

MECHATRO+ [PLUS]

2017 WINTER 5
メカトロプラス | VOL. 5

【開発ストーリー】

数値制御装置(CNC)
「C80シリーズ」

【ソリューション事例①・インタビュー】

モットーは「信頼、技術、スピード」
値引き競争に陥らないよう
試作にこだわります

辰己製作所株式会社 代表取締役 伊藤 辰己氏

【ソリューション事例②・インタビュー】

職人は育てるな
高精度・高信頼性の加工を
誰もができるようにするのが技術者

株式会社ユウワ 代表取締役社長 渡辺 稔氏

【ソリューション事例③・インタビュー】

加工部門を拡大することで
製品の付加価値をさらに高め
会社の成長につなげたい

中日本鑄工株式会社 代表取締役社長 鳥居 祥雄氏



表紙写真

ホーチミン(ベトナム)

南ベトナム時代にはサイゴンと呼ばれた、ベトナム・ホーチミン。800万人を超える人々が暮らすこの街は、東南アジア有数のグローバル都市として発展を続けている。写真中央にそびえる「ビテクスコ・フィナンシャルタワー」は、2010年に完成した高さ265mの高層タワー。近年著しい経済発展を遂げたベトナムを象徴する存在だ。

CONTENTS

- 2 **Topics & Information**
 - ・国内外の主要見本市に出展
 - ・「東日本メカトロソリューションセンター」来場者数6万人達成

- 3 **Development Story 開発ストーリー**
 - 数値制御装置 (CNC)
 - 「C80シリーズ」**

- 5 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ①
 - 6台のレーザ加工機を駆使
自動車部品の試作を中心に
中京圏で確固たる地位を築く
辰己製作所株式会社**

- 7 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ①・インタビュー
 - モットーは「信頼、技術、スピード」
値引き競争に陥らないよう
試作にこだわります
辰己製作所株式会社
代表取締役 伊藤 辰己 氏**

- 9 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ②
 - 自社製造の金型を武器に
高精度なプラスチック部品で
世界に飛び立つ
株式会社ユウワ**

- 11 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ②・インタビュー
 - 職人は育てるな
高精度・高信頼性の加工を
誰もができるようにするのが技術者
株式会社ユウワ
代表取締役社長 渡辺 稔 氏**

- 13 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ③
 - 鑄造技術に機械加工技術を付加
高品質・高精度な
自動車・建機用部品を生産
中日本鑄工株式会社**

- 15 **SOLUTION CASE STUDY**
 - ソリューション事例 ③・インタビュー
 - 加工部門を拡大することで
製品の付加価値をさらに高め
会社の成長につなげたい
中日本鑄工株式会社
代表取締役社長 鳥居 祥雄 氏**

- 17 **New Products 製品紹介**
 - ワイヤ放電加工機
「超高精度油加工液仕様 MX2400」
 - ワイヤ放電加工機
「最新制御装置搭載 MP D-CUBES」

- 19 **e-Factory Presents**
 - スマート工場のはじめかた**

国内外の主要見本市に出展

三菱電機は、ドイツ「EMO Hannover 2017」、中国「CIFF2017」、名古屋「MECT2017」に、レーザ加工機、放電加工機、数値制御装置(CNC)などのメカトロニクス製品を出展いたしました。

EMO Hannover 2017 (国際金属加工見本市)

会場：ドイツ・ハノーバー国際見本市会場

会期：2017年9月18日～23日

出展内容：数値制御装置 M800/M80シリーズ、C80シリーズ
加工ソリューション(複合加工、5軸加工、製造ライン等)
IoTソリューション(機械稼働監視、リモートサービス等)
パートナー連携ソリューション(SCHAEFFLER、
Fraunhofer等)
ワイヤ放電加工機 MV1200R、MV1200S、MV2400R、
MV2400S



NCブース



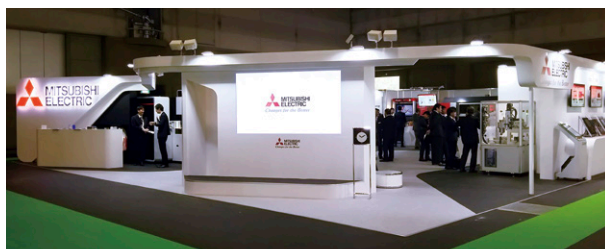
放電加工機ブース

メカトロテックジャパン2017 (MECT2017)

会場：ポートメッセなごや(名古屋市国際展示場)1号館・2号館・3号館

会期：2017年10月18日～21日

出展内容：数値制御装置 M800/M80シリーズ、C80シリーズ
IoTソリューション(機械稼働監視、リモートサービス等)
放電加工機(MX2400、MV1200R、EA8PS)
ファイバ二次元レーザ加工機(ML2512eX-F60)
加工機リモートサービスiQ Care Remote4U



2017中国国際工業博覧会(CIFF2017)

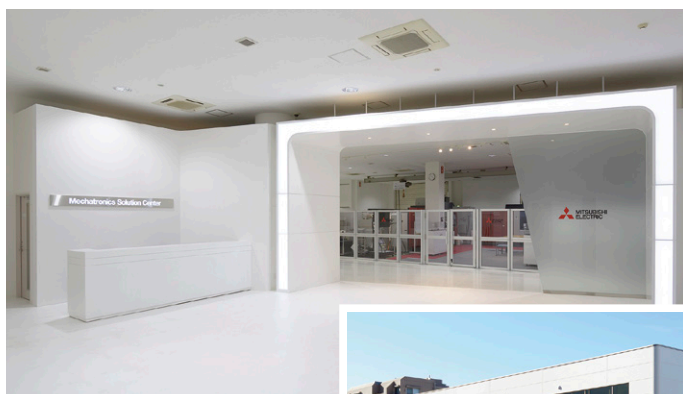
会場：国家会展中心(上海)

会期：2017年11月7日～11日

出展内容：レーザ加工機(ML3015SR-F40、ML3015eX-60XF、
ML1515VZ-30CF-R)



「東日本メカトロソリューションセンター※」来場者数6万人達成



エントランス



外観

2017年7月、当社産業メカトロニクス製品ご紹介の場、東日本メカトロソリューションセンターの来場者数が、累計で6万人を達成しました。これまでご来場いただいたすべての皆様に心より御礼申し上げるとともに、これからもお客様への最適提案の場として貢献してまいります。

※東日本メカトロソリューションセンターは、お客様に当社産業メカトロニクス製品をご紹介することを目的として、2005年11月埼玉県さいたま市にオープンしました。その後、2015年のリニューアルでより機能アップをはたし、スクールやセミナー開催をはじめとするトータルソリューションの場として、多くの皆様にご活用いただいております。



東日本メカトロソリューションセンターの歩み

2005年11月 開所
2015年11月 リニューアル
2017年7月 来場6万人

■ アクセス 〒336-0027 埼玉県さいたま市南区沼影1-18-6
TEL:048-710-5750 FAX:048-710-5625
● JR埼京線、武蔵野線「武蔵浦和駅」下車 西口改札徒歩6分

数値制御装置 (CNC)

C80シリーズ

三菱電機が2016年11月に発売した数値制御装置 (CNC) の新製品「C80シリーズ」。従来の「C70シリーズ」で好評だった機能を継承しつつ、ハードウェアとソフトウェアを大幅に刷新し、「生産性」「拡張性」「操作性」「保守性」「機能安全」の5つのポイントでさらなる機能向上を実現しました。



▲タッチパネル方式の操作画面を採用するなど、「生産性」「拡張性」「操作性」「保守性」「機能安全」を向上させた数値制御装置 (CNC) の新製品「C80シリーズ」。

「生産性」「拡張性」「操作性」「保守性」「機能安全」を向上

「M800/80シリーズ」(以下、M80)で強化を図った操作性や新機能を盛り込んだ新しい製品を開発してほしい

数値制御装置 (CNC) 「C80シリーズ」(以下、C80) の開発チームがその要望を受けたのは、2013年春のことだった。

三菱電機のCNCはかつて「MELDAS」というブランド名を採用しており、現在はその頭文字を取った「Mシリーズ」と、後に登場した「Cシリーズ」が主力製品だ。

Mシリーズはスタンドアロンでも用いられる汎用的な工作機械の制御が対象。一方Cシリーズは、工作機械や搬送装置などで構成する、加工セル全体の制御を主に対象とするCNCである。Cシリーズはより大量に、より高速に製造することが求められる自動車部品や電子部品の加工を主要ターゲットとしている。

