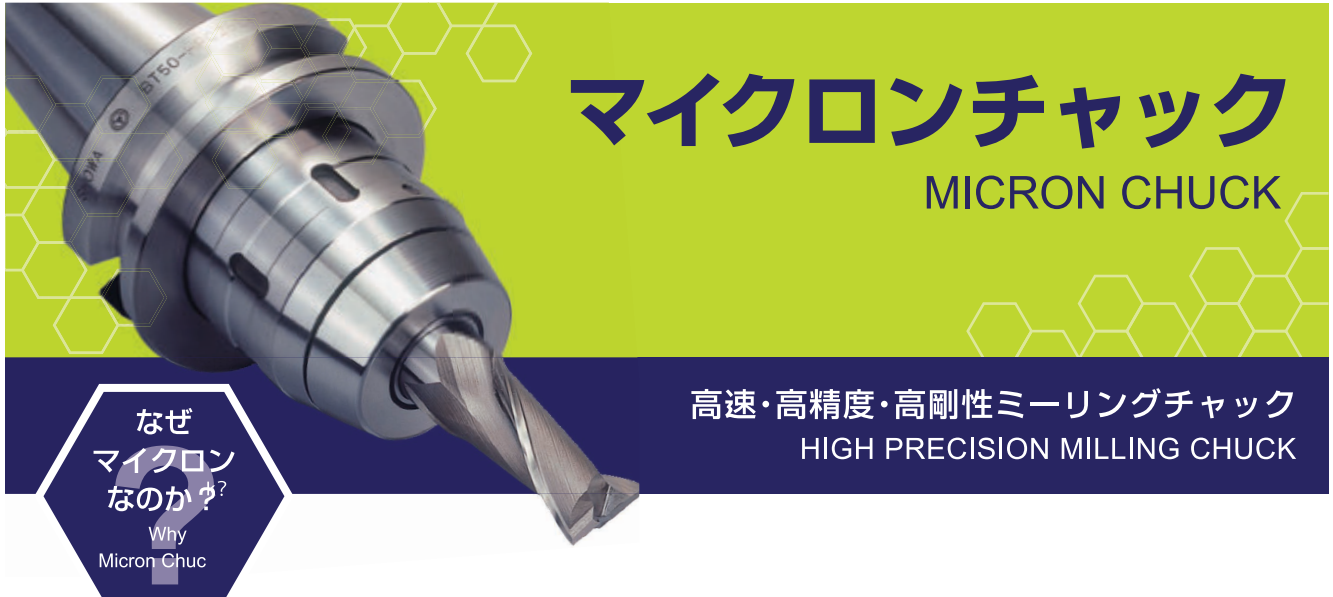




独自のダイレクトクランプ機構と長年のスピンドル構造によって培われた高度な加工技術によって、この高精度チャックを作り出すことに成功しました。

Micron Chuck was developed utilizing Showa original direct clamping mechanism and assembling technology acquired in manufacturing high quality machine spindles for a long experience.

