

CYBERWORLD

マザックワールドコミュニケーションマガジン

特集

製造現場を変革する デジタルツイン

Customer Report

- 05 株式会社 三共静岡製作所
- 07 エステイケイテクノロジー株式会社
- 09 MAZAK PEOPLE
- 10 News & Topics
- 11 美術館情報

2020
No. 60

DIGITAL TWIN

製造現場を変革するデジタルツイン

あらゆるモノがインターネットにつながる「IoT」。近年このIoTの普及とともに注目を集める技術が「デジタルツイン」です。デジタルツインとは仮想空間上に「現実と対を成す双子」を再現することを意味します。これまでの一般的なシミュレーションとの違いは、その「再現性」と「現実と連動するリアルタイム性」にあります。IoTの進展により、現実世界の情報が正確かつ、リアルタイムで取得できるようになり、より高度なシミュレーションが実現できるようになりました。

例えば航空機産業では、ジェットエンジンの安全性や保守効率を向上させるためにデジタルツインが活用されています。航空機の各所に取り付けられたセンサから、飛行データやエンジンの稼働状況など、さまざまなデータをリアルタイムで収集。飛行中のエンジンの状況を仮想空間上に再現し、高精度なシミュレーションを行うことで、重大トラブルを未然に防ぐための高度な稼働監視や予防保全を実現しています。

また、機体の開発工程においても、すべての部品・ユニットをデータ化し、仮想空間上で試作機を完全に再現するなど、デジタルツインが活用されています。この仮想の試作機でさまざまな条件のテスト飛行を行うことで試作前に改善箇所を特定し、試作回数を削減、開発期間の短縮を実現しています。

このようにデジタルツインはすでに実用段階にあり、開発・製造・サービスなど、さまざまな産業や業種で導入が検討されています。なかでも製造業においては、労働人口の減少や熟練工の不足などの課題を解決し、生産性向上につながるものとして、デジタルツインの活用に大きな期待が寄せられています。

航空機産業におけるデジタルツイン活用事例

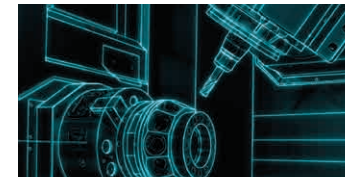


デジタル製造を深化させるMAZATROL TWINS

MAZATROL TWINS

仮想空間にデジタルな製造現場を構築

加工プログラム作成・シミュレーション



Smooth CAM Ai

オフィス PC 上での加工プログラム作成と高度なシミュレーション

CAD/CAM 連携



Smooth Project Manager

市販の CAD/CAM ソフトウェアと連携し、加工に必要なデータを CNC 装置に一括共有

工具データ管理



Smooth Tool Management

工具データベースを構築し、Smooth CAM Ai とデータ共有

稼働監視・分析



Smooth Monitor AX Smooth Link

設備機のモニタリングや稼働実績の分析

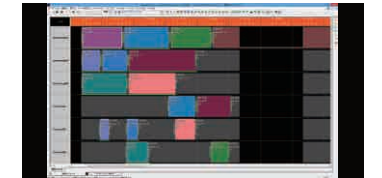
FMS 管理



Smooth PMC

FMS の生産高予測や必要工具のシミュレーション

工程計画



Smooth Scheduler

工場全体の運用シミュレーション

デジタルツインによる生産改善を実現するMAZATROL TWINS

このような中、マザックはデジタルツインやAI(人工知能)など最先端技術を活用した工作機械やソフトウェアを開発し、お客様へ提供しています。マザックの最新CNC装置「MAZATROL SmoothAi」はAI技術を活用したプログラム簡易作成機能や高度な機械制御によって高い生産性を実現。この最新CNC装置に「MAZATROL TWINS」と呼ばれるデジタルツインを用いたソフトウェア群を組み合わせることで、高効率なデジタル製造を提案しています。

さまざまな機能を持つMAZATROL TWINSの各ソフトウェアは、オフィスPC上に仮想の工場・工作機械を再現します。例えば、工具データベースを構築する「Smooth Tool Management」は、製造現場に存在する工具の情報を収集・一元管理し、オフィスPCでの効率的なプログラム作成や加工

シミュレーションを支援します。「Smooth PMC」は、自動化システムの運転中にオフィスPC上でリアルタイムシミュレーションを実行し、機械ごとの稼働負荷や生産高を予測することでFMSの運用効率の向上を実現します。

