

砥粒加工学会誌 49 巻 4 号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.49 No4 Contents

追悼	田中行雄先生を偲んで..... 176
特 集 レーザ加工	レーザ加工の現状と将来 新井武二..... 179
	金型製造のための金属光造形技術 峠山裕彦..... 183
	レーザピーニング 佐野雄二..... 187
	サファイア基板光半導体のレーザ切断法 菅田 充..... 191
	レーザアブレーション整形(LAS)による光学素子の波面補正 實野孝久, 徳村啓雨, 風間克也..... 195
	微粒超砥粒砥石のレーザ切断 古本達明, 上田隆司..... 199
	京都大学 総合博物館 城下荘平..... 203
	3 軸同時制御による大曲率光学表面の超精密切削加工 閻 紀旺, 佐佐木智之, 田牧純一, 久保明彦..... 205
論 文	ブラシレス DC モータを用いた低膨張研削主軸の評価 井上 茂, 青山藤詞郎..... 209
	磁気研磨加工における研磨抵抗と砥粒軌跡の観察 夏目勝之, 進村武男, 山口ひとみ..... 213
	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4報: マイクロツールの切削特性評価) 上原嘉宏, 大森 整, 石川惣一, 片平和俊, 林 偉民, 渡邊 裕, 三石憲英, 伊藤伸英, 山本幸治..... 219
会告・その他	カレンダー..... 225
	会告 2005 年度砥粒加工学会学術講演会 (ABTEC2005)..... 226
	ISAAT2005 参加登録のご案内..... 228
	平成 17 年度(社)砥粒加工学会第 1 回研究見学会..... 229
	挑戦的砥粒加工技術専門委員会 賛助員参加企業募集..... 230
	第一回国際工業用ダイヤモンド会議..... 231
	会報 (社)砥粒加工学会 平成 16 年度 オープンセミナー..... 232
	賛助会員名簿..... 233
	編集後記..... 234

《特集》JIMTOF2004 にみる工作機械の技術動向

【特集 1】

レーザ加工の現状と将来

The view of advanced laser materials processing

新井武二

Takeji ARAI

Keywords: laser materials processing, leading-edge laser technologies, technical trends

【特集 2】

金型製造のための金属光造形技術

Metal laser sintering for production of injection mold

峠山裕彦

Hirohiko TOGEYAMA

Key words: rapid production, laser sintering, injection mold, high speed milling, CO2 laser

【特集 3】

レーザピーニング

Laser peening

佐野雄二

Yuji SANO

Key words : surface treatment, laser peening, shock wave, residual stress, fatigue strength, stress corrosion

【特集 4】

サファイア基板光半導体のレーザ割断法

Laser scribing methods of the sapphire substrate

菅田 充

Mitsuru SUGATA

Key words : laser processing, laser scribing, laser ablation, sapphire, GaN, LED

【特集 5】

レーザブレーション整形 (LAS)による光学素子の波面補正

Phase control of optical elements using laser ablative shaping (LAS)

實野孝久，徳村啓雨，風間克也

Takahisa JITSUNO, Keiu TOKUMURA and Katsuya KAZAM

Key words: laser ablative shaping (LAS), wave-front correction, LD, ArF excimer laser, traceable marking

【特集 6】

微粒超砥粒砥石のレーザ切断

Laser cutting of fine super abrasive stones

古本達明，上田隆司

Tatsuaki FURUMOTO and Takashi UEDA

Key words: laser cutting, pulsed Nd:YAG laser, fine super rasive stone, vitrified bonded stone, metal bonded stone, cutting characteristic, heat affected zone

《論文》

【論文 1】

3 軸同時制御による大曲率光学表面の超精密切削加工

閻 紀旺，佐佐木智之，田牧純一，久保明彦

Fabrication of large-curvature optical elements by ultraprecision cutting under 3-axis numerical control