POINT

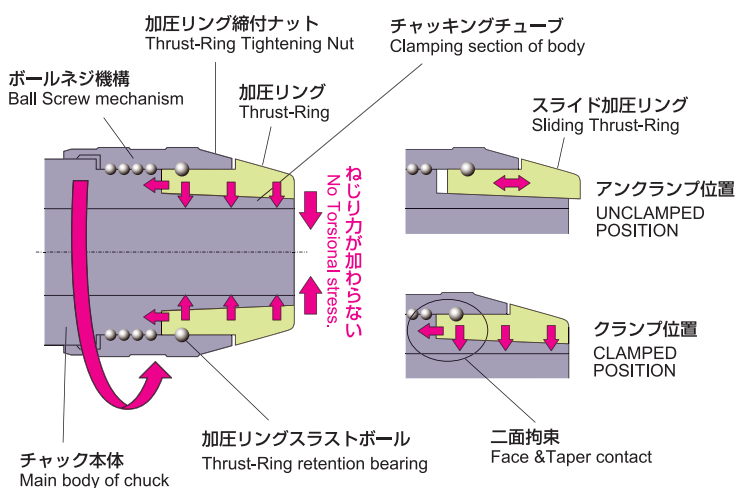
1

マイクロンチャックの構造図

Structure of Micron Chuck

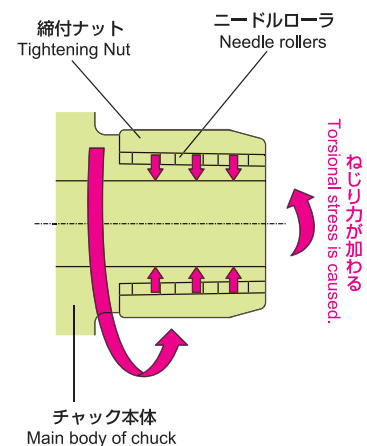
●構造図

Structure of Micron Chuck



●他社ミーリングチャック構造図

Structure of other makers' chuck

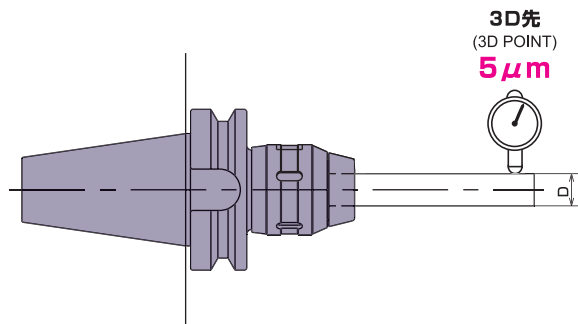


POINT

2

振れ精度、3D先 2μ を保証できるのは、マイクロンチャックだけOnly Micron Chuck can guarantee such runouts as 0.002mm at $3\times D$.

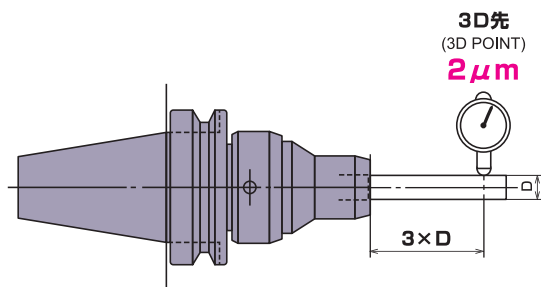
Rシリーズ (標準) R-Series(Standard)



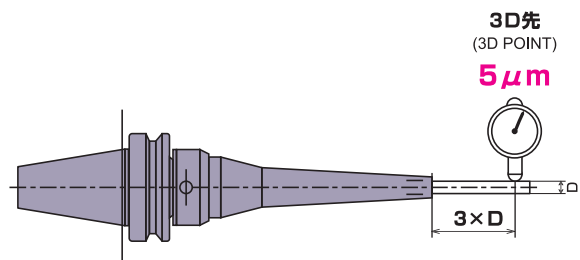
マイクロンチャック振れ精度 MICRON CHUCK RUNOUT

等級 GRADE	3 D 3D POINT	シリーズ SERIES
AA級	2μ	H・N
A級	5μ	R・H・M・N

Hシリーズ H-Series



M・Nシリーズ M・N-Series



POINT

3

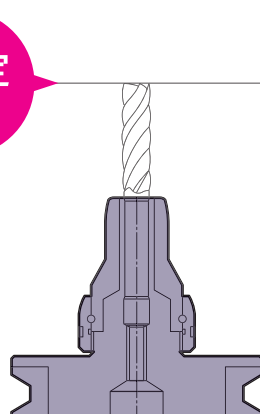
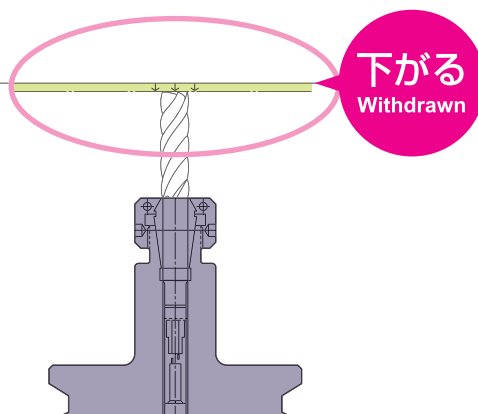
クランプ時の沈み込み無し

The cutter is not axially moved by clamping

マイクロンチャックは、独自の非回転クランプ構造なので、コレットチャックのようなクランプ時の沈み込みがありません。量産加工ラインでは、工具長を正確にプリセットする必要があります。

コレットチャックでは、ナットを締めると刃物が引き込まれ、プリセットの高さが変わります。その為に調整ネジに刃物端が強く当たって、小径ドリルやリーマ等に曲がりが発生して、これが刃物の折損にも繋がります。マイクロンチャックは、この沈み込みが全く有りませんので、刃物寿命が長く安定します。

The cutter is not withdrawn by clamping like collet chucks, due to its unique mechanism. It is required in mass manufacturing line to preset cutter length to close tolerance. In case of collet chuck, the axial cutter projection is shortened by clamping. The back end of the cutter is pressed to the back-up screw at that time, which may cause bending and breakage of small diameter cutters.

