

砥粒加工学会誌 49 巻 5 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.49 No.5 Contents

会長就任のご挨拶	社団法人 砥粒加工学会 会長 北嶋弘一.....235
平成 17・18 年度 (社)砥粒加工学会 理事・幹事	236
H16 年度 砥粒加工学会 《論文賞》受賞者紹介	238
論文	新提案の研磨工具による精密光学部品の研磨法 第 2 報:深紫外線用 CaF₂ 単結晶球面レンズの研磨 黒澤 洋.....239 小径穴超音波加工に関する研究 第 2 報:工具小径化が加工速さに与える影響 田中信一, 高木純一郎, 横沢 毅, 長谷川徳慶.....245 小径穴超音波加工に関する研究 第 3 報:工具材質の違いが加工特性に与える影響 田中信一, 高木純一郎, 横沢 毅, 長谷川徳慶.....250 アルミニウム合金の高速切削における工具材種の影響 竹島卓哉, 柴田寿仁, 森田 昇, 山田 茂, 高野 登, 大山達雄, 安岡 学, 石金清英.....254 摩耗した R 付き砥石の再成形プロセスについて 奥山繁樹, 北嶋孝之, 由井明紀.....259 ゾルゲル法を利用した固定砥粒工具の開発 谷 泰弘, 宮田泰弘, 柴田順二, 上村康幸.....264
技術レポート	デスクトップマシンツールにおける球面レンズ高能率 ELID 研削システムの開発 三石憲英, 上原嘉宏, 大森 整, 林 偉民, 石川惣一, 三浦隆寛.....269
博物館だより	明治大学博物館 島田和高.....273
編集部ハルちゃん が行く! 突撃インタビュー	株式会社シギヤ精機製作所 小野春枝.....275 ザイゴ株式会社 小野春枝.....277
会告・その他	カレンダー.....279 会告 平成 17 年度 (社)砥粒加工学会 第 1 回研究見学会.....280 (社)砥粒加工学会 挑戦的砥粒加工技術専門委員会 参加員参加企業募集.....281 会報 (社)砥粒加工学会 H17 年度第 1 回総会資料.....282 第 8 回 (社)砥粒加工学会 賛助会員会 テクノフェア 開催報告296 賛助会員名簿.....297 事務局だより.....298

《論文》

【論文 1】

新提案の研磨工具による精密光学部品の研磨法

第 2 報：深紫外線用 CaF_2 単結晶球面レンズの研磨

黒澤 洋

Polishing method with the coat of dissolved pitch for high precision optical components
2nd report: Application to single-crystal CaF_2 spherical lens for Deep UV wavelength region

Hiroshi KUROSAWA

従来のピッチと比較して非常に軟質の溶液化ピッチ凝集皮膜をレンズ研磨工具に適用した。第 1 報では、実施例として光学ガラス BK7 製球面レンズの研磨を行い、少量生産向きだが高度熟練技能に代替できることを示した。今回は CaF_2 単結晶製球面レンズの研磨を行い、深紫外領域の光学システム用レンズ研磨にも適用できることを示した。 CaF_2 単結晶に関しては、陰イオン性の水溶性合成高分子を添加した CeO_2 スラリーを用いた場合、化学的除去が支配的になり、結晶異方性エッチング効果により結晶方位の影響を受けた稜線が鮮明になり、正確な球面が得られないことがわかった。一方、非イオン性の水溶性合成高分子を添加したダイヤモンドスラリーを用いた場合は、結晶異方性エッチングが抑制でき、機械的除去が支配的になって、仕上げ研磨に有効であることなどがわかった。

Key words: single-crystal CaF_2 , pitch polishing, Deep UV optics, surface active agent, anisotropic etching effect

【論文 2】

小径穴超音波加工に関する研究

第 2 報：工具小径化が加工速さに与える影響

田中信一, 高木純一郎, 横沢 毅, 長谷川徳慶

Study on ultrasonic machining of small diameter holes
2nd report: Influence of miniaturized tool diameter on machining efficiency

Shinichi TANAKA, Jun-ichiro TAKAGI, Tsuyoshi YOKOSAWA and Norichika HASEGAWA

遊離砥粒を用いた超音波加工においては、さまざまな加工条件の変動が加工精度、加工効率などに影響を与える。本研究では、工具材として摩耗の少ない焼結ダイヤモンドを用い、工具直径、加工圧およびスラリー流速の 3 つの条件を変えて加工速さを調べた。その結果 (1)加工時間が最も短くなる最適加工圧が存在する (2)工具を小径化すると、最適加工圧は工具断面積に反比例して大きくなる (3)スラリー流速が加工速さに影響を与え、工具が小径化するにつれて最適スラリー流速は遅くなることがわかった。

Key words: ultrasonic machining, PCD, static load, penetration, slurry flow speed

