

JOURNAL OF THE SOCIETY OF GRINDING ENGINEERS

Vol.45 No.6 CONTENTS



会告・会報	会長就任のご挨拶	
	社団法人 砥粒加工学会 会長 柴田順二	251
	社団法人 砥粒加工学会 平成13年度 第1回理事会議事録	252
	社団法人 砥粒加工学会 平成13年度 第1回評議員会議事録	252
	社団法人 砥粒加工学会 平成13年度 第1回通常総会議事録	252
	社団法人 砥粒加工学会 平成13年度 第1回通常総会資料	254
	平成12年度 砥粒加工学会 論文賞受賞者紹介	263
	平成12年度 砥粒加工学会 技術賞受賞者紹介	264
	平成12年度 砥粒加工学会 奨励賞受賞者紹介	264
	平成13年度 第1回研究会報告	
土肥俊郎, 山下富雄, 市川茂樹, 伊藤伸英	265	
平成12年度 技術賞紹介	超精密研削用三角柱型五面体構造の提案ならびに装置開発	
	阿部耕三, 粕 豊, 磯部 章	266
特 集 マイクロマシニング・ ファブ리케이션	超精密マシニングセンタを用いたマイクロ加工	
	竹内芳美	270
	ナノスケール機械加工とアルカリエッチングの併用による 単結晶シリコン表面のマイクロファブ리케이션	
	森田 昇	275
	NCマイクロ旋盤	
	岡崎祐一	279
	均一に配列させたマイクロ多刃工具による仕上げ加工の可能性 -異方性エッチングによるマイクロ多刃工具からMAGIC砥石へ-	
	梅原徳次	283
	レーザトラッピングを利用したマイクロファブ리케이션	
	池野順一	288
論 文	X線ミラー加工用超精密大型非球面ELID加工システムの開発	
	林 偉民, 大森 整, 山形 豊, 守安 精, 森田晋也, 牧野内昭武	292

金型材料の電極レスマイクロELID研削	298
林 漢錫, 大森 整, 林 偉民, 片平和俊, 郭 建強	
電子・磁気・光学基板の脆性-延性モード統合仕上げ加工	304
周 立波, 江田 弘, 清水 淳, 西村雅也, 佐川克雄	
編 集 後 記	310

平成12年度技術賞紹介

超精密研削用三角柱型五面体構造の提案 ならびに装置開発

阿部耕三, 狛 豊, 磯部 章

Development of a Ultra-precision Grinding Machine with Trigonal Prism
Type Pentahedral
Structure for Super-Large and Super-Flat Silicon Wafer

Kozo ABE, Yutaka KOMA, Sho ISOBE

Key Words : Trigonal Prism Type Pentahedral Structure, Ultra-precision
Grinding Machine, Super-Large Silicon Wafer, Super-Flat
Silicon Wafer, Ductile Mode Grinding

特 集

超精密マシニングセンタを用いたマイクロ加工

Micromachining by Means of Ultraprecision Machining Center

Key Words : Micromachining, Ultraprecision, Machining Center, Diamond Tool, Surface Roughness

竹内芳美

Yoshimi TAKEUCHI

ナノスケール機械加工とアルカリエッチングの併用による 単結晶シリコン表面のマイクロファブリケーション

Micro-Fabrication Technique of Single Crystal Silicon
by Using Combination of Nano-Scale Machining and Alkaline Etching

Key Words : Micro-Fabrication, Single Crystal Silicon, Nano-Scale
Machining, Alkaline Etching, Friction Force Microscope

森田 昇

Noboru Morita

NCマイクロ旋盤

NC Micro-Lathe

Key Words : Machine Tool, Micro Machine, Diamond Turning, PZT Actuator,
Numerical Control, Closed Loop Control, Surface Roughness

岡崎祐一

Yuichi OKAZAKI

均一に配列させたマイクロ多刃工具による仕上げ加工の可能性 －異方性エッチングによるマイクロ多刃工具からMAGIC砥石へ－

Possibility of a New Finishing Method with Well-Arranged Micro-Asperity
Arrays

(A Well-Arranged Micro-Asperity Arrays by Anisotropic Etching and a
MAGIC Tool)

