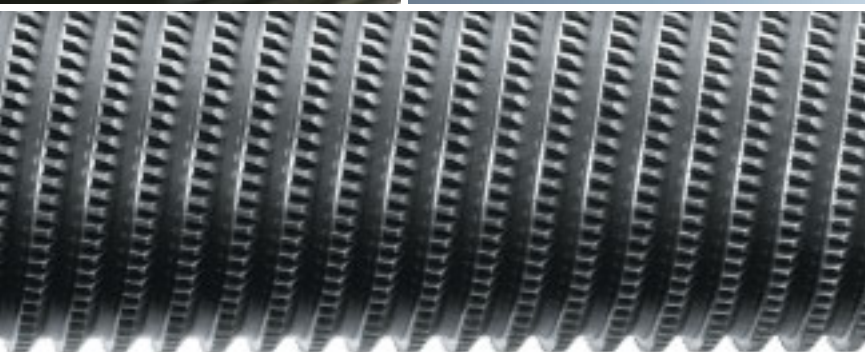


NACHI



Machining Evolution

ものづくり進化論



ものづくり進化論

Machining Evolution

工作機械と工具の相乗効果により進化した機械加工を提案

Evolving Machining through Effective Synergy of Machine Tools

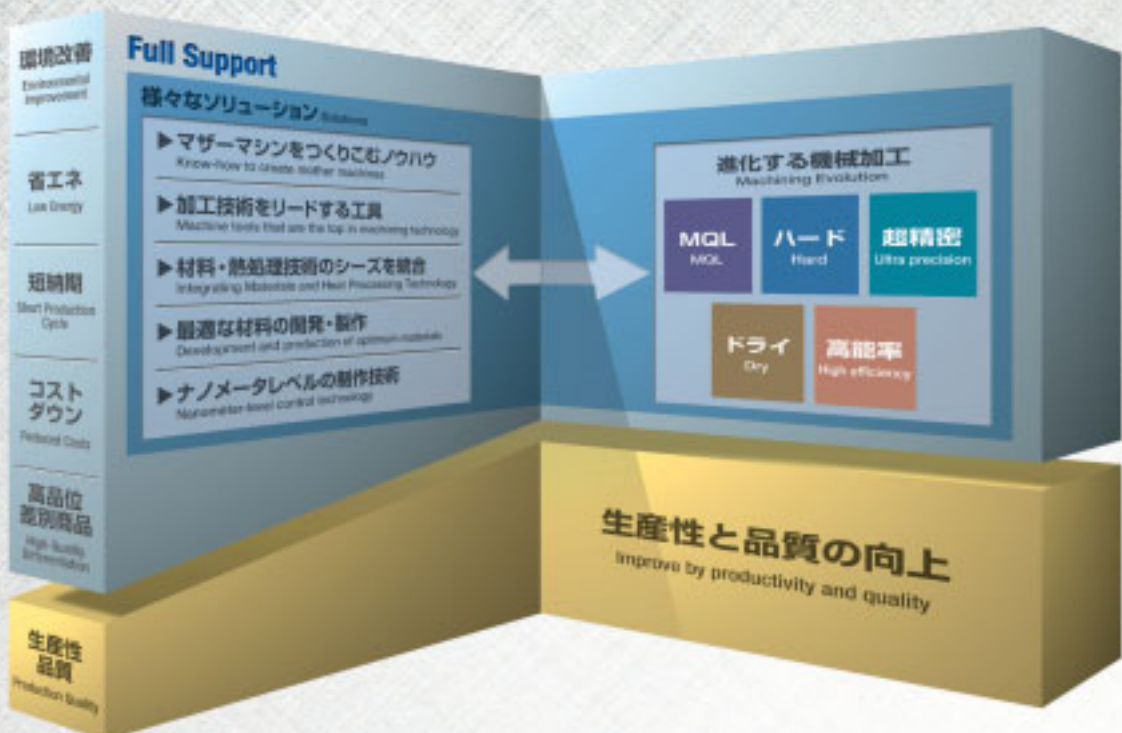
コストダウンや短納期、高品位差別化商品を実現するため、フレキシブルな生産システムをはじめ、環境にやさしい加工方法の確立などを通して、さまざまなニーズに応えてきました。

これからも、多様化する市場の生産性と要求品質に応えるため、優れた機械加工を実現する機械と工具を提供していきます。

高速・高能率・フレキシビリティを備えた工作機械やドライ加工・MQL加工に対応できる環境にやさしい加工技術の提案や、ものづくりのあらゆるニーズに対応できる工具と用途にあわせた最適な材料の提供。

さらには、ナノメートルレベルの制御技術など、機械と工具のコラボレーションが実現した『進化した機械加工』で生産性の向上と確かな品質の実現をフルサポートします。

NACHI Fujikoshi provides flexible production systems and environmentally friendly machining methods that make it possible to produce products with high-quality differentiation, reduced costs and short production cycles. From now on, we will supply machines and machine tools that can produce superior machine tools to provide the productivity and quality that the diversifying market demands. We offer machining technology that is environmentally friendly and can support machine tools, dry machining and MQL machining with flexibility that is fast and highly efficient. We provide materials that are suited to tools, and applications that support the demands of the modern manufacturing industry. On top of that, we offer full support to improve production quality with our "Machining Evolution" through integration of machining and machine tools through nanometer-level control technology.



CONTENTS

MQL加工 MQL Machining

MQLパワーロングドリル MQL Power Long Drill	04
MQLパワーセル DH524(不二越) MQL Powercell DH524 (NACHI)	04
EXコートブローチ EX Coted Broach GPA	06
小型メカニカルブローチ盤 NBM-5008(不二越) Small Size Mechanical Broaching Machine NBM-5008 (NACHI) GPA	06
デュアルフォーミングラック Dual Forming Rack GPA	08
精密転造盤PFM-610E(不二越) Precision Roll Forming Machine PFM-610E (NACHI) GPA	08

ハード加工 Hard Machining

ハードブローチ Hard Broach GPA	10
ハードブローチ盤 HW-5008(不二越) Hard Broaching Machine HW-5008 (NACHI) GPA	10
超硬さらえ切りホブ Solid Carbide Hob GPA	12
CNCホブ盤 KE250(カシフジ) CNC Hobbing Machine KE250 (Kashifuji) GPA	12
GS MILL ハード GS MILL Hard	13
GS MILL ハードボール GS MILL Hard Ball	14
アクアドリル ハード AQUA Drill Hard	15

超精密加工 Ultra-precision Machining

ハードギヤホーニング Hard Gear Honing GPA	16
インターナルシェービングカッタ Internal Shaving Cutter GPA	18
インターナルシェービングマシン GSU-180(神崎高級工機製作所) GPA Internal Gear Shaving Machine GSU-180 (Kanzaki Kokyukoki Mfg. Co., Ltd.)	18
高性能シェービングカッタ High Performance Shaving Cutter GPA	19
ロータリーカッタ Rotary cutter	20
ナノアスファ ASP01A NANO ASPHER ASP01A	21
ナノグルーバ AMG62P NANO GROOVER AMG62P (NACHI)	22
小モジュール加工用ブローチ Broach for small module internal gear broaching GPA	24
小型内面ブローチ盤 NBV-3-6 MNC Small size Broaching Machine NBV-3-6 MNC GPA	24
クリスマスブローチ Christmas Tree Type Broach	25
オフノルマルヘリカルブローチ Off-normal Gullet Helical Broach	26
アクアドリル 3フルート AQUA Drill 3 Flutes	27
モールドマイスターボール Mold Meister Ball	28
GS MILL ロングネック GS MILL Long Neck	29

ドライ加工 Dry Machining

DLC ミル DLC-mill	30
DuAl EX ホブ DuAl EX Hob GPA	32
Hyper DuAl ホブ Hyper DuAl Hob GPA	32
DLC ドリル DLC-Drill	33

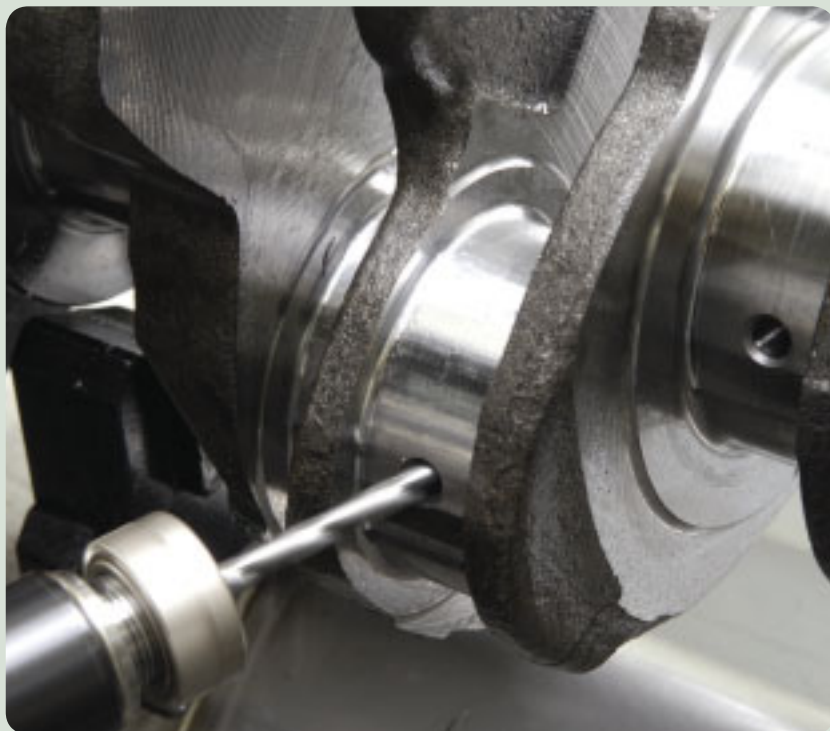
高能率加工 High efficiency Machining

ダイヤモンドドリル・エンドミル Diamond Coated Drill・End Mill	34
アクアドリルEX スタブ/レギュラ AQUA Drills EX Stub/Regular	35
GSX MILL GSX MILL	36
GS MILL ラフィング GS MILL Roughing	37
アクアドリル底刃付き3フルート AQUA Drill three Flutes with end cutting teeth	38
AG ミル AG-mill	39
AG パワーロングドリル AG Power Long Drill	40

GPA : カシフジ、神崎高級工機製作所、不二越のアライアンスの名称です。
GPAの詳細は12頁をご参照ください。
GPA is a name of alliance of kashifuji,KANZAKI,NACHI
GPA please refer to 12 page.

加工能率 5 倍、L/D20 深穴のノンステップ加工を実現

Realize drilling efficiency 5 times and non-step drilling of L/D 20 deep hole.



ドリルの深穴加工では、切りくず排出が悪くなるためステップ加工が必要とされていました。しかも、切削油が加工点に十分に供給できないことによる短寿命や刃先の振動によるチッピング、異常摩耗などが原因で、加工能率の向上は困難でした。深穴加工の代表的工程として、自動車部品クランクシャフトの油穴などがありますが、MQLパワーロングドリルとこの部品に特化したMQLパワーセルを組み合わせることで、加工能率5倍を実現しています。

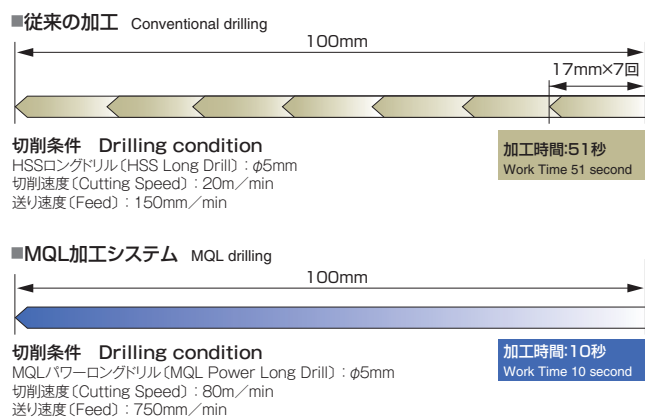
Drilling deep holes requires a step process because chips are difficult to remove. On top of that, not applying cutting fluid directly to the cutting point shortens the service life of the cutting edge and vibration may cause damage and uneven wear to the cutting edge, which makes it difficult to increase productivity. Drilling lubrication holes for auto crankshafts is a typical example of deep drilling where using MQL Power Long Drill combined with the MQL Power Cell improves productivity fivefold.

クランクシャフトへの穴あけ加工
MQL Machining to a crankshaft

特長 Features

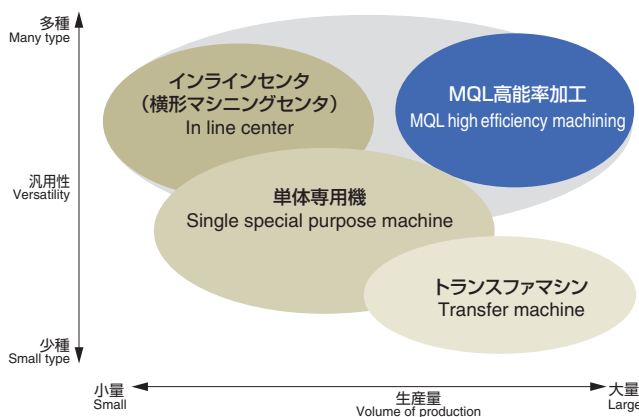
●ノンステップ加工により、加工能率も5倍に

・Non-step drilling, efficiency 5 times.



●加工効率向上と加工設備のコンパクト化により、多品種フレキシブル生産に対応

・Support with flexible production for efficiency improvement and space-saving.



加工用途 Work Materials

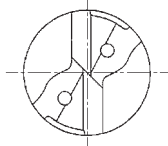
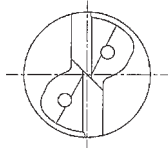
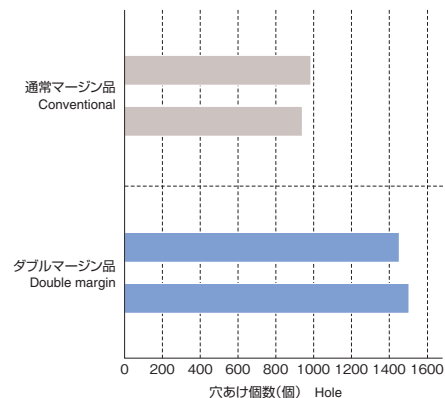
●クランクシャフト、ピニオンシャフト、トランスミッションシャフト油穴

・Oil holes of Crankshaft, Pinionshaft, Transmissionshaft

性能・加工例 Performance

●寿命と表面粗さの比較

・Comparison of tool life and surface roughness



■切削条件 Drilling condition

ドリル寸法 (Tool) : $\phi 5 \times 130 \times 180$
 切削速度 (Cutting Speed) : 80m / min (5093min⁻¹)
 送り速度 (Feed) : 764mm / min (0.15mm / rev)
 穴あけ深さ (Hole Depth) : 100mm (止まり穴)
 被削材 (Work Material) : S50C (180HB)
 切削油剤 (Cutting Fluid) : MQL



クランクシャフト Crankshaft

MQL 加工とは
What' MQL

MQL = Minimum Quantity Lubrication = ミスト加工 = セミドライ加工
 1時間あたり1~3ccの極微量の油を粒径1~2 μ mの霧状にし、刃先に噴霧しながら加工

MQL = Minimum Quantity Lubrication = Mist Machining = Semi Dry Machining
 Use a very small quantity of oil of 1~3cc per one hour, make oil mist of 1~2 μ m and machining while jetting in cutting edge.

MQL パワーロングドリル

MQL Power Long Drill

特長 Features

- ダブルマージンの採用により直進性と安定性が向上し、寿命も延長
- 耐熱・耐摩耗性に優れたTiAlN系コーティングをドリル先端に施すことで、再研削回数と再研削寿命の安定性を確保
- 深穴加工の最適形状設計により、曲げ・ねじれ剛性を高め、切りくずの排出性を向上

- ・Adoption of double margin, accurate, long tool life.
- ・Make coating on the drill tip, and secure the re-sharpening number of time, and improve in re-sharpening life.
- ・Bending and twist rigidity, and improve in chip removal.



MQL パワーセル DH524 (不二越)

MQL Powercell DH524(NACHI)

特長 Features

- 小型軽量化により、省エネ・高速マシンを実現
- 省スペース、コンパクト設計
- ・Realize with high-speed, small and light, energy saving machine.
- ・Space-saving, compact design.



世界初、ブローチ加工のMQL化を実現

World's first MQL Broaching.



MQLブローチ加工
MQL Broaching



NBM-5008 (不二越)
NBM-5008 (NACHI)

ブローチ加工は、複雑な形状をきわめて高精度で、他の加工方法ではおよぼも付かない高効率を発揮する大量生産には不可欠な加工方法です。従来は大量の切削油剤が使用されていました。MQLブローチ盤とMQLブローチで、MQLによる世界初のMQLブローチ加工を実現しました。

Able to handle complex shapes with high precision, broaching is an absolutely essential component for large lot production with productivity higher than other machining methods. In the past, broaching required large quantities of cutting fluid, but now the MQL broaching machine and the semi-dry broaching machine are the world's first MQL broaching achieved with mist processing.

