

## 砥粒加工学会誌 46巻2号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.46 No.2  
Contents



|                                  |                                                      |    |
|----------------------------------|------------------------------------------------------|----|
| 会告・会報                            | <a href="#">平成14年度(社)砥粒加工学会第1回通常総会および第1回研究会のお知らせ</a> | 53 |
|                                  | 戦略的砥粒加工技術専門委員会第6回オープンシンポジウム                          |    |
|                                  | <a href="#">2001年セミコンジャパンの舞台裏</a>                    |    |
|                                  | <a href="#">-φ300mmウェーハ生産ラインに向けた加工機の今後</a>           |    |
|                                  | <a href="#">- 参加のご案内</a>                             | 54 |
|                                  | 第5回国際先端砥粒加工シンポジウム (ISAAT2002) 論文募集                   | 55 |
|                                  | 第1回オープンシンポジウム報告                                      |    |
|                                  | 「液晶ディスプレイの導光板・光学部品の製造技術の最前線」                         |    |
|                                  | (社) 砥粒加工学会 HEAT分科会                                   | 56 |
| 特集<br>EMOショー<br>に見る工作機<br>械の技術動向 | <b>2001 EMOにおける工作機械の新技术動向</b>                        |    |
|                                  | 吉田嘉太郎                                                | 58 |
|                                  | <b>EMOショーに見る最新の研削盤・研磨加工機</b>                         |    |
|                                  | 武野仲勝                                                 | 63 |
|                                  | <b>高能率・高精度研削／研磨加工</b>                                |    |
|                                  | 小杉桂一                                                 | 67 |
|                                  | <b>マシニングセンタと複合加工機</b>                                |    |
|                                  | 宮島義嗣                                                 | 71 |
|                                  | <b>研削／研磨盤の自動化／複合化</b>                                |    |
|                                  | 畠山 実                                                 | 75 |
|                                  |                                                      | 79 |
| 研究室紹介                            | 立命館大学 理工学部 機械工学科 精密加工学研究室                            |    |

|         |                                                  |     |
|---------|--------------------------------------------------|-----|
|         | 田中武司                                             |     |
|         | 日本工業大学 工学部 システム工学科 鈴木清研究室                        |     |
|         | 鈴木 清                                             | 80  |
| 論 文     | <b>ダイヤモンドの高速摺動研磨法の研究</b>                         |     |
|         | <b>第1報：単結晶ダイヤモンドの研磨への適用</b>                      |     |
|         | 岩井 学, 鈴木 清, 植松哲太郎, 安永暢男, 三宅正二郎                   | 82  |
|         | <b>複合材料の加工段差低減</b>                               |     |
|         | <b>第2報：微細砥粒の固定化による加工段差の低減</b>                    |     |
|         | 千葉 拓, 磯野千博, 田村利夫, 落合雄二, 古澤賢司                     | 88  |
|         | <b>超音波切削用偏心たて振動子の開発</b>                          |     |
|         | 胡炳 群, 穴戸善明, 三代祥二, 鈴木 清, 植松哲太郎, 田中克敏              | 94  |
|         | <b>球状黒鉛鑄鉄加工における (Ti, Al, Si) CN系コーテッド工具の切削特性</b> |     |
|         | 新谷一博, 伊藤正朝, 杉田博昭, 西島豊                            | 98  |
| 速 報     | <b>鑄鉄ボンド砥粒レス砥石による水晶のELIDラップ研削特性</b>              |     |
|         | 刈込勝比古, 大森 整                                      | 104 |
| 編 集 後 記 |                                                  | 106 |

## 特 集

### 2001 EMOにおける工作機械の新技术動向

New technologies of machine tools in 2001 EMO

Key Words : 2001 EMO, machine tools, compact modular construction

**吉田嘉太郎**  
Yoshitaro YOSHIDA

### **EMOショーに見る最新の研削盤・研磨加工機**

New grinding & Lapping machine in EMO 2001

Key Words : strategy, parts manufacturing, world wide industry

**武野仲勝**  
Nakakatsu TAKENO

### **高能率・高精度研削／研磨加工**

High productivity and high precision grinder

Key Words : grinding machine, linear motor, high speed spindle, auto measuring

**小杉桂一**  
Keiichi KOSUGI

### **マシニングセンタと複合加工機**

Machining centers and complex machines

Key Words : high speed spindle, high speed feed, 5axis machine, linear motor, parallel link

**宮島義嗣**  
Yoshitsugu MIYAJIMA

### **研削／研磨盤の自動化／複合化**

Automatization and multi-function technology for the grinding and polishing machine

Key Words : controller, gear, atc, sensor, measurement

**畠山 実**  
Minoru HATAKEYAMA

## **論文**

### **ダイヤモンドの高速摺動研磨法の研究 第1報：単結晶ダイヤモンドの研磨への適用**

**岩井 学, 鈴木 清, 植松哲太郎, 安永暢男, 三宅正二郎**

A Study on dynamic friction polishing of diamond

1<sup>st</sup> report : Application to polishing of single crystal diamond

Manabu IWAI, Kiyoshi SUZUKI, Tetsutaro UEMATSU, Nobuo  
YASUNAGA and Shojiro MIYAKE

