

G X加速—脱炭素に貢献

工作機械産業

受注—今年7%増 1兆6000億円

アジア新興国向け躍進

日本工作機械工業会(日工会)によると、2024年の日本の工作機械の受注実績は、前年比0.1%減の1兆4851億900万円と前年並みとなった。過去8番目の受注額で、全体に占める外需の比率が初めて7割を超えた。

外需のうち、中国からの受注額が最も高く、同23.0%増の3371億円だった。中国政府の補助金効果に加え、電気自動車(EV)やIT関連の投資などが受注増加へとつながった。また、ベトナムは同10.3%増、フィリピンは同33.9%増、インドは同25.6%増と、アジアの新興国が受注額を大きく伸ばした。一方、内需や欧米からの受注は伸び悩んだ。

年明け、日工会は25年の受注額を前年比7.7%増の1兆6000億円と見通し、3年ぶりの増加を予想した。自動車や半導体関連の設備投資などに期待を示した。日工会によると、1月の受注額は前年同月比4.7%増、2月の受注額は同3.5

新材料・ロボ・AI・VR—進化

%増となった。航空・造船・輸送用機械向けの受注が好調で、同分野の1-2月の内需は前年同期比94.2%増となり、2月の内需は9年1カ月ぶりに40億円を超えた。

2050年のカーボンニュートラル(温室効果ガス排出量実質ゼロ)達成に向け、省電力・省エネルギー

な機械や関連装置が多くのメーカーから提案されている。二酸化炭素(CO₂)排出量管理システムの活用や、工程集約・自動化による生産性の向上により、グリーン・トランスフォーメーション(GX)に取り組む企業も増えている。

また、工作機械の部品に新材料を採用する動きも広がっている。その例として、鋳物の代替として使われている「ミネラルキャスト」がある。鋳石とエポキシ樹脂を結合させた複合材で、鋳物に比べて製造工程におけるCO₂排出量が大幅に少ない上、減衰能の高さなどの性能面でも優れており、注目されている。

さまざまな業界で人手不足が喫緊の課題とされ、モノづくり業界も例外ではない。自動化・省人化の観点から、モノづくり現場では産業用ロボットの活用が進んでいる。工具の挿入や加工対象物(ワーク)の交換、搬送を行うロボットなどが活躍している。

また、AI(人工知能)や各種デジタル技術を取り入れた機械や装置も多く開発されており、加工の高速・高精度化が図られている。仮想現実(VR)技術を活用した加工訓練システムの開発・研究も進められ、安全な人材育成への貢献が期待されている。

【上】カーボンニュートラル達成に向け、省電力・省エネルギーな機械や関連装置の提案が進む
 【中左】デジタルツインやAIによる異常検知機能などを搭載したコンピューター数値制御(CNC)装置(2面=進化するAI技術)
 【中右】自動化・省人化の観点から、産業用ロボットの活用が広がっている(3面=機械加工を支えるロボット)
 【下】ベッドに新材料「ミネラルキャスト」を使用した研削盤(トヨーエイテック提供/11面=工作機械に使われる材料)

日刊工業新聞

第2部

3月25日 火曜日

2025年(令和7年)

工作機械産業

CKD
Creating Solutions Together

INDEX

- 2 AI技術
 - 3 ロボット
 - 4 5 マシニングセンター
 - 6 7 切削加工
 - 8 研削加工
 - 9 旋削加工
 - 10 積層造形
 - 11 機械材料
 - 12 導入事例
- TIMTOSレポート

使いやすく、生産性も向上する 5軸制御マシニングセンタ 複合加工機

高い加工精度を安定維持

MU-5000V

MULTUS θ 3000

経時熱変位

7 μ m以下(環境室温変化8°C)

経時熱変位

10 μ m以下(環境室温変化8°C)

重切削から難削材加工まで対応できる加工能力

MU-5000V

MULTUS θ 3000

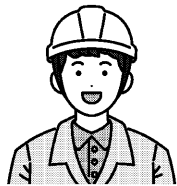
ϕ 20エンドミル加工能力
672cm³/min

旋削加工 重切削
4.8mm²

旋削加工能力
3mm²(旋削仕様)

ミーリング加工切削量(ϕ 20エンドミル)
604cm³/min

初心者でも簡単に生産性を向上!



- 長時間加工でも精度が安定
- 衝突を気にせず安心して使える
- 初心者でも簡単にびびりを抑制できる
- 簡単に幾何誤差をチューニング

国内7拠点のCSセンター*にて、きめ細やかなサポートを実施!

*お客様の生産現場の課題を共有し、お客様と共に新たなソリューションを生み出すコミュニケーションの場

5軸制御立形マシニングセンタ

MU-V series

MU-4000V / MU-5000V / MU-6300V / MU-8000V

複合加工機

MULTUS θ series

MULTUS θ 3000 / MULTUS θ 4000 / MULTUS θ 5000

OPEN POSSIBILITIES

オークマ株式会社 www.okuma.co.jp

5軸制御マシニングセンタ
複合加工機 特設サイト



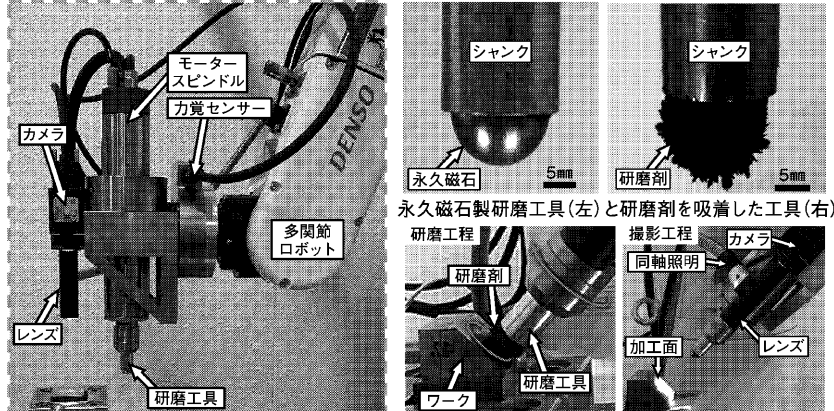
LOKUMA

機械加工のデジタル化に寄与

AI技術

進化するAI技術

ドイツによる「インダストリー4.0」の提唱によって工作機械や産業用ロボットに多種多様なセンサーが実装され、生産設備のネットワーク化が進み、リアルタイムで膨大なデータを収集できるようになった。こうしたデータを活用し、生産の異常検知を行うAI(人工知能)が開発されている。例えば、加工機に搭載された振動センサーのデータを基に切削加工中のびり振動を検知し、最適な加工条件へと自動調整する技術や、ドリルの摩耗状態を可視化し、工具や加工対象物(ワーク)の損傷を防ぐ技術が実用化されている。このようなAI技術の活用は、安定した加工精度と生産効率の向上に貢献している。この流れの中で、研磨加工分野においてもAIの活用が求められている。



加工面撮影機能を搭載した研磨ロボットの外観 傾斜を持つワークのロボット研磨と研磨面撮影の様子
図1 研磨加工面撮影機能を持つ研磨ロボットと本加工機で行う磁気研磨法

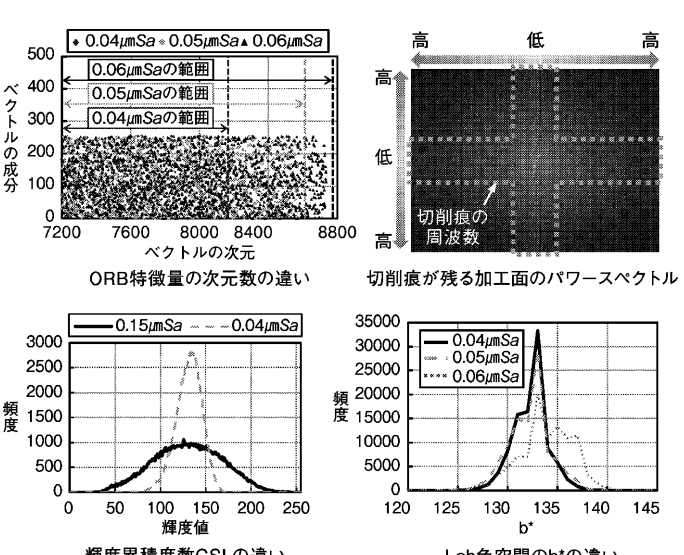


図2 表面粗さが各画像特徴量に与える影響

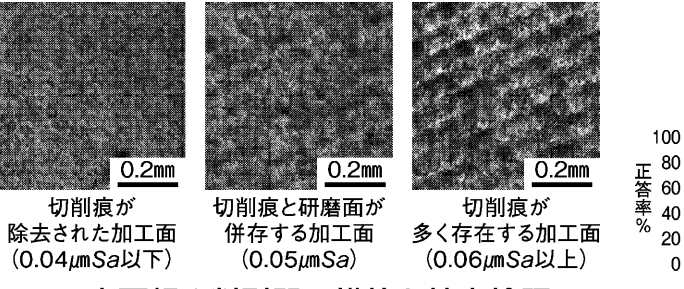


図3 表面粗さ判別器の構築と精度検証に用いた加工面画像の一例

おわりに

機械加工におけるAI活用の一例として、ロボット研磨の教師あり機械学習を用いた加工面粗さの推定法について紹介した。今後、技術者人口の減少がますます課題になるだろう。AI技術の活用は従来の卓越したモノづくり技術に、デジタル化による維持や新知識発見の可能性をもたらすものと考えられる。

はじめに

研磨加工は多種多様な産業分野において不可欠な工程である。例えば、射出成形用金型、切削加工後の均一な表面性状を得るために、熟練技術者が目視による官能評価を行う。近年ではロボットを持つエンドミル型の永久磁石製工具をモーター駆動で保持した研磨ロボットが示す。本研磨ロボットのエンドエフェクターには、研磨工具を保持するモーター駆動のシャフトのほかに、加工面を撮影する相補型金属酸化膜半導体(CMOS)カメラやレンズ、照明が搭載されている。本研究では研磨手法として磁気研磨を採用し、AIによる表面粗さの推定が行われる。具体的には、工具先端にネオジム磁石

研磨面粗さの推定におけるAI活用

図1に本研究で構築した加工面撮影機能を有する研磨ロボットを示す。本研磨ロボットのエンドエフェクターには、研磨工具を保持するモーター駆動のシャフトのほかに、加工面を撮影する相補型金属酸化膜半導体(CMOS)カメラやレンズ、照明が搭載されている。本研究では研磨手法として磁気研磨を採用し、AIによる表面粗さの推定が行われる。具体的には、工具先端にネオジム磁石

機械学習による表面粗さの推定

機械学習は「教師あり学習」と「教師なし学習」に大別される。教師あり学習は学習用データと検証用データを用い、それを基に判別器を構築する手法である。サポートベクターマシン(SVM)や畳み込みニューラルネットワーク(CNN)などが代表例として挙げられる。一方、教師なし学習はデータに明確な正解ラベルがない状態でデータの特性を自動的に分類・抽出する手法である。クラスタリングや主成分分析が代表的な手法である。

画像特徴量の抽出とその原理

AIが画像を解析するためには、適切な画像特徴量を抽出し、それを学習データとして利用する必要がある。本研究では図2に示す特徴量と表面粗さとの関係性を検証し、判別器の構築に活用した。具体的には、ORB特徴量、エッジ検出、Lab色空間のb'値などが抽出された。図3は、抽出された特徴量を用いて判別器を構築した結果を示している。

構築した判別器の推定精度の検証

構築した判別器の性能を正しく評価するためには「交差検証」として使うことで、過学習を防ぐ手法がある。本研究では「k分割交差検証」と「1個抜き交差検証(Leave one out)」を組み合わせた手法を採用した。k分割交差検証では、データをk個のグループに分け、それぞれを学習用と検証用として使用する。これにより、学習時のデータの偏りを防ぎ、モデルの汎用性を向上させる。

機械学習による表面粗さの推定

機械学習は「教師あり学習」と「教師なし学習」に大別される。教師あり学習は学習用データと検証用データを用い、それを基に判別器を構築する手法である。サポートベクターマシン(SVM)や畳み込みニューラルネットワーク(CNN)などが代表例として挙げられる。一方、教師なし学習はデータに明確な正解ラベルがない状態でデータの特性を自動的に分類・抽出する手法である。

画像特徴量の抽出とその原理

AIが画像を解析するためには、適切な画像特徴量を抽出し、それを学習データとして利用する必要がある。本研究では図2に示す特徴量と表面粗さとの関係性を検証し、判別器の構築に活用した。具体的には、ORB特徴量、エッジ検出、Lab色空間のb'値などが抽出された。図3は、抽出された特徴量を用いて判別器を構築した結果を示している。

構築した判別器の推定精度の検証

構築した判別器の性能を正しく評価するためには「交差検証」として使うことで、過学習を防ぐ手法がある。本研究では「k分割交差検証」と「1個抜き交差検証(Leave one out)」を組み合わせた手法を採用した。k分割交差検証では、データをk個のグループに分け、それぞれを学習用と検証用として使用する。これにより、学習時のデータの偏りを防ぎ、モデルの汎用性を向上させる。

表的手法として知られている。本研究では研磨面画像から表面粗さを推定するために、教師あり学習の一つであるSVMを採用した。SVMは学習用データとして画像特徴量を利用し、決定境界を作成する手法である。異なる表面粗さを持つ研磨面画像を学習用データとして用意し、それぞれの画像に表面粗さの実測値をラベル付けした。画像特徴量の解析とSVMの最適化の探索には、ベイズ最適化を活用することで、適切な決定境界(クラス間の境界)を探索する。決定された研磨面画像の表面粗さを推定する。

