

砥粒加工学会誌 50 巻 3 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.50 No.3 Contents

論 文	耐食金属材料の高温酸化挙動に及ぼす表面改質加工の効果 片平和俊, 水谷正義, 齋藤智之, 小茂鳥 潤, 上原嘉宏, 大森 整 124
	電気泳動法による CMG 砥石の開発とその性能評価 周 立波, 戸井田 勲, 清水 淳, 江田 弘 130
	SCM435H 鋼の疲労特性に及ぼす微粒子ピーニング/窒化複合表面処理の影響 菊池将一, 亀山雄高, 深沢剣吾, 小茂鳥 潤 134
	トライボファブリケーション技術構築のための新しい加工要素の研究 (第一報:環境配慮型 RB セラミックスボンド砥石と微粒鋳鉄ボンド砥石の開発について) 加藤照子, 大森 整, 林 偉民, 渡邊 裕, 岩木正哉, 根本昭彦, 伊藤伸英, 長谷川勇治, 堀切川一男 138
	磁気援用精密エッジ仕上げ加工法の開発研究 - 複雑形状精密部品の新しいバリ取り技術の開発 - 早川寿一, 進村武男 144
	熱処理ナノダイヤモンド砥粒のTEM観察 西村一仁, 笹岡秀紀, 細見 暁, 山中 博, 江 南 150
	技術レポート
	ELID 研削システム搭載デスクトップマシンツールにおける非球面レンズの開発 上原嘉宏, 三石憲英, 成瀬哲也, 厨川常元, 大森 整, 林 偉民, 三浦隆寛 154
	博物館だより
	山梨宝石博物館 158
編集部ハルちゃん が行く! 突撃インタビュー	三鷹光器 株式会社 小野春枝 160
会告・その他	カレンダー 162
	会告 2006年度砥粒加工学会学術講演会(ABTEC2006) 163
	(社)砥粒加工学会 第2回 ET 研究分科会開催のお知らせ 169
	(社)砥粒加工学会「北信越ハイテク加工研究分科会」ご案内および発表募集 170
	編集委員会だより 171

《論文》

【論文 1】

耐食金属材料の高温酸化挙動に及ぼす表面改質加工の効果

片平和俊，水谷正義，齋藤智之，小茂鳥 潤，上原嘉宏，大森 整

Effects of a new surface modifying technique on high temperature oxidation characteristics in anticorrosive metallic materials

Kazutoshi KATAHIRA, Masayoshi MIZUTANI, Tomoyuki SAITO, Jun KOMOTORI, Yoshihiro UEHARA and Hitoshi OHMORI

ELID 研削と高温酸化処理の複合プロセスによる新しい表面改質法を開発する可能性について検討するため，ELID 研削を施した試験片と研磨仕上げを施した試験片に対して，大気中で高温酸化処理を行い，処理後の試料表面がどのように変化するかについて詳細な分析を行った．その結果，研磨材に比べて ELID 材は高品位な表面粗さおよび優れた摩耗特性を示した．ELID 材におけるこのような表面機能性の向上は，高温酸化処理により表面に形成されたスピネル型複酸化物 FeCr_2O_4 および Cr_2O_3 が極めて緻密かつ均一な構造を有することが効果的に作用したものと示唆された．

Key words : ELID, surface modification, oxide layer

【論文 2】

電気泳動法による CMG 砥石の開発とその性能評価

周 立波, 戸井田 勲, 清水 淳, 江田 弘

Development and evaluation of CMG wheels made by electrophoretic deposition

Libo ZHOU, Isao TOITA, Jun SHIMIZU and Hiroshi EDA

単結晶シリコンウエハ加工のプロセスの完全固定砥粒化を目指して,化学作用を積極的に研削工程に取り入れた Chemo-mechanical grinding (CMG)プロセスを提案してきた.その一環として電気泳動法(Electrophoretic deposition)によるCMG砥石の開発およびその評価実験を行なった.本研究では,砥粒にセリア(CeO_2 , 平均粒径 30nm, 集中度 30mass%), 結合剤にアルギン酸ナトリウム(集中度 1mass%)を用いたときに,砥石成長過程に与える砥粒集中度, 結合剤集中度, 印加電圧影響について調べた.また作製した砥石ペレットの物性およびその研削性能について実験的に調査した.

Key words : chemo-mechanical grinding, electrophoretic deposition, Si single crystal wafer, subsurface damage, fixed abrasive

【論文3】

SCM435H 鋼の疲労特性に及ぼす微粒子ピーニング/窒化複合表面処理の影響

菊池将一, 亀山雄高, 深沢剣吾, 小茂鳥 潤

The effect of Fine Particle Bombardment / Nitriding treatments on fatigue properties of SCM435H steel

Shoichi KIKUCHI, Yutaka KAMEYAMA, Kengo FUKAZAWA and Jun KOMOTORI

既存の単一表面改質法による構造部材の疲労強度向上はほぼ限界に近い水準にまで達しており, 大幅な疲労強度向上のために複合表面改質法の必要性が認められている. そこで本研究では, 耐摩耗性を向上させ, かつ表面硬化層を形成させる窒化処理と微粒子ピーニング処理 (FPB 処理) との複合表面処理に着目した. SCM435H 鋼に, FPB 処理と窒化処理の処理順序を変化させた二種類の複合表面処理を施し, その各々について室温・大気中で回転曲げ疲労試験を行った. また, これらと単一表面処理材との比較も行い, 複合表面処理材の疲労特性を実験的に検証した. その結果, 処理順序を変化させた二種類の複合表面処理材の疲労強度に差異が生じ, 窒化処理後に FPB 処理を施した鋼の疲労強度が最も高い結果が得られた. この理由は, 窒化処理工程で形成された化合物層を FPB 処理により除去したことによるものだけでなく, 表面硬化層に FPB 処理を施すことにより高い圧縮残留応力が付与されたことによるものと考えられる.

