

研削盤 & 研削加工技術

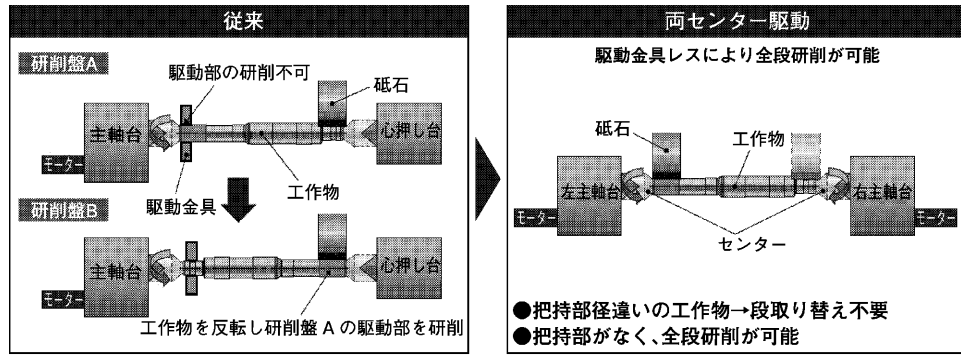


図3 駆動金具レスにより実現する全段研削

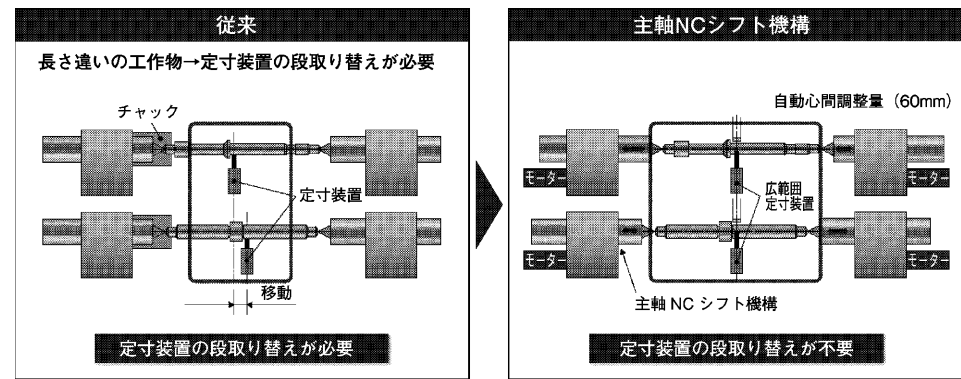


図4 段取り替え作業の容易な主軸NCシフト機構

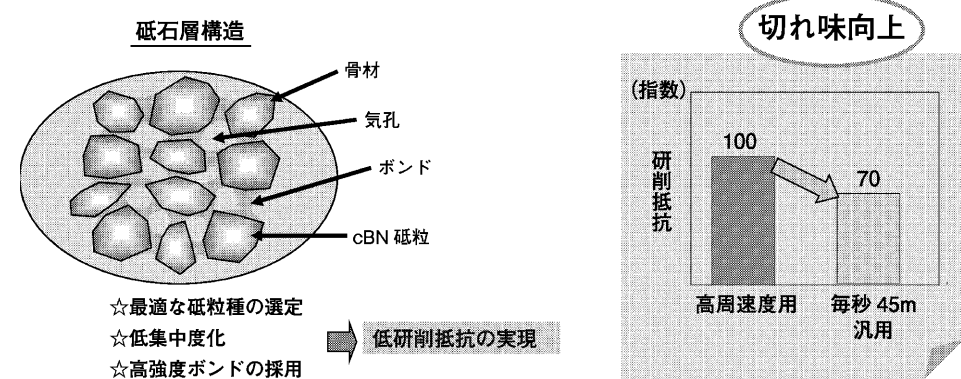


図5 普通周速度cBNホイール

センター穴基準で加工する場合

■固定軸主軸台仕様(Aパッケージ)

- ・駆動部が主軸台側のため、低価格で提供
- ・支持基準となるセンターが回転しないため、高精度な加工を実現

■工作物径基準で加工する場合

- ・回転軸主軸台チャックワーク仕様(Bパッケージ)
- ・駆動部が主軸台側のため、低価格で提供
- ・工作物右端面の加工も可能
- ・工作物右端面の加工も可能

■駆動金具を使用しない場合

- ・両センター駆動主軸台仕様(Cパッケージ)
- ・把持部径違いの工作物の段取り替えが不要
- ・全段研削が可能

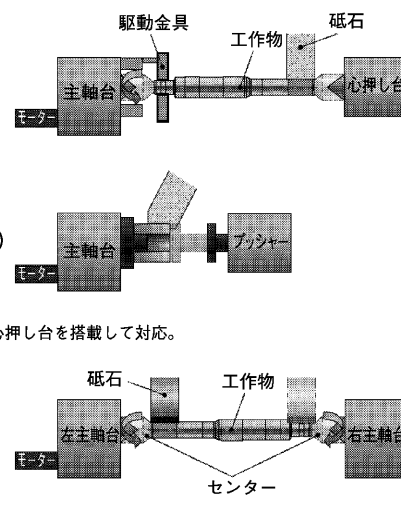


図2 ツーリングパッケージ

①駆動金具やチャックが不要となるため、多種工作物を研削する場合の作業変更の際、それらの交換段取り時間が不要となる。
②工作物の両端面を研削する場合、従来は駆動金具やチャックがあると工作物の端部が研削できないため、