リズムによりバイナリ化された精度情報を組み合わせることで、計算負荷を抑えつつ高い識別能力を実現する。表面粗さの大きさが特徴ベクトルの次元に影響を及ぼすことが判明している。「F1Tパワースペクトル」は画像の周波数成分を解析し、表面の周期的なパターンを抽出する手法である。研磨が不十分な場合、切削痕が周期的に残るため、特定の周波数成分にピークが生じるが、研磨が進むにつれてピークは減少する。「累積度数分布(CDF)」は、画像のグレースケールヒストグラムを累積度数として抽出する手法である。CSLは単調増加し、外れ値の影響を受けにくい特性を持つ。b'はLab色空間の青から黄色の色成分を示し、表面の反射特性に影響を受ける。研磨が進行するとb'の値が変化することから、表裏、モデルの汎用性を向上させる。

情報であるORBは高い正答率が得られた。これはF1TパワースペクトルとCSLが画像全体の傾向を特徴としており、局所的な変化の影響が相対的に小さくなったからだと考えられる。ORBは局所的変化の大きさとその数を特徴として抽出しているため、切削痕が残存する表面状態の変化が大きな画像から、研磨痕のような微小な変化のみを持つ画像まで、幅広く捉えることができたと考えられる。

中部大学 工学部 機械工学科

大学院工学研究科 機械工学専攻
准教授 古木 辰也

DMG MORI 史上最高の次世代ターニングセンター NLX 2500 | 700 2nd Generation

EXPLORE THE WORLD OF MX

高精度、最小熱変位で多種多様なワークにフレキシブルに対応

最新のデジタルツイン・解析技術を活用した設計とクラス最大の滑動面幅がもたらす高剛性

左右主軸で同等の加工能力を持つturnMASTER主軸 両主軸φ105mmの棒材切削能力を実現

緻密な制御で熱変位を徹底的に抑制

DBB測定(実測値)ダブルボールバーを用いた円運動精度試験

3.3 μm XY平面(両方向)スケール仕切

49%短縮

従来工程からサイクルタイム

大貫通穴主軸 両軸搭載 大型バーフィード

豊富な「自動化ラインナップ」と徹底した「加工3要素」により自動化を推進

省エネでサステナブルな生産を実現

年間CO2削減量 -1,890 kg

クスノキ 63本分

年間稼働時間2,000時間/ワーク3,500個

クスノキ1本あたりCO2吸収量を年間30kg-CO2として換算

デジタルの力で業務効率化を図り作業環境改善

新操作盤 ERGOline X 標準搭載

MAPPSS仕様 FANUC F31B Plus

SIEMENS仕様 SIEMENS SINUMERIK ONE

DMG森精機株式会社

DMG森精機株式会社

グループ本社: 東京都江東区潮見2丁目3-23 第二本社: 奈良県商品開発センター: 奈良県奈良市三条本町2-1

NLX 2500 | 700 2nd Generation

動画はこちら

NABELLは「持続可能性」

SDGs対応の最新技術と製品を通して資源の効率的活用と環境負荷の軽減を目指しています。

DIAMONDFLEX

工作機械用カバーの新提案 高いカスタマイズ性と耐久性の向上

Robot-Flex

ロボット用カバー 使用環境に合わせて最適な素材をご提案

株式会社 ナベル

第32回日本国際工作機械見本市 JIMTOF2024

たくさんのご来場ありがとうございました。当日の弊社ブースの動画はこちらから。 <https://youtu.be/NS8jn1OOC8A>

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品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。

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

産業用ロボットによる機械加工を目的とした軌跡生成

近年、産業用ロボットはその柔軟性と低コスト性により、組み立て・搬送作業のみならず機械加工への応用が進められている。しかし工作機械と比較して剛性や位置決め精度が低く、高速・高精度な加工を実現するには課題が多い。ここでは、産業用ロボットの軌跡制御技術の最適化に着目し、①工具軌跡補間の最適化②冗長自由度を活用した姿勢制御③振動抑制のための速度プロファイル生成④の三つの手法を紹介する。これらの技術でロボットの加工精度向上を図り、機械加工への適用可能性の拡大を目指す。

はじめに

従来の多軸制御工作機械では、大型加工対象物（ワーク）の加工や変種変量生産への対応が難しく、より柔軟な加工システムの実現が求められている。こうした課題の解決策の一つとして、産業用ロボットの機械加工への応用が目まぐるしく進められている。産業用ロボットは、組み立て・搬送作業のみならず、機械加工への応用が進められている。しかし工作機械と比較して剛性や位置決め精度が低く、高速・高精度な加工を実現するには課題が多い。ここでは、産業用ロボットの軌跡制御技術の最適化に着目し、①工具軌跡補間の最適化②冗長自由度を活用した姿勢制御③振動抑制のための速度プロファイル生成④の三つの手法を紹介する。これらの技術でロボットの加工精度向上を図り、機械加工への適用可能性の拡大を目指す。

ロボット手先の位置指令軌跡生成法

産業用ロボットによる機械加工において、作業空間での正確な工具軌跡の生成は、加工精度を左右する重要な要素である。しかし、産業用ロボットは回転関節により構成されているため、作業空間での手先動作と、関節空間での関節動作間に非線形な関係が存在する。そのため、従来の工作機械で広く用いられている関節空間での線形補間を適用すると、作業空間での工具軌跡が意図した通りならず、加工面の品質が低下するという問題が生じる。特に、高速かつ高精度な加工を実現するには、作業空間での線形補間と、コーナー部における滑らかな軌跡

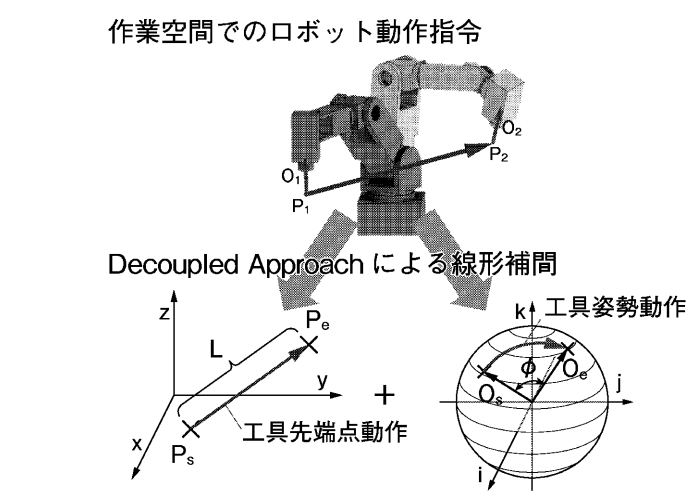


図1 「Decoupled Approach」を用いた線形補間

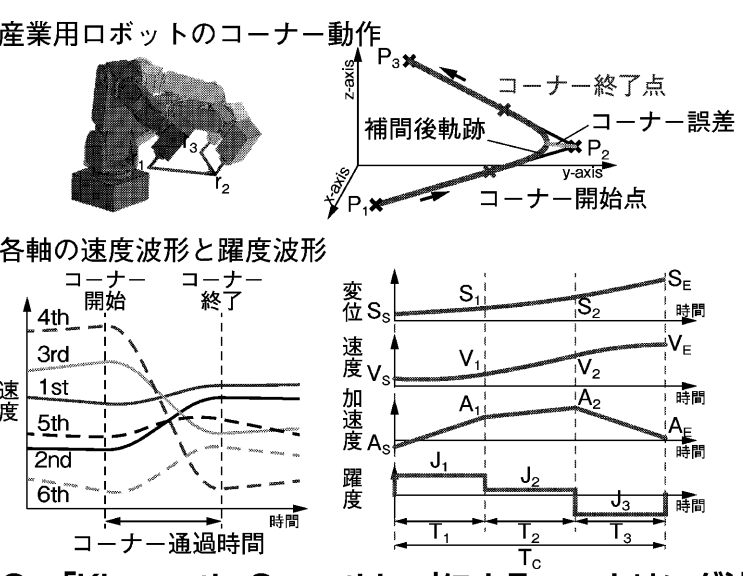


図2 「Kinematic Smoothing」によるコーナリング法

位置決め精度向上のための冗長関節最適化制御

産業用ロボットを機械加工に適用する際には、剛性と位置決め精度の確保が重要な課題となる。6軸垂直多関節ロボットは多軸制御工作機械と比較して広い作業領域、設置の容易さ、低コストといった利点を持つが、剛性や位置決め精度が低いという課題がある。特に、外力や振動による影響を受ける

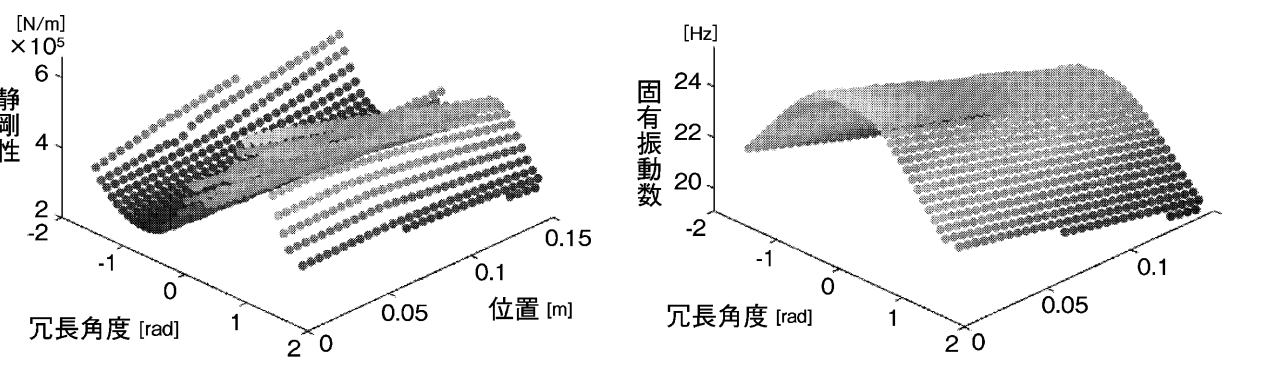


図4 冗長角度の変化に対する静剛性と1次モード固有振動数を視覚化したグラフ

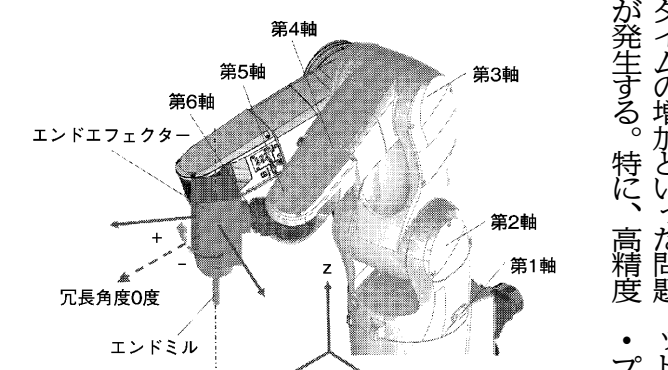


図3 6軸垂直多関節ロボットと冗長角度

ロボットの姿勢を考慮した速度プロファイル生成法

産業用ロボットによる機械加工を実現するためには、ロボットの姿勢に依存した振動特性を考慮した適切な速度プロファイルの生成が求められる。そこで、姿勢に依存した固有振動数の変動を考慮した振動抑制を目的とする新たな速度プロファイル生成手法を提案した。まず、加速時および減速時に異なる周波数成分を除去するため、有限インパルス応答（FIR）フィルタ（インパルスレスポンス）を用いた速度プロファイル（J-LAP）を生成し、速度プロファイルを生成可能であることを確認した。

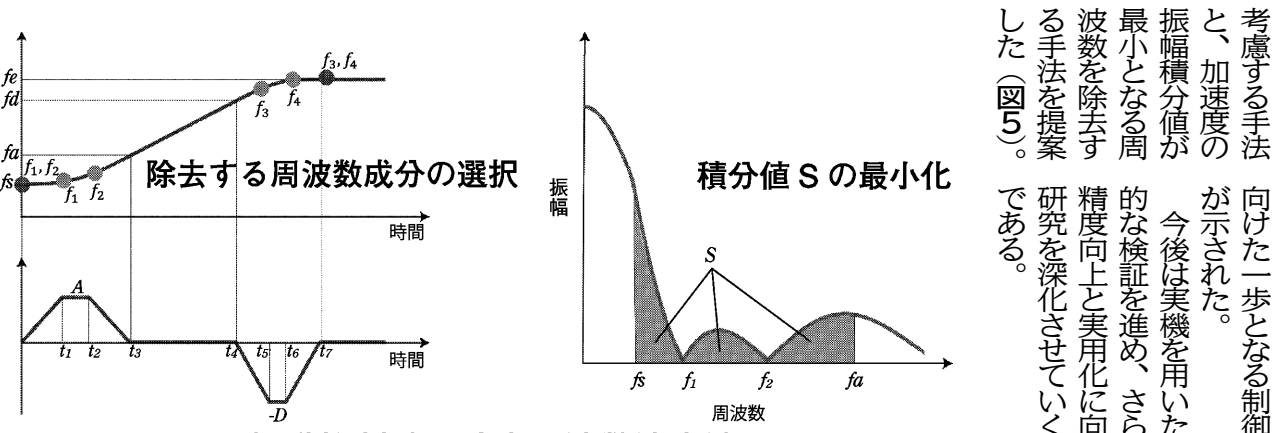


図5 振動抑制時の除去周波数決定法

おわりに

ここでは産業用ロボットを用いた機械加工の課題とそれを解決するための軌跡制御技術について述べた。具体的な研究成果として①位置指令軌跡生成法②姿勢最適化制御法③速度プロファイル生成法を紹介した。これらの成果により、産業用ロボットによる高精度な機械加工の実現に向けた一歩となる制御技術が示された。今後は実験的な検証を進め、さらなる精度向上と実用化に向けた研究を深化させていく予定である。