C80は、2007年発売の「C70シリーズ」(以下C70)の後継製品である。好評を得てきたC70の加工ライン/加工セル対応機能を継承しつつ、M800/80シリーズで強化を図った操作性や新機能を付加するというコンセプトのもと、開発をスタートした。

M80は新たに開発した高性能な専用CPUを搭載する。ソフトウェアも刷新し、タッチパネル方式の操作を採用するなど、新機能を多数盛り込んでいる。C80も同様に機能を大幅に向上させることを求められた。

当時、名古屋製作所NCシステム部NCシステム第五課課長としてプロジェクトの取りまとめを担った三田善郁(現・同製作所開発部情報技術企画グループマネージャー)はこう振り返る。

「C80に、M80と同じような新機能を多数盛り込むことは容易ではありません。M80は

筐体のサイズが大きいのではいろいろな電子部品を載せられますが、C80は筐体が小型で内部に余裕がない。電子部品を無理に詰め込むと、発生する熱を逃がすことが難しくなるだろうと危惧しました」

その時点で、C80の筐体はC70よりさらに小さくなるのが決まっていた。このため使用するプリント基板は、100×100mmほどの大きさしかない。

ハードウェアの取りまとめ役を務めたNCシステム部NCハードウェア技術課専任(当時、現・同部NCシステム企画グループ専任)の井藤達也は、頭を抱えた。

「小型化するうえに、新しいシーケンサに対応する電子部品なども載せなければならない。プリント基板のサイズを考えるとこれは大変だ」

2013年11月にはプロジェクトの方針が固まり、2014年に入ると開発がスタートした。小さなプリント基板に、数多くの電子部品を載せることができるのか。井藤は、まず使用する部品に優先順位をつけていった。

「パズルの要領でなんとかはめ込んでいくしかない。それでもスペースが足りないので、どうしても必要な機能を最優先にし、ほかのFA機器で代替できる部品などはなるべく削っていくことにしました」

しかし、三田が危惧したとおり、熱問題が立ちはだかる。発熱しやすい部品を分散配置するよう工夫し、メモリも発熱しにくいものに変更したものの、発熱量は基準値を下回らない。

放熱するにはどうすればいいのか。苦勞の



三菱電機株式会社名古屋製作所
開発部情報技術企画グループ
マネージャー

三田 善郁



三菱電機株式会社名古屋製作所
NCシステム部NCシステム企画グループ
専任

井藤 達也



三菱電機株式会社名古屋製作所
NCシステム部NCシステム第五課
専任

加藤 健二



地道な作業を繰り返しハードとソフトを大幅刷新

末、なんとか2015年に最初の試作機を完成させたが、やはり基準温度内に収めることはできなかった。井藤らは再び部品の配置を見直した。コンピュータでシミュレーションを行い、実際に試作しては実験を行う。そうした地道な努力を続けるしか、熱問題解決の道はなかった。この熱問題は最後まで、井藤らを悩ませることになる。

ソフトウェア開発を担当するNCシステム第五課のメンバーたちも、同じように地道な作業に没頭していた。リーダーである同課専任の加藤健二は当時の状況についてこう語る。

「MシリーズとCシリーズでは源流のコンセプトが異なっています。ユーザーの工場内にC80とC70が併存するケースも想定されたため、Cシリーズとの互換性を維持するこ

とも必要です。このため、M80の新機能を盛りこむといっても、ソフトウェアも大幅な新規開発が不可欠でした」

加藤は新入社員のころC70の開発に携わった。しかし、その加藤でさえC70のソフトウェアすべてに精通しているわけではない。

加藤らはC70のソースコードを一つひとつ洗い出すことから始めた。そして新たに搭載する機能を取り込み、C80に合うようにコードを変更していった。

ハードウェア開発を進める井藤らが発熱問題の最終的な解を見つけたのは、2016年春のことだった。「コネクタの配置を発熱が少ない位置に変更することにしたのです」と井藤は言う。

慌てたのは、加藤だ。コネクタの位置が変わると、ソフトウェアも変更しなければならない。C80の発売は2016年11月に開催される第28回日本工作機械見本市（JIMTOF2016）に合わせた時期と決まっていた。開発に残された時間は、わずかしかない。

加藤は「ベースとなるソフトウェアはほぼ完成していたので、今さらソフトウェアを変えたくはなかった。ただ、プロジェクト全体の動きは把握していたので、やらざるを得ないと腹をくくりました」と振り返る。とにかく時間がなかったが、開発メンバー全員がなんとかやり遂げた7月、製品化に向けてゴーサインが出され、JIMTOF2016にも無事に出席することができた。

3年半にわたる開発期間を経て誕生したC80は、以下のような特長を持っている。

①生産性の向上

CNC専用のCPU採用により、基本性能が大幅に向上。さらに新規開発の高速システムバス（従来比約50倍）により、大容量のデータ通信が飛躍的に高速化。

②拡張性の向上

開発・生産・保守といった全般にわたるトータルコストを削減するため、FA統合プラットフォーム「iQ Platform」に対応。

③操作性の向上

M80と同様に、表示盤にはタッチパネル方式を採用。操作を大幅に高速化。

④保守性の向上

バッテリーレス化により保守コストを削減。アラーム/警告履歴は、従来比3倍のデータ取得が可能。

⑤機能安全機能の強化

システム全体の安全規格機能を大幅に強化し、「スマート安全監視機能」として各種の安全機能を装備。

こうした各種の機能を実現したC80に関して加藤は「C70の立ち上げサポートなどでお客様を訪れた際にさまざまな要望をいただきましたが、なんとかC80で実現することができました。ソフトウェア全体を取りまとめる立場で、大きな責任を感じながらやり遂げた、とても愛着を感じている製品です」と強調する。

プロジェクトを取りまとめた三田はこう締めくくった。「C80は自信作だと自画自賛できるCNCです。今後は新市場を開拓し、より一層の普及を目指します」



本体のサイズはわずか110×106×27.8mm。小型ながら、さまざまな機能を大幅に向上させている。

辰己製作所株式会社

6台のレーザー加工機を駆使 自動車部品の試作を中心に 中京圏で確固たる地位を築く

辰己製作所様は自動車部品などの試作を柱とする加工会社です。6台のレーザー加工機を駆使して、高品質の試作品を迅速に納品。自動車部品を中心に幅広い業界で信用を勝ち得ており、中京圏では確固たる地位を築いています。その秘訣をうかがいました。

岐阜県羽島市に本社を置く辰己製作所は、中京圏では有数の試作品メーカーだ。自動車部品を中心とした試作が売上高の8割を占める。残り2割はレーザー加工を中心とした加工業務で、半導体から原子力まで幅広い業種の70~80社から受注がある。

創業は1980年。現在も代表取締役を務める伊藤辰己氏が自宅に工場を併設し、溶接機1台から業務をスタートした。仕事は順調で数年のうちに従業員を数人抱えるようになったが、溶接だけでは成長が難しい。伊藤

氏が新しい展開を思案していたところに、ある企業から自動車部品の試作の話が持ち込まれた。創業数年後のことだ。

当時、日本の自動車業界では車種が増え、モデルチェンジも頻繁になり、部品試作の量が急速に増え続けていた。それ以前、自動車部品の試作は部品メーカーの社内で行うのが一般的で、試作会社はほとんど存在しなかった。しかし、試作品が増えるに従って、社内だけでは生産が間に合わなくなり、試作を請け負う企業が求められるようになっていったのである。

それまで辰己製作所は、自動車部品の試作を請け負ったことはなかった。しかし、伊藤氏は「仕事の幅を広げる、いいきっかけだと思って、試作の仕事に取り組みました」と当時を振り返る。

最初は手作業で試作部品を製造していたという。しかし、競合他社がレーザー加工機を導入し、手作業とはケタ違いのスピードで高精度の仕事をこなすようになった。

「このままでは仕事をすべて奪われてしまう」。そこで伊藤氏は、レーザー加工機の導入を決断した。

最初のレーザー加工機に苦勞し 三菱電機製に統一

1987年、同社は初めてレーザー加工機を導入した。まだ日本では、ほとんどレーザー加工機が普及していない時代だったという。最初は三菱電機製ではなく他社のレーザー加工機を導入したが、故障が多く、苦勞が続いた。

そこで1990年、三菱電機のレーザー加工機の導入に踏み切る。するとトラブルも少なく、ランニングコストが安くつく。メンテナンス体制も整っており、電話で連絡すると対応が速い。難しい加工について、三菱電機の担当者に相談することもできる。こうした理由から、その後は三菱電機製に統一している。

