

砥粒加工学会誌 50 巻 10 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.50 No.10 Contents

砥粒アーカイブス	高沢 孝哉 氏..... 560
特 集	情報化社会に貢献する超精密加工ー超精密加工の発展の経過と現状および展望ー 田中克敏..... 563 高速スピンドルの新たなバランス修正法(多速度・多面法) 草加和也..... 567 ナノメートル制御と超精密加工におけるスケール 谷口佳代子..... 571 高精度温調技術の実際 鈴木聖史..... 575 光学部品加工における測定・評価方法について 半田宏治..... 579
博物館だより	財団法人 竹中大同工道具館..... 583
編集部ハルちゃん が行く! 突撃インタビュー	株式会社 日平トヤマ 小野春枝..... 585
論 文	砥石上に形成される研削液膜の形状に関する研究 ーP ノズルの開発と研削液の付着現象ー 平岡尚文, 梨本俊晴, 東江真一, 佐藤秀明, 清水伸二..... 587 超音波と低周波の複合振動を利用したダイヤモンドコアドリルによる溝加工に関する研究 石川憲一, 諏訪部 仁, 畝田道雄..... 593 磁気援用精密エッジ仕上げ加工法の開発研究 ー加工機構の考察ー 早川寿一, 進村武男..... 599 光学円筒面の高精度研磨法に関する研究 第1報:母線形状の修正法 黒澤 洋..... 605
会告・その他	カレンダー..... 611 会告 (社)砥粒加工学会 北信越ハイテク加工研究分科会 見学研究会..... 612 H18 年度 (社)砥粒加工学会 賛助会員会 分野別交流会のご案内..... 613 (社)砥粒加工学会 第4回 ET 研究分科会開催のお知らせ..... 614 (社)砥粒加工学会 HEAT 専門委員会 第3回オープンシンポジウム..... 615 挑戦的砥粒加工技術専門委員会 第7回オープンシンポジウム..... 616 H18 年度 (社)砥粒加工学会 オープンセミナー..... 617 H18 年度 (社)砥粒加工学会 第6回企画・新技術発表案内..... 618 (社)砥粒加工学会 「賛助会員会テクノフェア 2007」の展示募集..... 619 会報 2006 年度 砥粒加工学会 学術講演会報告..... 620 九州大学 大学院 工学研究院 知能機械システム部門 教員募集..... 621 編集後記..... 622

《特集》 超精密・微細加工を支える周辺技術

【特集 1】

情報化社会に貢献する超精密加工

- 超精密加工の発展の経過と現状および展望 -

Ultra-precision machining contributing to information-oriented society

田中克敏

Katsutoshi TANAKA

Key word: ultra-precision , mirror finish , air bearing , aspheric lens , light guide panel

【特集 2】

高速スピンドルの新たなバランス修正法（多速度・多面法）

New balancing method for high-speed spindles (Various speed・multi-plane method)

草加和也

Kazuuya KUSAKA

Key words : machine tool spindle, high-speed spindle motor, high-speed slicer, cyclone separator, turbo molecular pump

【特集 3】

ナノメートル制御と超精密加工におけるスケール

Use of a Scale in nanometer positioning and ultra-precision machining

谷口佳代子

Kayoko TANIGUCHI

Key words : nanometer positioning, velocity control, laser, scale, grating, interferometer, interpolation

【特集 4】

高精度温調技術の実際

High precision air conditioning control

鈴木聖史

Satoshi SUZUKI

Key words: chamber, temperature conditioning, heating, cooling, cleanliness, humidity,

air flow

【特集 5】

光学部品加工における測定・評価方法について

Measurement and evaluation method in optical component processing

半田宏治

Koji HANDA

Key words : atomic force probe, 3D-profilometer, lens, mold

《論文》

【論文 1】

砥石上に形成される研削液膜の形状に関する研究

- P ノズルの開発と研削液の付着現象 -

平岡尚文，梨本俊晴，東江真一，佐藤秀明，清水伸二

A study on the coolant film shape on grinding wheel

- Development of P nozzle and the adhesion of coolant -

Naofumi HIRAOKA, Toshiharu NASHIMOTO, Shin-ichi TOOE, Hideaki SATO and Shinji SHIMIZU

