

MECHATRO+ [PLUS]

2019 SUMMER 8
メカトロプラス | VOL. 8

【ソリューション事例①・インタビュー】

新たなモノを生み出していけば
放電加工の仕事は
無限に増えていくと思います

関西放電工業株式会社 代表取締役社長 高橋 昭之 氏

【ソリューション事例②・インタビュー】

人材を確保するためにも
これからはレーザー加工機が必要だと
思っています

トライアン株式会社 代表取締役社長 松橋 幹生 氏

【ソリューション事例③・インタビュー】

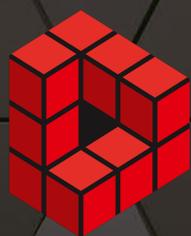
自社開発の工具研削盤により
品質にばらつきのない製品を
安定供給できるようになりました

日進工具株式会社

代表取締役副社長(開発・生産統括)兼新規事業開発担当 後藤 隆司 氏

高精度×IoTの新領域へ。

ものづくりの頂点をめざす、三菱電機の放電加工機ラインアップ。



D-CUBES



ワイヤ放電加工機 MP D-CUBESシリーズ



ワイヤ放電加工機 MX2400



形彫放電加工機 SV-Pシリーズ

高精度×IoT技術によって、比類なき高生産性を実現した三菱電機放電加工機。自動車・精密電子部品などの高精密金型加工の製作に威力を発揮するほか、高品質の部品加工を革新する技術を搭載して、産業界の注目を集めています。

三菱電機放電加工機

表紙写真

マカティ(フィリピン)

マカティ市は、「マニラ首都圏」と呼ばれるエリアに属し、首都マニラの南東に位置する都市。フィリピンの代表的な高層ビルPBComタワー(地上52階、高さ259メートル)をはじめ多くのビルが立ち並び、フィリピンの経済、情報の中心地となっている。写真は、この「フィリピンのウォール街」とも称される副都心を、近隣の高級住宅地から望んだもの。



CONTENTS

- 3 **SOLUTION CASE STUDY**
ソリューション事例 ①
**家電の精密金型製造から
プラント用部材の特殊加工へ
技術力を生かし転身を遂げる**
関西放電工業株式会社
- 5 **SOLUTION CASE STUDY**
ソリューション事例 ①・インタビュー
**新たなモノを生み出していけば
放電加工の仕事は
無限に増えていくと思います**
関西放電工業株式会社
代表取締役社長 高橋 昭之 氏
- 7 **SOLUTION CASE STUDY**
ソリューション事例 ②
**江戸中期に創業の老舗企業
ファイバレーザ加工機を導入し
銅板素材から部品販売へ転換**
トライアン株式会社
- 9 **SOLUTION CASE STUDY**
ソリューション事例 ②・インタビュー
**人材を確保するためにも
これからはレーザ加工機が必要だと
思っています**
トライアン株式会社
代表取締役社長 松橋 幹生 氏
- 11 **SOLUTION CASE STUDY**
ソリューション事例 ③
**超硬小径エンドミルのリーディングカンパニー
三菱電機のカNCを搭載した
自社製工作機械で生産性を大幅向上**
日進工具株式会社
- 13 **SOLUTION CASE STUDY**
ソリューション事例 ③・インタビュー
**自社開発の工具研削盤により
品質にばらつきのない製品を
安定供給できるようになりました**
日進工具株式会社
代表取締役副社長(開発・生産統括)
兼新規事業開発担当 後藤 隆司 氏
- 15 **Solution 関係会社情報**
三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社
**三次元レーザ加工機の作業効率が大幅UP
MSWのオフラインティーチングソフトウェア
「CamMagic TL-II」**
- 17 **Solution 関係会社情報**
CamMagic TL-II・ユーザー紹介
ダイキ精工株式会社
**「CamMagic TL-II」の導入により
試作品の製造期間が大幅に短縮**
- 19 **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
**コールセンターは24時間365日対応
「導入期」から「延命・更新期」まで
数値制御装置(CNC)の
安定稼働をサポート**
- 23 **New Products 製品紹介**
●CNC-ロボット連携ソリューション
**ダイレクトロボットコントロール
M800/M80/E80 Series**
- 24 **Topics & Information**
フィリピンFA製品販売会社を設立

KHK 関西放電工業株式会社

家電の精密金型製造から プラント用部材の特殊加工へ 技術力を生かし転身を遂げる

大阪府東大阪市に本社を置く関西放電工業株式会社様は、その社名が示す通り、放電加工の専門メーカーです。かつての事業は家電製品などの精密金型製造がほとんどでしたが、高い加工技術を武器に、化学プラントなどの部材の特殊加工を中心とするジョブショップに転身を遂げました。

約6000もの工場が集積し、日本有数のものづくりの町として知られる大阪府東大阪市。この町の一角で、関西放電工業は高度な放電加工技術を武器に、半世紀にわたって事業を続けてきた。

設立は1970年。現在も代表取締役社長を務めている高橋昭之氏が、この地で放電加工専門メーカーとして事業を始めた。

高橋氏はそれまで、放電加工機メーカーに勤務し、セールスエンジニアとして顧客企業回りを続けていた。まだ放電加工機の黎明期といえる時代で、大学の研究室を足繁く訪ねるなどして、放電加工に関する知識や技能を深めていったという。

「当時はユーザーも経験が乏しく、放電加

工機を十分に使いこなせていない企業が多いと感じていました。ならば加工会社を起こし、私自身が放電加工機の性能をフルに引き出してやろうと考えたのです」。高橋氏は独立の経緯をこう紹介する。

設立以来、事業の主体は家電製品などの部品用精密金型の製造。当初はラジカセ部品の金型が中心だったが、1990年代には大型の形彫放電加工機を導入して30インチ以上の大型テレビのブラウン管用金型を主体に、バンパーなどの自動車部品用金型といった大型の精密金型製造に軸足を移していった。「当時は日本仕様、欧州仕様、米国仕様などでブラウン管のデザインが違い、デザイン変更も頻繁でした。ある大手家電メーカー

の場合、テレビ設計室に当社の技術者が詰めっ放しになるほど、親密な関係を築き、多忙を極めていました」と高橋氏は振り返る。

放電加工機は 使い方によって いくらでも化ける機械

しかし、1990年代にプラズマや液晶といった薄型テレビが登場し、ブラウン管用の金型製造は下火になっていく。家電メーカーの工場の海外移転も急速に進んだことから、高橋氏は精密金型製造から撤退することを決断する。

「当時から化学プラントや原子力発電所などで使用する部材の特殊加工の注文が、時折ありました。そこで思い切って、そうした特殊加工に事業を移行することに決めたのです」と高橋氏は言う。

例えばプラントで使用される液体や気体の流路を滑らかに曲げようとしても、耐摩耗性が高い超合金などの難加工材に滑らかに曲がる穴を機械加工で開けることはできない。一方、放電加工機なら難加工材の内部に円弧のような穴を開けて流路を形成することが可能だ。滑らかな形状にすれば、流れがスムーズになり、付着物なども少なくなって耐久性が増す。

また、焼き入れが必要な部材の場合、機械加工では加工後に焼き入れしなければならないため、材料がどうしても縮んでしまう。しかし、



2019年1月に導入した三菱電機製形彫放電加工機「EA40M」。2200×1500mmという超大型の加工槽を備えている。



大型のワーク用の加工室。三菱電機の大型放電加工機がズラリと並んでいる。



設立当時から建屋は、中・小物のワーク用の加工室として使用している。

放電加工なら焼き入れ後に加工できるため、高精度な部材を製造することが可能だ。同社は大型ブラウン管用金型などの加工用に、加工槽の1辺が1000mmを超えるような大型の放電加工機を何台も保有していたため、こうしたプラント用部材の特殊加工の注文も受けていたのである。

もちろん、そうした特殊加工に対応するには高い技術力が要求される。その点、高橋氏は会社設立以来、磨きをかけてきた技術力に自信を持っていた。「放電加工機は使い方によって、いくらでも化ける機械です。当社の技術力を生かして、他社では不可能な特殊加工に専念すれば、価格競争に陥らずにすむ」と高橋氏は見通した。

高橋氏の読みは的中する。今では近郊だけでなく、九州や関東からも注文がくる、有力ジョブショップに転身を遂げた。「当社は営業活動を一切していません。それでも、注文が途切れることはありません」と高橋氏は力説する。

高精度な加工に対応できる高い技術力が認められ、最近では新たな注文も増えてきた。例えば金属製品の製造ラインなどで使用する探傷機の較正用ゲージの製造だ。



特殊加工に対応するには、高い技術力が要求される。使用している形彫放電加工機は全て三菱電機の製品で、長く使用している加工機も多い。

金属製品などの品質管理には、製造直後にキズの有無を探傷機で検査することが必要だ。そして、その探傷機が正しく動作していることを確認するためには、人工的にキズを付けたゲージを使って探傷機を定期的にチェックしなければならない。

ゲージは、高硬度・高耐久性の材料に、キズを高精度に加工しなければならない。要求される加工精度は10μmほど。そのニーズに合致するのが、同社の持つ高精度な放電加工技術だと判断されたわけだ。このほか、シェールガスの掘削に使用する装置の部材などにも、同社の技術が使われているという。

全ての面において 三菱電機の放電加工機の 満足度は95%以上

同社は、会社設立後5年ほどは、高橋氏が前職の経験を生かして開発した内製の形彫放電加工機を活用していた。しかし業務拡大に伴い、市販の加工機導入へ方針を転換。三菱電機の形彫放電加工機を導入した。以来、40年以上にわたって、三菱電機の放電加工機だけを使い続けている。これまでに導

入した台数は、累計60台近くに上る。

「昔のことなので、最初になぜ三菱電機の放電加工機を選んだかは覚えていませんが、その後も三菱電機の製品だけを使い続けているのは、加工精度、機能、使い勝手など全ての面で大いに満足しているからです。満足度は95%以上です」と高橋氏は断言する。

特に高く評価しているのがアフターサービスだ。「当社のようなジョブショップにとって、納期を厳守することが生命線です。しかし、機械にトラブルはつきもの。トラブルが発生したときに、三菱電機は素早く対応してくれます。これが何よりもありがたい」

現在は20台ほどの形彫放電加工機と、電極製造に使用するワイヤ放電加工機が稼働している。最新の加工機は、2019年1月に導入した形彫放電加工機「EA40M」で、2200×1500mmという超大型加工槽を備えている。

「今は、お客様が当社の放電加工機に合わせた大きさで部材を設計しています。このためより大型のワークが加工できるようになれば、新たな需要が生まれます。それで、最大仕様の加工機を導入しました」と高橋氏は今後の活躍に期待している。



加工サンプルの例。左端は、円形のワークに渦巻き状の穴を加工したサンプル。その後ろは円筒計のワーク内部をらせんに加工したサンプル。その右下は表面の加工口は狭いが、内部は広がっていくように加工したサンプル。右から2番目は円筒形のワークの内部に半球状のパターンを多数加工したサンプル。右端はその電極。


関西放電工業株式会社


新たなモノを生み出していけば 放電加工の仕事は 無限に増えていくと思います

◀ 代表取締役社長

高橋 昭之 氏

Profile

1941年 高知県生まれ
1970年 関西放電工業株式会社を設立し、
代表取締役社長に就任
趣味はゴルフと釣り

— 2020年1月で、ちょうど設立50年になりますね。

高橋：私自身、放電加工機に関わるようになってから、60年近くになります。

当時の放電加工機は、いわば汎用工作機のようなもので、どう使いこなすかという利用技術が重要でした。それで、いろいろと工夫しながら、技術を身に付けていったのです。放電加工機はずいぶん進歩しましたが、当社が手がけているような特殊加工では、利用技術が重要なことは変わりません。