特長 Features

- クーラント使用量の削減により、作業環境を改善 (写真1、2)
 - ランニングコストの低減
 - 後洗浄工程の廃止
- ・Improve reduction of quantity of coolant use, work environment. (photo1,2)
 ・Reduction of running cost
 ・Omission of post-cleaning process

加工用途 Work Materials

- インポリュートスプライン、セレーション
- ・Involute spline, Involute serration

性能・加工例 Performance

- MQL加工
- ・MQL broaching

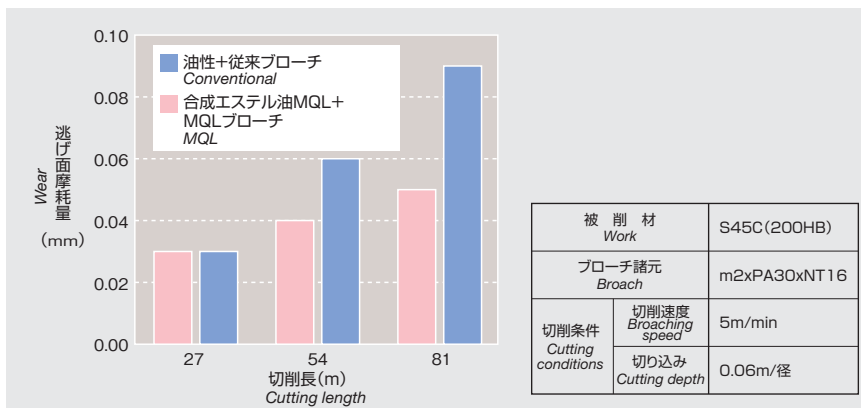


写真1 photo1
従来加工 Conventional
塩素分を多量に含有する
油性クーラントを大量に使用



写真2 photo2
MQLブローチ加工 MQL Broaching
環境にやさしい植物油をミスト化することで、
微量給油での加工を実現

EXコートブローチ
EX Coated Broach

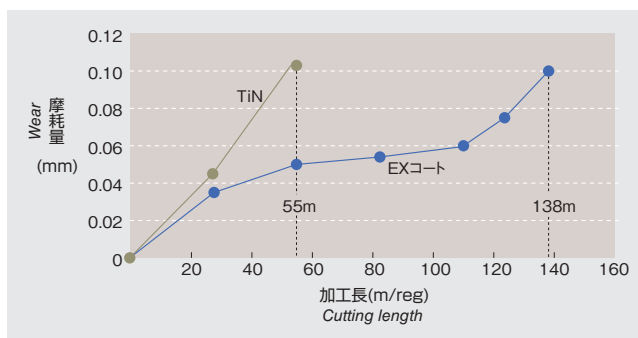
EXコートブローチ

EX Coated Broach

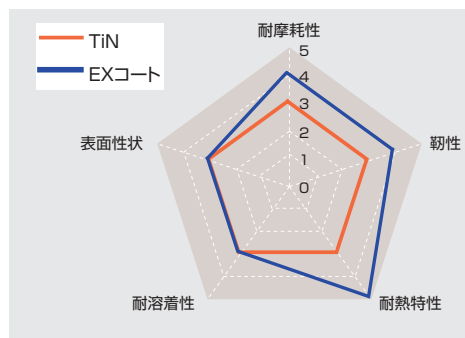
特長 Features

- 耐熱特性を向上させたEXコートにより、MQL加工や水溶性クーラント加工においても安定した性能を発揮
・Long tool life by EX coat, stable and reliable performance in MQL broaching and water-soluble broaching.

- 水溶性クーラントによる摩耗量の比較
・Wear comparison in water-soluble broaching



- EXコートの特性
・EX coat performance



- ねじれ刃溝設計により、切りくず排出性を向上させ、さらに切削負荷も低減するなど、振動の少ない省エネ加工も実現 (写真3、4)
- 切りくず回収性を大幅に向上
・Improvement of chip removal by helix flute, cutting load reduction, energy saving processing with a little vibration. (photo3,4)
・Chip ejection is easy

写真3 photo3

MQLブローチ



ねじれ刃溝ブローチの切りくず
Helix flute

写真4 photo4

従来型



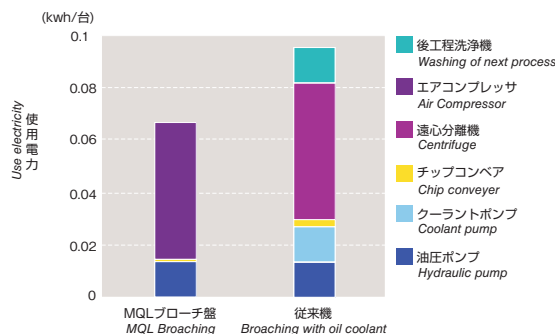
軸直角刃溝ブローチの切りくず
Conventional

小型メカニカルブローチ盤 NBM-5008 (不二越)

Small Size Mechanical Broaching Machine NBM-5008(NACHI)

特長 Features

- 当社油圧式対比30%減の小型軽量化により、省エネ・省スペースに貢献
- 切りくず処理を容易にするテーブル形状の改善
・Small light weight of 30% decrease, energy-saving, space-saving.
・Table form that chip ejection is easy.



■NBM-5008仕様 Specifications

最大引抜き力(Max.pulling force) : 50kN
 最大行程(Max.stroke) : 800mm
 切削速度(Broacing speed) : 3 ~ 7m/min
 被加工物取付面高さ (Workplece fittig height) : 1,325mm
 所要面積(Floor space) : 1,100×1,660mm
 機械の質量(Mass of machine) : 2,500kg

転造加工をクリーン化

Clean in roll forming



自動車部品などに使用されている軸状のねじ、スプライン、ウォームなどをわずか数秒で加工する転造加工は加工精度と面粗さがきわめて良好な量産タイプの製造方法です。デュアルフォーミングラックとMQL転造盤により、従来よりさらに安いコストとクリーンな転造加工ができます。

With superior large lot production and excellent precision and surface roughness characteristics, form rolling requires only seconds to produce shaft screws, splines and worms, which are used in the auto and other industries. The dual forming rack and MQL form rolling machine have lowered costs and cleaned up form rolling production.

MQL 転造加工
MQL roll forming

特長 Features

- クリーンな転造加工を実現 (写真5、6)
- 加工後の洗浄工程を軽減し、作業効率を向上
 - ・Realize clean roll forming. (photo5,6)
 - ・Reduce a washing process after rolling, and the work efficiency improves.



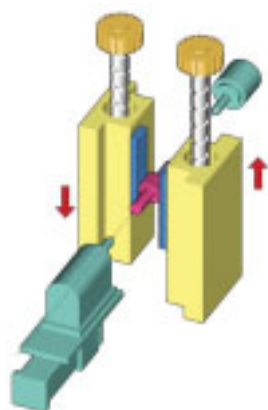
写真5 photo5
従来加工
(油性転造加工 Conventional)



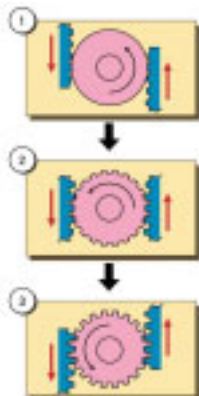
写真6 photo6
MQL 転造加工
MQL roll forming



- 転造加工原理
 - ・Rolling principles.



■転造プロセス Rolling process



■転造ワーク Rolling work

転造前 Before	転造後 After

加工用途 Work Materials

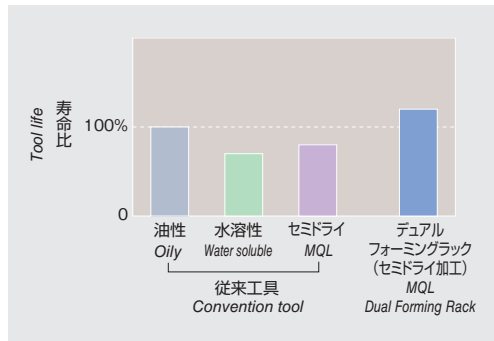
- シャフトのねじ、スプライン、セレーション、ウォームなど
 - ・Screw of shaft, involute spline, serration, worm and others



性能・加工例 Performance

●寿命比較

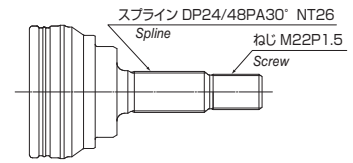
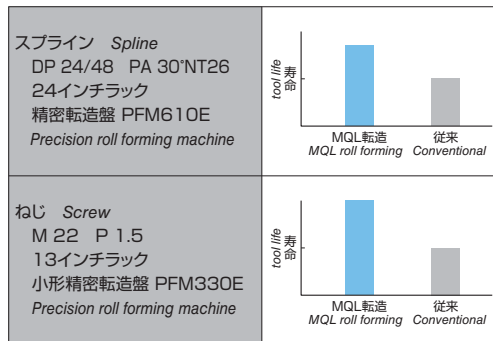
・Tool life comparison



転造諸元 m1.058xPA30xNg23
Work 転造長さ 20mm SCM440(200HB)
MQL 12cc/h

●NC転造盤の使用によるMQL転造加工例

・MQL roll forming example by use of NC roll forming machine.



デュアルフォーミングラック

Dual Forming Rack

特長 Features

- 特殊表面処理による耐摩耗性と潤滑性の向上により、MQL加工を実現
 - 従来の油性、MQL加工のいずれの条件においても長寿命
- ・Special surface treatment improves in wear resistance and lubrication, and realize MQL roll forming.
・Longer tool life in both conditions of conventional oil coolant and MQL roll forming.



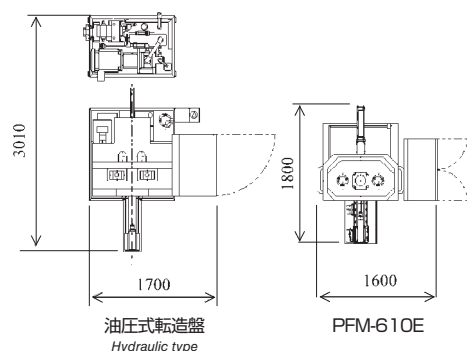
精密転造盤 PFM-610E(不二越)

Precision Roll Forming Machine PFM-610E(NACHI)

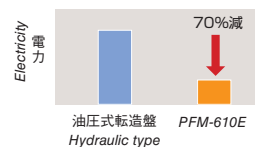
特長 Features

- NC化と小型・高剛性により、省エネ・省スペース化を実現
- ・NC and small high rigidity, energy saving, space saving.

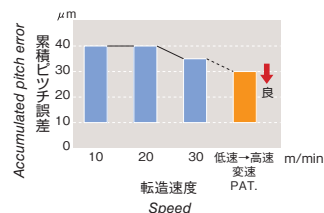
■設置スペースの比較
Comparison of floor space



■消費エネルギーの比較
Comparison of consumption energy



■加工精度
Machined accuracy



50~60HRC焼入れ鋼の仕上げを、実加工時間1秒未満の超高能率で実現

Realize finishing of 50-60 HRC hardened material, actual broaching time is less than for one second.



HW-5008 (不二越)
HW-5008 (NACHI)



複雑な形状をきわめて高精度に、しかも高能率に行えるのがブローチ加工です。そのブローチ加工された加工部品の機能をより高めるために熱処理を施すことがあります。しかし、熱処理歪みが発生し、研削による仕上加工を必要としました。ところが、超硬ハードブローチとハードブローチ盤の開発によって、その熱処理歪み除去加工が可能となり、部品の高精度化、安定化を図ることができます。

Broaching provides high productivity on complex shapes with superior precision. Components that have been produced by broaching are heat treated to increase functionality. However, heat treatment causes warpage that requires finishing grinding. Now, with the development of the super-hard broach and the hard broaching machine, it is possible to eliminate the process to correct the warpage caused by heat treatment. This results in more stable components with higher precision.

特長 Features

●高硬度材の高精度加工

硬度50～60HRCの加工物の熱処理歪みを完全に除去するため、これまで困難であった異形状穴の仕上げが可能となり、部品の高精度化、安定化が可能となる

●高能率加工

組立式超硬ブローチとハードブローチ盤を使用して、切削速度60m/minで高速加工する。実切削加工時間は1秒未満

●セミドライカット

微少ミストクーラントを使用し環境に優しく、ワーク洗浄不要、切りくず脱油処理不要、廃液処理不要

・Highly precise broaching of the high hardness materials(50-60HRC).

・Sectional carbide broach and hard broaching machine are used, and a high speed broaching in cutting speed 60m/min. True cutting time is less than for one second.

・Environment-Friendly with mist coolant system. No need for work piece washing out and dealing with waste fluid.

加工用途 Work Materials

●自動車用歯車部品などのインボリュートスプライン穴の歯面、CVTボール溝、各種異形穴など

・Involute spline hole (gear part for autos), CVT ball groove, various variant holes



加工例 Sample

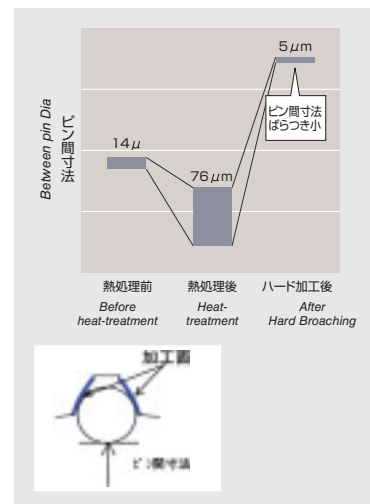
性能・加工例 Performance

	ハード加工前 Before	ハード加工後 After
加工ワーク外観 Appearance		
直線度 Squareness		
形状 Profile		
筋筋 Lead		

加工諸元 Work

歯数(No. of teeth) : 24
 歯直角モジュール(Normal Module) : 1
 歯直角圧力角(Normal Pressure Angle) : 45°
 基準ピッチ円直径(Pitch Dia.) : 24.000
 基礎円直径(Dia.) : 16.971
 大径(Major Dia.) : 25.46
 小径(Minor Dia.) : 23.76

ピン間寸法 Between pin Dia.



ハードブローチ

Hard Broach

特長 Features

- 超硬替刃とホルダーで構成されている。刃部には新開発の超微粒子超硬合金を使用し、TiAlN系特殊コーティングを施してあるため、耐摩耗性、耐熱性に優れる
- 適正なすくい角の選定で、刃先強度と耐チップング性を向上
- すくい面の再研削により、繰り返し使用が可能

・A sectional hard broach consists of carbide blade and a holder. Blade is superior in wear resistance and heat resistance by micro grain hard metal of new development and TiAlN coat.
 ・Improved in cutting edge rigidity and chipping resistance by suitable face angle.
 ・Repetition use is possible in re-sharpening of cutting face.



ブローチ外観
Appearance of Hard broach

ハードブローチ盤 HW-5008(不二越)

Hard Broaching Machine HW-5008 (NACHI)

特長 Features

- 切削速度1 ~ 60m/min。ハードブローチの最適加工条件50 ~ 60m/minに対応
- リニアローラガイドと高剛性の特殊ボールねじにより、高速駆動での信頼性を確保
- 機械本体、ワークテーブルは剛性解析による最適設計
- ワーク移動式を採用し、ワーク取付け高さを低くして作業性を向上
- 油圧レス化により省エネ、省スペース

・Cutting speed 1-60m/min. Supported most suitable machining condition 50-60m/m in a hard broach.
 ・Secure reliability in high-speed drive with ball screw and linear roller guide.
 ・Rigidity analysis used to optimize design of main unit and worktable.
 ・Adjustable worktable improves productivity by lowering height of mounted work pieces.
 ・Energy-saving and space-saving is achieved by oil-less structure.

ワークテーブル剛性解析

・Optimized design by 3D-FEM

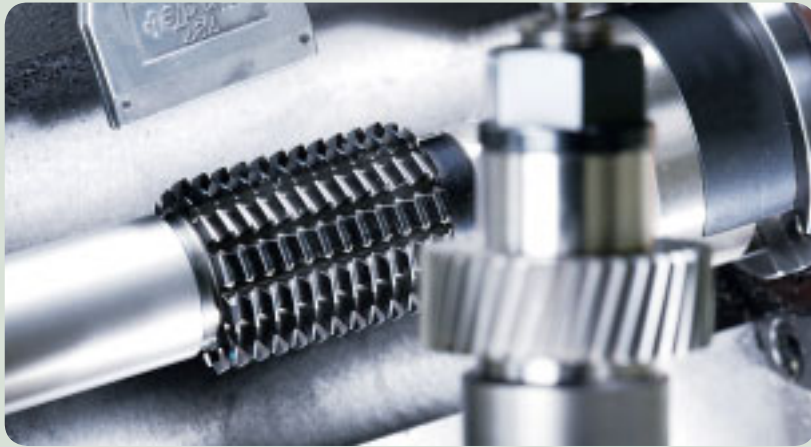


HW-5008仕様 Specifications

最大引抜力(Max. Pulling Force) : 50kN
 最大行程(Max. Stroke) : 800mm
 切削速度(Broaching Speed) : 1 ~ 60m/min (常用60m/min)
 戻り速度(Return Speed) : 30m/min
 ボルスタ穴径(Bolster Hole Dia.) : 120mm
 被加工物最大外径
 (Max. Outside Dia. of Workpiece) : 280mm
 被加工物取付面高さ
 (Workpiece Fitting Height) : 1000mm
 所要床面積(幅×奥行)
 (Floor Space) : 1780 × 1900mm
 機械高さ(Height of Machine) : 3400mm
 機械の質量(Mass of Machine) : 5700kg

焼入れ歯車の仕上げ加工を可能に

Make the finish of a high hardened gear possible



歯車精度の向上のために浸炭焼入れ後に研削やホーニングなどにより仕上げ加工が行われていますが、高価な専用機の導入が必要です。ハードホブ加工により、熱処理前の粗加工と熱処理後の仕上げ加工が1台のホブ盤でできるため、設備の集約が可能になります。また、シャフト品など従来のハードギヤ加工では制約があった切り上がり品の高精度化も可能です。

It is necessary to purchase expensive specialized equipment to do finishing work such as grinding and honing after tempering to improve the accuracy of gears. Hard hobbing can do both rough work before heat treatment and finish work after heat treatment to make it possible to centralize equipment. Also, in the past such products as shafts that could not be hard hobbled can now be produced with greater precision.

特長 Features

- 焼入れ後の歯面仕上げ加工が可能
- 歯切生加工と共用が可能な機械の採用でインシャルコスト低減
- 研削が困難なシャフトや小モジュールの高精度加工に最適

- ・Possible to do finishing work on gear surfaces after quenching.
- ・Initial costs are lowered by using equipment that can also do soft gear machining.
- ・Perfect for high-precision work such as shafts and small modules that are difficult to grind.



シャンク付きホブ
Shank type Hob

加工例 work



加工前 Before



加工後 After

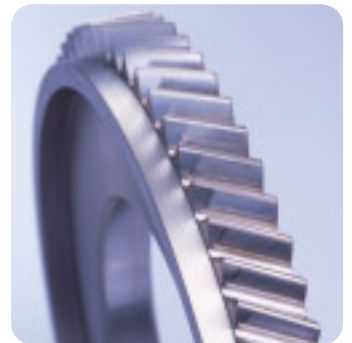
性能・加工例 Performance

- ハードホビング加工精度

- ・Hard hobbing accuracy

	ハード加工前 Before hard hobbing	ハード加工後 After hard hobbing
歯形 Profile error		
歯筋誤差 Lead error		

被削ワーク Workpiece	
モジュール Module	2
歯数 Number of teeth	29
歯幅 Tooth width	14.5mm
材質 Material	SCR420
硬度 Hardness	58~62HRC
切削条件 Cutting conditions	
切削速度 Speed	80m/min
送り Feed	1mm/rev



加工用途 Work Materials

- 自動車のステアリングピニオンシャフト、オートバイ用平歯車、工業用電動モータ減速機アーマチュアシャフト
·Steering pinion shaft for autos, Spur gear for motorcycles, Industrial electric motor shaft.