また「Smooth CAM Ai」は、加工プログラミングなど現場で行っていた段取り作業をオフィスPC上で実現。仮想モデルを用いた高精度な加工シミュレーションを行うことができます。

このように、従来は個別に管理されていた各種データがMAZATROL TWINSのソフトウェアを通じてオフィスPC上の仮想空間に、正確かつリアルタイムに集約されます。これによりオフィス側で工場全体の稼働分析やシミュレーションが可能となり、最適な工場運営を実現します。

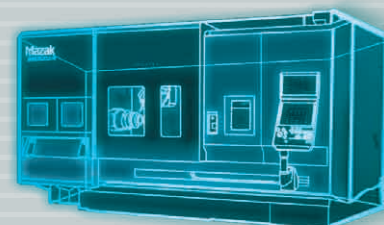
■ 仮想空間

1 オフィス PC 上に仮想の工作機械を構築 (実機から共有されたデータによって実機を忠実に再現)



Smooth CAM Ai

CNC 装置「MAZATROL SmoothAi」に対応した
マザトロール CAM ソフトウェア



2 加工程序を作成し、高度なシミュレーションで最適化



ソリッドマザトロール

AI (人工知能) を活用した加工程序作成
・ 3D CAD データからマザトロールプログラムを自動生成
・ AI により最適な加工工程を推測



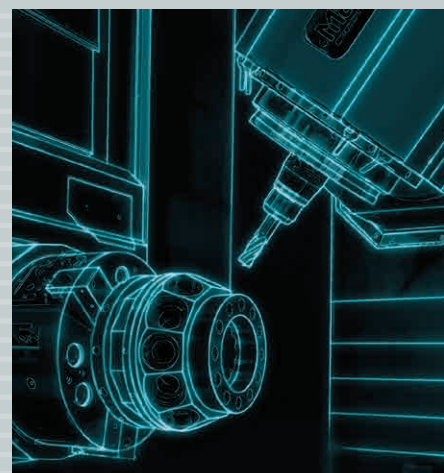
バーチャルマシニング

3D モデルを使って実加工の動作を正確に再現
・ 干渉チェック
・ 加工時間予測



カッティングアドバイザー

切削負荷に余裕がある場合に、加工条件を調整し加工時間を短縮
・ 切削時の主軸の負荷を予測
・ 切屑排出量の予測



■ 現実空間

4 実機で初品加工
(加工条件の微調整)



「MAZATROL SmoothAi」
を搭載したマザック機



5 変更点を
フィードバック

- ・ 切削負荷実績値
- ・ 工具長実測値
- ・ 変更した切削条件
- ・ 機械パラメータ



データ
共有



3 実機に
データ転送

- ・ 加工程序
- ・ 検証済シミュレーションデータ

デジタルツインによる効果

「デジタル段取り」による事前検証
とフィードバックで生産性向上

試作回数
の削減

加工工程の
継続的な改善

切削時間
の短縮

加工面品位
の向上

現場段取り
作業の容易化

仮想の工作機械を用いたデジタル段取りの実現

MAZATROL TWINsの一つである「Smooth CAM Ai」は、オフィスPC上に仮想の工作機械を構築するCAMソフトウェアです。このソフトウェア上の仮想の工作機械は、ネットワークを介して実機から共有されたデータによって実機を忠実に再現しています。そのため、オフィスにいながらも、実機を目の前にしているかのように、加工程序作成などの段取り作業を行うことができます。マザックではこれを「デジタル段取り」と呼んでいます。

Smooth CAM Aiには、CNC装置「MAZATROL SmoothAi」を搭載した実機に登録されている工具データや座標データなどが共有されています。これらのデータを活用

することで、オフィスPC上で効率的な加工程序作成が可能となります。また、加工物の3D CADデータから対話式プログラムの加工工程を自動決定し、プログラム工数を大幅に削減します。

さらに作成した加工程序はデジタルツインを活用した高度なシミュレーションにより最適化が行われます。例えば、使用する工具ごとの切屑排出量を分析、排出量の多い工具から優先的に加工工程を見直すことで、効率よく加工時間の短縮を図ることができます。また、オフィスPC上の3Dモデルで実加工の動作を忠実に再現することで機械干渉を事前に特定し、実機での干渉を防止することができます。

