

# 機械加工プロセスにイノベーションを起こす

株式会社山本金属製作所

## 1. 会社概要

山本金属製作所は2025年で創業60周年を迎える、切削加工をベースに機械加工や自社商品の開発・サービスを展開している大阪の中堅企業です。複数のグループ会社があり、機械加工プロセスにおける最先端の研究開発拠点である岡山研究開発センター、中・大物の部品加工に対応するため国内でも保有者が少ない大型設備を有する松江山本金属、ASEAN 市場開拓の拠点となる YAMAMOTO METAL PRECISION VIETNAM CO., LTD. (ベトナム) など活動拠点を広げております。

会社名	株式会社山本金属製作所
代表取締役社長	山本 憲吾
事業内容	精密加工事業、ソリューション事業、ロボットSIer事業、高度技術者教育支援事業
資本金	2億5,850万円（グループ総資本金）
従業員数 （日本国内）	300名（グループ総従業員） （2023年4月時点）

## 2. 高度精密加工技術を磨きぬく

1965年の創業時から、機械加工に関連するあらゆるツールや設備のオペレーション技術を愚直に磨き、お客様から「山本金属製作所にしか頼めない」と言っていただけるような、顧客ニーズを満たす品質の高い製品を加工してきました。一例として、エネルギー関連装置の羽根車の役割を果たすインペラー（図1）のような薄物の複雑形状加工においては、特殊工具の開発・製作やCAD/CAM・工作機械を駆使した同時5軸加工に代表される「高度な加工技術」が必要となります。また、0.5mmのシャープペンの芯に0.2mmの交差穴（図2）をあけるような微細・精密加工においては「職人・匠の技術」が必要となります。今後も、これらの技術を磨き続け、お客様から求められる企業を目指して参ります。

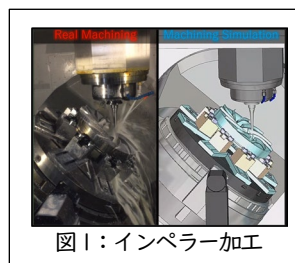


図1：インペラー加工



図2：シャープペン芯への穴あけ加工

## 3. 下請け型の事業モデルからの脱却

2000年代初頭、製造業において他社との差別化が難しい時期があり、経営戦略について見直す必要性を感じました。「良いサプライヤーであるだけでなく、自社で市場を開拓できるビジネスモデルが必要になる」と考え、抜本的なビジネスモデル転換を決意しました。

そこで、センシング技術を用いて、機械加工現象を「見える化」し、加工条件の最適化に取り組みました。その結果、2022年に経済産業省が行った「DXセレクション2022」で、中堅・中小企業等のDX推進にあたる優良事例として、全国の中堅・中小企業の中から、初代グランプリとして表彰いただきました。その他にも様々なところで弊社の取り組みを評価いただいております。

## 4. 製造業が抱える課題に解決策を

現在、製造業では生産年齢人口の減少や製造現場からの若者離れ、ノウハウを積んだ職人の引退などによる労働力不足・技能伝承が深刻な課題となっています。熟練技能者の経験や勘に頼る部分も大きい製造現場で、初心者から熟練技能者に育成するまでは少なくとも10年単位の時間が必要になります。しかし、労働力不足の現代において、それだけの時間をかけることは難しく、データを活用した、より効率的な技術教育が求められています。

これらの社会問題を少しでも解決すべく、弊社は加工現象の“見える化”技術と生産プロセスを最適化するシステム開発に取り組んで参りました。具体的な製品事例として、より加工点近傍での加工熱・振動・力を計測することを目指した、IoTデバイス（MULTI INTELLIGENCE®（MI））の開発が挙げられます。MIは昨今、EV車の部品製造方法として注目されているFSW（摩擦攪拌接合）技術の現場への導入のためにも活用

## 賛助会員紹介

されています。FSWは工具の回転力によって接合部周辺を塑性流動させて練り混ぜることで、固相のまま複数の部材を一体化させる接合法であり、従来の接合方法である溶融溶接よりも素材の強度の保持と軽量化を両立できるというメリットがあります。一方で、適切な温度を保ったまま接合することが難しく、生産現場への導入課題の一つとなっていました。そこで、弊社のMIと自社開発ソフトウェア(Advanced Control®)による、接合点の温度をデータ化・制御する技術を用いて、お客様の生産現場にFSWの導入支援を行っています。さらに、2023年11月より、大阪大学接合科学研究所・ハノイ工科大学(ベトナム)・弊社及びグループ会社YAMAMOTO METAL PRECISION VIETNAM CO., LTD.で、FSW(摩擦攪拌接合)共同研究を開始いたしました。今回の共同研究により、溶接・接合技術のさらなる向上・課題解決に貢献していきたいと考えております。

### 5. より高度な生産システムの構築に向けて

弊社では生産ラインの自動化のために、加工現象の見える化技術、工作機械や産業用ロボットとの通信技術を適応させて、自社独自の“スマートファクトリ” Learning Factory”を構築しています(図3)。本スマートファクトリは弊社岡山研究開発センターで稼働しています。ローカル5Gの環境を備え、複数台の工作機械や産業用ロボットおよび周辺機器を連動させて生産の自動化を実現しております。加えて、工作機械内で生じた加工現象やロボットの生産状況の情報に応じて自律制御も行っています。



図3: Learning Factory



図4: 品質情報と加工情報の紐づけ

また、加工製品にはインラインで個体識別番号を刻印しており、その個体識別番号をもって加工・生産情報や品質情報を紐づけ、正常・異常の学習情報のアップデートをしています(図4)。

今後は、“Learning Factory”をさらに高度化し、自律制御かつ、遠隔制御を可能とする生産ライン『Intelligence Factory 2030』の実現に向けて研究開発を推進していきます。海外を含む複数の

拠点間でのデータ連携や相互にサポートする環境を整えることで、属人化の解消や生産性の向上、品質の均一安定化につながり、離れ離れになっている拠点があたかも一つの生産拠点のように機能することを目指しています。今後も、機械加工現場の課題に寄り添い、弊社の存在意義である『機械加工プロセスにイノベーションを起こす』を実現していきます。

### 《コラム》活躍する社員: 株式会社山本金属製作所 技術開発部 課長 山本隆将

現在、開発技術を現場でいかに活用するかを考案する技術開発部のトップを33歳という若さで務めています(※弊社社長の血縁者ではありません。)(図5)。

理学部出身の彼は入社前、機械加工の経験は一切ありませんでしたが、新卒入社から現在までCAD/CAM、5軸マシニングセンタ、産業用ロボットのオペレーションや、加工現象の見える化技術開発、制御開発といった開発に従事しています。

現在は、機械加工に特化したロボットSier事業の立ち上げ責任者となっています。さらに、社会人博士課程取得支援制度を活用し、「工作機械と協働ロボットのモニタ情報を用いて機械加工を高度化する」研究内容で博士後期課程の学位を取得しました。将来における弊社の事業をけん引していく社員として活躍が期待されています。

彼は、興味をもったことならなんでも積極的に挑戦することで、自身の価値観を広げていくことが大切だと思ふとのこと。山本金属製作所では、若手にこそプロジェクトの立ち上げを任せられるので、技術者として一流のイノベーターに成長していく環境になっています。

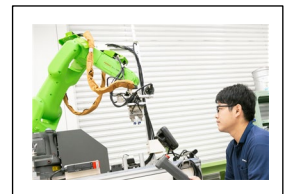


図5: 山本 隆将