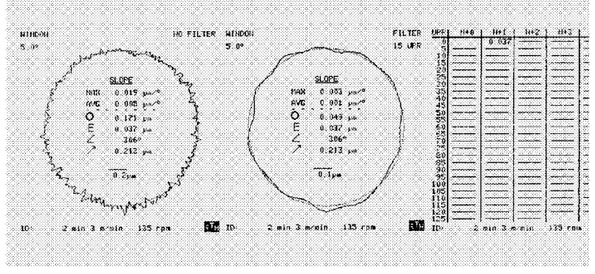
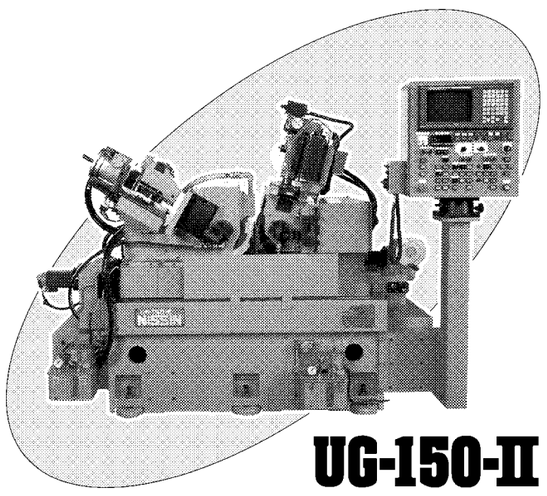
精度じしん





UG-150-Ⅱ

0.1μm以下の世界での実用加工例
φ2 SUS材 外径研削 表面あらさ0.04μmRa 真円度0.045μm

新たな設計概念にもとづく高品位小型センタレス研削盤

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

SHIGIYAは、チャレンジし続けます。
テクノロジーの前進にゴールはありません。新たな到達点が、新たな出発点。
もっと高精度に、もっと高性能に、もっと使いやすく、
もっとコンパクトに、もっと省エネに、もっと速く・・・。
さまざまなお客様のニーズにお応えすべく、円筒研削加工技術を革新してまいります。
そして地球環境を見据え、限りない可能性を追求してまいります。

両センタ支持方式での
立形CNC円筒研削盤。
小物の加工物に最適なマシン。
立形CNC円筒研削盤
GPV-10・20

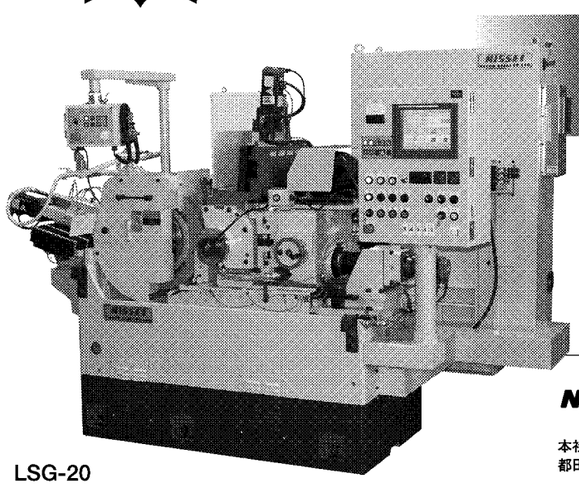
円筒研削盤の
株式会社シギヤ精機製作所 URL http://www.shigiya.co.jp
本社・工場 広島県福山市箕島町5378 TEL(084)953-6631(代)
東京営業所 TEL(048)250-6085 太田出張所 TEL(0276)49-3661 名古屋営業所TEL(052)822-7011 浜松出張所 TEL(053)465-2700 大阪営業所 TEL(06)6304-1105
現地法人 アメリカ タイ 中国 韓国

新製品 CNCセンタレスグラインダー

静圧軸受搭載型を新開発

LSG-20 MSG-18

●CNC3軸・5軸制御
●オートローダー
●自動ドレス・切込み



LSG-20

日本精機株式会社
本社工場 浜松市南区恩地町1555番地 TEL(053)425-3008(代) FAX(053)426-0439 〒430-0814
都田技術センター 浜松市北区新都田四丁目3-2 TEL・FAX(053)428-5228 〒431-2103
http://www.nihon-seiki.co.jp

