

HIGH LINE
賢い機械加工

PENTA IQ GRIP
ペンタIQグリップ

NEW
最大加工深さ
20mm

**高性能、賢い
突切・溝入れ加工用工具**

最先端! 5コーナー使いチップ

●高剛性デザイン。優れた耐久性。●ダブテイル形状と面接触により高剛性クランプを実現。
●3種類のチップタイプ 22・32・40mm径の突切加工に対応。

Member IMC Group

iscar
イ斯卡ルジャパン株式会社
http://www.iscar.co.jp

本社
〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町1-5-3 千里朝日阪急ビル15F
Tel. 06-6835-5471 Fax. 06-6835-5472

東京支店
〒143-0016 東京都大田区大森北1-17-2 大森センタービル7F
Tel. 03-5764-1181 Fax. 03-5764-1182

名古屋支店
〒464-0850 名古屋市中千種区今池5-1-5 名古屋センタープラザビル9F
Tel. 052-735-3981 Fax. 052-735-3982

仙台営業所 Tel. 022-304-2231
郡山営業所 Tel. 024-933-6921
長岡営業所 Tel. 0258-23-3701
上田営業所 Tel. 0268-28-5231
太田営業所 Tel. 0276-38-5801
水戸営業所 Tel. 029-291-5401
厚木営業所 Tel. 046-226-6681
金沢営業所 Tel. 076-258-7931
浜松営業所 Tel. 053-482-0091

安城営業所 Tel. 0566-71-3471
四日市営業所 Tel. 059-350-0151
草津営業所 Tel. 077-566-7071
神戸営業所 Tel. 078-304-6871
姫路営業所 Tel. 079-286-8651
岡山営業所 Tel. 086-242-0251
広島営業所 Tel. 082-831-1871
福岡営業所 Tel. 092-432-2731

アクアドリルEX シリーズが **NACHI**

ラインナップ拡充!
20品種 1950サイズに!!

リーマレスを可能にする
オイルホール3フルート
一発加工・バリレスの
フラット

深さ5Dも高効率
フラット オイルホール3D/5D
突き出し長さ10D
フラット ロングシャンク

ステンレス鋼でも長寿命
オイルホール3D/5D/8D
Wet-MQL両用の深穴用
オイルホールロング

深穴のガイド穴加工用
パイロット

センタリング・V溝加工に
スターティング

切りくず排出が良好な刃先交換式
VF

広領域で高効率加工
スタフ/レギュラ

株式会社 不二越 www.nachi-fujikoshi.co.jp

ガラス加工の現状と切削技術

表1 加工技術の適用性

	切削	研削	レーザー	エッチング	研磨
切断加工	△	○	○		
形状加工	◎	◎	△		
微細加工	○	○	○	◎	
仕上げ加工	△	△	△	△	◎

◎: 主として適用される加工
○: 適用可能な加工
△: 制約はあるが適用可能

表2 加工技術の特徴

	切削	研削	レーザー	エッチング	研磨
加工制御性	NC	NC	NC	マスク	
微細加工性	工具形状	砥石形状	レーザー径	マスク	研磨剤
材料依存性	工具材	砥粒材	光源	溶液	
表面仕上げ	10-100nm	10-100nm	10-100nm	10-100nm	0.1-10nm
加工能率 ^(注1)	高	高	高	低	低
コスト ^(注2)	低	低	高	高	高
環境負荷	低	低	低	高	高

(注1) 単品加工に対する能率 (パッチ処理を除く)

(注2) 設備投資と付帯作業の含む

技術が注目されている。一方、最近では研削においても技術が進歩し、例えば電解インプロセスドレッシング(ELID)研削ではかなり高品位な仕上げ加工が可能となっている。

表2は各加工技術の特徴を示したものである。なお表2では各項目に関する平均的な特性として記述している。

切削、研削、レーザー加工では加工制御性が高いが、微細加工においては、工具、砥石、レーザー径に依存し、また被加工材に対しては工具材、砥粒材、レーザー光源を適切に選択する必要がある。これらの加工では達成可能な仕上げ面粗さもほぼ同様である。ただし、ガラスの一般的な加工に対しては、レーザー加工は切削や研削に比べて設備が高額である。

一方、エッチングではマスクによって加工形状を制御するため、例えば設計変更に対する柔軟性が低い。またフッ酸を使用するため、材料との化学反応性(これに依存するエッチングレート)が加工能率を決定する。一般的には加工能率は低く、またフッ酸を回収・処理するためのコストが高くなる。しかし、微細加工に際しては、切削、研削、レーザーと比べ、はるかに小さいサイズまで加工できるため、マイクロ加工やナノオーダーの微細加工にはエッチングを多用されている。ただし、化学溶液を使用するため環境負荷が大きい。

研磨加工は表面の仕上げが最もよいが、能率は低く、これに伴って加工コストも高くなる。しかし、切削や研削によって最終仕上げに近い状態で研磨工程に移行できれば、全体のスループットも早く、コストも低くなる。ガラスの研削剤としては、例えば酸化セリウムやシリカが使用されているが、これらはガラスの種類や成分によって選択されなければならない。またこれらの廃液処理は環境負荷を大きくすることになる。

用途に合わせた選択が重要

表1はガラスに対する代表的な加工技術の適用性を示したものである。切断加工は2次元の制御による加工であるが、能率を重視されるため、薄板に対しては一般的にはレーザー加工が適用されている。ガラスの切断においても、レーザーの切断において、レーザーによる割断、例えばガラスに吸収されにくいトリウム・アルミニウム・ガーネット(YAG)レーザーによる溶断や穴あけが可能である。ブレード型の研削砥石はガラスやシリコンエハなどの硬脆材料の切断に適用されており、切断精度もかなり高い。砥粒による機械的な加工であるが、3次元的な形状加工では、工具の運動制御による機械的な除去が可能で、切削や研削が多く適用されている。特に5軸同時制御加工機の普及により、複雑形状部品の加工技術の発展は目覚ましい。ガラスに対しては、工具材料の発達とともに後述のように切削が可能となり、研削加工と同様にガラス加工に適用できる技術として期待されている。

微細加工ではフッ酸による化学エッチングが多

東京電機大学
工学部機械工学科
教授
松村 隆

Innovation in Motion
TSUBAKI

**ケーブルベヤ® + ケーブル・ホース
セット納入サービス “トータルトラックス®”**

末端加工されたケーブルやホースをケーブルベヤにセットして納入。
受入後の機械・装置への素早い装着を可能にします。

ケーブルベヤ + ケーブル + コネクタ = トータルトラックス®

つばき ケーブルベヤ® “トータルトラックス®”

株式会社 椿本チエイン 京田辺工場 〒610-0380 京都府京田辺市甘南備1丁目1-3
お問い合わせは、「ケーブルベヤ何でも相談窓口」をご利用ください。 ケーブルベヤ何でも相談窓口 TEL:0120-628-289 FAX:0120-251-665

詳しい情報は www.tsbakimoto.jp

ケーブルベヤ 検索

**答えは、
ここに**

「Aタップシリーズ」、誕生

ツール コミュニケーション
オーエスジー http://www.osg.co.jp/