同社では現在、6台のレーザー加工機が稼働中だ。3台は三次元のCO₂レーザー加工機で、出力4kWの「ML3122VZ20-40CF-R」、2.0kWの「ML3122VZ20-20CF3」、「ML1515VZ20-20CF3」である。

「自動車部品の試作には三次元レーザー加工機が不可欠です。3台とも稼働率は高い」と伊藤氏は説明する。

一方、二次元加工機は出力6kWのファイバレーザー加工機「ML3015eX-F60」、4.5kWのCO₂レーザー加工機「ML3015eX-45CF-R」、4.0kWの「ML3015NX-40CF-R」。このうちファイバレーザー加工機は、2017年3月に導入したもの。「このファイバレーザー加工機はCO₂レーザー加工機に比べて高速加工ができ、作業効率が良く、コストパフォーマンスにも優れて



2017年3月に導入した出力6kWのファイバレーザー加工機「ML3015eX-F60」。二次元加工はこの加工機を優先的に用いている。



辰己製作所の社員の皆さん。社員の定着率は極めて高い。

いるため、これからはファイバをフル活用していく予定です」(伊藤氏)。

ベテランに教わりながら 加工ノウハウを継承

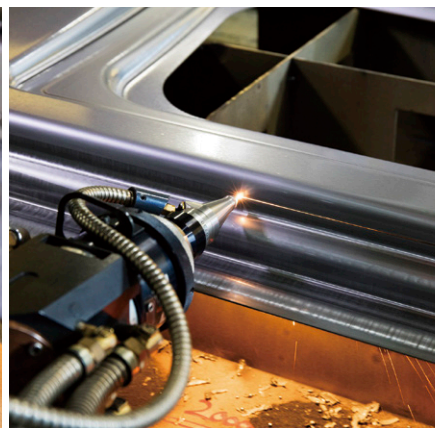
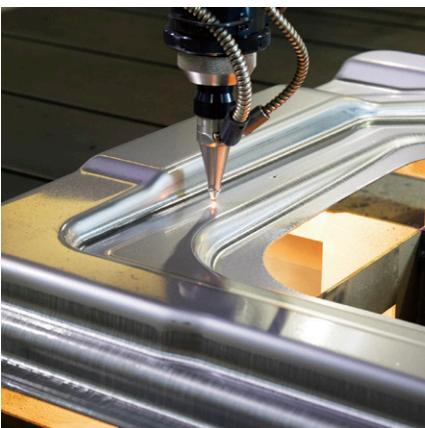
「レーザー加工機の使い勝手は日進月歩で

進化しており、今ではある程度の加工なら誰でもこなせる機械になりました。しかし、当社の品質を出すためには、長年培ってきた知見とノウハウで機械の性能を引き出す必要があります」と伊藤氏は強調する。

同社の新入社員はまず、三菱電機のレーザー加工に関する講習を受け、その後ベテランオペレータについて手伝いからスタートする。

加工機の細かい操作を覚える前に、仕事全体の流れをつかむためだ。

一通り加工できるようになったら、ベテランの助言を得ながら、自分で工夫して仕事を覚えていく。「当社は社員の定着率が高く、ベテランが多いため、ノウハウを継承する環境は整っています」と伊藤氏は語る。



建設機械部品を加工中の三次元レーザー加工機。

辰己製作所株式会社



モットーは「信頼、技術、スピード」 値引き競争に陥らないよう 試作にこだわります

◀ 代表取締役
伊藤 辰己 氏

Profile

1953年1月1日 岐阜県生まれ。
1980年 岐阜県羽島市にて創業。
1985年 辰己製作所株式会社を設立。

——御社の強みを教えてください。

伊藤：当社のモットーは「信頼、技術、スピード」です。どこにも負けない試作・加工の品質と速さで勝負し、お客様の信頼に応えることで経営が成り立っているのです。当社の社員数22人という会社の規模は、この路線を維持するのに適正なものだと考えています。

これ以上、会社を大きくすると、どうしても価格の低い量産品などを大量に引き受けざるを得なくなってしまいます。安定した収入は見込めませんが、急な試作の注文が入っても断るしなくなります。そして最後は値引き競争に陥ってしまいます。

必要な試作品がいつでもすぐに手に入るというメリットで勝負することで、値引き競争に巻き込まれない経営を貫けるのです。当社はこれを「コンビニ経営」と称して実践しています。

——最新機種のレーザ加工機を積極的に導入していますね。

伊藤：私は「こういう仕事はできないか」と頼まれると、新しいことに挑戦してみたいという性分です。新しい仕事に対応するためには、どうしても新しい機械が必要になるのです。

いち早く最新鋭の機械を導入し、他社と同じ機械を導入するころには、当社は十分使いこなしているという状況になるよう心がけています。最新機種を導入するのはリスクが大きいと考える人もいるでしょうが、私はいち早く導入して他社に差をつけることが、利益に結びつくと考えています。

最新の機械を導入すれば、仕事をより早く、より安く、より精密にこなせるようになります。同業他社から仕事がきても利益が出せるようになります。

——最新機種を導入しているのに、無借金経営を貫いていると聞きました。

伊藤：当社はレーザ加工機の1号機からすべて借金をせずに導入しています。借金して機械を購入すると仕事にムリが生じ、利益率の低い仕事にも手を出し、値引きにも応じる結果になると考えているからです。

次の機械が欲しいと思っても、資金が貯まるまでは我慢し、その代わりに最新鋭の機械を購入して、余裕をもって高速度・高品質の仕事をごなし、他社と差をつけてまた資金を貯める。その方針でここまでできました。

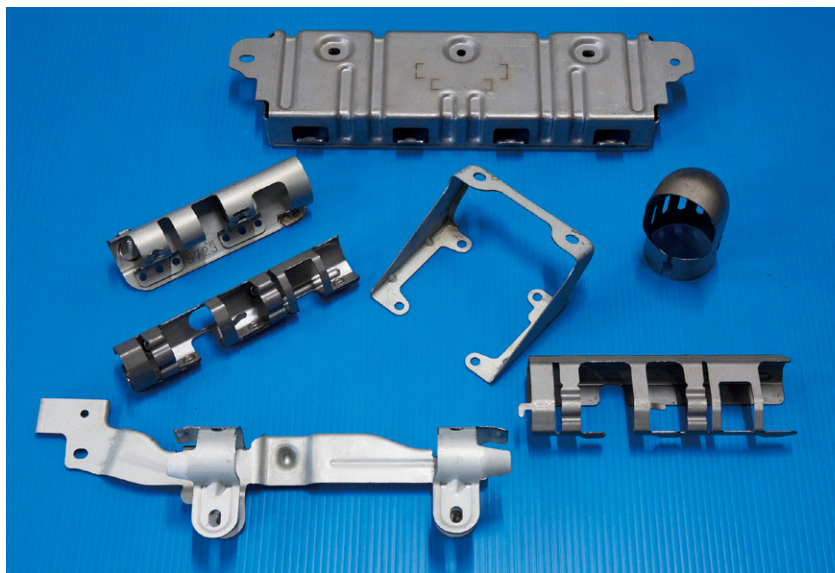
ハードだけではなく ソフトへの投資も重視する

——加工用のソフトウェアもいろいろと導入されていますね。

伊藤：ハードだけではなく、ソフトへの投資も重視しています。せっかく優れた機械を持っていても、ソフトが不十分で機能をフルに発揮できなければ、もったいないじゃないですか。

当社は常に納期の短縮に努めています。これはすなわちレーザ加工機の性能が向上し、加工が高速化すればするほど、加工以外の時間、つまり準備や段取りの時間短縮が重要になってくるということなのです。

今はお客様からの仕様が、図面ではなくデータで届きます。では、そのデータの処理をどう高速化するか。以前から三次元レーザ加工機用のオフラインティーチングソフトを導入していますが、現在は三菱電機のオフラインティー



自動車エアバッグ用の試作部品。5段階のプレス・曲げ加工に加え、三次元レーザ加工機により曲面穴あけ加工を施して完成する。製造方法は辰己製作所に任されている。



左から伊藤社長、取締役で経理から現場までこなす奥様の伊藤孝子氏、その隣は次男で現場を担当するレーザー事業部取締役の伊藤翔悟氏。右端は三菱電機 中部支社 産業メカトロニクス部レーザー加工機課の小林佳史。