【論文 3】

小径穴超音波加工に関する研究

第 3 報：工具材質の違いが加工特性に与える影響

田中信一、高木純一郎、横沢 毅、長谷川徳慶

Study on ultrasonic machining of small diameter holes

3rd report: Influence of tool material on machining characteristics

Shinichi TANAKA, Jun-ichiro TAKAGI, Tsuyoshi YOKOSAWA and Norichika HASEGAWA

遊離砥粒を用いた超音波加工においては、さまざまな加工条件の変動が加工精度、加工効率などに影響を与える。本研究では、工具材として超硬合金、焼結ダイヤモンド(PCD)を用い、工具摩耗による加工穴の形状変化を調べた。さらに、SUS304 工具と PCD 工具をそれぞれ小径化したときの加工速さの変化、工具摩耗量、工具が加工のために砥粒に与えるエネルギーの違いについて検討した。その結果 (1) PCD 工具は工具摩耗量が直径 1.0mm において、他材質の工具の約 1/80 であり、安定した加工がおこなえる (2) 工具材質が異なっても、工具直径が同じであれば、加工のために工具が砥粒に与えるエネルギーは、計算上それほど相違ない (3) 工具を小径化すると、最適加工圧は工具断面積にほぼ反比例して大きくなるが、工具材質の違いにより最適加工圧の値が異なることがわかった。

Key words: ultrasonic machining, PCD, Hard metal, SUS304, static load, penetration, slurry flow speed

【論文 4】

アルミニウム合金の高速切削における工具材種の影響

竹島卓哉，柴田寿仁，森田 昇，山田 茂，高野 登，大山達雄，安岡 学，石金清英

The effect of tool material on machinability in high-speed cutting of an aluminum alloy

Takuya TAKESHIMA ,Hisato SHIBATA ,Noboru MORITA ,Shigeru YAMADA ,Noboru TAKANO , Tatsuo OYAMA, Manabu YASUOKA and Kiyohide YASUOKA

近年，工具の性能向上にともない，加工の高速化，高性能化への要求はますます高くなっている．本研究では，高速切削における工具材種の影響について明らかにすることを目的とし，超硬，PCD，DLC の各種工具を用いて，アルミニウム合金に対し正面切削を行った．そのときの，切削抵抗，仕上げ面あらさ，工具摩耗を測定した．その結果，PCD 工具を用いた場合，他の工具を用いたときよりも切削抵抗を減少でき，良好な仕上げ面を得られることが明らかとなった．また，工具摩耗も抑制できることが明らかとなった．

Key words: high-speed cutting, facing cutting, chip formation, cutting force, surface roughness, tool wear

【論文 5】

摩耗した R 付き砥石の再成形プロセスについて

奥山繁樹，北嶋孝之，由井明紀

On the re-truing process of a worn wheel with round-off

Shigeki OKUYAMA, Takayuki KITAJIMA and Akinori YUI

筆者らは、これまで CNC 平面研削盤の円弧補間運動機能を利用した研削砥石の R 成形法を提案し、その有効性を明らかにするとともに、成形能率と精度の向上策について検討を進めてきた。一方、研削によって自由曲面を創成する場合、砥石作業面は偏摩耗することから、加工を中断して再成形する必要が生ずる。しかし、本 R 成形法を再成形に用いた場合の有効性や問題点、成形条件など不明な点が多い。そこで本研究では、R 付き砥石の作業面が摩耗して平坦部やコサインカーブ状のうねりが発生した場合について、再成形プロセスをシミュレーションによって検討した。その結果、本 R 成形法は特にツルueing砥石損耗率??が小さい時、砥石作業面形状の乱れを能率的に修整できること、摩耗幅やうねりの波長が増加すると再成形に必要なツルueingパス回数が指数関数的に増加することなどを明らかにした。また、摩耗平坦面が生じた場合について再成形実験を行い、本 R 成形法の有効性を確認した。

Key words: re-truing process, wheel-wear removal, round-off truing, brake truer, computer simulation, form error

【論文 6】

ゾルゲル法を利用した固定砥粒工具の開発

谷 泰弘，宮田泰弘，柴田順二，上村康幸

Development of fixed abrasive tools utilizing sol-gel method

Yasuhiro TANI, Yasuhiro MIYATA, Junji SHIBATA and Yasuyuki KAMIMURA

従来のビトリファイド砥石は乾式成形法で製造されているために、微粒では砥粒の分散性が悪化するという問題点が指摘されている。そこで、微粒を用いてもより均質の多孔質体を製造できる可能性のあるゾルゲル法を、一般砥石の製造に適用することを試みた。その結果、この製法は微粒の砥石の製造に適しており微粒でもブリッジ構造を有した砥石が製造できること、出発溶液の組成で砥石の組織が制御できること、焼成温度により砥石組織を変化させることなく砥石の硬度が制御できることを見出した。また、試作した GC#10000 の砥石を用いてシリコンウェーハのインフィード研削を行った結果、25nmRy の鏡面を加工することができた。