このようにオフィスPC上で正確なデジタル段取りを行い、課題を事前に把握し対策することで、現場での段取り作業や初品加工に至るまでの試作回数を大幅に削減することができます。

量産加工の開始後も、実機のリアルタイムデータをオフィスPC上のSmooth CAM Aiにフィードバックし、さらなる加工改善に活用します。例えば、実際に加工した際の主軸や駆動軸へ掛かった切削負荷や工具長の実測値などをSmooth CAM Aiへ転送。収集したデータを分析し、切込量や送り速度などの加工条件を最適化することで、加工時間の短縮を図ることができます。

このようにSmooth CAM Aiを介して、加工シミュレーションや実際の加工データを加工現場とオフィス側とで互いにフィードバックすることで、加工改善のサイクルが継続的に回ることになります。

MAZATROL TWINsはデジタル段取りによる切削時間の短縮や加工面品位を向上するとともに、段取り作業を含めた製造プロセス全体の効率化に寄与します。今後もヤマザキマザックは、デジタル製造を実現するソリューションとしてMAZATROL TWINsを進化させ、デジタルツインの活用によるお客様の工場の生産性向上に貢献していきます。



Customer Report 01

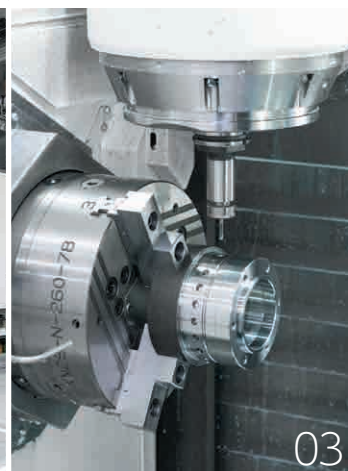
カム製品の世界No.1サプライヤーを目指す

● Japan 株式会社 三共静岡製作所

回す、止める、位置を合わせる——。産業用機械の高精度かつ安定的なモーション・コントロールには、「カム」の力が必要です。三共静岡製作所(静岡県菊川市、小川廣海社長)は、東京ドームおよそ4個分の敷地面積を誇る世界最大規模のカム専用工場。カム機構を利用した各種位置決め装置の製造を手がけており、ここで生み出される製品は、工作機械はもちろん自動車用溶接機や半導体搬送装置など、さまざまな産業用機械の動きを支えています。



02



03



04

- 01. INTEGREX i-VとHCNによるFMSラインを構築し、自動化を推進
- 02. 大物部品の加工を担う、INTEGREX e-V
- 03. 複合加工機による工程集約で、部品加工の精度・生産性を向上
- 04. 八木本部長(後列左から3人目)と社員の皆さん

COMPANY PROFILE



株式会社 三共静岡製作所

代表取締役社長：小川 廣海
所在地：静岡県菊川市本所2290
従業員数：202名

www.sankyo-seisakusho.co.jp



で、顧客の期待に応え続ける」(鈴木健吾 開発部部長)ことを目標にしています。

生産効率向上のための積極投資を継続

同社にとって最初のマザック機は1996年に導入したINTEGREX 30Yです。「マザトロールプログラムの分かりやすさに惹かれた」(八木本部長)からでした。以来、これまでに計42台のマザック機を導入。直近2年間でも「Sankyo Dream Factory」と名付けられた同社の最先端の工場に8台の本機と2ラインの自動化システムを導入し、高効率な多品種少量生産体制の構築を推進しています。八木本部長は「まだ本格稼働前ですが、従来の自動化システムと比較して稼働時間は40%向上しました。将来的には8台で年4万8000時間稼働、計250品目の加工が5人のオペレータで可能となります」と投資効果を強調します。



同社の強みについて語る八木本部長(左)と鈴木部長

三共静岡製作所は1981年に操業を開始し、2017年に分社化。任意位置決め装置「RollerDrive」をはじめ、ローラギアカムをコア技術としたさまざまな製品の生産を担っています。「お客様ファースト」を掲げる同社は、汎用品のみならず特注品も製造。「これまで強みとしてきたプロダクト・アウトだけではなく、マーケット・インのものづくり



Sankyo Dream Factoryに導入されたINTEGREX iシリーズのFMSライン

生産性向上のため、同社は設備機器だけではなくソフトウェアの投資も積極的に実施しています。自動化システムと同時期に導入した稼働監視・分析ソフトウェア「Smooth Monitor AX」はその一つです。「まずは