GPA / 歯車加工をトータルでサポート

GPA (Gear Production Alliance)
Total support of gear manufacturing

- GPA は、不二越、カシフジ、神崎高級工機製作所 3 社の歯車加工分野における企業連合
 - 歯車加工の一貫生産ラインを提供
 - 工作機械と工具をパッケージで提案
 - 高度化する歯車加工のニーズに、GPA の技術力で応える
- GPA is a business alliance of three companies-Nachi, Kashifuji and Kanzaki-in the field of gear cutting machines and tools.
 - We provide an integrated production line for gear manufacturing.
 - We propose a package of machine tools and cutting tools.
 - These three companies combine their technology to meet the requirements for gear manufacturing under a joint development.

超硬さらえ切りホブ

Solid Carbide Hob

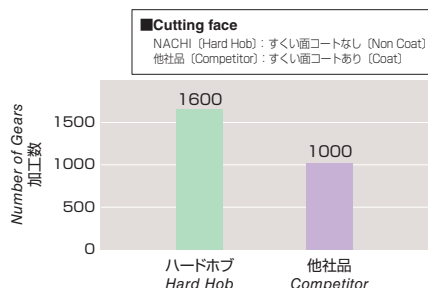
特長 Features

- 柄付ホブにすることで高精度化を実現
- 新開発のハイパーデュアルコートと新開発の超硬母材により長寿命を達成
·Realized high accuracy by shank type hob.
·Achieved longer tool life by Hyper Dual coat and herd metal of new development.



●寿命比較

·Comparison of Tool life.



被削ワーク Workpiece		ホブ諸元 Hob Specifications		切削条件 Cutting Conditions	
モジュール Module	2	外径 Outside Dia.	50mm	切削速度 Cutting Speed	50m/min
歯数 Number of teeth	6	全長 Overall Length	100mm	送り速度 Feed	1.2mm/rev
圧力角 Pressure Angle	20°	条数 Threads	1	切削方法 Cutting Method	クライム Climb Cutting
歯幅 Tooth Width	28mm	溝数 Flutes	12	クーラント Coolant	-
材質 Material	SCM420(60HRC)				

CNCホブ盤 KE250 (カシフジ)

CNC Hobbing Machine KE250 (Kashifuji)

特長 Features

- 完全ドライカット仕様
ベッドを急勾配の形状に設計し、高速チップコンベアを採用することで、切りくずを短時間で機外に排出
- ウォームアップフリー
効果的な冷却システムの採用により、コールドスタートからOBD寸法変化を最小限に抑えることが可能
·The new design concept is focused on the dry hobbing of the large size automotive gears with minimum O.B.D. deviation.
·It's cooling fluid circulation and the fast chip exhaust give you the superb thermal stability.



切削速度800m/minの超高速加工を実現

Realize ultra high speed milling of cutting speed 800m/min

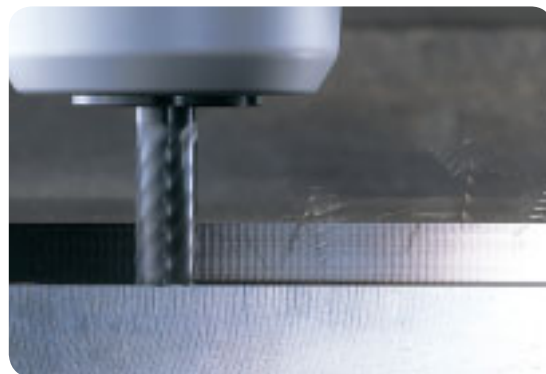
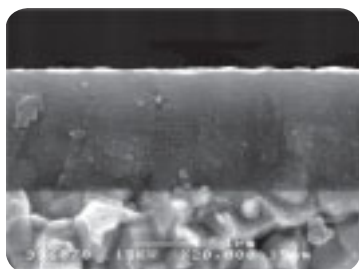
GS MILL ハード

GS MILL Hard

特長 Features

- 超高速加工
表面に新開発の超アルミリッチなAl-Ti-Cr系コーティングを行い、1100℃での耐酸化性と従来比3倍に高め、超高速加工における耐熱・耐摩耗性を向上

・Ultra high speed milling
"GS Hard coat" of new development improves in heat resistance and wear resistance in Ultra high speed milling.



- 高剛性
滑らかな曲線溝形状で切りくず排出性に優れ、広いランド幅で高剛性

・High rigidity
Chip removal excellent with smooth curve groove form High rigidity by wide lend width.



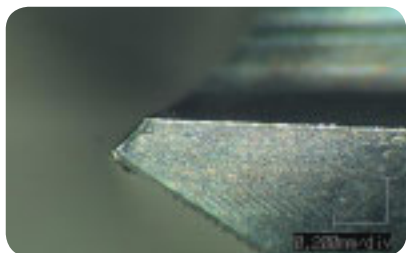
加工用途 Work Materials

- 高速度工具鋼、合金鋼など硬度45~70HRCの焼入れ鋼
- ・Herdend steels of 45~70HRC such as High speed steels, Alloy steels.

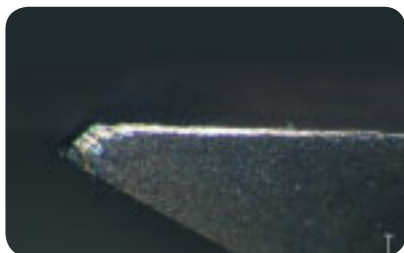
性能・加工例 Performance

- 超高速側面加工 外径10mm (6枚刃) SKD61 (53HRC)
- 800m/minの切削速度で、摩耗を1/3以下に低減。

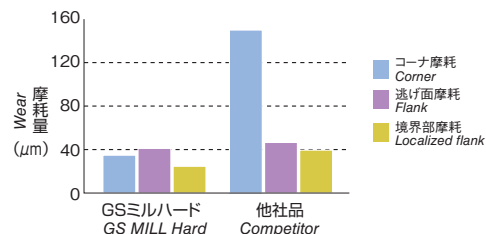
・Ultra-high-speed side milling ϕ 10mm(six flutes)
・Reduce wear to 1/3 in cutting speed of 800m/min.



GS MILL ハード GS MILL Hard

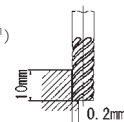


他社品 Competitor



■切削条件 Milling condition

使用工具(Tool) : ϕ 10
 切削速度(Cutting Speed) : 800m/min (25,000min⁻¹)
 送り速度(Feed) : 10,500mm/min (0.07mm/tooth)
 被削材(Work Material) : SKD61 (53HRC)
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air Blow)
 切削長(Milling Length) : 75m



高硬度材金型の高速仕上げ加工に最適

Suitable for high precision finishing of hardened molding dies

GS MILL ハードボール

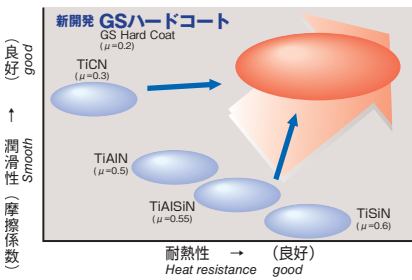
GS MILL Hard Ball

特長 Features

- 新コーティングで長寿命
新開発の潤滑コーティングの採用で、切削中の摩擦抵抗が減少し、耐摩耗性も向上
 - 高硬度材加工に最適
高硬度な超微粒子系低Co超合金母材の採用で、超高速加工中に発生するミクロな塑性変形を抑え、耐久性を向上
 - R精度+3~7 μ m
外周刃とのワンパス研削で高い形状精度を実現し、高精度加工が可能
- ・Durable tool life by newly developed coating
Newly developed smooth coating makes kinetic friction smaller and improves wear resistance.
 - ・Optimal for hardened steel milling
Ultra micro grain carbide with low Cobalt content suppresses micro plastic deformation during milling and increase tool life.
 - ・High accuracy ball nose +3~7 μ m
Realize high accuracy ball nose by "One-Pass" grinding process and precise milling is possible.

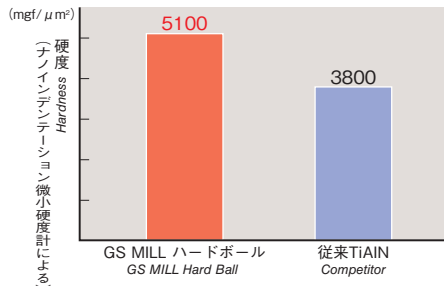
●GSハードコートの特性

・Property of GS Hard Coat



●超微粒子系超合金の硬さ

・Hardness of Ultra micro grain carbide



加工用途 Work Materials

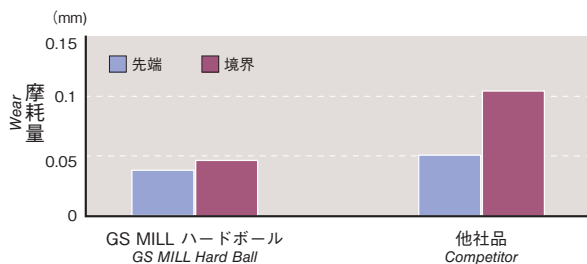
- 焼入れ鋼(45~68HRC)、プレハードン鋼、金型用鋼、高速度工具鋼

・Hardened Steels(45~68HRC), Pre-harden Steels, Mold Steels, High Speed Steels.

性能・加工例 Performance

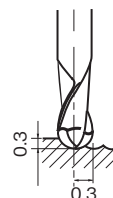
- SKD11(60HRC)材の60m加工後の摩耗比較

・Wear comparison after 60m milling in SKD11(60HRC).



■切削条件 Milling condition

使用工具[Tool]: R3mm
 切削速度[Cutting Speed]: 65m/min (3,450min⁻¹)
 送り速度[Feed]: 414mm/min (0.06mm/tooth)
 被削材[Work Material]: SKD11 (60HRC)
 切削長さ[Milling Length]: 60m
 切削油剤[Cutting Fluid]: エアブロー (Air Blow)



焼入れ鋼の高效率穴加工を実現

Realize high efficiency drilling of hardened material

アクアドリル ハード

AQUA Drill Hard

特長 Features

- 50~70HRCの高硬度鋼の高效率加工が可能
- 高硬度材に最適な超硬母材とアクアコートで長寿命
- 高剛性設計でマイクロチップングによる破損を防止

- ・Possible to drill hardened steels (up to 70HRC).
- ・Long tool life by optimum hard metal and AQUA Coat.
- ・Prevent micro chipping by high rigidity design.



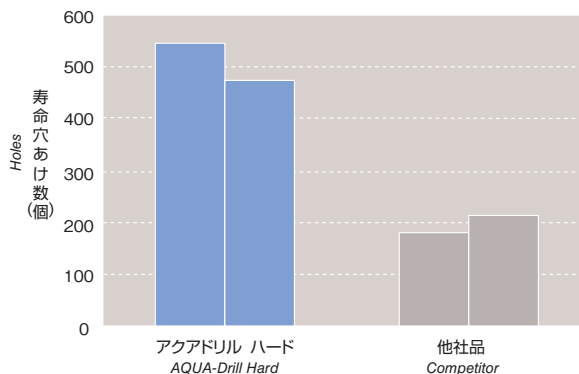
加工用途 Work Materials

- プレハードン鋼、焼入れ鋼 (ダイス鋼、高速度工具鋼)
- ・Pre-Hardened steels, Hardened Steels(Mold Steels, High speed steels)

性能・加工例 Performance

- 寿命比較: SKD61 (50HRC)

・Life comparison

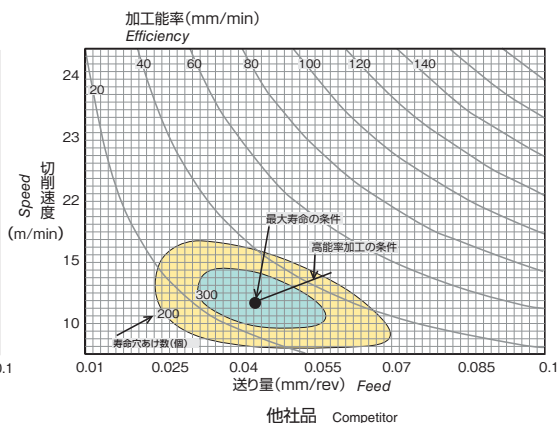
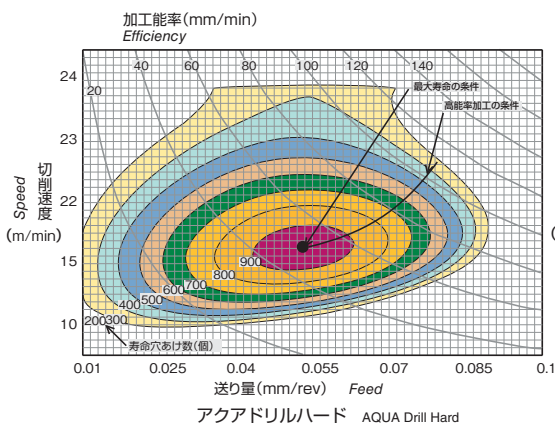


■切削条件 Drilling condition

ドリル(Tool) : 6mm
 切削速度(Cutting Speed) : 25m/min (1,350min⁻¹)
 送り速度(Feed) : 0.05mm/rev (65mm/min)
 穴深さ(Hole Depth) : 19mm通り穴(through)
 被削材(Work Material) : SKD61 (50HRC)
 切削油剤(Cutting Fluid) : 水溶性(Wet)

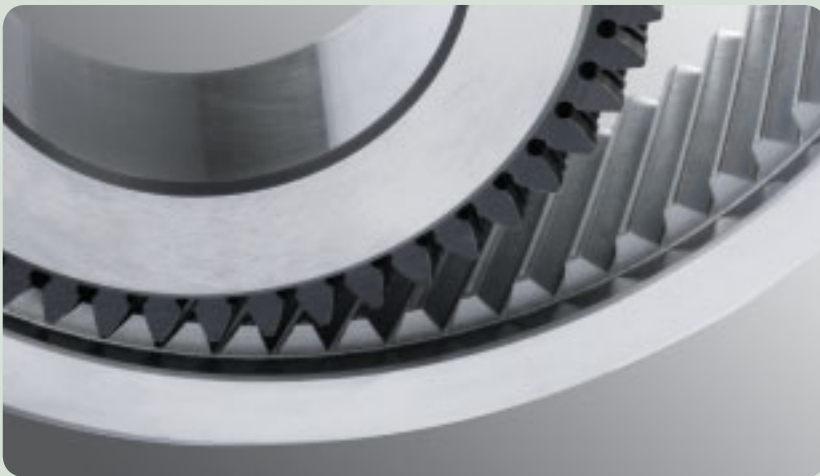
- SKD11(60HRC)での等寿命線図

・Lange of cutting condition



内歯車の高精度化と歯形修正を実現

High-precision Cutting and Shaving Adjustment of Inner Gear Teeth



遊星ユニットのノイズ低減のためにインターナルギヤの高精度化の要求が高まっていますが、従来工法のブローチやピニオンカッタによる加工では限界があり、歯形歯筋修正もできません。インターナルシェービング加工により高精度化を実現します。

The demand for progression of precision in internal gears to reduce the gear noise of planetary gear systems is increasing. However, using the conventional methods it is not possible to modify the tooth profile and lend of gear teeth; also using broaches and pinion cutters has limits. However, internal shaving are able to machine taper form and crowning form in high precision.

特長 Features

- インターナルギヤのシェービング加工を実現
- ワークとカッターの自動噛み合わせと専用ローディング装置によりワーク交換時間を短縮
- テーパー加工、クラウニング加工にも対応
- 遊星歯車機構の騒音低減に貢献します

- ・ It is realized shaving operation of internal gear.
- ・ Reduce the work piece changing time, due to original loading system and automatic fitting between work piece and shaving cutter.
- ・ It is available to machine taper form and crowning form.
- ・ Reduce gear noise from planetary gear unit.

● 内歯車加工

・ Internal Gear Machining



GSU-180

加工用途 Work Materials

- 自動車A/T用プラネタリーリングギヤ
- ・Planetary ring gear for automobile A/T.

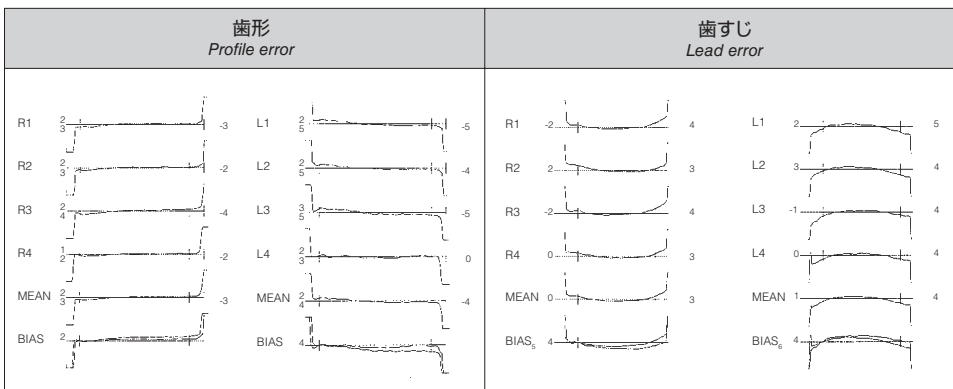


インターナルシェービングカッタ

Internal Shaving Cutter

特長 Features

- 最適なセレーションピッチ、ランド幅の選定
- かみ合い諸元に適性なカッタによる歯すじの修整
- ・Excellent serration pitch and land width selection.
- ・Cutter adjusts lead error for meshing according to specifications.



インターナルシェービングマシン GSU-180 (神崎高級工機製作所)

Internal Gear Shaving Machine GSU-180 (Kanzaki Kogyukoki Mfg. Co., Ltd.)

