

脱炭素社会 実現に貢献

工作機械産業

日刊 THE NIKKAN 工業 KOGYO SHIMBUN 新聞

第2部

3月26日 火曜日

2024年(令和6年)

工作機械産業

いますぐ動こう、気温上昇を止めるために。

1.5℃の約束

日刊工業新聞社 | ACT NOW

INDEX

- 2 デジタルツイン
- 3 機械加工とロボット活用
- 4 5 マシニングセンター
- 6 機上計測
- 7 積層造形
- 8 研削加工
- 9 切削加工
- 10 旋削加工
- 11 高専における人材育成
- 12 導入事例

受注—続く高水準

日本工作機械工業会(日工会)によると、2023年の工作機械の受注実績(確報値)は、前年比15.5%減の1兆4805億1900万円と3年ぶりに減少した。コロナ禍に伴う需要の減少(先送り)に加え、半導体や自動車関連の需要が落ち、中国経済減速の影響も受けたことが要因と考えられる。ただ受注水準は過去7番目とまずまず高かった。

日工会は24年の受注額を23年比0.9%増の1兆5000億円と見通す。23年開発も進んでいる。モノの移動に役立つ自律移動ロボ

半導体・中国 焦点 今年1兆5000億円

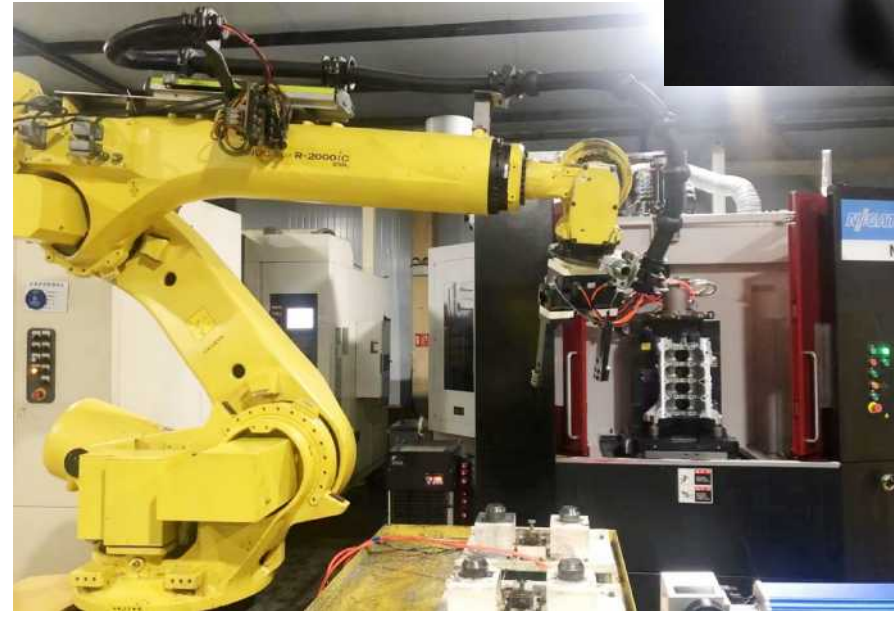
多くの業界で若手人材の育成が課題となっており、モノづくり業界も例外ではない。学校では、さまざまな講義や研究などを通して、モノづくり業界で戦力となる知識・技術やコミュニケーション能力などの育成に力を入れている。

また3次元(3D)データをもとに造形物を製造する積層造形(3Dプリンタ・AM)の市場規模は今後も大幅な拡大が予想されており、注目が高まっている。

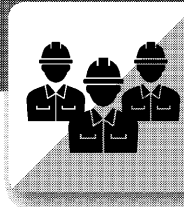
モノづくり業界で、さまざまな講義や研究などを通して、モノづくり業界で戦力となる知識・技術やコミュニケーション能力などの育成に力を入れている。



【上】メーカーは多様なニーズに応える機械を提案する
【中】製作時間の大幅短縮など、進化するAM技術は今後も注目が高まる(松浦機械製作所提供/7面=積層造形)
【下左】機械と組み合わせてロボットを活用することで、自動化・省人化が期待できる(ニイガタマシンテクノ提供/3面=機械加工とロボット活用)
【下右】学校はさまざまな講義や研究などを通して、次代を担う若手を育てる(大分工業高等専門学校提供/11面=高専における人材育成)

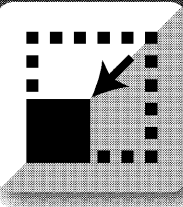


加工現場の人手不足や自動化導入にお悩みの方へ



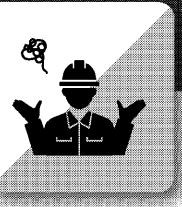
専門の担当者がいない

オークマの自動化システムならロボットのプログラムなど専門的な知識は不要。工作機械オペレータが操作できるシステムです。



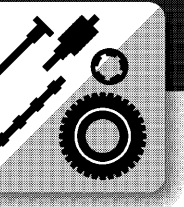
スペースが確保できない

機械内にロボットを内蔵させるARMROIDなら、従来のロボットセルと比べて約20%のスペースで自動化を実現します。



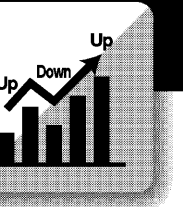
トラブルに対処できない

smarTwinCELLなら、システム停止後の復帰作業を支援する機能や、加工機と同じ感覚で操作できるパルスハンドルを備えています。



ワーク変更に対応できるか

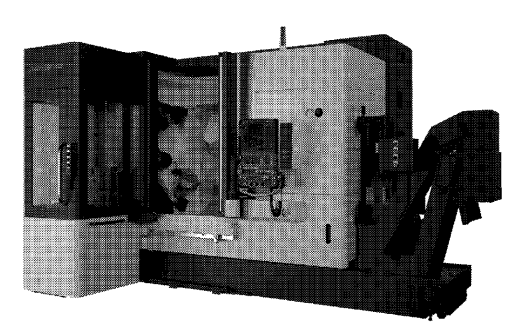
smarTwinCELLでは、ワーク着脱、計測、洗浄など周辺装置をパッケージ化。生産計画に合わせた品目変更を機械オペレータ自身で素早く実施できます。



変動する生産量に対応したい

移動式協働ロボットなら機械ごとの生産量に応じてシステム1台に対し最大10台まで接続できます。

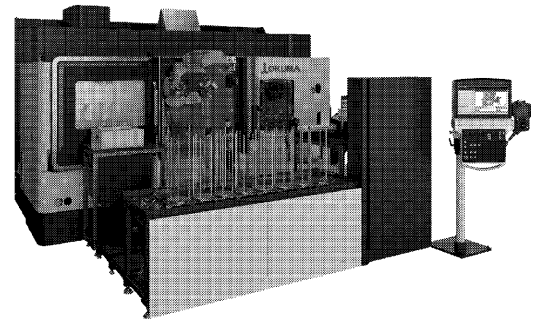
こんな現場にこそ、オークマです



1台の機械を柔軟に使い分け

複合加工機+ビルトインロボット

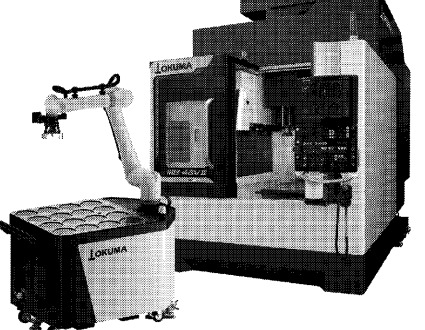
MULTUS B250II ARMROID



機械オペレータが簡単に自動化周辺装置の操作可能

スマート加工セルコントローラ

smarTwinCELL



生産量に合わせて繁忙機械を自動化

移動式協働ロボット

OPEN POSSIBILITIES

オークマ株式会社 www.okuma.co.jp



LOKUMA

日進月歩する デジタルツイン

特徴と導入事例

デジタルツイン

デジタルツインとは、現実世界の情報を収集し、仮想のデジタル空間に現実世界と同じ状況を再現する技術である。デジタルツインはスマートシミュレーションや大規模シミュレーションなどの分野で、実装に向けた研究開発が進められている。現在では産業基盤となる工作機械業界や、モノづくりを支える技術者教育への導入が試みられ、日進月歩している。ここでは、その特徴について歴史を含めて概観し、2024年現在の導入事例や課題について解説する。

デジタルツインとは

デジタルツインの歴史は古く、この言葉が生まれたのは1991年である。米イェール大学のデビッド・ゲレンター博士の著書の中で、人々の未来の姿としてデジタルツインの概念が提唱された。その後、2002年にフロリダ工科大学のマイケル・グリブス博士がデジタルツインの概念を産業分野に取り入れ、デジタルツインを用いた生産プロセスの効率化を提案した。概念はありながら技術が追いつかずにいたものの、画像処理半導体(GPU)の発展により、高度な画像処理による高度な画像処理が可能となり、デジタルツインの設計が、個々の設計者が持つスキルや条件を基に構築することが可能になった。このようにCAD、複合現実感(CAR)を基にしたデジタルツインから、現実空間の金型やダイセットの複製製作ができる。

機械加工における活用

工作機械業界においても、デジタルツイン活用に向けた研究が進んでいる。一つは加工のデジタルツインである。これは機械単体の物理モデルを可能な限りデジタル空間上で再現し、加工状態や結果を予想するものである。切削加工で例えると、現実世界で起こる切削の物理現象を、デジタル空間上で再現して、加工状態や結果を予想するものである。またデジタルツインの強みは単なる未来予想だけでなく、予想した未来を元に、デジタル空間上でその空間の時間を早送りして、現実の生産現場にトラブルを予測することができるのである。このように、現実からデジタル、デジタルから現実の双方方向での活用がデジタルツインの強みである。

技術者教育における導入事例



鳥羽商船高等専門学校で実施されたデジタルツインを活用したモノづくり教育の実践の様子。複合現実感ゴーグルと小型デジタル工作機械を活用したモノづくり実習。

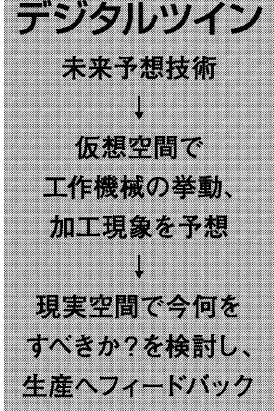
課題とその克服

技術者教育におけるデジタルツインの導入事例としては、共創設計と仮想空間における試験検証が挙げられる。従来の設計は、個々の設計者が持つスキルや条件を基に構築することが可能になった。このようにCAD、複合現実感(CAR)を基にしたデジタルツインから、現実空間の金型やダイセットの複製製作ができる。また、複合現実感ゴーグルを利用することにより、デジタル空間にあるモデルを現実空間に融合することが可能となる。例えばプレス加工を実施し始める前に、高硬度なダイセットを設計する金型3次元(3D)アプリケーションや、5軸マシンングセンター(M)などの工作機械設備を合成し、その干渉を

デジタルツインは、工作機械業界や技術者教育の進歩に大いに役立つ。一方、課題も多く存在する。一つは、機械能(AI)、IoT、データサイエンスといった発展著しい情報工学の進歩にアジャストできる人材の育成が必要となる。このような背景から現在、高度情報専門人材の育成が第一の技術教育施策の一つとしてスタートしている。今後のデジタルツインの発展には、特にデジタルネイティブと呼ばれる若い世代の力や価値観が力となるだろう。また、中堅以上の技術者においても、これまでの働き方の延長線上ではデジタルツインは生かせないため、意識改革やリスキリングが必要となるだろう。



デジタルツインによる共創モノづくり-高度情報化時代の人材育成のスタンダード-工作機械業界におけるデジタルツイン活用の概要



本記事の冒頭部分を元に生成系AI「Copilot」がイメージした「デジタルツイン」

デジタルモノづくり教育

国立高等専門学校で、デジタル空間にあるモデルを現実空間に融合することが可能となる。例えばプレス加工を実施し始める前に、高硬度なダイセットを設計する金型3次元(3D)アプリケーションや、5軸マシンングセンター(M)などの工作機械設備を合成し、その干渉を



3Dスキャナーによる現実空間からデジタル空間へのデータ取り込み実習

高硬度鋼用底刃付きスレッドミル

AT-2

ヘリカル穴あけ+ねじ切り同時加工!

A
The A Brand

オーエスジー株式会社

カスタマーポータル

my DMG MORI

my DMG MORIはお客様とDMG MORIを直接つなぐ、カスタマーポータルです。マルチデバイス対応で、24時間どこからでもアクセスいただけます。DMG MORI製品をご使用いただく上で必要な情報は全てmy DMG MORIの中にあります。

- サービスリクエスト**: 画像・プログラム等のデジタルデータを添付でき、早期復旧を実現。出張予定日、部品発送予定日など修理・復旧までの納期の確認が可能。
- 保有機情報管理**: マニュアル、修理履歴、パーツ購入履歴をオンライン上でいつでも確認可能。
- 加工相談**: CAD/CAMソフト、NCシミュレーションソフトなど最適な提案からアフターフォローまでトータルサポート。
- 教育コンテンツ**: 対面型スクールやeラーニングのデジタルアカデミーを提供。機械導入時のスムーズな立ち上がりをサポート。
- Tool Discovery**: さまざまなメーカー・分類から最適な工具を選定。工具メーカーのエンジニアへ直接相談可能。
- パーツセクター**: スペアパーツや消耗品を図面や履歴から簡単手配。DMQ(DMG森精機認定周辺機器)の購入も可能。

my DMG MORIタブレットによる遠隔保守サービス

my DMG MORIタブレットをご使用いただくことで、カメラを活用し、機械の状況をDMG MORIの修理復旧担当者へ迅速かつ正確に伝達可能な遠隔保守サービスを提供いたします。機械のダウンタイムを削減でき、お客様の生産性向上に貢献。KDDI回線と合わせて提供しており、1日約100円*でご使用いただけます。(通信無制限)

*3年契約。途中解約不可。詳細は当社営業担当者もしくはmy DMG MORIよりお問い合わせください。

DMG森精機株式会社
グローバル本社: 東京都江東区潮見2丁目3-23 第二本社: 奈良県南門外2丁目3-1
my DMG MORIの詳細、新規会員登録はこちら
my DMG MORI 検索