— 具体的にはどんな技術が必要になるのですか？

高橋：言葉では説明しにくいのですが、電極や治具の作り方にもノウハウが必要です。それも製作に時間がかかってはいけません。良い電極や治具を効率よく製作するためには、地道に経験を重ねていくしかありません。もち

ろん実際に特殊加工を行う際にも、高精度に仕上げるためには、電極の動かし方などに高度なノウハウが欠かせません。

特殊加工技術を生かして 新しいモノを 生み出していく

— そうした技術は、若い社員にどう傳承しているのですか？

高橋：最初はOJTでしっかり教えるしかありません。ある程度、技能やノウハウを身に付けたと判断したら、すぐにお客様との会議に出席させるようにしています。

当社はジョブショップですが、多くの場合、お客様の設計図面通りに加工するわけではありません。これまでの技術では実現できなかった新しいモノを作り出していくのが、当社

の特殊加工なのです。

お客様は、どうしてもこれまでの技術をベースにした部材を念頭にプラントなどを設計しがちです。しかし、それでは大きなブレイクスルーは得られません。そこで当社とお客様の担当者同士が「当社の技術を活用すれば、こんな加工が可能です」「だったらこんな部材が作れないか」というように、議論を重ねながら全く新しいモノを生み出していくのです。

お客様のご要望を聞きながら、それを可能にする方法を自分の頭で考え、実際に加工する。それを繰り返していくことで、本物の技術が身に付きます。

— 時にはむちゃな要望もあるのではないですか？

高橋：そんなときにも、決して「ノー」と言わないのが当社のモットーです。何とかならないか、どうすれば実現できるのかを考え、どうして



技術力には定評があり、国家資格である「放電加工技能士」に認定されている社員も多い。



左から代表取締役社長の高橋昭之氏、取締役専務の高橋一成氏、立花エレテック 産業メカトロニクス本部シニアアドバイザーの児玉素一、三菱電機 関西支社 産業メカトロニクス部 放電加工機課の中島晃生。

も無理なら「そのままでは難しいのですが、こんなふうに設計を変更していただければ実現できます」とこちらから提案するのです。

社員にも「ノーと言うな」と指導しています。まずは実現する方法を自分の頭で考えろ、それでも分からなければ相談に来い、といつも言っています。

こうした経験を積み重ねることで、社員は大きく成長します。高いレベルの技術力も身に付けており、国家資格である「放電加工技能士」の試験に合格した社員も少なくありません。

——最近では多くの製造業が人材の確保に苦労しています。

高橋：残念ながら当社も人材募集には苦戦しています。しかし、いったん入社して放電加工技術にはまってしまうと、定着率は極めて高い。定年まで勤めてくれます。放電加工は、それほど面白い技術なのです。

新しい加工機を導入すれば 新しいモノが 生み出せる

——三菱電機との取引も、もう40年以上になります。

高橋：かつては三菱電機の技術者に「こんなことができるようになるか」とお願いしていたこともあります。今でも、営業を通じて密接に情報を交換しています。

——最近では加工槽の1辺が1500mmを超えるような超大型の放電加工機ばかりを導入されています。

高橋：こうした加工機を保有している企業はほとんどありませんから。大型の加工機を使えば、その分、今まで製造できなかった新しいモノを生み出せます。

ですから、放電加工機の新シリーズが発売

されたら、なるべく1号機や2号機を導入するようにしています。新しい加工機はトラブルが発生することもありますが、新しいモノを生み出せる利点には代えがたい。

——現場の社員数は12人だと聞きましたが、放電加工機の台数の方が多いのですね。

高橋：大型のワークを放電加工するためには、2～3日かかることも珍しくありません。実加工中は放電加工機に任せっ放しですから、その間にほかの放電加工機で別の仕事ができます。大型のワークを事業の中心にしていると、そんなメリットもあります。

——最後に今後の目標を教えてください。

高橋：これからも放電加工で、この世にないモノ、これまで不可能だと思われていたモノを生み出していきたい。そうした姿勢を持ち続けていけば、放電加工の仕事は無限に増えていくと思います。



直径1350mmの巨大ワークをセットした三菱電機の形彫放電加工機「M85KC7」(左)。右は加工中の様子。

■ 企業データ

関西放電工業株式会社

本社 大阪府東大阪市楠根1-4-8
URL <http://www.kansaihoden.co.jp/>
従業員数 20人
主な事業内容 放電加工機による金属特殊加工



江戸中期に創業の老舗企業 ファイバレーザ加工機を導入し 鋼板素材から部品販売へ転換



トライアン株式会社様は、江戸中期・明和年間(1764~1772年)創業の金物商をルーツに持つ老舗企業です。現在は土木、建築、鋼材、環境の4分野での事業を展開しています。鋼材事業では、2018年に同社では初となるレーザ加工機を導入して、新たに鋼板を加工した部品の販売を開始しました。

トライアン株式会社のルーツは、明和年間(1764~1772年)に創業した金物商だ。初代・鍋屋久左工門が、長野・善光寺の門前に店舗を構え、商いを始めた。

以来、約250年。時代が変化していくなかで、鉄に関連するさまざまな新規事業を開拓しながら事業を継続させてきた。

明治に入ると屋号を鍋久銅鉄店と称し、金物以外に鋼材や工具の取り扱いを開始。昭和初頭には溶接機器や酸素ガスなどを取り扱う溶材部門、鉄筋・鉄骨工事の請負と建築用金物を製作する工務部門を新設した。

事業拡大に伴い、1928年に株式会社に改組し、1963年には長野市緑町に新社屋と倉庫を建設して善光寺門前から移転。1964年には鋼材部門、工務部門の拡大に伴って同市若里に倉庫と作業所を新設する。1967年には株式会社鍋久に社名を変更し、1970年に同市松岡に鋼構造物の設計・制作・施工製作工場を新設した。そして1992年、21世紀を展望して新たに脱皮を図ることを目的に、

資本と事業を分離させて、トライアン株式会社を設立。事業の大半を鍋久から移行した。

トライアンは現在、橋梁や道路などの工事を手掛ける土木事業、鉄筋・鉄骨工事を中心とする建築事業、形鋼や鋼板、管材などを卸売りする鋼材事業、排ガス分析装置などを取り扱う環境事業という4分野の事業を展開する。9代目として鍋久とトライアンの代表取締役社長を兼務する松橋幹生氏は、「当社の経営理念のひとつは『永遠に事業を拓く』です。時代が変化していくなかで、事業や製品の幅を広げ、お客様の多様なご要望にお応えしていく。これまでと同様に、今後も挑戦を続けていかなければなりません」と強調する。

ファイバレーザ加工機を導入し 鋼材事業の幅を広げる

2018年、鋼材事業部門で新たな挑戦が始まった。長野県小諸市にある加工センター

佐久に、三菱電機の6kWファイバレーザ加工機「ML3015eX-F60」を初めて導入したのである。

きっかけとなったのは、松橋氏が金属販売部部長兼加工センター長の下平佳男氏と金属販売部企画開発課課長の坂爪英之氏に「鋼材事業をこれから20年続けるために、どうすればいいかを考えろ」と課題を投げかけたことだった。

「2人はいずれも40代。彼らの時代には、定年退職の年齢は70歳になっているでしょう。それまで鋼材の卸売り事業を継続させていくには、やはり新たな事業を開拓していかなければなりませんから」と松橋氏はその理由を説明する。

課題を突き付けられた2人は、何度も検討を重ねた末に、結論を出す。「鋼板をそのまま販売するのではなく、レーザ加工機を導入し、加工してから販売する形態に転換することを社長にプレゼンしたのです」と下平氏は述懐する。



2018年に導入した三菱電機の6kWファイバレーザ加工機「ML3015eX-F60」。15段のバレットチェンジャ搭載機と6段のシートチェンジャ搭載機は、ともに夜間でも自動運転することを可能にしている。



「ML3015eX-F60」を2台導入した。左のファイバレーザ加工機は6段のシートチェンジャを搭載している。

同社が加工センター佐久を新設したのは、1980年代後半のことだ。それまで同社の鋼材卸売り事業は、仕入れた形鋼や鋼板、管材などを在庫し、注文に応じてそのまま顧客に届ける、昔ながらの形態だった。

「当社の鋼材卸売り部門のお客様は、農機具や建設機械のメーカー、各種製造機械の部品メーカーが中心です。当時は当社が納入した鋼材をお客様自身が切断し、それを組み立てて機械や部品を製造していました。しかし、鋼材切断はお客様にとっては付加価値の低い業務です。それなら当社でお客様の代わりに切断してから納入することで、お客様の利便性を高められるようにしたのです。素材販売から部品販売へと転換し、商品の付加価値を高めて販売する形態に変更したわけです」と鋼材事業を統括する常務取締役の竹内知明氏は振り返る。

そのために加工センター佐久に、形鋼や管材、丸棒を切断加工するバンドソーを導入。その方針転換により事業は拡大し、その後、長野市にも加工センター長野を新設した。とはいえ、部品として販売するのは、形鋼と管材、丸棒のみ。加工機がない鋼板は、従来通りそのまま定尺販売する形態が続いた。

しかし、「10年ほど前からお客様に切断加



2台のファイバレーザ加工機を導入した長野県小諸市の加工センター佐久。

工品と鋼板切断品をセットにして納入してほしい、と求められるようになりました」と竹内氏は言う。機器メーカーや部品メーカーが要求する加工精度は0.5mmと高く、しかも多様な形状の加工を求められるため、溶断では対応できない。そのため、加工が必要な注文は、レーザ加工機を保有する長野県外のジョブショップに外注するしかなかった。

鋼材卸売りの納期は厳しい。在庫のある鋼材は、朝注文を受け、午後に納入することが大半だ。レーザ加工が必要な鋼板は同じ納期では納入できないため、「営業にやりくさを感じていました。それでレーザ加工機の導入を社長にプレゼンしたのです」と下平氏は言う。松橋氏は即座に同意し、2018年6月に1台、7月にもう1台「ML3015eX-F60」を導入した。「鋼板に関しても、素材販売から部品販売へと戦略を転換することにしました」と松橋氏は説明する。

もちろん、従業員は誰もレーザ加工機を操作した経験がない。「不安はありましたが、三

菱電機に相談しながら加工ノウハウを身に付けていけばいい。やるしかないと思腹をくくりました」と竹内氏は語る。

坂爪氏は「若手社員を三菱電機の研修に送り込むことから始めました。当初はもっとこずるかもしれないと思っていましたが、意外にも順調にスタートできました。ただし、お客様により要求される加工精度が異なるなど、まだまだ完全に対応できていないノウハウも多い。これからの正念場です」と気を引き締めている。

働き方改革を考慮して 自動化システムも導入

2台の「ML3015eX-F60」は、いずれも自動化システムを搭載している。1台は15段のパレットチェンジャ、もう1台は6段のシートチェンジャだ。「人材確保のためにも、働き方改革を進めなければなりません。そこで最初から自動化システムを導入して、夜間は無人でも運転できるようにしました」と松橋氏はその理由を語る。