環境意識が高まる中，高能率加工と環境改善を両立させることが必要になってきている．研削加工においては，研削液の問題がその要といってよく，必要最小限の研削液でもその効果を発揮させることが望まれる．そこで，各種の流体が使用でき，微量でも確実に研削液を研削点まで到達させることができる「送り位置決め機構内蔵近接総形ノズル」（略称として，P ノズルと呼ぶ）を開発した．P ノズルにおいて，少流量でも水溶性研削液が砥石に付着することを確認するとともに，研削液の圧力および流量をある値に設定したときに砥石上に形成される液膜の詳細な形状と，その形状になるための機構について，理論計算と実験から検討した．研削液の付着状態について，研削液の表面張力と砥石回転によって液膜にかかる遠心力とが釣り合うという条件で形成される液膜の断面形状を理論解析した．その結果，液膜は均一な厚みをもつのではなく，正弦波状の凹凸断面をもつ筋状の膜となって研削点に到達すると思われる．砥石上の液膜形状を観察した結果，理論値とよく一致したので，研削液膜の形状は主として研削液の表面張力と遠心力，および砥石と研削液間の接触角から決まることがわかった．

Key words: grinding wheel, coolant, surface tension, centrifugal force, proximity formed nozzle, floating nozzle

【論文 2】

超音波と低周波の複合振動を利用したダイヤモンドコアドリルによる溝加工に関する研究

石川憲一，諏訪部 仁，畝田道雄

Study on grooving technique by diamond core drill using ultrasonic and low frequency vibrations

Ken-ichi ISHIKAWA, Hitoshi SUWABE and Michio UNEDA

本研究では，ダイヤモンド砥粒を焼結させた中空円筒工具（ダイヤモンドコアドリル）による硬脆材料の溝加工に関して，高能率化ならびに高精度化を可能とする新しい加工法の確立を目的としている．そこで，ダイヤモンドコアドリル側に超音波領域の振動と低周波領域の振動を加工（X 軸）方向に対して鉛直（Z 軸）方向に各々あるいは同時に付加する複合振動加工方式を考案するとともに，実験装置を試作した．本報告では，工作物として用いたソーダガラスに対して一連の各種実験条件下で溝加工を行った際の基本的な加工特性を明らかにするが，ここでは，研削抵抗の測定や溝側面，ならびにエッジチップングの性状評価と併せて，溝底面の性状評価を行った．その結果，無振動加工に比較して超音波振動や低周波振動を利用することにより研削抵抗は減少し，さらにそれらを複合させることにより研削抵抗の一層の減少をもたらすことが可能となった．また，精度面においても，溝側面の性状を良好にすることを可能ならしめることが明らかとなった．

Key words: grinding, grooving, ultrasonic vibration, low frequency vibration, diamond core drill, hard and brittle materials

【論文 3】

磁気援用精密エッジ仕上げ加工法の開発研究

- 加工機構の考察 -

早川寿一，進村武男

Study of precision edge finishing process by the application of magnetic field assisted machining

-Discussion of the machining mechanism-

Toshikazu HAYAKAWA and Takeo SHINMURA

近年，電子部品の小型化・高機能化に伴い，複雑な形状をもつ精密部品のエッジ仕上げに対する要求は単純にバリを除去する方法から，エッジ形状の寸法指定や，表面状態を向上させ，異物の吸着や発生を抑制するなど多岐にわたって高まっている．そこで，筆者らは磁気援用加工法をベースとして新しい加工法の提案を行った．すなわち，手仕上げに頼る部分の多い精密エッジ仕上げに関して実用化に向けた研究を進め，本加工法における加工原理を磁性粒子ブラシによる加工法と位置付け，加工特性について実験的に解明した．工作物の傾斜角度と回転角度を組み合わせる加工を行うことで，精密エッジ仕上げ加工が達成されるための必要な条件を提示するとともに，その加工機構について考察した．

Key words : magnetic field assisted machining, deburring, edge finishing, magnetic tool, surface finishing , stock removal , machining force, edge quality

【論文 4】

光学円筒面の高精度研磨法に関する研究

第 1 報：母線形状の修正法

黒澤 洋

Study about polishing method of precise cylindrical optics

1st report: Correction for the shape of major direction

Hiroshi KUROSAWA

高精度の光学円筒面を得るため、母線形状の凹凸修正に優れた減耗量分布を示す研磨工具の寸法比率を検討した。傾斜自由に保持された研磨工具の移動によって生じる直線的な圧力分布勾配の変化を分割場面毎にもとめ、半ストロークの集積によって得られた減耗量分布を、各種寸法比率間で比較した。研磨工具の最適寸法比率は、試料の母線長さの 75%の長さだった。また、実施例として石英ガラス製円筒面試料の研磨実験を行った。光学円筒面の高精度化のためには、最適寸法比率の研磨工具を用いるよりも、試料の母線長さと同等の長さで、25%の長さの研磨工具を併用するほうが良いことがわかった。得られた円筒面試料の形状精度は $PV=0.2\lambda$ 程度、母線真直度は $PV=0.1\lambda$ 程度であり、高精度なラインビーム光学システムなどに応用できる可能性を示した。

Key words: cylindrical optics, pitch polishing, polishing tool, line beam optical system , linear pressure gradient