

砥粒加工学会誌 49 巻 3 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.49 No.3 Contents

平成 16 年度 砥粒加工学会 技術賞紹介	HDD 用磁気ヘッド量産研磨技術の開発 関 高輝, 田中秀明, 千葉 拓, 高橋俊雄, 古澤賢司 114 超高速小型高出力カム研削盤の実用化 中山達臣, 渡辺秀徳, 太田 稔, 村井史朗, 小林博人 118
特 集 JIMTOF2004 にみる工作機械 の技術動向	注目したい先進の工作機械技術・加工技術 由井明紀 123 複合加工に関する技術動向 北山 稔 128 マシニングセンタおよびグライディングセンタの技術動向 宮島義嗣 133 研削盤と研削加工技術の技術動向 向井良平 138
博物館だより	島津製作所 島津創業記念資料館 中川平三郎 143
編集部ハルちゃん が行く！ 突撃インタビュー	株式会社 マルトー 小野春枝 145
論 文	ショットピーニングに関するシミュレーション 第1報: 単一ショットによる痕形状 塩谷大樹, 平井信幸, 當舎勝次 147 DLC 皮膜と超精密金型の密着性向上に果たす表面改質加工面の効果 片平和俊, 前濱文人, 小茂鳥潤, 水谷正義, 大森 整, 西口 晃, 岩木正哉, 進藤久宜, 島崎景正 152 ELID マイクロファブ리케이션システムにおけるマイクロツールの開発 第3報: マイクロツールの高能率加工について 石川惣一, 上原嘉宏, 渡邊 裕, 片平和俊, 林 偉民, 大森 整, 三石憲英, 山本幸治 157 プレス成型法による粉末寒天配合乾式切断砥石の開発 南部直樹, 陶 永文, 森田 昇, 永井長三, 森 幹, 野呂良久, 岸本幸宏, 吉田嘉太郎 163
会告・その他	カレンダー 170 会告 2005 年度砥粒加工学会学術講演会(ABTEC2005) 171 ISAAT2005 参加登録のご案内 173 賛助会員名簿 174 編集後記 175

《特集》JIMTOF2004 にみる工作機械の技術動向

【特集 1】

注目したい先進の工作機械技術・加工技術

Attractive advanced technologies on machine tools and manufacturing

由井明紀

Akinori YUI

Key words : JIMTOF, linear motor, compact machine tool, speed-stroke, ultra precision grinding, machine design

【特集 2】

複合加工に関する技術動向

Technical trend of multi-tasking machining

北山 稔

Minoru KITAYAMA

Key words: multi-task, high speed, high accuracy, multi-turret, IT

【特集 3】

マシニングセンタおよびグライディングセンタの技術動向

New machining centers and new grinding centers

宮島義嗣

Yoshitsugu MIYAJIMA

Key words : JIMTOF, grinding, complex machine, high speed spindle, high precision

【特集 4】

研削盤と研削加工技術の技術動向

New grinding machine and new grinding technologies

向井良平

Ryohei MUKAI

Key words : grinding machine, grinding, linear-motor, coolant, virtual machine simulator, ecology

《論文》

【論文 1】

ショットピーニングに関するシミュレーション

第 1 報：単一ショットによる痕形状

塩谷大樹，平井信幸，當舎勝次

Simulation of shot peening

1st report: Dent profile produced by one shot

Taiki SHIOYA, Nobuyuki HIRAI and Katsuji TOSHA

ショットピーニング加工材の機能性に対する加工条件の影響を明らかにするために，市販の有限要素解析ソフトを使用して単一ショットにより生成される痕形状を解析すると共に，中炭素鋼(S45C)試験片に対してショットピーニングを行い，実際の場合と比較検討した．検討した要因は，ショット速度，ショット密度，ショット径の他，ショットと被加工材の降伏点，接線係数(加工硬化指数)である．その結果，次の事項が明らかになった．(1)FEM解析は痕形状，痕径，痕深さをほぼ正確に表現でき，加工面の解析には有効である．(2)痕径はショット密度の $1/5$ 乗，ショット径，ショット速度の $1/2$ 乗，被加工材降伏点の $-3/40$ 乗程度に比例する．(3)痕深さは，ショット降伏点が 700MPa 前後で大きく変化し，ショットを弾性体とした場合ではショット密度の $9/20$ 乗，ショット径，ショット速度の $0.8 \sim 0.9$ 乗にそれぞれ比例し，ショットを剛体とした場合ではショット密度の $1/2$ 乗，ショット径，ショット速度にそれぞれ比例する．

Key words : shot peening, simulation of indentation, FEM analysis, dent profile, dent size, depth of dent

