

砥粒加工学会誌 50 巻 6 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.50 No.6 Contents

砥粒アーカイブス	武野 仲勝氏(後編)..... 301
論文賞こぼれ話	株式会社 ニコン 千賀達也..... 303 株式会社 トプコン 黒澤 洋..... 305
論文	軸方向振動方式による異形管内面の磁気援用加工法に関する研究 ー振動重量による角管内面の平滑化促進効果とその加工メカニズムー 藤田秀樹, 進村武男, 山口ひとみ..... 307 モリブデン製ツルアによるマイクロダイヤモンドホイールの高精度・高能率成形に関する研究 山本雄士, 鈴木浩文, 馬越聖剛, 沖野正, 土方祥雄, 森脇俊道, 東保男, 澁谷秀雄..... 312 顕微鏡観察視野外を含む接触圧と接触点維持制御機能を有する 半導体デバイス評価用プロービングシステムの開発 石川友彦, 江田 弘, 周 立波, 清水 淳, 尾島裕隆, 山本佳男, 川上辰男..... 318 ELID 研削と磁性流体研磨(MRF)を相乗した超精密仕上げ加工プロセスの研究 第二報 CVD-SiC 加工への試み 尹 韶輝, 林 偉民, 大森 整, 上原嘉宏, 浅見宗明..... 324 平面ブランジ研削における研削抵抗の自動読み取り 松井 敏, 福家哲也, 山崎俊介, 大崎大平..... 328 マイクロ円筒トラバース研削の高精度化に関する研究 大橋一仁, 何 桂馥, 光尾 崇, 吉原啓太, 大西 孝, 塚本真也..... 334
博物館だより	特別天然記念物 魚津埋没林博物館..... 340
編集部ハルちゃん が行く! 突撃インタビュー	株式会社 プライオリティ 小野春枝..... 342
会告・その他	カレンダー..... 344 会告 2006 年度砥粒加工学会学術講演会(ABTEC2006)..... 345 HEAT 専門委員会 委員及び賛助企業募集!..... 347 (社)砥粒加工学会 第 3 回 ET 研究分科会開催のお知らせ..... 348 H18 年度 第 3 回企画・講習会..... 349 H18 年度 (社)砥粒加工学会賛助会員会 研究機関見学講習会のお知らせ..... 350 オープンシンポジウム-難加工高機能材料の超精密砥粒加工技術最前線-..... 351 会報 (社)砥粒加工学会 H18 年度第 1 回総会資料..... 352 編集後記..... 367

《論文》

【論文 1】

軸方向振動方式による異形管内面の磁気援用加工法に関する研究

- 振動重畳による角管内面の平滑化促進効果とその加工メカニズム -

藤田秀樹，進村武男，山口ひとみ

Study of a new precision finishing process for inside surface of square tube using axial vibration system

-Effects of square tube surface finishing on the vibration super position and its finishing mechanism-

Hideki FUJITA , Takeo SHINMURA and Hitomi YAMAGUCHI

本研究では，磁極振動方式と工作物振動方式の加工特性の差異を明らかにしている．すなわち，磁極を振動させて角管を固定する方式と工作物を振動させて磁極を固定する方式について，鉄粉混合磁性砥粒を用いて黄銅角管の内面研磨を行った．従来の磁気援用加工法は，工作物が磁極のいずれかを回転させて研磨を行ってきている．しかし，角管は回転すると内側の隅部に研磨材が入り込み研磨が阻害される．そこで新たな軸方向振動方式を提案した．実験の結果，磁極を振動させる方式よりも工作物を振動させた場合の表面粗さは，振動数 19Hz，振幅 3mm において $0.023 \mu\text{m Ra}$ となり約 1.4 倍の表面粗さに改善することが可能となった．

Key words :finishing characteristics , surface roughness , stock removal , internal finishing , magnetic pole vibration , work vibration, magnetic abrasives, square tube, axial vibration

【論文 2】

モリブデン製ツルアによるマイクロダイヤモンドホイールの高精度・高能率成形に関する研究

山本雄士，鈴木浩文，馬越聖剛，沖野 正，土方祥雄，森脇俊道，東 保男，澁谷秀雄

A study on high accuracy and high speed truing of micro diamond wheel by molybdenum truer

Yuji YAMAMOTO, Hirofumi SUZUKI, Seigo UMAKOSHI, Tadashi OKINO, Yoshio HIJIKATA, Toshimichi MORIWAKI, Yasuo HIGASHI and Hideo SHIBUTANI

砥石のツルーイング・ドレッシングは工作物の形状精度や表面粗さに大きく影響を与える。レジンボンドダイヤモンドホイールのツルーイングは単石ダイヤモンドツルアや GC 砥石などにより従来行なわれているが、ツルーイング比が低い、初期摩耗が多いなど、その特性は十分とはいえない。そこで本研究では新たにダイヤモンドホイールのツルーイング用にモリブデン製のツルアを開発し、従来から使用されている単石ダイヤモンドツルアや GC 砥石と比較しながらツルーイング・ドレッシング性能を検討した。その結果、モリブデンをツルアとして使用したほうが従来の材質と比較して、顕著に高いツルーイング比が得られた。また提案のツルアによりツルーイングを施したレジンボンドダイヤモンドホイールを用いて、実際に微粒子超硬金型を研削加工し、その加工性能を比較した結果、ホイールの摩耗量は従来の半分以下に抑えられることが明らかとなった。以上からモリブデンをツルア・ドレッサとして用いることの有効性を示すことができた。