本機は普通砥石仕様に比べて、普通周速度(毎秒45)の立方晶窒化ホウ素(cBN)ホイール仕様を選択できる。従来、cBNホイールを使った研削加工では、砥石周速度毎秒80以上の高周速度の研削で生産性を高めることにより、

普通周速度cBNホイールによる研削加工の特徴

従来の高周速度cBNホイールを普通周速度でそのまま使用する

と砥石磨耗量が多くなるため、砥石修正インターバルが短くなり、結果的に砥石寿命が短くなる

それに対し、普通周速度cBNホイールは、普通周速度での使用時に最適な砥粒、集中度、ボンドを選定することにより、低研削抵抗を実現し、砥石寿命を従来の高周速度cBNホイールと同等にした(図5)。

豊富なバリエーション
本機はストレート砥石の取り付け可能な「G1P」シリーズの生産形態にあったツーリングパッケージ(図2)や

32Btと、アンギュラ砥石の取り付け可能な「G1A32Bt」の2シリーズをそろえている。また顧客

搬送パッケージを用意し、選りすぐりを追求した。

厳しさを増す昨今の経済状況の中で、我々の主な顧客である自動車メーカー、家電メーカー、一般産業機械メーカーなどは製品コストや品質競争において常に優位性を確保するため、研削盤設備に對してもより安定した加工精度、コスト削減のための高生産性、製品ライフサイクルの短縮・多様化などに伴う設備のフレキシブル性の要求を一段と強めている。ここではこれらの要望に応えるために開発した、小型シャフト部品の量産加工に最適なコンピュータ数値制御(CNC) 円筒研削盤「G1 Series Type Bt」を紹介する。

図1 CNC円筒研削盤「G1 Series Type Bt」



2工程に分
割してロー
ダーなどの
反転装置を
用いて1台
の機械で加
工するか、
2台の機械
を必要とし
た。本主軸
台では1台
の機械で両
端面をワン
チャッキン
グ加工でき

駆動金具レスにより実現する全段研削

従来の長さ違いの工作物を加工する場合、工作物に合わせて定寸装置の段取り替えをする必要があったが、工作物の長さに合わせて自動で主軸の心間調整をすることにより、定寸装置の段取り替えを不要にした(図4)。

段取り替え作業の容易な主軸数値制御シフト機構

サイクルタイムを短縮し、設備台数の削減を図ってきた。

しかし、砥石周速度の高速化には、砥石ホイールや研削液供給装置の大型化、研削液飛散防止のための全体カバーの構造の複雑化などが必要となり、普通砥石仕様よりも設備費が高価になるといった欠点があった。

普通周速度cBNホイールによる研削加工は①普通砥石仕様の機械構成を最大限に活用し、最小コストでcBNホイールによる研削加工ができる②cBNホイールの持つ低コストや高生産性といった長所を引き出せる」といったメリットがある。

普通周速度cBNホイールの特徴

従来の高周速度cBNホイールを普通周速度でそのまま使用する

と砥石磨耗量が多くなるため、砥石修正インターバルが短くなり、結果的に砥石寿命が短くなる

それに対し、普通周速度cBNホイールは、普通周速度での使用時に最適な砥粒、集中度、ボンドを選定することにより、低研削抵抗を実現し、砥石寿命を従来の高周速度cBNホイールと同等にした(図5)。

ジェイテクト

工作機械・システム事業本部
工作機械技術部 標準機開発室
プロジェクトマネージャー
清田 大

その先にある

「シェア」を創り出すために。

地球・世の中・お客様に
貢献する会社だから。

私たちのよごびは、「貢献」から生まれる。

企業とは、社会に貢献するための器。ジェイテクトは、モノづくり企業として「良質廉価」を追求するとともに、「安定した納税と雇用」「環境への配慮」にも取り組み、社会を支えています。そして、関わるすべての人々に幸せを届けることが、私たちができる最大の社会貢献だと考えています。貢献から生まれるよごびを信じ、企業価値を高めながら、ジェイテクトは前進を続けます。



ずっと広がる未来のために

なぜ
Why?

