砥粒加工学会誌 51 巻 5 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.51 No.5 Contents

<p>会長就任のご挨拶</p>	<p>社団法人 砥粒加工学会 会長 田牧純一.....257</p>
<p>平成 19・20 年度 (社)砥粒加工学会 理事・監事</p>	<p>.....258</p>
<p>H18 年度 砥粒加工学会 《論文賞》受賞者紹介</p>	<p>.....260</p>
<p>砥粒アーカイブス</p>	<p>宮下 政和 氏.....261</p>
<p>特 集 実用化に向けた ナノインプリント技術 の最新動向</p>	<p>ナノインプリント技術の最新動向 高橋正春.....264 UV ナノインプリント用モールドの作製技術 流川 治.....268 超精密切削による金属モールド作製技術 天野 啓.....272 UV ナノインプリント用樹脂 坂井信支, 平澤玉乃.....276 ナノインプリント技術とフレキシブルパターンニング 横尾 篤.....280</p>
<p>論 文</p>	<p>画像情報を用いたダイヤモンドバイト自動研磨システムの開発 仇 中軍, 周 立波, 尾鷲裕隆, 江田 弘, 今井 亨, 山田昌隆.....284 V-CAM の開発およびその援用によるものづくり 林 偉民, 渡邊 裕, 森田晋也, 上原嘉宏, 大森 整.....290 研削機構に及ぼす切れ刃トランケーションの効果 —理論的考察と実験的検証— 康 喜軍, 田牧純一, 久保明彦, 町田有史, 田中克敏.....296 超精密加工機械の高精度化の研究 第 1 報: 自成絞り方式空気静圧スピンドルの高性能化 田中克敏, 木村誠司, 鈴木 清, 植松哲太郎.....302</p>
<p>会告・その他</p>	<p>カレンダー.....308 会告 H19 年度 (社)砥粒加工学会 賛助会員会 分野別交流会のご案内.....309 会報 (社)砥粒加工学会「賛助会員会テクノフェア 2007」開催報告.....310 花王(株) 半導体研磨関連薬剤の研究開発職募集.....311 賛助会員名簿.....312 編集後記.....313</p>

《特集》 実用化に向けたナノインプリント技術の最新動向

【特集 1】

ナノインプリント技術の最新動向

The latest trend of nanoimprint technology

高橋正春

Masaharu TAKAHASHI

Key words : nanoimprint, hot embossing, MEMS, mold

【特集 2】

UV ナノインプリント用モールドの作製技術

UV nano-imprint mold fabrication technology

流川 治

Osamu NAGAREKAWA

Key words : UV nano imprint, mold, photomask, phase shift

【特集 3】

超精密切削による金属モールド作製技術

Ultra precision cutting techniques for metal molds fabrication

天野 啓

Akira AMANO

Key words : ultra precision, cutting, mold, diamond tool, micro grooving, dot pattern, roll

【特集 4】

UV ナノインプリント用樹脂

Photo-curable resins for UV-nanoimprint lithography

坂井信支, 平澤玉乃

Nobuji SAKAI and Tamano HIRASAWA

Key words: nanoimprint lithography, UV-NIL, photo-curable resin, adhesive force, dry

etching process, electroplating process

【特集5】

ナノインプリント技術とフレキシブルパターンニング

Nanoimprint technology and flexible patterning

横尾 篤

Atsushi YOKOO

Key words : nanoimprint, nanoelectrode lithography, heat shrinkable film

《論文》

【論文 1】

画像情報を用いたダイヤモンドバイト自動研磨システムの開発

仇 中軍, 周 立波, 尾畠裕隆, 江田 弘, 今井 亨, 山田昌隆

Development of vision-guided grinding system for diamond turning tools

Zhongjun QIU, Libo ZhOU, Hirotaka OJIMA, Hiroshi EDA, Toru IMAI and Masataka YAMADA

近年, 非球面と自由曲面の金型の需要の高まりに伴い, 金型切削用の高精度な円弧状切れ刃をもつ単結晶ダイヤモンドバイトが求められている。本研究では高品質で安価なダイヤモンドバイトを短期間で製造することを目指し, CCDカメラからの画像情報に基づいてバイトの自動研磨作業を行うシステムを開発した。システムはオンマシンでバイト切れ刃の形状情報をサブピクセル精度で検出できるため, 必要な箇所を自動的に選択し, 高効率に研磨することが可能となった。また, 輪郭度, ノーズ半径などの本システムによる研磨精度の基礎的検討を行った。

Key words: diamond cutting tool, image processing, grinding, grinding system, nose radius, edge detection

