

砥粒加工学会誌 50 巻 1 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.50 No.1 Contents

年 頭 言	社団法人 砥粒加工学会 会長 北嶋 弘一.....1
特 集	次世代デジタル・モバイル機器における極薄チップとその加工技術 小林義和3 デジタル・モバイル機器における水晶デバイスの最新トレンド 田中良明7 シリコン微細加工プロセスを用いた超小型燃料電池の開発 早瀬仁則11 モバイル用途ハードディスク用ガラス基板 江田伸二15 モバイル機器用超小型板ばねへの要求課題と高機能銅合金の動向 三宅淳司19
博物館だより	長岡歯車資料館23
論 文	ファインセラミックスのホーニングにおけるダイヤモンド砥石の摩耗過程 水谷秀行, 山本庄一, 家城昌泰25 ELID 研削用導電性ラバーボンド砥石の開発と加工特性 長谷川勇治, 大部省吾, 伊藤伸英, 伊藤吾朗, 大森 整, 加藤照子, 溝口浩志30 パルス Nd:YAG レーザによる超砥粒砥石の穴開け加工に関する研究 軸付き砥石へのレーザ加工の適用 古本達明, 上田隆司, 尾倉秀一34 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 第一報: ガラスレンズ加工への試み 大森 整, 尹 韶輝, 林 偉民, 上原 嘉宏39 加速管ディスク接合面の最適加工条件の決定 山口智実, 和仁圭介, 樋口誠宏, 島田尚一, 金枝敏明, 横溝精一45
会告・その他	カレンダー50 会告 H18 年度(社)砥粒加工学会第 1 回通常総会および産学連携講演会のお知らせ51 2006 年度砥粒加工学会学術講演会(ABTEC2006)の開催通知53 H18 年度 砥粒加工学会 技術賞の公募について54 H18 年度 砥粒加工学会 奨励賞の公募について55 (社)砥粒加工学会 関西支部 総会・見学会および特別講演会56 (社)砥粒加工学会 賛助委員会 見学会のお知らせ57 (社)砥粒加工学会「賛助委員会テクノフェア 2006」のお知らせ58 会報 平成 17 年度(社)砥粒加工学会 第 3 回企画 研究・見学会59 第 2 回 オープンシンポジウム報告60 (社)砥粒加工学会 H17 年度 企画委員会報告61 H17 年度 (社)砥粒加工学会 関西支部 第 2 回研究・見学会報告62 編集後記63

《特集》 次世代デジタル・モバイル機器用デバイスのトレンド

【特集１】

次世代デジタル・モバイル機器における極薄チップとその加工技術

Thin dies and its processing technology for digital and mobile devices

小林義和

Yoshikazu KOBAYASHI

Key words : thindies, grinding, polishing, stress relief, DBG(Dicing Before Grinding), mobile device

【特集２】

デジタル・モバイル機器における水晶デバイスの最新トレンド

The latest trend of quartz devices for digital and mobile set

田中良明

Yoshiaki TANAKA

Key words : quartz device,digital,mobile

【特集３】

シリコン微細加工プロセスを用いた超小型燃料電池の開発

Fuel cell miniaturization by silicon micromachining techniques

早瀬仁則

Masanori HAYASE

Key words : fuel cell, MEMS, etching, wet plating, porous silicon, catalyst

【特集４】

モバイル用途ハードディスク用ガラス基板

Glass disk substrate for smaller Hard Disk Drive

江田伸二

Shinji EDA

Key words: Hard Disk Drive, chemical strength, roughness, microwaviness, direct texture

【特集 5】

モバイル機器用超小型板ばねへの要求課題と高機能銅合金の動向

Technical requirements for miniaturized contacts and trend of
high performance copper alloys in mobile phones

三宅淳司

Junji MIYAKE

Key words : copper alloys, contact, strength, formability, conductivity, stress relaxation
resistance

《論文》

【論文 1】

ファインセラミックスのホーニングにおけるダイヤモンド砥石の摩耗過程

水谷秀行，山本庄一，家城昌泰

Wear processes of diamond stone in honing of fine ceramics

ホーニングでは砥石と工作物とが連続的に接触しながら加工が進行するため，微小，低速切削であるにもかかわらず，砥石摩耗および作用面の変化が比較的速い．本研究では，セラミックスの定切込みホーニングにおける砥石ならびに加工条件選定の基礎的資料を得ることを目的として，メタルボンドダイヤモンド砥石の摩耗過程に及ぼす被削材料，砥石仕様，切込み量などの影響について検討し，以下のような結果を得た．砥石摩耗は窒化けい素のホーニングが最も大きく，硬さの値が高い炭化けい素は比較的砥石摩耗が少なかった．一方，砥石砥粒径および集中度の増大はホーニング比の向上に効果があり，また，切込みを大きく設定して短時間で加工を終了することにより砥石摩耗を低減することができた．

Key words: stone wear, diamond stone, fine ceramics, in-feed internal honing, chemical dressing, SEM image

Hideyuki MIZUTANI, Shoichi YAMAMOTO and Masayasu IEKI

【論文 2】

ELID 研削用導電性ラバーボンド砥石の開発と加工特性

長谷川勇治，大部省吾，伊藤伸英，伊藤吾朗，大森 整，加藤照子，溝口浩志

Development of conductive-rubber bonded wheel for ELID-grinding and its grinding characteristics