安定
Stableマイクロンチャック
MICRON CHUCK下がる
Withdrawnコレットチャック
COLLET CHUCK

POINT

4

高速回転に適したバランスの良いデザインと密閉構造

Highly balanced and sealed chuck.

マイクロンチャックHタイプとNタイプは、2万回転対応、
H-G型は3万回転対応です。

Maximum speed :

20,000min⁻¹ (Standard HPC-H/N chuck)

30,000min⁻¹ ("G" type HPC-H/N chuck)

		#30,#40系 HSK50, 63	#50系 HSK100
標準	A	10,000min ⁻¹	8,000min ⁻¹
H	A	20,000min ⁻¹	12,000min ⁻¹
	AA		
	G	30,000min ⁻¹	—
M	—	15,000min ⁻¹	10,000min ⁻¹
N	A	20,000min ⁻¹	—
	G	30,000min ⁻¹	—



"G" type HPC-H chuck

30,000min⁻¹

POINT

5

加熱不要、長期間精度を維持

Mechanical chuck, Heater is not required.

このスリム形状でも焼ばめ(シュリンク)ではありません。
加熱不要なので工具材料に関係なくクランプでき、かつ
長期間精度を維持することができます。

Shrink-fit holders have restrictions of cutter material. But,
Micron Chucks are applicable to any material of cutters,
keeping high accuracy for a long period of time.

"M" type
Micron Chuck

POINT

6

マイクロンチャックNシリーズ

MICRON CHUCK N series

スリムなメカニカルチャック 小型部品・金型加工に最適

Slim mechanical chuck, most suitable for machining small
parts and mold.



センタースルークーラント対応

Thru-the-tool coolant type.

マイクロンチャックは、全て
センタースルークーラント対応です。

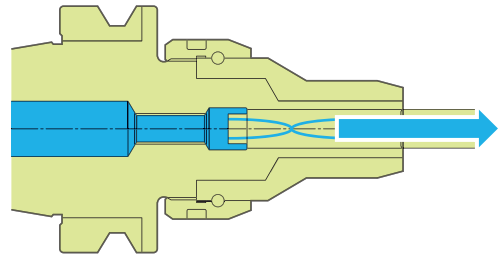
Thru-the-tool coolant type Micron Chucks available.

Please specify it at the time of ordering.

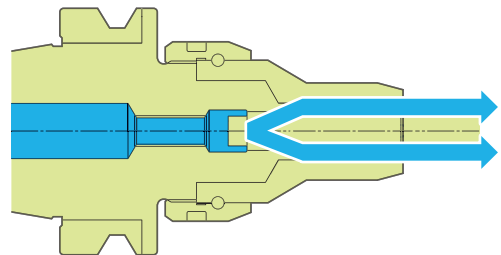
また、シャンクスルー仕様は
Rタイプ・Hタイプにて対応可能です。

In addition, Thru-the shank-coolant specification are
available for R type and H type.

