

砥粒加工学会誌 47巻8号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.47 No.8
Contents



特 集 ナノカーボン 技術の最新動向	ナノカーボン・ナノダイヤの量産技術とその応用	
	清水健博	410
	酸素欠如爆発法ナノダイヤモンドの正体	
	大澤映二	414
	新炭素系材料のトライボロジー	
	梅田一徳	418
	クラスターダイヤモンドの特性と固体潤滑への応用	
	花田幸太郎	422
	カーボンナノチューブのSPMへの応用	
	井上 明	426
研究室紹介	香川大学 工学部 材料創造工学科 トライボロジー研究室 (若林研究室)	
	若林利明	430
	横浜国立大学 工学府 システム統合工学専攻 機械システム工学コース 精密工学研究室	
	高木純一郎	433
論 文	ドライバレル研磨法における研磨特性と工作物表面の残留応力	
	山本章裕, 北嶋弘一, 佐々井充	434
	Φ300シリコンウエハ超精密研削加工シミュレーション	440

佐川克雄, 江田 弘, 周 立波, 清水 淳, 白石昌武

複合粒子研磨法の開発 – 工具プレートに関する検討 –

戸川千裕, 河田研治, 榎本俊之, 谷 泰弘, 盧 毅申 446

砥石反転研削法によるダイヤモンドホイールの研削性能

岩井 学, 胡炳群, 鈴木 清, 植松哲太郎, 田中克敏 452

会 告 ・ その他	カレンダー	456
	会告・会報	
	ABTEC2003 参加のおすすめ	457
	“ プログラム	460
	“ 特別講演・オープンシンポジウム	466
	(社) 砥粒加工学会 第3回活性化オープンフォーラム	467
	ABTEC2003 見学会	468
	(社) 砥粒加工学会関西支部 平成15年度第2回研究・見学会	469
	編集後記	470

特 集**ナノカーボン・ナノダイヤの量産技術とその応用**

Commercial production and application of nano-carbon and nano-diamond

Key Words : nano-carbon, nano-diamond, fullerene, nanotube, production, application

清水健博

Takehiro SHIMIZU

酸素欠如爆発法ナノダイヤモンドの正体

Purification of detonation nanodiamond

Key Words : detonation nanodiamond, aggregation, TEM, dynamic

laser scattering, particle-size distribution

大澤映二
Eiji OSAWA

新炭素系材料のトライボロジー

Tribology of new carbon materials

Key Words : new carbon materials, fullerene, carbon nanotube, carbon nano-hone, diamond, DLC, tribology

梅田一徳
Kazunori UMEDA

クラスターダイヤモンドの特性と固体潤滑への応用

Characterization of cluster diamond and application to solid-lubricant

Key Words : cluster diamond, characterization, application, solid-lubricant, composite material, friction properties

花田幸太郎
Kotaro HANADA

カーボンナノチューブのSPMへの応用

Carbon nano tube application for SPM

Key Words : SPM, scanning probe microscope, AFM, atomic force microscope, cantilever, probe, tip, carbon nano tube, CNT, single wall, multi wall, repeatability, durability, contamination

井上 明
Akira INOUE

論文

ドライバレル研磨法における研磨特性と工作物表面の残留応力

山本章裕, 北嶋弘一, 佐々井充

Finishing characteristics and residual stress on workpiece surface in dry barrel finishing

Akihiro YAMAMOTO, Koichi KITAJIMA and Mitsuru SASAI

ドライバレル研磨用に開発されたナイロン樹脂に砥粒を混入し成形したメディアを使用し、焼なまし処理を施して表面の残留応力を除去した工作物（S45C）を遠心ドライバレル研磨した。さらに、熱処理によって硬さを変化させた工作物（SUJ2）に対しても研磨を行い、その影響を検討した。研磨後の工作物表面の残留応力をX線回折応力測定法によって測定した結果、ドライバレル研磨においても工作物表面には圧縮残留応力が発生し、その大きさは研磨条件に依存せず、工作物硬さが高くなると大きくなることが明らかになった。

Key Words : dry barrel finishing, nylon media, residual stress, stock removal, surface roughness, edge radius

