」と代表取締役社長の米樹弘氏は同社の方針を強調する。

こうした高精度へのこだわりは、「お客様の製品の精度向上に貢献するばかりでなく、現場作業の手間を減らし、コストダウンにも寄

与します」と米樹氏は語る。

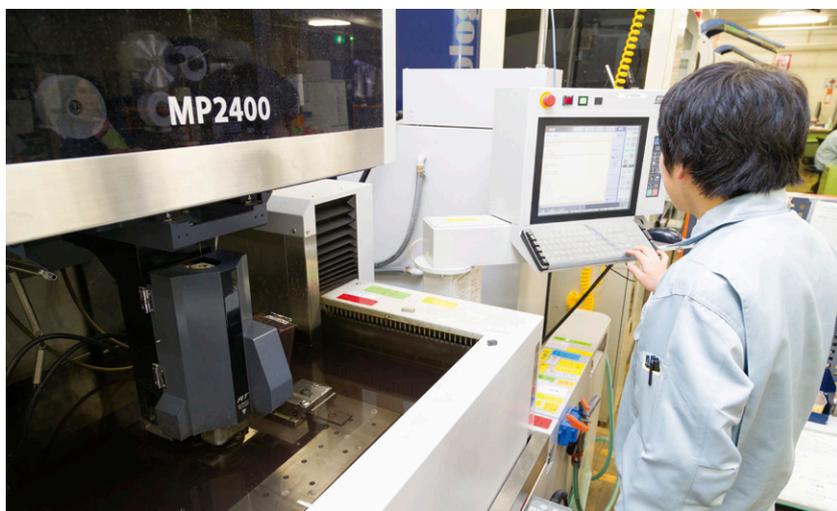
たとえばプレートに組み込んだ金型部品を交換する際、同社の製品は精度が極めて高いので、現場で調整しなくてもキッチリはめることができるという。

「現場で調整することなく金型部品を交換できるようにするには、厳しい精度管理が重要になります。たとえばお客様から『ピッチ精度で±2μm、形状精度で±1μm』といった極めて高い公差を要求されますが、こうした高い精度を実現するためには、高性能の加工機を導入すると同時に、加工手順やプログラム、治工具、加工精度測定など、総合的なアプローチで取り組むことが大切です」と製造部課長の横山敬氏は説明する。

しかも図面の公差通りに作れば、ユーザーが満足するわけではない。図面通りに作ったはずの金型部品を交換すると、キッチリはまらない事態もよく起こるという。図面の公差ぎりぎりだと、誤差の蓄積などにより、製品の要求精度を満たさなくなってしまうわけだ。

「当社は図面に指示された公差に入ればよし、とはしません。目標としているのは、あくまで誤差ゼロ。そのためには加工精度を常に測定し、精度が少しでも低下する傾向が見えると、現場にすぐに情報をフィードバックして調整します」と横山氏は加工精度を極限まで向上させるための同社の基本姿勢の一端を紹介する。

同社には3次元計測器をはじめレーザ顕微鏡など各種の測定機器が多数並んだ「検査室」があり、加工した金型の精度を随時計測



主力の三菱電機製ワイヤ放電加工機「MP2400」。現在、同社では3台のMP2400が稼働している。最新機種を積極的に導入するのが、同社の方針だ。



三和工場の「放電加工室」。ここでは計16台の放電加工機が稼働しており、うち10台が三菱電機の製品だ。

する。検査室と加工現場が密接にコミュニケーションをとることで、要求公差よりも高い加工精度を実現している。

アフターサービスも評価 さらに高精度の加工機を

同社は2018年7月に三菱電機の細穴放電加工機「SH12」も導入した。同社がこれまで使用していた他社製の細穴放電加工機は油中で加工するタイプだったが、消防法の規制により工場内で保管する油の量が限界に達したため、水中で加工できる三菱電機の細穴