JTEKT が必要なのか。

JTEKT

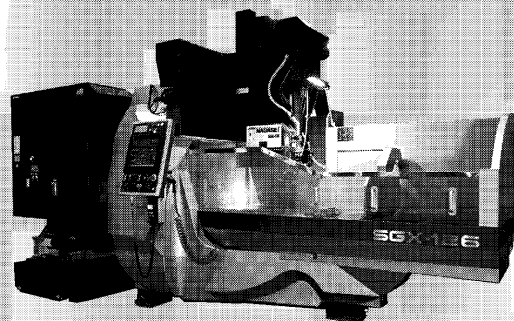


Check the Movie

新たなる「価値」の誕生

高精度 / 超能率モデル

超精密 / ハイエンドモデル



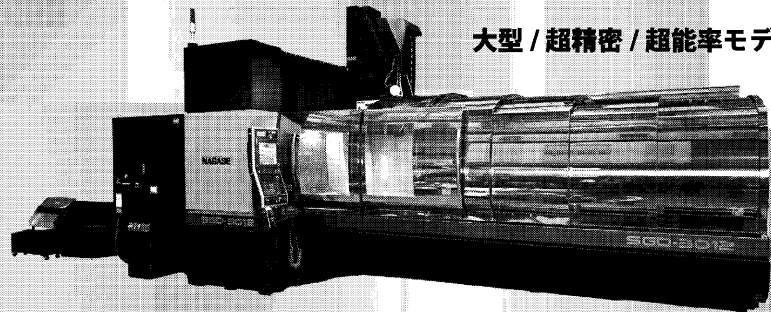
高精度門型平面研削盤
SGX-126・168 B(S)L2D-Neo3



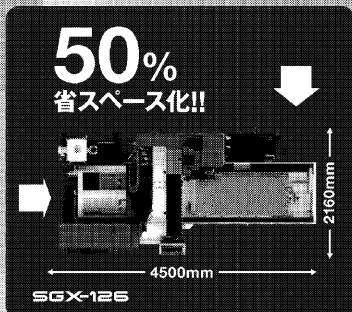
超精密門型成形平面研削盤
SGX-104 SLS2-Zero3



時代を待ち伏せし 10年、20年と活躍・進化するマシン
NAGASE の門型研削盤シリーズ



超精密門型成形平面研削盤
SGD SERIES
全12サイズラインナップ



50%
省スペース化!!

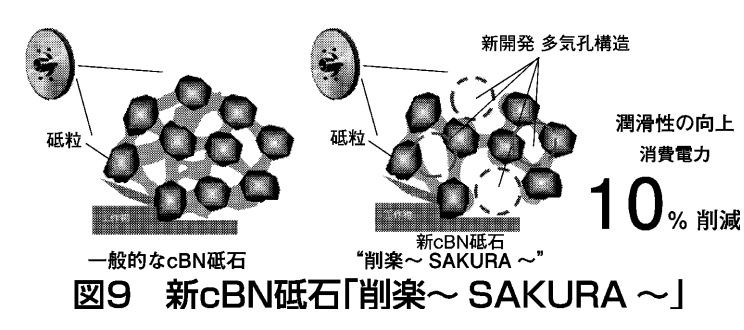
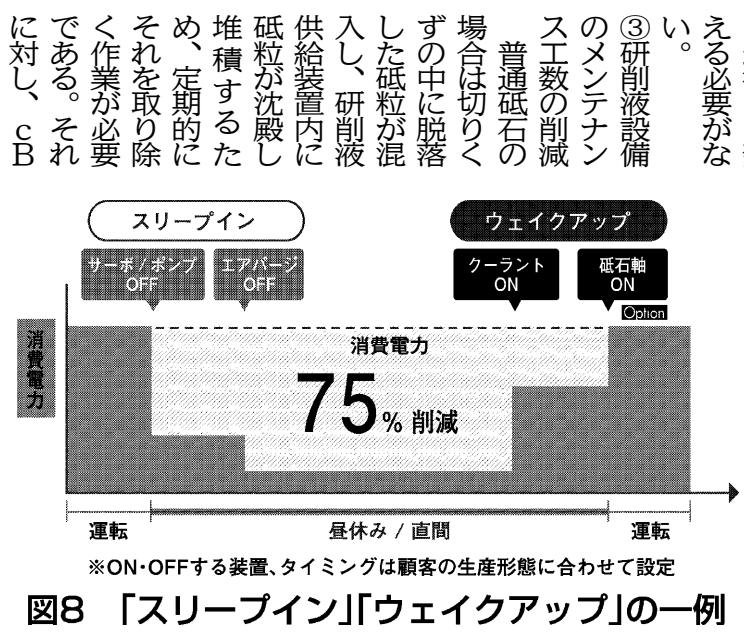
NAGASE 株式会社 **ナガセインテグリティ** nagase-i.jp

makino seiki

を削る。

高精密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>



① 普通速度cBNホイールを用いると、次に述べるような効果により、従来の普通砥石仕様の設備に対しランニングコストを約40%低減できる(当社試算による)。

② 砥石交換頻度の削減
cBNホイールの砥石修正インターバルは普通砥石と比較して約60倍伸びる(研削条件などにより砥石修正インターバルは変わる場合がある)。これを砥石交換周期に換算すると、普通砥石で2週間に1回必要な砥石交換を、cBNホイールでは7カ月に1回の交換頻度に削減できる。

③ 砥石径変化による研削条件変更工数の削減
普通砥石の場合、砥石径が最大径から最小径に変化していく間に砥石周速度が変化し、研削精度維持のために何度が研削条件を変更する必要がある。cBNホイールの場合は、1回当たりの砥石修正インターバルが長く、しかも砥石径が最大径から最小径に変化しても直径で数μmしか変わらないため、砥石周速度はほとんど変化がない。このため最初に設定した研削条件を最後まで変える必要がない。

④ 研削液設備のメンテナンス工数の削減
普通砥石の場合、砥石の供給装置内に砥粒が沈積し、定期的なそれを取り除く作業が必要である。それに対し、cBN

加工事例
本機を用いた小型シャフト部品の加工事例を紹介する(図6)。この部品は工作物の両端を加工する必要があり、従来は2工程に分割し、ローターなどの反転装置を用いて1台の機械で加工するか、2台の機械を必要としたが、本機で

加工精度の長期安定化
cBNホイールの場合、脱落する砥粒がほとんどないため、最初に砥石修正したときの砥石の表面性状が長く維持される。

例えは普通砥石で10本に1回の砥石修正が入る場合、1本目と10本目在工作物の表面粗さの状態には大きく違いがあるが、cBNホイールでは1本加工するごとの表面粗さの変化が小さいため、砥石修正インターバルを長くすることが可能となり、工作物の加工精度を長く安定的に確保できる(図6)。