竹内氏は「受注量に比べると、まだまだ生産能力に余裕がある、というのが実情です。とはいえ、安売りして量を確保しようとは考えていません。お客様の要求に応えながら、もっと加工ノウハウを習得して付加価値を高め、鋼板の部品販売を拡大していく。鋼材の卸売り販売事業を発展させていくためには、絶対に成功させなければなりません」と固く決意している。



加工センター佐久のファイバレーザ加工機の担当者たち。2018年に導入するまで、全員レーザ加工機を使用した経験はなかったが、「やるしかない」とのチャレンジ精神でまずは順調なスタートを切った。



トライアン株式会社



人材を確保するためにも これからはレーザー加工機が必要だ と思っています

◀ 代表取締役社長
松橋 幹生 氏

Profile

1961年 長野県生まれ。
1988年 株式会社鍋久入社。
1992年 トライアン株式会社発足に伴い
代表取締役専務に就任。
1999年 代表取締役社長に就任。

——創業から250年以上という、とてつもない老舗企業ですね。

松橋：鉄を扱ってきたことが幸いしたのでしょう。時代は変わっても、鉄の需要は減少しない。むしろ日本の産業の発展に伴い、使用量は急増していきましたから。

当社は鉄を取り扱う事業にこだわりながらも、さまざまな分野に進出してきました。それが長く事業を続けてこられた理由だと思います。

——トライアンという社名には、どんな意味があるのでしょうか？

松橋：実は造語です。鉄の分野にこだわり、挑戦を続けるという会社の方針を社名でも表そうと、Try(トライ)とIron(アイアン)を組み合わせました。

——では、御社の強みを教えてください。

松橋：土木事業、建築事業、鋼材事業、環境事業という4つの事業分野を持ち、お客様が多岐にわたることでしょう。さまざまな業界のお客様と取引しているため、景気変動が経営に大きな影響を与えにくい企業体質になっています。

これまでは不況のときは公共事業の拡大により土木事業の仕事が増え、逆に好景気の場合は企業の設備投資が増えるので、建築事業や鋼材事業の受注増につながってきました。最近では公共事業が減っていますが、景

気変動の影響を受けにくいという強み自体は変わっていません。

事業分野が広いという特徴は、人材を確保していく上でも威力を発揮しています。当社は長野県という地域に密着した企業です。都会の企業とは違って、従業員が退職したからといって、簡単に補充できるというわけにはいきません。そのため、従業員を適材適所に配置して、なるべく長く勤めてもらうように努力しています。

当社にはさまざまな職種があります。一般事務から営業、商品管理、鋼材を配送する大型トラックのドライバー、工場で鋼材の溶接や切断、曲げ加工などを行う技能職、建設現場で鉄筋・鉄骨工事を担当する技能職、さらには土木や建設の施工管理技士といった具合です。このため、従業員がその仕事や職場に向いていないと判断すると、いろいろな職種に配置転換することができるのです。

例えば、現在レーザー加工を担当している従業員の1人は、最初は土木事業の施工管理部門に配属し、その後、原価管理といった事務部門を経験してから、レーザー加工機導入に伴い加工センター佐久に異動してもらいました。今は生き生きと働いてくれています。こうした異動が可能なのも、事業分野が広く、さまざまな職種があるからです。

レーザー加工機が1台だと 故障したときに 納期遅れを招いてしまう

——三菱電機のレーザー加工機を選定したのは、どういう理由からですか？

松橋：実は、当社は30年ほど前から三菱電機のレーザー加工機の販売も行っています。当社のお客様にレーザー加工機をお勧めしてきたのです。私自身も、若いころは販売を担当した経験があります。

販売しているくらいですから、当社で使用した経験はないけれども、三菱電機のレーザー加工機には高い信頼感を寄せています。三菱電機の研修に参加した経験を持つ従業員もいるほどですから、他社のレーザー加工機は検討しませんでした。

——同時期に2台導入したのはなぜですか？

松橋：(金属販売部部長兼加工センター長の)下平と(金属販売部企画開発課課長の)坂爪が最初に挙げていた案は1台でした。でも私は「それはダメだ」と言ったのです。

三菱電機のレーザー加工機を信頼しているとはいえ、機械ですから絶対に故障しないとはいえません。

1台のみを導入した場合、加工機が故障すると大幅な納期遅れを招いてしまいます。今さ



加工中の6kWファイバーレーザー加工機「ML3015eX-F60」(左)。中央は鋼板を加工して製造した部品。2台導入したレーザー加工機のうち1台は15段のパレットチェンジャを搭載しており、加工機へ鋼板を自動的に搬入出することができる(右)。



左から金属販売部部長兼加工センター長の下平佳男氏、金属販売部企画開発課課長の坂爪英之氏、営業担当の三菱電機 産業メカトロニクス営業部 レーザ装置課の小林大祐。

ら外注をお願いするわけにもいきませんから、投資額は大きくなるけれど、最初から2台導入することに決断したのです。

——2018年というタイミングで導入したのは理由がありますか？

松橋：理由のひとつは6kWという高出力のファイバレーザ加工機が2016年に発売されたことです。ファイバレーザ加工機はランニングコストが低いし、寿命も長い。高出力機の登場で、中・厚板も高速加工ができるようになりましたし、切断面もきれいになりました。

操作も容易になり、初めてレーザ加工機を導入する当社でも、対応しやすいと考えました。長年にわたって三菱電機のレーザ加工機を販売してきたので、そうした商品知識は持っていましたから。

レーザ加工機には 若い人を引き付ける 魅力がある

——「ML3015eX-F60」導入の効果をどう評価していますか？

松橋：レーザ加工を外注していたときに比べ、加工の注文にいち早く対応できますから、まだ十分とはいえないものの、レーザで加工する鋼板部品の受注は増えています。

レーザ加工機は人材を確保する上でも有

効だと感じています。レーザ加工機を設置している職場は、他の加工機を活用している鉄の加工現場と違って、切りくずも発生しないし、切削油も使用しないので、きれいになりました。職場がきれいじゃなければ、若い人は入社してくれませんから。

また鋼板そのものを販売する場合に比べると、加工した部品は小型・軽量のものが多く、女性や高齢者でも作業しやすいと思います。これからは、マンパワーの多寡が事業の選択肢を決める時代になりますから、これは大きな強みになるでしょう。

レーザ加工機には、若い人を引き付ける魅力もあるようです。実は、レーザ加工機の導入にあわせて、三菱電機が販売している二次元加工機用CAD/CAMソフトウェア「CamMagic LA」も購入しました。その担当者を募集したところ、ある大手機器メーカーでCAD/CAMを担当していた技術者がすぐに応募してくれたのです。現在は、その技術者が



レーザ加工機とともに、三菱電機の二次元加工機用CAD/CAMソフトウェア「CamMagic LA」も導入した。

中心になって、複数の担当者がCAD/CAMを使いこなしています。

——トライアン全体の、今後の目標を教えてください。

松橋：トライアンが発足したときに策定した経営理念のひとつは「永遠に事業を拓く」ですが、正確に言うとその後ろに「お客様とともに」が付きまします。

当社の250年以上の歴史を振り返ってみると、地域のお客様に密着し、絶えず挑戦を続けてきました。これからも経営理念にこめたその姿勢を貫き通していきます。

■ 企業データ

トライアン株式会社

本 社 長野県長野市松岡2-6-18
 加工センター 長野県小諸市和田砂原483-42
 U R L <https://tryan.co.jp/>
 従業員数 約140人(鋼久グループ全体では約280人)
 主な事業内容 鋼材・金属素材・管材・溶接機材・建設資材などの販売、鋼構造物の設計・製作・施工、鉄筋・鉄骨工事、公共土木工事
 沿 革 昭和初期(1760年頃) 初代鋼屋久佐工門が長野市西後町(善光寺門前)に店舗を構える
 明治時代初頭 鋼久鋼鉄店と称し、主に鋼材、工具、金物を販売
 昭和時代初頭 溶材部門を取扱品目に加え工務事業も開始
 1928年 株式会社に改組
 1967年 株式会社鋼久に社名を変更
 1992年 トライアン株式会社を設立して、事業の大半を株式会社鋼久から移行
 1996年 現在地に本社、工場を移転

NS TOOL 日進工具株式会社

超硬小径エンドミルのリーディングカンパニー
三菱電機のCNCを搭載した
自社製工作機械で生産性を大幅向上

先端径6mm以下の超硬小径エンドミルのリーディングカンパニー、日進工具株式会社様。同社は競合他社との差別化のため、エンドミル製造に使用する工具研削盤を自社開発し、加工精度と生産性の大幅な向上を実現しました。工具研削盤に使用している数値制御装置(CNC)は三菱電機の製品です。

工作機械の加工精度や生産性を大きく左右する切削工具。東京都品川区に本社を置く日進工具は、超硬小径エンドミルと呼ばれる切削工具の国内市場でトップレベルのシェアを占めるメーカーだ。

エンドミルは外周あるいは底部に切れ刃を設けたフライス工具の一種で、汎用フライス盤やMC(マシニングセンタ)などの主軸に装着され、平面や溝、穴、3次元曲面などを切削加工して金型や各種部品を製造するのに広く使われる。同社の主力製品である先端径6mm以下の超硬小径エンドミルは、スマートフォンの電子部品や光学部品、機械式腕時計の機械部品、さらにはLEDヘッドライトなどの自動車部品といった高い加工精度を要求される精密部品の金型製造に活用されてお

り、今や日本のものづくりに欠かせないツールのひとつと言っても過言ではない。

創業は1954年。切削工具の製造を行う日進工具製作所として、品川区で操業を始めた。当初は各種の工具を製造していたが、1961年に有限会社日進工具製作所として法人化するとともに、生産の効率化と低価格化を目的に、生産品目をエンドミルに絞り込む。さらに1993年に新設した仙台工場(宮城県大和町)の稼働後は、付加価値の高い超硬小径エンドミルの生産に軸足を移しつつ、高い技術力を武器にリーディングカンパニーとしての地位を築いてきた。現在、売上高の約75%を超硬小径エンドミルが占めている。

業績は好調だ。2018年3月期の連結売上高は約98億円、経常利益は約27億円で、

売上高経常利益率は約28%にも上る。

超硬合金より硬いcBN(立方晶窒化ホウ素)やPCD(ダイヤモンド焼結体)を工具母材とするエンドミルを開発した研究開発力、直径7 μ mという超小径のエンドミルまで製造できる生産技術。同社の強さの理由はいくつも挙げられるが、代表取締役副社長で新規事業開発担当を兼務する後藤隆司氏は「自社で開発した5軸制御の工具研削盤もそのひとつです」と強調する。

小径エンドミル専用の
工具研削盤の自社開発に挑む

超硬エンドミルは、母材となる超硬合金をダイヤモンド砥石で研削加工して製造する。同社は1994年以降、他社メーカーの工具研削盤を活用して超硬小径エンドミルを製造してきたが、小径エンドミル専用機ではないため、使い勝手や加工精度に不満を抱えていたという。

「メーカーに注文を付けて改善してもらって、それが標準仕様となり、競合他社がその研削盤を購入してエンドミルを製造します。これでは競合他社と差別化ができません」。執行役員で仙台工場長兼生産部長の岡田浩一氏はこう説明する。