自動車部品用順送金型のサンプル。加工精度の高さが同社の最大の特徴だ。

放電加工機にリプレースした。

このように三菱電機の放電加工機を数多く導入してきた理由を、米村氏は「加工精度の高さに加え、アフターサービスの良さも選定理由です」と言う。「修理をお願いすると、対応が迅速でとても助かっています。無理を言って夜中に加工機を修理してもらい、翌朝の始業時に間に合わせてもらったこともありました」。

横山氏はさらに「放電加工機のカスタマイズを要請したことがありますが、そうした技術的な改善要求にも積極的に応じてくれました」と振り返る。

三菱電機の超高精度ワイヤ放電加工機「PA20M」を導入したとき、現場の温度や磁気の影響で加工機が微妙に伸び縮みするため、現場でピッチ補正が必要になった。当時、PA20Mにはピッチ補正の機能は付いていなかったため、補正が必要になるたびに三菱電機の担当者に調整してもらわなければならなかった。そこで、「現場でピッチが自由に変えられるようにしてほしい」と要請したところ、パラメータを変えるソフトを三菱電機が開発し、

提供したという。その結果、現場でも簡単にピッチ補正が行えるようになった。ちなみに現在では三菱電機の放電加工機にはピッチ補正機能が標準装備となっている。

一方で横山氏は、「放電加工機の加工精度をもっと高めてほしい」と注文を付ける。

「最近では切削加工機の加工精度が上がってきており、従来は放電加工機でしか製造できなかった金型が、切削加工機でも加工可能になってきています。当社はあらゆるアプローチで加工精度向上に努めています。そのために、三菱電機にはさらなる高精度な放電加工機の開発を切望します」。同社の精度追求はとどまることを知らない。



「検査室」には3次元計測器やレーザ顕微鏡など各種の測定機器が並んでいる。


 株式会社南雲製作所


「こだわりの金型で、明日を変える」 先端的な“尖った”加工の追求に 力を入れていきます

◀ 代表取締役社長

米樹 弘 氏

Profile

1958年 新潟県上越市生まれ。
1984年 南雲製作所入社。
2016年 代表取締役社長に就任。

——改めて会社の沿革を教えてください。

米樹：1947年に、植物ファイバーをプレスして書類整理用のトレーなどを作るメーカーとして創業しました。その後、ストーブメーカーの注文で外装金属板などを製作する板金プレスが中心になりましたが、1970年に大手精密機器メーカーから「集積回路用の部品をやってみないか」と声をかけられ、電子・半導体用の精密部品への進出を決断しました。

——現在は金型専門ですね。

米樹：1980年代まで、日本の電子産業の発展に伴って、当社も順調に業績を拡大していたのですが、量産部品は毎年何%かの値下げが要求され、繁忙ではありましたが、もうけの出ない体質になっていました。

そのうえ、バブル経済崩壊後の1990年代に入ると、取引先である電気・電子メーカーが工場の海外移転を積極的に進め始めまし

た。それに伴い、電子部品も海外生産に移行する兆しが見えてきたのです。

このままでは仕事先細りになる一方だと考えて、当社はプレスによる電子部品の製造をすべてやめ、電子部品生産用の金型製造一本に切り替えることにしました。海外の工場でも電子部品の量産はできても、高度な精密金型の製造は難しいとみたのです。電子部品生産のため長年にわたって金型を内製しており、精密な金型製造のノウハウを社内に蓄積していましたから。

ところが2001年のITバブル崩壊で、当社も大きな痛手を被りました。売上高の6~7割が電気・電子・半導体向けだったのですが、一気に落ち込んだのです。そのため、新たな分野を模索し、自動車部品用の金型に進出しました。現在では自動車部品用金型および金型部品製造が中心です。