明治大学
理工学部
機械工学科 専任講師
田島 真吾

SNK
圧倒的パワーと無限のカスタマイズ性
NEW
門型5面マシニングセンタ
HF-M II シリーズ
HF-4M II / 5M II / 6M II / 7M II / 8M II

強力切削が可能な5軸アタッチメント
NEW
・B/C軸共にギア駆動による高トルク旋回軸を有しており、鉄をバリバリ削れる5軸アタッチメントとして強力切削を実現

各機能の能力アップによる生産性向上
・各軸の送り駆動/摺動方式の強化により
速度 20%以上アップ
・SNK 独自技術の遠心力铸造管から削りだした角ラムを採用し、剛性アップ

油と電力の消費量削減で環境負荷を低減
・X/Y軸のリニアガイド化
Z/W軸のバランスシリンダー廃止
・油量の削減によるポンプなどの小型化
オイルマチックのインバータ化

作動油量 最大 70%削減
消費電力 最大 18%削減

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

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

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横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、切粉やクー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
次世代の中空楔形チャック

ロッドレスシリンダ



省スペース・省エネ・自動化に貢献



HMP-350HC1紹介動画



H037MAシリーズ詳細ページ



HOMS-i 詳細ページ

豊和工業株式会社 〒452-8601 愛知県清須市須ヶ口1900番地1
<https://www.howa.co.jp/> 【工作機械関係】 TEL 052-408-1280 FAX 052-400-7108
 【チャック関係】 TEL 052-408-1254 FAX 052-409-3766

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

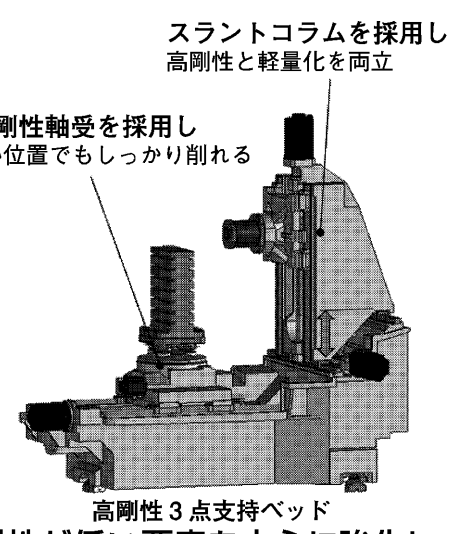
安田工業株式会社
〒419-0303 岡山東区浅口郡里庄町浜中1160
TEL.0865-64-2511(代) FAX.0865-64-4535
www.yasda.co.jp



次世代を担う最新5軸マシニングセンタ
YBMV150 立形ベストセラードレンジにバージョンアップ
YBM640V/950V Ver.V

高い生産性・長時間の安定稼働を実現 横型マシニングセンター

MA-4000H



スラントコラムを採用し
高剛性と軽量化を両立

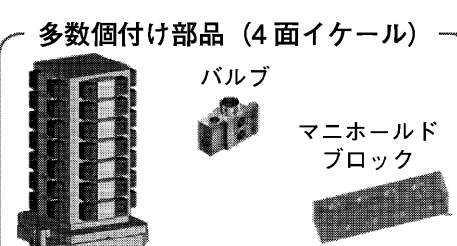
B軸に高剛性軸受を採用し
Y軸の高い位置でもしっかり削れる

高剛性3点支持ベッド

**図2 剛性が低い要素を中心に強化し、
効率的に剛性を高めた機械構造**


図1 ワークの例

多数個付け部品 (4面イケール)



バルブ
マニホールド
ブロック

ケース部品 (2面イケール)



電気自動車(EV)
部品
半導体製造装置部品

生産性の向上

①加工領域の拡大と高い加工能力
前述の多数個付けワークに
関しては、1パレットに
取り付けられるワークの個
数で単位時間当たりの生産
量と手離れ時間が決まる。
近年、労働人口減少による
人手不足が深刻化してお
り、長時間の手離れへの要
望が高まっている。
本機は従来機に対し、加
工領域を拡大することで、
多数個付けワーク個数の増
大と対応ワークサイズの拡
大を可能とした。併せて、
機械剛性を高め、拡大した
加工領域においても安定し
た加工を可能にしたこと
で、要望に応えた。本機の
ストロークはX軸600mm、
Y軸650mm、Z軸
685mm、従来機比
で、Y軸は16%、Z軸は10%
拡張した。
横型MCは機械の構造
上、Y軸の高い位置ほど剛
性面が不利になる。機械剛
性が低いと加工時に主軸と
ワーク間の変位が大きくな
り、多数個付けワークの上

②加工領域の拡大と高い加工能力
さらに、高い機械剛性を
生かすため①鋼材を中心と
した幅広い材質向けの標準
毎分1万5000回転主軸
(40%ED)〈負荷時間率〉
の最大出力1138rpm、連続
運転時の定格出力118・5
rpm、20%EDの最大トル
ク1124.2Nm、連続運転
時の定格トルク114.8Nm
③アルミ加工向けの同
2万回転主軸(15%ED)の
最大出力143rpm、連続運
転時の定格出力22rpm、
40%EDの最大出力138
rpm、連続運転時の定格出
力26rpm、10%EDの最
大トルク302Nm、連
続運転時の定格トルク11
4.8Nmをラインアッ
プ。

各主軸の出力、トルクを
向上させたことで、さまざ
まな加工材種の高効率加工
を実現する。加工実績とし
て、炭素鋼「S45C」の直
径φ100mm、長さ1500mm加工
で、毎分483立方センチ、
直径20mm、長さ1500mm加工
で毎分704立方センチ、ア
ルミ材「A5052」の直
径φ150mm、長さ1500mm加工
で毎分4340立方センチを達
成している(標準1万5000
回転主軸)。

**機械の特徴と
加工対象物**

本機は電気自動車(EV)、半導体製造装置、産業用ロボット、建設機械、油圧機器など市場の幅広い加工分野において、高い生産性と長時間安定稼働を実現する4000mm角パレットサイズの横型MCである。

加工対象物(ワーク)の例として、半導体製造装置や油圧機器関連のバルブ、マニホールドブロックなどの小物部品(図1上)、EVや半導体製造装置関連のケーシング部品(図1下)などが挙げられる。前者はイケール治具にワークを縦に並べて多数個付けの加工を行うため、広い加工範囲が要求される。後者のEV部品のケーシングは、穴開け、タッピング加工が主となり、サイクルタイムの短縮が特に求められる。半導体製造装置部品のケーシングについては、アルミニウム材の削り出しワークが多く、主軸の出力と高い切りくず除去性能が要求される。

本機に搭載した技術を紹介する。



横型マシニングセンター「MA-4000H」

近年、労働人口減少や熟練技能者不足が深刻化している。同時に、世界的な脱炭素の取り組みが進み、企業は事業活動における二酸化炭素(CO2)排出量の情報開示を求められるようになってきている。このような状況下で、生産加工における部品は多様化し、高品質・低コスト・短納期の要求が一層高まっている。そのため、生産現場では長時間の安定稼働が可能で、高生産性と高精度を維持しながら脱炭素・省エネルギーを実現する加工機と、柔軟な自動化対応が強く求められる。これらのニーズに応えるために当社が開発した横型マシニングセンター「MC」MA-4000H(写真)を紹介する。

下での加工精度の差が生じることになる。
本機は従来機の機械モジュールの有要素法(FEM)解析により、要素ごとの剛性値を比較。剛性が低い要素を中心に強化を行うことで、構造体の重量増加を抑え、効率的に機械全体の剛性を上げる設計を行った(図2)。その結果、テーブル上面から400mmの高さにおいて、Z軸方向のテーブル主軸間静剛性を従来機比で35%向上することに成功した。

さらに、高い機械剛性を生かすため①鋼材を中心とした幅広い材質向けの標準毎分1万5000回転主軸(40%ED)〈負荷時間率〉の最大出力1138rpm、連続運転時の定格出力118・5rpm、20%EDの最大トルク1124.2Nm、連続運転時の定格トルク114.8Nm②アルミ加工向けの同2万回転主軸(15%ED)の最大出力143rpm、連続運転時の定格出力22rpm、40%EDの最大出力138rpm、連続運転時の定格出力26rpm、10%EDの最大トルク302Nm、連続運転時の定格トルク114.8Nmをラインアップ。

オークマ
技術本部 商品開発部
第六商品開発プロジェクト
プロジェクトリーダー
城 良太

Kitagawa なら 自動化が揃う。

センターリングバイス
+ パレットクランプ

チャック
+ パレットクランプ

NC円テーブル

ゆりかご治具

ロボットハンド

Work-holding Solution

株式会社 北川鉄工所
キタガワ グローバルハンド カンパニー
〒726-8610 広島県府中市元町77-1 Tel.(0847)40-0561

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

さらなる工程集約 5軸マシニング+旋削

— 無人運転対応 —

New



5軸複合マシニングセンタ
MX-520T PC4
MiOS 4 搭載

最大工作物寸法 H330mm
175kg

旋削主軸トルク 490Nm
C軸 800min⁻¹(旋削モード)
優れた旋削能力を実現。

5軸複合マシニングセンタ



CUBLEX-35 **CUBLEX-63**

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

<https://www.matsuura.co.jp/>
E-mail: webmaster@matsuura.co.jp
松浦機械製作所 検索

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

マジックカット 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。
- 流量チェッカーで目視できるので流量管理が簡単。

●**デモ機貸出中**●
お気軽にお問い合わせください。

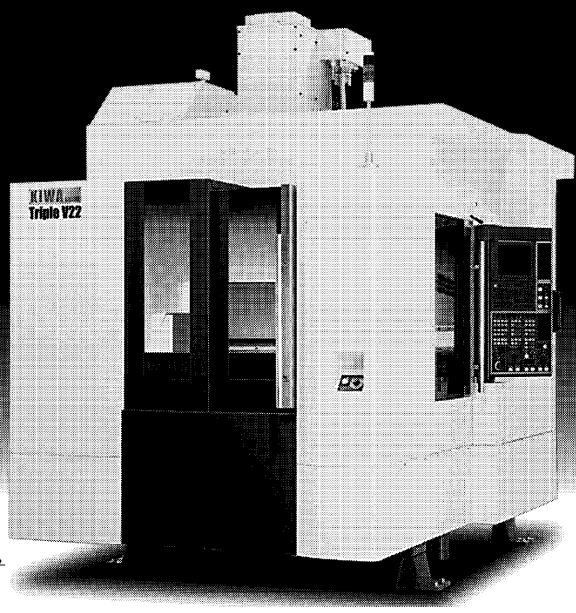


ふそうせいぎ 扶桑精機株式会社
〒113-0021 東京都文京区本駒込6-12-17
TEL:03-3947-1331 FAX:03-3947-1319
https://www.fusoseiki.co.jp/

コストを抑えつつ、
欧州メーカーのマシンと同等の性能を実現

Triple V22

テーブル固定 3軸コラム移動タイプ
立型40番マシニングセンター



ラインでの使用を想定したシングルパレットと、単機での使用を想定した2面パレットを用意。高速回転APCユニットを搭載し、パレット交換時間を従来の4秒から2.5秒に短縮。

ユニット中央に直径120mmの治具用配管穴があり、ワークに合わせた回転テーブルや付随配線の取り付け、治具の追加など、カスタマイズしやすい構造。

ハイスバックオプションを用意。標準の「主軸毎分1万回転、118Nm、早送り毎分60m」から「主軸毎分1万5千回転、191Nm、早送り毎分75m(1G)」に変更可能。

KIWA Japan 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

All-In-One SMART FACTORY

スタンダード機を使い慣れた上で自動化システムへトランスフォーマー



MedCenter 5AX

トランスフォーマーは当社横形マシニングセンタ全機種に対応可能

KITAMURA
Machining Challenges-Simplified®

失敗しない自動化投資が可能
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(0768)63-11000 FAX(0768)63-1128 ●営業所/東京、名古屋、大阪、九州他、世界52の国と地域85社の現地代理店

中小でも加速一省人化・自動化

限られたスペースで実現

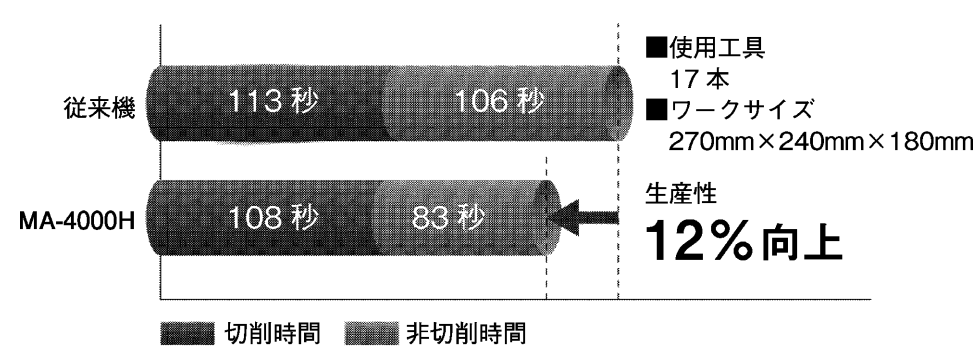


図3 サイクルタイムの短縮事例

また、自動化、省人化の取り組みは大企業だけでなく中小企業でも加速してきており、限られたスペースの中でいかに生産性を上げられるかが重要である。本機はストロークや最大ワーク寸法、最大工具長を拡大しながらも、機械の据え付け面積は従来機比で6%低減し、単位面積当たりの生産性を向上させた。