加工情報でつながる工作機械と協働ロボットの可能性

機械加工とロボット活用

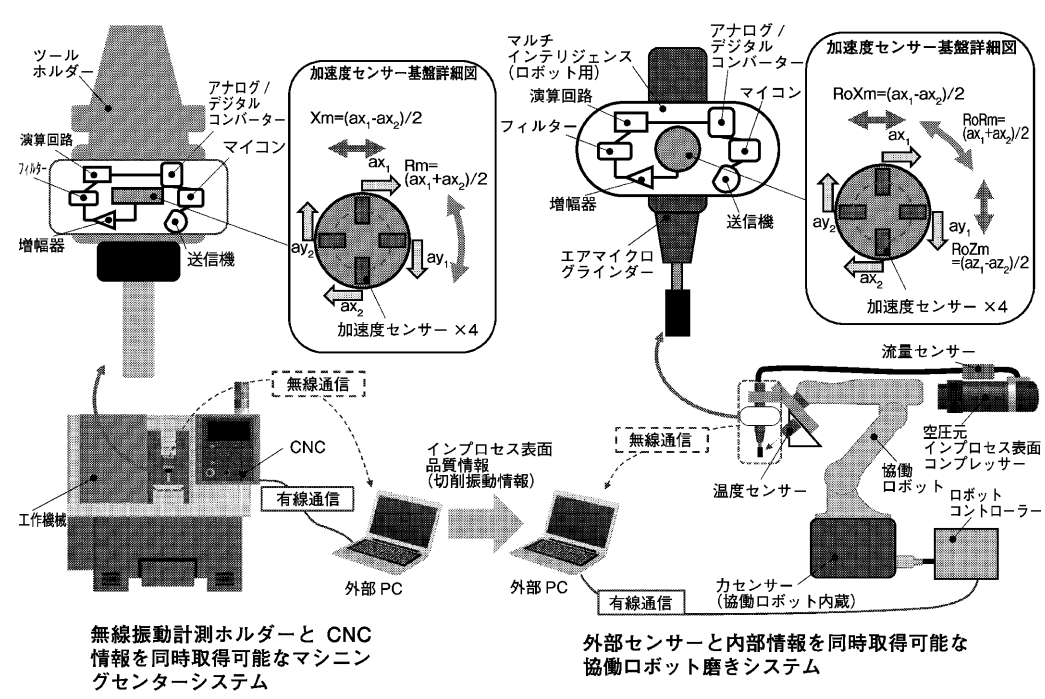


図1 加工情報でつながる工作機械と協働ロボット

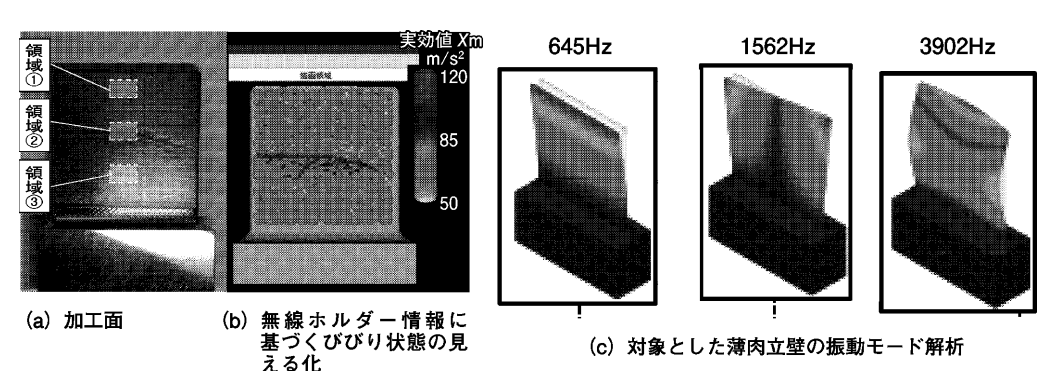


図2 エンドミル加工対象とした薄肉立壁の加工面

図2は薄肉立壁のエンドミル加工面の様子と、取得したびり振動を面上に見る化した例である。また対象の薄肉立壁の振動モードも示す。複数の振動モードが存在し、それが複合的に複雑な振動を生じ、可能性が高いことが分かる。しかしながら、加工面の様子と見える化した結果はよく一致しており、加工情報として量的にも質的にも十分であることが分かる。

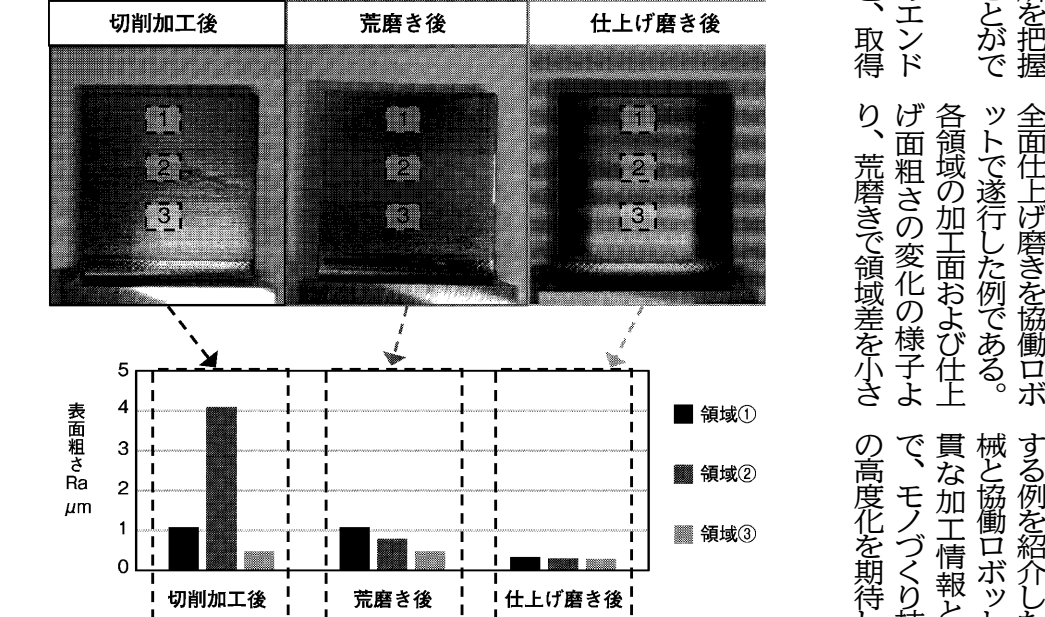


図3 加工情報に基づく協働ロボットを用いた効率的な加工面の磨き仕上げ

はじめに
 CNCの技術革新の一つとしてサーボ内部情報のオープン化が進み、機械加工中の工作機械のモーター負荷や送り軸の位置、旋回軸の角度情報などの取得が容易になってきた。これらは運動制御などに必要な各種の内部センサーに基づく情報を処理することで、ある程度まで機械加工中に生じる切削力などの推定もできる。ただし内部センサーはあくまでもサーボ機構に必要な情報の取得を目的としているため、切削点から遠い位置に配置されている場合が多く、分解能や周波数応答的に推定精度には限界もある。その限界を拭い去る

壁のエンドミル加工を対象に、前工程として5軸制御マシニングセンター（MC）を用いた切削時のサーボ内部情報とワイヤレス無線センシング情報とを統合して自動磨きを遂行する手法に取り組んだ。ここでは、その結果と可能性について述べる。後工程でその情報を活用しながら協働ロボットのサーボ内部の力センサーによる情報も統合して自動磨きを遂行する手法に取り組んだ。ここでは、その結果と可能性について述べる。

加工情報 - 量質で飛躍的に向上 モノづくり技術 高度化

加工情報でつながる下流工程が図1の右に示される後工程である。すなわち協働ロボットを用いた磨き仕上げでは、前工程の加工情報に基づき磨き仕上げの模様を発生箇所強い荒磨きを遂行し、その後、全面に仕上げ磨きを遂行する。図2の右に見られる協働ロボットには外部センサーとしてワイヤレス無線振動加速度センサー、非接触赤外線温度センサー、磨きクラインダの空圧流量センサーも具備している。図3では協働ロボットのサーボ内部の力センサー（関節座標J1軸の台座）に人の接触検出用の安全装置として力センサーを具備し、情報を活用して定圧磨きの動作を遂行した例を紹介する。

薄肉立壁のエンドミル加工と磨き工程を対象にしてサーボ内部情報のオープン化、ワイヤレス無線通信技術に着目したセンシング、さらに協働ロボットに具備されたサーボ内部の力センサー情報の統合を活用する例を紹介した。工作機械と協働ロボットとで「気通貫な加工情報」としてモノづくり技術の一層の高度化を期待したい。

研削革命
Total Grinding Solutions

高精度ろ過装置
GRIND-FILTER

GRIND-FILTERは、万能フィルターを搭載、セラミックス/SiC/超硬/鎢物などろ過が難しいスラッジを高精度にろ過します。移動式タイプは複数台の研削盤で使用できます。環境負荷を軽減し、製品の面品位向上と研削盤のロングライフ化を実現します。

脆性材加工の研削革命

高精度ろ過装置GRIND-FILTERとロータリー平面研削盤PRG-iQ Seriesが、セラミックス・脆性材の高効率・高精度加工と環境負荷軽減を実現。

簡易NC対話ソフト「iQソフト」による高能率加工
ロータリー研削のニュースタンダード
精密ロータリー平面研削盤
PRG-iQ Series

LINE UP: PRG6-iQ φ600mm/ PRG8-iQ φ800mm

高精密成型研削盤
MEISTER G3 UP

熱練度を問わない、安定した高精度加工

- デジタルプロジェクターにより、技量が必要な計測作業をデジタル化、自動計測・補正加工が可能
- ロボットによるといし・ワーク交換機能で、荒加工から仕上げ加工まで複数製品の自動連続加工を実現

デジタルプロファイル研削盤
DPG 150

インターモールド2024大阪に出展します 会期:2024年4月17日(水)~19日(金) 出展小間:インテックス大阪 6B-451

株式会社 岡本工作機械製作所
https://www.okamoto.co.jp

未来につながる高精度
デジタル研削ソリューション

金型加工業界の皆さまのさまざまな課題解決へ向けた、最新加工技術のご提案

フルカバー+Robot仕様

熱練度を問わない、安定した高精度加工

- デジタルプロジェクターにより、技量が必要な計測作業をデジタル化、自動計測・補正加工が可能
- ロボットによるといし・ワーク交換機能で、荒加工から仕上げ加工まで複数製品の自動連続加工を実現

デジタルプロファイル研削盤
DPG 150

高精密成型研削盤
MEISTER G3 UP

インターモールド2024大阪に出展します 会期:2024年4月17日(水)~19日(金) 出展小間:インテックス大阪 6B-451

株式会社アマダマシナリー

研削革命
Total Grinding Solutions

高精度ろ過装置
GRIND-FILTER

GRIND-FILTERは、万能フィルターを搭載、セラミックス/SiC/超硬/鎢物などろ過が難しいスラッジを高精度にろ過します。移動式タイプは複数台の研削盤で使用できます。環境負荷を軽減し、製品の面品位向上と研削盤のロングライフ化を実現します。

脆性材加工の研削革命

高精度ろ過装置GRIND-FILTERとロータリー平面研削盤PRG-iQ Seriesが、セラミックス・脆性材の高効率・高精度加工と環境負荷軽減を実現。

簡易NC対話ソフト「iQソフト」による高能率加工
ロータリー研削のニュースタンダード
精密ロータリー平面研削盤
PRG-iQ Series

LINE UP: PRG6-iQ φ600mm/ PRG8-iQ φ800mm

株式会社 岡本工作機械製作所
https://www.okamoto.co.jp

COOLANT SERVER 楽〜ラント

お客様の声！
「楽〜ラント」を導入してから、工具折れが100本減少して年間で500万円の経費が削減できました。
・切削液原液の購入量が年間100万円削減できました

一度使うと手作業には戻れない！
リピート率 **25%!!**

人手による切削液補充はもうやらない！
こんな時代の到来です。

日本全国どこへでもお伺い致します
お気軽にお問合せください！
詳しくはHPで

岩本工業株式会社 ☎076-275-7631 https://iwmt-kg.jp
〒924-0007 石川県白山市倉部町2014 raku@iwmt-kg.co.jp

潤滑・刃先冷却・切粉飛ばしの同時作用！

セミドライ式給油冷却機 **マジック e-ミスト**

- 微調節がしやすいので、わずか5ml/時のセミドライ給油が可能。
- 液量チェッカーで目視できるので液量管理が簡単。

●デモ機貸出中●
お気軽にお問い合わせください。

扶桑精機株式会社
〒113-0021 東京都文京区本駒込6-12-17
TEL03-3947-1331 FAX03-3947-1319
https://www.fusoseiki.co.jp/

日刊工業新聞社の教育用映像ソフト
金属加工シリーズ

研削加工の基礎
フライス加工の基礎
金属切削の基礎
旋盤加工の基礎

【監修】澤 武一 (博士(工学)・1級技能士)
【著作・製作】日刊工業新聞社
【価格】上巻 44,000(税込) / 下巻 44,000(税込)

ご購入・お問合せ先
日刊工業新聞社 映像グループ
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1
Tel (03)5644-7226(平日10~17時) e-mail video@media.nikkan.co.jp

FAX注文書 Fax 03-5644-7215

ご注文いただく巻に を入れてください ※新聞を複製(コピー)されたものをFAXしてください

金属切削の基礎(□上下巻/□上巻/□下巻)
旋盤加工の基礎(□上下巻/□上巻/□下巻)
研削加工の基礎(□上下巻/□上巻/□下巻)
フライス加工の基礎(□上下巻/□上巻/□下巻)