Key words: fatigue strength, nitriding, fine particle bombardment, residual stress, surface treatment, SCM435H

【論文4】

トライボファブ리케이션技術構築のための新しい加工要素の研究
(第一報：環境配慮型 RB セラミックスボンDED砥石と微粒鑄鉄ボンDED砥石の開発について)

加藤照子, 大森 整, 林 偉民, 渡邊 裕, 岩木正哉, 根本昭彦, 伊藤伸英, 長谷川勇治, 堀切川一男

Study on the new grinding element from the view point of construction of the tribo-fabrication technique

1st report: Development of RB ceramics bonded diamond wheel for eco-friendly and micro grain cast iron bonded diamond wheel

Teruko KATO, Hitoshi OHMORI, Weimin LIN, Yutaka WATANABE, Masaya IWAKI, Akihiko NEMOTO, Nobuhide ITOH, Yuji HASEGAWA, and Kazuo HOKKIRIGAWA

本研究では, トライボロジーと加工/製造とのインタラクションにおける技術の融合を表す用語として, 「トライボファブ리케이션」という言葉を提案し, ELID 研削において取り組んでいるトライボファブ리케이션技術構築のための新しい加工ツールの研究(環境配慮型 RB セラミックスボンDED砥石の開発, 微粒鑄鉄ボンDED砥石の開発)を紹介した. 環境配慮型 RB セラミックスボンDED砥石の開発では, RB セラミックス粒子を配合した砥石の製造条件とボンDED材料のトライボロジー特性および単結晶シリコンの ELID 研削加工を行った際の加工特性との相互の関係を明らかにした. また, 放電プラズマ焼結 (SPS: Spark Plasma Sintering) 法による微粒鑄鉄ボンDED砥石の開発では, 砥石の製造条件とボンDED材料のトライボロジー特性の関係を明らかにした上で好適な製造条件を選定し, #1200 の微粒鑄鉄ボンDEDダイヤモンド砥石を試作し, サファイアの ELID 研削加工を行った結果, 高効率な除去加工が達成できた.

Key words: tribo-fabrication, grinding element, ELID (electrolytic in-process dressing) grinding, tribological property, grinding property, manufacturing condition, RB(Rice Bran) ceramics bonded wheel, micro grain cast iron bonded wheel

【論文5】

磁気援用精密エッジ仕上げ加工法の開発研究

- 複雑形状精密部品の新しいバリ取り技術の開発 -

早川寿一，進村武男

Study of precision edge finishing process by the application of magnetic field assisted machining

-Development of a new deburring technology for complicatedly shaped industrial parts-

Toshikazu HAYAKAWA and Takeo SHINMURA

本研究が提案する加工法は、精密部品のエッジ近傍の形状を損なうことなくバリを除去できる特長を有する。本加工法によれば、部品の各部位に対するバリ取り量およびエッジ仕上げ除去量を制御できる。さらに自動加工が可能であり、人手加工によるバリ残り現象を無くし、均一で高品質なバリ取り、エッジ仕上げが実現できる。本報は、磁極の磁束密度分布を明確にし、各種磁性粒子のバリ除去能力を調べるとともに、加工後の表面粗さを実験的に明らかにし、精密エッジ仕上げ加工を達成させるために必要な条件を提示している。

Key words : magnetic field assisted machining , deburring , edge finishing, magnetic tool , surface finishing

【論文6】

熱処理ナノダイヤモンド砥粒のTEM観察

西村一仁, 笹岡秀紀, 細見 暁, 山中 博, 江南

TEM observation of heat-treated nano-size diamonds

Kazuhito NISHIMURA, Hideki SASAOKA, Satoru HOSOMI, Hiroshi YAMANAKA and Jiang NAN

単結晶ダイヤモンドの破碎により, 平均粒径 50nm の研磨砥粒が開発されてきた. このナノダイヤモンド砥粒に各種処理を施すことで, 加工性能の向上が検討されている. その一つに水酸基を終端させた微粒ダイヤモンドの窒素雰囲気中での熱処理がある. この砥粒表面の様子を TEM で観察し, 1000 の熱処理で表層にグラフェンシートが形成されていることを確認した. グラフェンシートは, 平面状態を起点に湾曲してオニオン形状となり, 5 nm ~ 30nm の中空の球状構造となることが観察された. また, 微粒ダイヤモンドほど欠陥濃度の高いことを ESR で確認し, 欠陥濃度の高い表面からグラフェンシート化が進むと推論した.

Key words : nano-diamond, surface morphology, high-temperature annealing, graphitization, TEM