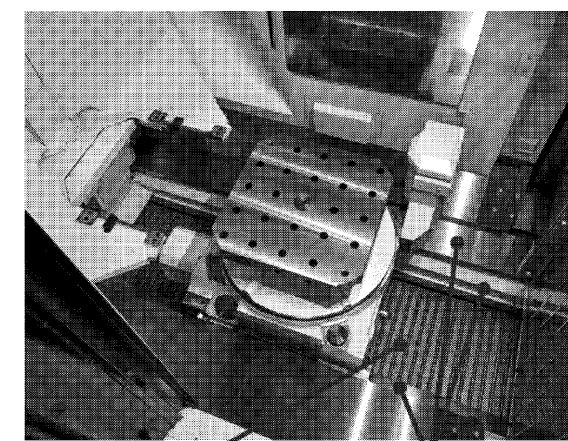
前述の加工能力を上げることは高効率加工を可能にし、切削時間の短縮につながるが、実際にワークを加工する上で、加工していない時間(非切削時間)が多く存在する。ワークの例として紹介した巨V関連部品は、特に単位時間当たりの生産量が重要な。本機は送り軸の加速度アップやB軸の送り速度を上げ、サイクルタイムの短縮により、サイクルタイム短縮の要諦に添え、アルミの量産ケース部品加工で従来機比12%短縮を実現している(図3)。

B軸はノンバックラッシュのローラーギアカム駆動を採用し、切り出し後のクランプ時間短縮を追求した。これにより、90度切り出しにかかる時間を0.8秒まで短縮した。また、ローラーギアカムと歯車を組み合わせた駆動とすることで減速比を高め、重いワーク搭載時の切り出し時間の遅延を抑制。最大積載質量である400kgのワーク積載時でも、90度切り出し時間は0.94秒を達成した。この高い減速比は切り出し精度向上にも有効で、さらには部品精度の改善などのつくり込みを行うことで、高精度・高剛性で、高速位置決め可能なB軸を実現した。

また、フェイス式工具マガジンの採用によって、最遠工具でも5.1秒の短時間切り出しを可能とした。さらに電動式の自動工具交換装置(ATC)と交換アームの同期制御を可能としたことで、最小工具交換時間(CTC)は2.15秒を達成した。工具交換の多いワークの加工において、大きなサイクルタイム短縮効果を得られる。

本機は機内の切りくず滞留を防ぐために、機内のコベヤを加工室内全域に配置する「フルセンタートラフ構造」を採用し、切りくずは中央のトラフへ落ち、スムーズに回収できる。さらに機内カバリの凹凸を無くすることで切りくずの引っ掛かりによる滞留を抑える。機内シリンダは急傾斜でかつステンレス材の採用により切屑の排出性を向上させた(図4)。

自動化対応



フルセンタートラフ 傾斜角拡大
図4 切りくずの排出性を高める工夫をした加工室内

①長時間安定稼働に貢献するカバリ構造
長時間の安定稼働を阻む原因として、切りくずによるトラフルがあり、切りくずを機内に滞留させず確実に回収できる構造が求められる。また、多量の切削液を用いた切りくず洗浄は、近年の省エネ、脱炭素と逆行しているほか、切削液温の上昇やミスト発生にもつながり、加工精度や工場環境の悪化などの問題が生じる可能性もある。いかに洗浄量を減らし、切りくず堆積をなくすかが重要である。

②フレキシブルな自動化を実現
横型MCは多面自動パレット交換装置(APC)やフレキシブル生産システム(FMS)の要求が増える一方、ロボットを活用した自動化システムも近年増加している。ロボットによるワーク交換を行うためには、ワーク着脱を自動化する必要があり、近年、治具配管の多ポート化の要求が増えている。

本機はパレットスルー式治具ポート数を従来機比で倍増させ、段取りステーション側で最大16ポート、加工室内で最大8ポートに対応できる。また段取りステーションを自動回転仕様にすることで、4面イケール治具の各面のワークの自動着脱を実現した。最大ポート数の中で油圧、エアプロ、着座確認の内訳をユーザーの生産形態に合わせて選択でき、柔軟な自動化対応が可能になった。

高い生産性と長時間安定稼働を実現するスマートマシニングとして開発したMA4000Hの基素性能と自動化対応技術を紹介した。今後も高生産性と社会課題を解決する技術開発を継続していく。

おわりに

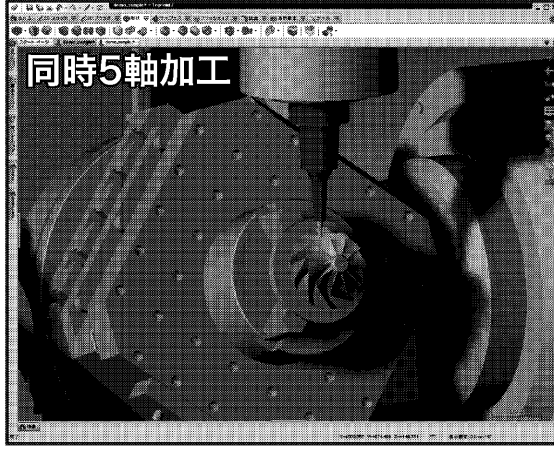
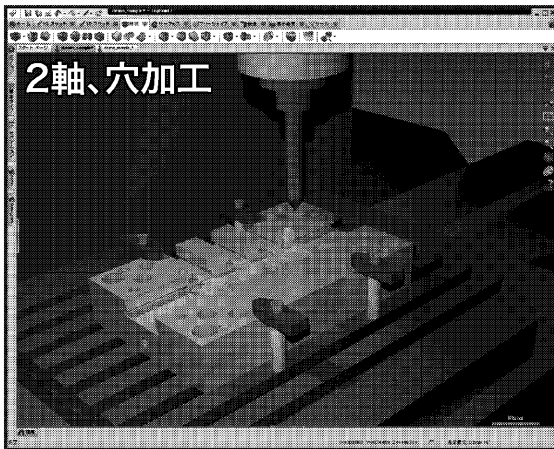
本機は機内の切りくず滞留を防ぐために、機内のコベヤを加工室内全域に配置する「フルセンタートラフ構造」を採用し、切りくずは中央のトラフへ落ち、スムーズに回収できる。さらに機内カバリの凹凸を無くすることで切りくずの引っ掛かりによる滞留を抑える。機内シリンダは急傾斜でかつステンレス材の採用により切屑の排出性を向上させた(図4)。

高い生産性と長時間安定稼働を実現するスマートマシニングとして開発したMA4000Hの基素性能と自動化対応技術を紹介した。今後も高生産性と社会課題を解決する技術開発を継続していく。

3次元ソリッドCAD/CAMシステム

TopSolid Cam

穴あけ、2軸、3軸から同時4・5軸、旋盤、複合加工まで1システムで対応



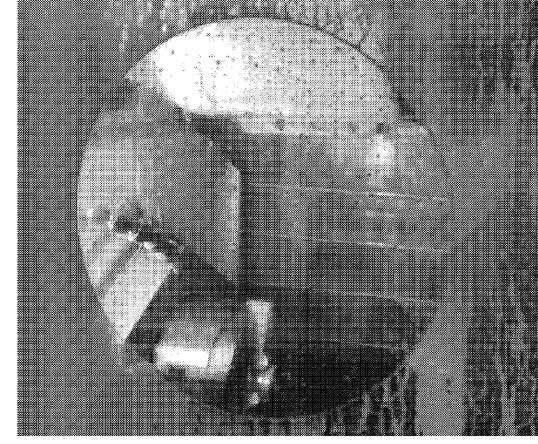
その「まさか？」が実現する!

- 切削液のべたつき改善・更液延長
- 臭気改善・即効効果・取付け簡単
- 動力不要・ノーメンテ・実績多数



クーラントフレッシュ「CF-50」

加工液がかかっても見える窓「まどすけ」



- ★お手軽フィルムタイプ★
- 貼るだけ簡単「まどすけ」
- 切削液が飛んで見えない窓
- 加工液を弾いて加工点が見える
- 豊富なラインナップ・特注サイズあり

コダマコーポレーション 株式会社 第10回 設計・製造ソリューション展名古屋
〒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 https://www.kodamacorp.co.jp/ 小間番号:23-40

NMC 株式会社 NMC 東京本社: 東京都小平市小川西町4-14-27 電話 (042) 345-1356

これからは、サステナブルな冷媒で

GreenR™

「OILMATIC」をはじめとする当社製品に使用する冷媒について、これまでの「代替フロン」から、自然冷媒など温室効果の小さい「グリーン冷媒」へ、置き換えを加速しています。

「グリーン冷媒」搭載機種を「GreenR™」と名づけ、ラインナップ化しています。「GreenR™」搭載機種は専用ロゴで明示。工作機械の主軸冷却やクーラント液の温度制御など、熱突位の抑制に対応するアプリケーションを順次増やしていく予定です。

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

OILMATIC
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

9 12 13

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

makino seiki

を削る。

2024年(第67回)日刊工業新聞 十大新製品賞 受賞

2024年(第59回)日刊工業新聞 日本産業広告賞 佳作 受賞

高精度CNC極小径工具研削盤

DB1

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.makinoseiki.co.jp

超硬合金のボールエンドミル加工技術の確立

ダイヤモンド被覆工具の効用

超硬合金の成分と特性値

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| WC (平均粒径) | 粗粒C (≒ 4μm)、微粒F (≒ 1μm)、超微粒UF (<1μm) |
| Co含有率 | 15、20、25、30 mass% |
| ロックウェル硬度 | 80.7HRA (C30) ~ 90.7HRA (UF15) |

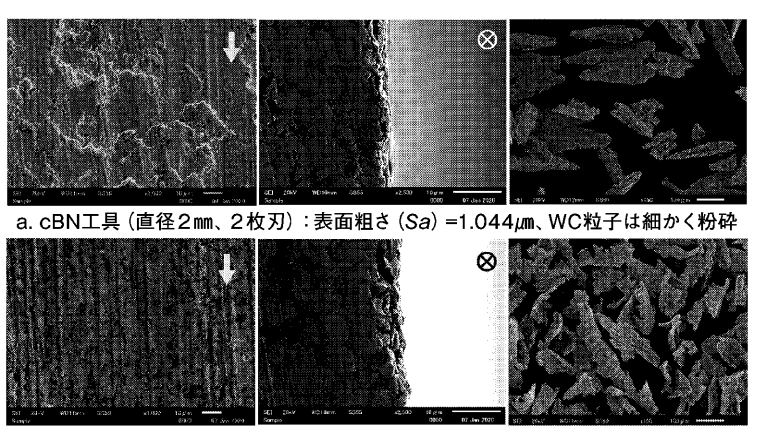


図1 左から、加工表面(x1,000)、断面(x2,500)および切りくず(x150)のSEM画像(C20およびC30)

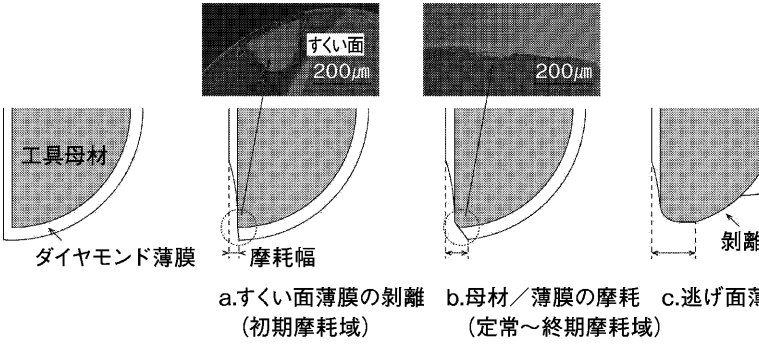


図2 摩耗進展の模式図

この図は、超硬合金工具の摩耗進展の3つの主要なモードを示しています。a. すくい面薄膜の剥離（初期摩耗域）：切削開始時に発生する。b. 母材/薄膜の摩耗（定常～終期摩耗域）：安定した切削状態での連続的な摩耗。c. 逃げ面薄膜の剥離：切削終了時に発生する。また、図3は左側に掲載されているように、加工表面近接でWC粒子が粉砕され、1μm程度のWC層が形成される。この層は、切削方向に平行に剥離し、加工表面に残留する。この層は、切削方向に垂直な方向に剥離し、加工表面に残留する。この層は、切削方向に垂直な方向に剥離し、加工表面に残留する。

研究動向

多結晶ダイヤモンド (PCD) 工具や、ハイターレスのナノ多結晶ダイヤモンド (NPD) 工具による超硬合金型への加工では、高効率加工に加え、表面粗さ (Ra) が4μm未満の鏡面仕上げが可能となっている。この10年程で、比較的安価なダイヤモンド被覆工具 (ダイヤモンド工具) による超硬合金型への加工の研究も活発に行われている。

切削特性

半径1mm以下の2枚刃ダイヤモンドコート工具と2枚刃立方晶窒化ホウ素 (cBN) 工具を用いて、C20N工具を用いた際の超硬合金を切削した際の加工表面および断面の形状を図1に示す。画像横軸はピッチ幅に相当する。cBN工具では加工幅はピッチ幅に相当する。cBN工具では加工幅はピッチ幅に相当する。cBN工具では加工幅はピッチ幅に相当する。

切削機構

この図は、超硬合金工具の摩耗進展の3つの主要なモードを示しています。a. すくい面薄膜の剥離（初期摩耗域）：切削開始時に発生する。b. 母材/薄膜の摩耗（定常～終期摩耗域）：安定した切削状態での連続的な摩耗。c. 逃げ面薄膜の剥離：切削終了時に発生する。また、図3は左側に掲載されているように、加工表面近接でWC粒子が粉砕され、1μm程度のWC層が形成される。この層は、切削方向に平行に剥離し、加工表面に残留する。この層は、切削方向に垂直な方向に剥離し、加工表面に残留する。この層は、切削方向に垂直な方向に剥離し、加工表面に残留する。

ダイヤモンド被覆工具の効用

炭化タングステン (WC) を主成分とし、コバルト (Co) を結合金属として使用したWC-Co系超硬合金は、硬度や耐熱性が高いことから、従来の工具母材のほか、精密・超精密加工への利用が進みつつある。超硬合金型の寿命はダイヤモンドの数の数百倍に達するとされ、生産効率の向上と製造コストの低減へとつながることが期待されている。多品種少量生産への対応や高効率加工への期待から、超硬合金型の中仕上げや仕上げ工程などを中心に、切削加工の実用化が進んでいる。

摂南大学 副学長
理工学部 機械工学科
教授
諏訪 晴彦

CNC旋盤用 クイックチェンジアダプタ ST-M-KH-E NEW

8秒で完了する
方法をお伝えいたします!