■センタースルー Thru-the-tool application



■シャンクスルー Thru-the-shank-application



各種ホルダー比較 COMPARISON OF RUNOUT & SURFACE FINISH

	マイクロンチャック MICRON CHUCK	ハイドロチャック HYDRAULIC CHUCK	コレットホルダ COLLET CHUCK	備 考 REMARKS
振れ精度 Runout	◎ AA級 □元1μ、3D先2μ保証 AA grade : 1μm at chuck nose, 2μm at 3×D guranteed.	— N社製、3D先5μ 3μm at chuck nose, 5μm at 3×D.	△ N社製 AA級 コレット単体で4D先5μ (ホルダ装着時の保証無し) N made AA grade collet : 5μm at 4×D	マイクロンチャックは実測値、 その他はカタログ値 Micron chuck : Measured runout. Others : From catalog.
把握力 Clamping Power	◎ φ6 49N・m φ32 2450N・m	△ 26.5N・m (N社製 φ6タイプ) (N made ø6 chuck)	◎ 49N・m 当社従来品 φ6タイプ (最大φ10ホルダ使用) Showa ø6 collet (10 ID max. holder)	全て実測値 Measure value [φ6 49N・m]はHPC06H ロングタイプの最大値 [ø6 49N・m] is the maximum of HPC06H long type
メンテナンス性 Maintenance	○ メカニカルの為、定期的な グリスアップのみ Periodical greasing since a mechanical chuck.	× 油漏れチェック必要 Periodical check of oil leak required.	△ コレットの切粉除去、清掃必要 Chips must be removed from collet.	
プリセットの容易さ Presetting	◎ 沈み込みなし Easy presetting, since cutter is stable.	◎ 沈み込みなし Easy presetting, since cutter is stable.	× 沈み込み有り Cutter is axially moved by chucking.	

把握力と締付け力

Clamping power & Tightening Force

R-series



チャックサイズ Chuck size	把握力 (N・m) Clamping Power (MIN)	締付け力 (N・m) Tightening Force	緩め力 (N・m) Loosening Force
HPC16	780	44	13
HPC20	1180		
HPC25	1760	49	14
HPC32	2450	52	15
HPC42	2940	56	16

H-series



チャックサイズ Chuck size	把握力 (N・m) Clamping Power (MIN)	締付け力 (N・m) Tightening Force	緩め力 (N・m) Loosening Force
HPC03H	10 (10)	64	64
HPC04H	15 (15)		
HPC05H	17 (16)		
HPC06H	30 (20)		
HPC07H	32 (22)		
HPC08H	35 (24)		
HPC09H	45 (30)		
HPC10H	50 (35)		
HPC11H	60 (38)		
HPC12H	65 (41)		
HPC13H	70		
HPC14H	75		
HPC15H	80		
HPC16H	85		

※ () 内は、ショートタイプ (L=75以下) の把握力です。
 ※Clamping power of short type chucks (L=75mm max) is shown in ().

M-series



チャックサイズ Chuck size	把握力 (N・m) Clamping Power (MIN)	締付け力 (N・m) Tightening Force	緩め力 (N・m) Loosening Force
HPC03M	5	57	57
HPC04M	7		
HPC05M	8		
HPC06M	20		
HPC07M	23		
HPC08M	26		
HPC09M	30		
HPC10M	33		
HPC11M	36		
HPC12M	46		

N-series



チャックサイズ Chuck size	把握力 (N・m) Clamping Power (MIN)	締付け力 (N・m) Tightening Force	緩め力 (N・m) Loosening Force
HPC03N	2	50	50
HPC04N	4		
HPC06N	20		
HPC08N	26		
HPC10N	33		
HPC12N	46		

ユーザー使用例

Application examples

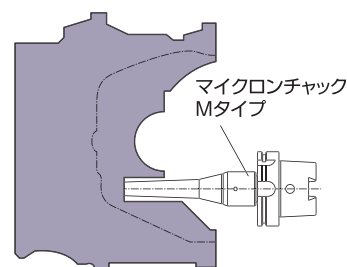
1 刃具の振れ精度向上・刃具寿命の延長 Improved runout accuracy・Extends tool life

ワーク Workplace	シリンダーヘッド バルブガイド穴 (FCD) Cylinder Head Valve Guide Hole (FCD)
使用刃具 Cutting tool	超硬リーマ $\phi 6 \times 135L$ Carbide Reamer 6mm $\times$ 135L
従来使用チャック Conventional Chuck	他社コレットチャック Competitor's Collet Chuck
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック HSKA63-HPC10H-105A SHOWA Micron Chuck HSKA63-HPC10H-105A
テスト結果 Test result	①従来は振れを出すのに30分以上かかり、10μ出すのが精一杯だったが、マイクロンでは1発で8D先端で3~5μになった。 ②その結果、従来50~100穴で寿命だったのが、1600穴まで延ばすことができた。 ①Though conventional collet chuck required 30min to achieve 10micron runout. SHOWA Micron chuck was able to achieve 3 - 5micron at 8xD with just one clamping. ②As a result, a longer tool life is realized from 50 - 100 holes to 1600 holes.