Key words: resinoid bonded diamond wheel, truing, dressing, truing ratio, molybdenum truer

【論文 3】

顕微鏡観察視野外を含む接触圧と接触点維持制御機能を有する半導体デバイス評価用プロービングシステムの開発

石川友彦, 江田 弘, 周 立波, 清水 淳, 尾嵩裕隆, 山本佳男, 川上辰男

Probing system with force control and contact point control method for electric testing of a semiconductor device involving area around microscope field

Tomohiko ISHIKAWA, Hiroshi EDA, Libo ZHOU, Jun SHIMIZU, Hirotaka OJIMA, Yoshio YAMAMOTO and Tatu KAWAKAMI

半導体デバイスの開発過程や不良解析における電気的特性測定においては、デバイス上の

任意の位置におけるプロービングが必要であるとともに、過度の接触圧によるパターン破壊や測定用端子であるプローブ自身の損傷を回避するために接触圧の制御が重要である。また、SoC デバイスなどの評価においては、離れたポイント間での測定が必要不可欠であり、顕微鏡観察視野外のポイントにおける接触位置の維持と接触圧の制御が重要である。本研究においては、半導体ひずみゲージを用いた約 $1.46\ \mu\text{N}$ の分解能を有する 3 次元力覚センサを開発し、3 次元力覚センサを装着したプロービングシステムを構築した。また、センシング系と駆動系の座標系を統合することにより、顕微鏡観察視野外においても、センシング系の情報を基に駆動系の位置制御を行うことが可能であることを示す。さらに、半導体デバイスへのプロービング実験を行い、顕微鏡観察視野外においても、プローブの接触圧制御と接触位置の維持制御を同時に行うことが可能であることを示し、本システムの有効性を確認した。

Key words: probing system, force feedback, contact position control, micro-manipulator, PZT actuator, scanning electron microscope(SEM)

【論文 4】

ELID 研削と磁性流体研磨 (MRF) を相乗した超精密仕上げ加工プロセスの研究
第二報 CVD-SiC 加工への試み

尹 韶輝, 林 偉民, 大森 整, 上原嘉宏, 浅見宗明

Study on ultraprecision synergistic finishing process of ELID-grinding and MRF
2nd Report: Finishing characteristics of CVD-SiC

Shaohui YIN, Weimin LIN, Hitoshi OHMORI, Yoshihiro UEHARA and Muneaki ASAMI

超精密、超微細かつ高品位な新加工技術の実用化には、複数の加工プロセスの連携・相乗化によってプロセス全体の経済性や効率化は重要と考えられる。前報 1) では、ELID 研削法と磁性流体研磨(MRF)法を相乗した超精密仕上げ加工プロセスを提案した。本報は、提案したプロセスを CVD-SiC の仕上げ加工に適用し、その加工能率と効果および仕上げ特性などについて検討する。MRF のみを利用した場合、CVD-SiC の粗面からナノメートルオーダの仕上げ面までの加工は、加工時間が長く、加工能率が低いことが判明し、ELID と MRF を相乗したプロセスを利用することで加工時間の短縮ができ、ナノメートルオーダの表面粗さと数十ナノメートルオーダの形状精度が両立できることを明らかにした。

Key words: CVD-SiC (CVD silicon carbide), ELID (electrolytic in-process dressing) grinding, MRF(magnetorheological finishing), ultraprecision synergistic finishing process, form accuracy, surface roughness

【論文 5】

マイクロ円筒トラバース研削の高精度化に関する研究

大橋一仁，何 桂馥，光尾 崇，吉原啓太，大西 孝，塚本真也

Stdy on micro cylindrical traverse grinding with high accuracy

Kazuhito OHASHI, Guifu HE, Takashi MITSUO, Keita YOSHIHARA, Takashi ONISHI and Shinya TSUKAMOTO

マイクロ円筒部品の研削加工においては，工作物径が微小であることによって剛性が極端に小さくなるため，加工中の研削抵抗による工作物の弾性変形が通常の研削の場合に比べて相対的に大きくなり，加工能率や加工精度に大きく影響するようになる．工作物に作用する研削抵抗の主体を占めるのは砥粒の切削方向に対する法線分力であるが，これを工作物剛性の高い方向に作用させることで工作物の変形を抑制できることが予測される．そこで本研究では，マイクロ円筒トラバース研削に直交軸方式を提案し，幾何学的切りくず形状などの解析によって従来のマクロサイズの円筒研削に多用される平行軸方式と比較検討している．さらに，試作したマイクロ円筒研削盤を用いてトラバース研削実験を行った結果，表面粗さや形状精度において直交軸方式が平行軸方式に比べて良好であることを明らかにしている．

Key words: micro cylindrical grinding, traverse grinding, perpendicular axis, underformed chip shape, grinding force, grinding accuracy