チングシステム「CamMagic TL-II」に移行しています。お客様の設計データをこのシステムで処理することにより、プレス工程の間に治具製作や加工データの準備が完了するので、すぐにレーザー加工に移ることができます。

最新の環境を整備すれば 社員は自ずと育つ

——レーザー加工機の稼働状況などを離れた場所からも確認できる三菱電機のリモートサービス「iQ Care Remote4U」も導入されたそうですね。

伊藤：パソコンなどで、レーザー加工機の稼働状況や加工予測時間などを見ることができるので、お客様からの問い合わせに対してすぐに回答でき、重宝しています。実際に加工が終わったかどうかを確認するために、現場と事務室を往復する必要もありません。加工が終了すると、レーザー加工機のランニングコストを明確な数字で確認できます。これにより、見積もりもより正確なものが簡単に作成できるようになって助かっています。

最新のソフト、ハードがそろった環境を整備すれば、社員はいろいろ試行錯誤し、自ずと育っていきます。社員を育てるために大切なのは、社員の育つ環境を作ることです。

——今後の目標を教えてください。

伊藤：当社はお客様にとって“最後の駆け込み寺”になっているところがあります。これまでは、こうした難しい特製品の段取りは私がやっていたのですが、若い世代の力が向上してきたので、最近では任せています。これから若い世代が会社を引っ張っていくことになりませんが、「どこにも負けない品質と速さ」という基本路線だけはずっと守ってほしい。そう願っています。

■ 企業データ

辰己製作所株式会社

本社 岐阜県羽島市桑原町大須5丁目27番地
<http://www.laser-tatumi.co.jp/>
 従業員数 22人
 主な事業内容 レーザ加工・プレス・溶接・試作板金など
 沿革 1980年 創業、溶接加工を始める
 1985年 辰己製作所株式会社設立
 1987年 レーザ加工機による二次元加工を始める
 1988年 レーザ加工機による三次元加工を始める
 1990年 三菱電機の三次元レーザー加工機を初導入
 1993年 三菱電機の二次元レーザー加工機を初導入
 2017年 三菱電機のファイバレーザー加工機を導入



辰己製作所の工場。手前の建屋で二次元レーザー加工、奥の建屋では三次元レーザー加工を行う。



自社製造の金型を武器に 高精度なプラスチック部品で 世界に飛び立つ

株式会社ユウワ様は、スマートフォンに使われるコネクタ用のプラスチック部品などを製造する精密部品メーカーです。金型から射出成型までを一貫生産することで、高精度で短納期の部品製造を実現。中国やベトナムにも生産拠点を展開しています。

ユウワはコネクタ用プラスチック部品などを生産する、精密射出成型部品のメーカーだ。創業は1975年。渡辺稔代表取締役社長の父である渡辺頼雄会長が創業した。

コンデンサメーカーに勤務していた会長が、プラスチック製電子部品が増えつつあることに着目して創業を決意。有限会社友和金型製作所として長野県小諸市で事業を始めた。社名は社員との友和を表している。1989年に株式会社に改組すると同時に、現在の社名に変更した。

創業当初は社名どおり金型製造から事業をスタートさせたが、1977年に2台の射出成型機を導入。自社製の金型を使ったプラスチック

チック部品の生産を開始した。当時は電子機器に使用するリレーやコネクタ用プラスチック部品のほか、注射器やカセットテープの部品などを手がけていたという。今も金型の外販は行わず、精密射出成型部品の製造・販売に特化している。

金型製造から射出成型まで 一貫生産体制を整える

同社の大きな特徴は、金型製造から射出成型までを一貫生産するメーカーであることだ。射出成型事業を開始した当時、金型は金

型メーカー、成型は成型メーカーというのが一般的で、金型製造から成型まで一貫生産するメーカーは珍しかったが、「いい金型がなければいい成型品はできない」(渡辺会長)との方針から、一貫生産に取り組んだ。グループ連結で年商100億円を数えるまでに成長した現在でもその方針を貫き、すべての金型を内製化している。

現在の事業の中心は、スマートフォンに使用する微細精密なコネクタやカメラのプラスチック部品やインサート成型品。このほか自動車用電子部品や医療用測定器の精密プラスチック部品なども生産する。2003年には台湾企業と合併で中国の呉江に友華精密電子(呉江)有限公司を設立。2007年には単独でベトナムのホーチミン近郊にYUWA VIETNAMを設立し、2008年から射出成型部品の生産を開始した。2010年には金型の生産を始めている。

日本における射出成型品の生産拠点は、1994年に稼働した小諸市の本社工場だ。「自動化と無塵化を目指した」この工場は、全体が防塵化されており、材料供給や成型時に発生する粉碎材の回収などを自動化。現在は、88台の射出成型機をわずか2人のオペレーターで夜間稼働させている。

そして同社の核となるのが、本社工場に隣接する金型工場である。2007年に竣工したこの工場は、同社グループの金型技術の発信基地であることから「金型技術センター」と命名した。

金型は、マシニング、ワイヤ放電加工、平面



ATC(電極自動交換装置)とワークチェンジャを装備した形彫放電加工機「EASPV ADVANCE」。放電加工機は三菱電機の協力を得て、ユウワ仕様のものを導入している。



金型を製造する金型技術センターのワイヤ放電加工機ライン。高い加工精度を維持するため室温を±0.5℃に保ち、加工水にはミネラル分をほとんど含まない雨水をろ過して使用する。

研磨、形彫放電加工などの工程を経て部品を作製し、その部品を組み上げる。渡辺社長はスマホ部品の生産に求められる金型の精度を、こう説明する。

「携帯電話が普及し始めた1990年代にはコネクタのピッチは0.75mmでした。これが0.5mm、0.4mm、0.3mmと徐々に狭くなり、現在、当社は0.175mmピッチのコネクタを量産しています。それに伴い、金型にはミクロン単位の加工精度が求められるようになりました」

高精度な金型を安定的に生産するため室温を常に±0.5℃に保った金型技術センターには、ワイヤ放電加工機9台、形彫放電加工

機11台、MC（マシニングセンタ）8台、研磨機19台など、多くの工作機械がずらりと並んでいる。形彫放電加工機はすべて、ワイヤ放電加工機もほとんどが三菱電機の製品だ。「いずれの工作機械も高精度や微細加工を実現するため、メーカーと共同で改良したユウワ独自仕様のものです」と渡辺社長は強調する。

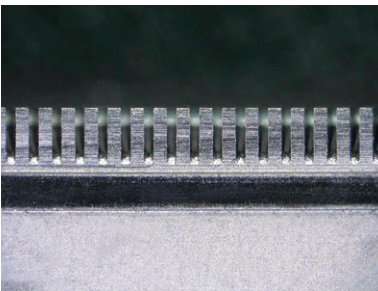
放電加工機の稼働率向上を追求 夜間休日自動運転を目指す

同社は金型の加工精度だけでなく、稼

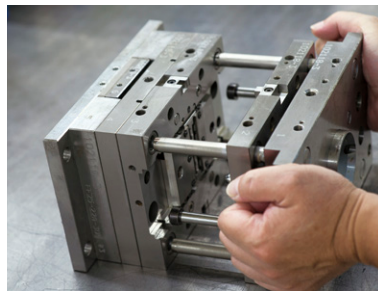
働率の向上にも積極的に取り組んできた。「目標として掲げているのは、成型工場と同様、ワイヤ放電加工機、形彫放電加工機、MCなどの工程の夜間休日自動運転。現在は月720時間のうち、640時間稼働を実現した段階です」と渡辺社長は現状を語る。

形彫放電加工に関しては、三菱電機の協力で改良したATC（電極自動交換装置）やワークチェンジャ付きの加工機を導入。すでに365日24時間の自動運転が可能だという。

一方、ワイヤ放電加工はワイヤの自動結線、断線、ローラーの摩耗など、チョコ停を誘発する要因が多いため、自動運転は実現していない。特に精密加工に不可欠な極細ワイヤの自動結線は大きな課題だったが「『MP1200』を導入する際に、三菱電機に依頼して自動結線装置を改良したことで、自動での結線を可能にしました」と渡辺社長は説明する。