——しかし、自動車部品も価格競争が厳しい業界です。

米樹：自動車部品用の金型の世界で当社が地歩を築くことができたのは、とことん精度にこだわり続けてきたからです。

自動車部品は耐久性・信頼性は求められますが、半導体部品ほどの高い精度は必要ありません。しかし、自動車性能の高度化、エンジン部品等の精度を上げることで燃費を良くしたうえに高寿命化を図る動きが出てきました。より高精度な部品が要求され、当社の精密金型の技術が着目されるようになったのです。このため、現在のところは価格競争を避けることができています。

会社に根付いた 高精度追求の企業文化

——精度へのこだわりが強みなわけですね。

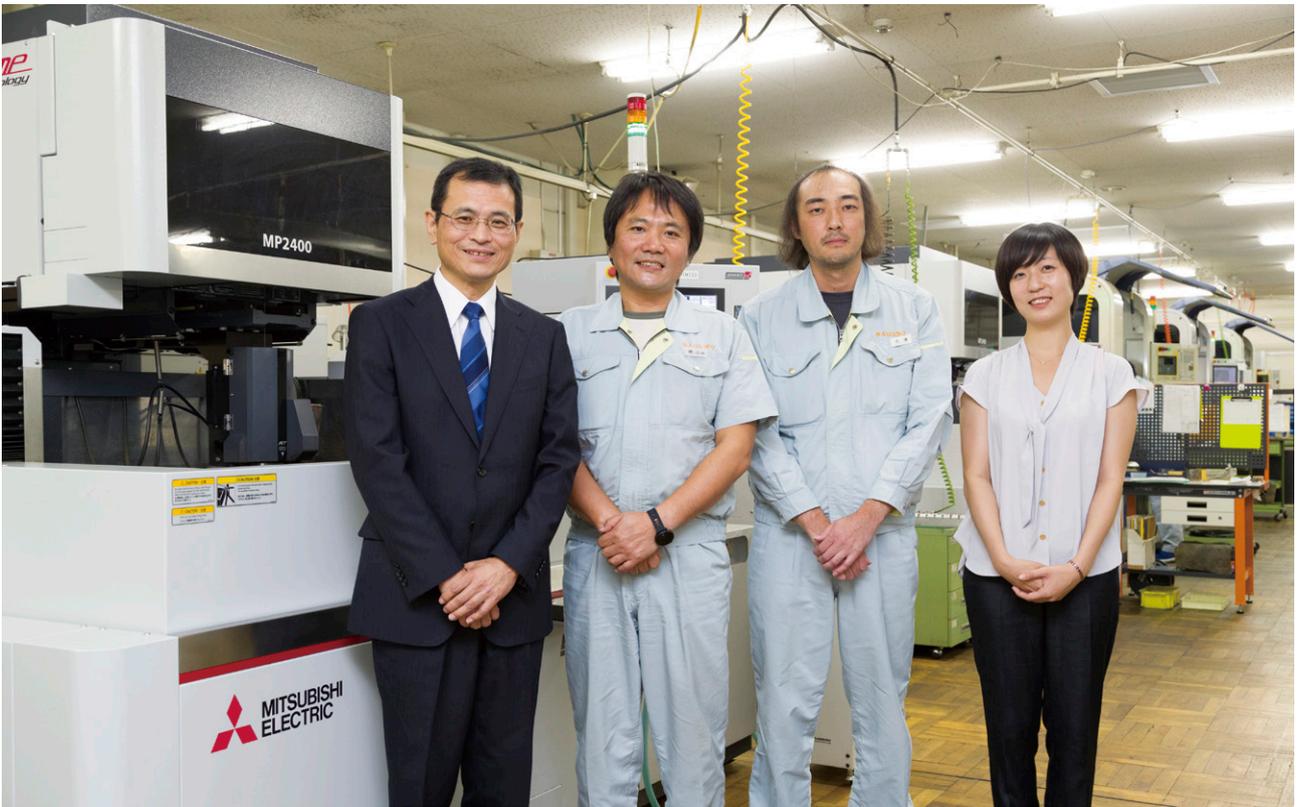
米樹：とにかく昔から品質には神経質な会社です。当社全体に「誤差ゼロを目指す」という企業文化が根付いているのです。