特長 Features

- 天吊り型主軸（ワーク軸）採用により切粉処理を容易化
- ワークとカッターの自動噛み合わせ機構採用
- 自動化対応の搬出入アームを標準装備
- 切込軸とワーク送り軸の同時2軸制御によるテーパ加工、クラウニング加工を実現
- 対話画面によるデータ入力 of 容易化
- ・It is available smooth chip evacuation by adoption of vertical mechanism.
- ・Adoption automatic system of fitting between work piece and shaving cutter.
- ・Loading and unloading arm mechanism is standard equipment.
- ・It is realized machining taper form and crowning form due to synchro control of 2 axis.
- ・It is available interactive data input.



高速シェービング加工を実現

Realize high-speed shaving

高性能シェービングカッタ

High Performance Shaving Cutter

特長 Features

- セレーションの改良と歯の倒れ量が少ない高剛性設計により、高速、高送り加工を実現 (図1)
- 最適なセレーションピッチの採用によって加工精度の安定と加工数を向上(図2)
- 新鋼種のシェービングカッタ材の採用により長寿命
- ブランチカットシェービングに、両端ランド残し形を採用 (図3)

- ・Realize high speed, high feed shaving by improvement of serration and high rigidity design of a shaving cutter. (fig.1)
- ・Stability of accuracy and long tool life are provided by selecting optimum serration. (fig.2)
- ・Longer tool life by adoption of shaving cutter materials of new development.
- ・Adopt serration form to leave both end land in plunge cut shaving. (fig.3)

図2 fig.2

セレーション	セレーションピッチの種類		
	ファインピッチ	ノーマルピッチ	コースピッチ
模式図			
歯幅	狭いワーク (18mm以下)	12mm~35mm	広いワーク (30mm以上)

図3 fig.3

従来型		両端ランド残し形	
セレーション	カッタ歯筋測定チャート	セレーション	カッタ歯筋測定チャート

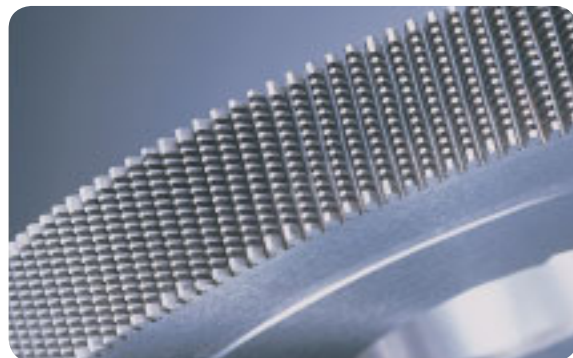
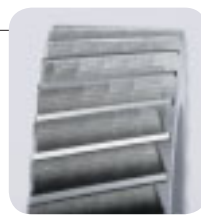


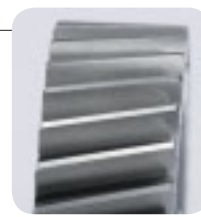
図1 fig.1
FEM(有限要素法)による最適設計
Suitable cutter design by FEM

加工用途 Work Materials

- 合金鋼、炭素鋼、鋳鉄などの歯車仕上げ
- ・Gear finishing for Alloy steel, Carbon steel, Cast irons and other



シェービング前加工面
Before Shaving



シェービング後加工面
After Shaving

性能・加工例 Performance

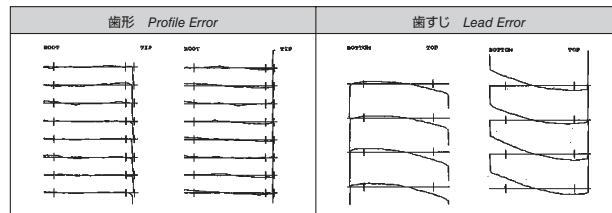
●寿命の比較

・Comparison of tool life

諸元 Gear	加工数 tool life (pcs)	寿命比
被削歯車 m2.89, PA23°, 12T, SPUR カッタ 225型、12°RH、コンベンショナル	K社 HSS 2500 NACHI 3700	1.5倍
被削歯車 m2.25, PA20°, 27T, SPUR カッタ 225型、15°RH、コンベンショナル	SKH51 1650 NACHI 3500	2.1倍
被削歯車 m1.75, PA17.5°, 46T, 36°LH カッタ 200型、15.5°RH、ブランチカット	K社 HSS 2800 NACHI 5000	1.8倍
被削歯車 m1.75, PA17.5°, 46T, 36°LH カッタ 200型、21°RH、ブランチカット	SKH51 2500 NACHI 4200	1.7倍

●仕上げ精度

・Finished accuracy



被削ワーク Workpiece		カッタ諸元 Cutter Specifications		シェービング条件 Shaving Conditions	
モジュール Module	2	外径 Outside Dia.	225型	シェービング法 Shaving Method	ブランチカット Plunge Cut
歯数 Number of Teeth	75	歯数 Number of Teeth	113	カッタ回転数 Cutter Rotation	280min ⁻¹
歯幅 Tooth Width	25mm	ねじれ角 Helix Angle	13°LH	送り速度 Cutter Feed	0.45mm/min
ねじれ角 Helix Angle	28°RH			加工時間 Cycle Time	32秒 second

高精度で高品質な切断面を実現

Provides a high quality cut surface with superior accuracy

ロータリーカッタ

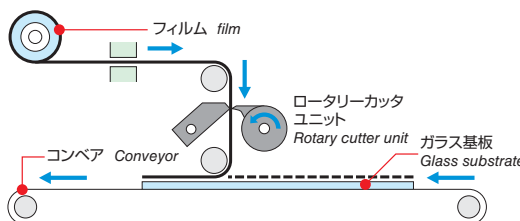
Rotary cutter

特長 Features

- シャープな切れ味
スパイラル切刃の採用で、バリや剥離、切りくずの発生を抑えた滑らかな切断面が実現
- ロングサイズ
切断シート幅2000mmまで対応
- ・Sharp cutting edges
Uses a spiral blade to repress burrs and flaking to produce smooth cut edges.
- ・Long sizes
Able to cut sheets up to 2000mm wide.

加工用途 Work Materials

- 液晶パネル用フィルム
- ペットボトルラベル
- キャラメル/たばこ包装フィルム
- カレンダーなどの印画紙
- おむつ用不織布
- ガラス基盤へのフィルム貼付工程
- ・Film for LCD panels.
- ・Labels for PET bottles.
- ・Film for wrapping cigarettes and candy.
- ・Photographic paper such as for calendars.
- ・Non-fiber cloth for diapers etc.
- ・Applying film to glass substrates.



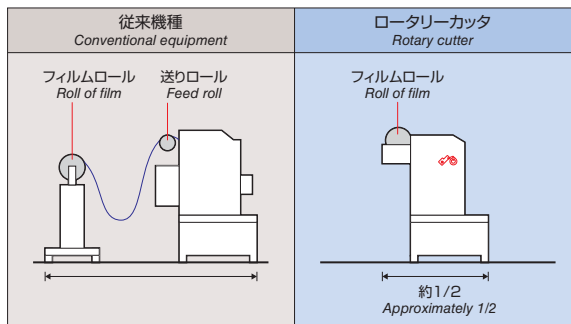
性能・加工例 Performance

- 高品質な仕上がり
高い送り精度と速度制御によるカット精度の向上により、従来機種のような仕上げカットが不要に
- ・High-quality finish
Finishing cuts, like with conventional machines, are no longer needed because cutting accuracy has been improved with more accurate feed and better speed control.

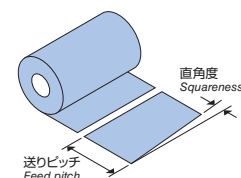
- コンパクトスペース
フィルム供給装置とロータリーカッタを組み合わせることで、コンパクト化に成功
- ・Small footprint
Space reduced by combining film loader with the rotary cutter.

切断面比較 Comparison of cut surfaces

切断機 Cutter	切断面性状 Condition of cut surface
ロータリーカッタ Rotary cutter	 0.075mm
従来切断機 Conventional cutter	 剥離 Flaking バリ Burrs 切りくずが発生 Occurrence of chipping



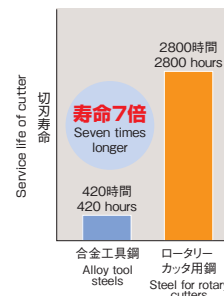
従来機種に比べ設置スペースを約50%に削減
Footprint is reduced by almost half compared to conventional equipment



	精度数値 Accuracy value
送りピッチ Feed pitch	±0.2mm/600mm ±0.2 mm/600 mm
直角度 Squariness	0.3mm以下/600mm幅 Less than 0.3 mm/600 mm width

- 切刃寿命7倍
耐摩耗性の高いロータリーカッタ用鋼を開発。従来の合金工具鋼と比較して、工具寿命が飛躍的に向上

- ・Service life of cutter seven times longer
Steel for rotary cutters developed with high durability. Dramatic increase in tool service live compared to conventional alloy tool steel.



超精密非球面加工機

Ultra-precise Aspheric Generator

ナノアスファ ASP01A

NANO ASPHER ASP01A

特長 Features

- 次世代DVDから一眼レフデジカメまで幅広いレンズ金型加工に対応
 - 世界初の高速油静圧ねじ駆動により、1,500mm/minの高速送りを実現
 - 「油静圧ねじ・油静圧スライド」のさらなる高精度化により分解能0.035ナノメータ。高い位置決め精度と安定した加工面を実現
 - 高剛性スピンドル(オプション)により高負荷な研削加工に対応
 - 測定範囲±75度の机上計測装置搭載と形状解析ソフトにより作業性と生産性を向上
 - 当社比70%の省スペースコンパクト化を実現
- ・Supports production of molds for a wide range of lenses from next generation DVD players to single reflex digital cameras.
- ・World's first high-speed hydrostatic lead screw drive achieves 1,500 mm/min feed speeds.
- ・Hydrostatic lead screws and hydrostatic slides push high-precision higher with a resolution of 0.035 nanometer. This produces high positioning accuracy and stable surface finish.
- ・High-stiffness spindle (option) supports high-load grinding.
- ・Improves productivity and workability through shape-analysis software and built-in measuring equipment that works in a range of +/-75 degrees.
- ・Compact design uses 70% of the installation space of our previous model.



加工用途 Work Materials

- 携帯電話カメラ、デジタルカメラ、DVD等のレンズ金型
- ・Lens molds for mobile phone cameras, digital cameras and DVD players



油静圧スライド・送りねじ Hydrostatic slide and lead screw

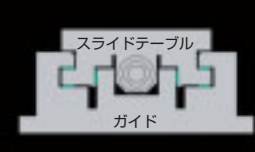
ナチの非球面加工機等に採用されている油静圧ねじ・静圧スライドは、完全な非接触構造となっています。この構造が世界最高のスムーズな運動性能と微細な位置決め精度、そして摩擦・摩耗のないメンテナンスフリーを実現しています。

Nachi's aspheric surface processing equipment uses hydrostatic lead screws and hydrostatic slides for a complete, non-contact configuration. This configuration ensures smooth maneuverability, and fine positioning accuracy unparalleled in the world. In addition, there is no friction or wear, so it is maintenance free.

油静圧送りねじの構造



油静圧スライドの構造



液晶パネル用導光板金型用プリズム溝加工機

Ultra-precise Prism Groove Cutting Machine

ナノグルーバ AMG62P

NANO GROOVER AMG62P

特長 Features

- 携帯電話からパーソナルテレビまで幅広いサイズの液晶導光板用金型の加工に対応
 - 20m/minの高速加工を実現
X軸、Y軸にコアレスタイプのリニアモータを採用し、油静圧スライドとの組み合わせで高速送りで安定した精度を維持
 - 高精度
新開発の高剛性コラムにより高品位な加工
Z軸は完全非接触構造の「油静圧ねじ+油静圧スライド」をさらに高精度化し、工具の位置をなめらかに制御
 - 工具C軸(オプション)搭載で曲線溝加工に対応
- ・For producing molds for light guide plates for LCDs in a wide range of sizes from mobile phones to mid-range TV screens.
- ・Attains 20 m/min high-speed processing
Equipped with a coreless type linear motor for the X and Y axes, in combination with hydrostatic slide, accuracy is maintained at high speed feeding.
- ・Accuracy
Newly developed highly-rigid column increases work quality.
Z axis is complete non-contact "Hydrostatic screw + hydrostatic slide" for greater precision and tool position is smoothly controlled.
- ・Support for production of curved grooves by instruction of tool C axis (option).

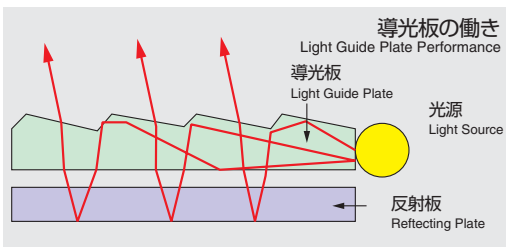


加工用途 Work Materials

- 携帯電話、カーナビ、ノートパソコン、液晶テレビなどの液晶ディスプレイ導光板金型プリズム溝加工
- ・NANO GROOVER produces molds for light guide plates for mobile phones, car navigation systems, laptop computers, LCD TVs and other LCD displays

性能・加工例 Performance

- 液晶モニタバックライトユニット例
- ・Liquid crystal monitor backlight unit example



極小モジュール0.2のヘリカルブローチ加工を実現

Super compact module can handle 0.2 helical broaching



ロボットなどの複雑な動きを調整するためにスペースをとらない減速機が使用されています。また、小型化をすすめるうえで、減速機の遊星歯車などの小モジュール化が図られています。高精度ブローチとNC同期制御加工ブローチ盤により極小モジュールの内歯歯車加工を可能にします。

A small reduction gear is used to allow adjustment of complicated motions such as for robots. As well as handling advances in compactness, it works well for such small modules as planetary gears for reduction gears. The high precision broach and NC synchronized control broaching machine is able to machine the internal gears of super-compact modules.

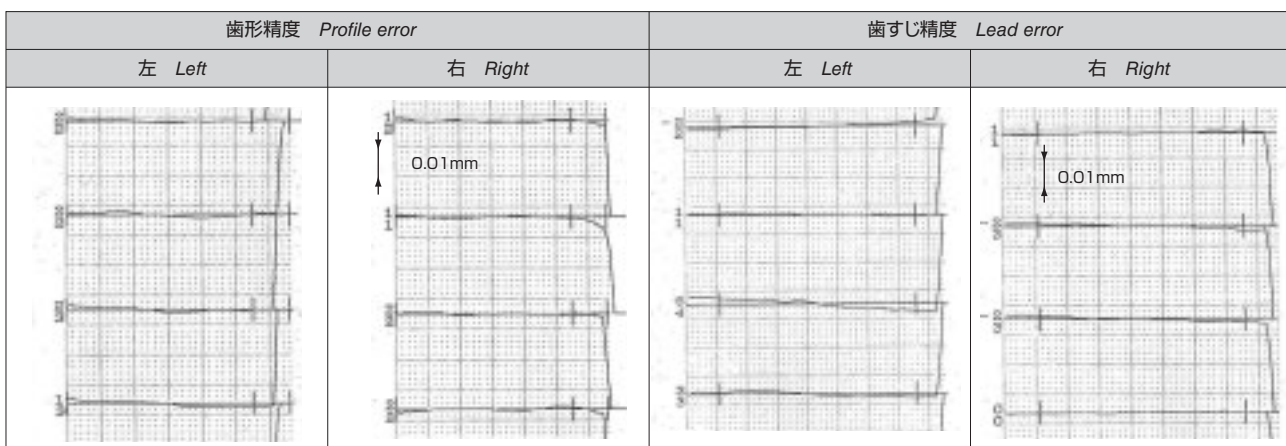


特長 Features

- 高精度内歯ヘリカル歯車加工に最適
- 内歯車の小モジュール加工が可能になり、減速機部品のコンパクト化に対応

・Perfect for machining helical gears for high-precision internal gears.
 ・Machining small modules for internal gears is possible so it can handle compact parts for reduction gears.

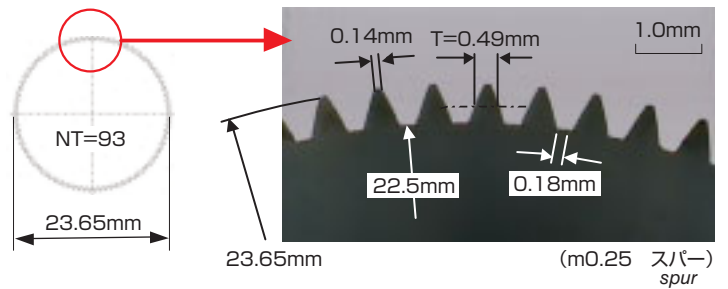
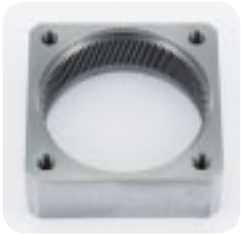
性能・加工例 Performance



切削条件 Cutting conditions			
機械 Machine	立形 NBM 5008	切削油 Cutting Oil	MQL
ワーク Work	SCM 435	ブローチ全長 Broach Length	900mm(刃長290mm)
切削速度 Cutting speed	3m/min	切削荷重 Pulling Load	8.8KN(0.9Ton)

加工用途 Work Materials

- 減速機の遊星ギヤなど部品コンパクト化に対応
·Compactification of planetary gear



小モジュール加工用ブローチ

Broach for small module internal gear broaching

特長 Features

- 高精度小モジュール加工を実現
 - 切削荷重の変動を最小化
 - ブローチ歯形の転写性向上
- Makes high-precision small module machining possible.
·Minimizes variation in grinding load.
·Improves transfer of broach profile.



小型内面ブローチ盤 NBV-3-6 MNC (不二越)

Small size Broaching Machine NBV-3-6 MNC (NACHI)

特長 Features

- NC同期制御加工によるフレキシブル性
ヘリカルスプラインの諸元違いや直歯スプライン加工でも切り替え自由
オプションのATC装置との組み合わせで自動ラインフレキシブル生産が可能
 - 省スペース
コンパクト設計による省スペース化
- Flexibility with NC synchronized controlled machining
Flexible production on automated production lines is possible through a combination with the optional ATC which makes it easy to switch between helical splines and straight gear splines with different specifications.
·Compact design reduces space requirements.