形彫放電加工機で製造した幅0.08×0.5mmのくし歯。



完成した精密電子部品用成型品の金型。



職人は育てるな 高精度・高信頼性の加工を 誰もができるようにするのが技術者

◀ 代表取締役社長

渡辺 稔 氏

Profile

1971年 長野県生まれ。
1993年 株式会社ユウワに入社。
2001年 取締役就任。
2012年 専務取締役を経て、代表取締役就任。

—三菱電機の放電加工機を使い始めたのはいつごろですか？

渡辺：1990年ごろからではないでしょうか。1993年に私が入社したときには、三菱電機の放電加工機がすでに稼働していました。私自身、印象に残っているのは、1994年に佐久金型工場を新設したところのことです。新入社員だった私は先輩とともに、形彫放電加工機で多数個取りできるプログラムの開発に取り組んだのですが、三菱電機の担当者がいろいろと力を貸してくれたのです。

この体験により、三菱電機は仕様の固まった加工機を売るだけでなく、顧客のために親身になってサポートしてくれる会社だと強烈に印象付けられました。そして顧客ニーズを開発にフィードバックして、次の機械に生かす体制を持っていることも分かりました。

当社が得意とする電子モバイル機器の世界は技術革新が激しい。しかし、技術革新へ

の対応は、お客様に要求されてから取り組むのでは遅すぎます。常にお客様の先をいかないといけません。例えばお客様から「次のスマホ用コネクタ部品のピッチは0.4mmだ」という話を聞いたら「この先0.3mm、0.2mmがあるぞ」と思って対応しなければなりません。お客様から要求が出たらそれを上回るスペックを提案することで、お客様にとっては開発の可能性が広がり、当社も信頼を勝ち取ることができるのです。

こうした先を見越した製造技術は、市販の工作機械をそのまま使っているだけでは実現できません。自社でいろいろ努力しながら、メーカーにもハイレベルな課題をぶつけて、当社が要求する仕様改良してもらうことが必要です。

放電加工機メーカーで、当社の厳しい要求に応えてくれたのが三菱電機です。こうした理由から、三菱電機の放電加工機が増えたのです。

「加工精度は±1μm」 長年言い続けた目標を実現

—金型の加工精度は現在、どのくらいのレベルを実現しているのですか。

渡辺：私は10年ほど前から社内で「加工精度は±1μm」と言い続けてきました。最初は社内でも「無茶なことを言っている」と本気にされませんでした。10年間言い続けるうちに±1μmを実現できるようになりました。

金型の製造工程において、最後に精度を出すのは形彫放電加工です。当社のお客様は、成型品仕様で平行度や平坦度をμmオーダーで要求されます。そのためには形彫放電加工で±1μmの加工精度を出さなければなりません。当社も最大の努力をしましたが、三菱電機にも頑張ってもらったことで、高精度な形彫放電加工が可能になったのです。

—そうした高精度加工には職人技も必要ですね。

渡辺：私は逆に「職人は育てるな」、「職人技を探してつぶせ」と言っています。確かに昔は加工精度を出すためには、例えば材料をマグネットチャックでセットするにもコツが必要でした。職人がワークをトントンたたき、指先に伝わる振動の具合で、良否を判断するのですが、それが効率化や信頼性の向上を妨げる大きな原因にもなっていました。

現在当社では「コツ消し」といって、コツに頼っている仕事を見つけては、誰でも確実にできるような仕事に変えていきます。さらに、その仕事を加工機が受け持つようにするので



88台の射出成型機がずらりと並ぶ第1工場。精密電子部品用成型品を製造するため、工場内はクラス10万のクリーンルームに保っている。



左から2人目は金型事業部金型技術センター課長の佐藤哲也氏、その隣は同センター課長の市川宜典氏。右端は営業担当の三菱電機 FAシステム事業本部 産業メカトロニクス営業部放電加工機課の南出恵太。

す。高精度・高信頼性の加工を誰もができるようにするのが技術者だと思います。

——ではそうした技術者の教育はどのような方法で行っているのですか。

渡辺：当社は「教える文化」を大切にしています。現在は中国やベトナムでも金型を生産していますが、日本で2年ほど経験した若手をすぐに、海外の工場に「先生」として送り込みます。

当然、教えているうちに分からないところが出てくるので、日本で教わったときの先生に一生懸命聞きます。先生をすることで自分の技術レベルが客観的に分かり、自分は何のレベルに達しないといけないのか、自分が何を覚え



研磨加工機。高精度を実現するため、機械も砥石もメーカーと共同で独自開発した。

なければならないのかを理解し、強い目的意識を持って勉強せざるを得なくなります。ちょっとキツイOJTですね。

——これからはグローバルな人材育成も重要となりますね。

渡辺：グローバルな人材を育てるため、ベトナムではホーチミン工科大学の学生を3カ月間、インターンシップで受け入れて体験入社してもらっています。さらにその中から特に優秀な学生を選抜して日本に招き、信州大学の修士課程の留学生として受け入れています。

——技術革新の激しい分野ですから、手を緩めることはできませんね。

渡辺：スマホや自動車の世界では、技術的



金型の検査工程。完成した金型の加工精度は±1μm以内と高い。

な最新トレンドに各社がいっせいに飛びつくので、少しでも早く、大量生産することが求められます。

この世界でこれからも太刀打ちしていくには、コア技術である金型技術を磨き続け、時代の変動に対応できる企業体質を身につけていくしかない。そう信じています。

■企業データ

株式会社ユウワ

本社 長野県小諸市西原700番地1
<http://www.yuwa-net.co.jp/>
 従業員数 210人
 (中国工場500人、ベトナム工場1300人)
 主な事業内容 小型精密プラスチック成型
 沿革 1975年 有限会社友和金型製作所として創業
 1977年 成形事業開始
 1989年 株式会社ユウワに社名変更
 1994年 長野県小諸市の新工場が稼働
 2003年 中国に友華精密電子を設立
 2007年 ベトナムにYUWA VIETNAMを設立
 2016年 経済産業省の「はばたく中小企業300社」に選出



中日本鑄工株式会社

鑄造技術に機械加工技術を付加 高品質・高精度な 自動車・建機用部品を生産



愛知県西尾市に本社を置く中日本鑄工株式会社様は、創業から70年以上にわたって、鑄造から精密機械加工までの一貫生産を行うメーカーとして、自動車部品や建設機械の油圧部品などを製造しています。その機械加工工場稼働している工作機械の約4割には、三菱電機の数値制御装置(CNC)が搭載されています。

中日本鑄工が本社を置く愛知県西尾市の地場産業の1つに、“三州鑄物”がある。戦時中の1943年に創業した同社も来年で75周年を迎える、長い歴史を誇る企業だ。

同社は設立当初から造船部品の鑄造を手がけ、戦後は物資不足を補うために鍋や釜といった日用品を生産したこともある。1946年からは三菱電機名古屋製作所の協力工場として電動機やマシン向けの部品を生産した。1961年には同市に本社を置く企業の一歩先駆けとして、名古屋証券取引所市場第2部への上場も果たしている。2007年に西尾市港町に新本社工場を建設して、名古屋鉄道西尾線の西尾駅前から移転した。

設立当初から鑄造技術には自信を持つ



中日本鑄工は30年来の三菱電機製CNCのユーザーだ。写真は20年ほど前に導入したマシニングセンタに搭載されているCNC。CRTを液晶にリプレイスして使い続けている。

同社。1967年には同市内の吉良町に吉良工場を建設し、機械加工も手がけるようになった。

「吉良工場は三菱電機名古屋製作所の電動モータの機械加工を行うためにスタートしました。現在は本社工場が鑄造、吉良工場が鑄造部品の機械加工を担当しています」と代表取締役社長の鳥居祥雄氏は両工場の役割分担を説明する。

鑄造から機械加工までの 一貫生産体制が強み

現在の主力製品は自動車関連部品と建設機械用部品だ。自動車関連ではウォーターポンプ、排気・油圧関係部品、カムシャフト、デフレンシャルギアケースなどの鑄物部品を自動車部品メーカーなどに供給しており、同社の生産量全体の約半分を占める。一方、建機向けは、油圧部品が主体だ。最近是中国向けの建機部品の需要が多く、業績は好調だという。

常務取締役の加藤俊哉氏はこう語る。

「当社の鑄物プラントは1基だけで、基本24時間稼働しているものの、その生産量は上限に達しつつあります。しかし、鑄物プラントの増設には数十億円もの投資が必要です。従業員100人という当社の規模で、これほどの大型投資は難しいのが現状です」