新人が現場で働くようになると、先輩たちがあらゆる局面で誤差ゼロを目指していることを肌で感じ、誤差ゼロを狙うのが当たり前となっていきます。その環境の中で育つことにより彼らもまた、誤差ゼロの担い手となっていきます。

もちろん当社も生産効率化のためにいろいろな活動をしています。しかし、それは誤差ゼロを目指したうえで話です。当社にオーバースペックという言葉はありません。生産効率化のために品質を引き下げようようなことは



2018年7月に導入した三菱電機製細穴放電加工機「SH12」。加工前に担当者が調整している様子。



左から2人目は製造部課長の横山敬氏、その右隣は同部課長の矢澤健彦氏。右端は三菱電機営業担当の井手野。

しません。

——高価な加工機も積極的に導入されていますね。

米樹：一時は設備投資に慎重にならざるを得ませんでした。基本的に新しい加工機は加工精度も効率も高いので、導入すると仕事が広がります。それで利益を生み出し、また最新機を購入して、さらに仕事が増えるといった好循環を狙っています。

——今後の方針を教えてください。

米樹：「こだわりの金型で、明日を変える」というのが、これからの当社のテーマです。当社の技術が他社に比べて劣っているとは思いません。しかし、ここから発展するためには設計力のさらなる強化とともに、極めて難しい先端的な“尖った”加工の追求に力を入れていくことが必要だと考えています。

「こだわりの金型で、明日を変える」には、「当社のとことんこだわった加工により御社に利益をもたらし明日を変えますよ」というメッ

セージが込められています。お客様からいただいた仕事をただこなしていくのではなく、開発型の仕事をする事で独自の道を歩き、お客様にご提案できるような尖った会社、「こういう仕事は南雲に相談するしかない」と言われる会社でありたい。いつまでも同じことをしては、会社は衰退して滅びます。常に変わっていかなくてはならないのですが、そのためには開発型の仕事が必要です。ですから、このような仕事に対応する新組織を設けました。



マシニングセンターや研削盤、フライス盤などの加工機がズラリと並んでいる三和工場の「大工場」。

■ 企業データ

株式会社南雲製作所

本 社 新潟県上越市三和区野5823-1

U R L <https://nagumo-ss.com/>

従業員数 約100人

主な事業内容 自動車部品・電子部品用精密金型の製造

沿 革 1947年 南雲ファイバー加工所として創業

1958年 株式会社南雲製作所に改組

1970年 精密プレス金型製作に移行

1991年 三和工場新設

2008年 中小企業庁「元気なモノ作り中小企業300社」に選定

2016年 中小企業研究センターの「グッドカンパニー大賞・特別賞」を受賞

三菱電機メカトロニクスエンジニアリング株式会社

放電加工機、レーザ加工機の 安定・効率稼働をサポートする MMEGのアフターサービス

三菱電機メカトロニクスエンジニアリング(MMEG)は三菱電機の産業メカトロニクス製品の保守やリニューアルなどのエンジニアリングサービスを手掛けるグループ会社です。今回は同社が提供する、放電加工機とレーザ加工機のアフターサービスについてご紹介します。



ライフサイクルに応じて放電・レーザ加工機をサポート

三菱電機メカトロニクスエンジニアリング(MMEG)は、放電加工機・レーザ加工機の「導入期」「稼働期」「延命期」「更新期」というライフサイクルに応じて、加工機の安定的で効率的な稼働をサポートするトータルライフケアサービスを提供しています。

最初の「導入期」には、サンプル加工の提供や最適な加工、製造方法を実現するための機種提案から、製品稼働後の生産性を高める治具、周辺機器などの提案・販売といったサービスを提供します。