解説動画はこちら!

NT エヌティーツール株式会社 www.nttool.com

NEW 新世代プラットフォーム採用!!ハードウェア&ソフトウェアを一新した径測定の実現した最新型フロアスタンディングモデルが登場!!

最大測定範囲
工具長 600mm
工具径 φ400mm

elbo control NIKKEN

15.6inch Full HD タッチスクリーンモニター
21.5inch Full HD タッチスクリーンモニター

E46BA E46CA

日研 ツールプリセット E46BA & E46CA

- 先進の自動回転スピンドル搭載
- マルチカット測定対応
- スピンドル認識システムSP-ID搭載
- ユニバーサルツールクランプ (メカニカルクランプ機構) 搭載
- CADデータ (DXF) 取込・作成機能*

*CADデータ (DXF) の作成機能はE46CAのみ対応しています
*E46BAはCADデータ (DXF) の取込機能のみ対応しています
*ラベルプリンタは別売オプションです。

株式会社 日研工作所 〒574-0023 大阪府大東市南新田 1丁目5番1号
TEL (072) 869-5810 (代表) FAX (072) 869-6210

クーラント装置メーカー 株式会社ユージン 代理店募集中!

<人気抜群地球環境に優しい>
高磁カマグネチックセパレーター

希土類だから
スラッジ回収率10~15μm 98%除去!

チャンスです!
売って感謝される
マグセパ

UMG-12型 水溶性120L/min処理
UMG-50型 水溶性500L/min処理

用途: 各種研削盤、超仕上げ盤、ホーニング盤、転造盤等 磨き削りに最適

小型40L/min~大型2,000L/min処理 豊富な製品

- 優秀な営業マンがサポートします!
- みて、触って、試して、デモ機を用意しております!

お問い合わせ (株)ユージン TEL 03-3389-8640

STAGE 1 工程集約による省人化
STAGE 2 機械にロボットを組合わせた自動化
STAGE 3 自動搬送システム AGVを使った無人化

色々な種類の工作機械
色々なメーカーの工作機械
300台以上

全てが見れる
工場見学 ツアー

写真撮影OK

株式会社 MST コーポレーション
www.mst-corp.co.jp

詳細はこちら↓

**クリーンジェットシステム集中濾過方式で通路はホテルロビー並に
コンベアタンク・精密フィルターの循環濾過だけです**

チェーンのトラブル多発のドラムフィルター・ノズル詰まりのサイクロン方式・
チヨヨ停原因のラインフィルターは使用していません

コンタミ管理されたクーラント液を
毎分40L/5MPa相当で吐出
加工面粗さ改善・バリやタツツ穴も同時洗浄

UVEC 株式会社ユーベック
本社 〒464-0848 名古屋千種区春園1-1-2 YAMAMAN 仲田ビル
TEL: 052-761-2728 FAX: 052-752-1317
福山事業所 TEL: 084-981-2203 FAX: 084-981-2204

http://www.uvec.co.jp

究極の5軸機誕生

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

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 ニイガタマシニングテクノ
https://n-mtec.com/

加工現場に置ける座標測定機

エアコンプレッサ不要。100V電源のみの供給で現場設置が可能。
加工現場でも安定した測定精度を得られます。
IGES、STEPモデルを読み込み、CADデータとの形状比較が可能。
「確かな測定数値」が「確かな製品づくり」に貢献します。

BESTOOL-KANON
器具 中村製作所

0120-20-1521

本社 〒140-0014 東京都品川区大井4-4-4 TEL 03-3775-1521 (代) FAX 03-3775-1732
大阪営業所 〒550-0013 大阪市西区新町2-18-19 TEL 06-6532-4488 (代) FAX 06-6538-2656
名古屋営業所 〒480-1162 愛知県長久手市段の上2202-301 TEL 0561-76-0422 FAX 0561-76-0423

E-MAIL cmm@bestool-kanon.co.jp URL https://bestool-kanon.co.jp

多品種少量生産 / 超硬合金金型の仕上げで実用化

快削性付与による切削距離の延伸

快削性超硬合金とは、ウ素あるいはホウ化物の含有量が0.5重量%以下の場合、超硬合金の機械的特性(密度、抗折力、ピッカース硬度、破壊靱性)への影響はないことが知られている。ホウ素またはホウ化物の自己潤滑性により、WC粒子間

アップカットでは切削厚さが増大するにつれてWC粒子が粉砕され、被削材表面に加えられる圧力により粉砕された粒子が押し固められていると考えられる(図4a)。一方、ダウンカットでは切削されたWC粒子は加工面に付着し、加工面を覆う。したがって、加工表面はWC粒子で覆われず、わずかなWC層が形成される。

切削条件の観点では、アップカットは1刃当たりの送り量や切削速度が小さいほど切削距離の延伸に有用である。ダウンカットは切削速度を早くすると切削距離が延伸する傾向にある(図5)も判明している。

図4 アップ/ダウンカット加工の切削機構のイメージ

図5 切削距離の比較

図3 アップ/ダウンカット加工による加工断面と加工表面

図2aに相当する(図2a)に相当する。摩耗幅0.08mm程度を、UF15による切削距離は65%程度だが、UF15KSでは1.5%程度に延伸する。また、定常摩耗域において摩耗が線形増加しており、UF15に比べて安定した切削が可能であることがうかがえる。

さらに、快削性超硬合金に適した切削条件が存在する可能性もあり、さらなる切削距離の延伸が期待できる。

今後の展望

汎用のダイヤモンドボールエンドミル工具と中小型MCを用いて、粗粒から超微粒に至る超硬合金を切削できる。生産効率の向上と製造コスト削減には、超硬合金の材料特性に応じた適切な切削条件の同定が不可欠である。超硬合金の科学的な切削モデルに、網羅的な切削実験の蓄積によるデータ駆動アプローチを融合した加工技術の展開にも期待している。

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

岡山県岡山市東区古郡南方3670番地2
TEL:086-208-3113

株式会社 ハル技術研究所
HARU Technique Laboratory Inc.

クーラントポンプ **新登場**
LBMシリーズ

**従来品(LBK型)の良さを継承した
モデルチェンジ品**

①許容起動・停止回数の向上
②部品の耐久性の向上
③最低液面の向上・タンク底面からの距離最短化

| | LBM型 | LBK型 |
|------------|------|------|
| 起動・停止回数(時) | 120回 | 60回 |
| 最低液面 | 29mm | 40mm |
| タンク底面からの距離 | 5mm | 25mm |

TERAL

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

株式会社 前田シェルサービス
〒444-3595 愛知県岡崎市池島町字金山76-4 TEL:0120-312158
https://www.maedauni.co.jp e-mail:sales@maedauni.co.jp

クーラントろ過装置 THF型
省エネ提案のお手伝いをします

「ICF system」の特長 **43%***省エネ化 **メンテナンス削減を実現** **31%***発熱量削減

ICF system 好評発売中

テラル株式会社 www.teral.net

東京営業システム課 〒112-0004 東京都文京区後楽2丁目3-27 テラル後楽ビル6F TEL:03-3818-8101(1課) TEL:03-5805-1311(2課)
名古屋営業システム課 〒460-0026 名古屋市中区伊勢山1丁目1番19号 名古屋急送ビル6F TEL:052-339-0891
大阪営業システム課 〒550-0004 大阪市西区朝本町1-11-7 信濃橋三井ビルディング3F TEL:06-4803-8809

東京・大阪など 全国9支店・53営業所

自動化・省人化に応える TOYOの研削盤



横形内面研削盤
長尺工作物の安定加工
THG-35C

歯車研削盤
小径・軸付き歯車の高効率加工
TGG-26-2W-HS

テクノロジーの未来を見つめる
TOYO トーヨーエイトック株式会社

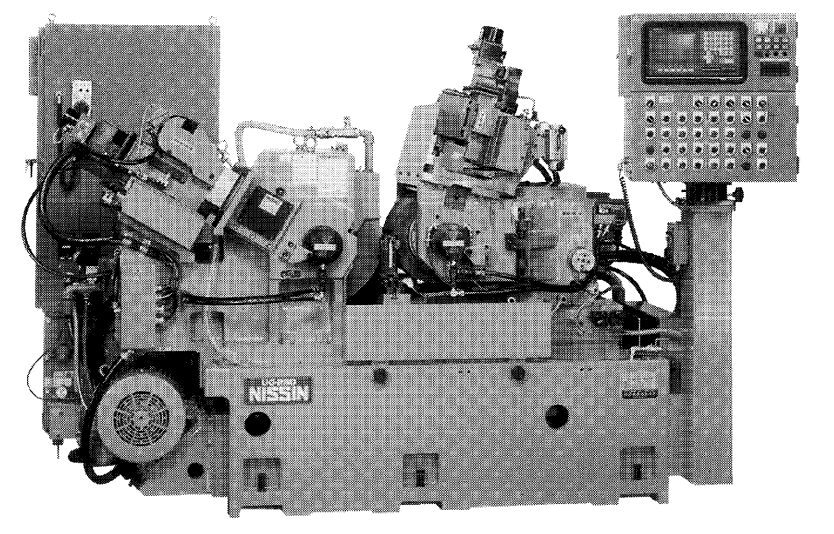
〒734-8501 広島市南区宇品東5丁目3番38号
TEL(082)252-5230 FAX(082)505-1163
www.toyo-at.co.jp

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

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バース型ロータリードレス方式の採用により両砥石表面を高精度化します。



NISSIN 株式会社 日進機械製作所
本社工場 〒431-3195 浜松市中央区有玉西町300
TEL053-471-9151 FAX053-471-1289
URL https://www.nissin-cg.co.jp/

高精度研削加工 支える 基礎研究の動向

研削加工

進化した日本の研削盤と加工技術

研削加工で工具として用いられる砥石は、微細な切り刃の集合体であり、「自ら発刃」の研削メカニズムによって継続的な加工が可能だが、その学術的研究は切削加工に比べて立ち遅れている。実際の研削加工プロセスでは砥石の高速回転や砥粒の切り込みにより熱が発生し、研削表面に悪影響を与えるほか、研削熱は加工対象物(ワーク)や工作機械への流入により、加工精度にも悪影響を与える。ここでは、研削加工における砥石周りの空気の流れ解析や研削のワーク内部温度分布の研究事例を紹介する。

昨年11月に「第32回日本国際工作機械見本市(JI-MOTOF2024)」が盛大に開催され、さまざまな工作機械や複合加工機が発表された。研削盤もデジタル変革(DX)の流れに合わせ、自動化、知能化の面で進化していた。特に積層造形(AM)技術の急激な普及により、加工法の多様化や複合化が進みつつある。

また、3月5日から7日まで、千葉市美浜区の幕張メッセにおいて「グラインディングテクノロジーショーパン(GTJ)2025」が開催された。研削盤や工具、各種材料の加工法とその周辺技術に特化した展示会で、機械部品の高精度・高効率生産への応用のほか、

筆者は平面研削におけるワーク内部の温度分布測定やその解析を行った。熱伝導特性が異なる、30×30×13mmのTi-6Al-4V鋼と無酸素銅によるワークを用意し、図1に示すサンプルの各位置に熱電対を埋め込んで、研削時の

研削加工中のワーク内部の温度変化

ワーク内部の温度変化を測定した。切り込み深さは10μmと20μm、砥石の線速度は毎秒10・35mm、送り速度は毎秒0・05・0・25mmの研削条件で研削を行った。図2に平面研削実験におけるワーク内部の温度変化事例を示す。研削材料の熱伝導係数の違いにより、ワーク内部の温度分布状態が異なることが分かった。

また、Ti-6Al-4V鋼の研削条件を変化させ、ワーク内部の温度変化を調べた。砥石速度の変化によるワークの温度影響が小さく、研削表面層の温度増加に伴って高くなること