アラーム停止時間の分析から始め、稼働率のさらなる向上に努めたい」(同)と狙いを語ります。さらには、新しいCAD/CAMソフトウェアの導入も構想中。加工プログラム作成とシミュレーションをオフィスで完結させることで、設備立上げの工数短縮を目指しています。



Smooth Monitor AXを導入し、稼働状況の見える化を実現

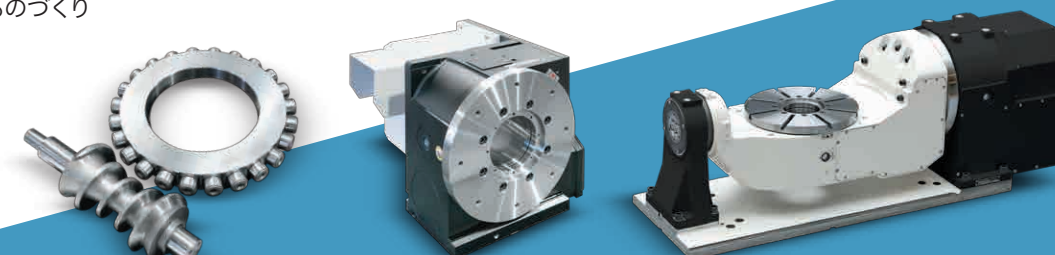
マザー工場として国内外拠点をバックアップ

国内外の同社グループの中で最大規模である同社は「マザー工場」としての役割も担っています。位置決め装置に組み込まれるコア部品の集中生産のほかにも、最先端加工設備の導入とその評価、人材の育成など、その役割は多岐にわたります。

「最先端設備を使いこなす現場力と、ノウハウの継承に力を注ぐ」(同)と語るように、同社は国内拠点のみならず海外拠点の人材の受入・育成も担当。受け入れた実習生には技能士資格を取得させるなど、長期的な視点で海外拠点の強化を進めています。

「特にベトナム工場は、これからさらに伸びる。この拠点を担う人材を我々の手で育てていきたい」と意気込む八木本部長。「カム製品の世界一のサプライヤーになる」という創業者の夢は着々と実現に近づいています。

▶ マザック機で加工されたローラギアカム(左)とそれが組み込まれた位置決め装置





01

Customer Report 02

5G・EV化を見据え、高効率な生産体制を構築

● Japan エステイケイテクノロジー株式会社

さまざまな業種で使用する半導体の中でも、EVなどに使われる車載用半導体は、車の安全性にも関わることから、特に高い品質と信頼性が求められます。その最終品質検査に用いられるのがバーンイン装置です。エステイケイテクノロジー株式会社（大分県大分市、田崎方人社長）は、同装置の開発・製造を行う、国内でも数少ないメーカーとして存在感を示しています。

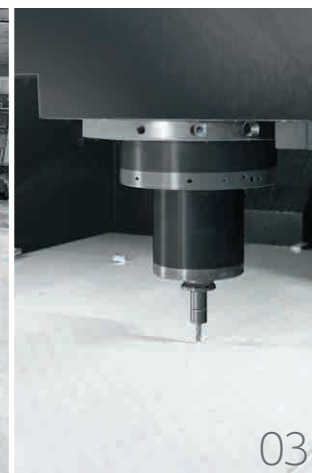
同社が見据えているのは次世代通信5Gや自動車のEV化を背景とする需要増への対応強化。その戦略を生産設備の面で支えるのがマザック機の数々です。



Oita, Japan



02



03



04

- 01. 立形マシニングセンタ5台に2パレットチェンジャを搭載しリードタイムを削減
- 02. 多くのマザック機が設備された新工場内
- 03. 立形マシニングセンタFJVで長尺平板も高精度に加工
- 04. 野尻専務（後列左から5人目）と高橋部長（同4人目）と社員の皆さん

COMPANY PROFILE //////////////////////////////////////



エステイケイテクノロジー株式会社

代表取締役社長：田崎 方人
所在地：大分県大分市大字三佐2468番地10
従業員数：500名

www.stk-net.co.jp



ノウハウでテスト工程をトータルにサポートできるのが強みです」(同)。

また、バーンイン装置の製造で蓄積した加工技術を生かして、機械・板金加工事業にも進出。自社製品の部品加工だけでなく、大手半導体製造装置メーカーの部品加工も請け負っています。2019年には精密加工工場を新設。機械・板金加工事業のさらなる強化を図っています。