こだわりの操作性
本機は当社が80年の歴史の中で顧客とともに築き上げてきたノウハウを生かした研削サイクルを、標準搭載している。オペレーターが任意の研削サイクルを自らプログラミングすることができ、パラメーターの設定だけで作成できる。また初めての人でも簡単に研削条件を決定できる。研削条件自動決定機能も標準搭載。全研削サイクルに対応した、工作物の大きさなど4項目を入力するだけで、自動で研削条件を決定する。

カーボンニュートラル
設備の「非加工時間」「加工時間」それぞれの工

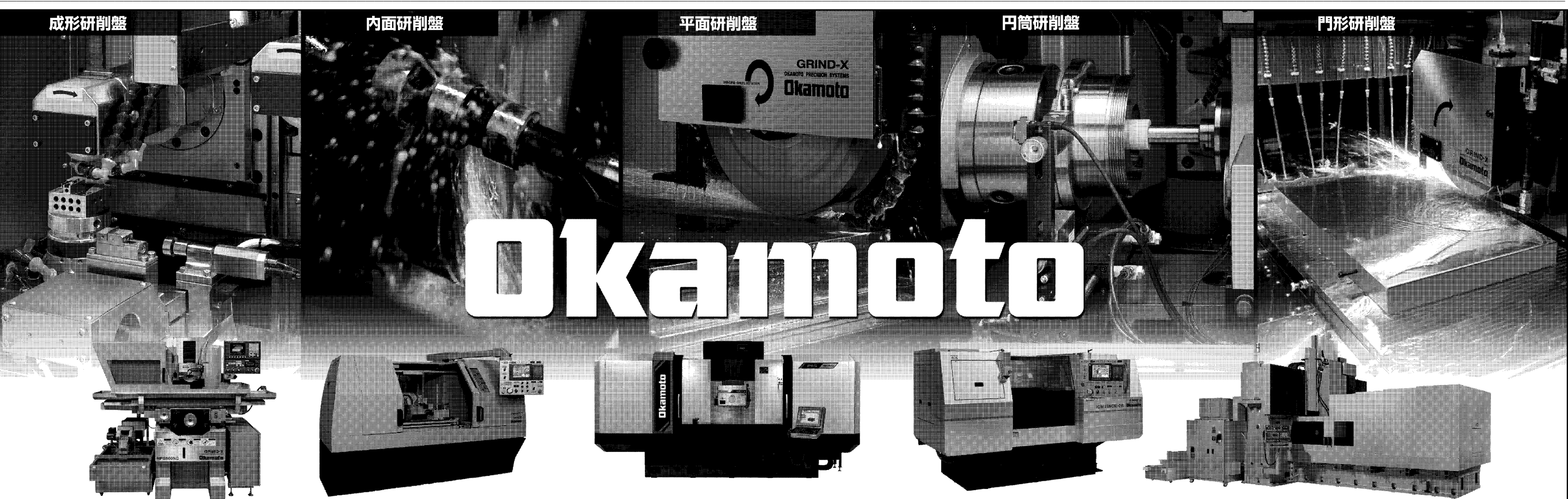


「加工時間」については研削抵抗を減らすことで消費電力を抑制する。新cBN砥石「削楽～SAKURA」をグループ会社のジエテクトラインディングツールと開発した(図9)。多気孔構造により潤滑性が向上することで、消費電力を10%削減できる。これらの組み合わせにより、年間約11%のCO₂削減が可能にした。

「加工時間」については研削抵抗を減らすことで消費電力を抑制する。新cBN砥石「削楽～SAKURA」をグループ会社のジエテクトラインディングツールと開発した(図9)。多気孔構造により潤滑性が向上することで、消費電力を10%削減できる。これらの組み合わせにより、年間約11%のCO₂削減が可能にした。

「加工時間」については研削抵抗を減らすことで消費電力を抑制する。新cBN砥石「削楽～SAKURA」をグループ会社のジエテクトラインディングツールと開発した(図9)。多気孔構造により潤滑性が向上することで、消費電力を10%削減できる。これらの組み合わせにより、年間約11%のCO₂削減が可能にした。