Yuji HASEGAWA , Shogo OHBU , Nobuhide ITOH , Goroh ITOH , Hitoshi OHMORI , Teruko KATO and Hiroshi MIZOGUCHI

ELID 研削による効率的な高品位加工面創成の実現を目的として，ゴムをベースとした導電性ラバーボンド砥石の開発を行なった。本報告では開発した砥石の基礎的な特性を把握することを目的として電解ドレッシング特性，摩擦摩耗特性，加工特性について調査を行なった。砥石の基礎特性を調査した結果，電解ドレッシングにより砥石面に不導体被膜が生成すること，生成された不導体被膜は母材に比べ摩擦係数・比摩耗量が大きくなることがわかった。また， #120 導電性ラバーボンドアルミナ砥石を用いて単結晶シリコンの加工実験を行なった結果，ELID を付加することにより目づまりのない安定した加工が実現し，加工面粗さ 15.8nmRa の良好な結果を得ることができた。反面，砥石の摩耗が大きくなることがわかった。

Key words: ELID-grinding, rubber bonded wheel, mirror surface finishing, finishing efficiency, surface roughness

【論文 3】

パルス Nd:YAG レーザによる超砥粒砥石の穴開け加工に関する研究
軸付き砥石へのレーザ加工の適用

古本達明，上田隆司，尾倉秀一

Improvement of drilling of super abrasive stone by pulsed Nd:YAG laser beam
Application of laser drilling to mounted wheels

Tatsuaki FURUMOTO, Takashi UEDA and Hidekazu OGURA

超砥粒軸付き砥石の製造における軸取り付け用の穴加工は、硬度の影響から焼成後に行うことが困難であるため、焼成前の生原石に下穴加工を行い、焼成後に仕上げ加工するのが一般的である。しかしながら、この加工法では下穴が焼成収縮の影響を受けるため、粒度や気孔率、結合材等の品質ごとに調整が必要となるなど課題が多い。そこで、本研究では超砥粒軸付き砥石の生産性向上のため、レーザによる超砥粒砥石への穴加工を提案し、ドリル加工との比較を行いながらその有効性について調べた。その結果、レーザによる加工穴は真円度、加工穴断面形状共に、焼成前にドリル加工を行う従来手法より精度が良いことがわかった。また、レーザ切断面表層の熱変質層が軸の取り付け強度に与える影響はなく、軸取り付け時の砥石内部への接着剤の浸透を抑える働きがあることがわかった。さらに、従来手法と比較して加工工程が削減できることから、代替加工法としてレーザによる穴開け加工が十分適用可能であることを示した。

Key words: pulsed Nd:YAG laser beam, drilling, laser cutting, super abrasive stone, heat affected zone,
mounted wheel, productivity

【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

第一報：ガラスレンズ加工への試み

大森 整, 尹 韶輝, 林 偉民, 上原 嘉宏

Study on ultraprecision synergistic finishing process of ELID-grinding and MRF

1st Report: Trial fabrication of glass lens

Hitoshi OHMORI, Shaohui YIN, Weimin LIN and Yoshihiro UEHARA

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・相乗化がプロセス全体の経済性や効率化の観点から重要と考えられる。本研究では, 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する。両者の特性と効果・特徴を明確にした上で, 前加工に ELID 研削を, 最終仕上げに MRF を使用した光学材料・部品の仕上げ加工技術の構築を目指し実験を行った。その結果, 前加工である ELID 研削面の影響を確認する基礎実験を経て, ELID 研削法と MRF 法とを相乗することで, 球面ガラスレンズに対して形状精度と表面品位を両立できることを確認した。

Key words : ELID (electrolytic in-process dressing) grinding, MRF (magneto-rheological finishing), ultraprecision synergistic finishing process, form accuracy, surface roughness

【論文 5】

加速管ディスク接合面の最適加工条件の決定

山口智実, 和仁圭介, 樋口誠宏, 島田尚一, 金枝敏明, 横溝精一

Decision of optimal diamond turning conditions on joint side of accelerator disks

Tomomi YAMAGUCHI ,Keisuke WANI ,Masahiro HIGUCHI ,Shoichi SHIMADA ,Toshiaki KANEEDA and Seiichi YOKOMIZO

加速管ディスクは電子・陽電子線形衝突型加速器を構成する部品である。これを拡散接合して加速管を作り、それを直列に結合して加速器を作る。加速器は $10^{-5} \sim 10^{-7}$ Pa の高真空中で運転されるため、接合面における真空漏洩は禁物である。さらに、加速器の全長は約 30km にもなるので、加速管の真直性も重要である。したがって、加速管ディスクの接合面のトポグラフィは、真空漏洩と接合による変形の少ないことが要求される。本研究では、100 万枚という大量の加速管ディスクの製作に当たって、求められる機能を満たす接合面を、能率よく生成する超精密切削加工条件について検討した。解法には、この課題を真空漏洩、接触変形、加工時間の最小化という多目的最適化問題の一つと考え、情報積算法を適用した。

Key words: accelerator disks, turning conditions, vacuum level, amount of the plastic deformation, material removal rate, information amount