そのため、近年は吉良工場での機械加工

にも力を入れている。建機用油圧部品を中心に、本社で製造した鑄物製品のおよそ2割を吉良工場加工したうえで、取引先に納入している。

「当社と同規模で鑄造から機械加工まで行っている鑄物メーカーはほとんどありません。お客様からも、機械加工までしたうえで納入されるほうが効率がいいという声をうかがっています。それが当社の強みだといえます」と取締役で経営企画室室長の鳥居良彦氏は強調する。

吉良工場稼働している工作機械は、旋盤、MC(マシニングセンター)など合わせて約80台。そのうちの約30台の工作機械が三菱電機製の数値制御装置(CNC)を搭載して



機械加工が終了した製品は、手作業でバリ取りや防錆処理を行って仕上げる。



旋盤やマシニングセンタがずらりと並ぶ中日本鑄工の吉良工場。80台ほどの工作機械が稼働している。うち30台ほどに三菱電機のカNCが搭載されている。

いる。「三菱電機のカNCを搭載した工作機械を活用するようになって、もう30年ほどになります」と社長の鳥居氏は振り返る。

その三菱電機のカNCのアフターサービスを担うのが、グループ会社である三菱電機メカトロニクスエンジニアリング(MMEG)だ。中日本鑄工は三菱電機のカNCを搭載するすべての工作機械について、MMEGと年間保守契約を結んでいる。機械に何らかのトラブルが発生したとき、MMEGの担当者がすぐに訪れ、部品交換や修理などを行う契約だ。

旧型機保守と対応の早さで アフターサービスを評価

加工品部工作課保全係長の宮地健次氏は、MMEGのサービスをこう評価する。

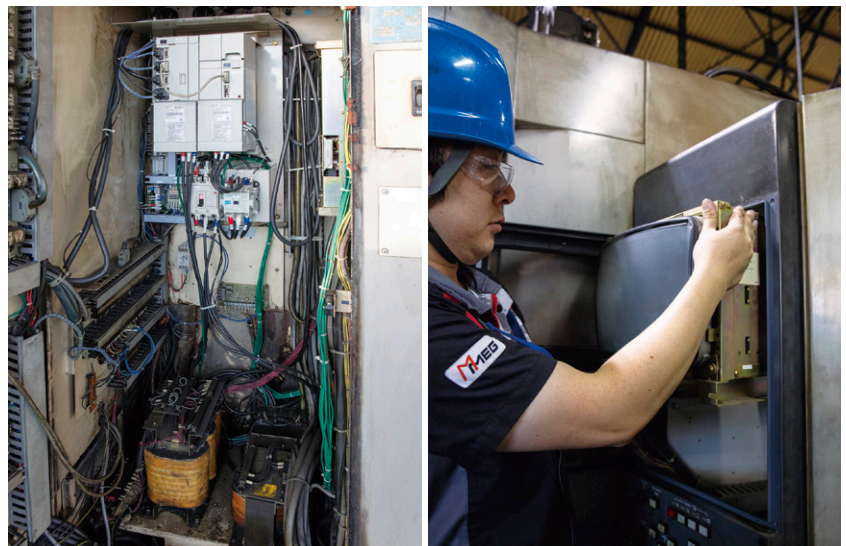
「競合他社に比べ対応が早いですね。かなり前から、何かあると当日対応をしてくれています。付き合いが長いこともあって、気軽にお問い合わせしやすいですし、多少の無理を言っても聞いてもらえます。また、過去の修理履

歴データを蓄積しているので、このCNCはいつごろメンテナンスすればいいのかなど、機械の状況を把握できるのも便利な点です」

加藤氏は「MMEGは古い工作機械のリニューアルにも積極的に対応してくれるのでありがたいですね」と語る。

MMEGは「NCリプレース」「主軸リプレ

ース」「機械オーバーホール」といった工作機械のリニューアルプランを提供している。中日本鑄工ではこれまで、20年ほど前に導入した工作機械の主軸モータとその制御装置をリプレースした。最近ではCNCのCRTディスプレイを液晶ディスプレイに交換するサービスも積極的に活用している。



三菱電機メカトロニクスエンジニアリングがリニューアルを行って蘇らせた工作機械も多い。左は主軸とその制御装置をリプレースした工作機械。右はCNCのCRTを液晶にリプレースしているところ。



加工部門を拡大することで 製品の付加価値をさらに高め 会社の成長につなげたい

◀ 代表取締役社長

鳥居 祥雄 氏

Profile

1979年中日本鑄工入社。1983年常勤監査役、1991年取締役購買部長、1995年取締役総務部長、1997年常務取締役総務部長を経て2001年より現職。

— 御社は鑄物の品質にこだわりをお持ちかどうかはありますが、鑄造の難しさはどなたのところにあるのでしょうか？

鳥居：鑄物に対してお客様が要求される品質基準は、以前に比べて大変厳しくなっています。鑄物は砂型に1400～1500℃ほどの高温で溶解した鉄（以下、溶湯）を流し込み、それを冷却して製造します。凝固の際に鑄物は収縮しますが、それを計算に入れながら±1mmの精度で製造しなければなりません。

そのため、溶湯を砂型に流し込んだ際に受け止める硬さや強度が必要な一方で、型をバラす際には砂がきれいに取れるような柔らかさも求められます。原料となる鉄スクラップの成分によっても、品質は大きく変わってきます。

また、高温の溶湯が入ると型に含まれる樹脂や水分が燃えたり蒸発したりしてガスが出ますが、そのガスが溶湯から抜けてくれないと製品に気泡が残る、巣とよばれる不良品になってしまいます。こういうところは計算だけでなく、技術と経験が必要

になります。

— 鑄造には人材教育が重要になるわけですね。

鳥居：鑄造に関しては、教えられるところ、自身が経験しながら覚えていかざるを得ないところがあります。例えば温度が10℃違っても結果が変わります。そうしたことは時間をかけて、仕事の中から学び取ってもらわなければならない。ですからどうしてもOJTが中心になりますが、講習などで基礎からしっかり学ぶことももちろん必要です。

実際に仕事に携わりながらも、社外研修で他の鑄物会社の同年代の作業者と一緒に学ぶ機会を設けています。鑄造技士という業界の認定制度もあるので、そうした資格を取得させつつ、じっくり育てていきたいと考えています。

— では、機械加工の教育はどのように行っているのですか？

鳥居：鑄物と機械加工で技術はまったく異なりますが、機械加工においても人材教育が

重要である点は変わりません。やはりOJTが中心となりますが、公的機関や民間の外部講習にも積極的に受講するよう、現在取り組みを進めています。

鑄物に比べると、機械加工は作業の内容や結果を目で見て理解しやすいので、その点に限って言えば教育しやすいですね。とはいえ、治具設計やプログラム作成といった高度な作業はすぐに教えられるものではありません。やはり経験が必要ですね。

まずは売上高25%増が目標 部品メーカーとして お客様のパートナーに

— 最近業績も好調そうですね。

鳥居：おかげさまで2017年3月期の決算では、売上高が前期比約16%増の39億9800万円となりました。今期もこれまでは当初予想を上回る業績を残すことができています。

中期的には、売上高を50億円にまで拡大



鑄造を担当する本社工場。左は注湯工程、右は冷却工程。本社工場で鑄造した部品の2割ほどは吉良工場に搬送し、精密加工を施してから出荷する。



中央は常務取締役の加藤俊哉氏、鳥居社長をはさんで右端が取締役経営企画室室長の鳥居良彦氏。左端はサポート担当の三菱電機メカトロニクスエンジニアリング中日本支社東海サービスセンターNC課シニアエンジニアの齋藤清一、その右は同センターセンター長兼同課課長の原田尚幸。

する計画です。そのためには機械加工による付加価値を付けた製品を、さらに増やしていかなければなりません。

鑄造と機械加工を別々の事業者に依頼するのは、お客様にとって手間もコストもかかります。ですから鑄造から機械加工までを一気通貫に行えることは、お客様の効率向上につながる。これが当社の優位性といえます。

今は機械加工まで手がけている製品は建機向けの部品が大半ですが、これを自動車部

品などにも拡大していきたいと考えています。

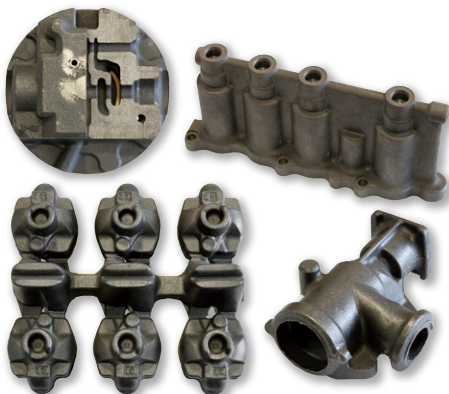
直近では鑄造部門の売り上げは年約33億円、機械加工部門が約7億円です。今後は機械加工をさらに拡充して、とりあえず10億円に拡大させたい。そうなれば50億円の売上高も見えてきます。将来的には鑄造や機械加工で製造した部品の組み立てまでを手がけ、製品の付加価値をさらに上げて、会社を成長させていきたいと考えています。