研削盤&研削加工技術

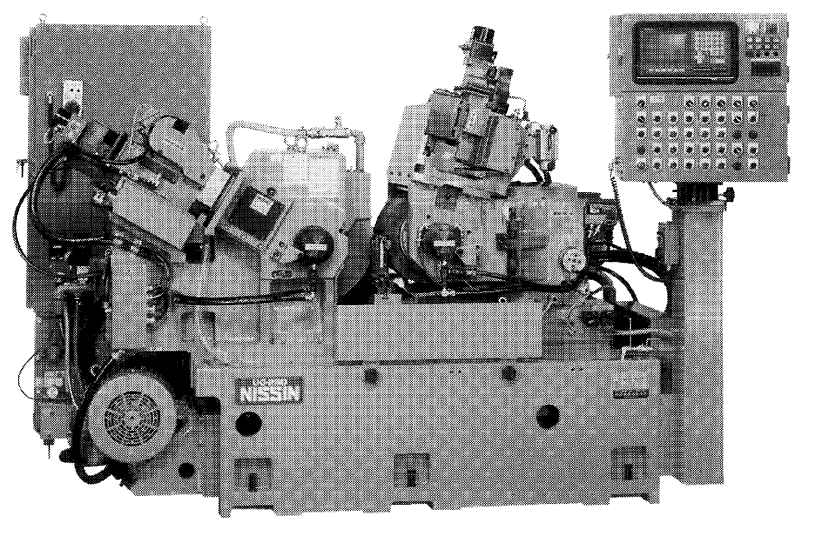


研削の常識を変える。限界を超える。
岡本工作機械製作所は世界唯一の総合砥粒加工機メーカーです

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。



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/

心なし研削盤

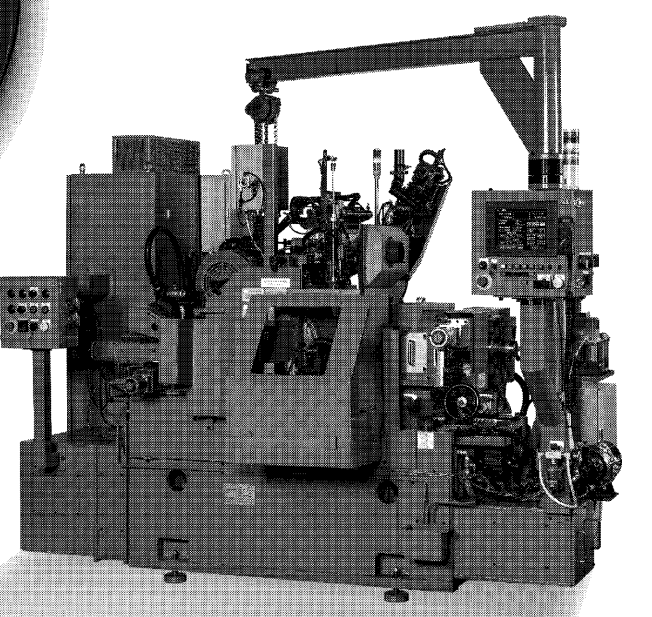
広範囲の加工に適応した高能率簡易NC研削盤

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
 合弁会社 / 株式会社 第一E&M 大韓民国慶北慶州市江東面虎鳴里254-2 TEL +82-54-763-7634

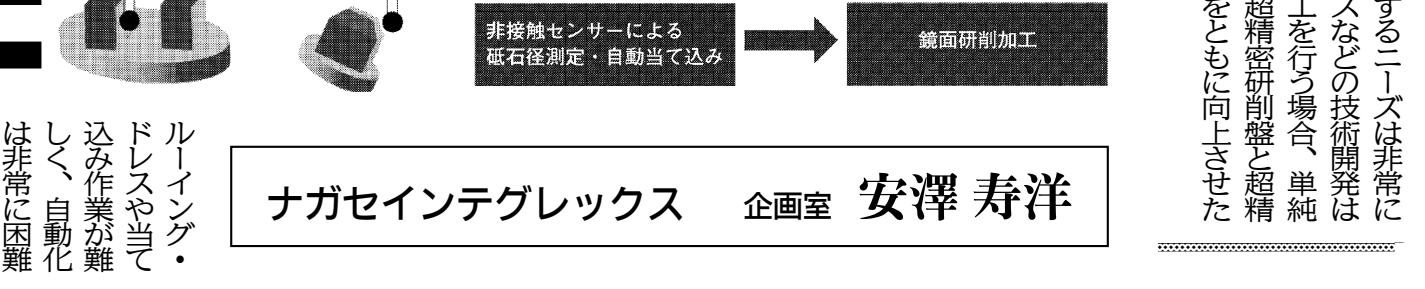
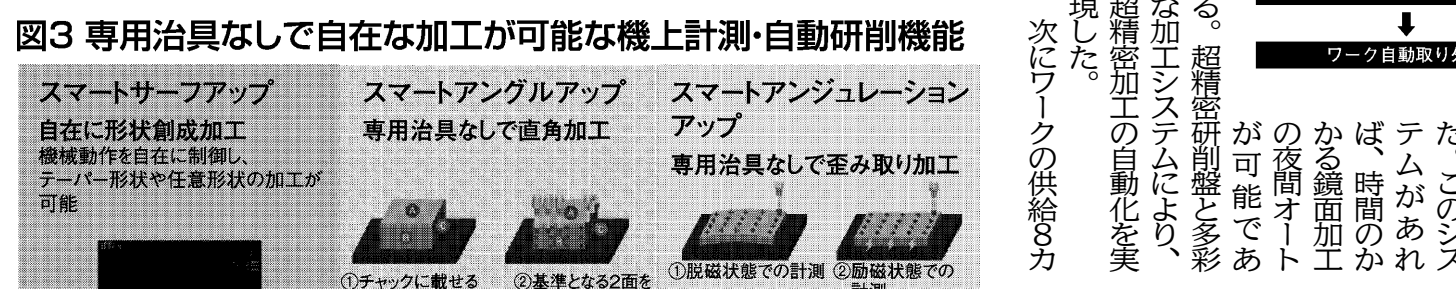
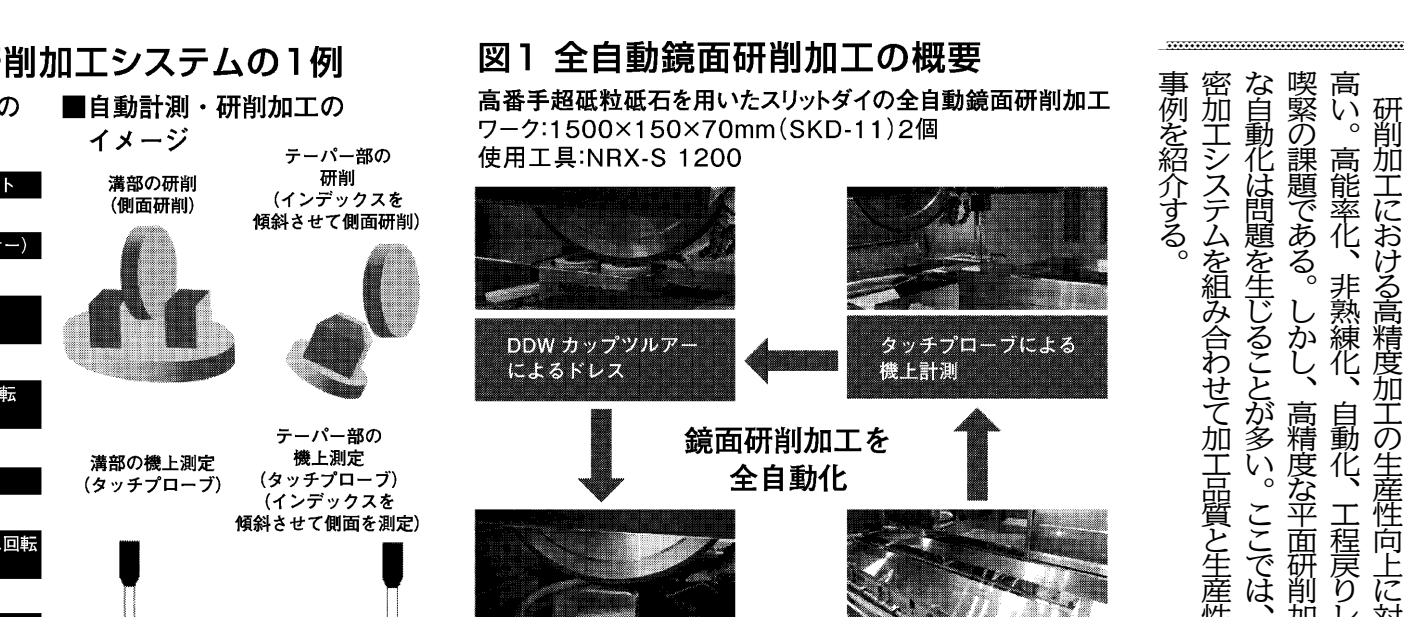