続く「稼働期」のサービスは、お客様が導入した製品の初期性能を維持し、トラブルを未然に防止する予防保全サービスが軸となります。具体的には定期点検・保守メンテナンス、故障診断など、お客様の使用状況に応じた多様なサポートプランと、修理といったアフターサービスを提供しています。トラブルに迅速に対応するた

め、コールセンターには専門知識を備えた担当者を配置。いざというときには、全国28拠点から経験豊富なCE(カスタマーエンジニア)がいち早く駆け付ける体制を整えています。

IoT(モノのインターネット)技術を活用し、遠隔からお客様の放電・レーザ加工機の稼働状況をモニタリングするリモートサービス「iQ Care Remote4U」の提供も始めました。このリモートサービスを導入することで、加工機の異常をリアルタイムに検知することができるため、加工機のダウンタイムの短縮につなげることが可能になります。



長期間稼働している加工機をサポートするため、MMEGでは古い加工機の修理に対応できる設備を保有しています。

長期間使い続けた加工機が思うようなパフォーマンスを発揮できなくなった「延命期」には、製品の部品などを最新のものに置き換えるリニューアルを中心に、復元によって機能回復を図るサービスを提供しています。

また、交換部品が生産中止になるといった事態に備え、MMEGでは代替部品の開発も行い、1980年代初期の旧機種から最新機種に至るまでの安定稼働をサポートします。

とはいうものの、加工機は日進月歩で進化しており、最新のものと比べると古い加工機の性能はどうしても見劣りしてしまいます。そこで最終的にお客様が加工機の入替を検討する「更新期」には、お客様がご使用されていた製品を下取り、新品出荷に近い状態にオーバーホールを実施したリニューアル中古機の販売を行っています(放電加工機のためのサービス)。



全国28拠点から迅速なサービスを提供

MMEGは、全国に広がる28拠点からアフターサービスを提供しています。

お客様の加工機のダウンタイムを極力短くするため、ご連絡をいただいてから24時間以内にお客様のもとへ伺うことを基本としており、最近の実績では24時間以内出動の達成率は約98%となっています。

各サービスセンターが加工機の据付から保守・点検・修理までを一貫して対応。お客様の加工機の機種や稼働状況に即した、良質でかつ最適なサービスを提供できる体制を整えています。



問い合わせにも的確に対応

全国に3カ所あるコールセンターには、放電・レーザ加工機用にそれぞれ専用回線を設けています。窓口には、現場経験が豊富な人材を配置し、お客様の機械情報（点検、修理、部品販売履歴）を当社独自の業務システムに集約。

更に、CE（カスタマーエンジニア）の位置情報や作業進捗状況をリアルタイムに把握し、あらゆる状況において、迅速に対応できる体制を構築しています。



高度な専門技術を持つCEがサポートを担当

MMEGのトータルライフケアを支えているのが、CE（カスタマーエンジニア）が持つ高度な専門技術力です。放電加工機やレーザ加工機に関する高度な技術を習得するため、各種の研修にはとりわけ力を入れています。

EDM・レーザ共に多機種をマルチにメンテナンスできるCEを育成する研修を行っています。EDMでは、国家資格の技能試験取得でのCEレベルアップにも努めています。一方、レーザは独自にレベルを設定した技術試験を定期的を実施し、担当するCEの技術向上に努めています。

またCEは、放電加工機やレーザ加工機の開発を担当する三菱電機の技術陣と情報を共有しています。このため、最新の加工機についても、迅速でしかも的確なアフターサービスが提供できるのです。

更に、CE一人ひとりの技術力を見える化したスキルマップを用いて、CEのモチベーション向上にも取り組んでいます。



生産性向上をサポートするリモートサービス

お客様との電話対応で難しいのは、トラブル発生場所の口頭説明や、プログラムや加工条件の編集内容を的確に聞き取ることなどがありますが、リモートサービスではお客様とコールセンターが画面を共有することで、リアルタイムに確認・診断ができるため、不調や故障の原因を迅速に特定することが可能です。

