

## 砥粒加工学会誌 48巻2号 / 目次

Journal of the Japan Society for Abrasive Technology (JSAT) Vol.48 No.2  
Contents



特 集	<b>シリンダブロックボアのホーニング加工</b>	67
	國木稔智	
自動車部品加工の 最前線(その1)	<b>ディーゼルインジェクタの微細穴加工</b>	71
	大関 浩, 山内克哉	
	<b>複合カムシャフトにおける接合技術</b>	75
	江上保吉	
	<b>エンジン部品のドライ加工</b>	79
	近藤智浩	
	<b>自動車エンジン部品の表面処理加工</b>	83
	川口 純	
研究室紹介	日本大学 理工学部 機械工学科	88
	李 和樹	
論 文	<b>ウォータージェットによる人工股関節骨頭の超精密仕上げ</b>	90
	割澤伸一, 澤野 浩, 光石 衛, 臈本孝一	
	<b>メガソニッククーラント加工法の研究</b>	96
	<b>第1報:メガソニッククーラント加工法の提案とガラス材の研削加工への適用</b>	
	鈴木 清, 岩井 学, 植松哲太郎, 三代祥二, 田中克敏	
	<b>単結晶シリコンの超精密加工におけるクラック発生に及ぼす研削条件の影響</b>	102
	中村格芳, 後藤崇之, 李木経孝	
	<b>ゴムボンドダイヤモンド砥石による歯科用セラミックスの研磨加工</b>	108
	大塚正輝, 佐藤秀明, 安味貞正, 山本雄嗣, 黛 政男, 渡部英昭, 中村善治	
会 告 ・ その他	カレンダー	113

<b>会告</b> 平成16年度 (社)砥粒加工学会第1回通常総会および 第1回研究会のお知らせ	114
第7回(社)砥粒加工学会 賛助会員会 テクノフェア のお知らせ	116
挑戦的砥粒加工技術専門委員会 第2回オープンシ ンポジウム	117
<b>会報 ISAAT2003 報告</b>	118
<b>賛助会員名簿</b>	122
<b>編集後記</b>	123

## 特 集

### シリンダブロックボアのホーニング加工

Cinder block bore honing

Key Words : bore honing, plastic flow, TFCS, bore finisher, flexible,  
dummy head

**國木稔智**

Toshinori KUNIKI

### ディーゼルインジェクタの微細穴加工

Micro hole drilling of diesel injector

Key Words : diesel engine, fuel injector, micro hole, drilling, polishing,  
measuring

**大関 浩, 山内克哉**

Hiroshi OZEKI and Katsuya YAMAUCHI

### 複合カムシャフトにおける接合技術

Joining technology of composite camshaft

Key Words : composite camshaft, valve train component, diffusion  
bonding, shave joining, friction welding, powder metal

**江上保吉**

Yasuyoshi EGAMI

### エンジン部品のドライ加工

Dry cutting of engine parts

Key Words : dry machining, semidry machining, MQL machining

**近藤智浩**

Tomohiro KONDO

### **自動車エンジン部品の表面処理加工**

Surface finishing technologies for automobile engine parts

Key Words : surface finishing, tribology, conversion coating, plating, anodizing, CVD, PVD, automobile engine parts

**川口 純**

Jun KAWAGUCHI

## **論 文**

### **ウォータージェットによる人工股関節骨頭の超精密仕上げ**

**割澤伸一, 澤野 宏, 光石 衛, 藏本孝一**

Ultra-precision finishing for the femoral head of the artificial hip joint  
by means of abrasive waterjet

Shin'ichi WARISAWA, Hiroshi SAWANO, Mamoru MITSUISHI and  
Kouichi KURAMOTO

人工関節置換術に用いる人工股関節の耐用年数は現在20年程度と制限されており、人工股関節の耐用年数を延ばすことが求められている。人工股関節の耐用年数を延ばすためには摺動面の耐摩耗性を向上させる必要があり、このためには人工股関節骨頭の加工精度の向上が必要である。本研究では人工股関節骨頭の仕上げ加工にウォータージェットを適用した。ウォータージェットによる股関節骨頭の仕上げ加工実験をおこなった結果、前加工である研削加工によるスクラッチ痕を除去することができ、7.2nmRa程度の表面粗さと良好な加工面性状を得ることができた。

Key Words : abrasive waterjet, artificial hip joint, femoral head, surface roughness, ultra-precision finishing