とはいえ、選択肢は他にない。そうした状況が10年ほど続いた2004年、後藤氏は決断を下す。「工具研削盤を自社開発する」。



自社開発した工具研削盤「TGM」。CNCには三菱電機の「M750VW」を採用している。



仙台工場の工具研削盤の約6割が、自社開発した「TGM」だ。

早速プロジェクトチームを結成し、岡田氏をリーダーに、現在、仙台工場生産部で製造3課課長を務める阿部隆悟氏ら5人をプロジェクトのメンバーに選出した。

5人とも工具の生産技術には詳しいものの、研削盤の開発どころか、機械の設計図面を描いた経験を持つ者は一人もいない。「最初は頭を抱えました」と岡田氏は振り返るが、それでも外部の機械設計士の協力を仰ぎながら、開発を進めていった。

工具研削盤に搭載する数値制御装置(CNC)のメーカーには、三菱電機を選定した。他社製工具研削盤で使用していたCNCは他社の製品だったが、そのメーカーに開発協力を要請すると、けんもほろろの対応だった。

「そこで三菱電機に話をもち掛けたところ、快く協力を約束してくれました」と岡田氏は振り返る。「研削盤の開発中は三菱電機のCNC技術者が何度も相談にのってくれました。例えばCNCの表示画面を現場の作業者が誰でも使えるように独自の仕様に変更してほしい、と要請すると、すぐに検討してくれました。結局、標準画面でも問題ないことが分かり、採用しなかったのですが…。」搭載するCNCは、「M750VW」に決定。サーボモーターやサーボアンプなどを含む三菱電機のCNCシステム一式を採用することにした。

開発を命じたものの、後藤氏は「最初からうまくいくはずがない。絶対に失敗すると思っていました」と打ち明ける。しかし、2006年に完成した1号機は、他社の工具研削盤を超える加工精度を実現していた。

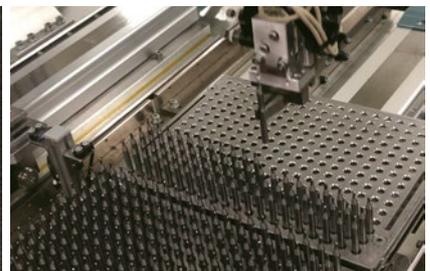
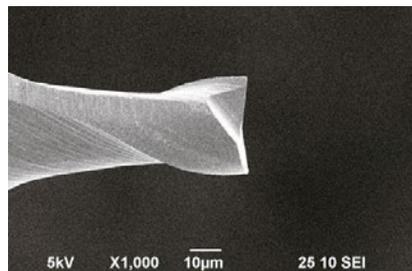
岡田氏は「これまでさまざまな工具研削盤を使ってきましたが、『もう少しここをこうしてくれ』とメーカーにお願いしても、実現してもらえないことがたびたびありました。そうした経験を生かしつつ、加工精度に影響を与える振動や温度変化をどう排除するかなど、細かい部分を少しずつ詰めながら開発を進めました。何回も図面を描き直さなければなりませんでした。その結果、1号機から構想通りの性能を発揮することができたのです。6mm以下の小径工具の加工に絞ったことが、成功した理由のひとつでしょう」と述懐する。

1号機開発から、13年あまり。「TGM(ツール・グライディング・マシン)」と名付けられた自社開発の工具研削盤は現在、生産設備台

数の約6割を占め、稼働している。搭載するCNCは全て1号機と同じ「M750VW」だ。

「大きなトラブルは発生していませんし、使い勝手が悪いわけでもない。安定稼働を続けているのだから、三菱電機CNCを変更する必要は感じていません」と岡田氏はその理由を説明する。阿部氏は「サーボモーターやサーボアンプなどの消耗品は随時交換しなければなりませんが、定期的にオーバーホールを実施しているため、1号機もまだ現役です。CNC自体は丈夫で、オーバーホールしたこともありません」と語る。

とはいうものの、技術は日進月歩だ。このため現在、「TGM」の2代目の検討を始めている。「これまででも約3年ごとに少しずつ改良を加えてきましたが、振動の影響をさらになくして加工精度をよりいっそう高めるために、主要部品の見直しなども含めて検討を進めています」と岡田氏は言う。



主力製品である超硬小径エンドミル(右)。小径と呼ばれるのは直径6mm以下のエンドミルで、同社は0.007mmまで生産している。左の電子顕微鏡写真のエンドミルの先端径は0.03mm。

自社開発の工具研削盤により 品質にばらつきのない製品を 安定供給できるようになりました

◀ 代表取締役副社長（開発・生産統括）
兼新規事業開発担当

後藤 隆司 氏

Profile

1963年 東京都生まれ。
1984年 株式会社日進工具製作所
（現・日進工具株式会社）入社。
1987年 取締役役に就任。
2010年 博士号（工学）を取得。
2013年 代表取締役副社長に就任。

——2006年に自社開発した「TGM」の1号機が、市販の工具研削盤の性能を凌駕したと聞いて、本当に驚きました。

後藤：私も思わず「本当？」と聞き返していました。1号機がうまくいくなんであり得ないと思っていましたから。でも、すぐに「これは当分使えないよ」と答えたのです。

——なぜですか？

後藤：メーカーにとって大切なのは、品質が一定の製品を安定的に供給することですから。高精度な研削盤を1台だけ生産ラインに投入したのでは、同じ型番の超硬小径エンドミルでも、加工した研削盤によって品質にばらつきが出てしまいます。そこで数台が完成した2008年から、「TGM」を古い研削盤と入れ替えながら活用していきました。

自社開発の自動測定システムで 高精度な製品を安定的に製造

——「TGM」の導入はどんな効果をもたらしたのでしょうか。

後藤：超硬小径エンドミルの加工精度に加え、生産性も大幅に向上しました。これには、10年ほど前に自社開発した自動測定システムが威力を発揮しています。加工直後のエンドミルの寸法を自動計測してCNCにフィードバックし、自動補正をかける仕組みで、このシステムの導入により、高精度なエンドミルを安定的に製造できるようになりました。現在では、カタログに掲載している数値の25%の公差を目標に製造しています。

さらに「TGM」は、夏季休暇や年末年始休暇以外は、ほとんど毎日、ほぼ24時間稼働させています。稼働率は約95%と高い。

高品質なエンドミルを安定的に供給できる体制が整ったことで、お客様にも評価していただけるようになり、さらに注文が増えていく。そんな好循環を「TGM」はもたらしてくれました。当社の高収益を生む原動力はまさに「TGM」だと思います。

市販の研削盤を購入するのに比べると設備投資額も大幅に削減できたので、「TGM」が安定稼働を始めて以降、売上高経常利益率は急上昇しましたから。

——そうして完成した超硬小径エンドミルが工作機械の能力をフルに引き出し、日本のものづくりを支えているわけですね。

後藤：超硬小径エンドミルが求められるようになったのは、MCなどの工作機械の主軸回転数が向上してきたからです。回転数が増すことで、より細かな金属加工が可能になり、より精密な超硬小径エンドミルが必要になっていったのです。最近では1分間に10万回転というMCも登場していますから。工作機械の進歩に伴い、当社が販売する超硬小径エンドミルの種類も増えています。

——現在、何種類ほどの超硬小径エンドミルを販売しているのでしょうか。

後藤：カタログ品は約9500種類です。お客様である金型メーカーなどから「こんな加工がしたいのだが」と相談を受け、それを可能にするエンドミルを開発しては、標準品に加えていった結果、大幅に増えました。

——そうした生産技術力や研究開発力を伝承する人材育成はどうしているのですか？

後藤：つい最近まで現場のOJTに頼ってい



2006年に完成した「TGM」の1号機。現在は開発センターに設置して、超硬小径エンドミルの新製品の試作に活用している。



超硬エンドミルは超硬合金製のワーク（写真中央の先のとがった部材）をダイヤモンド砥石（その上）で研削加工して製造する。



左から仙台工場生産部製造3課課長の阿部隆悟氏、執行役員仙台工場長兼生産部長の岡田浩一氏、代表取締役副社長の後藤隆司氏。その右隣は営業担当の三菱電機産業メカトロニクス営業部NCシステム課専任の天津守。右端は協栄産業 新潟営業所 営業第二課主事の臼井孝一郎。

たのが実状です。でも、いつまでもそれではまずかろう、と考えて、2018年から(仙台工場生産部製造3課課長の)阿部をリーダーに任命して、系統立った社員教育を実施するようにしています。

当社は超硬小径エンドミルのメーカーですから、エンジニアにはまず製造技術を習得してもらわなければなりません。それをベースにした上で、設計や開発、製造、品質管理といったさまざまな分野で成長して欲しいと考えています。

そこで阿部のチームにカリキュラムや資料を作成してもらって、新卒は6カ月ほど、中途採用者は3カ月ほどみっちり教育します。そのために、古い汎用研削盤も活用します。汎用機でなければ基本は学べませんから。教育用の「TGM」も設置しています。

その後はさまざまな仕事を体験することで成長していく、というのが私の考えです。私が入社した1984年当時は、当社の従業員数は34人で、全員がいろいろな業務をこなさなければならませんでした。私自身、設計から製造、営業など、多くの仕事を体験し、それが糧になっています。従業員は10倍ほどに増えましたが、やはり多様な経験を積んで、成長して欲しいと思います。

耐震と免震を組み合わせた新しい構造の工場建設に挑戦

——今後の目標を教えてください。

後藤：いつも心がけているのは、品質が一定の製品を安定的に提供していくことです。その目的もあって、今までにないタイプの工場建設に挑戦しています。それは、耐震構造と免震装置を組み合わせた、「オールラウンド免震」を採用した建屋です。

2011年3月11日に発生した東日本大震災で、仙台工場も大きな被害を受けました。1993年の第1期工事で完成した建屋は耐震構造ではなかったため、建屋自体は被害を受けましたが、製造装置は大丈夫でした。一方、その後完成した建屋は耐震構造を採用していたので、建屋こそ無事だったものの、製造装置が大打撃を受けたのです。生産を



社員の教育用に汎用研削盤もそろえている。汎用機でなければ基本は学べない、という考えからだ。

再開するまでに1カ月ほどかかり、その後、余震もあったので、製品を安定供給できるようにするまで3カ月ほどを要しました。

その経験を踏まえ、建設会社の協力を得ながら、耐震と免震の「オールラウンド免震」を採用した建屋の開発センターを現在、仙台工場の隣接地に建設しています。これが成功すれば、今後、工場にも同じ構造の建屋を採用していく方針です。

工場が完成したら、お客様をはじめとする皆様に公開する予定です。それが、当社に対する信頼感を高めていくことにつながれば、と期待しています。

■ 企業データ

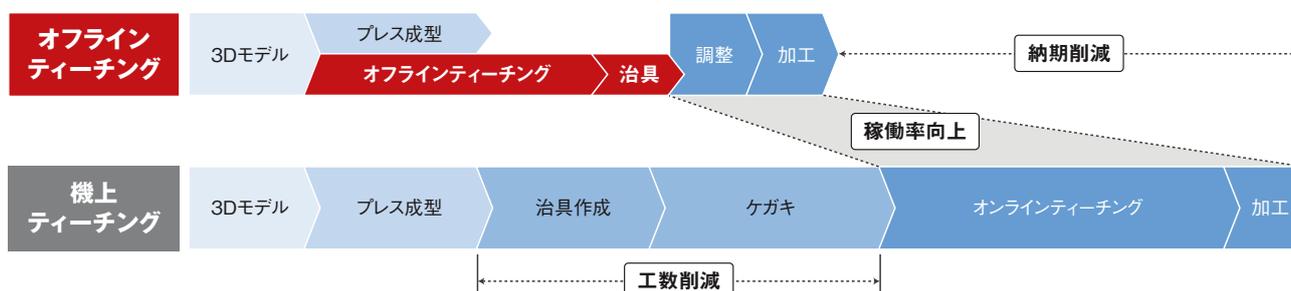
日進工具株式会社

本社 東京都品川区大井1-28-1
 仙台工場 宮城県黒川郡大和町松坂平2-11
 U R L <https://www.ns-tool.com/>
 従業員数 359人(2019年3月末現在)
 主な事業内容 切削工具の製造販売
 沿革 1954年 日進工具製作所創業
 1961年 有限会社日進工具製作所設立
 1979年 株式会社日進工具製作所に組織変更
 1980年 超硬エンドミルの生産開始
 1991年 日進工具株式会社に商号変更
 1993年 仙台工場竣工
 2004年 ジャスダック証券取引所に株式を上場
 2017年 東京証券取引所市場第一部銘柄に指定

