

砥粒加工学会誌 51 巻 11 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.51 No.11 Contents

砥粒加工学会 名誉会員の紹介628
砥粒加工学会 学会賞受賞者紹介629
特 集 生産現場の環境負荷 を低減するための 加工技術最前線	研究分科会活動からみた環境対応型加工技術のニューワールド 田中武司.....631
	環境対応型工作機械の最新動向 幸田盛堂.....635
	環境対応型切削工具の最新動向 村上良彦.....639
	量産設備におけるMQL加工 横山 正.....643
	環境対応型研削加工技術の動向 吉見隆行, 森田 浩.....647
	多結晶ダイヤモンド砥石のホーニング特性 水谷秀行, 田中正司, 浜岡 亨.....651
論 文	旋削加工による微細軸の創成に関する研究 李 和樹, 取出 優, 山田高三, 荒木秀一郎.....657
	セラミックスのヘリカルボーリング加工用電着ダイヤモンド工具の開発 第1報: 工具底面形状と切れ刃干渉状態 中川平三郎, 小川圭二, 佐賀一樹.....662
	レーザ加工光学系に関する研究 第2報: 高速切断に及ぼす集光特性とそれによりもたらされる切断幅の影響 新井武二, 浅野哲崇.....668
	ナノダイヤモンドを用いた電子放出源の長期的動作特性に関する研究 大岡昌洋, 笹岡秀紀, 西村一仁.....674
技術レポート	カレンダー.....676
会告・その他	会告 H19 年度 砥粒加工学会 企画委員会 第3回見学・講習会.....677
	(社)砥粒加工学会「賛助会員会テクノフェア 2008」の展示募集.....678
	H19 年度 砥粒加工学会 賛助会員会 分野別交流会のご案内.....679
	第8回 ET 研究分科会 オープンシンポジウム開催のお知らせ.....680
	会報 (社)砥粒加工学会平成 19 年度 第2・3・4回《理事会》議事録.....681
	(社)砥粒加工学会平成 19 年度 第2回《評議員会》《通常総会》議事録.....682
	(社)砥粒加工学会平成 19 年度 第2回《通常総会》資料.....684
	(独)理化学研究所 研究員公募.....690
	花王(株) 半導体研磨関連薬剤の研究開発職募集.....690
	編集後記.....691

51-11

特集 生産現場の環境負荷を低減するための加工技術最前線

【特集 1】

研究分科会活動からみた環境対応型加工技術のニューワールド

New aspect of manufacturing technology for environment

田中武司

Takeshi TANAKA

Key words : environment, dry cutting, MQL, semi-dry grinding, cool air grinding, sludge treatment

【特集 2】

環境対応型工作機械の最新動向

Trend of environmental measures in machine tools

幸田盛堂

Seido KOHDA

Key words : machine tools, environmental measures

【特集 3】

環境対応型切削工具の最新動向

The trend of environment oriented cutting tools

村上良彦

Yoshihiko MURAKAMI

Key words : tool material, tool style, DLC coating, diamond coating, MQL

【特集 4】

量産設備におけるMQL加工

MQL machining in mass production

槇山 正

Tadashi MAKIYAMA

Key words : MQL, green manufacturing, mass production, drilling, chip management

【特集5】

環境対応型研削加工技術の動向

Trend of environment-friendly grinding technology

吉見隆行，森田 浩

Takayuki YOSHIMI and Hiroshi MORITA

Key words : minimum coolant, lubrication oil mist, energy saving, grinding system ,
CBN wheel

《論文》

【論文1】

多結晶ダイヤモンド砥石のホーニング特性

水谷秀行，田中正司，浜岡 亨

Honing performance of polycrystalline diamond stone

Hideyuki MIZUTANI, Masashi TANAKA and Toru HAMAOKA

ホーニングは良好な仕上げ面が得られることから自動車部品をはじめ各種円筒内面の精密加工に多用されている。しかし，加工能率が低いことや加工量に対する砥石摩耗が比較的大きいなどの問題もあり，切削性能に優れたホーニング砥石の開発が望まれる。そこで，本研究では，多結晶ダイヤモンド砥粒が破砕性に優れていることに着目して，これをホーニング砥石の性能向上に活用することを検討した。実験に際しては，粒度や結合剤特性などが異なる数種類のメタルボンド多結晶ダイヤモンド砥石を試作し，セラミックス材料に対するホーニング特性を従来の単結晶ダイヤモンド砥石と比較し，評価した。その結果，多結晶ダイヤモンド砥石は，ホーニング中に砥粒内で微小破砕を生じ，これが切れ刃として作用すると考えられ，従来の単結晶ダイヤモンド砥石に比べてホーニング抵抗が減少した。また，多結晶ダイヤモンド砥石は，規模の大きい砥粒単位での脱落型の摩耗が低減するため，砥石摩耗量が減少し，ホーニング比が増大する。多結晶ダイヤモンド砥石は，前述のような優れたホーニング性能を有しながら，仕上げ面粗さは従来の単結晶ダイヤモンド砥石の場合と同程度であるなど，硬脆材料のホーニングに有効な砥石であることがわかった。