砥石周りの空気の流れの可視化

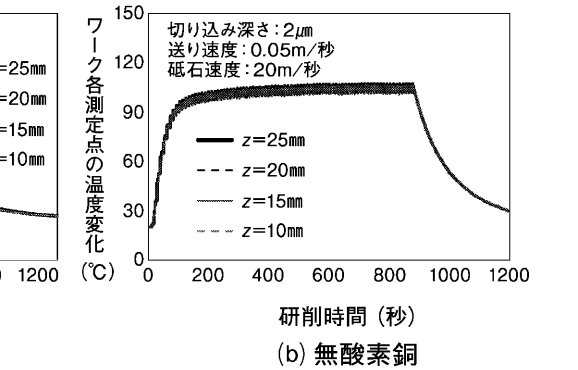
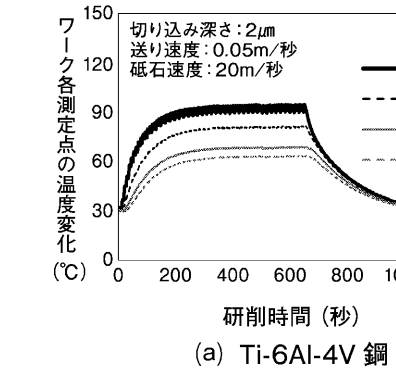
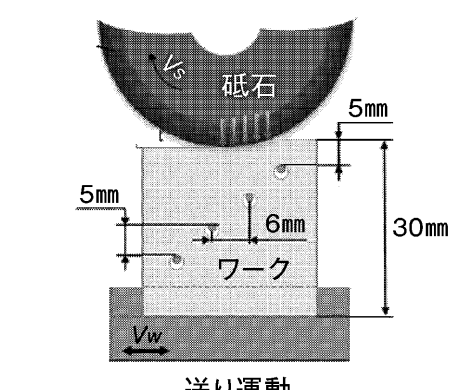
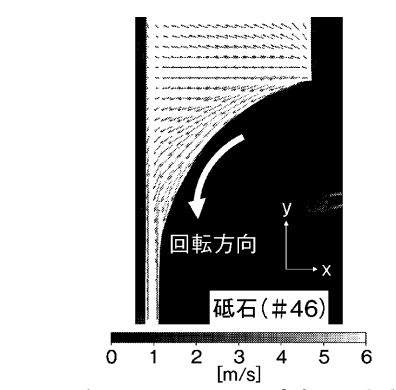
砥石回転による空気の流れ変化はワークや研削液の供給に大きな影響を与える。砥石周りの空気の流れの可視化はワークの温度変化調査においても重要な課題である。

本研究では砥石を横した円盤や実際の砥石を実験装置に取り付け、スモークマシンを用いて砥石周囲に煙を添加した。

実験装置で円盤を回転させ、レーザーシート光を入射し、スモークマシンで煙の断面での煙の挙動を高速カメラで撮影した。撮影された画像に対し、粒子画像流速計測法(PIV)を用いて流動解析を行った。図3に毎分回転数2000回転の#46レンボンド砥石における、砥石中央断面での煙の流速分布例を示す。図中の白い矢印は砥石の回転方向を表す。

壁面付近では砥石回転に伴って生じた流れが壁面(ワーク表面)に衝突し、そのあとワークに沿って上下に流れている様子が確認できる。砥石表面近傍の流れを比較すると、表面粗さが大きくなるほど流速の最大値が上昇していることがわかる。

今後は研削液を供給する際の砥石周りの空気の流れの可視化も試みる予定だ。



群馬大学
大学院 理工学府
教授
林 偉民

次世代のスタンダードを見据えて SHIGIYA Next Stage Together

複合研削を実現する万能機GSUシリーズ。
GSU-30Bシリーズよりフロアスペースを40%以上削減した、小物加工に最適な研削盤“GSU-20”を開発。
新機能としてAWCユニットをオプションで搭載可能。



SHIGIYA 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
https://www.shigiya.co.jp

異次元の加工方法

— ウルトラファインパブル(UFB)で生産コストをダウン —

切削加工では工具先端部分の冷却効果アップ
洗浄加工では洗浄力大幅アップ

世界最小クラスのUFB発生装置 ナノクラッシュャ

オリジナルコストダウン商品を多数提案します。
HTK 株式会社橋本テクニカル工業 Since1992 富山市婦中町外輪野12002-1 TEL:076-469-1501

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。

NISEI 日本精機株式会社
本社工場 浜松市中央区恩地町1555番地 TEL(053)425-3000(代) FAX(053)426-0439 〒430-0814
都田技術センター 浜松市浜名区新田四丁目3-2 TEL・FAX(053)428-5228 〒431-2103
https://www.nihon-seiki.co.jp

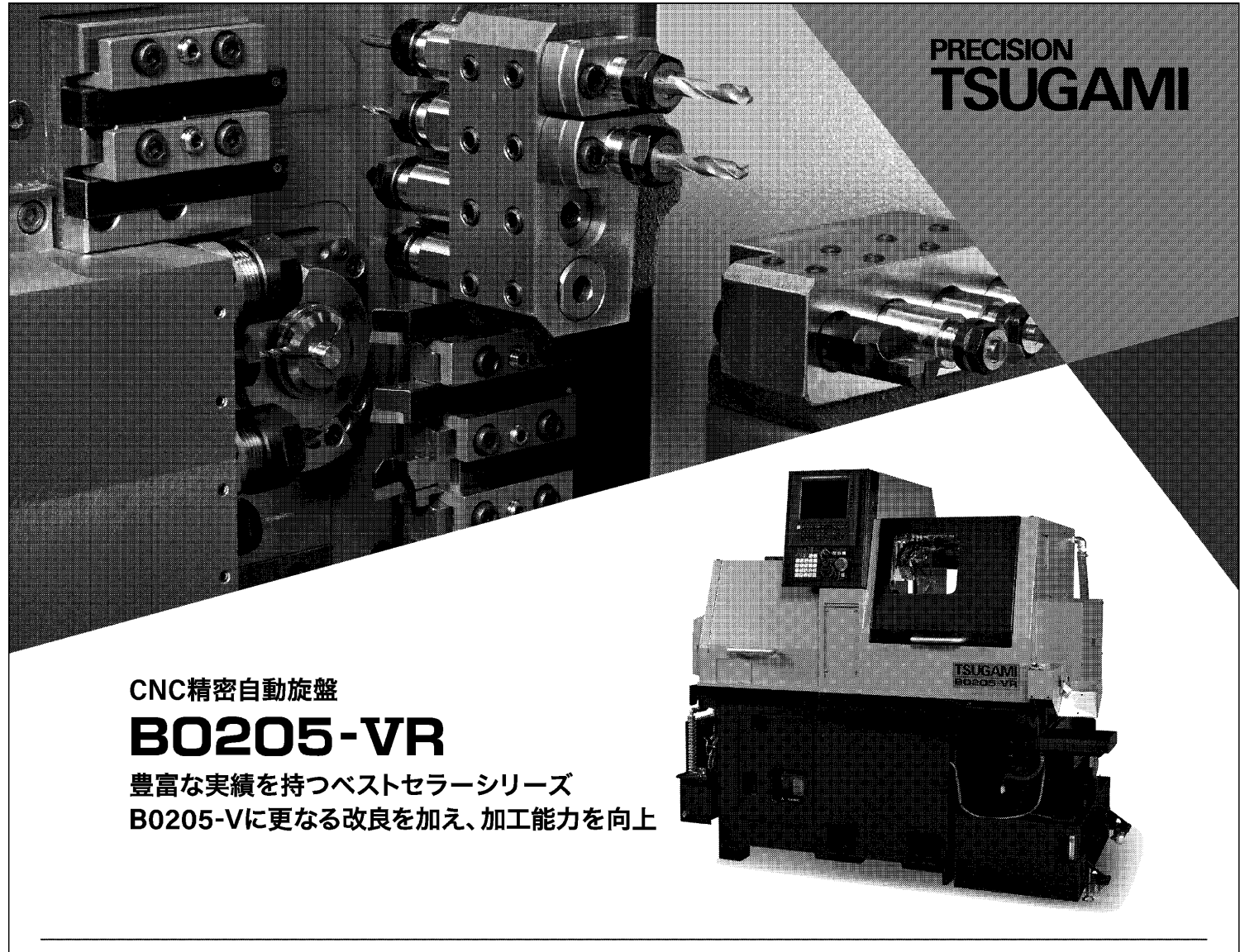
ONE STOP TOTAL SOLUTION

手軽な省力化・自動化
現場の課題・困りごとをワンストップで解決

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

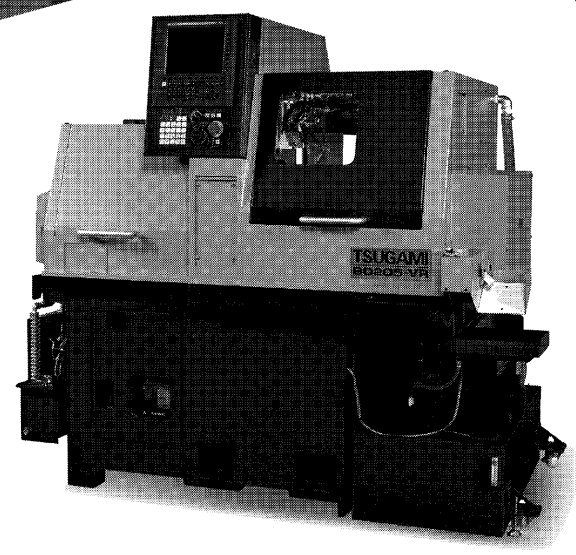


育良精機株式会社



PRECISION TSUGAMI

CNC精密自動旋盤
B0205-VR
豊富な実績を持つベストセラーシリーズ
B0205-Vに更なる改良を加え、加工能力を向上



本社
〒103-0006 東京都中央区日本橋富沢町12番20号
TEL: 03-3808-1711 FAX: 03-3808-1511
https://www.tsugami.co.jp/



旋削加工

VRを用いた旋削加工の教育訓練

バーチャルリアリティー

近年、旋削盤をはじめとする工作機械の操作訓練は、安全性確保や経済的制約のため十分な反復訓練が困難となっている。それに対し、仮想現実（VR）技術を活用した訓練システムは、実機と同等の操作体験を安全かつ低コストで行えることから、その有効性が各方面で示唆されている。ここでは旋削加工におけるVR訓練システムの利点や具体例、切削シミュレーションモデルについての概要を述べる。

安全で低コスト

臨場感の高いVR訓練

従来の実機による訓練では、高速回転する工具や鋭利な切りくず等に起因する作業者のけがのリスク、機械の維持費などの問題が顕在化している。これらの課題に対して、VRの利用は実機の危険性を排除しつつ現場に近い感覚での訓練が可能で、維持費も低減できる。これにより、技能継承を担う新規作業者の技能習得や大学生などの新規技術者の実習において、安全で低コストな教育が実現され

る。従来の実機による訓練では、高速回転する工具や鋭利な切りくず等に起因する作業者のけがのリスク、機械の維持費などの問題が顕在化している。これらの課題に対して、VRの利用は実機の危険性を排除しつつ現場に近い感覚での訓練が可能で、維持費も低減できる。これにより、技能継承を担う新規作業者の技能習得や大学生などの新規技術者の実習において、安全で低コストな教育が実現され

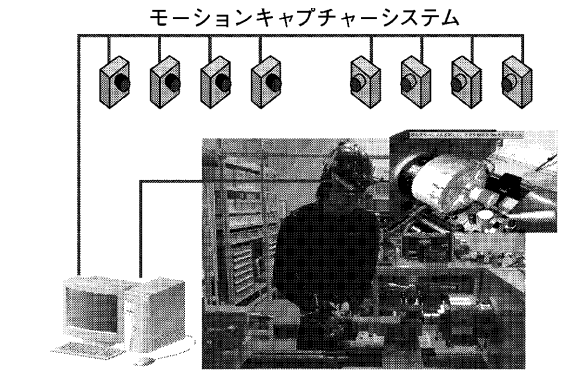
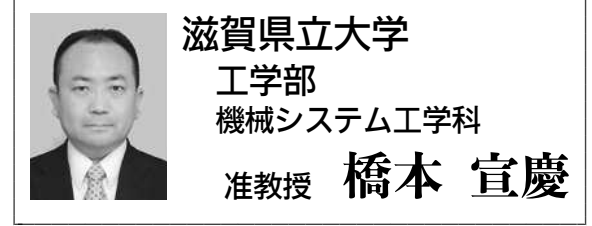


図1 モーションキャプチャーを利用した機械加工訓練VRシステム

このように、VR技術を活用した訓練システムは、実機訓練に伴う安全性や経済性の課題を解決し、現場に近い操作体験を提供する有効な教育手段である。特に、実物の汎用工作機械やモーションキャプチャー技術などの従来技術と最新技術を組み合わせることで、操作の正確性や安全性に対する注意喚起が実現され、訓練効果の向上が期待できる。

加工作業に限らず多くのVR訓練システムは、両手に持つコントローラーで操作するため、専用のハードウェアを追加する必要はないが、触覚の再現は限定的である。筆者らの研究では、仮想空間内で切削に関わる工具や加工対象物（ワーク）を再現し、これを実機（汎用旋盤）と連動する



滋賀県立大学
工学部
機械システム工学科
准教授 橋本 宣慶

リアルタイム処理で微細形状を再現

コンピュータ利用製造（CAM）やコンピュータ利用解析（CAE）分野で広く利用されている切削加工シミュレーションに対して、VR訓練システムではリアルタイム処理を要求される。筆者ら

コンピュター利用製造（CAM）やコンピュータ利用解析（CAE）分野で広く利用されている切削加工シミュレーションに対して、VR訓練システムではリアルタイム処理を要求される。筆者ら