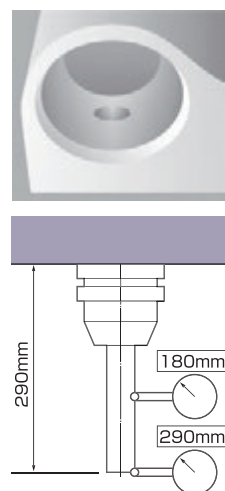
2 刃具寿命の延長 Extends tool life

ワーク Workplace	シリンダーブロック オイルジェット穴仕上げ (FC230) Cylinder Block Oil Jet Hole (FC230)
使用刃具 Cutting tool	超硬リーマ $\phi 9 \times 180L$ Carbide Reamer 9mm $\times$ 180L
従来使用チャック Conventional Chuck	ハイドロチャック+シュリンクストレート Hydraulic Chuck+Straight shank shrink fit extension
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック HSKA63-HPC10M-254 SHOWA Micron Chuck HSKA63-HPC10M-254
テスト結果 Test result	400穴から1000穴に寿命延長に成功 Increased cutting tool life from 400 to 1000 holes, thereby reducing cutting tool costs and tool changing costs



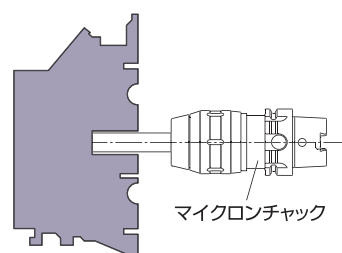
3 振れ比較 Runout comparison

ワーク Workplace	油圧部品カバー（ADC12） Hydraulic Parts Cover（ADC12）		
使用刃具 Cutting tool	段付超硬リーマ φ20×200L Carbide Step Reamer 20mm×200L		
従来使用チャック Conventional Chuck	他社ミーリングチャック Competitor's Milling Chuck		
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック BT40-HPC25-105A油圧部品カバー（ADC12） SHOWA Micron Chuck BT40-HPC25-105A		
テスト結果 Test result	①M/C機上測定（振れ比較） ①Runout Comparison on the M/C		
	測定点 Measuring Position	聖和 SHOWA	他社 Competitor
	180mm	0.005	0.015
	290mm	0.017	0.03
	②口元ビビリが無くなった。 ②No more chattering		



4 穴あけ比較 Drilling comparison

ワーク Workplace	シリンダーヘッド キュービング (ADC) Cylinder Head Cubing (ADC)
使用刃具 Cutting tool	ダイヤリーマ Diamond Reamer
従来使用チャック Conventional Chuck	他社ハイドロチャック Competitor's Hydraulic Chuck
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック HSKA63-HPC25-115AA SHOWA Micron Chuck HSKA63-HPC25-115AA
テスト結果 Test result	ハイドロチャックでは楕円になっていた穴が真円になった Hydraulic chuck produced oval holes. Micron chuck produced perfect circular holes.

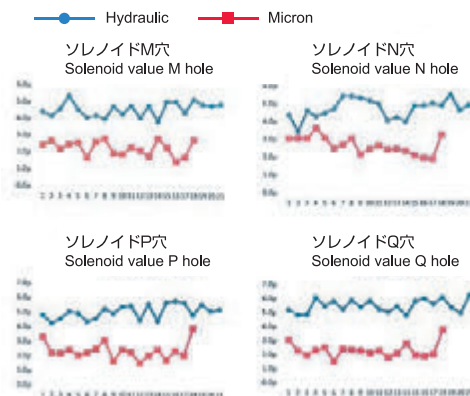


ユーザー使用例

Application examples

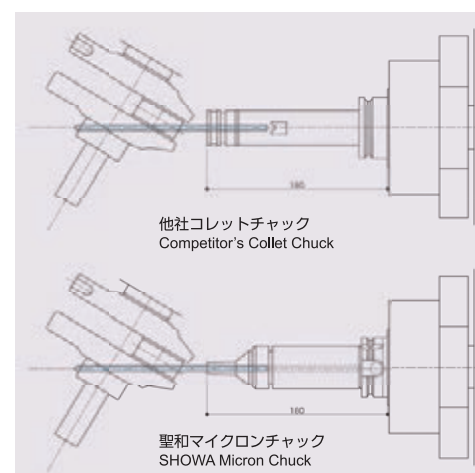
5 円筒度比較 Cylindricity Comparison

ワーク Workplace	コントロールバルブ 油穴 Control valve Oil hole
使用刃具 Cutting tool	Φ15 1枚刃リーマ Φ15 A single blade reamer
従来使用チャック Conventional Chuck	他社ハイドロチャック Competitor's Hydraulic Chuck
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック BBT30-HPC20-100A SHOWA Micron Chuck
円筒度規格 The cylindricity standard	8μ以下 8μ or less
テスト結果 Test result	円筒度が向上 Improved cylinder degree