ご住所 〒

TEL FAX

会社名

部署

注文者名

金額 44,000円×□ = □円

ヤスダでカイケツだ

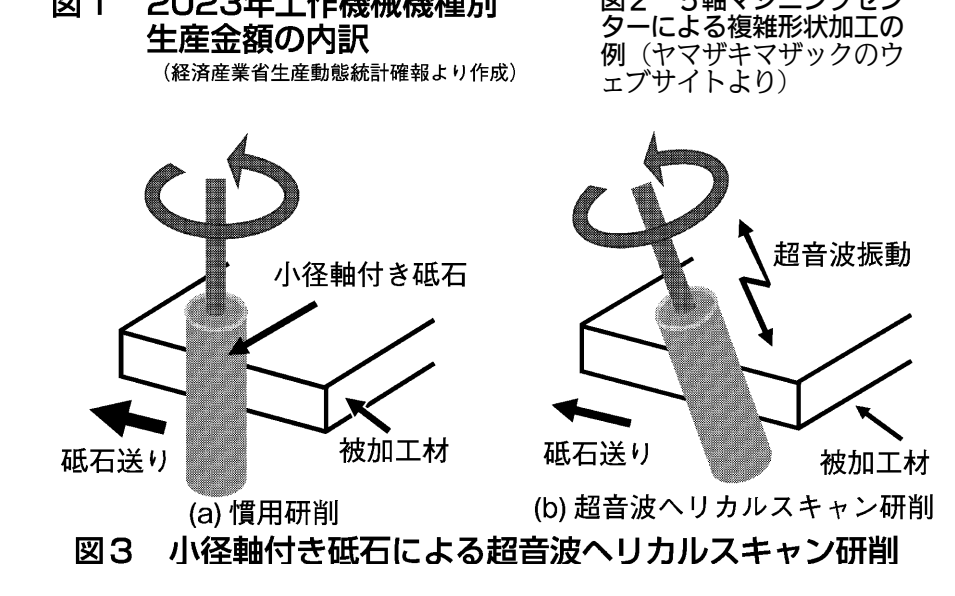
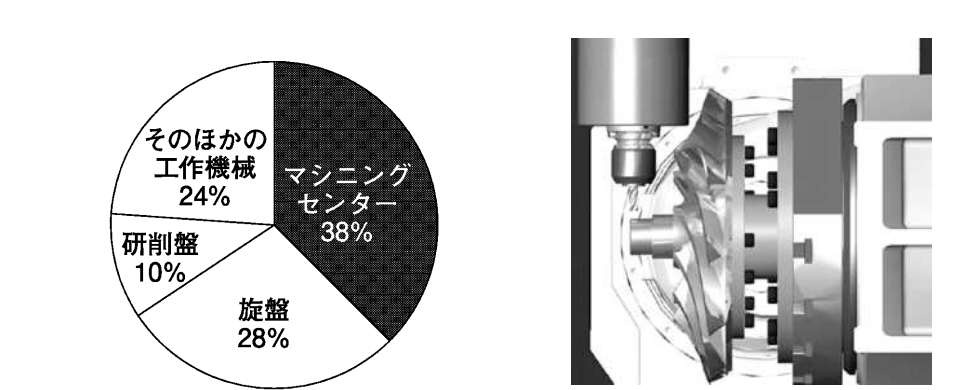
圧倒的な精度と品質に裏打ちされた高い信頼性と安定性。
長年にわたり
超高精度マシニングセンタを手掛けた実績で、お客様のお困りごとを解決し、新時代のものづくりと価値を創出します。

YASDA

安田工業株式会社
〒719-0303 岡山県浅口市郡里庄町浜中1160
TEL.0865-64-2511(代) FAX.0865-64-4535
www.yasda.co.jp

次世代を担う最新5軸マシニングセンタ
YBMV150 **YBM640V/950V** Ver.V

5軸化・複合化進む マシニングセンター



日本の工作機械は国内だけでなく世界中の製造業の基盤となっている。日本工作機械工業会(日工会)によると、2023年の工作機械受注額は1.5兆円と高水準をキープしており、あらゆるモノづくり分野で活躍している。受注額全体に占める数値制御(NC)工作機械の比率は98.4%である。経済産業省生産動態統計確認(24年2月公表)から、金属工作機械の生産金額(合計)は1兆528億円を機別別でピックアップした割合は図1のようになり、MCが38%を占める、旋盤と合わせて66%になる。

5軸MCによる工程集約

近年、MCは5軸加工機にシフトしており、旋盤型複合加工機とともに、航空切削加工における工程集約が実現できるものになる。

MCによる研削ニーズへの対応

MC自体の主軸回転精度や、テーブルの位置決め精度、繰返し位置決め精度、平行度などが向上し、スラッジや脱粒砥粒の進入が懸念事項であった摺動部のシール性も向上しており、実際の研削適用事例も増えている。

と、次工程の研削加工も同一機械で行うニーズが増え、特に海外からの要望が高いと聞く。

マシニングセンター(MC)は工程集約と自動化がトレンドである。工程集約を実現するため、多面削り出し加工により段取り替えが大幅に低減できる5軸MCが主流になってきている。他工程との複合化も盛んで、研削も一部で実施されている。自動化はその障害となる切りくずの処理技術が着目され、人工知能(AI)を活用した切りくず洗浄技術や、クランプトランス内のスラッジ回収能力を向上させてクランプト交換期間を延ばす技術が登場している。

機部品、半導体製造装置部品、建設機械部品、医療機器部品などの加工に広く用いられてきている。5軸加工機の最大のメリットは工程集約である。多面削り出し機能によって、段取り作業が大幅に省略できるため加工精度および生産性が向上し、省人化に対応しやすい。さらに段取り替えをせずに複雑な形状の加工が可能である(図2)。

そのほか、工程ごとに必要だった機械台数の削減により、機械使用時のエネルギー消費の削減、工場スペースの有効活用ができる点も、5軸化の利点だ。また

治具が減り、治具設計・製作の手間やコストを節約できる。さらにデジタル変換(DX)化に向けた各種変量セル型自動化生産ラインを構築しやすく、受注の仕様変更などにフレキシブルに対応可能となり、生産情報1台の一元管理やオンライン対応も期待できる。

5軸MCは複数個のパレットチェンジャーや、多関節ロボットを装備するタイプも市場投入されており、各工作機械メーカーの主力製品の1部となっている。

日本工業大学
基幹工学部 機械工学科
教授 **二ノ宮 進一**
(工業技術博物館 副館長)

マシニングセンタ
『止まらないマシン×モジュールマシン』
#30機形マシニングセンタ HMP-350HC1

自動化提案 Howa-Star
生産ラインの自動化パッケージより、AMRを用いたツール交換のデモ展示

IoTシステム HOMS-i
・MT Connect & 信号灯オプションの追加による対応設備の増加
・遠隔監視 & 電力監視オプションの追加による利便性の向上

密閉形チャックシリーズ
密閉構造により、切粉やクラントの内部への侵入を防止し長期間の精度維持を実現

H037MAシリーズ
各シリーズの要素を集約させた次世代の中空機形チャック

ロッドレスシリンダ
省スペース・省エネ・自動化に貢献

RKT500
ローラギヤカム傾斜NC円テーブル

モノづくり 部品大賞
2023年モノづくり部品大賞
機械・ロボット部賞 受賞

φ500mm

小型MCに搭載可能
大型アルミワークの工程集約をサポート
最大ワークサイズ φ500mm

水溶性切削液の夏場対策に最適です、耐腐敗性の向上効果！

混合油分によるべたつき改善、その効果に驚きの声が多数報告されています！

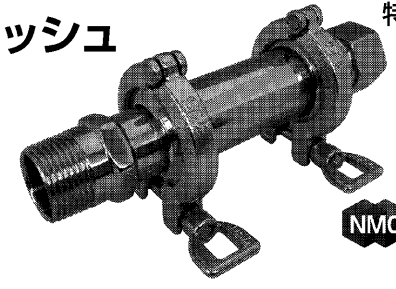
クーラントフレッシュ
「CF-50」

- ローコスト
- 簡単取付け
- 速攻効果

特許取得済
お気軽にお問合せください

お問合せ・資料請求

株式会社NMC 電話(042)345-1356
東京・神戸・福岡 FAX(042)345-1527
http://www.kk-nmc.jp



前モデル「KH-4100kai」が進化。コンパクトさを維持しつつ、ストロークを伸ばし、より大きなワークにも対応！送り速度や主軸回転速度、機体剛性、切削能力など、全体的に能力を向上。鉄系金属や難削材加工などにも対応！

コンパクトボディに 大きなストローク

X560/Y660/Z560

KH-4200kai

横型マシニングセンタ

2枚のAPC、取納本数40本のATC、容量300ℓのクーラントタンクを標準装備。オプションでAPCの枚数を5枚に、ATCの本数を60本に増設可能。作業面は400mm×400mm、ワークは直径630mm×高さ920mm、重量500kgまで対応。主軸の回転速度は標準で12000rpm、トルクは140Nm、オプションで15000rpm、166Nmに変更可能。

株式会社 紀和マシナリー

〒518-0752 三重県名張市蔵持町原出522-51
TEL:0595-64-4758(代) FAX:0595-64-7529
https://www.kiwa-mc.co.jp

Let's Start with Matsuura

5軸+マルチパレットではじめる無人運転 新オペレーティングシステム

Mios 4

【変種変量生産】【長時間無人運転対応】
5軸制御立形マシニングセンタ
MAM72-42V PC32

【はじめてでも安心・簡単5軸】
PC10標準、簡単無人運転はじめませんか
5軸制御立形マシニングセンタ
MX-420 PC10

GIBBSCAMではじめる
簡単5軸プログラミング

GIBBSCAM 2023
ハイブリッド金属3Dプリンタ
LUMEX
Avance-25

ハイブリッド金属3Dプリンタで
はじめる高機能金型・部品製造

メルマガジン
はじめました
登録はこちら

https://www.matsuura.co.jp
E-mail: webmaster@matsuura.co.jp

株式会社 松浦機械製作所
本社・工場 〒910-8530 福井県福井市東森田4-201 TEL.0776-56-8100

マシニングセンター

図5 ガラス端面研削でのフローティングノズルの適用効果

(a) ガラス端面研削の模式図とホイールV溝形状
ガラス、R溝付ホイール、フローティングノズル、研削液

(b) 研削状況とガラス研削面性状
通常ノズル、フローティングノズル

図6 マシニングセンターでのダイヤモンド砥石の総形放電ツルージング

立型マシニングセンター主軸頭、イオン交換水ノズル、放電火花、総形黒鉛電極、メタルボンドダイヤモンド砥石

切りくず処理への対応

自動化の隘路となる切りくず処理も画期的な技術が

またクーラントの定期的な交換を低減するため、クーラントタンクに微細なスラッジを残さない技術にも各社取り組んでおり、クーラント状態の監視とともに、タンク内のクーラントの流れの滞留を防ぐ流路設計や、サイクロンセパレーター、高性能フィルターの採用など、これまで重要視されてこなかった加工液に関連する技術開発が加速している。

今後もMCを含め、さまざまな工作機械の複合化が進化すると見られる。いろいろな加工や生産工程が1台で可能となる工作機械は、今後のセル生産方式のコア技術となるであろう。生産を革新する各メーカーの技術開発に期待したい。

他工程の複合と放電加工機能

筆者らは粗粒の小径軸付き砥石で良好な研削面を得ることができ、超音波ヘリカルスキャン研削法を提案している。この方法は砥石軸方向に超音波振動する砥石を用い、砥石軸を送り方向に対して傾斜させて研削する方法である(図3)。右ページに掲載。砥石軌跡が重なり合って研削が進行し、砥石の粒径が大きくなると、板材のトリム加工や狭小壁面の仕上げ研削(図4)などに有効である。

MCで大きな平形砥石による研削をする場合、研削液の供給に課題がある。一般的な研削盤とは異なり、MCでは、加工対象物(ワーク)の形状に合わせて砥石外周の加工点の位置が変化する。そのため、あらゆる加工点を想定した研削液供給を考案しなければならぬ。砥石周りの四方八方にノズルを配置しなければならぬ。筆者らは高速回転するMCで大きな平形砥石による研削をする場合、研削液を搭載したのも市販されている。レーザ加工との複合によって、切断、穴開け、溶接、マーキング、表面改質、焼き入れなど、ほぼ全ての工程を集約することが可能となる。また、付加工工の積層造形(アディティブ・マニファクチャリング)機能も搭載したMCが多数登場している。さらに、摩擦攪拌接合機能を搭載したものもある。筆者らはMCに放電加工機能を搭載する研究に取り組んでいる。放電パルス電源を併設し、NCプログラムの切削自動化の隘路となる切りくず処理も画期的な技術が実現している。

またクーラントの定期的な交換を低減するため、クーラントタンクに微細なスラッジを残さない技術にも各社取り組んでおり、クーラント状態の監視とともに、タンク内のクーラントの流れの滞留を防ぐ流路設計や、サイクロンセパレーター、高性能フィルターの採用など、これまで重要視されてこなかった加工液に関連する技術開発が加速している。

今後もMCを含め、さまざまな工作機械の複合化が進化すると見られる。いろいろな加工や生産工程が1台で可能となる工作機械は、今後のセル生産方式のコア技術となるであろう。生産を革新する各メーカーの技術開発に期待したい。

パネル用ガラスの断面面を削り放電加工の両方を実現している。前述で紹介したダイヤモンド砥石を利用した研削の効果を図5に示す。フローティングノズルでは、研削液の流量を通常ノズルの30分の1に低減しても、ガラス加工面に焼けの少ない良好な加工面を得ることができ、このノズルは砥石外周の任意の位置に垂直配置でき、研削液を確実に安定して加工点に供給できる。節水加工特性向上の両立が可能のため、地球環境にも配慮した技術である。

その際に用いる電極の成形にはMCの切削機能が利用できる。現在、切削工具のリユース技術として、切削工作機械上で切削前真の機上放電成形と再研削を実現する研究に取り組んでおり、研削機能の複合化と合わせて5軸複合加工機上で突っ切りバイトなどを再研削する技術を提案している。

送り(G01)で電極とワークの間隙を自動制御できるようにカスタマイズして送り(「G01」)で電極とワークの間隙を自動制御できるようにカスタマイズして切

AIチップリミッターによる切りくず自動除去のウエブサイト(図6)より

登場している。加工機内のワーク近傍で堆積する切りくずは、加工中に電磁影響を及ぼすだけでなく、自動寸法測定や自動ワーク脱着の際に不具合の原因となる。複数のカメラで撮影した画像から切りくずの堆積位置や分量をAI技術で判断し、洗浄ノズルの向きを自動制御して除去する技術が実用化されている(写真)。

仕組みを変えて 技術継承や人材育成を可能にする CAD/CAMをご存じですか？

経営者様のための CAD/CAM セミナー

文系出身者が1年で5軸加工を行う、
自社試作工場の人材育成方法を大公開！
人につかない仕組みづくりをご提案いたします

会場 コダマコーポレーション(株)
試作部・加工技術研究所
東京都羽村市栄町3-3-9

無料
工場見学有
ライブ配信有

コダマコーポレーション(株)
代表取締役社長 小玉博幸

コダマコーポレーション 株式会社
〒224-0032 横浜市都筑区茅ヶ崎中央3-1 センター南 SKYビル4F
TEL 045-949-1331

3次元ソリッドCAD/CAMシステム
TopSolid' Cam 7

2軸、穴加工
3軸加工
旋盤、複合加工
同時4/5軸加工

新機能
スイス式CNC
自動旋盤対応

TopSolid KODAMA CORPORATION

Innovation in Motion TSUBAKI

切粉搬送・クーラント処理機器 適材適所の搬送処理に!