ELID研削の動向

電解インプロセスドレッシング（ELID＝エリッド）研削の最近の流れとして、オンデマンド加工がある。オンデマンド加工とは、必要に応じて加工することを意味するが、トレンドとして加工部位の微細化も進んでいる。マイクロツールやマイクロレンズ、レンズ金型、人工骨頭などはその代表例と言える。ELID研削をデスクトップ（卓上）加工機に展開して、こうした研究開発が実用レベルで進められてきた。ELID研削を卓上サイズで適用するために、新しい原理としてイオンショットドレッシング法が考案されている。

オンデマンド加工 加工部位の微細化進む

ELID研削法

ELID研削法は、特に鏡面加工を実現することを狙って筆者が開発した研削法である。もともとは半導体基板として用いられる単結晶シリコンを、研削という単一原理で高能率かつ平たんに鏡面加工するための研究過程で開発された。同原理は**図1**に示すように、導電性を有する研削工具（砥石）自体を陽極に、この一部と対向させた電極を陰極として、両極間にパルス電圧を印加することで電解を発生させ、微細砥粒（数マイクロメートル以下）の突出を加工中に得ることで、平均数ナノメートルの平滑な鏡面加工を実現する手法である。さまざまな硬質・脆性材料の高品位加工が実現できる。適用できる加工方式は、平面研削、円筒研削、非球面加工など広範囲にわたる。

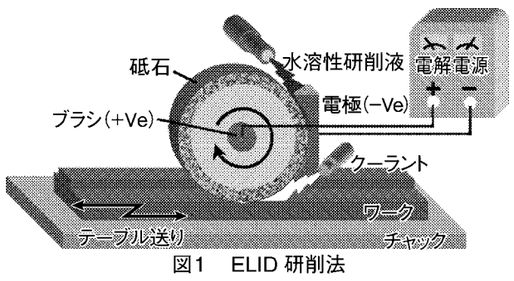


図1　ELID 研削法

デスクトップ加工システム

卓上サイズで超精密加工を実現するデスクトップ加工システムがある。**図2**は、リニアモーター駆動方式による、ナノ分解能を持つ超精密デスクトップ加工システムである。X、Y、Zの直交3軸は10ナノ分解能を有し、ロータリーテーブルを搭載できる。コントローラーは、1ナノ分解能に耐えるコンピューター数値制御（CNC）ユニットを備えており、複雑形状加工に対応できる。ELIDのみならず、マイクロ加工やポリシングも適用できる。

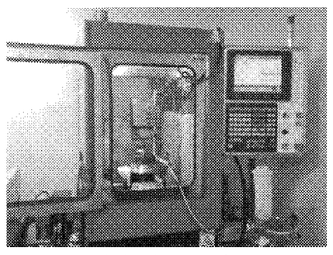


図2　ナノ分解能デスクトップ加工システム

イオンショットドレッシング法

デスクトップ加工システムでは、小径砥石を多用して小型の工作物を加工するため、ELID研削法における電極（陰極）の設置が困難となる。そこで砥石に電極を設置せずにELID研削法を実現でき、デスクトップ加工システムへ効果的に適用できる「イオンショットドレッシング法」が開発された。これは、研削液ノズル先端部に陽極と陰極を対設させて、あらかじめ研削液を電解した状態で砥石に供給する。同原理を**図3**に示す。研削液の電解により発生した水酸イオンは、砥石結合材の導電成分、特に金属との親和性が高く、反応して水酸化物を生成する際、砥石結合材を溶出させる。これは、当初のELIDと同様の現象であり、砥石に電極を近接させずに鏡面研削ができる。

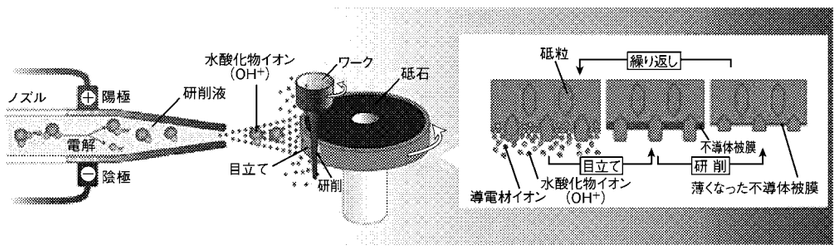


図3　イオンショットドレッシング

加工事例

より微細な加工を実施するためには、マイクロツールが必要となる。ELID研削法は、表面状態が平滑なため破壊起点が生じにくく、強度が高いマイクロツールを製作できる。**図4**はマイクロツールの加工例を示す。一方で、マイクロガラスレンズの成形金型の重要が高まり、近年、その超精密加工は、極めて重要な用途となっている。**図5**a、bにその加工の様子、加工前後の様子を示す。また**図6**には、人工股関節骨頭の加工事例を示す。コバルトクロム（Co−Cr）合金が用いられ、極めて平滑な表面加工が要求される。図に示すように、ELIDにより、良好な鏡面状態に仕上げられている。