自分の手足のように扱えるマザック機

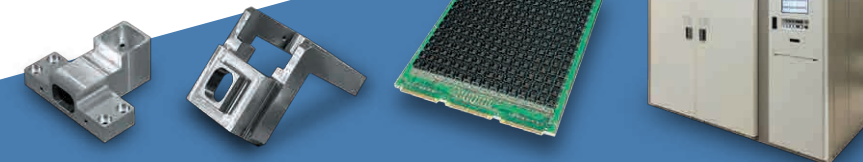
同社が手掛ける半導体製造装置の部品は多岐にわたり、かつ小ロット。多品種少量生産を高精度・高効率で行うため、さまざまなマザック機が導入されています。新設された精密加工工場では立形マシニングセンタ(MC)のFJVやVTC、横形MCのHCN、レーザ加工機3D FABRI GEARなど計16台のマザック機が稼働。高橋正樹精密加工部部長は「マザトロールの使いやすさとプログラム作成の速さに驚きました。機械を自分の手足のように操作できるので助かります」とマザック機に対する評価を語ります。



小物部品を加工するHCN

レーザ加工機3D FABRI GEARはバーンイン装置のフレームの切断、穴あけ、タッパ加工までを1台で完結。次工程の溶接作業も

▶ 高精度に加工された半導体製造装置部品(左)とバーンインボード、バーンイン装置



Customer Report 02

● Japan エステイケイテクノロジー株式会社



3D FABRI GEARの導入によりトータル工数が半減

短縮され、3D FABRI GEARの導入によりトータル工数は50%削減。

さらに加工プログラムの集中管理と段取り時間の削減を実現するソフトウェア「Smooth CAM RS」も導入するなど、全工程にわたって効率化を進めています。

無人化による高付加価値のものづくり体制

半導体製造分野の特徴は需要に波があることです。そのため同社は、需要の波に左右されない強固な経営体質の構築に取り組んでいます。

今春には、新たにマザックのHCN-5000とMODULARTECH HIGH RISE SYSTEMを導入し、既存の設備機と連結させた無人化システムを立ち上げています。「本格稼働後は、深夜や土日にも無人運転することが可能。その分、社員はより付加価値の高い作業に工数を割くことができます。また、これは人手不足や働き方改革などに対する取り組みの一環でもあります」(高橋部長)。

将来の半導体需要の高まりに備え、同社は隣接地での工場新設も計画しています。今後の5GやEV化の進展により、ますます需要の高まるバーンイン装置。それは半導体のみならず、新しい社会への安心をもたらす役割を担っていくことでしょう。



Mr. Patrick Fripon

豊富な経験を生かし、スペアパーツのスペシャリストとして欧州全域をサポート

製造から販売、アフターフォローまで、国内外にたくさんの関連拠点を展開するヤマザキマザック。MAZAK PEOPLEは、グループ各社の第一線で活躍する人々を取り上げます。今回登場するのはEuropean Parts Center(以下、EPC)で、コーディネータを務めるPatrick Friponさん。豊富な経験を生かし、スペアパーツのスペシャリストとして活躍しながら、パーツ即納率の向上を目指しています。

PROFILE » Mr. Patrick Fripon

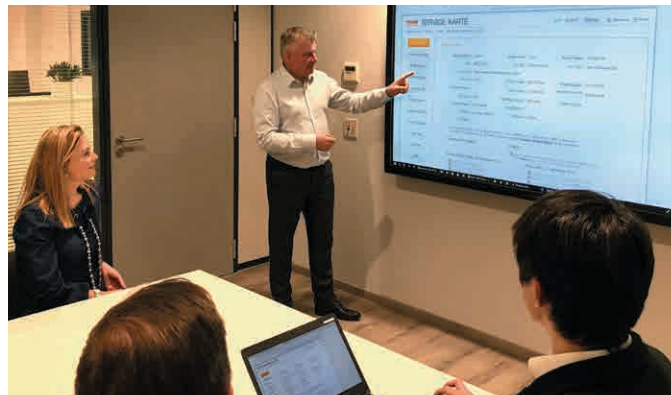
1981年入社。入社以来、スペアパーツ、アフターサービスの業務に携わりながら、欧州内のパーツセンタの立ち上げを行う。現在は、欧州全域にスペアパーツの供給を行うEPCのコーディネータとして活躍。