三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社

三次元レーザ加工機の作業効率が大幅UP MSWのオフラインティーチングソフトウェア 「CamMagic TL-II」

三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社(MSW)の「CamMagic TL-II」は、三菱電機の三次元レーザ加工機の性能をフルに生かすオフラインティーチングソフトウェアです。加工ヘッドとワークの干渉を自動回避する機能、治具を作成する機能などが搭載されており、作業効率を大幅に向上することができます。その主な特長を紹介しましょう。



三菱電機の産業メカトロニクス・FA関連製品や、昇降機・ビル関連・空調といった住環境関連などのソフトウェア開発を担当する、グループ会社の三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社(MSW)。同社はCAD/CAMシステムなどFA関連の市販ソフトウェア開発も手掛けている。

そうしたソフトウェアのひとつが、三次元レーザ加工機用オフラインティーチングソフトウェア「CamMagic TL-II」だ。

「CamMagic TL-II」は、プレス成型品など立体形状のワークの切断加工に使われる三次元レーザ加工機の加工経路を、パソコン上で作成することができるソフトウェア。MSWが初めてオフラインティーチングソフトウェア「CamMagic TL」を開発したのは2005年のこと。2009年には三菱電機の三次元レーザ加工機の新機種

発売に対応して、「CamMagic TL-II」を開発。以来、改良を続け最新製品はバージョン8である。

開発のリーダーを務めたMSW製造ソリューションシステム統括部 CAM・ソリューション部 設計課課長の杉浦政孝は、「お客様のご要望を反映させながら、毎年のように機能を向上させてきました」と説明する。

機上ティーチングの作業時間を大幅に削減

三次元レーザ加工機の加工経路の作成は従来、非常に時間がかかるものだった。

まず、CADで作成した3Dモデルから、プレス成型でワークを作成する。続いてそのワークを三次元レーザ加工機に固定するための治具を作

成。さらにワークにケガキ(加工に必要な線や点を付けること)を施し、そのケガキにしたがって加工経路を三次元レーザ加工機の機上で制御装置に記憶させて(オンラインティーチング)、ようやく加工経路の3D NCデータを作成することができる(上の図、機上ティーチング参照)。

ワークの大きさや形状によって経路作成に要する時間は異なるが、「ケガキ作業だけで丸1日以上かかることも珍しくありません。この作業には技能が必要で、かつてはケガキ専門の職人を抱えている企業も少なくありませんでした」とCAM・ソリューション部でセールスエンジニアを務めるCS推進課主査の西塚洋平は語る。

「CamMagic TL-II」を活用すると、その加工経路作成時間を大幅に短縮することができる。「CamMagic TL-II」はCADの3Dデータを直接読み込み、パソコン上で加工経路を作成できるからだ(オフラインティーチング)。ティーチング作業自体が楽になるだけでなく、プレス成型によるワーク作成作業と並行してティーチングを行えるので、その分の時間も短縮することができる。

さらに「CamMagic TL-II」は治具を作成する機能も備えている。ワークの3Dモデルを活用して治具をパソコン上で設計し、治具のレーザ加工経路を作成して2D NCデータを生成する。そのデータを活用して、部材をレーザ加工機で切断、組み立てれば治具は完成する(右ページ、上の図)。すなわち、加工経路作成とワーク作成、治具作成を並行して行えるので、作業時間は大幅に短縮できるというわけだ。



三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社
製造ソリューションシステム統括部
CAM・ソリューション部 設計課
課長 **杉浦 政孝**

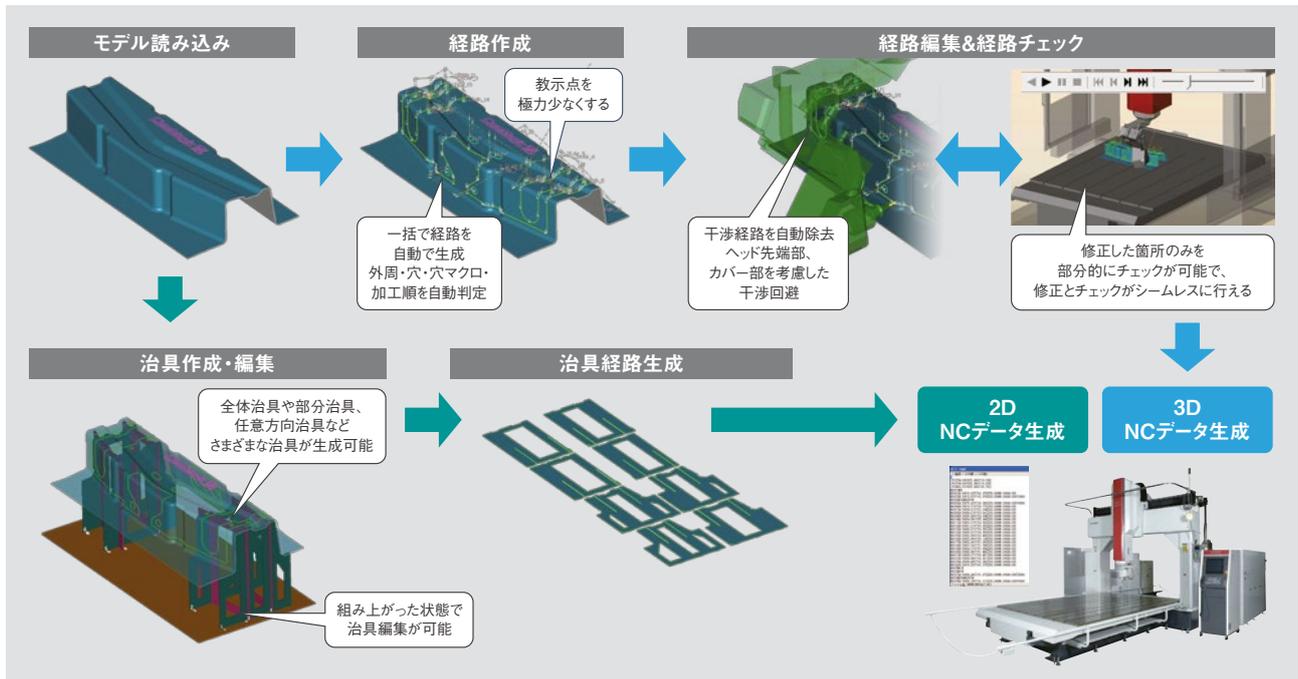


三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社
製造ソリューションシステム統括部
CAM・ソリューション部 設計課
グループリーダー **藤城 伸司**



三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社
製造ソリューションシステム統括部
CAM・ソリューション部 CS推進課
主査 **西塚 洋平**

■ オフラインティーチングの流れ



三菱電機と連携することで ヘッドとワークの 干渉を自動回避

ただし三次元レーザ加工機の場合、パソコンで作成した3D NCデータがそのまま加工に使えるとは限らない。特に問題となるのが、加工ヘッドとワークの干渉だ。

三次元レーザ加工機で高精度・高効率に切断するためには、どんな複雑な形状のワークでも、できる限り法線方向、すなわち加工面に対して垂直方向(面直)から加工する必要がある。そのためには加工ヘッドを5軸制御することが必要になるわけだが、一方で加工ヘッドとワーク間の距離はわずか3mmほどしかない。

このため、絞りの深いワークなどの場合、加工ヘッドがワークに接触してしまう「干渉」という現象が発生し、それが加工ミスにつながるケースは多い。この干渉を回避するためには、面直を多少犠牲にしても加工機上で経路を修正す

る調整作業が必要となってくる。

三菱電機の三次元レーザ加工機で加工する場合、「CamMagic TL-II」ならこの干渉を極力回避することができる。

『CamMagic TL-II』は、三菱電機の三次元レーザ加工機のヘッド形状を詳細に再現して、加工のシミュレーションを行います。このため多くの場合、干渉は発生しません。この『自動干渉回避』機能は、三菱電機と連携しながら開発しているグループ会社のMSWならではの特長。他社が簡単には真似することのできない、**最大の強みです**と杉浦は強調する。

三菱電機の三次元レーザ加工機には、「VZ10」「VZ20」「VZ1」「VZ2」「HT」といったシリーズがあり、加工ヘッドの形状も異なるが、「CamMagic TL-II」はいずれのシリーズの加工ヘッドにも対応している。

それでも、この自動干渉回避機能で全ての干渉をなくすことは不可能だ。このため、「CamMagic TL-II」には複雑な形状のワークで干渉

が生じる場合、パソコン上での修正をマウス操作で簡単に行える機能を搭載し、調整時間の短縮を図っている。

「CamMagic TL-II」の開発を担当するCAMソリューション部 設計課のグループリーダー、藤城伸司は「複雑な形状

を加工するヘッドのさまざまな姿勢を、パソコンで計算して詳細にシミュレーションするのは容易ではありませんでした。その計算方法が最大のノウハウです」と、開発の苦勞を振り返る。

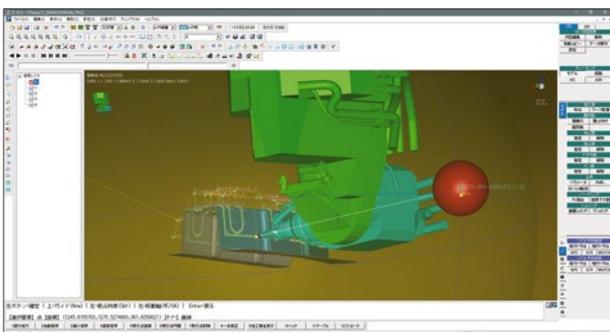
2018年に発売したバージョン8には、新たな機能をいくつか追加した。そのひとつがスプリングバックへの自動対応機能だ。

スプリングバックとは、ワークをプレス加工などで曲げた後に反発で元に戻ってしまう現象。ワークの材質や加工形状によっては、無視できない量のスプリングバックが生じることもある。

バージョン8では三次元スキャナで現物のワークを計測し、そのデータを取り込むことで、変形したワークに近い経路を自動作成する機能を盛り込んだ。この新機能により、調整作業の時間はさらに短くなる。

西塚は「お客様の要望で最も多いのは、やはり現場担当者の負担をもっと減らすことです。そうした声をこれからも、開発メンバーにどんどん伝えていきます」と強調する。藤城も「加工経路作成の完全自動化を目指します」と目標を話す。

杉浦は、「設計課とお客様対応を担当するCS推進課とのコミュニケーションが活発なことが、うちの部署のいいところです。これからも、お客様の声に応じて積極的にバージョンアップしていきたい。今春には、設計室で加工経路を修正するのではなく、ノートパソコンを使って加工現場で修正できる機能を追加します」と今後の方針を語っている。