ガスタービンロータの翼溝加工に最適

Suitable for turbine rotor disk blade groove broaching

クリスマスブローチ

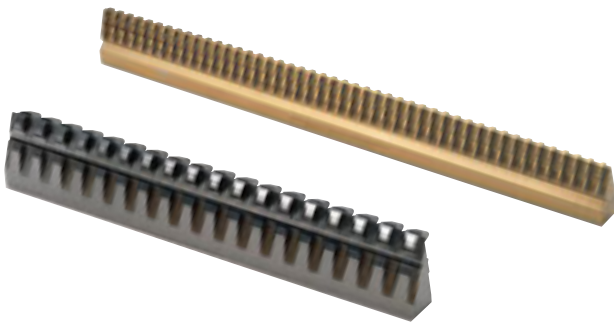
Christmas Tree Type Broach

特長 Features

●ガスタービンロータの溝加工で高精度・長寿命を実現

航空機、船舶、発電などで使われるガスタービンロータの翼加工用ブローチ。複雑な溝形状加工の高精度化や耐熱合金などの難削材への対応はもちろん、その他の厳しい条件にも十分応える高精度なクリスマスブローチを提供。

・These broaches are suitable for turbine rotor disk blade groove broaching of aircraft, ships and generators. Turbine rotors discs have a number of grooves in a christmas tree shapes which require high accuracy and their material is usually very hard to cut. NACHI can manufacture highly precise christmas tree type broaches.



加工用途 Work Materials

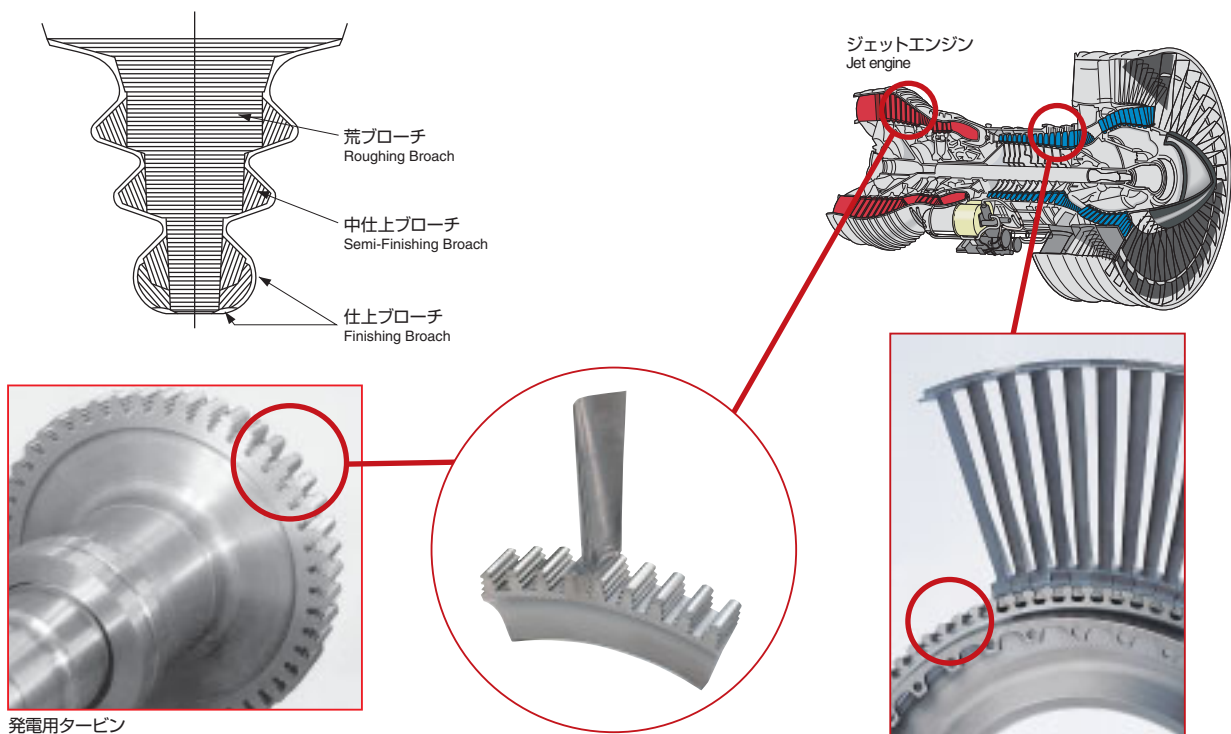
●ジェットエンジン、ガスタービン、水蒸気タービン

・Jet Engine, Gas turbine, Vapor turbine

性能・加工例 Performance

●クリスマスブローチの切削方式

・Christmas Tree type Broach Cutting Method



安定性と優れた歯車精度を実現

Realize balance and excellent accuracy

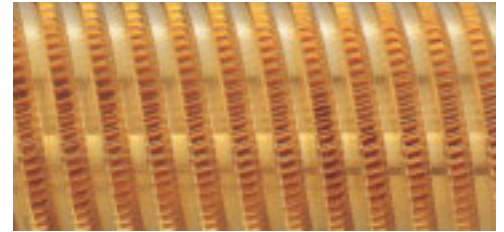
オフノルマルヘリカルブローチ

Off-normal Gullet Helical Broach

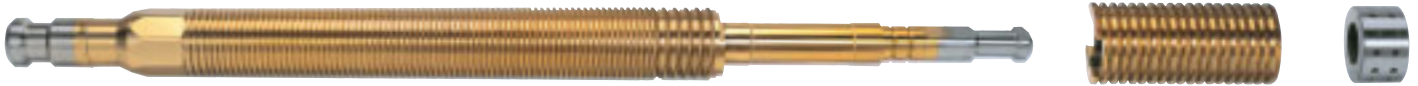
特長 Features

- ねじれ角、切削抵抗、切削量などを考慮し、一番安定した状態で切削できる刃みぞねじれ角を採用
- 従来品では実現できなかった歯車精度を実現
- 切削荷重と切削振動の低減により寿命を向上

・"Off-normal Gullet" Helical Broach is the best broach to ensure accuracy of internal helical gears.
 ・The angular design of gullet provides the best balanced cutting.
 ・Improve accuracy of workpiece and tool life.



組立式
Combination type

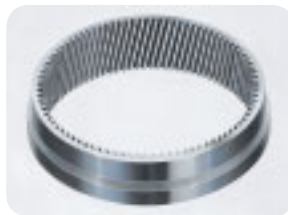


一体式
Solid type



加工用途 Work Materials

- 自動変速機の内歯車加工
- ・Internal Helical gears of Automatic Transmission



内歯車
Internal helical gear



性能・加工例 Performance

- 歯すじ精度の比較
- ・Comparison of Lead Error

	刃みぞ Gullet	歯すじ精度の比較 Comparison of Lead Error	切削荷重の比較 Comparison of Pulling Load
歯直歯刃 Conventional Gullet			<p>最大荷重 Pulling Load 132kN</p>
オフノルマル刃 Off-normal Gullet			<p>最大荷重 Pulling Load 80kN</p>

リーマレスも可能な高精度穴加工を実現

Realize reaming-free highly precise drilling

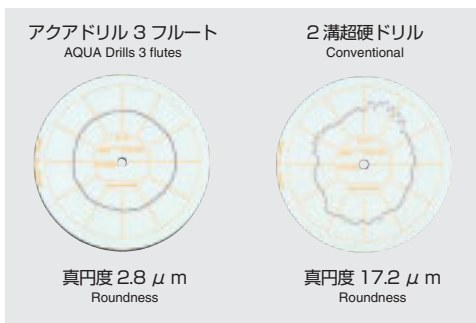
アクアドリル 3 フルート

AQUA Drill 3 Flutes

特長 Features

- 切削バランスに優れた3枚刃により、高精度な穴加工が可能 (図4)
 - 特殊な切れ刃形状により、耐摩耗性と耐チップング性を向上
 - アクアコートにより、ドライ&高速ウエット加工で性能を発揮
- ・ Precision drilling is possible to balanced 3 flutes. (fig.4)
- ・ Improved in wear resistance and prevention of chipping by original cutting edge form.
- ・ Show high efficiency for dry condition and high speed wet condition by AQUA coat.

図4 fig.4



■ 切削条件 Drilling condition

ドリル (Tool) : 10mm
 切削速度 (Cutting Speed) : 80m/min (2,550min⁻¹)
 送り速度 (Speed) : 0.27mm/rev (680mm/min)
 穴深さ (Hole Depth) : 30mm 止まり穴 (blind)
 被削材 (Work Material) : NAK80 (40HRC)
 切削油剤 (Cutting Fluid) : 水溶性 (wet)



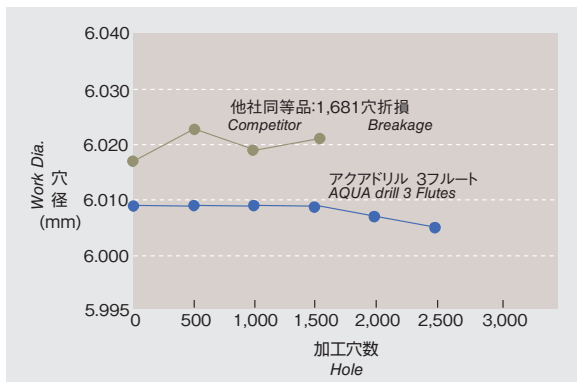
刃先形状 Cutting edge form

加工用途 Work Materials

- 炭素鋼、合金鋼、金型鋼、プレハードン鋼、高硬度鋼 (~50HRC)、鋳鉄
- ・ Carbon steels, Alloy steels, Mold steels, Pre-Hardened steels, Hardened steels (50HRC), Cast irons

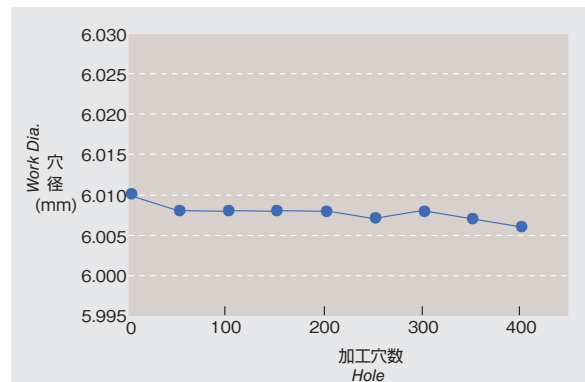
性能・加工例 Performance

- 穴拡大量の変化
- ・ Drilling diameter according to work materials



■ 切削条件 Drilling condition

ドリル (Tool) : 6mm
 切削速度 (Cutting Speed) : 100m/min (5,300min⁻¹)
 送り速度 (Speed) : 0.2mm/rev (1,100mm/min)
 穴深さ (Hole Depth) : 18mm 通り穴 (through)
 被削材 (Work Material) : S50C (180HRC)
 切削油剤 (Cutting Fluid) : 水溶性 (wet)



■ 切削条件 Drilling condition

ドリル (Tool) : 6mm
 切削速度 (Cutting Speed) : 40m/min (2,150min⁻¹)
 送り速度 (Speed) : 0.18mm/rev (400mm/min)
 穴深さ (Hole Depth) : 15mm 止まり穴 (blind)
 被削材 (Work Material) : SKD61 (50HRC)
 切削油剤 (Cutting Fluid) : 水溶性 (wet)

金型の磨きレス加工を実現する超高精度エンドミル

Ultra highly precise end mill which realizes polishing less die & mold milling

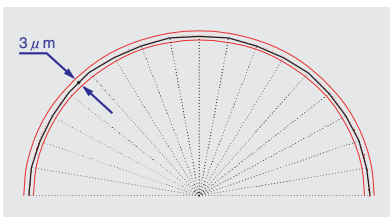
モールドマイスターボール

Mold Meister Ball

特長 Features

- R精度 $\pm 3\mu\text{m}$ 、R精度範囲 180° (図5)
- 耐摩耗性と耐熱性に優れたX'sコーティングと金型鋼の加工に最適な超微粒子超硬合金の組み合わせで、高硬度材、高速加工が可能
- ・ Ball tolerance $\pm 3\mu\text{m}$, Ball accuracy range 180° . (fig.5)
- ・ Combination of X's coat and micro grain hard metal which are suitable for mold & die steel, direct high-speed milling is possible.

図5 fig.5



ボール部から外周刃までシームレスな加工により
繋ぎ部までR精度範囲を拡大
Enlarged R tolerance range from ball edge to outside
cutting edge by seamless processing



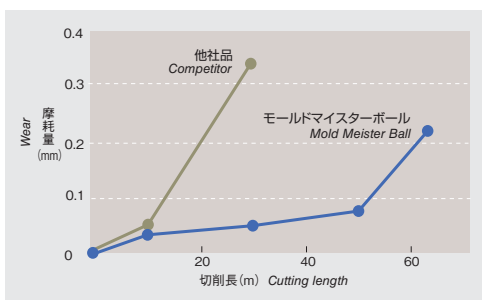
加工用途 Work Materials

- 金型鋼、プレハードン鋼、炭素鋼、合金鋼、ステンレス鋼、耐熱合金、チタン合金、鋳鉄
- ・ Mold steels, Pre-Hardened steels, Carbon steels, Alloy steels, Stainless steels, Nickel alloys, Titanium alloys, Cast irons

性能・加工例 Performance

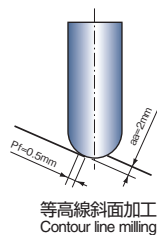
● 摩耗比較

・ Wear comparison



■ 切削条件 Milling Condition

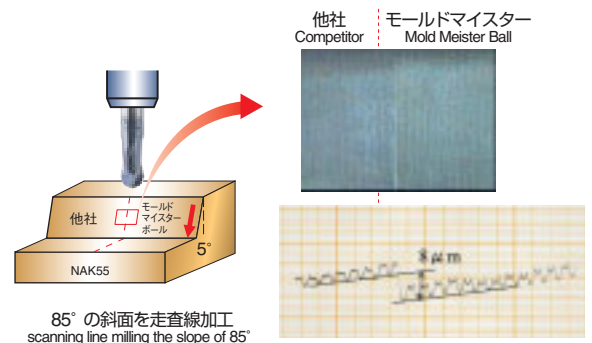
エンドミル (Tool) : R6
 切削速度 (Cutting Speed) : 200m/min (5,300min⁻¹)
 送り速度 (Speed) : 1.060mm/min (0.1mm/tooth)
 被削材 (Work Material) : SKD11 (60HRC)
 切削油剤 (Cutting Fluid) : エアブロー (Air blow)



等高線斜面加工
Contour line milling

● 加工段差実測値

・ Gap actual survey value of milling surface



85°の斜面を走査線加工
scanning line milling the slope of 85°

R精度の違いから8μmの段差が発生
R precision difference; gap outbreak of 8μm

金型の微細深彫り加工で高能率化を実現

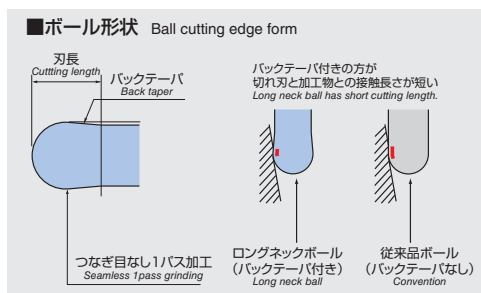
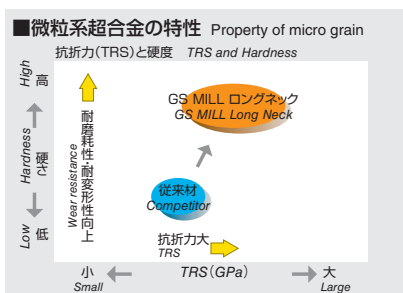
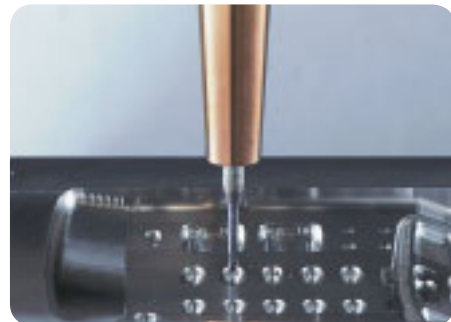
Realized high efficiency for direct milling of mold

GS MILL ロングネック

GS MILL Long Neck

特長 Features

- 驚異の長寿命
高い抗折力をもつ超微粒系超合金と高剛性設計の採用に、耐摩耗性に優れた複合多層コーティング膜の相乗効果により他社比2倍以上の長寿命を確立
 - 独創的なボール形状
外周刃とのシームレス加工でボール部精度 $\pm 5\mu\text{m}$
バックテーパ付きで切削抵抗の低減と仕上げ面粗さの向上
 - 豊富な品揃え
シリーズ335アイテムにより、あらゆる微細加工に対応
- ・Wonderful long tool life
Realized long tool life by micro grain comprising high TRS, adoption of a high rigidity design, compound multilayered coat excellent in wear resistance.
 - ・Original Ball Endmill form
Ball radius tolerance $\pm 5\mu\text{m}$ by seamless grinding from ball cutting edge to outside cutting edge.
Back taper of outside cutting edge, and reducing of vibrating cut and finished surface roughness improvement.
 - ・Have a variety in stock
From 335 series items, the choice is possible for every minute milling.