ISO-EN16090 準拠!

セパレータ機能付
ヒンジベルトコンベヤ
CLEANSWEEP® G2

オプション
X-LON
EXPANDABLE FILTER
サイクロンセパレーター
増設簡単な高精度
二次フィルター

コンパクトで省スペース、高い処理能力
省力化と経済性を備えた
注目のメカニズム

金属加工用クーラントろ過装置
NWフィルター
(全自動ペーパーフィルター)

本社・営業 滋賀県甲賀市土山町大野5001番地 TEL:0748-67-1335
東京営業所 東京都千代田区神田錦町2-4 (ダヴィンチ小川7階) TEL:03-5281-5551
中部営業所 愛知県小牧市小牧原新田問屋橋889-1 (Sunleaf BLD 2F-5) TEL:0568-20-9466

椿本メイフラン株式会社
https://www.tsubakimoto.jp/tmf/



THK
The Mark of Linear Motion

最先端の自動化

— 期待を超える 革新への"動き" —

私たち THK は機械の直線運動部のころがり化を独自の技術により実現し、「直線運動案内」として世界で初めて製品化。いつの時代も、蓄積したノウハウで最先端の自動化に貢献してきました。これからも幅広い製品とサービスで生産現場の可能性を広げていきます。

Official Partner of Major League Baseball

THK株式会社 マーケティングPR部 TEL 03-5730-3845 www.thk.com

ブランドを変えるブランドでありたい
We stand behind the brand.



OIL MATIC
AUTOMATIC LIQUID TEMP. REGULATOR
油温自動調整機

SDGsへの取り組み
当社のSDGsの取り組みについては、こちらよりご覧いただくことができます。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

関東精機株式会社 [本社]〒371-0854 群馬県前橋市大塚町 2-1-10
TEL.027-251-2121 FAX.027-251-0924
<https://www.kantoseiki.co.jp/>

机上計測

省人化・生産効率向上 支える

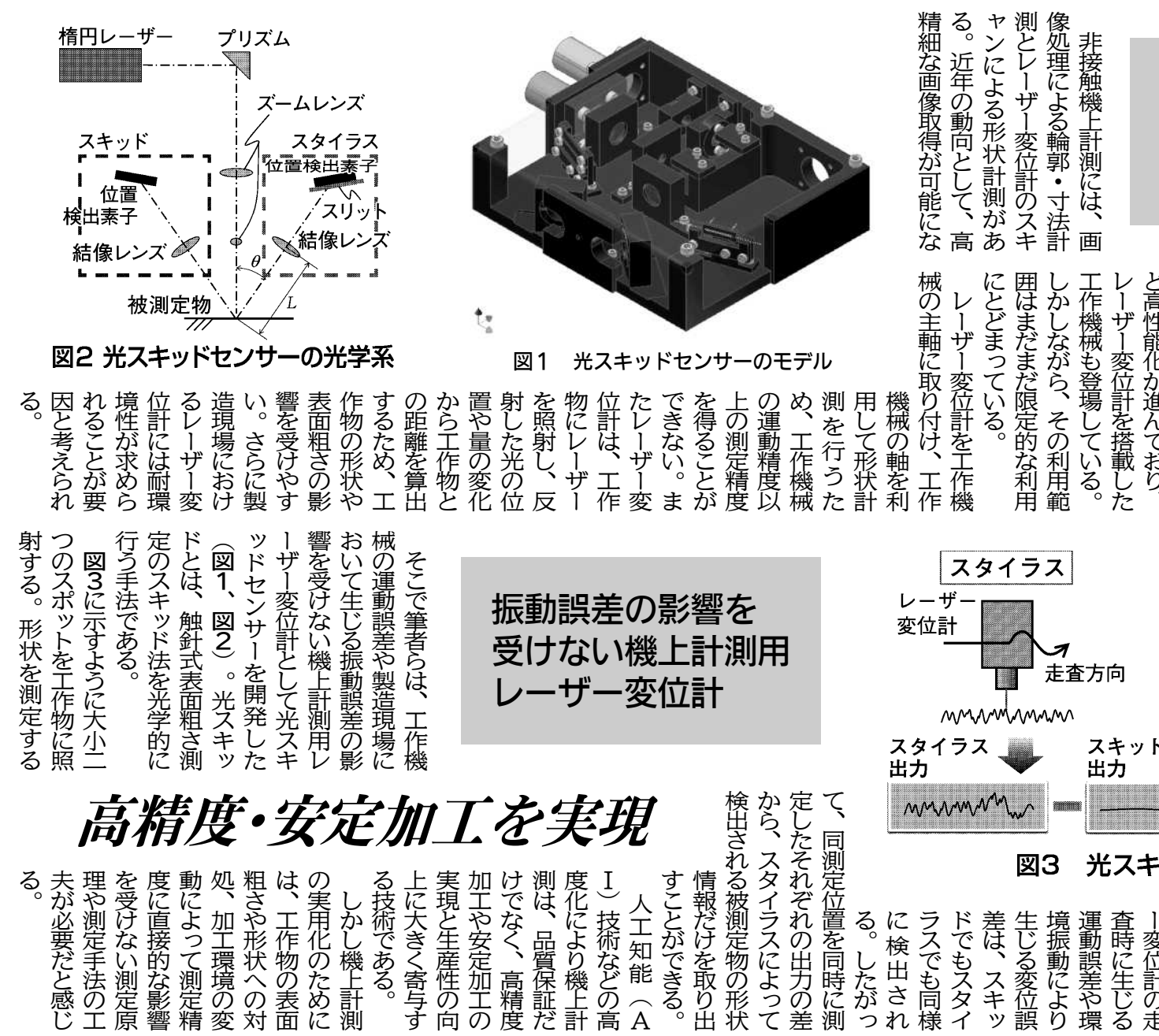


図2 光スキッドセンサーの光学系

図1 光スキッドセンサーのモデル

図3 光スキッド法の原理

非接触機上計測には、画像処理による輪郭・寸法計測とレーザー変位計のスキッドによる形状計測がある。近年の動向として、高精度な画像取得が可能になった。非接触機上計測には、画像処理による輪郭・寸法計測とレーザー変位計のスキッドによる形状計測がある。近年の動向として、高精度な画像取得が可能になった。

2種類の非接触機上計測

機上計測における要求が高いため、従来の機上計測では、①工作物の仕上げ面②工作機械の各要素③加工現象がある。多品種少量生産の場合、形状が複雑で高い精度を要求される場合が多い。機上計測では加工原形を利用した測定を行うため、測定のための位置決めや原点出しの必要がない。そのため生産性の大幅な向上が期待できる。

機上計測の利点

第一に、段取り作業を削減できることである。機上計測では加工原形を利用した測定を行うため、測定のための位置決めや原点出しの必要がない。そのため生産性の大幅な向上が期待できる。

第二に、段取り作業を削減できることである。機上計測では加工原形を利用した測定を行うため、測定のための位置決めや原点出しの必要がない。そのため生産性の大幅な向上が期待できる。

第三に、チャッキング誤差を防ぐことである。従来のオフラインでの計測・検査および修正加工では、チャッキング誤差が原因で所望の精度を得るために何度も工程を繰り返す必要があった。機上計測を導入することによって、チャッキング誤差が生じず、修正加工の回数を減らすことができ、生産効率の向上に貢献する。

図3に示すように、大小二つのスポットを工作物に照射する。形状を測定する際、スキッドの出力はスポット径が形状より十分大きい場合には、形状は平滑化され出力には現れない。しかし、レーザー変位計の走査時に生じる運動誤差や環境振動により生じる変位誤差は、スキッドでも同様に検出される。したがって、同測定位置を同時に測定したそれぞれの出力の差から、スキッドによって検出される被測定物の形状情報だけを取り出すことができる。人工知能(AI)技術など的高度化により機上計測は、品質保証だけでなく、高精度加工や安定加工の実現と生産性の向上に大きく寄与する技術である。

高精度・安定加工を実現

図3に示すように、大小二つのスポットを工作物に照射する。形状を測定する際、スキッドの出力はスポット径が形状より十分大きい場合には、形状は平滑化され出力には現れない。しかし、レーザー変位計の走査時に生じる運動誤差や環境振動により生じる変位誤差は、スキッドでも同様に検出される。したがって、同測定位置を同時に測定したそれぞれの出力の差から、スキッドによって検出される被測定物の形状情報だけを取り出すことができる。人工知能(AI)技術など的高度化により機上計測は、品質保証だけでなく、高精度加工や安定加工の実現と生産性の向上に大きく寄与する技術である。

日本の製造業は高度なオペレーションと熟練技能者の存在によって支えられ、高い生産性を実現してきた。しかし熟練技能者の高齢化、若者の製造業離れによる人手不足、原材料やエネルギー価格の高騰、そして大量生産から多品種少量生産への移行による生産効率の低下など、数多くの問題に直面している。このような状況の中、省人化や生産効率の向上を実現するための解決策として、机上計測の導入が注目されている。

長崎大学
総合生産科学域
工学研究科
助教 **大坪 樹**

防腐・殺菌剤
メカバイオアウト シリーズ

大替 を推奨いたします!!

推奨使用方法
Step1 投入 → Step2 循環 → Step3 入替

切削液・研削液の入れ替えの前に「メカバイオアウト」を必要量投入し、循環(加工を行わないがら循環も可)をさせた後、液の入れ替えを行ってください。

NC 日本メカケミカル株式会社

本社 〒442-0061 愛知県豊川市豊川町2丁目2番23 TEL.0533-84-3245 FAX.0533-84-3429
E-mail collect@nichi-mecha.co.jp
東京営業所 東京都足立区谷中2丁目13番地4号 TEL.03-5856-3904 FAX.03-5856-3974
神戸営業所 兵庫県神戸市東灘区本山南町9-8-34 TEL.078-441-0165 FAX.078-451-7815

URL <https://www.nichi-mecha.co.jp>

蛇腹のナベルは工作機械もロボットもカバー

大好評 **Robot-Flex** マシンメンテナンス用

大好評 **RSアーマー** (ヨロイ着脱式構造) 【国際特許取得済み】

大好評 **高速対応 XYヨロイカバー**

株式会社 ナベル

本社 三重工場 〒518-0131 三重県伊賀市ゆめが丘7-2-3 TEL:0595-21-5060
山口工場 〒759-3622 山口県阿武郡阿武町大字奈古3485-8 TEL:08388-2-2027
お問い合わせ ▶ nabell@bellows.co.jp ◀ ホームページ ▶ <https://www.bellows.co.jp/>

工作機械トータルコスト低減のご提案

メンテナンス時間短縮
取付状態でBOX交換
高シール性ワイパー採用
ロボットによる連続稼働対応

ジャバラ

【本社・大阪営業所】〒541-0053 大阪市中央区本町3-5-7(御堂筋本町ビル) TEL.06-4708-8946
【東京営業所】〒110-0016 東京都台東区台東4-5-1(タマタビル) TEL.03-3831-4395

New! 圧縮空気用 3in1・エコ×ドライフィルター
工作機械に最適なECOフィルター、誕生

E Efficiency エネルギーの使用効率を向上させ、圧力損失・CO2排出量を低減

C Cost Reduction 本体コスト低減、効率性の向上により電気代低減

O Optimization システムの最適化で、エレメント寿命が2倍、交換頻度1/2

2024 03.15 販売開始

株式会社 前田シェルサービス

〒444-3595 愛知県岡崎市池金町字 76-4 TEL.0120-312158
<https://www.maedauni.co.jp> e-mail: sales@maedauni.co.jp

微細加工のソリューションカンパニーへ

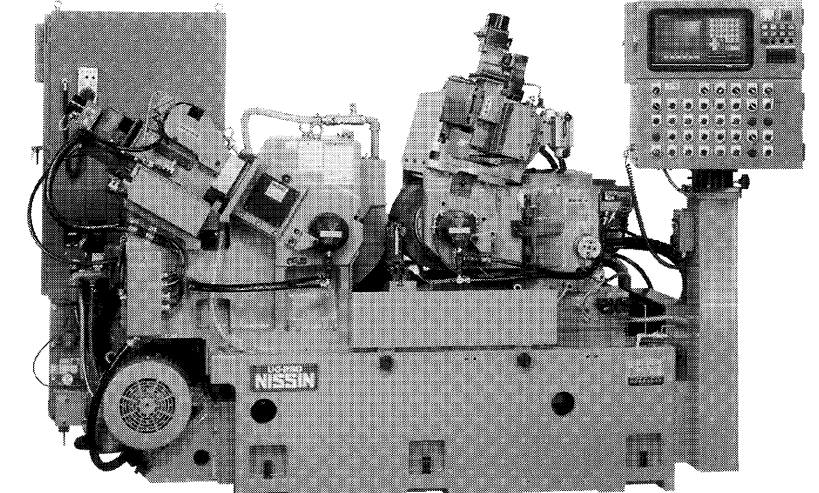


碌々スマートテクノロジー株式会社

次世代の高品位センタレスグラインダ

UG-250-II

- 独自の技術要素を採用することにより工作物形状精度、寸法補正精度、面精度などで0.1μmの世界を実現しました。
- 両砥石軸に油静圧静止軸スピンドル構造を用い、補正スライドにはスケールフィードバックによるV-Vすべり案内機構を採用しています。
- 研削砥石および調整砥石修正装置へのトランプス型ロータリッドレス方式の採用により両砥石表面を高精度化します。



日進機械製作所

本社工場 〒431-3195 浜松市中央区有玉町300
TEL:053-471-9151 FAX:053-471-1289
URL <https://www.nissin-cg.co.jp/>

フジ産業製門型マシニングセンタ

お客様ごとのカスタマイズを低価格帯でご提供

フジ産業製の門型マシニングセンタ(門型加工機)はお客様のご要望をお伺いし、対象ワークに沿った加工機能・スペックをご用意することで、使いやすくメリットのある価格でご提供いたします。

- 加工可能素材が多彩**
アルミ材、鉄などの鋼材や樹脂など幅広い素材加工に対応しております。
- 低価格帯での提供**
お客様が必要な機能を搭載し不要機能を削ぐことで低価格帯を実現しました。
- カスタマイズの自由度**
一品一様でお送りしておりますので、テーブルサイズ・仕様、ツール本数など、お客様のご要望に沿ったものをご提供できます。
- サポート体制の充実**
納入後の機械の問い合わせ、機械トラブルの際も弊社サービス部門が対応いたします。