——EPCの役割は？

EPCは、1990年に欧州全域へのスペアパーツの供給統括拠点としてマザックヨーロッパ(所在地：ベルギー)の敷地内に開設されました。その後2015年に拡張され、現在は、365日、欧州全域のお客様、代理店、販売店へのアフターサービスをサポートしています。

EPCの現在の目標は、お客様のオーダーを受けてから同日内にスペアパーツを出荷する「即納率」を98%以上に維持し続けることです。即納率98%以上であり続けることはとても大変なことです。EPCの拡張以降、我々はこの目標を達成してきました。お客様の生産性を最大限にするためには、マザック機の稼働停止時間を最小限にする必要があるのです。

また、欧州においてサプライチェーン(原材料や部品の調達から製造・生産管理・販売・配送・消費までの一連の流れ)はとても重要視されています。モノづくりの根幹を支える工作機械が停止すると、サプライチェーン全体へ影響を及ぼすことになります。そのため、お客様が必要な時に必要な部品をすぐに入手できるEPCの存在は、欧州市場において必要不可欠であり、即納率98%はEPCが達成し続けるべき目標なのです。



チームミーティングで情報を共有

——現在はどのような仕事をしていますか？

欧州全域のお客様からくる依頼に対応するEuropean Order Administration Teamを管理しています。毎日行うミーティングでは、受注残の確認や進捗状況などを話し合っています。また、EPCと欧州全域のサポート拠点にくるスペアパーツの問い合わせを毎日注視し、EPCだけでなく欧州全域の同僚へのサポートを行っています。

——EPCは2015年に拡張されましたが、どのような変化がありましたか？

2015年の拡張で、延床面積は大幅に増加し、これまでの2倍以上にもなる35,000種類のスペアパーツを保管できるようになりました。これに伴い、お客様からの依頼を受けてから同日内にスペアパーツを出荷することが可能になりました。また、拡張以来、欧州全土から多くのお客様がEPCを視察されています。最先端の設備が整ったEPCは、営業活動にも一役買っているといえます。

——欧州市場におけるEPCの強みは？

欧州全域におけるスペアパーツの供給拠点であるEPCは、物流コストの低減を追求し、お客様に満足してもらえるより高いレベルのサービスを目指しています。

EPCでは、夜8時までに受けた依頼にはその日のうちに対応し出荷できる配送環境を整えています。我々が提携している運送会社は、欧州全域に物流ネットワークを持っているので、欧州全土からくる要求にもすぐに応えることができます。

我々が目標とし、達成してきた即納率98%以上を保ち続けることこそが、EPCの最大の強みといえます。

——今後の目標について教えてください。

私はこれまで、スペアパーツおよびアフターサポートに関わ

る国際的な仕事に従事してきました。この経験を生かし、お客様からの依頼にすばやく、正確に応えるためのデータベースの使用方法などの教育をEPCだけでなく欧州全域において行っています。

今後の目標としては、同様の支援を引き続き行い若手社員を育成すること、そしてもう一つの目標は、欧州全域に導入する新しい管理システムの立ち上げをサポートすることです。同僚と情報を共有するとともに、これまでの経験を生かし、同僚をサポートすることが私の目標です。

「マザックで培った知識と経験を生かし、欧州全域の若手社員の教育を行っていきたい」と語る、Friponさん。Friponさんのスペアパーツに関する豊富な知識、経験を余すことなく若手社員に伝える姿勢は、欧州全域の若手社員の心強い味方となり、目標となっていくことでしょう。

休日の過ごし方

料理をしたり、家族や友人と過ごしたりすることが好きです。とても良い気晴らしになります。

週末は、大好きなウォーキングをしています。お城、ブドウ園など近くの名所に出かけ、楽しんでいます。



News & Topics 製品紹介

幅広い自動化ニーズに対応する同時5軸加工機



VARIAXIS C-600は、さまざまな自動化システムとの適合性を高めた同時5軸加工機です。多関節ロボットを利用した自動化システムの構築も考慮し、ワーク搬入出用の自動式開閉ドアを搭載可能としたほか、機内は凹凸面の少ない構造とすることでロボットハンドの十分な可動域を確保しています。

チルト・ロータリーテーブルは剛性の高い両端支持タイプを採用し、高速・高精度加工を実現します。また、主軸やマガジン、クーラントシステムなど各部仕様については豊富なオプションを用意し、さまざまな加工ニーズに最適な一台を選択することを可能としています。