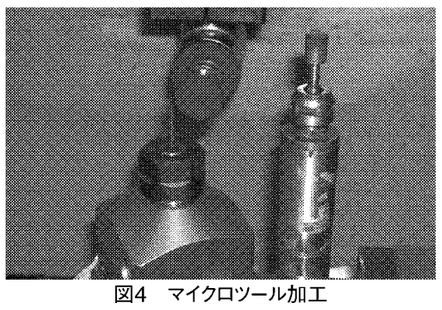
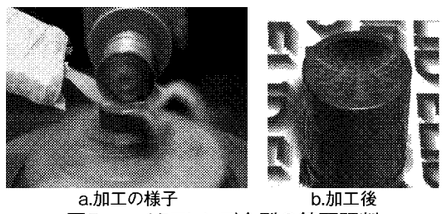


図4　マイクロツール加工



a.加工の様子　b.加工後

図5　マイクロレンズ金型の鏡面研削

図6　人工股関節骨頭の鏡面研削

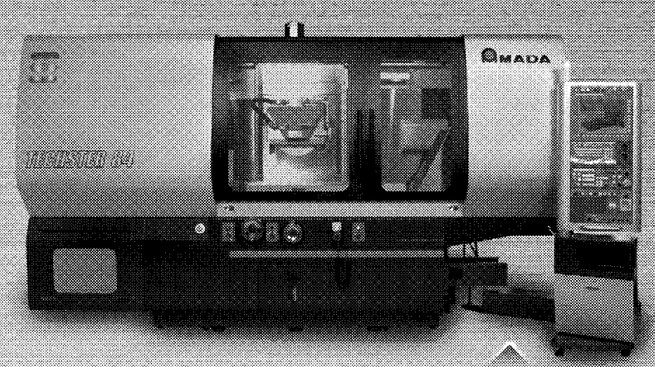
おわりに

ここでは、ELID研削法の原理、およびイオンショットドレッシング法、オンデマンド生産に対応したデスクトップ加工システムとその加工事例を紹介した。ELID研削法は、増大する精密加工ニーズに応じて日々進化を遂げ、オンデマンド生産システムの技術基盤として、キーコンポーネントの開発製造に日夜適用されている。

理化学研究所
大森素形材工学研究室
大森　整

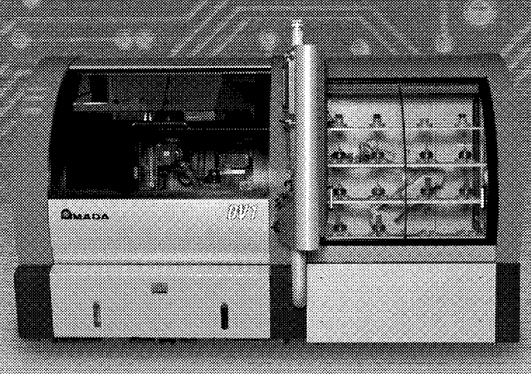
AMADA

匠の技をデジタル化　CCDカメラによる形状計測で、容易に高精度加工が可能



環境性能と加工精度の両立を実現　新商品
・油圧レス化によるCO2排出量80%削減
・ダイレクトドライブにより送り速度 従来比3倍
・高馬力、高剛性主軸を採用し研削能力 従来比1.5倍
・設置面積14m²で低重心高剛性フレーム構造
中型平面研削盤 TECHSTER SERIES

簡単プログラミング　画像計測　高精度加工



コンパクト、チャートレス、フルオートの第3世代プロファイル
・CADデータから加工プログラムを自動作成
・CCDカメラにより計測から補正加工まで自動化
・湿式加工により高い面粗度を実現
・といしとワークの自動交換により生産性大幅アップ
グラフィカルプロファイル研削盤 DV1

INTERMOLD 2012 第23回金型加工技術展　アマダグループは、6A-803 に出展します。
www.amada.com
www.amada.co.jp/amt
〒259-1196 神奈川県伊勢原市石田200
株式会社 アマダマシンツール