このため今年度から大卒の採用を始めました。今年は3人が入社しました。最近はやはり人材確保が厳しくなっていますが、上場会社であることが安心材料として、求職者に大きく響くようです。このメリットを生かして、今後も毎年2人程度の大卒者をコンスタントに採用していく方針です。

上場会社のメリットを生かし 新卒者を定期的に 採用していきたい

——そのためには人材の確保も重要となりますね。

鳥居：鑄造は完全にマニュアル化することが難しい技術です。最近では中国などのメーカーも業績を伸ばしていますが、技術的にはまだまだ負けていないと自負しています。しかし、将来にわたって会社を成長させていくためには、優秀な人材を確保することが不可欠です。



完成した鑄造部品の例。自動車部品や建設機械の油圧部品などを得意分野としている。

■ 企業データ

中日本鑄工株式会社

本 社 愛知県西尾市港町6番地6
<http://www.nakachuko.co.jp/>
 年 商 39億9800万円(2017年3月期)
 従業員数 約100人(正社員)
 主な事業内容 自動車部品、油圧部品、電動工具部品などの鑄物部品の製造および加工・組み立て
 沿 革 1943年 西尾鑄造株式会社として創業
 1961年 中日本鑄工株式会社に社名変更
 1961年 名古屋証券取引所市場第2部に上場
 1967年 吉良工場を建設
 2007年 新本社工場が稼働開始

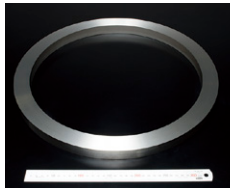
ワイヤ放電加工機

超高精度油加工液仕様 MX2400

次世代オプトドライブシステムを搭載した
加工精度の限界に挑戦する超高精度機

徹底した機械の作りこみ

高推力シャフトリニアモータと超高剛性リニアガイドとの相乗効果により、ウェーピング（微小な振動）を極限まで低減。高剛性ベッド研削やキサゲ作業など予測組み立てにより機械の作りこみ、安定した高精度加工を実現。



φ400 大径サンプル

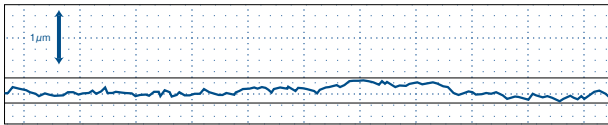
工作物	超硬合金	面あらし	Rz0.4μm Ra0.05μm
板厚	25mm	真円度	2μm



キサゲ作業

真直確認作業

レーザ測長



Y軸420mmストロークで真直度0.5μm

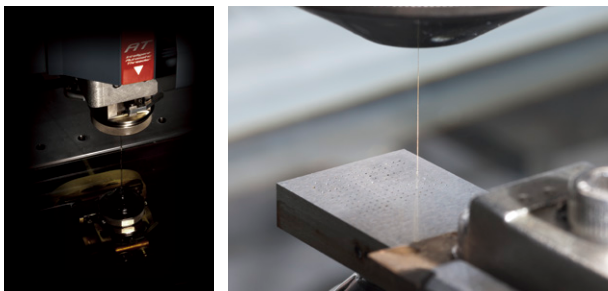
高推力シャフトリニアモータと超高剛性リニアガイドを活かし、軸移動時のウェーピングを極限まで低減。サブミクロンの軸真直度を実現。



自動結線

微細ワイヤ電極の高い結線性能を実現

- テンション制御機能向上により、ワイヤの送り出し性能向上
- ドライ回収機構により、回収ローラへのワイヤ巻き込みを防止し加工液（油）の飛散を防止
- ワイヤ搬送力の向上により、微細ワイヤ結線率向上



自動結線装置

φ0.05ワイヤ電極をφ0.2mm穴に自動結線

細穴挿入インシャルホール径	φ0.2mm
電極材	φ0.05/SP
板厚	10mm
結線率	100%



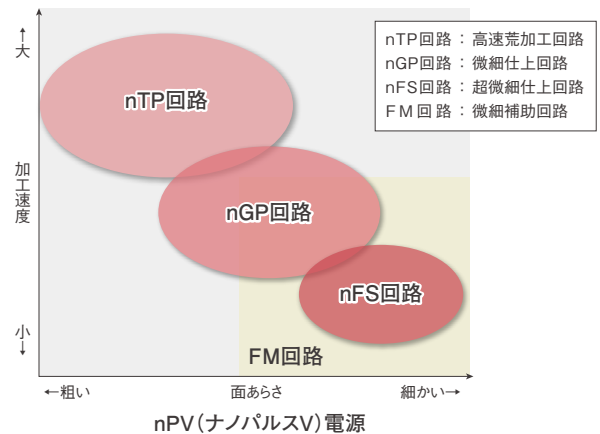
▲ D-CUBES MX2400

生産性向上

油加工液専用電源 nPV電源



- 形彫放電加工機で培った油加工電源制御技術と水ワイヤ加工の高速加工制御を融合した加工電源



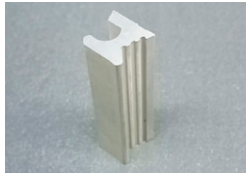
- 治具研削盤と比較して加工時間14%短縮



高速・高精度加工を実現する水加工液仕様超高精度ワイヤ放電加工機

微細形状高精度加工

コーナー制御改良と細線ワイヤの高い結線性能により微細形状の高精度・高生産性加工を実現。



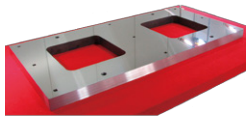
Water Technology 超高精度加工

超仕上SDFS電源により超硬加工での油加工液ワイヤ放電加工機同等の面あざRz0.6μmを実現。



軸送り精度の追求と加工精度の安定

新型制御装置「D-CUBES」を搭載した次世代オプトドライブシステムと、構造体温度変化を抑制するサーマルバスター搭載により大型ピッチプレートの高精度加工を実現。



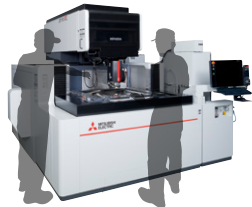
▲  D-CUBES MP4800

MP D-CUBESのその他の機能

操作・作業性向上



- 三面昇降加工槽扉を搭載し大形ワークの段取り作業性向上を実現。



- 新型制御装置「D-CUBES」を搭載。
- 薄型液晶手元操作箱を搭載し操作性を向上。
- 段取りから加工までのナビゲーションメニューを搭載し操作数約40%削減(従来比)。



省エネ・低ランニングコスト



- コスト管理画面で加工機のランニングコストを可視化。予算計画に活用。
- ワイヤ残量を正確に管理し、ワイヤコスト削減に貢献(ワイヤ残量検出機能)。



e-F@ctory



- IoTを活用し加工機の稼働率向上。コスト削減に貢献。
- 現場作業を「みえる化」し改善をサポート。



加工現場の生産性を向上する鍵は、 “加工以外”で生じる、「3つのムダ」を削減すること

IoTを活用し、あらゆるデータを収集・分析してものづくりの最適化を図る工場のスマート化。その最大の目的は「生産性の向上」であると言っても過言ではない。そのためには革新的な生産技術の開発もちろん大事だが、生産プロセスやコスト面を見直す「ムダの削減」も大きな要素となる。ただ、現代の製造業において、大部分のムダはすでに発見・改善されているため、今後はいかに“これまで気づかなかったムダ”を削減できるかが、生産性向上の鍵となってくる。そしてそれは、加工の現場も例外ではない。

放電加工機やレーザ加工機は、同じ時間でどれだけ多く加工できるかが生産性を左右する。各加工機メーカーは加工速度の向上など継続的に取り組んでいるが、それだけでは生産性を上げるには限界がある。加工現場全体で生産性を上げるためには、加工の効率化だけでなく、“加工以外”で生じるムダの効率化も進めなければならない。