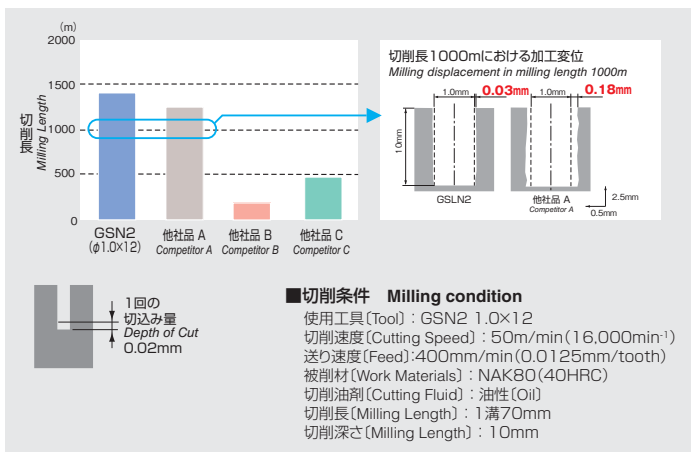
加工用途 Work Materials

- 金型鋼、合金鋼、プレハードン鋼、ステンレス鋼、耐熱鋼
- ・Mold steels, Alloy steels, Pre-Hardened steels, Stainless steels, Nickel alloys

性能・加工例 Performance

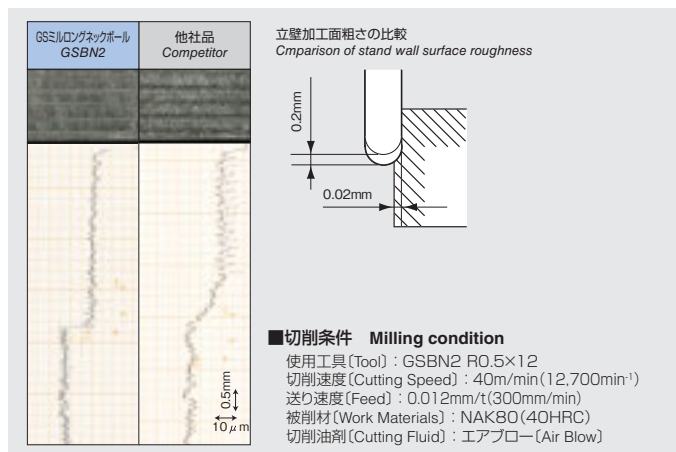
●GSミルロングネック2枚刃の加工

・Milling of GS MILL Long Neck 2 Flutes



●GSミルロングネックボール加工面性状

・Milling surface property of GS MILL Long Neck Ball



ドライでもウェットと同等の高品位加工を実現

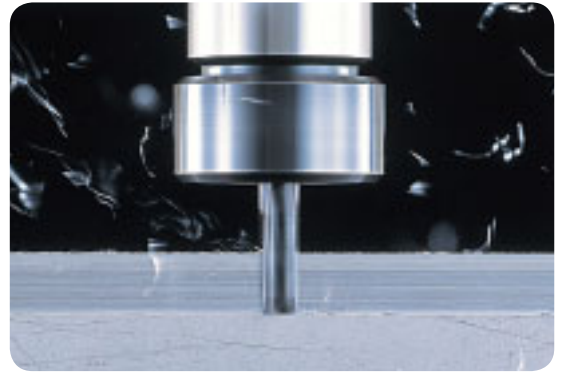
Realize super smooth finished surface by dry milling

DLC ミル

DLC-mill

特長 Features

- DLCコーティングと独自の刃先設定で優れた耐凝着性と切りくず排出性を実現
- 穴あけから連続的にポケット加工が可能^{*1}
 - ※ 1 DLCミルスロットロングシャンク(DLCSLTLS)
- ・Realize superior anti-welding and chip removal by DLC coat and a sprited cutting edge design.
- ・Pocket milling is possible from slotting successively.^{*1}
 - ※1 DLC-mill SLOT Long Shank



加工用途 Work Materials

- アルミニウム、アルミニウム合金、アルミニウム合金鋳物、アルミニウム合金ダイキャスト、銅合金
- ・Aluminums, Aluminum alloys, Aluminum alloy casting, Aluminum alloy die-casting, Copper alloys

性能・加工例 Performance

●DLCミルのドライ加工

- ・DLC-mill dry milling

●仕上面粗さの比較

- ・Comparison of finished surface roughness

おしれの無いきれいな加工面
Machined surface by DLC-mill

超硬無処理エンドミルでの加工
Non Coated carbide end mill

■切削条件 Milling condition
 エンドミル(Tool) : 10mm
 切削速度(Cutting Speed) : 314m/min
 送り速度(Feed) : 1000mm/min
 被削材(Work Material) : A5052
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air blow)

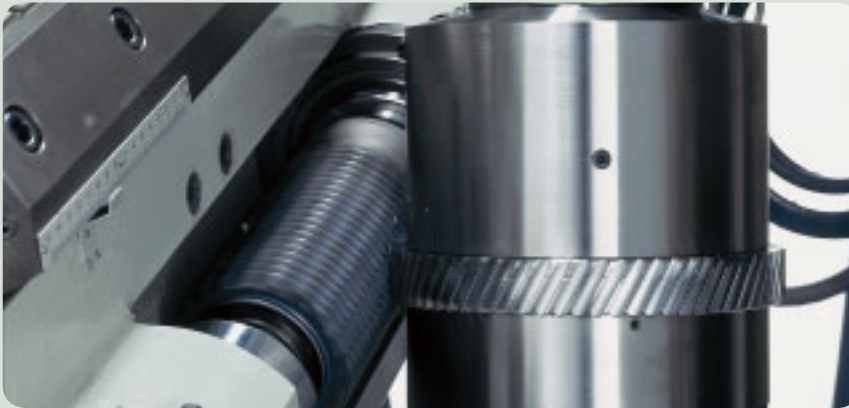
DLCミルスロット ロングシャンク
DLC-mill Slot Long Shank

他社品
Competitor

■切削条件 Milling condition
 エンドミル(Tool) : φ 10
 切削速度(Cutting Speed) : 251m/min (8,000min⁻¹)
 送り速度(Feed) : 2,150mm/min (0.09mm/tooth)
 切り込み(Cutting Depth) : aa=25mm (13mm + 12mm) ar=1mm
 被削材(Work Material) : A5052
 切削油剤(Cutting Fluid) : ウェット(水溶性) (Wet)
 切削長(Milling Length) : 28m (加工後)

高速ドライホブ切り加工を実現

Realize high speed dry hobbing



歯車加工のなかでも代表的なホブ切り加工では、高精度、高能率、長寿命のニーズとともに、環境問題に対する関心も高まっています。新世代のハイスコーティングホブとドライ加工対応機によるドライホブ切り加工では、ウェット加工を超える高速で長寿命を可能にします。

Hobbing, one of the main gear cutting methods, fulfills requirements for high-precision, super-productivity and long service life, and on top of that hobbing is increasingly concerned with the environment. In the new age of high-speed coating hob machines and machines that support dry hobbing, hobbing is outperforming wet processes in speed and long service life.



左：KE250 (Kashifuji)
右：デュアルカットホブ
Left : KE250 (Kashifuji)
Right : Dual Cut Hob

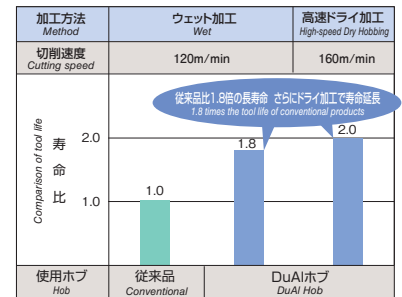
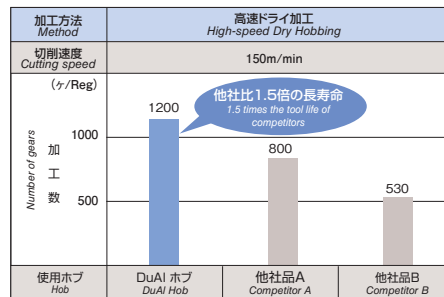
特長 Features

- ドライ加工、ウェット加工の共用が可能
- ドライ加工で、長寿命を実現
- 従来のウェット加工では、より高速加工が可能

・Both and hobbing are performed by one hob.
・A long tool life is ensured even in dry hobbing.
・Dry hobbing can achieve higher speed than conventional wet hobbing.

●寿命比較(すくい面コートなし)

・Comparison of tool life (Rake face is non-coat)

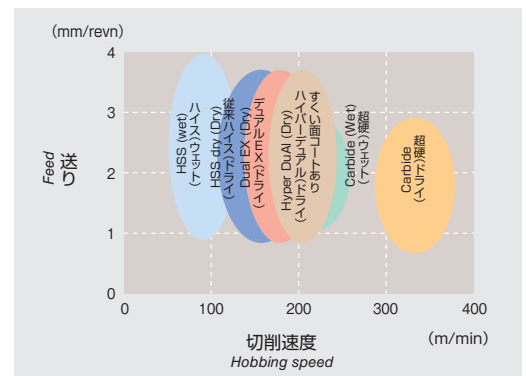


被削ワーク Workpiece	ホブ諸元 Hob specifications		切削条件 Cutting conditions		
モジュール Module	2.5	外径 Outside dia.	85	送り Feed rate	2.5mm/rev
歯数 Number of teeth	65	全長 Overall length	200	切削方法 Cutting method	クライム Climb cutting
歯幅 Tooth width	30mm	条数 Threads	4THD		
材質 Material	SCR420	溝数 Flutes	16		

被削ワーク Workpiece	ホブ諸元 Hob specifications		切削条件 Cutting conditions		
モジュール Module	2.8	外径 Outside dia.	105	送り Feed rate	2.2mm/rev
歯数 Number of teeth	48	全長 Overall length	150	切削方法 Cutting method	クライム Climb cutting
歯幅 Tooth width	—	条数 Threads	3THD	切削長 Cutting length	210m
材質 Material	SCR420H	溝数 Flutes	14		

加工用途 Work Materials

- 合金鋼、炭素鋼、鋳鉄などの歯車加工
- ・Alloy steels, Carbon steels, Cast irons



DuAl EX ホブ

DuAl EX Hob

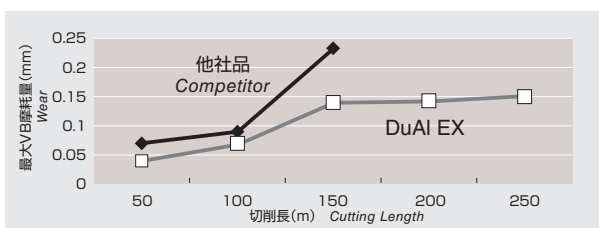
特長 Features

- 150m/minのドライ加工領域で長寿命
DuAl EXコートで耐熱性と潤滑性能を向上
耐熱衝撃性や耐チップング性、耐摩耗性に優れた新溶解
ハイスとの組合せですくい面コートなしでも長寿命

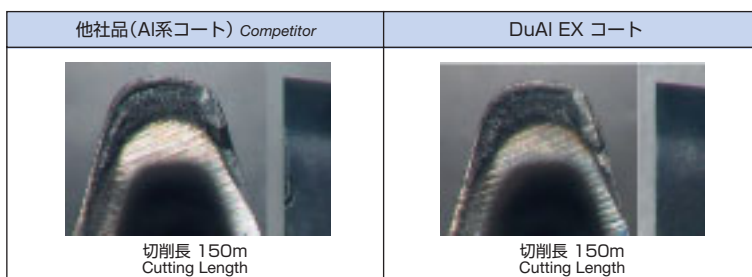
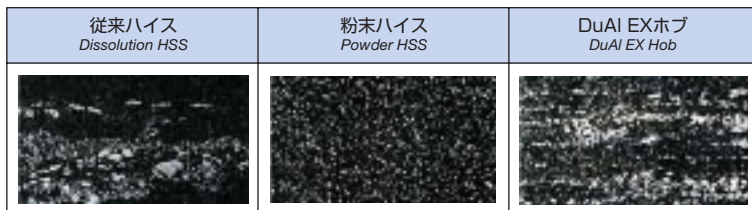
・Long tool life by dry hobbing in 150m/min.
DuAl EX coat improves in heat-resistant and lubricity.
New steel class is good in heat-resistant shock and chipping resistance, wear resistance, and long tool life by combination of DuAl EX coat.

性能・加工例 Performance

- 寿命比較(すくい面コートなし)
- ・Comparison of tool life (Rake face is non-coat)



ホブ母体 Hob materials



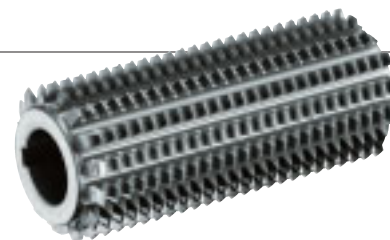
被削ワーク Workpiece		ホブ諸元 Hob Specifications		切削条件 Cutting Conditions	
モジュール Module	2.4	外径 Outside Dia.	90mm	切削速度 Cutting Speed	150m/min
圧力角 Pressure Angle	20°	条数 Threads	4	送り速度 Feed	1.8mm/rev
歯幅 Tooth Width	50mm	溝数 Flutes	14	切削方法 Cutting Method	クライム Climb Cutting
材質 Material	SCM420(180HB)			クーラント Coolant	-

Hyper DuAl ホブ

Hyper DuAl Hob

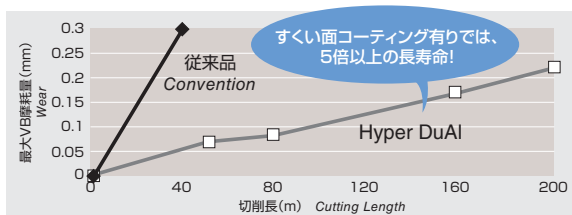
特長 Features

- Hyper DuAlコートで耐熱酸化性を向上
再研削再コートで切削速度200m/minを超える高速ドライ加工に性能を発揮
- ・Hyper DuAl coat improves in heat-resistant oxidation.
As for it, high speed dry hobbing more than 200m/min is possible in re-grinding and re-coating

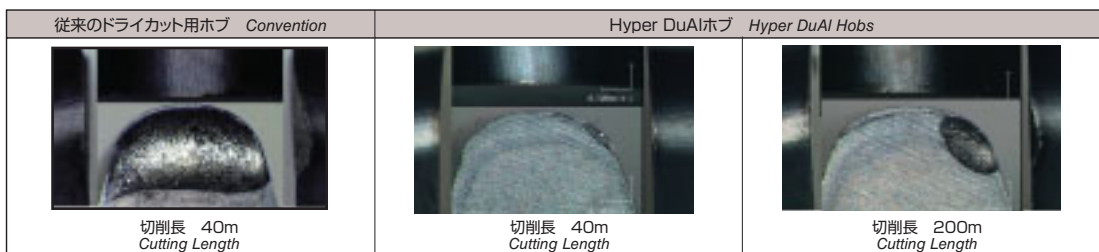


性能・加工例 Performance

- 寿命比較 (すくい面コート有り)
- ・Comparison of Tool Life



被削ワーク Workpiece		ホブ諸元 Hob Specifications		切削条件 Cutting Conditions	
モジュール Module	2.87	外径 Outside Dia.	90mm	切削速度 Cutting Speed	250m/min
圧力角 Pressure Angle	15°	条数 Threads	3	送り速度 Feed	2.2mm/rev
歯幅 Tooth Width	50mm	溝数 Flutes	12	切削方法 Cutting Method	クライム Climb Cutting
材質 Material	SCM420(180HB)			クーラント Coolant	-



アルミ合金のドライ加工と高速ウエット加工を実現

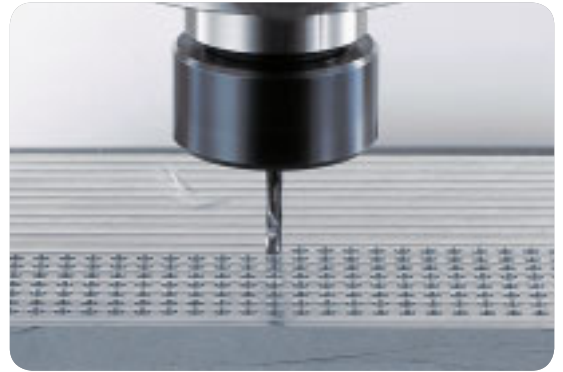
Realize dry drilling and high-speed wet drilling of aluminum alloy

DLCドリル

DLC Drill

特長 Features

- DLCコーティングの優れた耐凝着性によりドライ加工が可能
 - 独自の溝形状で5L/Dのノンステップ加工が可能
- ・Dry drilling is possible by superior anti-welding of DLC coat.
 ・Non-step drilling is possible in 5L/D with original flute form.



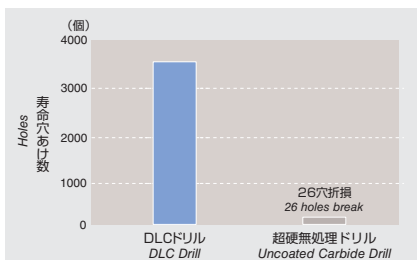
加工用途 Work Materials

- アルミニウム、アルミニウム合金、アルミニウム合金鋳物、アルミニウム合金ダイキャスト、銅合金
- ・Aluminums, Aluminum alloys, Aluminum alloy casting, Aluminum alloy die-casting, Copper alloys

性能・加工例 Performance

●DLCドリルのドライ加工性能

・DLC Drill Dry Drilling Performance

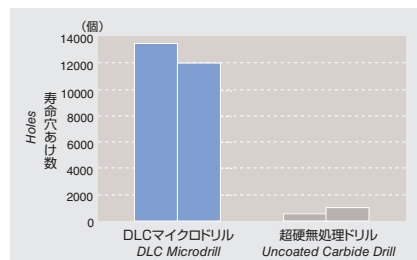


■切削条件 Drilling condition

ドリル(Tool) : 5.5mm
 切削速度(Cutting Speed) : 100m/min
 送り速度(Feed) : 0.08mm/rev
 穴深さ(Hole Depth) : 16.5mm止まり穴(blind)
 被削材(Work Material) : ADC12
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air blow)

●DLCマイクロドリルのドライ加工性能

・DLC Micro drill Dry Drilling Performance

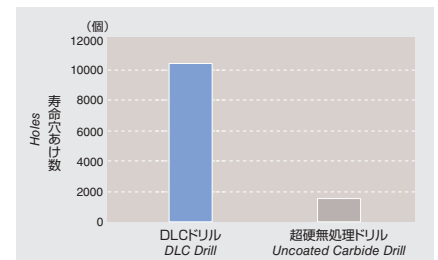


■切削条件 Drilling condition

ドリル(Tool) : 0.9mm
 切削速度(Cutting Speed) : 28000min⁻¹ (80m/min)
 送り速度(Feed) : 300mm/min (0.01mm/rev)
 穴深さ(Hole Depth) : 2.7mm止まり穴(blind)
 被削材(Work Material) : ADC12
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air blow)

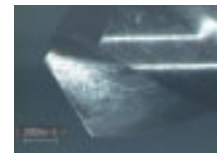
●DLCドリルのウエット加工性能

・DLC Drill Wet Drilling Performance



■切削条件 Drilling condition

ドリル(Tool) : 5.5mm
 切削速度(Cutting Speed) : 100m/min
 送り速度(Feed) : 0.08mm/rev
 穴深さ(Hole Depth) : 27.5mm止まり穴(blind)
 被削材(Work Material) : A5052
 切削油剤(Cutting Fluid) : 水溶性(Wet)



10.400 穴加工後
10400 Holes after drilling

100%ダイヤモンドをコーティング

100% pure diamond coating

ダイヤコートドリル・エンドミル

Diamond Coated Drill · End Mill

特長 Features

- CFRP、アルミ合金、高シリコンアルミ合金などの非鉄金属に最適で長寿命
- ・Most suitable for nonferrous metal such as CFRP, aluminum alloy and high silicon aluminum alloy, and longer tool life.