マウスを操作するだけでヘッドの姿勢を変えられるため、容易に加工経路を修正できる。

CamMagic TL-II・ユーザー紹介

ダイキ精工株式会社 <https://daikiseiko000.pc-ex.net>

「CamMagic TL-II」の導入により 試作品の製造期間が大幅に短縮

愛知県安城市に本社を構えるダイキ精工株式会社様は、主に自動車部品の試作品や極少ロット品の製造を手掛けるメーカーです。同社の工場では4台の三菱電機製三次元レーザ加工機が稼働しており、「CamMagic TL-II」の活用でリードタイムの大幅な短縮を実現しました。



「創業以来、自動車部品を中心とした試作品や極少ロット品の製造に特化しています。量産品は扱っていません」

ダイキ精工株式会社 代表取締役社長の村瀬博明氏はきっぱりと言う。

同社は1976年の創業以来、「高品質」「短納期」「低価格」を目指して努力を積み重ね、発展を遂げてきた。得意先からもその技術力と取り組み姿勢は高く評価されており、優秀協力会社として毎年表彰を受けているほどだ。

**強さの秘訣は
技術者のスキル向上と
最高の設備をそろえること**

村瀬氏はその秘訣を「技術者一人ひとりのスキル向上と同時に、最高の設備をそろえること」と強調する。スキルは創業以来、若手社員に対して先輩社員がOJTをしっかりと行うことで、高いレベルを達成。現場の改善活動にも力を入れており、「各工程でロスを少しずつ減らし、コスト削減や納期短縮を実現してきました(村瀬氏)」。社員同士のコミュニケー

ションも活発で、「自分で言うのも何ですが、雰囲気の良い会社です」と村瀬氏はほほえみながら語る。

生産設備に関しては、製造装置やソフトウェアを積極的に導入してきた。生産に携わる技術者は30人ほどだが、工場では10台の油圧プレス、4台のMC(マシニングセンタ)、2台の三次元測定機などが稼働しており、CAD/CAM、プレスシミュレーションソフトウェアなども導入している。「ここまでの設備を備えている試作品メーカーは少ないはず」と村瀬氏は胸を張る。

同社の製品は、ほぼ全てが複雑な立体形状の部品のため、製造には三次元レーザ加工機が欠かせない。同社は30年ほど前に初めて三次元レーザ加工機を導入した。「信頼性が高そうだ、という理由で三菱電機の製品を選びました」と専務取締役の酒井正人氏は振り返る。

以来、導入した三次元レーザ加工機は全て三菱電機の製品。現在は「ML3020HT」「ML3122VZ2」「ML2015VZ2」「ML1515VZ20」の計4台が稼働中だ。

「ML1515VZ20」を導入したのは、2014

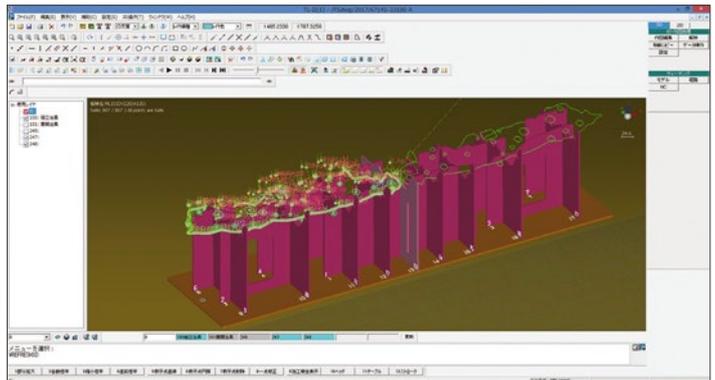
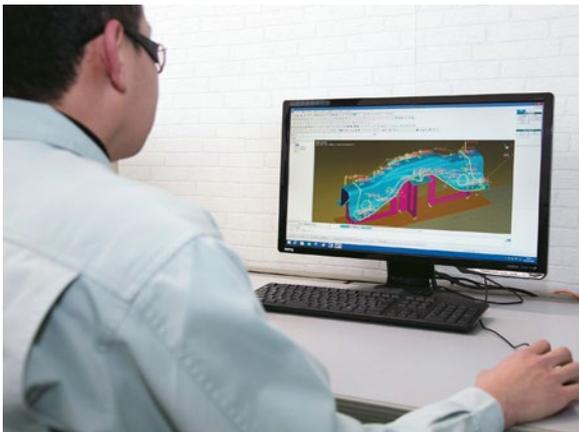
年のこと。このとき、オフラインティーチングソフトウェア「CamMagic TL-II」も導入した。

「それまでは別の会社のオフラインティーチングソフトウェアを使用していましたが、加工現場での経路修正にとても時間がかかっていました。そこで、加工機の更新と併せて、『CamMagic TL-II』に変更したのです」と酒井氏はその理由を説明する。

同社の製品は、金型製作、プレス加工、機械切削加工、三次元レーザ加工、溶接加工、寸法検査といった工程を経て完成する。製造するのは試作品や極少ロット品のため、コストと時間的な制約から量産品とは違って簡易的なプレス金型を製作し、使用することが多い。プレス機で加工したワークの形状は、CADデータと若干のズレが生じることから、現場で三次元レーザ加工の切断経路を修正する作業は避けられない。今までは、そこに膨大な時間と労力がかかっていた。

実際に「CamMagic TL-II」を導入してみると、期待通りの成果を上げることができたと酒井氏は言う。

「以前導入していたソフトウェアに比べると、『CamMagic TL-II』は格段に使いやす



「CamMagic TL-II」の導入により試作品や極少ロット品のリードタイムが大幅に短縮した(左)。治具の製作にも「CamMagic TL-II」を活用している(右)。



「より良い品をより早くより安く」 の実現に欠かせないソフトウェアです

ダイキ精工株式会社 代表取締役社長 **村瀬 博明** 氏

当社は「より良い品をより早くより安く」を社として、お客様に品質・納期を最優先でお届けできるよう、地道に技術力向上と設備の充実を積み重ねてきました。

「CamMagic TL-II」は、そのなかでも「より早く」を実現するうえで、今では欠かせないソフトウェアです。担当者も「使いやすく、効率がアップした」と高く評価しています。

とはいえ、自動車メーカーの業務の流れが変わりつつあるなか、自動車部品の試作品業界も競争は厳しさを増しています。私たちは、変化するニーズに対応し、より高度な加工ができる試作総合メーカーとして、顧客満足度向上とより一層の発展を目指していきたいと考えています。

い。加工経路の修正作業も大幅に時間を短縮することができました」と酒井氏は機能を高く評価している。

「自動干渉回避」機能が 加工経路修正時間の短縮に 威力を発揮

修正時間の短縮には、ヘッドがワークに干渉することを自動的に避けることができる「自動干渉回避」機能が大きな威力を発揮している。同社の製品は深絞り加工が必要なものが多く、従来のソフトウェアでは干渉がしばしば発生していた。

同社の工場では、20年ほど前に導入した「HT」、15年ほど前に導入した「VZ2」、5年前に導入した「VZ20」の3タイプの三菱電機製三次元レーザ加工機が稼働しているが、それぞれヘッドの形状は異なる。しかし、「CamMagic TL-II」は三菱電機の三次元レーザ加工機なら、どんな形状のヘッドでも詳細に再現して加工をより精密にシミュレーションできるため、干渉を大幅に防ぐことができるように



小型精密部品から大型ボディー部品まで。製造する試作品や極少ロット品は多岐にわたる。

なる。その結果、どの三次元レーザ加工機で切断する場合でも、修正作業は大幅に楽になったというわけだ。

さらに、「CamMagic TL-II」の治具作成・編集機能の活用でも、製造リードタイムの短縮につなげている。

もちろん製品の寸法や形状によって異なるが、酒井氏は「『CamMagic TL-II』の導入により、製品のリードタイムを2〜3日短縮することができまし

たと」とその効果を紹介する。同社の製品の納期は2〜3週間ほどで、時には1週間という短納期の製品もあるというから、「CamMagic TL-II」が今では欠かすことができない大きな武器となっている。

同社は最近、最新の「CamMagic TL-II」バージョン8の評価を始めた。「当社の場合、現場での加工経路修正は避けられません。現在のバージョンのソフトウェアでも満足していますが、修正作業時間のさらなる短縮に



「CamMagic TL-II」で加工経路を作成し、三菱電機の三次元レーザ加工機で製造したトラック部品の試作品。

つながれば」と酒井氏は期待する。

また、村瀬氏はこう要望する。

「レーザ加工機の実加工時間を短縮することは難しい。厳しさを増す経営環境のなか、段取りに必要な時間をさらに短縮することでより短納期を実現し、競争力を高めていきたいと考えています。『CamMagic TL-II』の操作がさらに容易になり、加工経路修正がより短時間で行えるといった内容のバージョンアップを希望しています」。



プレス工場で加工中の三菱電機製三次元レーザ加工機「ML1515VZ20」。



本社工場では「ML3122VZ2」と「ML2015VZ2」の三次元レーザ加工機2台が稼働している。

三菱電機メカトロニクスソフトウェア株式会社

CamMagic TL-IIの詳細については、下記窓口までお問い合わせください

【CAM・ソリューション部】 ☎461-8670 愛知県名古屋市中区東区矢田南5-1-14 TEL: 052-723-6051 FAX: 052-723-6052

三菱電機メカトロニクスエンジニアリング株式会社

コールセンターは24時間365日対応 「導入期」から「延命・更新期」まで 数値制御装置(CNC)の 安定稼働をサポート

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三菱電機メカトロニクスエンジニアリング株式会社(MMEG)。今回は同社が提供する、三菱電機製の数値制御装置(CNC)に関するアフターサービスについてご紹介します。



CNCのライフサイクルに応じたサービスメニューを用意

各種の工作機械に幅広く活用されている三菱電機の数値制御装置(CNC)。三菱電機メカトロニクスエンジニアリング(MMEG)は、そのCNCのアフターサービスを担当しています。

「導入期」「稼働期」「延命・更新期」といったCNCのライフサイクルに応じて、さまざまなサービスメニューを用意し、お客様のCNCの安定稼働をサポートしています。まずは安心のコールセンター。こちらは24時間・365日体制でお客様からのご相談を受け付けています。

そして「導入期」にはCNCをより効率的に活用いただくため、三菱電機主催によるCNCのセットアップや保守などに関係するトレーニングスクールを開催。ご要望に応じて、実際にお客様が導入されたCNCを使っておの「オンサイトトレーニング」も実施します。

「稼働期」のサービスメニューは多岐にわたります。

まず保守については、ご購入後2年間は無償で対応。その後は有償サポートとなりますが、おすすめしたいのは「年間保守契約」です。万一故障が発生し、その復旧に要するCNC部品の交換費用は、消耗部品(バッテリー、ディスプレイ、ドライブユニット冷却ファンなど)も含むため年間保守費用が一定金額となり、保守費用を計画的に予算化しやすくなります。契約いただくと、故障履歴や修理内容などをカルテ化し、修理の際には、より迅速な対応が可能となります。

「年間保守契約」には保守費用が毎年一定の「定額型」と、稼働期間に応じて費用が段階的に上がっていく「スライド型^{※1}」があり、お客様の会社にあったプランをお選びいただけます。