加工以外のムダには大きく分けて3つの種類がある。1つは加工機が動作できなくなる「緊急停止」だ。例えばワイヤ放電加工機では、加工中に出た切屑がワークとワイヤの間に挟まったり、加工部の熱でワークが変形したりして、加工機が動かなくなることがある。作業員が現場ですぐに処置できるならいいが、なかには停止に気づかないまま生産が止まってしまうケースもある。

2つめは加工と加工の間に必要な「段取作業」が長くなることによる、加工機の停止時間が増えるムダだ。加工を続けるのに必要な停止とはいえ、それに要する時間は短ければ短いほど生産性向上につながる。そしてその時間は作業員一人ひとりの熟練度に依存しているため、コントロールできていないのが実情だ。

3つめは消耗品など、ランニングコストのムダだ。消耗品は作業によって余ってしまったり、不足によって加工が停止してしまったりなど、ダイレクトにコストに結びつくため、いち早く改善したい問題と言える。

これらのムダの削減には、加工機の「みえる化」が必須となる。加工機メーカー各社が取り組んできたことで、加工機の稼働状態を表示する「みえる化」については一般化しつつある。しかし、それをどう活かせば良いのか掘り下げている企業も多く、現場からはもっと活用しやすいデータを求める声も相次いでいる。また生産現場では近年、団塊世代の大量引退や

少子化などを背景に技術継承が難しくなっているという事情もあり、単なる「みえる化」だけでなく、作業員の経験レベルに関係なく活用できる形に「みえる化」する必要がある。

これらの要望にいち早く応えたのが、すでにe-Factoryにおいて本格稼働が始まっている加工機リモートサービス「iQ Care Remote4U」だ。

「緊急時メール」と「リモート診断」で、 ダウンタイムを最小限に抑え、 最短での復旧が可能に

iQ Care Remote4Uは、三菱電機が2016年4月から開始したサービスである。放電加工機やレーザ加工機の状態を、離れたところにいる作業員や管理者がリアルタイムで確認できる。IoTを活用することで、ユーザーは自分の場所や時間に関係なく、いつでも加工機の稼働状況をリアルタイムに知ることができる。

ムダのひとつである加工機の「緊急停止」には、iQ Care Remote4Uのメール通知機能が効果を発揮する。緊急停止時に作業員にメールを送ることで、停止に気づかず放置してしまうといった事態を防ぐことができるのだ。長時間に及ぶ加工の場合、休日にわざわざ加工機の確認に出社しなければならないこと



加工機操作画面

もあるが、これならその必要もない。さらに、ワイヤ電極線の消耗部品切れによる機械停止も、センシングし分析することで事前に把握し、その状況を加工機がオペレータにメール通知することで予防できる。

また、緊急停止の中には、現場の作業員では手に負えず、加工機メーカー技術者の支援を仰がなければならないケースもある。iQ Care Remote4Uではこういった時のために「リモート診断」機能が備わっており、加工機の画面をコールセンターの技術者と共有することで、技術者が状況を詳細に把握できる。そのため、機械停止要因や作業員の設定誤りなどの要因を解明でき、コールセンターからの遠隔処置や、現場に出張が必要な場合の部品準備を正確に行うことができる。これにより、出張時の部品違いによる戻りなどの二度手間も未然に防ぐことができ、常に最短での復旧作業を可能にする。

これまで見えなかった 「段取作業」の詳細をみえる化。 作業員の熟練度に合わせて 最適な教育で、生産性をアップ

放電加工機の「段取作業」のムダ削減には、iQ Care Remote4Uによる「段取作業の内訳のみえる化」が有効だ*。段取作業のた

めの停止時間だけでなく、その中で各作業にどのくらい時間がかかっているかを分析して提示する。それをもとに効果的な改善策を検証・実施することができるのだ。

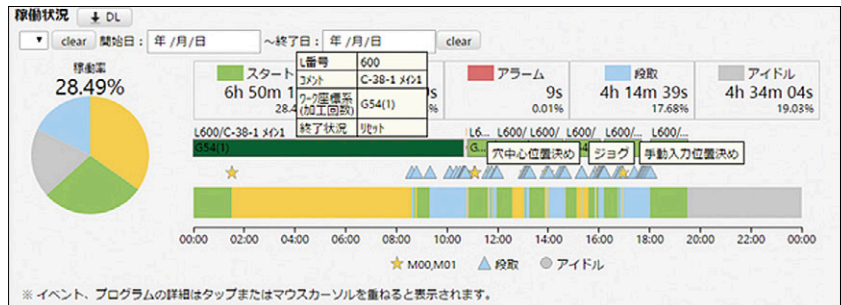
※放電加工機用「iQ Care Remote4U」のみ対応

例えばある作業者が段取作業に時間がかかっている場合、その内訳を他の作業者と比較し、どの作業が特に遅いのかを明らかにできる。その作業にフォーカスした教育や改善を実施すれば、短期間で効果的なムダ取りを進められる。逆に段取作業が速い作業者がいる場合は、そのノウハウを全員で共有するという改善の進め方も可能だろう。

段取作業のムダ削減には、搬送機械などを導入して自動化を進めるといったアプローチもあるが、それには相当な投資が必要となる。その点、iQ Care Remote4Uであれば、コスト的なメリットはもちろん、現場の改善活動という日本のものづくりの生産性向上を支えてきた手法ともマッチする。

これまで諦めていたムダまでも「みえる化」で削減。ランニングコストをばっさりカット

消耗品などのランニングコストのムダには、コスト管理画面が効果を発揮する。例えばワイヤ放電加工機の場合、「ワイヤボビンのワイヤ残量」と「加工に必要なワイヤ量」を照合



段取り内訳画面

見積・実績時間		
見積	運転時間	12h 11m 52s
	ワイヤ使用時間	12h 05m 18s
	ワイヤ残時間(終了時)	2h 56m 21s
実績	運転時間	0s
	ワイヤ使用時間	0s
	ワイヤ残時間(終了時)	0s

ワイヤボビン残量画像

し、加工完了までもつか、逆にどのくらい足りないのかを提示する。そのため、加工に最適なワイヤ量のボビンを選ぶことができたり、ワイヤ不足による加工停止防止や、ワイヤがなくなるタイミングに備えて交換の準備をするなど、ワイヤボビンを効率的に使用することが可能となる。

さらに加工終了までの所要時間など加工中の情報を遠隔地から確認できる画面も装備。加工の終了予測時間は加工の

リアルタイム予測	
運転残時間	3h 10m 56s
ワイヤ残時間(現在WS運動)	3h 05m 56s
ワイヤ残時間(終了時) !	-7m 28s

進捗状況によって変動するが、iQ Care Remote4Uではリアルタイムで最新の加工予測時間を提供するため、その後の計画が立てやすくなる。さらに放電加工機にはワイヤ以外にもフィルタなどさまざまな消耗品があるが、iQ Care Remote4Uはそれらについても使用時間や適切な交換時期を提示してくれるため、予防保全によってムダなコストの削減までも実現する。

ムダの削減だけじゃない。iQ Care Remote4Uによって見えてきた、現代の現場が抱える課題解決の糸口

現在、加工現場では、すでに加工機単体の効率化や生産プロセスにおけるムダの削減により、これ以上の生産性向上は難しいのではないかという声が散見される。だが、IoTを活用すればまだ可能性は無限に広がっており、さらなる効率化だけでなく、現代の現場が直面している熟練工の減少に伴う「技能継承」や「人材不足」などの課題までもフォローすることが可能となる。

あらゆる時間のムダを省くこそが生産性向上の鍵であり、それがひいては加工品質の平準化や製品クオリティの担保にも繋がっていく。iQ Care Remote4Uは、現代の加工現場の生産性向上において、今後の成否を左右する重要なサービスと言える。



三菱電機メカトロニクスエンジニアリング コールセンター

生産プロセスのムダを減らすリモートサービス



スマート工場のはじめかた

検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa/smart



革新制御



ex
D-CUBES (8kW / 6kW / 4kW)
ML3015eX-F80
ML3015eX-F60
ML3015eX-F40

Connect



D-CUBES

Universal

Brain

Evolution

Smooth

新制御装置「D-CUBES」搭載 革新のファイバレーザ加工機 誕生!!

三菱ファイバ **二次元** レーザ加工機

Visit us on



iQCare

Remote4U

生産性向上やランニングコスト低減に役立つ
「見える化」や遠隔診断を支援するリモートサービス。



www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3 東京ビル
三菱電機株式会社 産業メカトロニクス事業部 TEL.03-3218-6560

三菱電機株式会社