Jiawang YAN, Tomoyuki SASAKI, Jun'ichi TAMAKI and Akihiko KUBO

最近の光学デバイスには大きな曲率をもつ光学部品に対する要求が高くなっている．しかし，従来の 2 軸制御円弧包絡切削法では大曲率表面の加工が困難である．本研究では，単結晶ダイヤモンド平バイトを用いた X Z B 3 軸同時制御直線包絡創成法による大曲率光学表面の超精密切削加工を目的としている．直線包絡創成法では，工具先端を加工機の B 軸の中心に正確に合わせることが重要となる．そこで，はじめに高精度な工具位置制御機能をもつ圧電駆動式 3 方向微調整刃物台を製作し，それを使用することにより高精度の工具設定を行った．そして，大きな曲率をもつ楕円面ミラーの試作加工を行い，形状誤差や表面粗さなどを検証した．

Key words: ultraprecision cutting, diamond turning, optical elements, large curvature, aspherical surface

【論文 2】

ブラシレス DC モータを用いた低膨張研削主軸の評価

井上 茂，青山藤詞郎

Evaluation of low thermal expansion grinding spindle using brush-less DC motor

Shigeru INOUE and Tojiro AOYAMA

ブラシレス DC モータのインナーロータに永久磁石を使用して，これをビルトイン研削主軸の駆動源に適用し，主軸の熱変位による伸びを，大幅に減少することができた．従来よ

り、ビルトイン主軸の駆動モータには、インダクションモータを用いたインバータ制御がよく用いられている。しかしながら、ステータコイルの電磁誘導により回転するロータに電流が流れるために、主軸の熱による伸びが問題となっている。この問題を改善するため、インナーロータに永久磁石を使用した DC ブラシレスモータ（以下 IPM モータ）を用いた。ロータ自体が永久磁石により磁界を持つことから、理論上は主軸の通電による熱の影響がない。その結果、試作した主軸の伸びが、同一出力であるインダクションモータ駆動に比べ、約 1/3 に抑えられることが明らかになった。

Key words : induction motor, interior permanent magnet motor, motorized spindle, thermal expansion, direct current motor

【論文 3】

磁気研磨加工における研磨抵抗と砥粒軌跡の観察

夏目勝之，進村武男，山口ひとみ

Observation of the abrasive force and abrasive scratches in magnetic abrasive finishing process

Masayuki NATSUME, Takeo SHINMURA and Hitomi YAMAGUCHI

磁気研磨加工において、磁性粒子ブラシ先端部に位置する砥粒の挙動は、加工能率に影響を及ぼす主要な因子の一つと考えられる。しかし、加工中の砥粒挙動と加工現象との関係は十分解明されているとは言えない。そこで、加工液の種類を変えて砥粒と工作物表面の潤滑状態を変化させ、研磨動作によって生じる摩擦抵抗と、砥粒切れ刃の軌跡を観察した。実験の結果、研磨抵抗は加工液の種類に依らず、励磁電流のみに依存することが明らかになった。また、表面張力の小さい加工液を使った場合に、長い砥粒軌跡が多く観察される傾向があることがわかった。

Key Words : magnetic abrasive, finishing, deburring, friction, abrasive movement, machining fluid

【論文 4】

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 4 報：マイクロツールの切削特性評価)

上原嘉宏，大森 整，石川惣一，片平和俊，林 偉民，渡邊 裕，三石憲英，伊藤伸英，山
本幸治

Development of micro tool by ELID micro fabrication system
(4TH report : Machining characteristic evaluation of micro-tools)

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

前報は，微細加工において必要不可欠な微細工具の効率的な加工を実現させる目的で，「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縦型円筒研削加工機
“神風”2) 3) 4) に，旋回電極式 ELID 研削システム5) を用いて，研削加工の最適
化について検討を行った．特に，本加工システムを用いて，ピラミッド形状のマイクロツ
ールの加工を行い，そのマイクロツールの表面性状および機械的強度の評価を行った6) ．
その結果，ナノメートルレベルの表面性状と機械的強度の間に相関関係があることがわか
った．本報では，マイクロツールを切削工具として使用することを目的として，非鉄金属
材，鋼材などを対象に，卓上型 4 軸加工機 “TRIDER-X” にマイクロツールを装着して基
礎的な切削加工実験を行ったので報告する．