高速回転する金属円盤にダイヤモンド試料を押し付けることにより、ダイヤモンド砥粒を用いることなく、ダイヤモンド試料を大気中で高能率に研磨加工する高速摺動研磨法 (Dynamic Friction Polishing Method) を提案した。工具円盤材質として炭素含有率が低く、かつ熱伝導率の低いSUS304ステンレス鋼あるいはインコネル718を採用し、高速、高圧力下で摺動研磨したとき、単結晶ダイヤモンド (0.6<sup>□</sup>mm, (100)面) を特に高能率に研磨可能なこと、SUS304鋼円盤の場合、摺動速度  $V_s = 4000\text{m/min}$ , 押し付け圧力  $P = 114\text{MPa}$ , 試料揺動速度  $V_w = 200\text{mm/min}$  としたときに  $h = 2600\mu\text{m/min}$  (0.94mm<sup>3</sup>/min) のきわめて高能率の研磨加工が達成できることを明らかにした。ダイヤモンドの研磨機構は、炭素の工具円盤中への急速拡散が考えられるが、炭素の黒鉛化や酸化によるガス化の影響についても詳細な検討が必要である。

Key Words : dynamic friction polishing method, diamond, polishing of diamond, abrasive-free polishing, SUS304, thermochemical reaction

**複合材料の加工段差低減****第2報 : 微細砥粒の固定化による加工段差の低減**

千葉 拓, 磯野千博, 田村利夫, 落合雄二, 古澤賢司

Smooth stepless lapping of composite materials

The 2<sup>nd</sup> report : Reduction of residual steps in fixed fine abrasive lapping

Hiromu CHIBA, Yukihiro ISONO, Toshio TAMURA, Yuji OCHIAI and  
Kenji FURUSAWA

磁気ヘッド等の電子部品は複数の異なる材料から構成されている。このような複合材料を同時に研磨すると材料ごとの加工性の違いから、材料間に加工段差と呼ばれる段差が発生する。本研究では、数ナノメートルのオーダーで生じるこの加工段差をさらに低減するために、微細砥粒を用いた固定砥粒研磨方法の検討を行った。微細砥粒の固定化状態を詳細に検証するため砥粒観察用の定盤を作製し、特に、定盤溝形状精度、スラリー液性、固定化時間

および固定化治具に着目し固定化方法の適正化を図った。これにより、砥粒径 $1/8\mu\text{m}$ の微細砥粒の固定化を実現し研磨方向を規制することで加工段差の低減が図れることを見出した。

Key Words : stock removal differences, residual steps, lapping, fixed abrasives, fine abrasives, AFM

### 超音波切削用偏心たて振動子の開発

胡炳 群, 宍戸善明, 三代祥二, 鈴木 清, 植松哲太郎, 田中克敏

Development of a new ultrasonic transducer with eccentric structure for cutting

Hu Bing QUN, Yoshiaki SHISHIDO, Shoji MISHIRO,  
Kiyoshi SUZUKI, Tetsutaro UEMATSU and Katsutoshi TANAKA

既存の超音波振動モードでの問題点を整理するとともに、それらを解決するための振動子として偏心ホーンを提案し、CAEソフトを用いて実現の可能性を調べた。その結果、段付ホーンの径部を偏心させても振動子全体が安定して共振すること、径部の偏心量が大きいほどホーン先端部の振動方向が傾斜すること等を有限要素法 (FEM) 解析および試作振動子による実験によって確かめた。この結果に基づいて製作した最大外形 $\phi 35\text{mm}$ 、長さ $169.5\text{mm}$ のアルミニウム合金製角軸偏心振動工具に超硬合金チップを装着して、マシニングセンタ上で軟鋼ブロック材への溝入れ切削加工を行った。振動を付与せず溝入れ切削 (切削速度  $V = 2.0\text{m/min}$ , 切込み  $a = 30\mu\text{m}$ ) を行った場合、溝にはむしれが生じたのに対し、超音波振動 ( $f = 25.3\text{kHz}$ ,  $\delta = 5.2 \sim 7.5\mu\text{m}_{p-p}$ ) を付与することにより、むしれのない平滑な切削面となった。

Key Words : ultrasonic machining, bolted Langevin transducer, lateral vibration mode, eccentric horn, groove cutting, FEM analysis

### 球状黒鉛鋳鉄加工における (Ti, Al, Si) CN系コーテッド工具の切削特性

新谷一博, 伊藤正朝, 杉田博昭, 西島豊

## Cutting performance of (Ti, Al, Si)CN coated tools in machining of spheroidal graphite cast iron

Kazuhiro SHINTANI, Masatomo ITO, Hiroaki SUGITA, Yutaka NISHIJIMA

球状黒鉛鋳鉄は、ねずみ鋳鉄に比し材料強度が高いことや、刃先温度が高くなることから工具損傷が急速に進み、このため加工速度を上げることが出来ず非能率加工が強いられている現状にある。工具材質の点ではコーテッド工具が比較的有効であると言われているが、加工速度の高速化によりクレータ摩耗を異常成長させ、これが高速化を阻害している。本研究では、高速条件でのクレータ摩耗の抑制を目的とし、被膜酸化開始温度を向上させた (Ti, Al, Si) CN系コーテッド工具を用いて、その切削特性について検討を行った。その結果、(Ti, Al, Si) CN系コーテッド材料は被膜の耐酸化性が向上し、化学量論比の検討から耐チップング性・耐クレータ摩耗性の両面の改善が見られた。

Key Words : (Ti, Al, Si)CN film, coated tool, tool wear, cutting performance, cutting condition, ductile cast iron

### 速 報

## 鋳鉄ボンド砥粒レス砥石による 水晶のELIDラップ研削特性

刈込勝比古, 大森 整

ELID Lap-grinding of quartz by abrasive less cast iron bonded lap-grinding wheel

Katsuhiko KARIKOMI and Hitoshi OHMORI

Key Words : cast iron bonded wheel, electrolytic in-process dressing, mirror surface lap-grinding, quartz, oxide layer by electrolysis, grinding ratio