品質向上と生産性向上を実現 超精密研削盤と加工システム

システム構築による鏡面研削加工の自動化

超精密研削盤の絶対運動特性、繰り返し再現性、複軸軸同期運動特性・S/N比・マシンの各軸が指示値通りに動くことや外乱要素がないこと、低ノイズの高さを生かして機上計測やセンシングなどのシステム構築を適切に行えば、超精密研削加工の自動化、省人化、非熟練化を実現することができるといえます。

図1は鏡面研削加工を自動化した事例である。加工機は超精密研削盤「2010」、砥石はナ



ナガセインテグレックス 企画室 安澤 寿洋

超精密研削盤と多彩な加工システムにより、超精密加工の自動化を実現した。次にワークの供給8カ所、図3では歪み取りや直角加工など専用治具を用いる、あるいは複数回の段取り替えを要する加工を簡単かつ自在に行うことができる。

「スマートサーフアップ」は任意の形状を自在に創成できる。簡単に創成することができる加工システムである。「スマートアンジュレーションアップ」は直角度アルファ値は直角度インクルジヤ、特殊なパイプなどを使用することなく任意の直角度を創成することができる加工システムである。「スマートアンジュレーションアップ」は磁性体ワークの歪み取りをマグネットチャック上で行える画期的な加工システムである。

いずれも当社の超精密研削盤にオプションで搭載できる。このような加工システムを用いれば、専用治具や段取り替えをすることなく、また熟練者の技能に依存することなくワークの形状創成加工が可能となる。

超精密研削盤と超精密加工システムを組み合わせて加工品質と生産性をともに向上させる事例をいくつか紹介した。いずれも超精密研削盤の運動特性・繰り返し再現性・S/N比の高さを生かして実現したものである。高精度な研削加工の自動化には、最適なマシンが最高のパフォーマンスを発揮することを前提として、その上で機上計測やセンシングなどの適切なシステム構築が必要と考える。