標準タイプ **FZ1500×1500-16ATC**

過去製作例
高トルクタイプ ノコ付キハネルタイプ 3面加工タイプ ノコ付キガントリータイプ

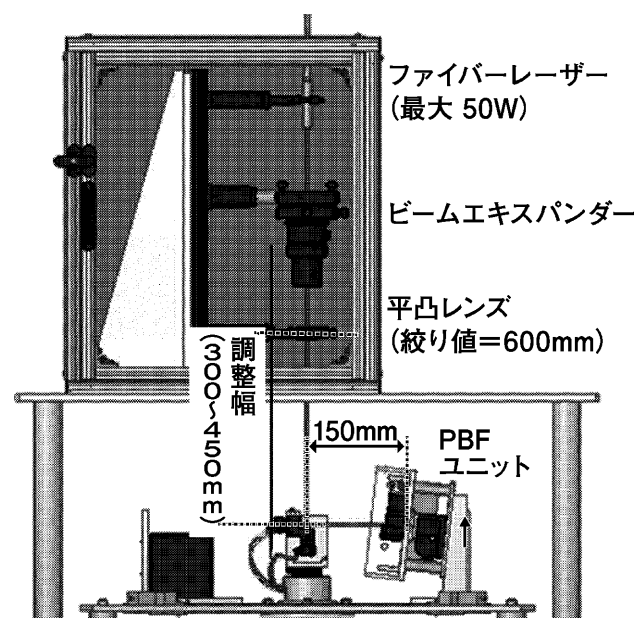
フジ産業株式会社
<http://www.fuji-sangyou.com>
TEL:054-267-7900 FAX:054-267-7910
【電話がHPよりお問い合わせください】

日本における

積層造形

現状と展望

積層造形



ファイバーレーザー (最大 50W)
ビームエキスパンダー
平凸レンズ (絞り値=600mm)
調整幅 (300~450mm)
150mm PBFユニット

ガルバノミラー 高重力場PBF装置の構成

現在のAMにおける技術課題として「30μmの壁」が挙げられる。溶融凝固を伴う造形プロセスでは表面張力の影響、粉末を利用する造形プロセスでは利用可能な粉末サイズの制約によって、30μmよりも造形分解能を向上させることが困難である。

しかしながら先進国と新興国の間でAMに関する技術格差はほとんどないため、人件費や物価など、経済や政治など技術以外の要因にAMの発展は左右されやすい。こうした世界情勢において、先進国がAMの国際競争に勝利するために必要なのは、AMの精度や効率をさらに向上させる技術開発を戦略的に進め、改めて技術レベルの勝負を持ち込む必要がある。例えば筆者の研究では、30μmの壁を打ち破るべく、遠心加速度を付加したPBF

既存部品上に造形できる特徴から修理やコーティング工程への応用が注目されている(写真)。

特に金型の修理には、肉盛り溶接や仕上げ加工において多くの人手を要していることから、品質の安定性や作業の安全性を向上させるため、DEDによって金型欠損部に造形して研削などの除去加工を施す複合プロセスが、自動化技術として注目を集めている。

したがって、5軸マシニングセンター(MC)の一機能としてDEDを搭載する複合加工機の販売数も増加しており、現在の生産ラインで活躍する立場を確立しつつあることから、今後も応用の幅が徐々に広まっていくと考えられる。

ロセスの開発に取り組んでいる。30μm未満の粉末は電氣的に凝集したり、簡単に風に舞ったりするのでPBFで扱うことが難しい。これは微細粉末において重力の影響が電気力や流体力よりも小さくなることに起因すると考え、遠心機とPBFユニットを融合して再び重力を支配要因とする高重力場PBF装置を世界に先駆けて開発した(図)。

すでに7・5μmの金属粉末で安定造形に成功し、スパッタの抑制や造形物の密度向上など、副次的にも多くの有用な効果が得られることも実験的に証明している。無重力の宇宙空間でも安定造形ができるなど、宇宙戦略まで含めて応用の幅が極めて広いと考えている。こうした挑戦的研究に対して実用を検討したくない、産業界からも支持を寄せていただくと幸いである。

今後の展望

AMに対する市場ニーズ・研究開発動向

近年のAMの急激な広がり、13年2月に米国でオバマ大統領(当時)が一般教書演説で、AMを中心とした産業発展を促す大型投資を行うと宣言したことが主要因と考えられ、現在でも最新のモノづくり技術としてAMが注目を集め続けている。Wohlers Associatesの調査によると、関連サービスを含むAMの世界市場はすでに22年時点で1800億(前年比+18・3%)まで拡大しており、いまだ急激な成長を続けている。

AMはすでに国内でも日本産規格(JIS)で20年に「JIS B 9044」として規格化されている。金属材料に対応しやすい造形方式としては、微細構造の造形を得意とする粉末床溶融結合法(PBF)、高出力熱源を用いた高効率造形を実現する指向性エネルギー堆積法(DED)が産業界から注目されている。

こうした市場動向が解説されることは多くあるが、ここでは学術界から世界的な研究開発動向について説明する。例えばEisevlerの論文検査レポート

日本は200編以上で世界14位の位置づけにあり、発展途上国や新興国までAMの研究開発を進めている。世界中でAM市場は盛り上がりを見せているが、将来的な成長を見据える研究について

金属材料に対応できるAM装置において、DEDは

はさらに深刻な後れが生じており、工業先進国の中でも際立ってAMへの開発投資規模が小さいといえる。

AM機能を搭載した複合加工機の製品動向

慶応義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 専任講師 **小池 綾**

機械運用・加工技術サービス

確かな技術で利益の最大化サポート

あらゆる機械加工ソリューションを提供する総合工作機械商社

株式会社 **端保機工**

TANPO KIKOU

〒930-0874 富山県高岡市京田 640 エレガンスコーポ京田オダケビル TEL:0766-28-0226

makino seiki

高精度CNC極小径工具研削盤

DB1

を削る。

極小径工具

牧野フライス精機株式会社

〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4029 Tel: (046)285-0446 <https://www.makino.co.jp>

TGW

工作機械と共に

5軸加工用治具 (任意複合加工)

創業100年の精密測定機器・治具専門メーカー

Tōa Seiki 東亜精機工業株式会社

(タイ子会社) TŌA PRECISION MACHINERY (THAILAND) CO., LTD.
9/83 MOO 5 PHAHOLYOTIN ROAD, KLONG 1, KLONG LUANG, PATUMTHANI 12120, THAILAND TEL:66(0)2-902-2679 FAX:66(0)2-516-1183

□本社・工場/大阪市東成区中道1-5-8 TEL:06-6972-2431 FAX:06-6976-6960
□城東工場/大阪市城東区東中浜2-13-28 TEL:06-6969-2431 FAX:06-6969-0612
□東大阪工場/大阪府東大阪市高井田本通4-5-7 TEL:06-6784-3377

www.toaseiki.co.jp

砥石表面形状の定量化に貢献する技術の研究・開発

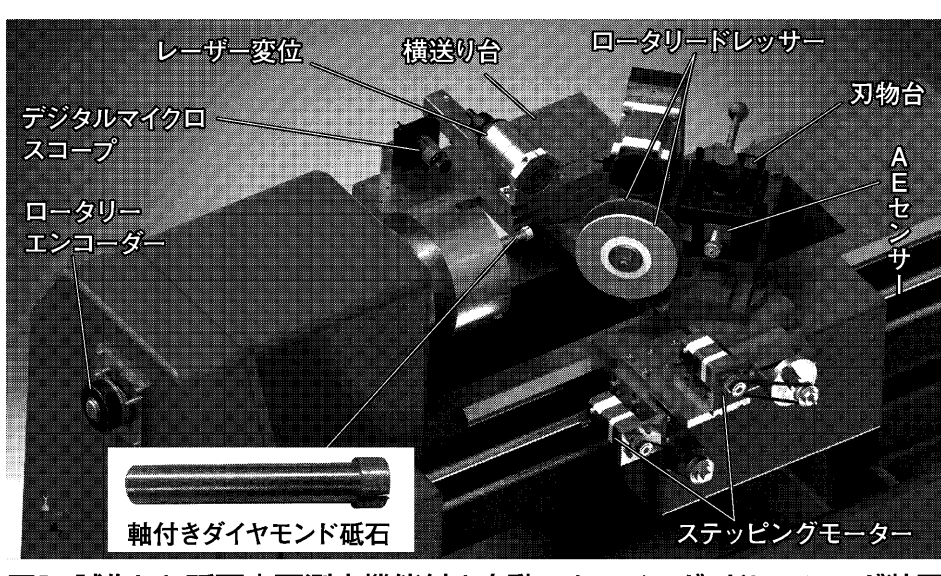


図1 試作した砥石表面測定機能付き自動ツールイング・ドレッシング装置

砥石表面を画像で観察する方法として実用化されているのが、ナガセインテックの「IDE EYE」である。これは砥石表面を観察するカメラと照明が一体になったカメラユニットと、照明用電源、砥石の原点信号を取り込む光電センサー、カメラに撮影タイミングの指示を出す信号処理ユニット、学習用パソコン(PC)で構成されている。単独の装置であるため、他社の研削盤にも取り付けることができる。カメラユニットはテーブルチャックに置いて使用できるポータブルタイプである。カメラは150万画素のものを用いている。画像から砥粒

CCDカメラによる砥石表面の観察

研削加工で重要なものがドレッシングであるが、ドレッシングの良さとして砥石表面が異なるため、仕上げ面粗さや研削抵抗が変わってくる。しかし砥石表面形状を定量化できないため、ドレッシングの良さあしは作業者の技量に依存している。そこで、砥石表面上にどのような切れ刃が形成されているかを定量化することを目的として、電荷結合素子(CCD)カメラでの観察とレーザー変位計での測定の一つが研究・開発されているので、それについて紹介する。

レーザー変位計による砥石表面の3D測定

筆者は日本大学の内田元助教と東京ダイヤモンド工具製作所とともに、ダイヤモンド砥石のドレッシングの自動化技術を開発している。この自動化技術でキーとなるのが砥石表面形状の3次元(3D)計測である。図1に試作した自動ツールイング・ドレッシング装置の概略図を示す。これは

がどのくらいあるかを定量的に判断するために、しきい値を設定しておけば、ドレッシングの終了タイミングの目安とすることができ。また研削前後の同一位置での画像を比較することができ。そのため、画像の差分を取ることで砥石表面の砥粒が摩耗していないか、あるいは砥粒と砥粒の間

間に目詰まりが生じていないかを判断でき、再ドレッシングの必要性を明確化できる。現在広く使われている人工知能(AI)技術の一つである機械学習は画像処理と相性がよい。今後は砥石表面の見た目で再ドレッシングの時期を見極められるようになると思われる。

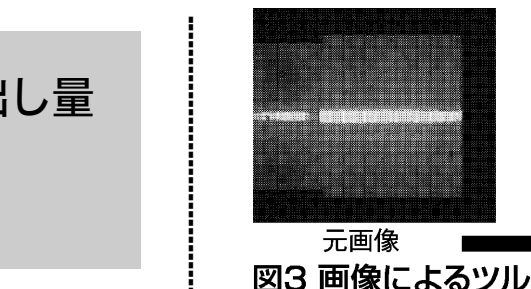


図3 画像によるツールイング完了の確認

汎用旋盤をベースに試作した。ドレッシングの対象となる砥石は軸付きダイヤモンド砥石(軸付き砥石)とした。軸付き砥石は旋盤の主軸に取り付け回転させた。一方、旋盤の刃物台には試作したロータリッドレッサーを取り付けた。ロータリッドレッサーにはツールイング用とドレッシング用の2枚の砥石を用い、刃物台を軸付き砥石に対して45度傾斜させることで、2枚同時に取り付けても別々に使用できるようにした。また、刃物台を自動で駆動するため、切り込み軸と送り軸にそれぞれステッピングモーターを設置した。

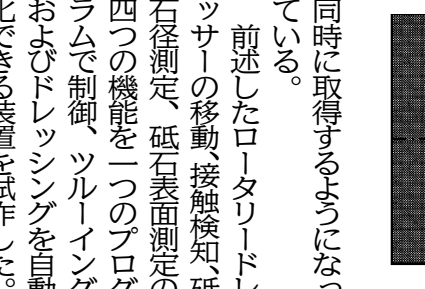


図2 ツールイングおよびドレッシング時のロータリッドレッサーの動作軌跡

同時に取得するように前記したロータリッドレッサーの移動、接触検知、砥石径測定、砥石表面測定などの機能を一つのプログラムで制御、ツールイングおよびドレッシングを自動化できる装置を試作した。図2にツールイングおよびドレッシング時のロータリッドレッサーの動作を示す。本装置で行うツールイングは、砥石表面に大きな凹凸があった場合、凸部で砥石同士が強く接触することを防ぐためである。

このとき、ツールイング砥石と軸付き砥石の接触をA/Eセンサーで検知する。砥石同士が接触したらロータリッドレッサーの移動を停止する。ここで、ドレッシングを軸付き砥石から切り込み方向に0.5mm手前を離して、砥石表面をツールイング開始位置とする。これは、軸付き砥石表面に大きな凹凸があった場合、凸部で砥石同士が強く接触することを防ぐためである。

また旋盤の横送り台には砥石径を測定するためにデジタルマイクロスコープを取り付けた。さらに横に砥石表面を測定するためのレーザー変位計を取り付けた。測定は回転させた軸付き砥石に対して、砥石幅方向に送りながら行った。測定した砥石表面の高さ情報から砥石表面の3D分布図が得られる。なお、砥石表面の測定時には、旋盤主軸の後端に取り付けたロータリーエンコーダーの信号を