Φ300シリコンウエハ超精密研削加工シミュレーション

佐川克雄, 江田 弘, 周 立波, 清水 淳, 白石昌武

Simulation of ultra precision grinding of Φ300 Si wafer

Katsuo SAGAWA, Hiroshi EDA, Libo ZHOU, Jun SHIMIZU and Masatake SHIRAISHI

本研究は、Φ300mmシリコンウエハ製造工程を従来の工程から超精密研削加工に置き換える、Φ300mmシリコンウエハ加工機械開発の一環として実施したものである。研削シミュレーションの方法は、砥粒・シリコンウエハ接触部の弾性変形量および砥粒の結合材中への弾性変位量を取り入れて、シリコンウエハの工作物断面を求める手順とした。この研削シミュレーション結果は、仕上面粗さ $Ra \leq 1\text{nm}$ を達成する加工条件を明らかにするとともに、実研削加工において計測困難な法線研削抵抗 F_n 、工作物の切残し量、および加工後のシリコンウエハ形状を明らかにした。そして、シリコンウエハと砥粒の干渉する量およびシリコンウエハに干渉する砥粒の数をもとに、これらの結果について詳細に考察した。その結果は、Φ300mmシリコンウエハの研削加工進展状況、および研削焼け（シリコンウエハ中心部）発生の可能性を示した。研削焼けを防止するには、砥石とシリコンウエハの全面接触を避け、若干の片当たりにするのが有効である。

Key Words : grinding simulation, ultra precision grinding, elastic deformation, Si wafer, surface roughness

複合粒子研磨法の開発 - 工具プレートに関する検討 -**戸川千裕, 河田研治, 榎本俊之, 谷 泰弘, 盧 毅申**

Development of an advanced four body finishing utilizing polymer particles
- Tool plate -

Chihiro TOGAWA, Kenji KAWATA, Toshiyuki ENOMOTO, Yasuhiro TANI
and Yishen LU

研磨加工において研磨パッドは必要不可欠な鏡面仕上げ用の工具であるが、その弾性による工作物の形状精度劣化や、目づまりによる加工の不安定性などの問題が生じている。そこで研磨パッドを使用せずに鏡面仕上げを可能とする複合粒子研磨法の開発を行っている。本研磨法では研磨パッドのかわりに微小なポリマ粒子であるキャリア粒子が砥粒の保持を行うため、軟質な研磨パッドではなく硬質な工具プレートを使用することができる。本論文では、良好な加工特性を与える、すなわち砥粒を付着したキャリア粒子を適切に滞留・保持する工具プレートの特性、仕様について検討を行った。その結果、シリコンウェーハを加工対象に、工具プレート表面粗さが2~6 μ mRaにある時に高い除去能率で1~2nmRaの鏡面が得られることを明らかにした。また、工具プレートの硬度が変わった場合においても、工具プレート表面粗さの最適値は大きく変化しないことを見いだした。

Key Words : polishing, lapping, four body finishing, polymer particle, silicon wafer, tool plate

砥石反転研削法によるダイヤモンドホイールの研削性能**岩井 学, 胡炳群, 鈴木 清, 植松哲太郎, 田中克敏**

Grinding performance of diamond wheels in grinding with repeated reversals of wheel rotational direction

Manabu IWAI, Hu Bing QUN, Kiyoshi SUZUKI, Tetsutaro UEMATSU and Katsutoshi TANAKA

研削工程の所定パス毎に砥石回転を正転・逆転を繰り返して研削を行なう砥石反転研削法を提案した。本研削法は、砥石回転方向を反転させながら研削することによって、砥粒刃先の摩耗部分と反対の未使用の鋭利な砥粒角部

を利用することができ、ドレッシングインターバルの拡大および研削工程の簡略化に寄与できると期待される。 レジンボンドダイヤモンドホイールで窒化珪素を研削した結果、正転のみで研削を行なう通常研削と比較して、砥石反転研削法では、法線方向研削抵抗がノコギリ刃状に増減を繰り返しながら推移し、約25%低減した。 またメタルボンドダイヤモンドホイールで超硬合金を種々研削条件で研削した結果、研削抵抗に及ぼす砥石反転研削の効果は砥粒一個あたりに作用する負荷が大きい研削条件で顕著に現れることを明らかにした。

Key Words : grinding, diamond wheel, hard material, reversal of wheel rotation, grinding performance