また、機械の修理対応時は、CEがお伺いする前にトラブルの原因などを特定し、現地での修理作業時間を削減することで、加工機のダウンタイムのさらなる短縮につながります。



アフターサービス

放電加工機

放電加工機を10年間安心して使える 保守・メンテナンス契約 「MVサポート10」・「SVサポート10」



MMEGはお客様のご要望にお応えべく、放電加工機に関する各種のアフターサービスメニューを用意していますが、特におすすめしたいのが10年にわたって保守・メンテナンスを実施する「MVサポート10」・「SVサポート10」です。

例えば、「MVサポート10」の場合は、三菱電機のワイヤ放電加工機「MV1200/2400シリーズ」の購入時に併せてご契約いただくもの。その目的は、放電加工機の精度・性能保持に

加えて、定期的な点検の実施により不測のトラブルを未然に防止することです。

年2回、定期的に行う訪問メンテナンスでは加工機導入時の性能を保持するとともに、万一、問題が見つければすぐに修理いたします。また、機械の静的精度も測定して、最適な機械の状態を維持します。

「MVサポート10」・「SVサポート10」のサービス内容は、導入後、最初の2年間はメーカー保

証として標準で付加されており、3年目以降は1年ごとの契約更新となります。

2018年9月から新型形彫放電加工機対応の「SVサポート10」が開始されており、ワイヤ放電加工機同様に保守メンテナンスを行い安定稼働をご提供しています。

更に「MVサポート10」・「SVサポート10」は純正消耗部品の購入量に応じて修理や精度保持等の特典があります。

消耗部品・周辺機器のパーツオーダーシステムをスタート

放電加工機のアフターサービスの一環として、MMEGはワイヤ電極線、防錆システムといった消耗部品や周辺機器の受注も行っています。ワイヤ電極線など一部の消耗部品については独自開発も手掛けています。また、お客様の加工現場に即した、個別対応の治具などの開発・受注も行っています。

新しい取り組みとして、2017年10月から消耗部品・周辺機器のインターネットによる受注をスタートしました。対象は三菱電機製放電加工機をご購入いただき、さらに会員登録をいただいたお客様。WEBサイト上のカタログページにはお客様が購入された加工機で使用するパーツのみが表示されるので、短時間で注文できます。

インターネットによる受注はリモートサービスとも連携。消耗部品などの寿命が近づくと、ご担当者様にお知らせメールをお送りし、該当する部品のページへ簡単にアクセスできる仕組みも用意しています。



再生した放電加工機を販売

放電加工機では、リニューアル・リユース・リサイクルを積極的に推進しています。

例えば、制御装置画面の液晶化や記憶媒体のUSBメモリ化、リサイクルではワイヤ電極線などの引き取りサービスも手掛けています。

また、お客様から引き取った加工機をサービス会社として培った技術を活かし、三菱電機と同等の品質基準に基づいて出荷試験まで行い、安心の精度と性能を復元したリニューアル中古機を、お求めやすい価格でご提供いたします。



アフターサービス

レーザー加工機

最適なプランを選べる レーザー加工機のメンテナンス契約 「セレクトプラン」



レーザー加工機に関しては「セレクトプラン」というアフターサービスメニューにCO₂レーザーはもちろん、ファイバレーザーや、生産性を向上させる自動化システムに関しても多彩なニーズにお応えする最適なプランを用意しています。

例えば、基本プランにご契約いただくと、年2回

の定期点検において、消耗部品や長期劣化部品の交換を行います。定期的に点検することにより不具合を早期発見することができ、不測のトラブルを未然に防止することが可能となります。更にメンテナンス契約期間中は、部品を割引価格で提供いたします。

