

# JOURNAL OF THE SOCIETY OF GRINDING ENGINEERS

## Vol.45 No.9 CONTENTS



<b>会 告</b>	<a href="#"><u>(社) 砥粒加工学会 賛助会員会からのお知らせ</u></a> 409
	賛助会員会企業と大学研究室見学会 <a href="#"><u>「ソフトロニクス(株), 埼玉大学を訪ねて」</u></a> 410
	Second Announcement of The 4th International Symposium on Advances in Abrasive Technology
	<a href="#"><u>第4回国際先端砥粒加工シンポジウム (ISAAT2001) 参加へのお誘い</u></a> 411
<b>特 集</b> IT時代における ハイテクガラス の加工技術	<a href="#"><u>ガラスの研削機構</u></a> 柴田順二 416
	<a href="#"><u>光学ガラスの加工特性</u></a> 立和名一雄 421
	<a href="#"><u>情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板とその加工技術</u></a> 平本靖男 424
	<a href="#"><u>板ガラス高能率面取り加工へのアプローチ</u></a> 西山智之 428
<b>論 文</b>	<a href="#"><u>MAGIC砥石の開発とその応用 (第1報)</u></a> <a href="#"><u>－磁場配列を利用した新しい砥石による研磨の原理と基本特性－</u></a> 梅原徳次, 萩原親作, 芝田 勲, 枝村一弥 431
	<a href="#"><u>小径の内面研削加工に関する研究</u></a> <a href="#"><u>－第2報：ドレッシング条件が研削性能に及ぼす影響－</u></a> 山内克哉, 高木純一郎, 大関 浩, 石上英征 437
	<a href="#"><u>工具・工作物間におけるキャビテーションの発生と対策</u></a> <a href="#"><u>－超音波加工に関する研究 (第3報) －</u></a> 厨川常元, 斎藤 修, 庄司克雄 442
	<a href="#"><u>高性能水晶振動子の高能率加工法に関する研究</u></a> <a href="#"><u>－第2報：両面研磨盤による研磨加工－</u></a> 横溝精一, 長浦善昭 448

---

## 特集

### ガラスの研削機構

Mechanical removal mechanism of glass in abrasive processings

Key Words : Glass, Indentation testing, Conical indenter, Yield stress, Ductile chip, Crack, Grinding, Ductile-regime machining

柴田順二

Junji SHIBATA

### 光学ガラスの加工特性

Properties of optical glass for grinding and polishing

Key Words : Optical glass, Abrasion, Knoop hardness, Chemical durability

立和名一雄

Kazuo TACHIWANA

### 情報記憶媒体用ガラスセラミックス基板とその加工技術

Crystallized glass substrates and process technology

Key Words : Crystallized, Crystallized glass, Substrate, Polishing, Polishing process, Hard disk

平本靖男

Yasuo HIRAMOTO

### 板ガラス高能率面取り加工へのアプローチ

Approach to edge grinding efficiency of sheet glass

Key Words : Edge grinding, Sheet glass, FPD, LCD, Efficiency processing

西山智之

**論 文****MAGIC砥石の開発とその応用 (第1報)  
- 磁場配列を利用した新しい砥石による研磨の原理と基本特性 -****梅原徳次, 萩原親作, 芝田 勲, 枝村一弥**

Development and application of MAGIC tool (First Report)  
- Principle of polishing with magnetic intelligent compound grinding tools  
and its polishing characteristics -

Noritsugu UMEHARA, Shinsaku HAGIWARA, Isao SHIBATA and Kazuya  
EDAMURA

磁場配列を利用した新しい砥石 (MAGIC砥石) による研磨法を提案し, 砥粒配列および研磨特性に及ぼす磁場の影響を明らかにした. その結果, 磁場を与えると磁性粒子が磁場方向に長いカラムを形成し砥粒が磁場方向に配列すること, 磁場強度を増加すると磁性粒子のクラスターの平均太さが増加することにより砥粒の粒子間距離が短くなること, 磁場強度を増加すると研磨率が増加し, 表面粗さは減少し, 磁場無しに比べて約2倍の研磨能率と, 約3分の1の表面粗さが得られることを明らかにした.