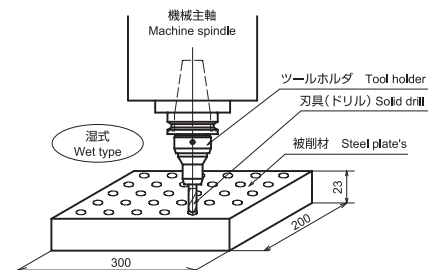
6 コレットチャックとの比較 Comparison with collet chuck

ワーク Workplace	クランクシャフト (SCM440) Crankshaft (SCM440)
加工箇所 Machining Spot	ジャーナル部油穴明け (MQL) 加工 Jornal assembly oil hole processing (MQL)
使用刃具 Cutting tool	超硬ドリル Φ5.8×突出130L (油穴付き) Carbide drill Φ5.8 × Protruding length 130 (with oil hole)
従来使用チャック Conventional Chuck	他社コレットチャック Competitor's Collet Chuck
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック HSKA63-HPC06N-180A SHOWA Micron Chuck
切削条件 Cutting conditions	V=100m/min, S=5000min-1, F=517mm/min, f=0.18mm/rev
テスト結果 Test result	①.21D先振れ精度が50μm→15μmに改善 ①21D point runout accuracy improved from 50μm to 15μm ②従来60穴で折損する場合があったが、マイクロンでは折損もなく600穴で定数交換している。 ②Conventionally, there were cases where it broke when 60holes were processed, but in Micron Chuck there is no breakage, and the constant exchange was done after machining 600 holes.



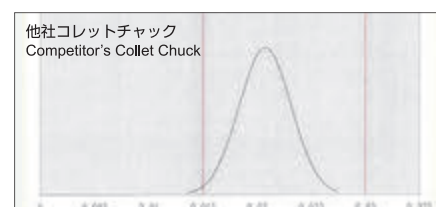
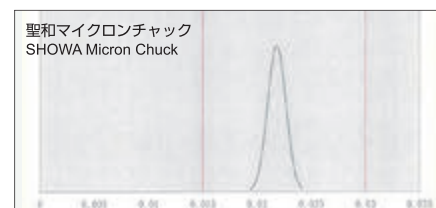
7 刃具寿命の延長 Extends tool life

ワーク Workplace	鋼板 S53C (熱処理あり) A steel plate S53C (With heat-treatment)
使用刃具 Cutting tool	ソリッドドリル Φ8.25 Solid drill Φ8.25
穴寸法 × 加工深さ Hole size × Machining depth	Φ8.25±0.1×23mm
従来使用チャック Conventional Chuck	他社ミーリングチャック BT40-D20-120 + SC20-10 Competitor's Milling Chuck
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック BT40-HPC10H-060A SHOWA Micron Chuck
切削条件 Cutting conditions	Entrance: S=3000min-1, f=0.08mm/rev Middle: S=3000min-1, f=0.2mm/rev Exit: S=1800min-1, f=0.1mm/rev
テスト結果 Test result	聖和マイクロンチャック：加工 3300穴⇔他社ミーリングチャック：加工 2532穴 SHOWA Micron Chuck : Machining 3300 holes⇔Competitor's Milling Chuck : Machining 2532 holes チャッキング方法の違いにより約30%寿命延長に成功。 Successfully extended life by about 30% depending on the chucking method



8 工程能力値の向上(CP、CPK) Improving process capability

ワーク Workplace	クランクシャフト Crankshaft
使用刃具 Cutting tool	リーマ Reamer
従来使用チャック Conventional Chuck	他社コレットチャック Competitor's Collet Chuck
今回使用チャック SHOWA Chuck	聖和マイクロンチャック BT40-HPC6.4H-090AA SHOWA Micron Chuck
テスト結果 Test result	工程能力が上がった。 Process capability has been improved CP値 (CP value) 1.039 ⇒ 2.973 CPK値 (CPK value) 0.793 ⇒ 2.696 (n=100)



