

砥粒加工学会誌 47巻6号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.47 No.6
Contents



会長就任のご挨拶	社団法人 砥粒加工学会 会長 田中克敏	277
特集 光学・電子部品の 超精密加工・計測 技術の最前線	自由曲面プラスチックレンズの金型加工・計測・成形技術 寒河江英利, 井関敏之, 山中康生	279
	リニアモータ駆動超精密自由曲面加工機の開発 竹内勝彦, 平野 稔	283
	cBNボールエンドミルの特長および加工事例と極小径エンドミルの紹介 岡田浩一	287
	結晶材料製光学部品の超精密高能率切削加工 閻 紀旺, 田牧純一	291
	EPD砥石による硬質脆性材料の鏡面研削技術 澁谷秀雄	295
研究室紹介	北海道大学 大学院 工学研究科 機械科学専攻 固体工学講座 形成工学分野 原田宏幸	299
	新潟大学 大学院 自然科学研究科 機能表面創製研究室 矢澤孝哲	301
論文	複合粒子研磨法の水晶研磨への適用 高橋敦哉, 河田研治, 榎本俊之, 谷 泰弘	302
	複合材料の加工段差低減	308

第3報：研磨ヘッド一体型研磨装置の開発

関 高輝, 田中秀明, 千葉 拓, 高橋俊雄, 古澤賢司

走査型レーザ顕微鏡を用いたダイヤモンド砥粒切れ刃の立体形状の測定

タマム マハムード, 田牧純一, 閻 紀旺, 鈴木茂人 314

複合粒子研磨法におけるキャリア粒子の役割

堀本真樹, 河田研治, 榎本俊之, 谷 泰弘 320

速 報 雲母（マイカ）砥粒によるシリコンウェハポリシングの試み

安永暢男, 岡田昭次郎 326

**会 告 ・ その他 カレンダー 329
会告・会報**[平成15年度（社）砥粒加工学会第3回研究見学会](#) 330[平成15年度（社）砥粒加工学会賛助会員会 見学会のお知らせ](#) 332[社団法人 砥粒加工学会 平成15年度 第1回 理事会議事録](#) 333[社団法人 砥粒加工学会 平成15年度 第1回 評議員会議事録](#) 333[社団法人 砥粒加工学会 平成15年度 第1回 通常総会議事録](#) 333[社団法人 砥粒加工学会 平成15年度 第1回 通常総会資料](#) 334**賛助会員名簿** 345**編集後記** 346**特 集****自由曲面プラスチックレンズの金型加工・計測・成形技術**

Manufacturing technology for die machining, measuring and molding for freeform plastic lens

Key Words : plastic lens, freeform, precision die, surface shape measurement, injection molding, laser-beam printer, digital copier

寒河江 英利, 井関敏之, 山中康生

Eiri SAGAE, Toshiyuki ISEKI and Yasuo YAMANAKA

リニアモータ駆動超精密自由曲面加工機の開発

Development of high precision free-form surface machine driven by linear motor

Key Words : linear motor driving, hydrostatic bearing, free-form surface, shape-on-the-machine measuring device

竹内勝彦, 平野 稔

Katsuhiko TAKEUCHI and Minoru HIRANO

cBNボールエンドミルの特長および加工事例と極小径エンドミルの紹介

Introduction of features and machining examples of cBN ball end mill 「SFB200」 and extra small diameter end mills

Key Words : cBN end mil, good radius accuracy, prolong tool life, fine surface finish

岡田浩一

Kouichi OKADA

結晶材料製光学部品の超精密高能率切削加工

High-efficiency ultra-precision cutting of crystalline materials for optical components

Key Words : ultra-precision cutting, diamond turning, crystal, optical component, ductile regime machining, optical fabrication

閻 紀旺, 田牧純一

Jiawang YAN and Jun'ichi TAMAKI

EPD砥石による硬質脆性材料の鏡面研削技術

Mirror grinding of brittle materials with EPD pellet

Key Words : mirror grinding, brittle material, silica EPD pellet, silicon, quartz-crystal

澁谷秀雄

Hideo SHIBUTANI

論 文**複合粒子研磨法の水晶研磨への適用****高橋敦哉, 河田研治, 榎本俊之, 谷 泰弘**

Application of the four body finishing utilizing polymer particles to
quartz crystal polishing

Atsuya TAKAHASHI, Kenji KAWATA, Toshiyuki ENOMOTO and Yasuhiro
TANI

通信技術の発達にともなう通信機器の急速な普及や端末の小型化および通信データ量の増加などから、水晶振動子の低価格化や小型化および高周波化などが求められている。特に高周波化が進むと水晶振動子はその特性上、薄厚化しなくてはならず、また良好な電気的特性を得るためにその表面は鏡面に研磨仕上げする必要がある。一方、研磨布を用いる通常の鏡面研磨加工では、弾性を有する研磨布への水晶片のもぐり込みや研磨布と水晶片との強い接触により過大な研磨抵抗が発生するため、薄厚水晶や大口径水晶ウェーハの研磨仕上げが困難となっている。本研究ではこのような問題を解決するために、研磨布を用いない鏡面研磨加工技術である複合粒子研磨法（研磨布のかわりに微小な樹脂粒子であるキャリア粒子を用いる研磨法）を水晶の鏡面仕上げに適用することとした。その結果、研磨剤スラリー中で互いに付着・凝集状態を生じる酸化セリウム砥粒とキャリア粒子を用いることで、水晶ウェーハを鏡面（16.8nmRy）に仕上げることができた。