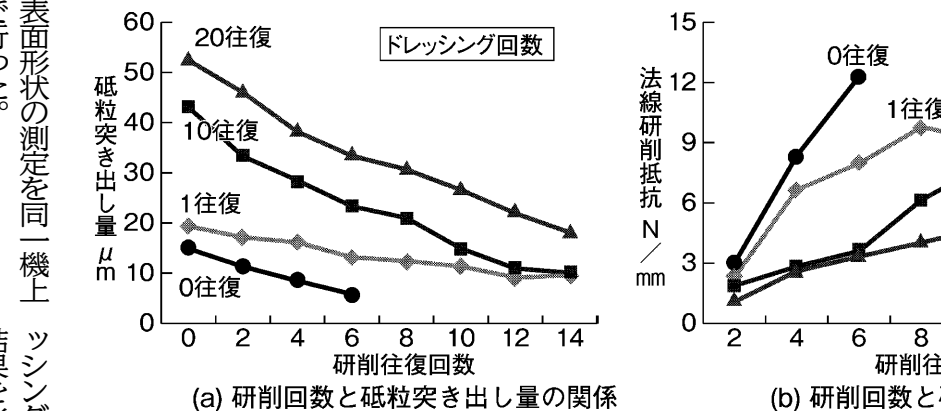


図5 研削回数と砥粒突き出し量および研削抵抗との関係

砥石表面状態の違いが研削抵抗に及ぼす影響を調べてみた。ドレッシング往復回数を0(ドレッシングなし)、1、10、20往復の4条件で比較した。工作物を三成分動力計を介して工作機械のテーブルに取り付け、平面研削を繰り返した際の法線抵抗を測定した。工作物は長さ87mm、径25mmを使用し、主軸回転数毎分3000rpm、送り速度毎分3000rpm、切り込み量1往復当たり0.04mmとし、14往復研削した。また、2往復ごとに砥石表面形状の測定を同一機上で行った。結果を比較すると、初期の

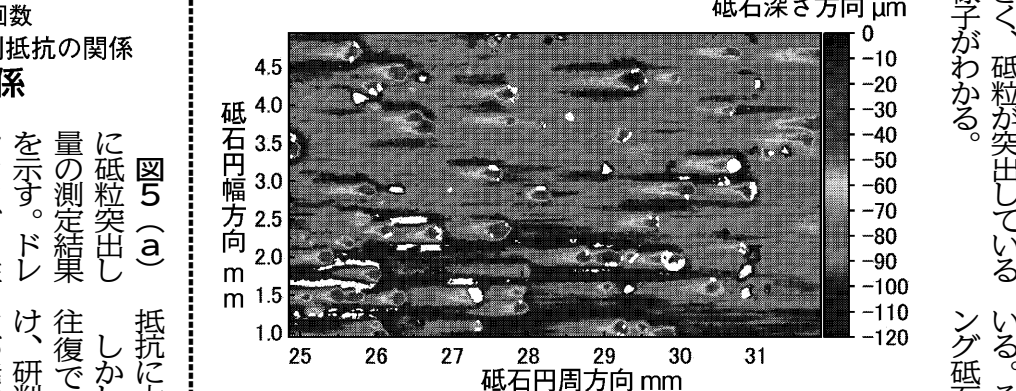


図4 砥石表面の3次元分布図によるドレッシング完了の確認

砥石径を算出する。得られた砥石径と目標として設定した砥石径を比較し、目標の砥石径に達していなければ再度ツールイングを行い、目標の砥石径に達していればツールイングを終了する。ツールイング後はドレッシングに移行する。ドレッシングはツールイングと同様の動作をドレッシング用砥石で行う。ドレッシング後、レーザー変位計で砥石表面の測定を行う。図4が得られた砥石表面の3D分布図である。砥石表面を0度傾け、軸中心に向かうほど負の値となるように示している。砥面の凹凸が大きい、砥粒が突出している様子がわかる。

また、ドレッシング20往復したものは砥石の上昇が緩やかであり、往復回数が多ければ砥石が低い状態を長期間維持できることがわかった。

砥石径が砥石表面を往復するたびに少量が除去され、ボンド部が低くなり、砥粒突き出し量が増加したものと考えられる。この砥粒突き出し量が目標値に達していなければ再度ドレッシングを行い、目標値に達していればドレッシングを終了する。

日本大学 理工学部 機械工学科 教授 山田 高三

高精度化を実現する歯車研削ライン

~歯車の内径・端面・歯面の研削工程に対応するTOYO研削盤~

- 歯車研削盤 TGG-26-2W 最大加工外径:φ260mm
- 立形複合研削盤 TVG-20C-2S 最大把握外径:φ320mm

●立形複合研削盤で歯車の基準となる内径・端面をワンチャックで研削後、歯車研削盤でそれらを基準に歯面の高精度加工を行います。これにより、歯すじ・累積ピッチ・ねじれ角等の高精度化を実現します。

●機械間のロボットにより、工作物の搬入出・反転・エアブロー等を実施。工作物供給装置と組み合わせることで長時間の無人運転が可能です。

テクノロジーの未来を見つめる TOYO トーヨーエイテック株式会社

〒734-8501 広島市南区宇品東5丁目3番38号 TEL (082) 252-5230 FAX (082) 505-1163 www.toyo-at.co.jp

東日本営業所 TEL (03) 5687-0231 中部日本営業所 TEL (0568) 88-5313 西日本営業所 TEL (06) 6337-6222

SHIGIYA

様々なユーザーニーズに応えるハイエンドモデル CNC円筒研削盤 GPL-20B SERIES

主な機械仕様

- テーブル上の振り φ200mm
- センタ間距離 250/500mm
- といしの大きさ φ355mm
- といし周速度 33m/s
- といし軸受 非真円動圧軸受

製造現場から生まれたハンドル仕様 マスターハンド付CNC円筒研削盤 GPH-20B SERIES

エントリーモデルでリーズナブルかつ高精度追求 汎用CNC円筒研削盤 GPS-20B SERIES

株式会社 シギヤ精機製作所 本社・工場 広島県福山市箕島町5378 TEL 084-953-6631

https://www.shigiya.co.jp

切削加工

切削・研削加工における

Do-It-Yourself 工具の進展

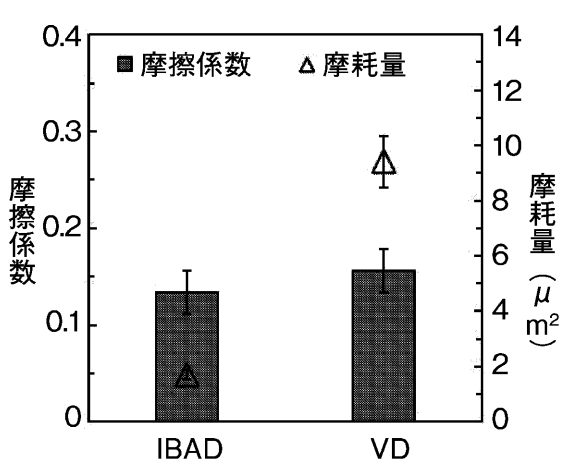


図1 IBADとVD(通常イオンプレーティング)により成膜したTiN薄膜のボールオンディスク試験による摩擦係数と摩耗量の評価結果

メタルボンド砥石やビードリフアイト砥石に比べて成形

研削砥石のDIY化に向けた検討

研削砥石のDIY化に向けた検討。従来の砥石は、材料の特性を大きく変えることができない。注目の材料として、CNTが注目されている。CNTは、凝集しやすい材料であるが、化学的にも機械的にもボ

切削コーティングのDIY化に向けた検討

切削コーティングのDIY化に向けた検討。切削加工のコーティングには、さまざまな方式の化学気相成長(CVD)や物理気相成長(PVD)が用いられている。超硬工具に用いられるCVDは比較的高温で成膜される熱CVDであり、密着性に優れ、高純度で結晶性が高く、厚膜が容易に得られるなどの特徴がある。

一方、PVDはプラズマを用いるイオンプレーティングやスパッタリング法が主流である。コーティングの構造としては、多層膜化が進んでいる。それぞれの層に低摩擦特性や耐熱性を分担させて多層化する。切削性能を高性能化している。これらの取り組みは高

価な装置が必要であることから、DIY化に向かない。DIY化に向かないが、どのようなコンセプトで工具を設計するべきかの指針を与えてくれる。

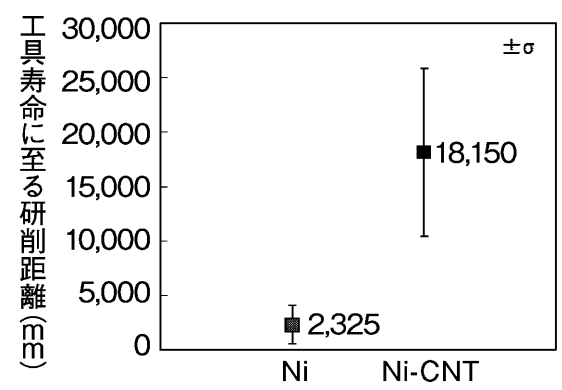


図2 CNTを複合化したNiめっき被膜と通常Niめっき被膜を最表面に付与した電着砥石の工具寿命の比較(被削材:ガラス、直径3mmのダイヤモンド電着砥石)

工具の開発状況

工具の開発状況。近年、工作機械の位置決め精度、剛性、制振特性、熱的安定性などの性能は著しく進歩している。

一方、工具メーカーも開発を進め、切削工具や研削砥石の加工性能を向上させている。しかし、工具を特定の仕事機械に最適化することは少ない。つまり剛性の高い工作機械、熱的安定性に優れた工作機械などに、それぞれ最適に調整した工

具を製造するよりも、量産性の観点から、広く、多くの工作機械で使うことができる工具を製品ラインナップとしてそろえることになっているのが現状である。

加工目的に最適化した工具 いわゆる「DIY工具」

加工目的に最適化した工具。DIY工具の活用が期待されている分野の一つは、DIY化に向けた装置、材料の開発である。DIY化に向かないが、どのようなコンセプトで工具を設計するべきかの指針を与えてくれる。

半導体分野や工学分野において多くの新素材が利用されるようになり、本来であれば特定の新素材の硬度や化学反応性を考慮し、最適化した工具を用いたいところである。しかし、工具メーカーがタイムリーに工具特性を最適化し、製品ラインナップに加えることは難しいのが現実である。このような背景の中で、工作機械のユーザーが自ら加工目的に最適化した工具、いわゆる「Do-It-Yourself (DIY) 工具」を作製し、より効果的、効率的に工作機械の性能を最大限に活用することも、新素材にも柔軟に対応するという試みが進んでいる。

DIY工具の活用が期待されている分野の一つは、DIY化に向けた装置、材料の開発である。DIY化に向かないが、どのようなコンセプトで工具を設計するべきかの指針を与えてくれる。

DIY工具の活用が期待されている分野の一つは、DIY化に向けた装置、材料の開発である。DIY化に向かないが、どのようなコンセプトで工具を設計するべきかの指針を与えてくれる。

切削加工 関連 展示会

●INTERMOLD2024

4月17日から19日までの3日間、大阪・咲洲のインテックス大阪で、金型加工に関する展示会「INTERMOLD2024(第35回金型加工技術展)」が開催される。日本金型工業会とテレビ大阪が主催し、インターモールド振興会が運営する。金型設計・製造や各種成形加工の最新技術、それを支える工具などが集まる。

来場は事前登録制(無料)。来場者証を持参しない場合は入場料3000円が必要。開催時間は10時から17時。「金型展2024」「金属プレス加工技術展2024」と同時開催される。同3展示会は6月26日から28日まで、名古屋・金城ふ頭のポートメッセなごやでも開かれる。

●JIMTOF2024

11月5日から10日までの6日間、東京・有明の東京ビッグサイトで「第32回日本国際工作機械見本市(JIMTOF2024)」が開催される。主催は日本工作機械工業会(日工会)と東京ビッグサイト。工作機械や関連機器が一堂に集まる、モノづくりの総合見本市だ。

同展は欧州国際工作機械見本市(EMO)、米国の国際製造技術展(IMTS)、中国国際工作機械見本市(CIMT)と並ぶ、世界4大工作機械見本市の一つ。隔年で開催されるJIMTOFに合わせて最新技術や製品を開発する企業が多いのも特徴で、2022年に開催された前回展では、日工会会員出展者の64%が新製品を披露した。

秋田県立大学 システム科学技術学部 機械工学科 教授 鈴木 庸久

工作機械のベストアドバイザー オンリーワン技術で岡山から世界を狙います

受注から設計・組立・配線・プログラム・出荷まで 一貫体制

株式会社 HARU Technique Laboratory Inc.

静圧軸受型 CNCセンターレスグラインダー

LSG-20型 (CNC5軸仕様)

- CNC3軸・5軸制御
- オートローダー
- 自動ドレス・切込み

砥石寸法 MSG-18型……φ455×150 LSG-20型……φ510×205 -20W型…φ510×250

※各種自動化対応致します。

日本精機株式会社

NIKKEN ONE STOP SOLUTION

人手不足の現場を救う省人化ソリューションのご提案

黒のホルダ

ツールプリセッター + eTOP工具管理システム

マルチ治具ホルダ

株式会社 日研工作所

PRECISION
TSUGAMI

CNC 旋盤
M10D

高出力・高トルクの
回転工具駆動モータを搭載

10インチチャック CNC 旋盤
大径ワークの高能率加工に対応

株式会社 **ツガミ**
本社 / 〒103-0006 東京都中央区日本橋富町1-2-20
TEL: 03-3808-1711 FAX: 03-3808-1511
https://www.tsugami.co.jp/

関東営業所 TEL: 048 (614) 8483
長岡営業所 TEL: 0258 (35) 0916
仙台営業所 TEL: 022 (782) 0360
名古屋営業所 TEL: 052 (930) 2301
諏訪営業所 TEL: 0266 (72) 1253
信州営業所 TEL: 0267 (62) 7113
大阪営業所 TEL: 06 (6338) 5181
福岡営業所 TEL: 092 (595) 5455