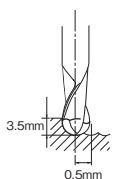
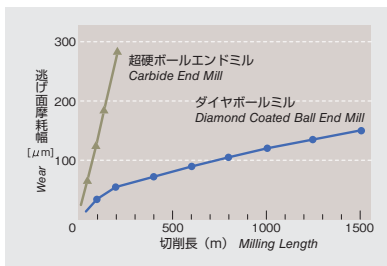


加工用途 Work Materials

- CFRP、アルミニウム、アルミニウム合金、アルミニウム合金鋳物、アルミニウム合金ダイキャスト、グラファイト、銅合金、FRP、セラミック仮焼結体
- ・CFRP, Aluminums, Aluminum alloys, Aluminum alloy casting, Aluminum alloy die-casting, Graphite, Copper alloys, FRP, Green ceramics

性能・加工例 Performance

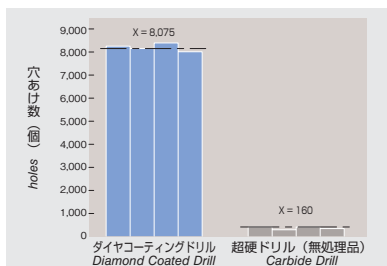
- ダイヤモンドボールミル
- ・Diamond Coated Ball End Mill



■切削条件 Milling condition
 エンドミル(Tool) : R6mm
 切削速度(Cutting Speed) : 230m/min
 送り速度(Feed) : 1.800mm/min
 被削材(Work Material) : グラファイトED-3 (Graphite)
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air blow)



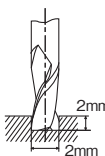
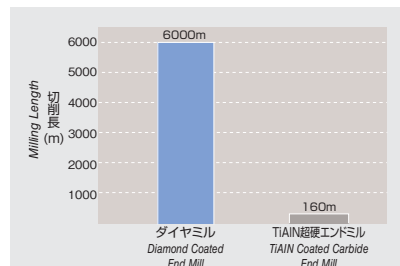
- ダイヤコーティングドリル
- ・Diamond Coated Drill



ダイヤコーティングドリル Diamond Coated Drill
 超硬無処理ドリル Carbide Drill

■切削条件 Drilling condition
 ドリル(Tool) : 6mm
 切削速度(Cutting Speed) : 80m/min
 送り速度(Feed) : 0.2mm/rev
 被削材(Work Material) : A390(Si18%含有)
 穴深さ(Hole Depth) : 20mm通り穴(through)
 切削油剤(Cutting Fluid) : 水溶性(Wet)

- ダイヤモンド
- ・Diamond Coated End Mill



■切削条件 Milling condition
 エンドミル(Tool) : 2mm
 切削速度(Cutting Speed) : 150m/min
 送り速度(Feed) : 1.800mm/min
 被削材(Work Material) : ADC12
 切削油剤(Cutting Fluid) : 水溶性(Wet)

中低速から高速まで安定高能率加工が可能

Stable high efficiency milling is possible, in large domains from middle speed to high speed

アクアドリルEX スタブ/レギュラ

AQUA Drills EX Stub/Regular

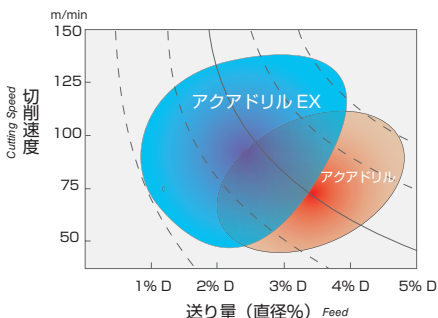
特長 Features

- 新刃先形状で切りくず排出性を大幅に向上
 - 切削抵抗を低減し安定加工を実現
 - アクアEXコートで耐熱性、耐摩耗性を高め高速性能を向上
- ・Improve in chip removal with new flutes geometry.
 ・Reduce cutting force, and realize stability milling.
 ・Raise heat-resistant/wear-resistant with AQUA EX coating, and improve in high-speed performance



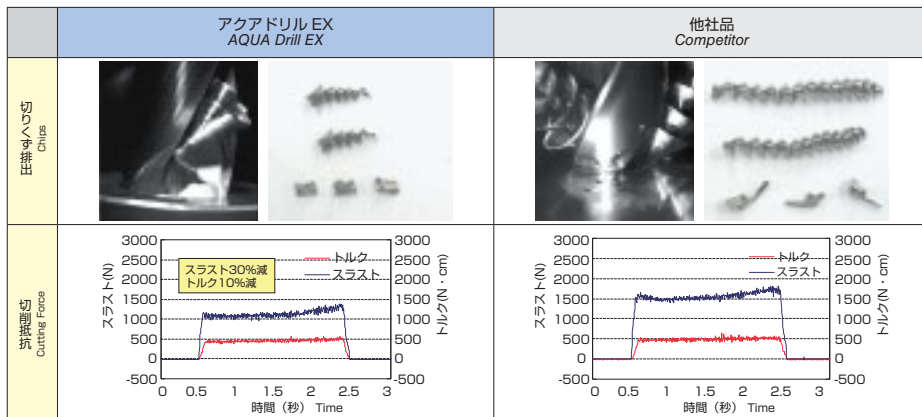
●アクアドリルEXの適用領域

・Range of application



●切りくず分断と低切削抵抗

・Broken short chips and low cutting force



加工用途 Work Materials

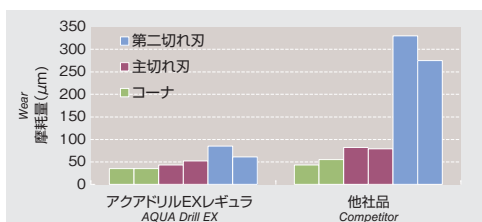
●低炭素鋼、合金鋼、金型鋼、プレハードン鋼、鋳鉄、ステンレス鋼

・Low carbon steels, Alloy steels, Mold steels, Pre-Hardened steels, Cast irons, Stainless steels

性能・加工例 Performance

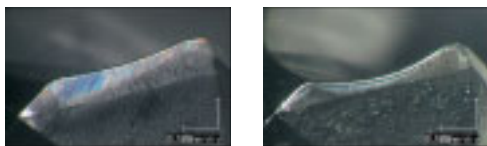
●3653穴加工後摩耗比較

・Wear comparison after 3653 hole drilling



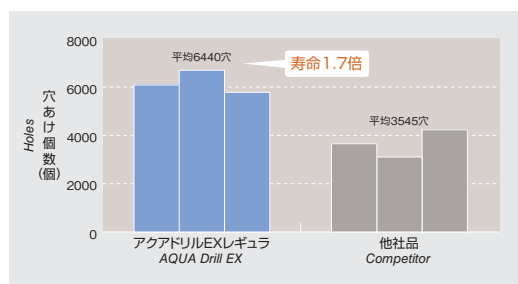
■切削条件 Drilling conditions

工具(Tool) : AQDEXR6.0
 切削速度(Cutting Speed) : 100m/min
 送り速度(Feed) : 0.18mm/rev
 穴深さ(Depth) : 21mm
 被削材(Work Material) : S50C
 切削油剤(Cutting Fluid) : 水溶性(Wet)



●アクアドリルEXの寿命比較

・Comparison of tool life



使用方法を選ばないスーパー汎用超硬エンドミル

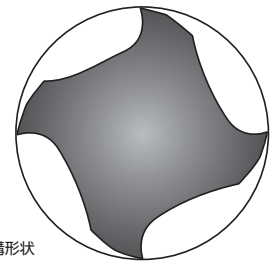
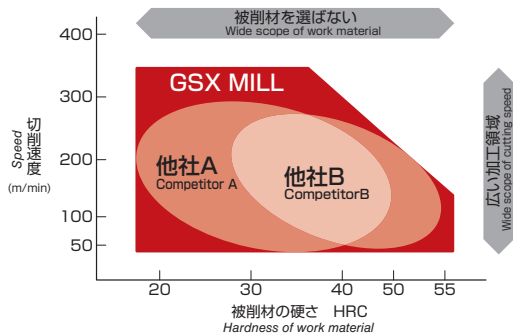
Super general purpose end mill

GSX MILL

GSX MILL

特長 Features

- 生材のウェット加工から高硬度材の高速ドライ加工まで対応
Windmill溝形状により切りくず排出性が向上
底刃はギャッシュランド付き
- ・ Supports a range of work from wet milling of soft materials to high-speed dry milling of hardened steels
Windmill configuration improves chip ejection
End teeth has gash land



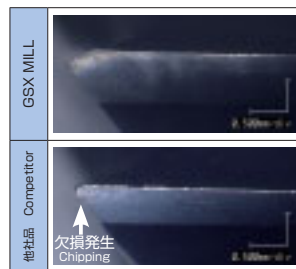
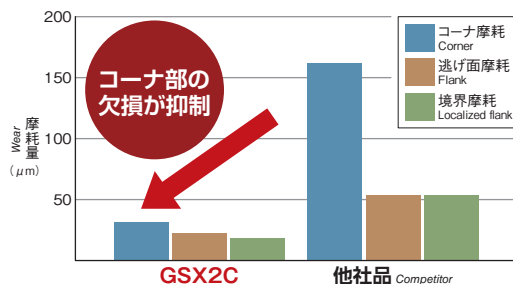
加工用途 Work Materials

- 炭素鋼、合金鋼、金型鋼、プレハードン鋼、ステンレス鋼、耐熱合金、鋳物
- ・ Carbon steels, Alloy steels, Mold steels, Pre-Hardened steels, Stainless steels, Nickel alloys, Cast irons

性能・加工例 Performance

- 高硬度材SKD61 (53HRC) 高速ドライ加工

・ High speed dry milling in SKD61 (53HRC)

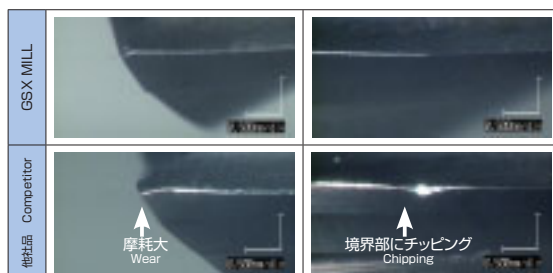


■ 切削条件 Milling conditions

工具 (Tool) : $\phi 12$ GSX41200C
切削速度 (Cutting Speed) : 300m/min
送り速度 (Feed) : 2700mm/min
切込み量 (Depth of Cut) : $a_p = 1.0$ mm $a_e = 0.2$ mm
被削材 (Work material) : SKD61 (53HRC)
切削油剤 (Cutting fluid) : エアブロー (Air blow)
切削長 (Milling Length) : 50m

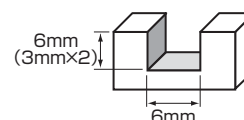
- 炭素鋼のウェット溝加工

・ Wet grooving in carbon steel



■ 切削条件 Milling conditions

工具 (Tool) : $\phi 6$ GSX20600C
切削速度 (Cutting Speed) : 80m/min
送り速度 (Feed) : 340mm/min
被削材 (Work material) : S45C (180HB)
溝深さ (Milling Depth) : 6mm (3mm \times 2)
切削油剤 (Cutting fluid) : 水溶性 (Wet)
使用機械 (Machine) : 縦型 M/C BT30



驚異の高能率で粗加工に最適

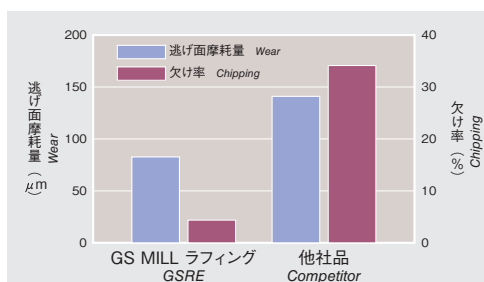
Realize incredible high efficiency milling

GS MILL ラフィング

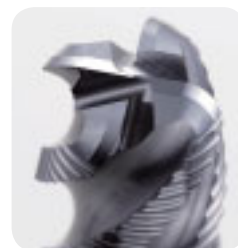
GS MILL Roughing

特長 Features

- 波形ニック切れ刃形状で安定加工を実現
エッジ強度の優れたニックピッチの最適化により切削抵抗の低減と耐欠損性向上
- 超平滑コーティングで長寿命
超平滑TiAlN系コートと超微粒母材との組み合わせで耐摩耗性向上
- ・ Realize stable milling by wave type nicks
It reduces cut resistance and raises strength by optimization of nicks pitch.
- ・ Long tool life in a smoothing coat
Smoothing coat and micro grain carbide improve wear resistance.



SKD11 (210HB) 溝加工の性能比較
Performance comparison of groove milling in SKD11(210HB)

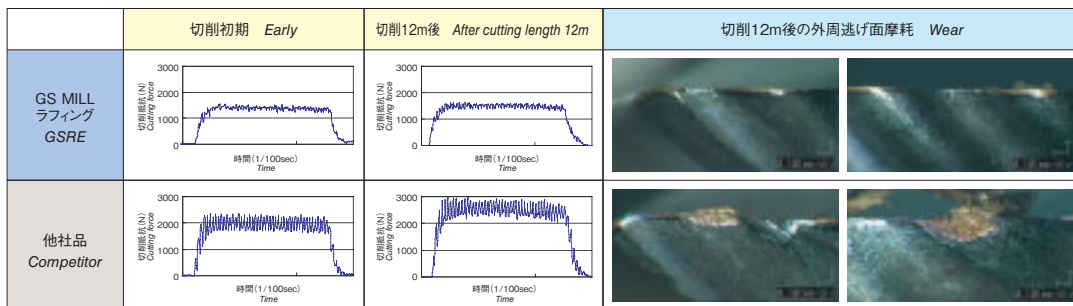


加工用途 Work Materials

- 炭素鋼、合金鋼、プレハードン鋼、金型用鋼、ステンレス鋼、鋳鉄
- ・ Carbon steels, Alloy steels, Pre-hardened steels, Mold steels, Stainless steels, Cast irons

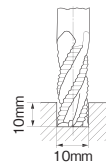
性能・加工例 Performance

- 切削抵抗と外周逃げ面摩耗の比較
- ・ Comparison of cutting force and wear



■ 切削条件 Milling condition

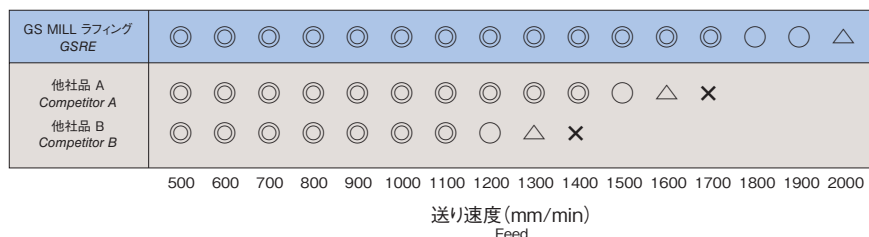
使用工具(Tool) : φ10
 切削速度(Cutting Speed) : 56.5m/min (1,800min⁻¹)
 送り速度(Feed) : 730mm/min (0.1mm/tooth)
 被削材(Work Material) : SKD11 (210HB)
 切削長さ(Milling Length) : 12m
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air Blow)



- GS MILL ラフィングは送り速度1500mm/min以上でも安定加工

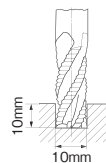
・ GS MILL Roughing can groove stably in feed over 1500mm/min

◎ : 安定した加工が可能 (Could groove stably) ○ : 加工可能 (Could still continue) △ : 欠け発生 (Chipping) × : 折損 (Broken)



■ 切削条件 Milling condition

エンドミル(Tool) : 10mm
 切削速度(Cutting Speed) : 80m/min (2,550min⁻¹)
 被削材(Work Material) : SKD11 (220HB)
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air Blow)



(この切削条件は折損限界テスト用で実際の切削条件とは異なります。)

高速高能率な鑄抜き穴加工を実現した高精度3溝ドリル

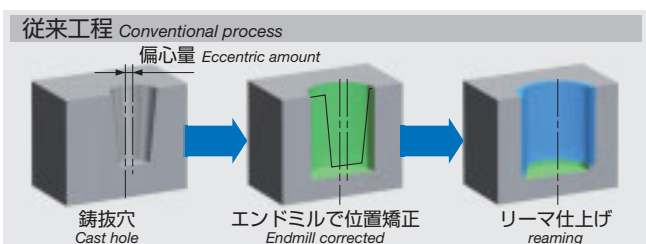
High accuracy 3grooving drill which realizes casting holes ultra high speed and efficiency

アクアドリル底刃付き3フルート

AQUA Drill three Flutes with end cutting teeth

特長 Features

- 鑄鉄などの鑄抜き穴位置ずれに対し抜群の矯正力を持ち、高品位な穴ぐり加工を実現
 - 切削バランスに優れた3枚刃により、加工中の振動を抑制
 - 靱性・耐摩耗性に優れた超硬合金を採用
- ・ High corrective force for position displacement when drilling cast holes in steel or aluminum achieves boring with high-positioning accuracy.
- ・ The 3 flutes balanced cutting controls vibration during drilling.
- ・ Carbide alloys have superior tenacity, and durability.



1mmの下穴偏心でも0.015mmの位置精度確保

FC250、下穴5mm、ドリル8mm、穴深さ16mm、送り速度765mm/min
The amount of eccentric corrects it from 1mm to 0.015mm.