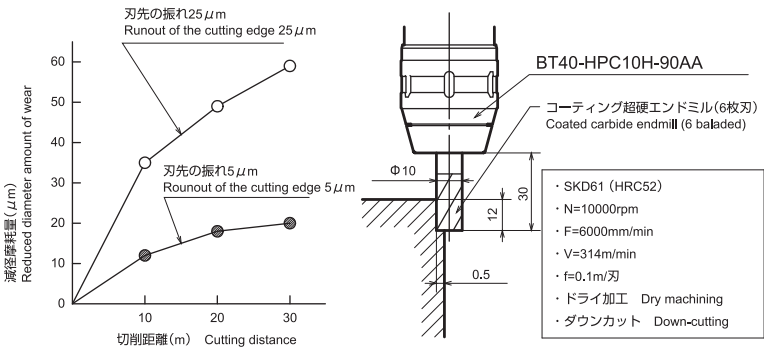
テストデータ

Test data

1 振れ精度と刃具摩耗量

Runout accuracy and cutting tool wear amount

振れ精度が良いと刃具摩耗量は少なく
刃具の寿命が長くなる。

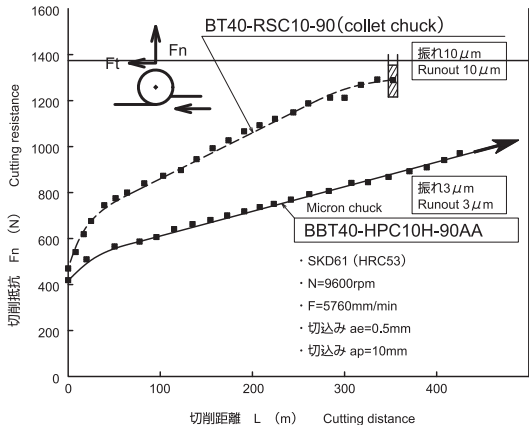


2 振れ精度と切削抵抗

Runout accuracy and Cutting resistance

マイクロンチャックを使用し刃先の振れを最小限 (5 μm 以下) に抑えた場合、切削音が著しく小さく、切削抵抗の上昇カーブが緩やかであり (工具寿命が長い)、コレットチャック (刃先の振れ10 μm) に対し、約2倍の工具寿命が見込める。

When using Micron Chuck and keeping runout of the cutting edge of the minimum (5 μm or less), the cutting sound is remarkably small, and the rising curve of the cutting resistance is gentle (A long tool life). To the Collet Chuck (Runout of cutting) edge 10 μm , it can be expected about twice the tool life.



3 シュリンク (焼き嵌め) ホルダとの比較

Comparison with shrink-fit holder

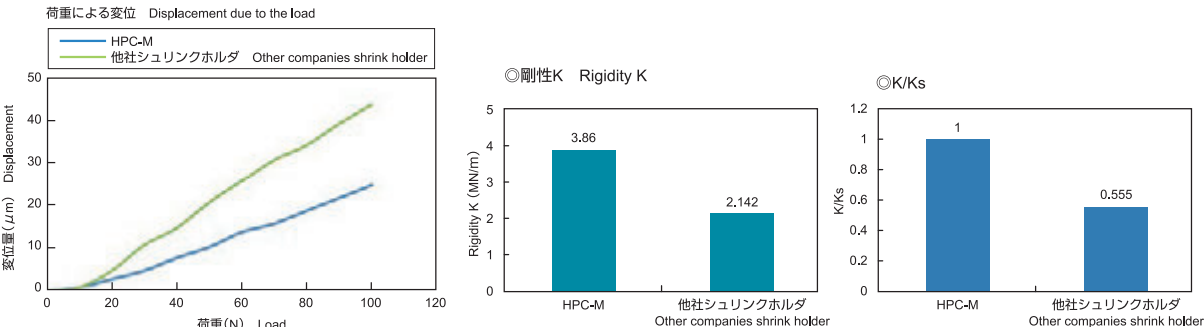
チャック型式 Chuck type	エンドミル End mills	GL長さ GL length	刃物突出量 (mm) Cutting tool protrusion amount	被削材 Workpiece	切削条件 (切削方向: ダウンカット) Cutting conditions (Down-cutting)			
					Ae (mm)	Ap (mm)	N (min ⁻¹)	F (mm/min)
BT40-HPC08M-185	Φ8超硬エンドミル (4枚刃)	209	24	S50C	0.5	12	4,200	840
他社シュリンクホルダ Other companies shrink holder	Φ8 Carbide end mills (4 baladed)	204						