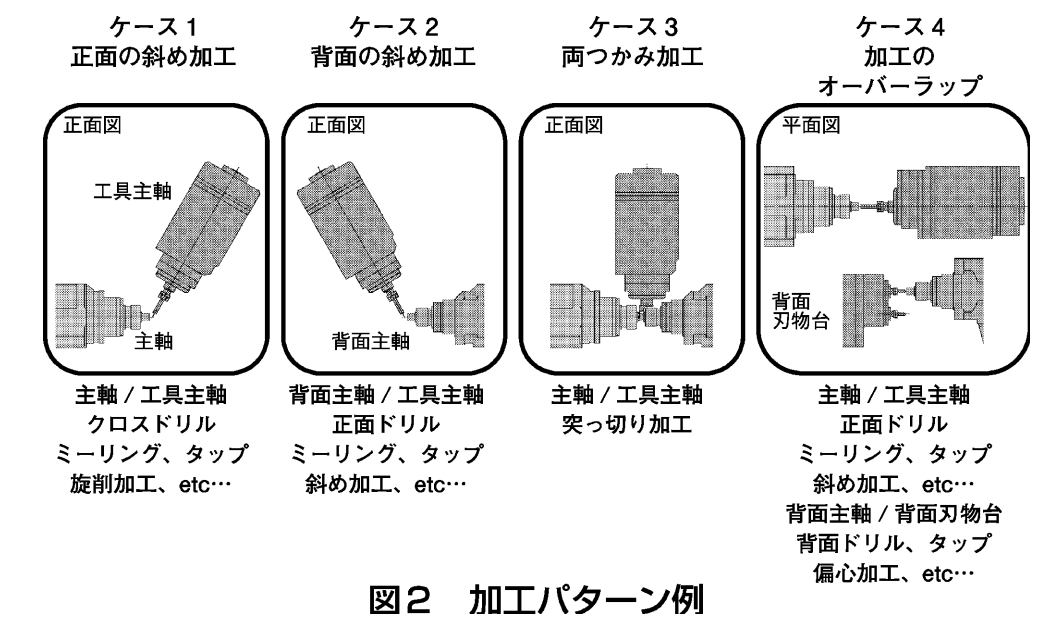


図2 加工パターン例



写真2 加工ワーク例

今回紹介した「SS20MH-III-5AX」は、20MH-III-5AX-1をもつて医療、時計、宝飾、産業機械、ロボットなどの高い精度が要求される小型複雑形状部品の市場ニーズに応え、その高効率性でユーザーの生産性向上に寄与するのにもたらすこと、ひいては業界全体の発展に貢献できるように努力し続けていく所存である。

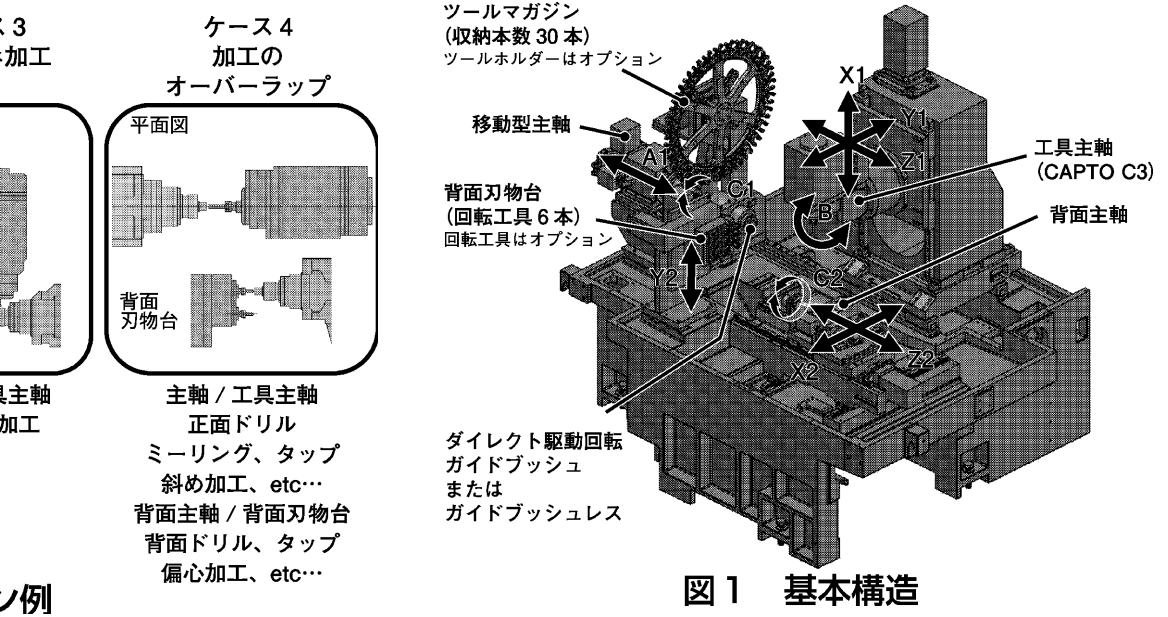


図1 基本構造

【1】多彩な加工パターン
正面加工と背面加工のオーバーラップが可能な主軸は、ミリング、ミーリング、タップ、旋削加工、etc...
【2】高効率加工を実現する
工具主軸は最高回転数毎分2万5000rpm、ツールインターフェースに「CAPTO C3」を採用している。CAPTOは三面拘束ホルダーであり、ツール交換の際には、5軸制御機能を用いた高精度の工程を1台に集約でき、安定した加工を実現する。また、工削減、仕掛かり在庫削減につながる、工程集約によるツールコスト削減に貢献する。
【3】高い生産性を実現している。
本機によって複合加工を行うことで、例えば、自動旋盤とマシニングセンター (MC) 複時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。
【4】加工ワーク例
本機でのワークの一例を紹介する (写真参照)。主軸と背面主軸のオーバーラップ、同時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。
【5】省エネモード
機械がアイドル状態のとき、使用しない機器をオフにし、待機電力をカットする「省エネモード」である。設定した一定時間、機械が停止していると、サーボモーター、照明灯、モニター表示、エア機器などがオフになり、待機電力を削減することができる。
【6】加工ワーク例
本機でのワークの一例を紹介する (写真参照)。主軸と背面主軸のオーバーラップ、同時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。

まとめ

高精度・高効率性を兼ね備えた

超小型ターニングセンター

当社は業界内でも数少ない総合工作機械メーカーである。その中でも、チャックワーク・パーワーク仕様両方に対応可能な主軸固定型のターニングセンター「TMA 8シリーズ」、主軸移動型のターニングセンター「SS26/38Mシリーズ」のラインアップを取りそろえている。これらの機種は複数の工具をツールマガジンに備え、自動工具交換装置 (ATC) ユニットによる交換を行い、旋回軸をもつ工具主軸で複雑形状部品の加工を可能とする。当社のターニングセンターで加工できる最小サイズは直径26mmクラスの「SS26MH-II-5AX」であったが、市場にはこれらの機械でも大きすぎるという課題や、加工対象物 (ワーク) サイズに見合った小型機械のニーズがあった。ここでは小型でありながら高い精度と効率性を兼ね備えた機械を追求し開発した加工径20mmクラスの超小型ターニングセンター「SS20MH-III-5AX=写真1」を紹介する。

ツガミ 技術一部

機械構造



写真1 「SS20MH-III-5AX」外觀

機械の特徴

【1】多彩な加工パターン
正面加工と背面加工のオーバーラップが可能な主軸は、ミリング、ミーリング、タップ、旋削加工、etc...
【2】高効率加工を実現する
工具主軸は最高回転数毎分2万5000rpm、ツールインターフェースに「CAPTO C3」を採用している。CAPTOは三面拘束ホルダーであり、ツール交換の際には、5軸制御機能を用いた高精度の工程を1台に集約でき、安定した加工を実現する。また、工削減、仕掛かり在庫削減につながる、工程集約によるツールコスト削減に貢献する。
【3】高い生産性を実現している。
本機によって複合加工を行うことで、例えば、自動旋盤とマシニングセンター (MC) 複時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。
【4】加工ワーク例
本機でのワークの一例を紹介する (写真参照)。主軸と背面主軸のオーバーラップ、同時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。
【5】省エネモード
機械がアイドル状態のとき、使用しない機器をオフにし、待機電力をカットする「省エネモード」である。設定した一定時間、機械が停止していると、サーボモーター、照明灯、モニター表示、エア機器などがオフになり、待機電力を削減することができる。
【6】加工ワーク例
本機でのワークの一例を紹介する (写真参照)。主軸と背面主軸のオーバーラップ、同時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。

医療・時計・宝飾・産業機械・ロボット

小型複雑形状部品 - 高精度加工

【1】多彩な加工パターン
正面加工と背面加工のオーバーラップが可能な主軸は、ミリング、ミーリング、タップ、旋削加工、etc...
【2】高効率加工を実現する
工具主軸は最高回転数毎分2万5000rpm、ツールインターフェースに「CAPTO C3」を採用している。CAPTOは三面拘束ホルダーであり、ツール交換の際には、5軸制御機能を用いた高精度の工程を1台に集約でき、安定した加工を実現する。また、工削減、仕掛かり在庫削減につながる、工程集約によるツールコスト削減に貢献する。
【3】高い生産性を実現している。
本機によって複合加工を行うことで、例えば、自動旋盤とマシニングセンター (MC) 複時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。
【4】加工ワーク例
本機でのワークの一例を紹介する (写真参照)。主軸と背面主軸のオーバーラップ、同時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。
【5】省エネモード
機械がアイドル状態のとき、使用しない機器をオフにし、待機電力をカットする「省エネモード」である。設定した一定時間、機械が停止していると、サーボモーター、照明灯、モニター表示、エア機器などがオフになり、待機電力を削減することができる。
【6】加工ワーク例
本機でのワークの一例を紹介する (写真参照)。主軸と背面主軸のオーバーラップ、同時5軸制御機能を用いたボールエンドミルを巧みに動かして自由曲面を削り出すことで、医療機器など複雑形状のワークを加工できる。

立旋盤の国際ブランド **O-M Ltd.**

“匠の技”で新たな創造
抜群の耐久性と信頼性で、幅広くニーズに対応

CNC立旋盤
VTLex series

- 全閉型カバーで高圧クーラント対応
- 難削材加工に最適
- 大容量ATC装置搭載

VTLex 1100 (CAPTO-ATC)

シリーズラインナップ			標準仕様	
CNC立旋盤	CNCターニングセンター	テーブルサイズ	単動4ツ爪テーブル/クーラント装置 ATC装置 / 刃先自動計測補正装置 他	
VTLex915	VTLex915M	915mm	●オプション 油圧チャックテーブル / ATC装置収納本数拡大 高圧クーラント対応機能 / APC装置 他	
VTLex1100	VTLex1100M	1100mm		
VTLex1250	VTLex1250M	1250mm		
VTLex1600	VTLex1600M	1600mm		
VTLex2000	VTLex2000M	2000mm		
VTLex2500	VTLex2500M	2500mm		
VTLex3000	VTLex3000M	3000mm		

オーエム製作所
www.omltd.co.jp

ONE STOP TOTAL SOLUTION

顧客課題に対して一つの窓口でトータル的に提案し、サービスまで一貫してサポートいたします。

- 省力化
- 省エネ
- 省スペース
- システムの付加価値
- 生産性向上
- ダウンタイム削減
- 職場環境改善

BARTOP 育良精機株式会社

KANETEC -Free Machining & Ecology- 特殊品追加加工例

NEW 追加加工フリー チャックブロック KT-F series

「磁由磁在」に追加加工

- 溶材(半田・樹脂等)、ボルト類を使用しないエコ構造で、異種金属の強固な接合に成功。
- ワーク形状に合わせた自由自在な追加加工が可能。
- 加工上の制約がないため、穴加工や溝加工でも高精度な追加加工が可能に。
- マグネットチャックからの磁気を、しっかりとワークまで誘導する最適な厚みで取り揃え。

新たな接合技術が叶えた!

カネテック株式会社

■本社・工場 長野県上田市上田原1111番地 TEL (0268) 24-1111 (代)

■営業本部 東京都千代田区岩本町3-2-9(滝清ビル) TEL (03) 5823-7011 (代)

■営業所 東京・名古屋・大阪・仙台・群馬・上田・広島・福岡・環境機器営業課・海外営業部

URL: <http://www.kanetec.co.jp>
Email: info@kanetec.co.jp

TOKUPI PUMP COOLANT MIST 自動化をはばむ「切りくず問題」

切りくずがワークや切削工具に絡まって自動化できない問題が発生しております
インコナル・チタン等の難削材もOK・ハードターニング(焼入れ後の加工)に威力を発揮

超高压 クーラントユニット
HIPRECO HIGH PRESSURE COOLANT

高圧クーラント技術の切りくず分散で、切削加工の自動化をはばむ切りくずのワーク・機械・工具への巻きつきを解消。切削加工の自動化に貢献。工具刃先の冷却効果で切削スピードアップ、刃物の長寿命化を実現。

FL-HIPRECO 7MPa~14MPa
S-HIPRECO 10MPa~30MPa

株式会社 トクピ製作所 本社・工場 / 〒581-0854 大阪府八尾市大竹3丁目167 TEL.072-941-2288 FAX.072-941-5181

5軸機ラインアップ

HN-5X series 高剛性トランオンテーブル 5軸横形マシニングセンタ

HN50E-5X HN63E-5X HN63E-5XW HN80E-5X

世界のモノづくりを支えて一世紀 信頼と実績のニイガタブランド

ニイガタ株式会社 <https://n-mtec.com/>

工作機械を活用した

高専における人づくり

高専における人材育成

大分工業高専・機械工学科では、1年と2年次の実習で汎用旋盤などの工作機械の基本的なスキルを習得し、それらのスキルを活用して3年次にスターリングエンジンを製作して、その観点を有効な授業として活用している。

スターリングエンジンとは、密閉したシリンダーの外側から熱を加え、空気の膨張・収縮を利用してピストンを動かすエンジンである。学生が授業で製作したエンジンの一例を写真に示す。

このエンジンを動作させるには、各部分の加工精度が重要である。授業では、このエンジン部品を学生が1人1つずつ、旋盤やフライス盤を使って試行錯誤しながら製作し、各部品を組み立て、自分のエンジンを完成させる。しかし、実際に組み立ててもうまく

大分工業高専・機械工学科では、1年と2年次の実習で汎用旋盤などの工作機械の基本的なスキルを習得し、それらのスキルを活用して3年次にスターリングエンジンを製作して、その観点を有効な授業として活用している。

スターリングエンジンとは、密閉したシリンダーの外側から熱を加え、空気の膨張・収縮を利用してピストンを動かすエンジンである。学生が授業で製作したエンジンの一例を写真に示す。

このエンジンを動作させるには、各部分の加工精度が重要である。授業では、このエンジン部品を学生が1人1つずつ、旋盤やフライス盤を使って試行錯誤しながら製作し、各部品を組み立て、自分のエンジンを完成させる。しかし、実際に組み立ててもうまく

潜像加工で、以下の3種のデザインを見せる

左から撮影 (おんせん県おおいとロゴ) 上から撮影 (大分県地図) 右から撮影 (大分工業高専校章)

潜像加工キーホルダー

準優勝 - 学生に達成感 企業の技術知る

以上のような取り組みを行うことで、学生のモノづくりに関するスキルを向上させるとともに、社会に出て必要となるコミュニケーション能力や課題発見・解決能力といった汎用的技能の育成にもつながっている。実際、本校や本研究室から巣立った学生が、工作機械業界でも活躍している。今後とも微力ながら、わが国の工作機械業界に寄与できるような人材育成に努めていきたい。