研削盤&研削加工技術

超精密 研削加工

設計から製作・組立、検査を一貫して承ります。

株式会社 城北工範製作所
 http://www.jyouhoku.co.jp

ロータリーアタッチメント販売中!! 無料貸出機あります。

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～



- 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

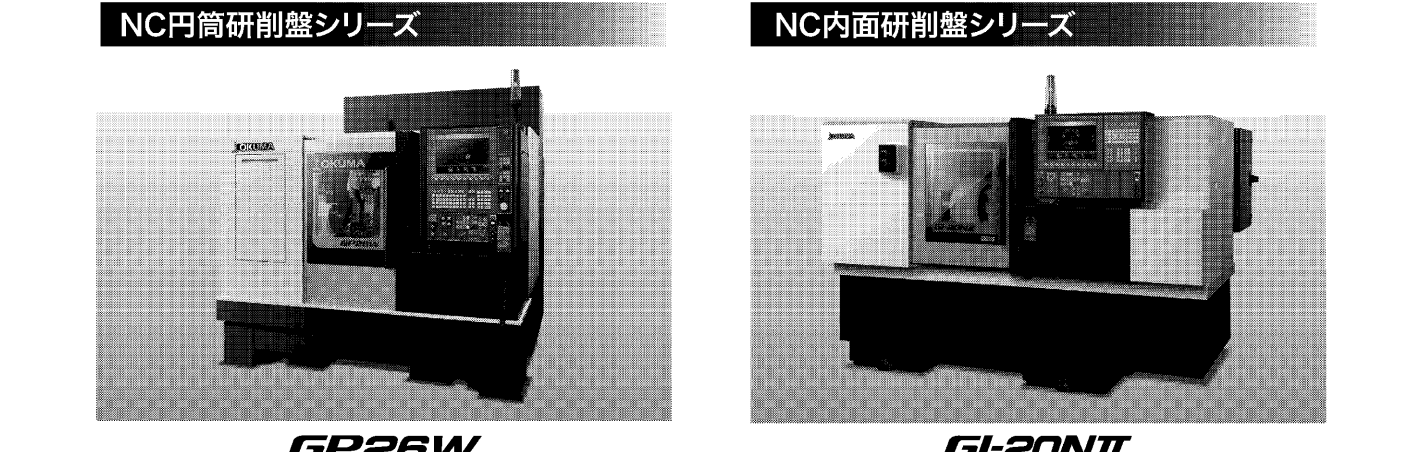
〒734-8501 広島市南区宇品東5丁目3番38号 TEL (082) 252-5230 FAX (082) 505-1163 www.toyo-at.co.jp
 東日本営業所 TEL (03) 5687-0231 中部日本営業所 TEL (0568) 88-5313 西日本営業所 TEL (06) 6337-6222

重研削と高精度研削を両立させる「非真円軸受」

(回転精度) 0.01 μm (保持力) 1 ton

※円筒研削盤のみに適用されるものです。

高品質を支えるオークマの研削盤シリーズ



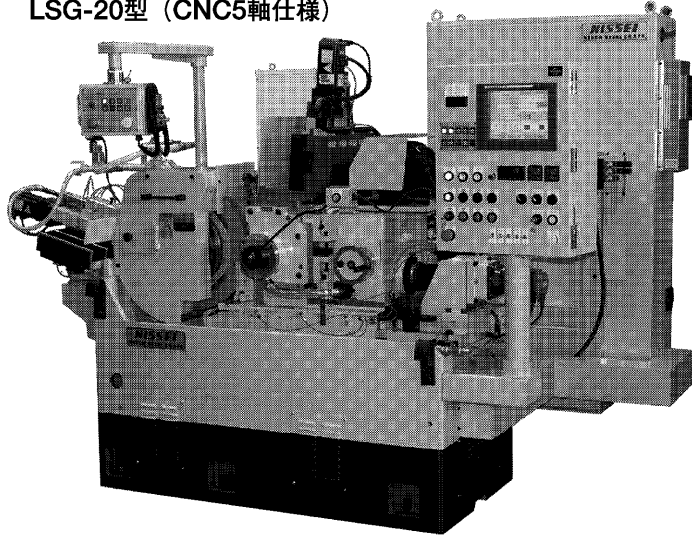
OPEN POSSIBILITIES

オークマ株式会社 www.okuma.co.jp

LOKUMA

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。

NISSEI 日本精機株式会社

本社工場 浜松市中央区恵地町1555番地 TEL (053) 425-3008P FAX (053) 426-0439 〒430-0814
 都田技術センター 浜松市浜名区新都田四丁目3-2 TEL-FAX (053) 428-5228 〒431-2103
<http://www.nihon-seiki.co.jp>

TGR-016シリーズは「工具の刃先研磨」に特化したCNC工具研削盤です。



株式会社 宇都宮製作所
 URL: www.usnet.jp/ E-mail: info@usnet.jp

TDCS/TDS ホイール
 ファインセラミック用レジンボンドDIAホイール

硬く結晶の揃ったハイグレードダイヤ砥粒と多気孔ボンドによりセラミックの高効率研削が可能。シナジーポデューも使えて精密加工にも対応

シナジードレッサ
 レジンボンドDIA/CBN用ドレッサ

他のドレッシングツールよりも短時間でツルイング・ドレッシングが完了するだけでなく、ホイール幅方向の平坦度を正確に整形することで研削能力が上がり、面品位も向上します。

私達は「削る・磨く」を快適にする会社です。

株式会社 テイケン

即納品を充実させたONLINESHOPを開設しました
<https://www.teiken-corporation.com>

汎用性と自動化の両立を実現する研削盤

岡本工作機械製作所 営業本部 マーケティングチーム 藤本 雄大

本機は従来の手動機と同様に機械前面に操作用のハンドルがレイアウトされており、従来の手動加工ができる。また、前後と上下軸にスケールフィードバックが搭載されており、より高い精度で加工を行える。砥石の手動成形ができるほか、NCによる自動成形ドレスにも対応している。外形(通常のストリート)、両凸R型、片凸R型、V型、角度型、R十テーパー、片凹R型、自由型から選択し、各種寸法を入力した後に砥石をファイナリングするだけで、自動的に砥石の形状が成形される。従来の汎用機で砥石に形状をつける際には、専用のドレッサーなどを用いて手動操作でドレスする必要があり、タイムコストと品質のバラつきが発生するといった問題があった。しかし、それらをNC対話ソフトで行うことで、自動的に砥石成形が可能となり、コスト削減と品質の平準化に