【論文2】

V-CAMの開発およびその援用によるものづくり

林 偉民, 渡邊 裕, 森田晋也, 上原嘉宏, 大森 整

Development of a V-CAM system and its application to manufacturing

Weimin LIN, Yutaka WATANABE, Shin-ya MORITA, Yoshihiro UEHARA and Hitoshi OHMORI

近年のものづくり手法として、製品の設計から製造工程、評価までをコンピュータ内のデジタルデータを介して行えるようになってきた。このような役割を担う新しいツールとして、VCADを提案し開発を行ってきた。本報ではVCADデータを取り扱えることができるV-CAM、ナノメートル精度V-CAM(Nano V-CAM)の開発を行い、そのV-CAM、Nano V-CAMで生成したNCデータによる加工検証実験の結果について紹介する。また、V-CAM、Nano V-CAMにより生成されたNCデータを用いて行う自由曲面のポリシングにおいて、生成されたNCデータの精度とそれによるポリシングの形状精度について考察した。

Key words : VCAD, V-CAM, nano precision V-CAM, diamond cutting, ELID-grinding, polishing, form accuracy

【論文3】

研削機構に及ぼす切れ刃トランケーションの効果

理論的考察と実験的検証

康 喜軍, 田牧純一, 久保明彦, 町田有史, 田中克敏

Effect of cutting edge truncation on the grinding mechanism : Theoretical analysis and the experimental investigation

Xijun KANG, Jun'ichi TAMAKI, Akihiko KUBO, Yuji MACHIDA and Katsutoshi TANAKA

硬脆材料の延性モード研削やアルミニウムの鏡面研削を実現する手段としてその有効性が報告されている切れ刃トランケーションに注目し, その研削機構をモンテカルロシミュレーションにより理論的に解析している. 理論解析の結果, 切れ刃切削高さの一定化と切れ刃形状の平坦化によって研削仕上げ面粗さは飛躍的に向上するが, 切れ刃間隔の減少によって最大砥粒切込み深さが減少するという効果には限界があることを明らかにしている. 次に, 切れ刃トランケーションを行ったSD270メタルボンドホイールで研削実験を行ない, 理論解析結果を検証している. その結果, 延性材料の場合, 切れ刃形状の過度な平坦化は研削仕上げ面粗さを劣化させること, 硬脆材料の場合, 研削仕上げ面粗さは最大砥粒切込み深さに依存し, 延性モード研削を実現するためには, 切れ刃トランケーションの他に, 研削条件を適切に選定することが重要であることを明らかにしている.

Keywords: cutting edge truncation, Monte Carlo simulation, ground surface roughness, maximum grain depth of cut, surface plunge grinding, metal-bonded diamond grinding wheel

【論文4】

超精密加工機械の高精度化の研究

第1報：自成絞り方式空気静圧スピンドルの高性能化

田中克敏，木村誠司，鈴木 清，植松哲太郎

Development of an ultra-precision machine tool

1st report : Improvement of performance of an aerostatic bearing spindle with an annular restrictor

Katsutoshi TANAKA , Seiji KIMURA , Kiyoshi SUZUKI and Tetsutaro UEMATSU

本研究論文は，超精密加工機械の高精度化を図ることを目的とした研究の一環として，自成絞り方式空気静圧スピンドルの剛性、回転精度および発熱に及ぼす諸要因の影響を調査し，スピンドル性能を向上させるための方策を論じている．自成絞り孔径 0.5mm の軸受では剛性の観点からの適正軸受すき間が $16\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ となるが，自成絞り孔径を 0.05mm と小さくすることにより剛性は約 1.7 倍，空気流量は 1/5 になる．スピンドル回転時の心振れ測定に SPAM 法を提案するとともに，軸端ねじ穴におもりを挿入して調整するアンバランス修正法を提案することにより mgf オーダの修正を可能にしている．スピンドルの回転数、軸受すき間の条件および使用材料によってはスピンドル部に数十度の温度上昇と数十 μm の伸びが生じるが，軸受すき間と空気流量の調整により温度上昇を抑制するとともに，低熱膨張材であるインバーの使用と取付け面位置の工夫により熱変形量を数 μm に抑制できることが示されている．研究では，自成絞り形式の空気静圧スピンドルの剛性，精度，発熱などに関する特性を明らかにするためタイプ A，タイプ B の空気静圧スピンドルを試作し，カーボンの利用，心振れの評価方法，アンバランス量の修正方法などを提案し，実験的に絞り孔径に対する適正軸受すき間，アンバランス量の修正の効果，発熱に対する熱変形対策など超精密工作機械に使用するに当たっての留意点を明確にした．また，自成絞り孔径を小さく(0.05mm)することにより，剛性の向上，空気消費量の減少が確認できた．

Key words:aerostatic bearing spindle , bearing clearance , SPAM , annular restrictor