Key words: honing stone, poly-crystalline diamond grain, in-feed internal honing, stone wear, honing force, fine ceramics, surface roughness

【論文 2】

旋削加工による微細軸の創成に関する研究

李 和樹, 取出 優, 山田高三, 荒木秀一郎

Study on the generation of micro shafts by turning operation

Hwa-Soo LEE, Atsushi TORIDE, Takazo YAMADA and Shuichiro ARAKI

本研究では旋削加工によって直径 1mm 以下の微細軸を創成する方法について検討している。旋削加工を行うと切削力が発生するが、このうちの背分力の作用により所望の形状精度をもった微細軸を加工することが難しい。そこで、旋削加工を行う上で背分力をゼロに制御できれば、問題なく微細な軸を能率良く加工できるものと考えた。ここでは背分力をゼロとするために、これに影響するノーズ半径、アプローチ角、切込み量のうち、アプローチ角を適切に設定する方法を提案している。その結果、背分力をゼロとすることが可能であることを示し、軸径 0.05mm、長さ 3.5mm の微細軸を旋削することができることを実験的に確認している。

Key words : micro shafts, geometric accuracy, turning, thrust force, approach angle

【論文3】

セラミックスのヘリカルボーリング加工用電着ダイヤモンド工具の開発

第1報：工具底面形状と切れ刃干渉状態

中川平三郎，小川圭二，佐賀一樹

Development of electroplated diamond wheel for helical boring of fine ceramics

1st report : Wheel end profile and state of abrasive cutting edge interference

Heisaburo NAKAGAWA , Keiji OGAWA and Kazuki SAGA

ボーリング加工にヘリカルパスを用いると加工穴径の制約を受けないために所持工具種類を減らすことができ，工具管理が容易になる．しかし，従来からボーリング加工に用いられている円柱状の工具やボールエンド工具では工具底面の一部の砥粒切れ刃しか加工に関与しないために工具寿命が短い．そこで本報ではヘリカルボーリング加工において，工具底面の砥粒切れ刃にかかる負荷を均一にし，切れ刃を有効活用するために工具の底面形状を検討することで工具長寿命化を目指した．その結果，底面形状を回転楕円体にすることで従来工具に比較し工具寿命が2～3倍に延びることが明らかになった．

Key words : ceramics , helical boring , electroplated diamond wheel , tool life , wheel end profile , interference

【論文4】

レーザー加工光学系に関する研究

第2報：高速切断に及ぼす集光特性とそれによりもたらされる切断幅の影響

新井武二，浅野哲崇

Studies of actual optical system for laser process

2nd report : Effect of kerf width and/or spot diameter on higher cutting speed

Takeji ARAI and Noritaka ASANO

切断溝幅は，主にレーザーの出力，スポット径，パワー密度，切断速度に依存することが知られている．効率的なレーザー切断をおこなうためには高速に切断することが求められるが，そのためには，集光スポット径を小さくしエネルギー密度を高めることがよいとされている．また，溝内のガスの流れが速いほど高速に切断されることが想定される．スポット径とそれによってもたらされる切断溝幅は比例するが厳密に一致するわけではなく，スポット径では一意的に切断溝幅が決まらないので，切断溝幅と高速加工の関係を検証するためには切断溝幅と溝内のガス噴流との関係を明らかにする必要がある．研究では，高速切断と切断溝幅の関係を明らかにするために，高出力CO₂レーザー用に無収差光学系を構築し，集光限界相当から通常の単レンズで得られるスポット径までを変化させて切断の限界速度を求めた．このスポット径から仮定される切断幅をモデル化し，各切断溝内のガス噴流の速度および圧力をシミュレーションにより求めた．その結果，溝内のガス流入速度が速いほど高速に切断され，板厚によっても高速切断につながる切断幅が異なることが明らかになった．

Keyword : laser cutting process, optimum cutting width, spot diameter; simulation, assist-gas behavior

《技術レポート》

【技術レポート1】

ナノダイヤモンドを用いた電子放出源の長期的動作特性に関する研究

大岡昌洋, 笹岡秀紀, 西村一仁

The research on characteristic of an electron emission using nano-diamond in long-term operation

Masahiro OOKA, Hideki SASAOKA and Kazuhito NISHIMURA

5nm ~ 10nm のダイヤモンド結晶粒で構成されたナノダイヤモンド(ND)膜は真空中で電界を印加することで電子が放出され、 $1\text{V}/\mu\text{m}$ 以下の電界で $1\text{mA}/\text{cm}^2$ という高い放出効率をもっていることが確認されている。この ND 膜はさまざまなデバイスへの応用が期待され、電子放出源として省エネ・長寿命なデバイスとして検討されている。そこで、ND 膜の電界放出を継続的に行いその変化を調べた。その結果、長期電圧印加後によって電流値は低下した。しかしこの電流値の低下は ND 膜上の吸着物質が電界放出時に脱離したことの影響によるもので、吸着ガスの影響がない状態では同じ電流値での継続的な放出が可能であり、電子源デバイスとしての利用の可能性を示した。

Key words: nano-diamond, field emission, emission stability, DC plasma CVD, I-V characteristics