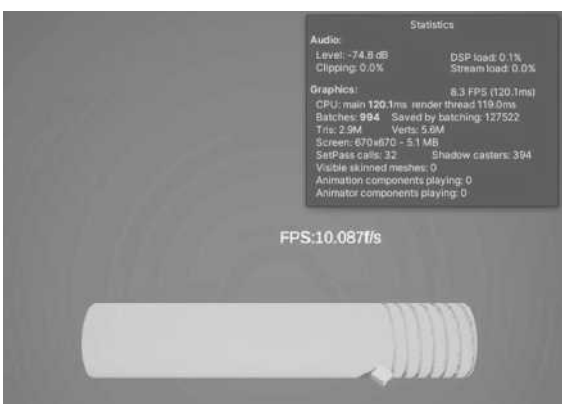


図2 八分木ボクセルモデルを用いた切削シミュレーションの例

技能継承・安全教育の基盤

今後は旋削加工における連続的な切削処理の精度向上、多機種への展開、さらにはAI（人工知能）を用いた初心者の疑問への応答など、システム全体の高度化が期待される。これにより、より多くの現場で技能継承や安全教育の基盤として、VRシステムの普及が進むことが予想される。

今後は旋削加工における連続的な切削処理の精度向上、多機種への展開、さらにはAI（人工知能）を用いた初心者の疑問への応答など、システム全体の高度化が期待される。これにより、より多くの現場で技能継承や安全教育の基盤として、VRシステムの普及が進むことが予想される。

省スペース且つワイドな加工領域

CNC立旋盤RT-915に新たにミーリング機能を搭載

ターニングセンター
RT-915M
CNC Turning Center

- 全閉型カバーで、高圧クーラント対応
- 最大旋削外径 φ1,000mm
- 最大スイング φ1,100mm
- 最大旋削高さ 700mm
- テーブル回転数 Max.800min⁻¹



オーエム製作所

www.omltd.co.jp

創業101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

□本社・工場/大阪市東成区中道1-5-8 TEL:06-6972-2431(代) 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

(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

www.toaseiki.co.jp

工作機械と共に

5軸加工用治具
(任意複合加工)

First その課題、ファースト技研が解決します!

ファースト技研は、割り切りにこだわる 広島の仕事機械メーカーです

こんなことでお困りではないですか?

- 加工機とロボットを組み合わせて効率化したい
- 既設ラインに生産設備を追加したい
- 人によるボール盤仕事を自動化したい

生産設備でお悩みの方は、お気軽にご相談ください

株式会社ファースト技研
 本社: 721-0957 広島県福山市箕島町南丘6570-1 TEL 084-954-3511代 FAX 084-954-3730
 関東営業所・関西営業所
 URL: http://www.first-giken.co.jp E-mail: webmaster@first-giken.co.jp

高圧クーラントでバリ取り工程集約

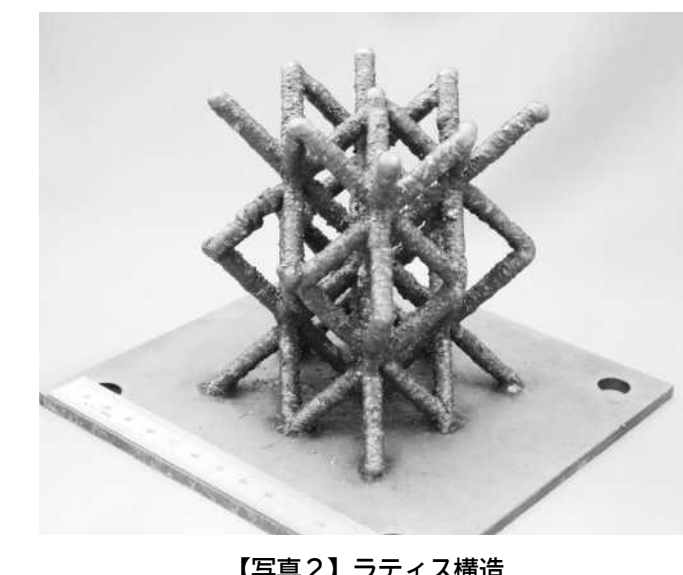
使用環境によって選べる3タイプ

10MPa~30MPa HIPRECO
 パーフィダー下の低床スペースに 7MPa~14MPa FL-HIPRECO
 1mサイズ 7MPa~20MPa S-HIPRECO

自動化・精度UP・刃先冷却
 加工スピードUP・刃物の長寿命
 インコネルやハステロイ等の難削材も加工可能

株式会社 トクビ製作所
 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

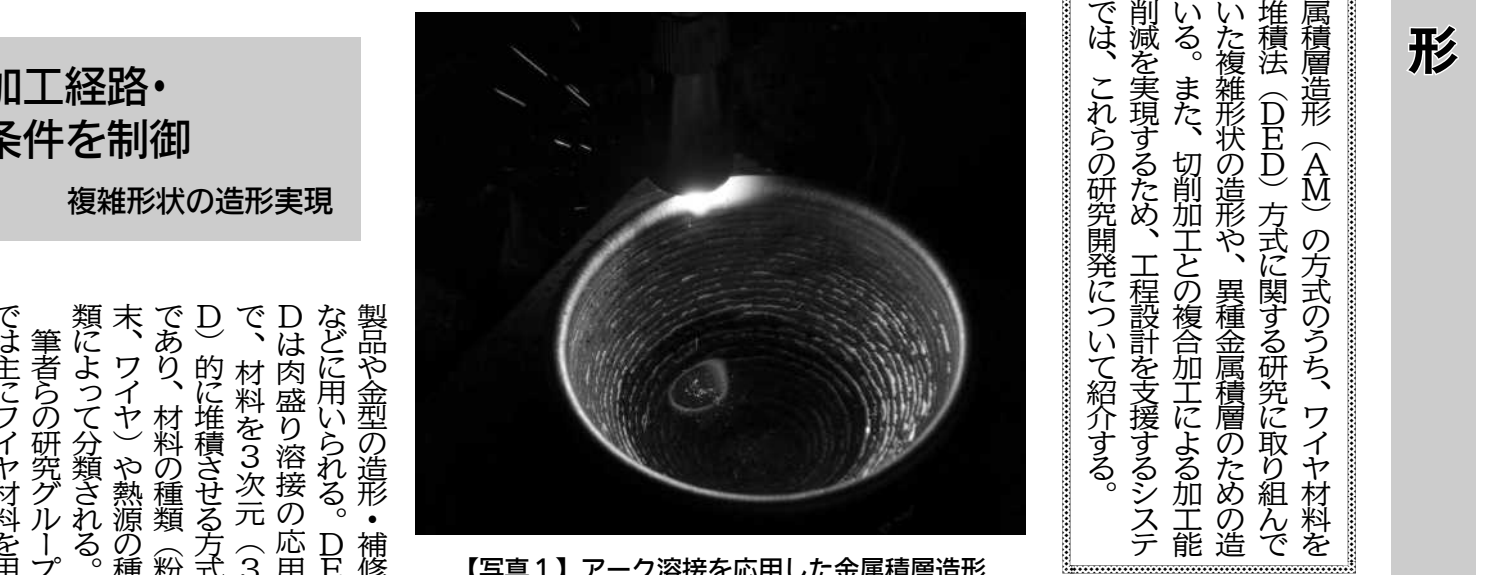
ワイヤ材料を用いたDED法による 金属AMの研究動向



【写真2】ラティス構造

加工経路・条件を制御 複雑形状の造形実現

積層造形にはさまざまな方式があり、材料や用途、要求される仕様などに応じて使い分けられている。国際標準化機構(ISO)や米国試験材料協会(ASTM)で定められる方式のうち、金属材料が使用可能な方式はいくつかある。現在広く用いられているのは、粉末床溶融結合法(PBF)、次いでDEDである。DEDはPBFと比較すると製造可能な造形サイズが大きい。大型ラティス構造の製造に、ワイヤ材料を用いたDED法が注目されている。ワイヤ材料は粉末材料と比較すると材料の種類に制限があるものの、コストが低いことや、活性の高いチタン合金、アルミニウム合金、マグネシウム合金などを扱いやすいというメリットがある。



【写真1】アーク溶接を応用した金属積層造形

積層造形

筆者はいくつかある金属積層造形(AM)の方式のうち、ワイヤ材料を用いた指向性エネルギー堆積法(DED)方式に関する研究に取り組んでいる。このプロセスを用いた複雑形状の造形や、異種金属積層のための造形技術の確立を目指している。また、切削加工との複合加工による加工効率の向上や材料の無駄の削減を実現するため、工程設計を支援するシステムを開発している。ここでは、これらの研究開発について紹介する。

AM EXPO東京

日本AM協会が主催の「AM EXPO東京」が、4月16日から18日までの3日間、東京ビッグサイト(東京都江東区)で行われる。開場時間は10時から17時まで。同展は2024年6月に自動車・航空機部品製造の集積地である名古屋で初開催された。

フォームネクスト アジア フォーラム2025

9月25、26の両日、東京都立産業貿易センター浜松町館(東京都港区)で「フォームネクスト アジア東京 フォーラム2025」が開催される。主催はメッセフランクフルト

AMを機械部品に適用する場合、高い精度が求められる箇所は切削などの除去加工により、後処理が必要となる。また、DEDは円筒形状やプロック材など母材の形状を自由に選択することができ、このことから、目標形状に対して、目

異種金属積層

製品の高性能化に寄与

DEDを金属製品の製造プロセスに適用する大きなメリットの一つは、複数種類の金属材料を用いて一体形状を造形する「異種金属積層」が挙げられる。複数の材料を局所的に切り替えるが、堆積させたり、金属が溶融した際に投入する材料の比率を変えていくことで造形

埼玉大学 大学院 理工学研究科 准教授 阿部 壮志

物の成分組成をコントロールしたりすることができ。例として、伝熱性が高い銅合金と、伝熱性が低い鋼を組み合わせた造形が挙げられる。適切に銅合金を配置することで、冷却や加熱して使用される製品の熱の伝わり方を制御できる。また、振動や変形をコントロールできることが明らかになってきている。筆者らは造形可能な金属材料の組み合わせの調査や新たな造形方法の検討、造形物の材料特性の基礎調査などを行い、異種金属積層による製品の高性能化を目指している。

工作機械の加工不良を 劇的改善 コスト削減 & 環境対策もバッチリ!

分別

大容量クリーナー

エア式タンク清掃ろ過クリーナー

切削液を回収して切粉と分別

APDQO-FB

維持

機械の稼働中にメンテ

循環式タンク清掃ろ過クリーナー

切削液を循環・ろ過で清潔を維持

J-FB

周囲清掃

切粉や浮上油の回収

エア式バキュームクリーナー

工作機械周辺の清掃作業に便利

APPQO600-SET

タンク内の汚れた切削液

加工不良や悪臭の原因に!

入替えてスッキリ

新油交換

APD-20 シリーズ

エアプレッシャーポンプ

放置すると汚れ始める...

これからの液面管理の新常識です

液面計で「見える化+在庫管理+ポンプ制御」

- レーザー式 無線タイプ GDE-CLW 無線で液量遠隔監視!
- センサ式 満タン用 GDB-CF 回収作業のあふれ防止!
- エア式 満タン用 GDA-HH 防爆エリアでも安全液面管理!

クリーンな環境で 工具寿命アップ!

アキュアシステム株式会社

〒522-0081 滋賀県彦根市京町1丁目3番1号 K1ビル2階

TEL: 0749-23-9123 FAX: 0749-23-9122 Email: aqua@aqsys.co.jp

新製品

大型脆性材料の加工に対応

5軸グライディングセンタ NXG70-1010B



- φ1,000mm の C 軸テーブルを搭載した 5 軸仕様機
ワンチャッキングで大型ワークの多面加工が可能
- 加工時に発生する微細なスラッジの影響を受けにくいホーコス独自のベッドレス構造



ホーコス株式会社
〒720-8650 広島県福山市草戸町3-12-20 TEL 084-922-2600

ONLINE SHOWROOM



www.horkos.co.jp/showroom/mac/

HORKOS CHANNEL

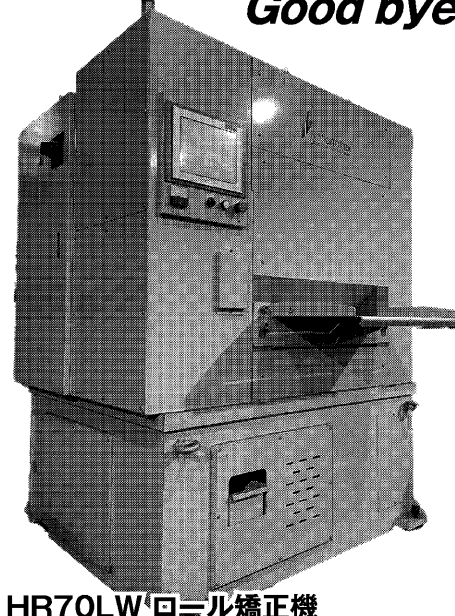


www.youtube.com/c/HORKOSCORP

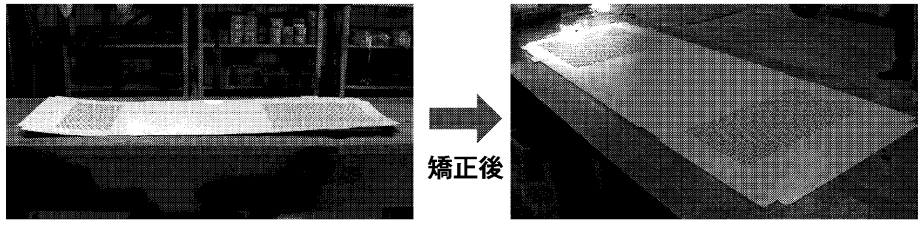
プレス矯正機ではできない歪み矯正作業のことならお任せください!