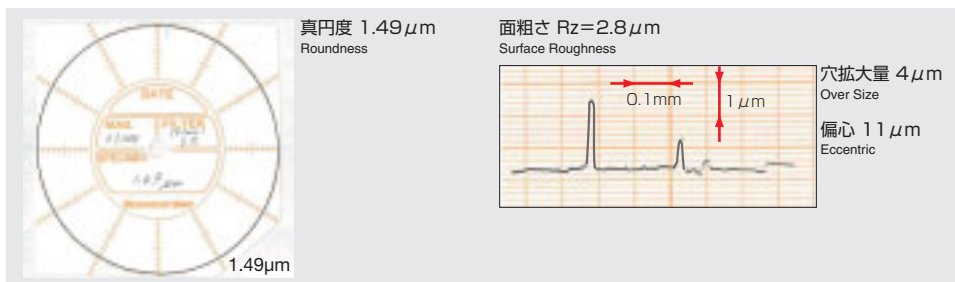
加工用途 Work Materials

- 鑄物、アルミ鑄物部品*
- * アルミ鑄物には、DLCドリル底刃付き3フルートをご用命ください。
DLCドリル底刃付き3フルートは受注生産品です。
- ・ Cast Iron, Aluminum casting*
- ・ Use the three flute low-profile blade DLC drill for cast aluminum work.
We are now accepting orders for the DLC low-profile blade 3 flute drills.

性能・加工例 Performance

● S35Cの加工精度

・ Drilled accuracy of S35C



■ 切削条件 Drilling condition

ドリル(Drill) : 7mm
切削速度(Cutting speed) : 40m/min
送り速度(Feed) : 350mm/min
穴深さ(Depth) : 7mm
下穴径(Prepared hole) : 6mm
下穴偏心量(Eccentric amount) : 0.1mm

コストパフォーマンスに優れたハイスエンドミル

Excellent HSS endmill in cost performance

AGミル

AG-mill

特長 Features

- 新開発の高合金ハイスと新プロセスによるTiAlN系AGコート
- 切りくず分断性と高切り込みを可能にするファインピッチとヘビーニック
- 広い用途で高能率加工が可能

- ・Super HSS of new development and AG coating by new process
- ・Fine pitch nick and Heavy nick that a chip break is good, and there is high depth of cut.
- ・High efficiency milling is applied in wide range of material

●切りくずの比較

- ・Comparison of cutting chips

	AGミルラフィング AG-mill Roughing	他社品 コースピッチ品 Competitor
初期切屑 early time		
後期切屑 After 5m cutting		



加工用途 Work Materials

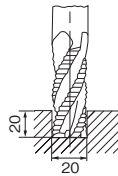
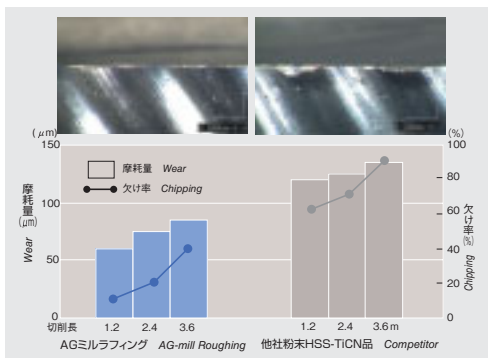
- 炭素鋼、合金鋼、金型鋼、プレハードン鋼、ステンレス鋼、耐熱鋼、鋳鉄、アルミニウム合金

- ・Carbon steels, Alloy steels, Mold steels, Pre-Hardened steels, Stainless steels, Nickel alloys, Cast irons, Aluminum alloys

性能・加工例 Performance

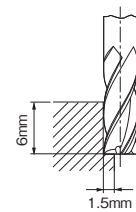
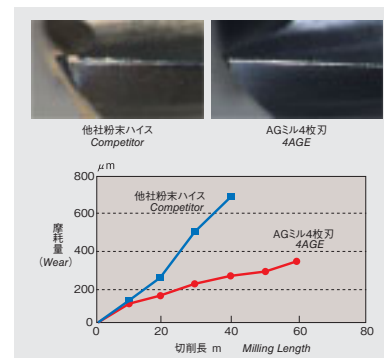
●耐摩耗性と耐チッピング性の比較

- ・Excellent chipping-resistant / Wear-resistant



●AGミルスクエアの側面加工(切削速度 80m/min)

- ・Side milling of AG-mill SQUARE (Cutting speed 80m/min)



■切削条件 Milling condition

使用工具(Tool) : φ20 (AGREPS)
 切削速度(Cutting Speed) : 355min⁻¹
 (22m/min)
 送り速度(Feed) : 1.32mm/tooth
 (0.093mm/tooth)
 被削材(Work Material) : SKD11 (210HB)
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air blow)

■切削条件 Milling condition

使用工具(Tool) : φ6
 切削速度(Cutting Speed) : 80m/min
 送り速度(Feed) : 400mm/min
 被削材(Work Material) : S50C
 切削油剤(Cutting Fluid) : エアブロー (Air blow)

驚異的な深穴加工性能

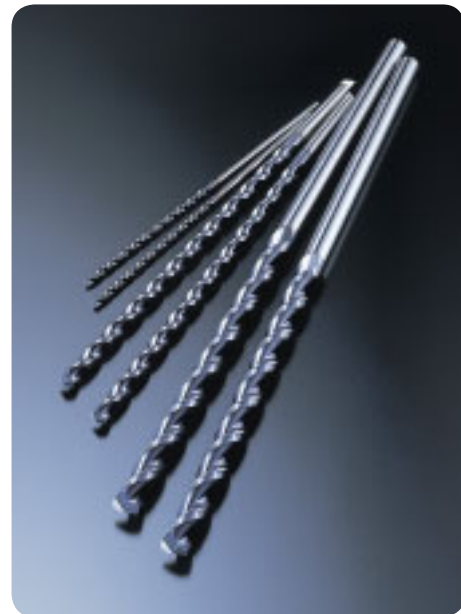
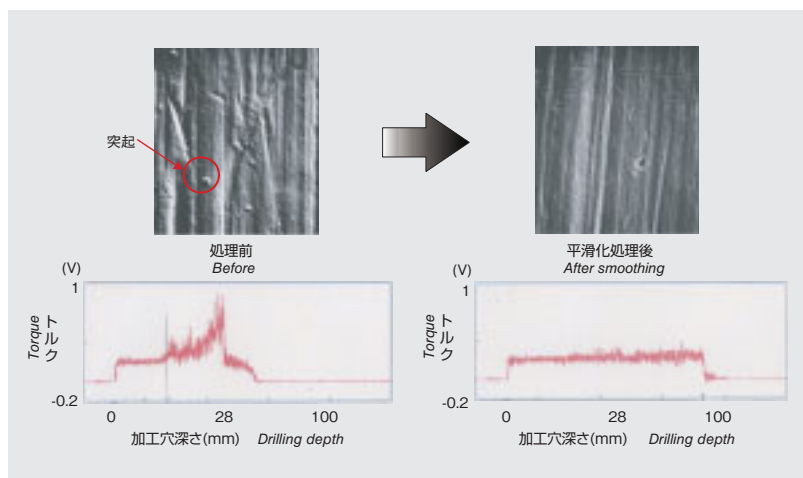
Performance of wonderful deep hole drilling

AG パワーロングドリル

AG Power Long Drill

特長 Features

- L/D20までの深穴をノンステップで加工可能
 - AGコートと高合金ハイスで長寿命
 - 平滑化コーティングで安定したトルク変動
- ・Non step drilling deeply up to 20 times of drill diameters
 ・Long tool life due to AG Coat and Super HSS
 ・Stable torque by smoothing coat

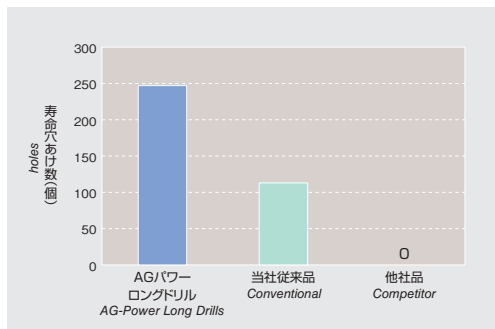


加工用途 Work Materials

- 炭素鋼、合金鋼、ダイス鋼、調質鋼（～40HRC）、鋳物
- ・Carbon steel, Alloy steels, Mold steels, Hardened steels (40HRC), Cast irons

性能・加工例 Performance

- 長寿命
- ・Long tool life and a sprited cutting edge design

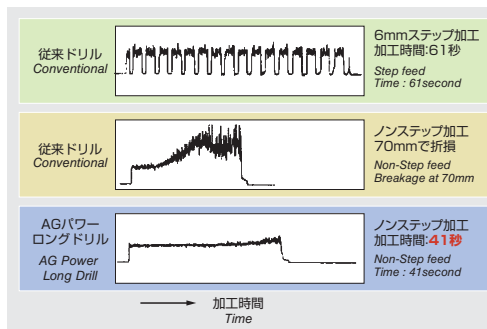


■切削条件 Drilling condition

ドリル(Tool) : 6mm
 切削速度(Cutting Speed) : 80m/min
 送り速度(Feed) : 0.2mm/rev
 被削材(Work Material) : A390 (Si18%含有)
 穴深さ(Hole Depth) : 20mm通り穴(through)
 切削油剤(Cutting Fluid) : 水溶性(Wet)

●切削トルクと加工時間の比較

・Comparison of cutting torque and drilling time



■切削条件 Drilling condition

ドリル(Tool) : 6mm
 切削速度(Cutting Speed) : 18m/min (960min⁻¹)
 送り速度(Feed) : 0.15mm/rev (240mm/min)
 被削材(Work Material) : 炭素鋼(260HB) (Carbon Steel)
 切削油剤(Cutting Fluid) : 水溶性(Wet)

NACHI-FUJIKOSHI CORP.

Tokyo Head Office : Shiodome Sumitomo Bldg. 17F 1-9-2 Higashi-shinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-0021, JAPAN
Tel: +81-(0)3-5568-5111 Fax: +81-(0)3-5568-5206

Toyama Head Office : 1-1-1 Fujikoshi-Honmachi, Toyama 930-8511, JAPAN Tel: +81-(0)76-423-5111 Fax: +81-(0)76-493-5211

URL: <http://www.nachi-fujikoshi.co.jp>
E-mail: webmaster@nachi-fujikoshi.co.jp

Overseas Sales Companies

AMERICA

● **NACHI AMERICA INC. HEADQUARTERS**
17500 Twenty-Three Mile Road, Macomb, Michigan,
48044, U.S.A.
Tel: +1-586-226-5151 Fax: +1-888-383-8665
URL: <http://www.nachiamerica.com/>

INDIANA BRANCH
715 Pushville Road, Greenwood, Indiana, 46143,
U.S.A.
Tel: +1-317-535-5527 Fax: +1-317-535-3659

WEST COAST BRANCH
12652 E. Alondra Blvd. Cerritos, California, 90703,
U.S.A.
Tel: +1-562-802-0055 Fax: +1-562-802-2455

MIAMI BRANCH - LATIN AMERICA DIV.
2315 N.W. 107th Ave., Doral, Florida, 33172,
U.S.A.
Tel: +1-305-591-0054/0059/2604
Fax: +1-305-591-3110

ATLANTA OFFICE
Six Concourse Parkway, Suite 2995 Atlanta, GA
30328, U.S.A.
Tel: +1-770-393-0270 Fax: +1-770-393-0271

● **NACHI ROBOTIC SYSTEMS INC.**
22285 Roethel Drive, Novi, Michigan, 48375,
U.S.A.
Tel: +1-248-305-6545 Fax: +1-248-305-6542
URL: <http://www.nachirobotics.com/>

● **NACHI CANADA INC.**
89 Courtland Ave., Unit 2, Concord, Ontario,
L4K 3T4, CANADA
Tel: +1-905-660-0088 Fax: +1-905-660-1146
URL: <http://www.nachicanada.com/>

● **NACHI MEXICANA, S.A. DE C.V.**
Urbina No 54, Parque Industrial Naucalpan,
Naucalpan de Juarez, Estado de Mexico,
C.P. 53370, MEXICO
Tel: +52-55-3604-0832 / 0842 / 0881
Fax: +52-55-3604-0882

NACHI ENGINEERING CENTER
1171A, Calle Julio Diaz Torre, Frace, Ciudad
Industrial, Aguascalientes, C.P. 20290, MEXICO
Tel: +52-449-971-1689 Fax: +52-449-971-1689

EUROPE

● **NACHI EUROPE GmbH**
Bischofstrasse 99, 47809, Krefeld, GERMANY
Tel: +49-(0)2151-65046-0
Fax: +49-(0)2151-65046-90
URL: <http://www.nachi.de/>

SOUTH GERMANY OFFICE
Roetelstrasse 18, 74321, Bietigheim-Bissingen,
GERMANY
Tel: +49-(0)7142-77418-0
Fax: +49-(0)7142-77418-20

SPAIN BRANCH
Av. Alberto Alcocer 28, 1-A, 28036, Madrid, SPAIN
Tel: +34-(0)91-302-6440
Fax: +34-(0)91-383-9486

BARCELONA OFFICE
Josep Tarradellas, 58, 1-5, 08029 Barcerona, SPAIN
Tel: +34-(0)93-430-6247 Fax: +34-(0)93-419-0897

CZECH BRANCH
Mostni 73, Kolin 4, 28002, CZECH
Tel: +420-321-710-200 Fax: +420-321-710-200

U.K. BRANCH
Unit 7, Junction Six Industrial Estate,
Electric Avenue, Birmingham B6 7JJ, U.K.
Tel: +44-(0)121-250-1890
Fax: +44-(0)121-250-1899

ASIA and OCEANIA

● **NACHI-FUJIKOSHI CORP.**
THAILAND REPRESENTATIVE OFFICE
Chai-ho Wongwaiwat Bldg. 889 Srinakarin Road,
Samutprakarn, 10270, THAILAND
Tel: +66-2-748-7322-4 Fax: +66-2-748-7325

● **NACHI SINGAPORE PTE. LTD.**
No.2 Joo Koon Way, Jurong Town, Singapore
628943, SINGAPORE
Tel: +65-65587393 Fax: +65-65587371

VIETNAM OFFICE

614 Hong Bang Street, Ward 16, Dist 11,
Ho Chi Minh City, VIETNAM
Tel: +84-8-9602-303 Fax: +84-8-9602-187

● **FUJIKOSHI-NACHI (MALAYSIA) SDN. BHD.**
No.17, Jalan USJ 21/3, 47630 UEP Subang Jaya,
Selangor Darul Ehsan, MALAYSIA
Tel: +60-(0)3-80247900 Fax: +60-(0)3-80235884

● **P.T.NACHI INDONESIA**
Jl.H.R.Rasuna Said Kav.X-O
Kuningan, Jakarta 12950, INDONESIA
Tel: +62-021-527-2841 Fax: +62-021-527-3029

● **那智不二越(上海)贸易有限公司**
NACHI (SHANGHAI) CO.,LTD.
Yitong Industry Zone258, Fengmao Rd.
Malu Town, Jiading, Shanghai 201801, CHINA
Tel: +86-(0)21-6915-2200
Fax: +86-(0)21-6915-5427

● **NACHI-FUJIKOSHI CORP.**
TAIPEI REPRESENTATIVE OFFICE
3F No.276, Sec3, Chung Ching N.Road,
Taipei, TAIWAN
Tel: +886-(0)2-2596-0118
Fax: +886-(0)2-2596-5346

● **NACHI-FUJIKOSHI CORP.**
KOREA REPRESENTATIVE OFFICE
2F Dongsan Bldg. 276-4, Sungsu 2GA-3DONG
Sungdong-Ku. Seoul 133-831, KOREA
Tel: +82-(0)2-469-2254 Fax: +82-(0)2-469-2264

● **NACHI-FUJIKOSHI CORP.**
INDIA REPRESENTATIVE OFFICE
A/9A, Sector-16, Noida-201301, Distt. Gautam
Budh Nagar, U.P. INDIA
Tel: +91-120-4272257 Fax: +91-120-4272256

● **NACHI (AUSTRALIA) PTY. LTD.**
Unit 1, 23-29 South Street, Rydalmere, N.S.W,
2116, AUSTRALIA
Tel: +61-(0)2-9898-1511 Fax: +61-(0)2-9898-1678
URL: <http://www.nachi.com.au/>

NACHI
株式会社 不二越

東京本社 Tel:03-5568-5111 Fax:03-5568-5206 東京都港区東新橋 1-9-2 汐留住友ビル 17 F 〒105-0021
URL <http://www.nachi-fujikoshi.co.jp/> Eメール webmaster@nachi-fujikoshi.co.jp
富山本社 Tel:076-423-5111 Fax:076-493-5211 富山市不二越本町 1-1-1 〒930-8511
国際営業部 Tel:03-5568-5241 Fax:03-5568-5236 東京都港区東新橋 1-9-2 汐留住友ビル 17 F 〒105-0021

●営業拠点

・東日本支社 Tel:03-5568-5281 Fax:03-5568-5292 東京都港区東新橋 1-9-2 汐留住友ビル 17 F 〒105-0021
北海道営業所 Tel:011-782-0006 Fax:011-782-0033 札幌市東区本町一条 10-4-10 〒065-0041
山形営業所 Tel:0237-71-0321 Fax:0237-72-5212 山形県西村山郡河北町谷地字真木 130-1 (株)ナチ東北精工内 〒999-3511
福島営業所 Tel:024-991-4511 Fax:024-935-1450 福島県郡山市桑野 2-33-1 〒963-8025
北関東営業所 Tel:0276-46-7511 Fax:0276-46-4599 群馬県太田市浜町 26-2 〒373-0853
信州営業所 Tel:0268-28-7863 Fax:0268-21-1185 長野県上田市上塩尻 248-3 〒386-0042
・中日本支社 Tel:052-769-6821 Fax:052-769-6828 名古屋市名東区高社 2-120-3 ナチ名古屋ビル 〒465-0095
東海支店 Tel:053-454-4160 Fax:053-454-4845 浜松市海老塚 1-20-17 〒432-8033
北陸支店 Tel:076-425-8013 Fax:076-493-5215 富山市石金 2-3-60 ナチ北陸ビル 〒930-0966
・西日本支社 Tel:06-6748-1951 Fax:06-6748-1955 東大阪市本庄西 2-73-14 ナチ大阪ビル 〒578-8522
中国四国支店 Tel:086-244-0002 Fax:086-243-4346 岡山市西古松 2-2-30 〒700-0927
広島営業部 Tel:082-832-5111 Fax:082-832-5114 広島市安佐南区西原 8-25-10 〒731-0113
九州支店 Tel:092-441-2505 Fax:092-471-6600 福岡市博多区山王 1-10-30 〒812-0015

本カタログの内容は商品改良のため予告なく変更することがあります。
本カタログ記載内容の無断転用を禁じます。

CATALOG NO. 2006-9

2008.10.T-ABE-ABE



Machining Evolution

ものづくり進化論

NACHI
株式会社 不二越