数値制御 (NC) 化、IoT (モノのインターネット) 化、人工知能 (AI) 技術の進歩など、工作機械の周辺状況は目まぐるしく変化してきている。企業はコンピュータ数値制御 (CNC) 化を進め、自動加工による「効率化」や、製品の品質を一定にする「平準化」を追求している。研削盤においてもその流れは如実に表れており、当社も全自動平面研削システムやロボットを使った自動化にも着手している。一方、マイクロメートルオーダーの超微細仕上げ研削や、汎用性を必要とするような手作業での加工もまだまだ残っている。そこで当社は職人が五感を用いて加工を行う「汎用性」と、NCによる「自動化」を両立させるべく「HPG500NC II 写真1」を開発した。

NC対話ソフトによる自動砥石成形と自動研削

また、研削加工のユーザーを度々悩ませるのが計測による加工工程のリセットである。測定のためにワークを一度外し、マイクロメータや工場内の測定器などで測定、削り残しがある場合は再度段取りを行い、砥石を当て直す。

手動の寸法計測で工程短縮

本ユニットは手動操作で寸法の計測が可能。専用のプログラムの作成不要なため、加工後すぐにワークの寸法を計測、削り残しがあればワークをチャックから外さずに再研削ができるので、無駄な工程の短縮に大きく貢献する。

電動ベルトモーターや油圧レス構造による環境対応

研削条件や寸法を入力し、座標をティーチングするだけで、プランニング加工、テーパー加工、ビット研削、加工可能。作業者はその間に加工対象物 (ワーク) の段取り替えなどほかの作業ができ、より効率的に仕事ができるようになる。さらに、ドレスの条件と加工条件を保存できるので、多品種少量生産の際に加工条件の呼び出しを行い、入力時間の短縮と条件をそろえることで品質を平準化できる。

写真1 汎用性と自動化を両立する「HPG500NC II」

このサイクルを繰り返すことで大きく時間をロスしてしまふ。測定の工程集約のために機上計測装置を研削盤に付けるケースもあるが、測定器自体が高額で費用対効果が得るには長い時間を要する。

当社が提案する研削盤機上計測ユニット「Quick Touch」はこれららの問題を解決するのに最適なオプションだ (写真2)。

研削盤 & 研削加工技術

「Quick Touch」に代表されるオプションを含めた使用感を体験できる。

HPG500NC IIのもう一つのポイントは、カーボンニュートラル (温室効果ガス排出量実質ゼロ) に貢献できるという点だ。左右のテーブル駆動を油圧ではなく、電動ベルトモーターを採用することにより、作動油交換時に発生するコストと、テーブル駆動によるエネルギー損失を従来機よりも60%削減。また油圧レス構造により、1キリの電力を1時間使用した場合、油の処理によって発生する二酸化炭素 (CO₂) 排出量を65%削減した。近年、国や自治体から力を入れている省エネ補助金を使用すると導入しやすいといったメリットも備えている。

精密汚過で加工トラブル解消!! クーラント液リサイクル スラッジ回収可能!

MITAKA 汚過装置の生産累計10,000台突破

精密加工サポート

- プレコート式 精密汚過装置
- 簡易型タンク内スラッジ処理機 NEWカスボンクリーナー
- カスボンクリーナー MINI
- 助剤不要精密汚過装置 エコストフィルターII
- カスボンプレス
- カスボンフィルター

RRF-80AAW+MCC-50FAA MCC-20HS MCC-10HS (P) MEC-01A タンク付MCP-4050 MCF-0420TSD自動

主用途 ●各種研削・切削液 ●放電加工液 ●金属表面処理液 ●アルミ研削液 ●セラミック研削液 ●CFRP・超硬加工液 ●工業用水 ●各種化学薬品 ●プリント基板研削液 ●その他

特許 環境装置 製造・販売 **株式会社 三鷹工業所** <http://www.mitaka-ind.co.jp>

SHIGIYA DANKILESS

AI熱変位補正 タンキレス

AI熱変位補正を用い、機械周辺の温度が変化してもリアルタイムで機械の変位を補正する機能。そのため、暖機運転をしなくても加工寸法が安定し、非加工時間の消費電力の削減にも繋がる。

高精度だから、それが「SHIGIYA Plus」です。

人にやさしい。

ウェブでニュースはいかがですか?

ニュースイッチ NEWSWITCH
<http://newsswitch.jp/>

■ ニュースイッチとは?
 日刊工業新聞社のニュースをはじめとするコンテンツをもっと新鮮に、親しみやすくお届けするサイトです。少し硬い、難しいニュースをわかりやすく、または詳しく。話題のニュースから、小さいけれどちょっと面白いニュースを幅広い読者へ、そしてニュースを起点に、コミュニティを少しずつ作っていただけると考えています。

■ 独自のテーマ
 ニュースイッチ編集部が独自に企画・取材した特集記事をはじめ、新聞とは一味違う切り口でニュースをお伝えします。

■ 記者が記事選定・コメントをプラス
 日刊工業新聞の記者がテーマごとに気になる記事を紹介、コメント。記事や取材背景を解説します。

日刊工業新聞社

SHIGIYA Plus New integrated production system

MAKASET

自動ティーチング機能 マカセット

"ボタン操作のみ"で座標系設定が自動で行える。見えにくい場所や無理な姿勢での作業が不要となり、オペレータの安全と作業性が格段に向上する。さらに、MAKASET実行中の時間を他の作業に充てることもできる。

株式会社 **シギヤ精機製作所**
<https://www.shigiya.co.jp>

SHIGIYA Plus搭載可能 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