「自分のエンジン」思い出深い授業

高専専門学校(高専)は工業技術に関する実務教育を中心とした高い実践力を養成する高等教育機関であり、本校にもマシニングセンター(MC)、数値制御(NC)旋盤、レーザー加工機や放電加工機など各種工作機械を扱える環境が構築されている。これらの工作機械は、実験実習、卒業研究やロボット研究部の活動などで、主に教育ツールとして盛んに使用されている。ここでは、汎用旋盤、MCなどを活用して取り組んでいる本校・機械工学科の人材育成を中心に紹介する。

部品の精度カギ

動作させることができず、何度か部品加工をやり直したり、工作機械の扱いに慣れた学生が補助したりして完成に至る。

そのため、学生にとっても思い出深い授業になっていく。研究室の取り組みを紹介する。本研究室では、工作機械の精度向上に貢献する研究や工作機械の活用した教育教材開発などを行っている。紙面の都合上、ここでは、スターリングエンジンの観点を有効な授業として活用している。

次に、工作機械を扱ったNCデータとエングラムの取り組みを紹介する。本研究室では、工作機械の精度向上に貢献する研究や工作機械の活用した教育教材開発などを行っている。紙面の都合上、ここでは、スターリングエンジンの観点を有効な授業として活用している。

潜像加工

トとなって、学生と取り組んだ潜像加工キーホルダー製作に絞って紹介する。

潜像加工とは見る角度により異なるデザインを見せる加工法で、本研究室では、これを切削で実現するソフトウェア(CAM)を開発し、それにより作成されたNCデータとエングラムの取り組みを紹介する。本研究室では、工作機械の精度向上に貢献する研究や工作機械の活用した教育教材開発などを行っている。紙面の都合上、ここでは、スターリングエンジンの観点を有効な授業として活用している。

モノづくりの魅力伝える 技能向上 - 課題解決スキル

本校校章、大分県地図とおんせん県おおいとロゴの潜像を見せ、裏面に高専制度創設60周年記念ロゴを見せるデザインとした。製作段階に入ると、薄板ワークのクランプ方法を考える必要があったり、必要なCAMを開発する必要があったり、意図したほどの加工品位が得られず試行錯誤することになった。それでも、一部は教員も補助しながら、何とかコンテストの締め切り期限内に、図に示す作品を完成させることができた。

コンテストでは多くの企業が参加する中で、準優勝し、学生の達成感や満足度向上につながるとともに、ほかの出品者の高い加工技術を知る機会にもなった。一方、コンテスト出品のために製作した試作品は、本研究室が小学生向けに主催したイベントの記念品に活用し、本校学生が小学生に、モノづくりの魅力や伝えるツールとして利用した。

以上のような取り組みを行うことで、学生のモノづくりに関するスキルを向上させるとともに、社会に出て必要となるコミュニケーション能力や課題発見・解決能力といった汎用的技能の育成にもつながっている。実際、本校や本研究室から巣立った学生が、工作機械業界でも活躍している。今後とも微力ながら、わが国の工作機械業界に寄与できるような人材育成に努めていきたい。

大分工業高等専門学校 機械工学科 教授 山本 通

SNK

生産性を追求した 省スペース門型機

門型 5面マシニングセンタ **RB-M III series** RB-3M III/4M III/5M III/6M III

各機能の能力アップによる生産性向上

- 早送り速度アップ X軸→1.2倍 Y軸→1.3倍 Z軸→2.5倍
- 主軸モータ出力・トルクアップ (最大出力)37/30 kW (最大トルク)752/637 N・m

機械設置面積の省スペース化

従来よりワンサイズ大きい機械の設置が可能

現場目線で使い易いを実感

デュアルディスプレイを標準搭載

基本動作をワンタッチ操作で入力 かんたん操作/かんたんプログラム

インターモールド 2024 -大阪-

INTERMOLD 2024 2024年4月17日(水)~19日(金) 10:00~17:00 会場:インテックス大阪

6号館Bゾーン **6B-322**

ものづくりの課題アプローチへSNKでは、自動化・省人化ソリューションによる金型づくりをご提案いたします。

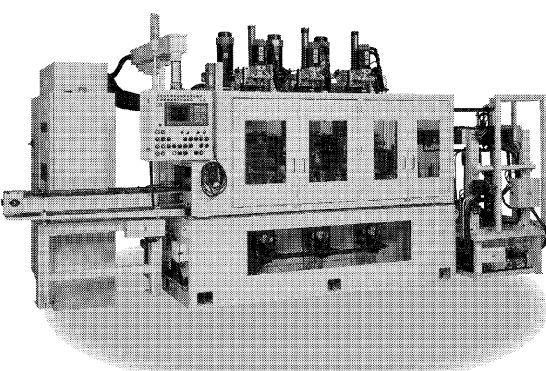
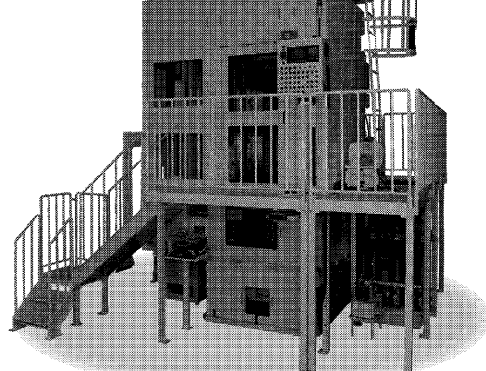
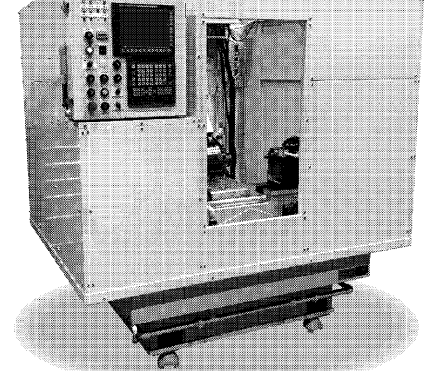
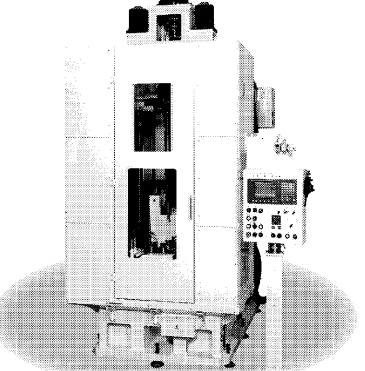
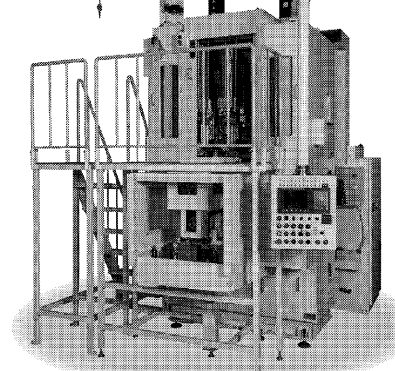
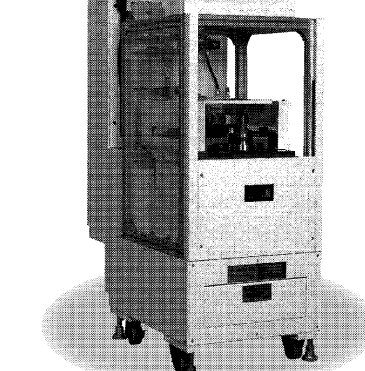
◇事前の来場者登録をお済ませの上、アクセス願います。(事前来場登録サイト <http://intermold.jp/visitor/>)

◇詳細・ご不明な点はお近くの営業所へお問い合わせ下さい。

新日本工機株式会社 **SHIN NIPPON KOKI CO., LTD.**

本社(大阪) TEL. 072-355-1310 FAX. 072-273-2810
東京支社 TEL. 03-6670-6615 FAX. 03-3636-7711
名古屋支店 TEL. 052-209-9099 FAX. 052-209-5583
広島出張所 TEL. 082-221-8556 FAX. 082-227-5009
<https://www.snkc.co.jp>

省エネ・高効率・高精度を実現する SANYO

<p>4MP-3H 4軸CNC 端面トリム・ピアス油穴・溝成形機</p> 	<p>25TON 1800ST CNCヘリカルブローチ盤</p> 	<p>PRG-1NC FOUR CNC歯車F面取盤</p> 	<p>10TON 1000ST テーブル移動式 ハードブローチ盤</p> 	<p>VRF-1000 縦型 ラック転造盤</p> 	<p>GTI-1 ギヤーチェッカー</p> 
--	---	---	---	--	--

山陽マシン株式会社 〒729-0111 広島県福山市今津町大明神112-2 ☎(084)934-9305 FAX(084)934-9308 <http://www.sanyomachine.co.jp> E-mail:info@sanyomachine.co.jp

技能・ノウハウ - 若手に伝承

黒田精機製作所

円筒形状 - 高精度加工

川本鋼材

長尺加工 - 工場開設



黒田精機製作所はプレーキやエンジン関連部品の一貫生産を手がけている。切削と研削といった機械加工に加え、冷間鍛造や表面処理も行う。扱フワークの大半は円筒形状だ。多くは回転や反復運動する部品で、表面を研削加工して高精度に仕上げる。自動車部品のような量産品を研削する際には、円筒研削盤ではなく、機械にワークを固定せずに供給や排出が効率よく行えるセンターレス(芯なし)研削盤が向いている。おのづから、黒田精機と日進機械の関わりは数十年と長きにわたる。センターレス研削盤は毎年計画的に導入し「仕上げ工程は全て日進機械製を使う」としている。

現在、黒田精機は国内外5カ所に製造拠点を置き、各工場にセンターレス研削盤を設置しており、全社では合計70台を保有する。その多くは日進機械製作所製の「黒田研削盤」だ。



川本鋼材は鋼材の販売がメインだが、機械加工も請け負う特殊鋼専門商社。鍛造や機械加工、表面処理まで300社近い協力会社と連携している。

同社が強みとする長尺加工は、長らく協力会社に依頼していたが、協力会社の技術者の高齢化が進み、生産能力の確保が課題となっていた。そこで2019年に長尺加工用の加工工場を本社近隣に開設し内製化に着手。順次加工機を導入し、自社で長尺加工をまか

なつ体制を整えている。強みをさらに後押しするため23年8月に、大日金属工業のコンピュータ数値制御(CNC)精密旋盤「DL120」を新たに導入し稼働させた。同機の導入で同工場の長尺加工機は最大加工長さ6mが3台、8mが2台となった。最大加工長さ8mの加工機は2台目となるが、500kg以上の対応可能な加工対象物(ワーク)の最大直径が、同820mmにまで増えた。

センターレス研削盤 毎年導入 - 信頼の仕上げ

CNC旋盤導入 ワーク径820mmに拡大

主力製造拠点の養老工場(岐阜県養老町)では22年、同社工場(名古屋瑞穂区)では2023年に入れた機械が新規受注品の生産開始を控えている。主力拠点である養老工場(岐阜県養老町)では22年、同社工場(名古屋瑞穂区)では2023年に入れた機械が新規受注品の生産開始を控えている。主力拠点である養老工場(岐阜県養老町)では22年、同社工場(名古屋瑞穂区)では2023年に入れた機械が新規受注品の生産開始を控えている。



同工場の長尺加工機は、大日金属工業製で、そのための「ソフトゥウェア」が使いやすいため、ワークが大きな「DL120」が新たに導入された。DL120は、積層的に操作させている。

また長尺加工は、たわみが大きく加工に必要な技術も通常の加工機とは異なるため、「DL120は、な

「鋼材屋らしくない鋼材屋」(川本社長)を目指し、事務所も改装している。

「川本課長、若手への技能伝承にも力を入れる。機械の大規模化で、長尺シャフトの需要は今後も増加が見込まれる。一方、加工技術を持った町工場は廃業が進む。その中で同社は、長尺加工機への積極的な設備投資と、堅実な技能伝承で日本のモノづくりを支える。」

- 【黒田精機製作所】**
- ▶ 事業内容=プレーキ、エンジン部品の製造
 - ▶ 所在地=名古屋瑞穂区瑞穂町4の26
 - ▶ 社長=黒田敏裕氏
 - ▶ 電話=052-811-3106
 - ▶ 資本金=7000万円
 - ▶ 創業=1925年
 - ▶ 従業員=250人

- 【川本鋼材】**
- ▶ 事業内容=特殊鋼材の加工・販売、産業機械の販売
 - ▶ 所在地=愛知県あま市北町三本柿151の1
 - ▶ 社長=川本哲也氏
 - ▶ 電話=052-446-1911
 - ▶ 資本金=3000万円
 - ▶ 設立=1946年
 - ▶ 従業員=90人

Arumatik-Mi
Pioneering Icon CNC Operation
Anywhere-Remote

Auto-Part-Producer®
まるでコピー機を扱う感覚で、同時5軸加工が可能

Mycenter-HX1250G
Mycenter-HX1000G
Mycenter-HX800G/1000

大型横形マシンニングセンタのベストセラーラインアップ
自動化対応の多面APCも拡張可能

KITAMURA®
Machining Challenges-Simplified®
世界52カ国150社以上の代理店ネットワーク
スマートフォン感覚で超精密複雑切削加工

キタムラ機械株式会社 サービス専用ダイヤル ☎0800-080-3774 (無料) <https://kitamura-machinery.co.jp>

●本社・工場 〒939-1192 富山県高岡市戸出町1870番地 TEL(0766)63-1100(代) FAX(0766)63-1128 ●営業所/東京、名古屋、大阪、九州他、世界52の国と地域150社の現地代理店

工作機械再生改造の技術集団企業

株式会社スギヤマメカトロ
SUGIYAMA MECHARETRO

代表取締役社長 浅野 博幸

E-mail eigyou@sugi-mecha.co.jp / URL sugi-mecha.co.jp

本社工場 / 岐阜県本巣市数屋1053番地の12 〒501-0414 TEL 058-323-3600 FAX 058-323-3641
六条工場 / 岐阜市六条大溝3丁目7番10号 〒500-8357 TEL 058-271-5251 FAX 058-271-5252
合併会社 / 株式会社 第一E&M
大韓民國慶北慶州市江東面虎鳴里254-2 TEL +82-54-763-7634

ISO 27001 認証取得