これに加えてセレクトプランのネーミングのように、お客様の加工機の稼働時間に応じて、オプションメニューを自在に選ぶことができます。

ファイバレーザー加工機に関しては、「ケアプラン」というファイバ専用のプランも用意しており、MMEGが責任をもってメンテナンスを行います。

ファイバレーザーのサービス体制を強化

レーザーでは、市場台数が増加しているファイバレーザー加工機のサービス体制を強化するためにファイバレーザー研修機を本社に設置し、全国のCEへ教育が完了しています。加工機はもちろん、制御装置から発振器まで安定かつ安心してご使用いただくための体制を整えています。

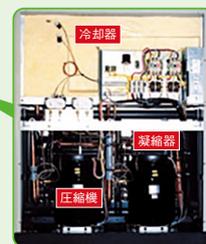


旧機種種の機能を最新化するリプレース

レーザー加工機をお客様により長く、安心して使っていただくため、レーザーでもユニットのリプレースや機能向上アイテム (ecoモード・自動給油装置など) の後付けにも力を入れています。例えば、旧型機に搭載された冷却装置のチリングユニットにはフロンガスが使用されていますが、特定フロンガスは2020年までの全廃が決まっているため、旧型機でのチリングユニット載せ替えをおすすめしています。載せ替えにより環境問題に対応できるだけでなく、故障リスクの低下や電気代の削減にもつながります。

チリングユニット

水冷式冷却装置



先端技術を取り込み修理時間を短縮

レーザー加工機の現場作業では、ウェアラブル端末の導入に向けた運用テストを進めています。CEがゴーグル型のウェアラブル端末を装着してレーザー加工機に向かい合うと、端末がとらえた映像がコールセンターの画面に表示されます。コールセンターの窓口担当者は、その画面を見ながら現場にいるCEに作業指示を送ることが可能です。CEが現場でゴーグル内にマニュアルを表示して、作業手順等を確認することもできます。

こうした先端技術の導入を進めることにより、お客様の現場におけるレーザー加工機の修理・点検時間の短縮化、よりいっそうの効率化に取り組んでいます。



詳しくはこちら ▶



詳細については、下記窓口までお問い合わせください ※2016年4月1日付けで社名変更いたしました。(旧社名:菱電工機エンジニアリング株式会社)

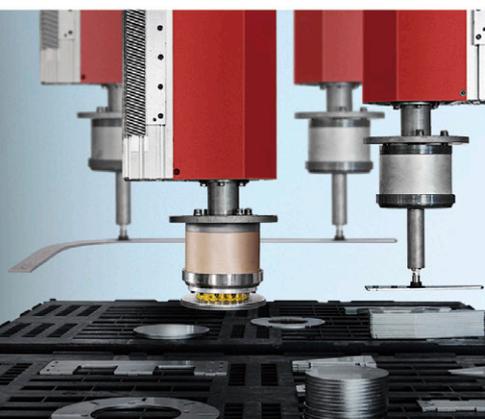
- | | | | | |
|---------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 【 本 社 】 | □EDM事業部本社コールセンター | TEL: 052-719-7121 | □レーザー事業部本社コールセンター | TEL: 052-719-7980 |
| 【 東 日 本 支 社 】 | □東日本EDM部コールセンター | TEL: 048-710-4395 | □東日本レーザー部コールセンター | TEL: 048-710-4397 |
| 【 西 日 本 支 社 】 | □西日本EDM部コールセンター | TEL: 06-6489-0421 | □西日本レーザー部コールセンター | TEL: 06-6489-0471 |

自動化 × AI × IoT



自動化、効率化、省人化で、
新・現場革新へ。

三菱電機レーザー加工機 自動仕分けシステム



挑む、AIの力で。

三菱電機形彫放電加工機 SV-Pシリーズ



最新情報を
いつでも、どこでも。
iQCare
Remote4U

Visit us on



www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

革新的なものづくりを、その目で。

eFactory

三菱電機株式会社