パレットチェンジャ仕様

パレットチェンジャや多段パレットストック、多関節ロボットなどさまざまな自動化システムに対応。

最新型CNC装置「MAZATROL SmoothAi」を搭載

Aiサーマルシールド

加工品の計測データを機械学習することで、加工内容に応じて補正係数を最適化。最適な補正で連続加工精度を維持。

Smooth RCC

多関節ロボットの使用時に、素材形状や素材の掴み幅など最小限のデータを対話形式で入力することでロボットハンドのティーチングが完了。自動化システムの短時間で立ち上げを支援。



今号のカスタマーレポート(海外)は休載とさせていただきます。

ヤマザキマザック美術館は、美術鑑賞を通して豊かな地域社会の創造、ひいては日本、世界の美と文化に貢献すべく、名古屋の中心地・東区葵に、2010年4月に開館致しました。

当館は、創立者で初代館長の山崎照幸(1928-2011)が蒐集した18世紀から20世紀にわたるフランス美術300年の流れを一望する絵画作品及びアル・ヌーヴォーのガラスや家具等、ヤマザキマザックのコレクションを所蔵・公開しております。

みなさまのご来館をお待ちしております。



所蔵作品ご紹介

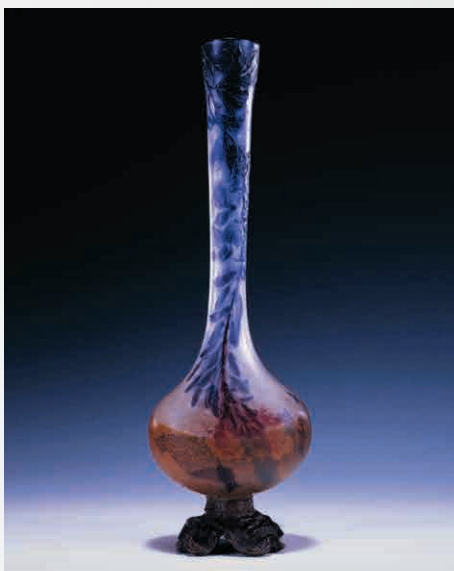
THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

エミール・ガレ《藤文花器》

ツルのように細くすばった首と、丸くふくらんだ胴部が特徴的な花瓶。その形に添うように、藤の花房が上からゆるやかな曲線を描いてしな垂れ落ちています。下方のつぼみの状態から上方に行くに従って開いていく変化に富んだ姿が捉えられ、落ち着いた紫色が乳白色の背景に美しく映えています。

この花瓶の作者はエミール・ガレ。19世紀末～20世紀初頭に活躍した天才ガラス工芸家です。フランス北東部ロレーヌ地方の古都ナンシーを舞台に活躍しました。植物を愛したガレは、自邸の広大な庭に2000種類にもおよぶ植物を育てており、その中には日本の植物も400種類あったそうです。日本では藤は自生し、古来より親しまれていますが、当時のヨーロッパでは、異国情緒あふれる珍しい植物でした。しかし、もしかするとガレは自慢の庭で藤も育てていたのかもしれませんが。藤の花房の精緻な描写、紫色の繊細なグラデーションには、ガレの植物への愛情とこまやかな観察眼が感じられます。

エミール・ガレ(1846-1904)《藤文花器》1898-1900年



所蔵作品ご紹介

THE YAMAZAKI MAZAK MUSEUM OF ART

アルフレッド・シスレー《サン＝マメのロワン運河》

パリから南東へ70キロほどの場所に位置するフォンテーヌブローの森近く、セーヌ河とロワン河の合流地点にあるサン＝マメのロワン運河が描かれています。1723年に開通した長さ50キロにもわたるこの運河は、300年近くの間、中央ヨーロッパの水運の要として地域の発展に貢献してきました。

1880年の初め、印象派の画家シスレーは、経済的困窮と創作活動の行き詰まりからパリを離れ、新天地を求めて二つの河が合流する町ヴヌー＝ナドンに移り住みました。以降、1899年に亡くなるまでの20年間、ロワン運河の光景を数多く描きました。

「自然は繰り返すことはない」というシスレーの言葉の通り、刻々と変化する自然の光を捉えようとする画家の鼓動が、この絵の素早い筆づかいから伝わってくるようです。

アルフレッド・シスレー(1839-1899)《サン＝マメのロワン運河》1885年 油彩、キャンバス

