

JOURNAL OF THE SOCIETY OF GRINDING ENGINEERS

Vol.45 No.4 CONTENTS



会告・会報	ABTEC2001公的研究機関・大学研究室の研究公開のおすすめ	147
	分科会「超精密固定砥粒加工ミレニアム研究会」参加者募集	148
	社団法人 砥粒加工学会 平成12年度 第5回理事会議事録	148
	砥粒加工学会誌用投稿論文のスタイルファイル	149
特 集 加工監視のための システムアプローチ	監視手法の現状と展開 柴坂敏郎	154
	インタープロセス摩耗監視の自律的運用 —エンドミル加工の摩耗監視— 松村 隆	158
	研削音による加工状態の監視と予測 萩原親作	162
	加工監視のための圧電セラミックセンサの利用 長田 佐	165
	極軟質レジノイド砥石による仕上面生成特性に関する研究 中島利勝, 大橋一仁, 大川憲毅, 中澤和彦, 多田憲倫	169
論 文	分子動力学シミュレーションによる 単結晶シリコン理想表面生成プロセスの予測 田中宏明, 島田尚一, 井川直哉	175
	研削加工により強度低下したセラミックスの加熱処理による強度回復 劉 猛, 高木純一郎, 佃 昭	181
	ELID援用非球面形状の5軸加工機による研削 小熊広之, 大森 整	187
	高性能水晶振動子の高能率加工法に関する研究 —第1報: ボール砥石を用いた研削加工— 横溝精一, 長浦善昭	192
	編 集 後 記	196

特 集

監視手法の現状と展開

Overview of Monitoring Methods of Manufacturing Process

Key Words : Tool Condition Monitoring, Sensor, Signal Processing, Control, Intelligent System, Open Architecture, Manufacturing System

柴坂敏郎

Toshiroh SHIBASAKA

インタープロセス摩耗監視の自律的運用 —エンドミル加工の摩耗監視—

Self-Adaptive Inter-process Monitoring - Wear Monitoring in End Milling Process -

Key Words : Monitoring, End Mill, Tool Wear, Laser Micrometer, Optimization

松村 隆

Takashi MATSUMURA

研削音による加工状態の監視と予測

Monitoring and Prediction of Grinding State by Use of Grinding Sound

Key Words : Grinding Sound, Linear Prediction Method, Neural Network, Sound Pressure, Grinding Force, Surface Roughness

萩原親作

Shinsaku HAGIWARA

加工監視のための圧電セラミックスセンサの利用

Piezoelectric Ceramics Sensor for Monitoring of Processing

Key Words : Piezoelectric Ceramics Sensor, Monitoring, Impedance, Resonance, Static Characteristics

長田 佐

論 文**極軟質レジノイド砥石による
仕上面生成特性に関する研究****中島利勝, 大橋一仁, 大川憲毅, 中澤和彦, 多田憲倫**Ground Surface Generation Process with Super-soft Grade Resinoid Bond
WheelToshikatsu NAKAJIMA, Kazuhito OHASHI, Noritake OHKAWA, Kazuhiko
NAKAZAWA and Noritomo TADA

高い弾性を有するPVA砥石は、表面仕上げ工程において優れた特性を発揮するが、その結合剤は耐水性が不十分である。そのため、PVAに熱硬化性樹脂を混合反応させることによって高い弾性を保ちつつ耐水性が付与される。本研究では、この極軟質レジノイド砥石を用いて研削する場合の仕上面生成特性を実験的に検討した。その結果、極軟質レジノイド砥石による仕上面粗さは、通常の硬質砥石の場合とは逆に速度比が大きくなるに従って改善されることを明らかにしている。さらに、この特異な傾向は速度比が大きくなるに伴って自生発刃のために激しく脱落する砥粒が仕上面と干渉し、仕上面に干渉する切れ刃数が増加するためであることを裏付けている。

Key Words : Super-soft Grade Resinoid Bond Wheel, PVA, Grinding,
Ground Surface, Surface Finish, Speed Ratio**分子動力学シミュレーションによる
単結晶シリコン理想表面生成プロセスの予測****田中宏明, 島田尚一, 井川直哉**Prediction of an ideal surface processing of monocrystalline silicon
for minimal surface roughness and damage by molecular dynamics
analysis