MMEGは故障を未然に防ぐ、予防保全にも力を入れています。「予防保全パック」はハードディスクや電源、バッテリー、液晶ディスプレイのバッ



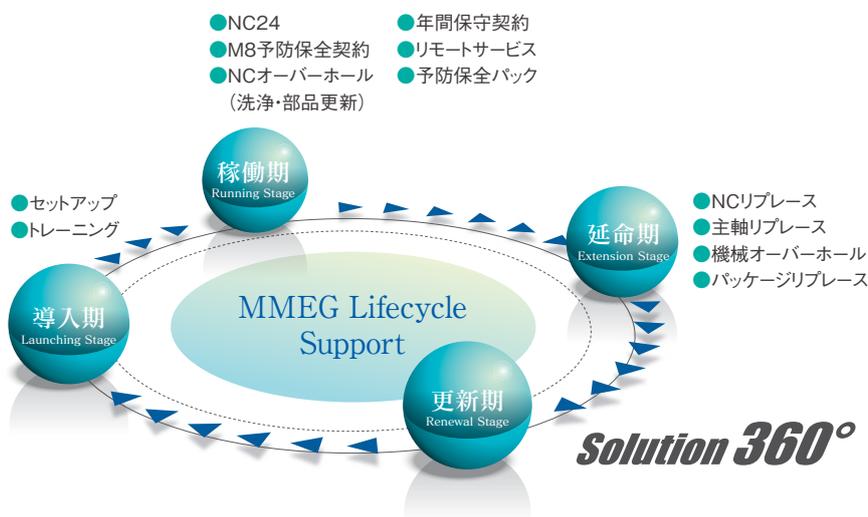
名古屋市のMMEG本社の修理ライン。専門の技術者たちがCNCを手際よく修理していきます。

クライトなどを稼働状況に応じて適切な時期に速やかに交換、更新していくことで故障を予防するメニューです。大切なデータの消滅を防ぐため、リカバリーディスクも提供しています。また、CNCを分解・洗浄し、有寿命部品を故障前に交換する「NCオーバーホール」というメニューもご利用いただけます。

そして、2019年1月からは、遠隔地からもCNCの状況を確認できるリモートサービス「iQ Care Remote4U」の提供も開始しました。リモートサービスを導入することで、安全性向上に加え、加工ライン全体の生産性改善に役立つことも期待できます。

「延命・更新期」のアフターサービスとしては、CNCを最新機種に交換する「NCリプレース」、主軸のモーターや制御装置を交換する「主軸リプレース」、古くなった工作機械全体を手直しすることで購入時に近い状態によみがえらせる「機械オーバーホール」などのメニューをご用意しています。

※1「スライド型」は、無償保証期間満了後6カ月以内でなければご加入いただけませんので、ご注意ください。

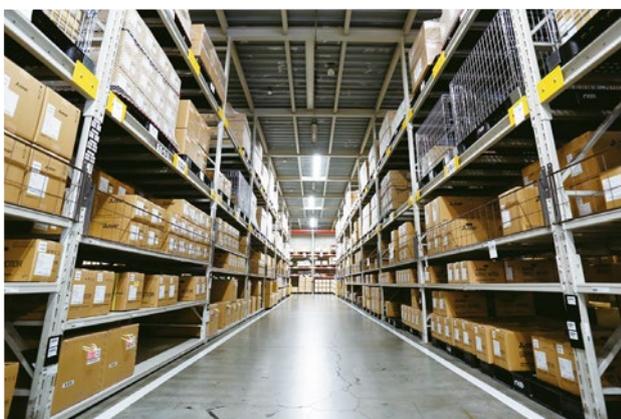


加工機を含めると全国28ヶ所に広がるサービスネットワーク

MMEGは、全国にアフターサービス拠点を設置。お客様のCNCのトラブルには、専門CE(カスタマーエンジニア)が速やかに対応し、ダウンタイムの軽減に寄与します。夕方までお問い合わせいただいた場合、翌日には修理を完了できる※2体制を整えています。

交換部品は迅速に発送できるよう、メインとなる小牧パーツセンター(愛知県小牧市)には約1万7,000点以上の部品を在庫しつつ、主要な交換部品はMMEGの東日本支社(埼玉県さいたま市)、西日本支社(兵庫県尼崎市)にも保管しています。部品の分散在庫は、万が一、地震や洪水などの自然災害が発生しても、できる限り早くお客様に部品をお届けできるように、万全を期したBCP(事業継続計画)体制を整えています。

※2 MMEG過去実績より。状況に応じて変わる可能性があります。



小牧パーツセンターでは、約1万7,000点以上の部品を保管しています。

-  コールセンター
-  本社
-  支社/パーツセンター
-  サービスセンター
サービスステーション



専門家が対応する年中無休のコールセンター

MMEGは、本社(愛知県名古屋市)、東日本支社、西日本支社内の3カ所にコールセンターを設けており、技術者が24時間・365日体制で各種のご相談を受け付けています。担当者は全員CNCの専門技術者のため、修理に関するお問い合わせにも、電話対応で解決できることは多くあります。もちろん、技術的なご相談も受け付けています。

コールセンターの担当者は、当社の業務システムを通じてCEの位置情報や作業進捗をリアルタイムで把握しており、電話では解決しない故障の場合でも、CEのスケジュール調整までワンストップでサポートし、迅速な修理対応

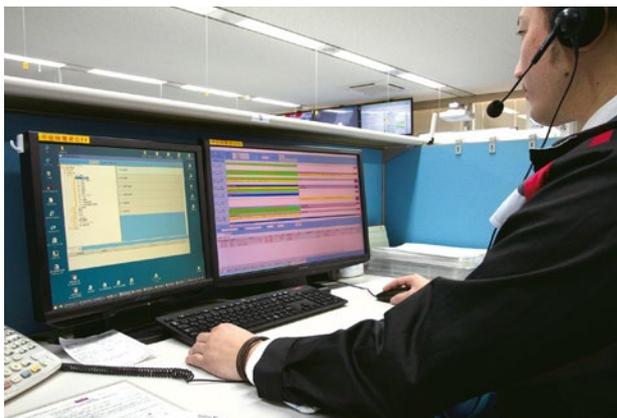
が可能です。

通常受付は午前8時45分から20時までの対応(東日本・西日本支社は17時まで、以後は本社コールセンターに自動転送)です。ただし、「NC24」をご契約のお客様は、24時間フリーダイヤルでの電話相談が可能になり、緊急時は夜間の部品発送にも対応できます。

さらには、海外拠点の駐在経験を持つ担当者も多数在籍しており、海外の販売会社や個別に契約いただいたお客様からのご相談にも対応しています。



名古屋市のMMEG本社コールセンターでは、24時間・365日体制で受付しています。



CNC専門技術者が常に在席しています。

CNCの高度な専門知識を持つ技術者を育成

日進月歩で進化するCNCの技術。そのアフターサービスを担当するMMEGのCEや修理担当の技術者たちも、技術力向上への取り組みが欠かせません。

技術力向上に力を入れるMMEGでは、本社内のトレーニングルームで集合研修を積極的に開催。一方で、通常業務に忙しい遠隔地のCEでも参加しやすいように、テレビ会議システムを活用した研修も随時実施しています。このテレビ研修の動画は、CEや技術者たちがいつでも閲覧できるようになっており、効率の良い研修体制が整えられています。

講師を務めるのは、三菱電機のCNC開発にも参加している、ベテランの技術者たち。最新のCNCばかりでなく、古いCNCの技術にも精通した技術者です。

さらに、トレーニングルーム内には、新旧のCNCに対応する独自開発のトレーニ



三菱電機がこれまでに発売したCNCに対応する、社内用のトレーニング装置を保有しています。

ング装置をはじめ、CEや技術者たちがいつでも自発的に研修できる仕組みを整備。このほか工作機械の専門知識を実地で学ぶためのメーカーに駐在するなど、さまざまな取り組みを行うことで、信頼にたえる技術者が育っています。



遠隔地のCEたちでも参加しやすいように、テレビ会議システムを活用した技術研修も随時開催しています。

CNCのリモートサービスを開始

三菱電機は放電・レーザ加工機に続き、CNCの「iQ Care Remote4U」の提供を2019年1月に開始しました。「iQ Care Remote4U」はIoT(モノのインターネット)を活用し、工作機械やCNCの遠隔保守を支援するリモートサービスで、工作機械・CNCの稼働状況を遠隔地からでもリアルタイムに確認できます。パソコンだけでなく、スマートフォンやタブレットからも確認可能。運営はMMEGが担当しており、お客様だけでなく、MMEGのサービスセンター担当者も稼働状況を確認できる体制を整えています。

「iQ Care Remote4U」を導入いただくと、担当者が加工現場に不在の場合でも故障をただちに把握できるので、素早く処置することが可能になり、ダウンタイ



工作機械・CNCの稼働状況を遠隔地からリアルタイムに確認できる「iQ Care Remote4U」。スマートフォンやタブレットからも確認可能です。

ムの軽減やアフターサービス費用の削減につなげることができます。また、工作機械やCNCの稼働率の見える化にも活用できるため、生産性の向上が期待できます。



専門技術者がCNCの修理を担当

本社のリペアセンターには、迅速な修理を実現するため、CNCに精通した専門技術者が在籍しています。また、修理ラインには故障箇所を特定する各種の検査装置を配備し、担当者はタブレットに表示される作業指示を確認しながら的確かつ迅速に作業を進めます。また、リペアセンターでは、診断・分

解・洗浄・交換・試験の各工程に分業制を取り入れ、三菱電機のFA-IT統合ソリューション「e-F@ctory」を活用して修理工程の見える化を図り、納期の短縮化に取り組んでいます。



タブレットに表示される作業指示を確認しながら、迅速で正確な修理を行います。



故障箇所をすぐに特定できるように、各種の検査装置を備えています。



FA-IT統合ソリューション「e-F@ctory」を活用して、修理工程の見える化を実現しています。

ビフォアサービスを実現する「M8 予防保全契約」

「予防保全パック」や「NCオーバーホール」という予防保全のメニューに加え、「M800/M80シリーズ」のCNCをご利用のお客様なら、「M8 予防保全契約」もおすすめしたいメニューのひとつです。

これはCNCの健康診断を行う“ビフォアサービス”メニューで、年に1度、CEがお客様の生産現場を訪問し、CNCの状態を診断して稼働状況や保全対策などをアドバイスします（カルテ診断）。機械導入当初から継続的に管理すれば、工作機械の経年変化を分かりやすく把握することができ、必要な部品を事前に交換することで、部品劣化によるトラブルを未然に防ぐことができます。

「M8 予防保全契約」に加入いただくと、ご契約期間中にはCNC本体バッテリーやドライブユニット冷却ファンなどの消耗部品の交換も行います。また、「年間保守契約」と同様、年間一定金額のため、計画的な保守費用の予算化が可能になります。

◆NCカルテ診断シート(M800/M80シリーズ)◆		
取引先ID	システムID	
製品名	製品型番	
機械メーカー	納入年月日	
製品型名	機械型番	
	診断実施日	
-NC構成一覧-		
NC型名	バージョン	
ユニット型名	FCU8-MS41	
ユニット型番		
型名 & リビジョン	WN781 A	
	WN781 A	
	WN781 *	
	FCU8-K8047	
NCソフトウェアのバージョン1	BND-2006W000-C#B	
NCソフトウェアのバージョン2	BND-2006W002-ADA	
HMソフトウェアのバージョン	BND-2006W000-C#B	
区別キー1よりのバージョン		
区別キー2よりのバージョン	BND-2006W500-AQ	
-ドライブ構成一覧-		
項目	X1	Y1
ユニット型名	EV2-40	EV2-40
ユニット型番	20151208	20151208
モータ型名	HF-75	HF-75
モータ型番	OSA18	OSA18
モータ駆動装置	*	*
モータ駆動装置型番	*	*
機械駆動装置	*	*
機械駆動装置型番	*	*
制御装置	REGAN001-AW	REGAN001-AW