【論文 2】

DLC 皮膜と超精密金型の密着性向上に果たす表面改質加工面の効果

片平和俊，前濱文人，小茂鳥 潤，水谷正義，大森 整，西口 晃，岩木正哉，進藤久宜，島崎景正

Effects of modified ground surface on adhesive strength between DLC film and ultra-precise mold

Kazutoshi KATAHIRA, Fumihito MAEHAMA, Jun KOMOTORI, Masayoshi MIZUTANI, Hitoshi OHMORI, Akira NISHIGUCHI, Masaya IWAKI, Hisanobu SHINDO and Kagemasa SHIMAZAKI

ELID 研削プロセスに基づく表面改質加工技術の応用として、マイクロ成形金型の基材として使用されるステンレス鋼および超硬合金に対し、ナノレベルの形状創製と同時に表面改質効果を発現させ、さらに DLC コーティング層等との密着性を向上させる表面改質加工面の創製を試みた。その結果、ELID 研削を施すことにより、基材の極最表層の硬さの上昇、DLC 皮膜の密着性の改善が明らかに認められた。これらの効果は、ELID 研削加工プロセス中に砥粒成分元素が基材に浸透拡散するという表面改質メカニズムによってもたらされたと示唆された。

Key words : ELID grinding technique, surface modification, adhesion strength, ultra-precise mold

【論文 3】

ELID マイクロファブリケーションシステムにおけるマイクロツールの開発

第 3 報：マイクロツールの高能率加工について

石川 惣一，上原嘉宏，渡邊 裕，片平和俊，林 偉民，大森 整，三石憲英，山本幸治

Development of micro tool by ELID micro fabrication system

3rd report : High efficiency machining of micro-tools

Souichi ISHIKAWA, Yoshihiro UEHARA, Yutaka WATANABE, Kazutoshi KATAHIRA, Weimin LIN, Hitoshi OHMORI, Norihide MITUISHI and Yukiharu YAMAMOTO

本研究では今までに、「マイクロワークショップ」¹⁾という概念に基づいて考案した小型立形円筒研削加工機“KAMI-Ca-ZET 方式”²⁾に ELID 研削システムを適用して、微細加工において必要不可欠なマイクロツールの開発を行ってきた。加工システムに旋回電極式 ELID システム³⁾や、MQL 加工法を適用することにより、先端 2 μm 角のピラミッド型マイクロツールの製作が可能となった。そこで本研究では、さらにマイクロツール加工の高能率化のために、ELID 研削システム適用の卓上型円筒研削加工機“CYLIN”^{4)~6)}の開発を行った。本報では、小型立形円筒研削加工機“KAMI-Ca-ZET 方式”と卓上型円筒研削加工機“CYLIN”の加工能率を調べた結果、加工所要時間を 1/30 に短縮することができた。基礎加工実験として、砥石回転方向による加工面性状に影響があることが検証された。また、形状精度評価実験で真円度には影響がないことが検証された。

Key Words : ELID grinding, micro fabrication, micro tool, cast iron bonded diamond wheel, cylindrical grinder, hard material

【論文４】

プレス成型法による粉末寒天配合乾式切断砥石の開発

南部直樹, 陶 永文, 森田 昇, 永井長三, 森 幹, 野呂良久, 岸本幸宏, 吉田嘉太郎

Development of dry type cutting wheel containing powdered agar using a press molding method

Naoki NANBU, Yongwen TAO, Noboru MORITA, Chozo NAGAI, Miki MORI, Yoshihisa NORO, Yukihiro KISHIMOTO and Yoshitaro YOSHIDA

プレス成型法では、一般的に切れ味のよい砥石を安価に製作することができる。しかし、カレンダーロール法に比べ曲げ強度や回転破壊強度が小さく、砥石寿命も短いという問題点があった。この課題を達成するため、本研究では乳鉢低速攪拌機を用いた砥粒・充填剤・結合剤の均一攪拌方法の確立、砥石性能に及ぼす充填剤と結合剤の添加率の影響及びその適正条件について検討を行い、切れ味と強度を兼ね備えた安価な切断砥石を開発した。切断加工には一般に加工油剤が用いられているが、近年、環境負荷の観点からその使用を減少させる傾向にある。そこで、粉末寒天を配合した切断砥石にポリエチレングリコールを含浸させることで、砥石自身に潤滑機能と冷却機能を持たせた環境に優しい乾式切断砥石を提案し、プレス成型法で開発することに成功した。

Key words: press molding method, cutting wheel, powdered agar, polyethylene glycol, lubricate effect, cooling effect