Hiroaki TANAKA, Shoichi SHIMADA and Naoya IKAWA

単結晶シリコンの機械加工によって創成される表面性状を分子動力学シミュレーションを用いて解析した。その結果、シリコンのナノメートルレベルでの表面創成過程はアモルファス化とアモルファス層の塑性流動に基づくもので、転位の生成および伝播は観察されなかった。また切込み

深さがある臨界値よりも小さくなると、切削や研削では材料を除去することはできず、より微小な材料除去量を実現するには工具-被削材間の凝着によって工作物表面の原子を除去するメカノケミカルポリッシングが必要となる。また、表面品位の観点からは、延性モード研削によって表面形状を創成し、生じた加工変質層をメカノケミカルポリッシングによって取り除く加工プロセスが最も優れていると考えられる。

Key Words : Monocrystalline Silicon, Surface Generation Mechanism, Molecular Dynamics, Surface Roughness, Deformed Layer, Amorphous Phase Transformation, Mechano-Chemical Polishing, Ductile-Mode Grinding

研削加工により強度低下したセラミックスの 加熱処理による強度回復

劉 猛, 高木純一郎, 佃 昭

Healing of Strength of Weakened Ground Ceramics by Heating in Electric Furnace

Meng LIU, Junichiro-TAKAGI and Akira TSUKUDA

セラミックス材料では研削加工により発生した加工損傷が製品の強度、信頼性を大きく低下させる。本研究では、研削損傷により低下したセラミックスの強度を向上させる目的で、電気炉を用いてセラミックスを加熱処理し、強度を回復させることを試みた。その結果、(1) 比較的短時間の加熱処理によって研削損傷により低下したセラミックスの強度を大幅に回復させることができる。(2) 低い加熱温度域でも強度回復現象が認められたが、加熱温度は焼結温度に近づくほど、強度回復現象が顕著に現れた。(3) このような強度回復現象は加熱時間を長くするにつれて強度回復の度合が減少する傾向にある。(4) 強度回復の度合は研削損傷に依存し、研削損傷が大きいほど強度回復が少なくなる傾向にあることがわかった。

Key Words : Healing, Ground Ceramics, Diamond Wheel, Bending Strength, Heating, Electric Furnace

ELID援用非球面形状の5軸加工機による研削

小熊広之, 大森 整

Asherical Grinding by 5 Axes Control Machining Center with ELID

Hiroyuki OGUMA and Hitoshi OHMORI

非球面形状を有するミラーは、光の発散、集光などの目的で広く使用されている。このミラーには表面粗さと形状精度の両立が要求され、その製作は困難なものとされている。本研究では非球面形状ミラーの製作を目的として、その加工と磨きを5軸加工機を用いて行った。また、仕上げ工程ではボールノーズ形砥石を用い、その目立て作業の効率化のためにELID研削法を適用した。仕上げ面は表面粗さ・輪郭測定機により評価した。これらの測定結果について報告する。

Key Words : ELID (Electrolytic In-Process Dressing), 5 Axes Control
Machining Center, Metal-Resin Bonded Wheel, Ball Nose Type
Grinding Wheel, Asherical Grinding

高性能水晶振動子の高能率加工法に関する研究 - 第1報 : ボール砥石を用いた研削加工 -

横溝精一, 長浦善昭

Study on High-Efficient Machining of High-Performance Quartz Oscillators
- The 1st Report : Grinding with Grinding Ball -

Seiichi YOKOMIZO and Yoshiaki NAGAURA

水晶振動子の製作には主にラッピング・ポリッシングおよびエッチングが用いられているが、高性能化と高周波化のため新しい加工法が求められていた。鋼球にダイヤモンド砥粒を電着固定したボール砥石を用いた加工法を開発し、その目的を達成した。この加工法は従来の方法では加工できなかった薄片上への凸レンズ形状の形成が可能である。また、砥石交換時に必要であったツルーイングを不要にし、加工段取りを大幅に改善したものである。

Key Words : Quartz Oscillator, Grinding Ball, Grinding, Ultra Precision
Lathe, Plano-Convex, Truing