生産性につながる稼働状態を把握

「カルテ診断」を行い、CNCの状態を診断して、保全対策などをアドバイスします。

古い工作機械をよみがえらせる「NCリプレース」

古い工作機械には機械本体の造りがしっかりとしたものも多く、CNCが古くなくても本体は使い続けたい、と要望されるお客様は少なくありません。

こうしたお客様におすすめしたいのが、CNCを最新の機種に交換する「NCリプレース」。「NCリプレース」を行うと、演算能力向上による加工時間の短縮、制御精度向上による形状面精度の向上といった、生



1980年代初頭に発売したCNCや直流モータ(左)でも、右のような最新のCNC「M80シリーズ」や交流モータにリプレースすることができます。

産性向上に直接つながる効果が期待できます。また、工作機械全体の省エネルギーにも寄与します。

「延命・更新期」のメニューとしては、このほかにも主軸のモータを直流モータから交流モータに交換し、主軸制御装置も最新機種に交換する「主軸リプレース」を用意しています。「主軸リプレース」を行えば、トラブルが激減してメンテナンス費用の削減が可能になり、さらには省エネルギーも図れるといった効果が期待できます。



最新のCNC「M800シリーズ」にリプレースした、1987年製造のマシニングセンタ。

生涯にわたってCNCの安定稼働をサポート

MMEGが提供するCNCのアフターサービスに妥協はありません。実際に、30年以上前に発売した三菱電機のCNCに対して、現在でもアフターサービスを提供しています。

このためMMEG本社の修理ラインには、三菱電機が過去に発売した各種のCNCを配備しており、修理依頼に迅速かつ確に対応できる体制を整備しています。なかには紙テープやカセットテープ、フロッピーディスクを活用してプログラムを読み取るタイプのCNCも並んでいます。また、すでに生産中止となったCRTディスプレイやフロッピーディスクドライブ、サーボアンプなどは、機械をいつまでもご利用いただけるように、代替品を開発しています。

たとえ古い三菱電機製CNCであっても、お困り事がありましたら、下記コールセンターまでお気軽にご相談ください。



MMEG本社の修理ラインには、30年以上前に三菱電機が発売したCNCも並んでいる。展示品ではなく、実用品として修理に役立っています。

三菱電機メカトロニクスエンジニアリング株式会社

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)

【NC事業部本社コールセンター/中日本支社】
〒461-0047 愛知県名古屋市中区大幸南1-1-9
三菱電機名古屋製作所(大幸ビル)
TEL 052-722-4076 / FAX052-722-6662

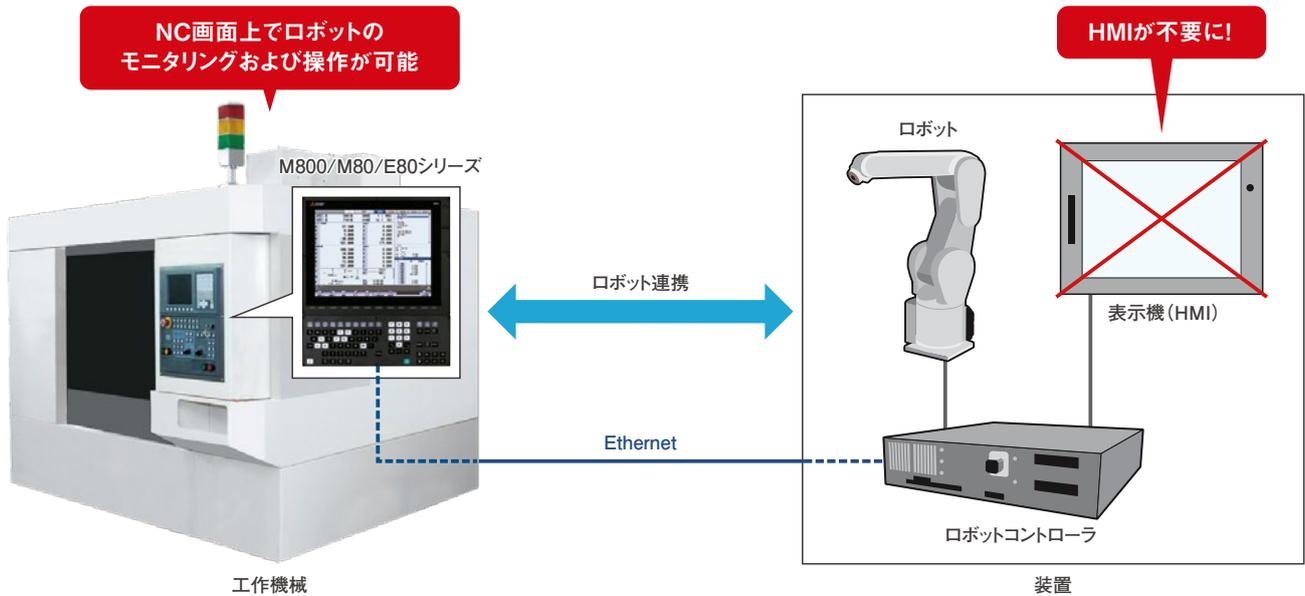
【東日本NC部コールセンター】
〒336-0027 埼玉県さいたま市南区沼影1-18-6
三菱電機東日本メカトロソリューションセンター2F
TEL 048-710-4396 / FAX 048-710-4398

【西日本NC部コールセンター】
〒660-0807 兵庫県尼崎市長洲西通1-26-1
三菱電機西日本メカトロソリューションセンター2F
TEL 06-6489-0431 / FAX 06-6489-0594

CNC-ロボット連携ソリューション **ダイレクトロボットコントロール** M800/M80/E80 Series

工作機械の数値制御装置からロボットの制御、プログラミングが可能

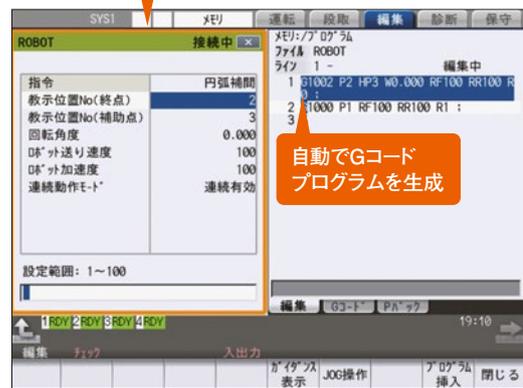
数値制御装置から直接ロボットの制御が可能になりました。ロボット専用HMIが不要となりコスト削減に貢献します。さらに、Gコードプログラムを対話式で生成できるためロボット言語の知識がなくてもロボットを導入することが可能です。生産現場の自動化ニーズに応える新機能です。



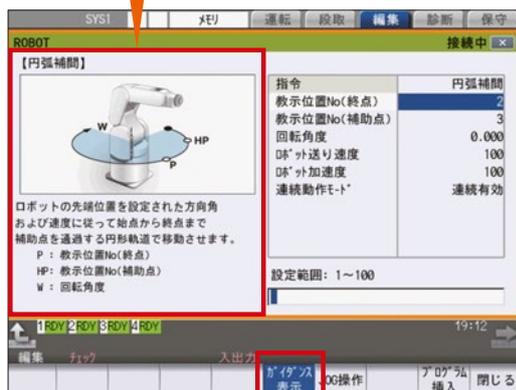
対話式でロボットのGコードプログラムを簡単に作成



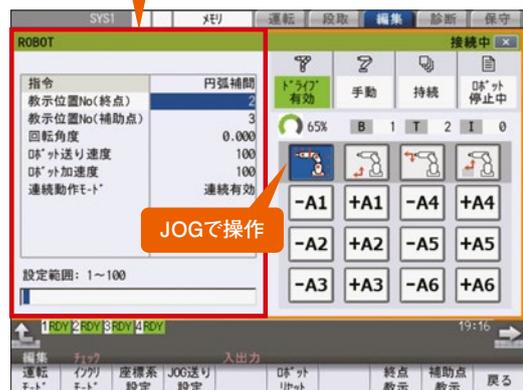
対話形式で各種データを入力(位置、速度、移動方法等)



ガイダンス表示機能でイメージ図と解説を見ながら作成可能



JOG操作で動かしたロボット位置をGコードプログラムに編成可能



※Ethernetは、米国およびその他の国におけるセロックス社の登録商標です。

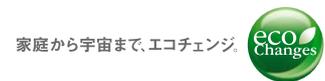
フィリピンFA製品販売会社を設立

三菱電機株式会社は、経済成長著しいフィリピンで、より一層充実したFAシステム・ソリューションを展開するため、MELCO Factory Automation Philippines Inc. (メルコ・ファクトリーオートメーション・フィリピン)※を設立。2019年夏からの販売・サービス開始を予定しています。

フィリピンにおけるFA市場は、電機・電子・食品産業を中心に堅調に推移しており、積極的な社会インフラ投資により、今後もさらなる成長が見込まれています。これまでも当社では、現地販売代理店を通じて電機・電子・食品を中心とした製造業にFA製品の販売・サービスを行ってきました。このたびの新会社設立により、自動化・IoT化ニーズに対応したソリューション提案やグローバルに連携したサービスを強化し、フィリピンでのお客様の満足度向上と製造業の発展に貢献してまいります。

※当社子会社である株式会社セツヨーアステックと、当社FA機器の現地販売代理店Integrated Factory Automation Inc.との3社の共同出資により、IFA社の販売代理店事業を統合し、2019年6月から新たな体制で、当社FA製品の販売・サービスを開始。

- 社名：MELCO Factory Automation Philippines Inc.
- 住所：128 Lopez Rizal St. Brgy. Highway Hills
Mandaluyong City, Metro Manila Philippines



The Best Partner for Your Success

世界へ、未来へ、お客様とともに。



テクニカルサポート
・電話受付
・現地出動修理



いつでも
どこでも
いつまでも

三菱数値制御装置は、お客様のものづくり環境を生涯に渡りサポートします。



トレーニング
・スクール
・プログラミング・保守・PLC
・オンサイト
・e-learning



サービスパーツ
・部品送付
・修理再生
・旧機種サポート

三菱数値制御装置

M800/M80シリーズ、E80シリーズ、C80シリーズ

サービスのご用命は三菱電機メカトロニクスエンジニアリング株式会社へ **MEG** www.mmeg.co.jp

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

三菱電機株式会社

The Best Partner for Your Success

世界へ、未来へ、お客様とともに。



ワンランク上のマシンへと進化する先進のラインアップ

～より速く・より滑らかに・より精度良く・より簡単に～

e-Factory
Connect everything

三菱数値制御装置

M800/M80シリーズ、E80シリーズ、C80シリーズ

リモートサービスの
詳細はこちらへ！



その加工現場に、一步先ゆく
リモートサービス。

工作機械の稼働情報をリモートで確認！



iQCare

Remote4U
数値制御装置リモートサービス

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

三菱電機株式会社