### **メガソニッククーラント加工法の研究**

## 第1報：メガソニッククーラント加工法の提案とガラス材の研削加工への適用

鈴木 清, 岩井 学, 植松哲太郎, 三代祥二, 田中克敏

A study on megasonic coolant machining method  
1st report: Proposal of megasonic coolant machining method and its  
application to grinding of glass material

Kiyoshi SUZUKI, Manabu IWAI, Tetsutaro UEMATSU, Shoji MISHIRO  
and Katsutoshi TANAKA

加工性能の向上と加工液使用量の低減を目的に、メガヘルツ帯域の超音波振動を重畳した加工液を各種除去加工に利用するメガソニッククーラント法を提案した。初めに1.6, 2.4, 3.0MHzの振動を重畳したメガソニッククーラントの特性調査実験を行い、①噴出距離の伸長、②物体への付着性向上、③空気流に対する抗力増大、④液流への振動伝達等の特性を持つことを明らかにした。次ぎにメガソニッククーラント法を光学ガラスの溝入れ研削および平面研削に適用し、1.6MHz以上の振動を重畳されたメガソニッククーラントがホイール摩耗量の抑制、ドレッシングインターバルの拡大、研削面粗さの向上に効果を示すことを明らかにした。特にクーラントに重畳する超音波振動周波数が高いほどホイール摩耗量が小さくなることがわかった。

Key Words : megasonic coolant machining, coolant, ultrasonic vibration, megasonic vibration, grinding, diamond wheel, optical glass

## 単結晶シリコンの超精密加工におけるクラック発生に及ぼす研削条件の影響

中村格芳, 後藤崇之, 李木経孝

Effect of the grinding conditions on crack generation in ultra-precision machining of single-crystal silicon

Masayoshi NAKAMURA, Takayuki GOTO and Tsunetaka SUMOMOI

近年の工作機械の精度向上に伴い、運動転写原理による超精密加工が困難であった脆性材料について、流れ形切り屑を排出する延性モード加工が検討されるようになった。本研究では、単結晶シリコン研削において延性モード加工を実現するための加工条件の把握とその加工メカニズムの解明を行うこ

とを最終目的とし、研削条件が脆性材料の延性モード加工におよぼす影響を調べた。その結果、表面クラックが発生していないより浅い条痕において、内部クラックがすでに発生している場合があることを示し、一般的に行われている表面クラックに基づいて決定された延性脆性遷移点以下であっても内部にクラックが発生していることを明らかにした。また、工具の有効すくい角を変化させ、その際に表面に発生するクラックの量を測定した。その結果、砥粒はさまざまなすくい角を持つために、すくい角の変化が表面に発生するクラックの量に変化をもたらすことを明らかにした。さらに、条痕のV溝の角度は工具の角度より約10°広くなることを明らかにし、これが被削材の弾性回復によることを考察した。

Key Words : grinding, crack, ultra-precision machining, ductile mode machining, single-crystal silicon, crystallographic direction

## ゴムボンドダイヤモンド砥石による歯科用セラミックスの研磨加工

大塚正輝, 佐藤秀明, 安味貞正, 山本雄嗣, 黛 政男, 渡部英昭, 中村善治

Polishing of dental ceramics by rubber bonded diamond wheels

Masaki OHTSUKA, Hideaki SATO, Sadamasa AMMI, Takatsugu YAMAMOTO, Masao MAYUZUMI, Hideaki WATANABE and Yoshiharu NAKAMURA

色調調整、形態修正後の歯冠修復物の臨床における研磨加工は、数段階に分けて行われているが、手間を省くために研磨工程は一部省かれ、十分な研磨面が得られていないことが多くある。本研究においては、歯科材料の高精度・高能率仕上げ研磨加工を目的とした多結晶ダイヤモンド砥石を製作し、歯科材料の一つであるキャストブルセラミックスを被削材として研磨実験を行った。その結果、本実験において基礎資料を得るために製作、使用したカップ型ゴムボンド多結晶ダイヤモンド砥石は、臨床で必要とされる0.05 $\mu$ mRa以下の表面粗さを得ることが可能なことがわかった。また、粗さ減少速度は砥石周速度よりも研磨圧力に依存していることが明らかとなった。また、使用する砥粒には単結晶ダイヤモンド砥粒よりも多結晶ダイヤモンド砥粒のほうが粗さの減少速度が大きいことがわかった。以上の結果、歯科用セラミックスの臨床研磨用の仕上げ砥石の製作に関する基礎資料を得ることができた。

Key Words : dental ceramics, brittle materials, crown, polishing, surface roughness, poly-crystalline diamond(PCD), mono-

crystalline diamond(MCD), rubber bonded diamond  
wheels, glazing