Key Words : Polishing, Magnetic field, Removal rate, Surface roughness,  
Magnetic assisted polishing

**小径の内面研削加工に関する研究  
- 第2報 : ドレッシング条件が研削性能に及ぼす影響 -****山内克哉, 高木純一郎, 大関 浩, 石上英征**

Study on internal grinding of small bore  
- 2nd report : Influence of dressing conditions on grinding performance -

Katsuya YAMAUCHI, Jun-ichiro TAKAGI, Hiroshi OHZEKI and Hideyuki  
ISHIGAMI

小径の内面研削においては, 高速回転の実現や加工精度を向上させるために研削砥石軸の軸受剛性や回転精度が重要になる. 前報では研削砥石軸受に剛性は低いが高速度回転が可能で回転精度が高い静圧空気軸受と, 一般的に用いられる転がり軸受との間で, 軸受性能および加工精度の比較を行

った結果、砥石クイルの弾性変形による影響が大きいいため真円度および仕上げ面あらさにおいて、軸受性能の違いによる影響がほとんどないことがわかった<sup>1)</sup>。本報では静圧空気軸受で工作物主軸と研削砥石軸を構成し、メタルボンドダイヤモンドドレッサおよびダイヤモンド角柱ドレッサを用いてドレッシング条件が研削性能に与える影響を検証した。ダウンカットで周速度比 0.9 のドレッシング条件において、研削抵抗が低く良好な仕上げ面あらさが得られることがわかった。またドレッシングリードが小さくなるほど仕上げ面あらさは向上していくが、研削抵抗も上昇した。メタルボンドダイヤモンドドレッサを用いた場合はドレッシング条件による研削性能の変化が小さく、また角柱ドレッサに比べて仕上げ面あらさが大きくなった。

Key Words : Internal grinding, Air bearing, CBN wheel, Dressing

## 工具・工作物間におけるキャビテーションの発生と対策 - 超音波加工に関する研究 (第3報) -

厨川常元, 斎藤 修, 庄司克雄

Generation and countermeasure of cavitation in tool-workpiece interface  
during ultrasonic machining

- Studies on mechanism of ultrasonic machining (3<sup>rd</sup> report) -

Tsunemoto KURIYAGAWA, Osamu SAITOH and Katsuo SYOJI

超音波加工において、工具・工作物間で発生するキャビテーションによる気泡群は、加工孔中心部への砥粒の侵入を妨げ、加工速度、加工精度を劣化させる原因となる。本報では、工具の肉厚がキャビテーションの発生状態に与える影響について検討するとともに、キャビテーションの影響を小さくする方法について考察した。その結果、パイプ状工具を用いて工具肉厚を小さくすることにより、キャビテーションによる気泡群が減少することが明らかになった。さらに加工液の表面張力、粘性係数を小さくすることにより、加工に与えるキャビテーションの影響を小さくできることがわかった。また、加工中に工具引き上げを行うことにより砥粒の供給状態を一様にする方法について検討し、その効果を確かめた。

Key Words : Ultrasonic machining, Die sinking, Grain size distribution,  
Slurry, Abrasive, Cavitation, Surface tension, Viscosity  
coefficient

## 高性能水晶振動子の高能率加工法に関する研究 - 第2報 : 両面研磨盤による研磨加工 -

横溝精一, 長浦善昭

Study on high-efficient machining of high-performance quartz oscillators  
- The 2nd report : Polishing by a dual-face polishing machine -

## Seiichi YOKOMIZO and Yoshiaki NAGAURA

化学エッチング, 反応性イオンエッチングおよび研磨加工の長所を有効に活用した高周波用水晶振動子の加工法を検討した. その結果, 化学エッチングで作製した逆メサ型水晶素板を加工素材とし, これを両面研磨盤で研磨することによって高周波用水晶振動子が製造できる加工法を開発した. この加工法で製作された水晶振動子は凸レンズ形状となり, 優れた電気的特性を示す.

Key Words : Dual-face polishing machine, Chemical etching, Reactive ion etching, Polishing, Quartz oscillator