Key Words : polishing, four body finishing, polymer particle, ceria
abrasive, quartz crystal, ζ -potential

複合材料の加工段差低減**第3報：研磨ヘッド一体型研磨装置の開発****関 高輝, 田中秀明, 千葉 拓, 高橋俊雄, 古澤賢司**

Smooth Stepless Lapping of Composite Materials
The 3rd Report : Development of Lapping Machine with Solid Lapping
Head

Takateru SEKI, Hideaki TANAKA, Hiromu CHIBA, Toshio TAKAHASHI

and Kenji FURUSAWA

磁気ヘッド等の電子部品は複数の異なる材料から構成されている。このような複合材料を同時に研磨すると材料ごとの加工性の違いにより、材料間に加工段差と呼ばれる段差が発生する。本研究では、数ナノメートルオーダの加工段差を更に低減するため、微細砥粒を用いた固定砥粒研磨方法を検討している。本報告では、研磨加工中における研磨治具の上下方向の変動と加工段差及び加工量ばらつきの関係を実験的に検討し、研磨治具の変動を抑制することにより、加工段差と加工量ばらつきを低減できることを明らかにした。更に、研磨治具の変動を小さくする目的で、揺動機構部で構成する研磨ヘッド部と研磨治具を一体化した研磨装置を開発した。

Key Words : stock removal differences, residual steps, lapping, lapping machine, fixed abrasives, fine abrasives, AFM

走査型レーザ顕微鏡を用いたダイヤモンド砥粒切れ刃の立体形状の測定

タマム マハムード, 田牧純一, 閻 紀旺, 鈴木茂人

Measurement of three-dimensional shape of diamond abrasive grain utilizing a scanning laser microscope

Tammam MAHMOUD, Jun'ichi TAMAKI, Jiwang YAN and Shigehito SUZUKI

研削加工に使用される単結晶ダイヤモンド砥粒切れ刃の立体形状を走査型レーザ顕微鏡 (SLM) で測定する手法を確立するために、SLM画像からノイズを検出してノイズ部分の形状を修復し、形状モデリングによってダイヤモンド砥粒の切れ刃稜を忠実に再現するという一連のデータ処理を自動的に行うアルゴリズムを開発した。このデータ処理法を用いて、接触放電ドレッシングを行ったSD270メタルボンドホイールの作業面に突出しているダイヤモンド砥粒の立体形状を測定した。その結果、ほとんどの砥粒切れ刃は三角錐で表現できることがわかった。そこで三角錐切れ刃を面切れ刃と稜切れ刃に分類し、それぞれの切れ刃を切れ刃角とすくい角、くさび角とすくい角という2つのパラメータで特性化することによってその分布状態を明らかにした。

Key Words : diamond abrasive grain, scanning laser microscope, three-dimensional shape, cutting edge, rake angle, metal-bonded diamond grinding wheel, electro-contact

discharge dressing

複合粒子研磨法におけるキャリア粒子の役割**堀本真樹, 河田研治, 榎本俊之, 谷 泰弘**

The role of carrier particles in an advanced four body finishing utilizing polymer particles

Sanaki HORIMOTO, Kenji KAWATA, Toshiyuki ENOMOTO and Yasuhiro TANI

研磨パッドを使用せずに鏡面仕上げを可能とする研磨法である複合粒子研磨法 (advanced four body finishing utilizing polymer particles) においては, 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. 本論文ではシリコンウェーハを加工対象に, 複合粒子研磨法における重要な加工要素であるキャリア粒子の役割を明確にするとともに, 加工特性の向上を目的としてキャリア粒子の粒子径および硬度について最適化を行った. その結果, キャリア粒子は工作物と工具プレートの直接接触を防ぐスペーサとして作用しており, 硬質な工具プレートを使用しても工作物をスクラッチなく鏡面に仕上げられることがわかった. またキャリア粒子表面にあらかじめ砥粒を固定させることで, スラリーとして砥粒を供給した場合と同様に鏡面加工を行えることがわかった. さらに平均粒径の小さいキャリア粒子および硬度の低いキャリア粒子を使用することにより, 工作物の除去能率および仕上げ面粗さ, うねりといった加工特性を向上できることを見出した.

Key Words : mirror surface finishing, four body finishing, abrasive-free polishing, carrier particle, polymer particle, silicon wafer

速 報**雲母(マイカ)砥粒によるシリコンウェハポリシングの試み****安永暢男, 岡田昭次郎**

Possibility of mica abrasive for Si wafer polishing

Nobuo YASUNAGA and Shojiro OKADA

Key Words : silicon wafer, mica abrasive, mechanochemical polishing,
hard polisher, eco-polishing