Key Words : Polishing, Arrangement, Asperity, Anisotropic Etching,
Roughness

梅原徳次

Noritsugu UMEHARA

レーザトラッピングを利用したマイクロファブリケーション

Micro-Fabrication Applying Laser Trapping

Key Words : Laser Trapping, Micro-Fabrication, Assembly, YAG Laser, Fine
Particle, Optical Radiation Force

池野順一

Junichi IKENO

論 文**X線ミラー加工用超精密大型非球面
ELID加工システムの開発****林 偉民, 大森 整, 山形 豊, 守安 精, 森田晋也, 牧野内昭武**Development of Large Ultraprecision Aspheric Optics ELID-Grinding System
for X-Ray MirrorsWeimin LIN, Hitoshi OHMORI, Yutaka YAMAGATA, Sei MORIYASU,
Shin-ya MORITA and Akitake MAKINOCHI

放射光などの強力な X線源に使用される長尺非球面反射鏡（ミラー）の開発のために、高効率な鏡面研削を実現する大型超精密非球面 ELID加工システムを開発した。本加工システムは、直線駆動軸の最小分解能が 10nmであり、3軸同時制御可能な門型構造を持った超精密加工システムである。各軸は高い真直度を持つ、最大加工ワーク面積は 1200mm×500mmである。本報では、開発したシステムの精度検証を行い、また、3軸同時制御により長さ 300mmのトロイダル石英ミラーの基礎加工実験を行った結果、良好な加工面粗さおよび良い形状精度の実現が可能であることが明らかになり、システムの基本的な性能を検証した。

Key Words : ELID (Electrolytic In-Process Dressing), Ultraprecision
Grinding, Large Aspheric Optics, X-ray Mirror, Mirror Surface
Grinding, 300m Fused Silica Mirror

金型材料の電極レスマイクロELID研削**林 漢錫, 大森 整, 林 偉民, 片平和俊, 郭 建強**

Electrode-less Micro ELID Grinding on Die and Mould Material

HanSeok LIM, Hitoshi OHMORI, Weimin LIN, Kazutoshi KATAHIRA and
Jianqiang GUO

電極設置の空間がない小径内面や金型コーナー部に対して半導電性のメタル-レジンボンドダイヤモンド砥石を使用する電極レス ELID研削が適用されている。本研究では、ELID電解電源として両極性を持つパルス電流を用いることにより、電極レス ELID研削の加工特性の改善を試みた。両極性の電解電流は砥石のドレッシングと金属の加工物の電解を同時に行うため研削抵抗の変化が現れる。本研究の結果、両極性の電解電流の使用により研削比が改善される上、砥石と加工物間の放

電が減少され、より高能率、高品位な電極レス ELID研削が可能になったことが分かった。

Key Words : Electrode-Less ELID Grinding, Small Hole Machining, Metal-Resin Bond Diamond Wheel, Alternating Current, Reverse Electrolyze Ratio, Grinding Ratio

電子・磁気・光学基板の 脆性－延性モード統合仕上げ加工

周 立波, 江田 弘, 清水 淳, 西村雅也, 佐川克雄

One-Stop Mirror Finishing System for Electronic, Magnetic and Optical Substrates

Libo ZHOU, Hiroshi EDA, Jun SHIMIZU, Masaya NISHIMURA and Katsuo SAGAWA

シリコンウェハ、ハードディスク基板に代表される電子・磁気・光学部品の加工は、現在遊離砥粒によるラッピング・1次ポリッシング・2次ポリッシングのような多段加工方式が主流である。この加工方法は簡単な機械で比較的よい仕上面粗さが得られるが、砥粒径を段階的に小さくする必要があるため、生産性が低く、また環境の面から遊離砥粒の後処理の問題がしばしば指摘される。本研究は、固定砥粒を用いた定圧平面加工機械を開発し、粗加工から仕上げまでの工程を1台の加工装置で実現することを目指している。本論文では、まず創作した研削－研磨の広域加工特性を持つ機械の構成および加工圧力制御機構について紹介する。さらに本加工機械を用いて、加工速度、加工圧力および加工液供給量のような加工パラメータが材料の除去率および仕上面粗さに対する影響を解明し、定圧加工方式による高能率・高精度加工が両立できる加工メカニズムを示す。

Key Words : Electronic, Magnetic, Optical Substrates, Fixed-Abrasive, Flat Surface Finishing, Preston's Law