Good bye Manual Work

歪取り矯正作業を手作業から解放します



HR70LW[®]ロール矯正機




歪取りロール矯正機

歪取りロール矯正機

- プレス矯正のポイント的な矯正とは異なり、加工対象物全体に対して山谷の曲げ矯正が可能
- パンチング加工、レーザー加工などで発生する加工歪みを軽減します
- お客様のご要望に合わせてカスタマイズできます
- 歪取り矯正テストは無料で実施させていただきます

本社 〒720-0805 広島県福山市御門町2-5-39
TEL : 084-982-5444 FAX : 084-982-5464

大門工場 〒721-0926 広島県福山市大門町4-19-34
TEL : 084-941-5436 FAX : 084-943-3270



Nationaltex
Good bye Manual Work

工作機械に使われる 材料の工夫と その効果

工作機械に使われる材料

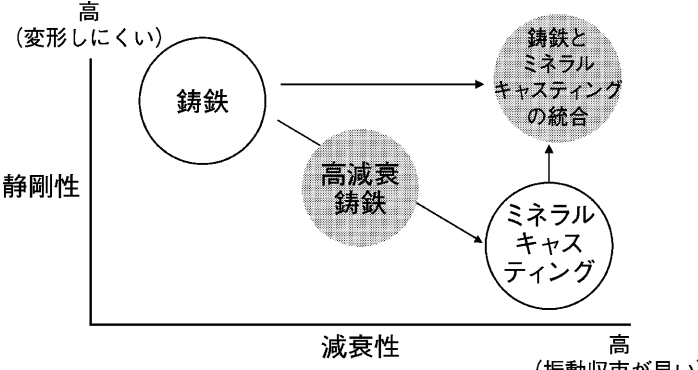


図1 鋳鉄とミネラルキャストの特性

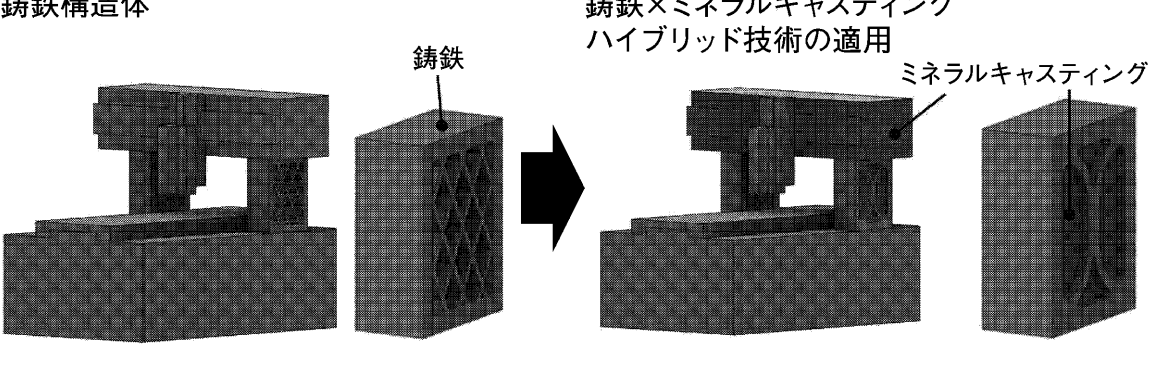


図2 鋳鉄×ミネラルキャストの工作機械への適用

ハイブリッド材で高速化・脱炭素

おわりに

はじめに

工作機械の構造体は鋳物部品が主流となつてきたが、そのコストや製造工程における環境負荷から、現在では中国をはじめとした海外からの調達が増えつつある。地政学的リスクを考慮すると、構造体を安定して開発・供給できる体制を整備する必要がある。鋳物部品の代替として、ミネラルキャストが注目されている。工作機械の性能を左右する減衰能の高さなどの性能面で優れているほか、製造時に熱源を必要としないため、二酸化炭素(CO₂)排出量の抑制にも効果がある。

欧州ではすでにミネラルキャストが使用されているが、ほかの地域ではまだ市場導入の初期段階にあり、全世界的には開発競争の段階にある。日本ではヒノテホールディングス(HD、福岡市博多区)が

1に鋳鉄とミネラルキャストの特性の違いを示す。欧州のハイエンド機よりもさらに高精度・高速化を実現するためには、各材料特性に適した最適な材料の選定(減衰性と剛性のバランス)に加え、高剛性と高減衰性を両立させた構造材の最適設計が必要となる。

筆者はさらなる高精度・高速化に向けて、ヒノテHDと共同で「鋳鉄×ミネラルキャストのハイブリッド材」を提案している。これはミネラルキャストの剛性を生かしながら減衰性を高めた材料だ。

鋳鉄とミネラルキャストの複合方法は無限に存在するため、単純にミネラルキャストを充填するだけでは、剛性と減衰のバランスを保ちながら構造材を設計することが重要になる。そのため、最適

図2に同社による機械コラム部分の最適化(剛性と減衰性の両立)を示す。リップで構成されている構造をトポロジー最適化などの手法を用いることで、形状を最適化し、ミネラルキャストを充填して特性を向上させる。この際、製造可能な形状であることが制約条件となる。図2の例では高剛性化により機械の変形(最大振幅)を抑え、ハイブリッド材による高減衰化による高減衰による振動収束時間の低減を狙っている。結果として、振動の収束時間が約60%削減され、機械の高速化が望める結果となった。

新たな構造体の提案

日刊工業新聞社の教育用映像シリーズ

金属加工シリーズ

2018年制作 **フライス加工の基礎** 上巻 下巻

2015年制作 **金属切削の基礎** 上巻 下巻

2016年制作 **旋盤加工の基礎** 上巻 下巻

2017年制作 **チップの選び方** 上巻 下巻

| タイトル | 価格 | 注文数 | 金額 | |
|---------------|-----------------------|-----|----|--|
| 金属切削の基礎(上巻) | 各巻 44,000円 (税込) | 本 | 円 | |
| 金属切削の基礎(下巻) | | 本 | 円 | |
| 旋盤加工の基礎(上巻) | | 本 | 円 | |
| 旋盤加工の基礎(下巻) | | 本 | 円 | |
| チップの選び方(上巻) | | 本 | 円 | |
| チップの選び方(下巻) | | 本 | 円 | |
| フライス加工の基礎(上巻) | | 本 | 円 | |
| フライス加工の基礎(下巻) | | 本 | 円 | |
| 合計 | | | | |

■注文書 FAX03-5644-7215 年 月 日

●会社名 _____ 所属部課 _____

●申込者 氏名 _____ TEL _____ FAX _____

●所在地 〒 _____

ご購入・お問合せ先

日刊工業新聞社 映像グループ

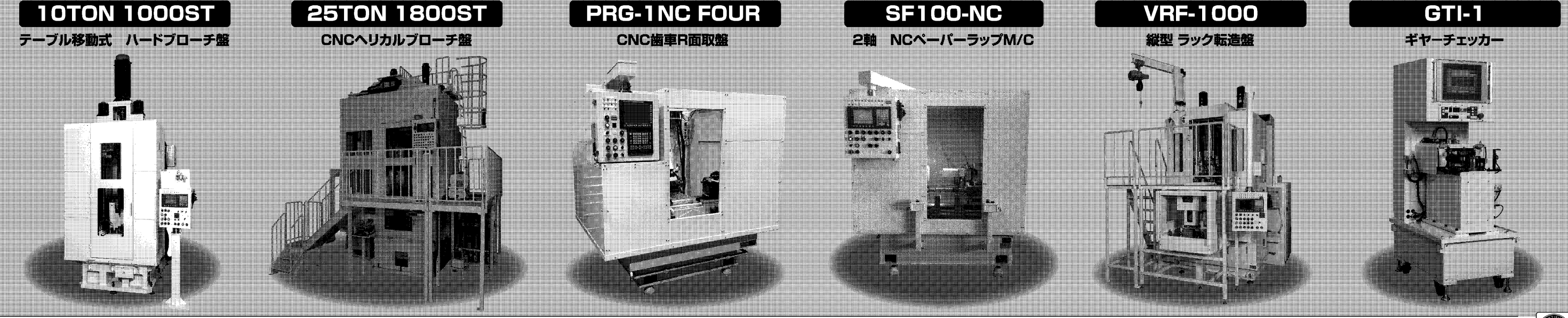
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1

TEL (03) 5644-7226 (平日10~17時)

FAX (03) 5644-7215

e-mail video@media.nikkan.co.jp

省エネ・高効率・高精度を実現する SANYO



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

TIMTOS リポート



台北国際工作機械見本市

台北国際工作機械見本市 (TIMTOS) が3日から8日まで、台北市の台北南港展示センターと台北世界貿易センターで開催された。米トランプ政権による経済政策 (トランプ2.0) 関連ニュースが世間をにぎわす真ただ中での開催となり、輸出メインの台湾工作機械産業が国際市場にその革新性をアピールする姿勢が目立った。

スマート製造 前面に

台湾からの発信で、いろいろな仲間たちとAI (人工知能) など新技術を組み合わせて、イノベーションを作っていく。TIMTOS2025は主催者の一つである台湾貿易センター (TAIEX) のJames C. Huangが「Huangチェアマンのあいさつではじまった。1975年にスタートし、今年には半世紀の歴史を締め、節目となる30回目の開催。世界18カ国・地域から1038社が6109ブースに出展した。会場では協働ロボットやAIを組み合わせた生産性向上の提案が活発

【写真上】30回目を迎えたTIMTOS2025のオープニング。台湾の頼清徳総統 (左から2人目) も出席した

【写真下】協働ロボットなどと組み合わせた生産性向上の提案が活発

台湾輸出10%増 今年

米国製造業復興 AIサーバー関連需要拡大

「前年比10%増を見込む」とし、台湾製の反転タイミンングにあると強調した。実際、出展者からは「総合的な来場者は少ないかもしれないが、エネルギー関連の問い合わせが多い」とし、「航空機分野で大型発注が来た」「インドのバイヤーが積極的」など、海外ハイヤーとの商談成果に手応えを示す声が多かった。デジタル関連など台湾が得意とする他産業との協力をラベーターに行き柔軟性は、台湾の強みだ。スマート製造の魅力の前面に出し、貿易競争激化の中でもしなやかに生き抜こうとする台湾勢の今後の動向が注目される。

工作機械 600台で一貫生産

フォークリフト部品 高精度加工 すぎやま工業



すぎやま工業はフォークリフト部品の製造を主力とする。足回りやエンジン系、トランスミッションの性能や耐久性を左右する重要な部品を得意とし、ギアボックスやウォーム減速機などのユニットも手がける。本社工場は熟練を含め材料加工から仕上げまでの一貫生産体制。600台近い工作機械が稼働する。

中品種中量生産

近年、金属加工の現場では、大量生産ならロボットなどによる自動化、多品種少量生産なら複合加工機での工程集約がトレンドだ。工作機械メーカーも高機能を提案する。しかし、すぎやま工業はロットが100個から1万個程度の中品種中量生産だ。「シンプルに機械本来の能力とコストバ (費用対効果) が重要」と杉山元規社長は語る。

新旋盤で生産性底上げ 機械本来の能力重視

中量生産のころまで考えていた。引き合いやトラブル時の対応も「いい」と話す。カーボンニュートラル (温室効果ガス排出量実質ゼロ) に向け、非加工時の無駄な駆動を自動停止する機能なども活用している。



2024年12月にもオーケム (CNC) の制御 (CNC) 旋盤のベクトルを底上げしていく方針だ。一方、人手不足が深刻な中、今後は一定の自動化が必要。しかし当社のような中小企業には生産ラインを自社で構築するマンパワーがない (杉山社長) と課題も打ち明ける。「将来は、旋盤やマシニングセンター (MC) に加え、歯車加工に必須のホブやシ

追加導入したオクマ製CNC旋盤「BB25 O EX II」

↑ エービング、ブローチなどの全設備を一つのシステムで一括管理したい」と杉山社長。工作機械メーカーにはライン全体の一括提案を求めつつ、一層の生産性向上を目指す。

【すぎやま工業】
 ▷ 事業内容=フォークリフト部品の製造
 ▷ 所在地=岐阜県安八郡輪之内町大敷2627の1
 ▷ 社長=杉山元規氏
 ▷ 従業員=220人
 ▷ 創業=1948年11月

SANKYO SEISAKUSHO CO. 三共パレットマスター SPM400

パレットサイズ: □400mm
 最大積載荷重: 100kg×2 (パレット含む)
 パレット交換時間: 15秒

#30MCで 変種変量生産の自動化

- #30マシニングセンタ大型ワーク対応の重量物搬送システム
- 加工中の外段取りが可能な段取台付きで機械の稼働を止めない生産が可能
- マシニングセンタの側面扉からパレット交換を行う構成により正面扉からの良好な作業性を実現

標準システム構成

独自の軸受構造により高剛性かつコンパクトな片持機構を実現。#30MCでの作業領域を拡大する革新的な傾斜2軸テーブル。

Roller Drive RT500

パレットチェンジャー 一つのモーター駆動で昇降・旋回。究極のカム機構が円滑な高速運転を実現します。

ハイパワー高速直動位置決め装置 ライナーユニット

カム機構を応用した直進駆動ユニットでワーク搬入出時間を大幅短縮。

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

導入事例 / TIMTOSリポート