チャック型式 Chuck type	切削目 Cutting eyes		面粗度 Surface roughness
BT40-HPC08M-185			1.162
他社シュリンクホルダ Other companies shrink holder			7.431



4 テストデータ [3] で使用したチャックの静剛性比較結果

Comparison of static rigidity of chuck used in test data <3>



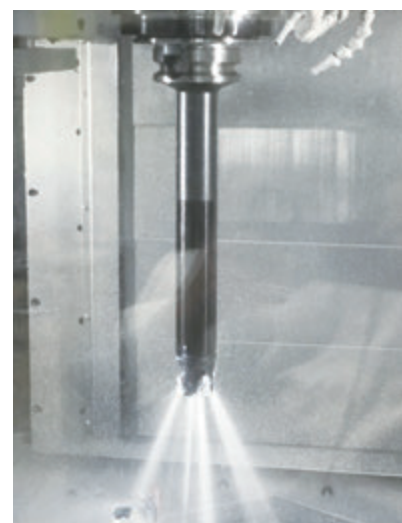
パワーサイレントアーバ

POWER SILENT ARBOR

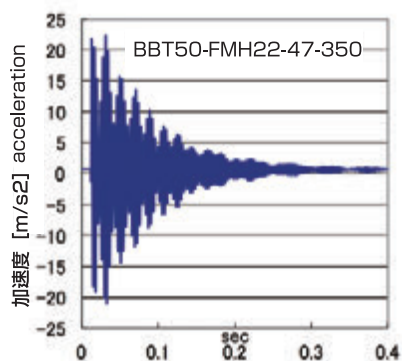
防振機構内蔵
BUILT-IN ANTI-VIBRATION MECHANISM

本品は数多くの実績を誇る当社のダンパー技術を複合化し、
制振効果を高め、ビビリを確実に減衰し、安定した加工を実現！
面粗さの低下・加工寸法の不良・刃具寿命の低下を一挙に解決！

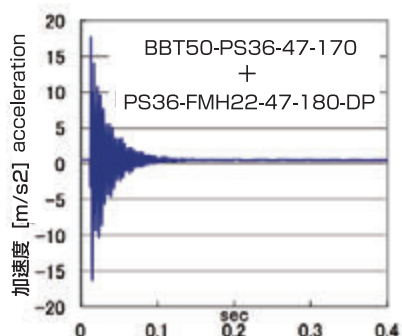
This product combines our damper technology, which boasts many achievements and Increases the damping effect and reliably damps chatter
Achieve stable processing! Resolve the reduction of surface roughness, defective processing dimensions, and shortened cutting tool life at once!



① 防振機構なし(一体アーバ) No anti-vibration mechanism (integrated arbor)

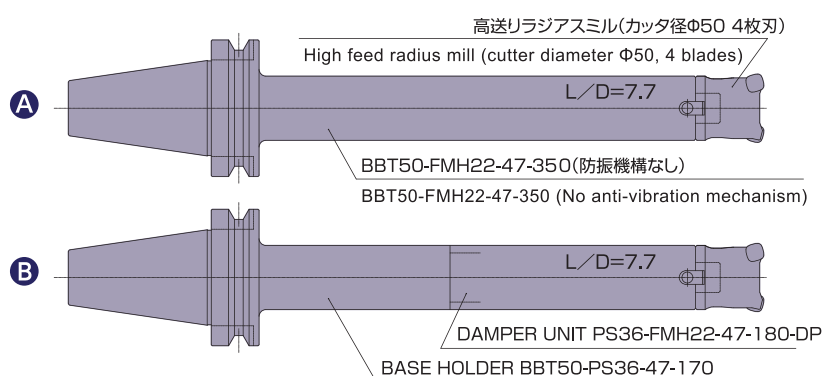


② 防振機構あり(パワーサイレントアーバ) With anti-vibration mechanism



防振機構なしと防振機構ありでの加工比較

Machining comparison between without anti-vibration mechanism and with anti-vibration mechanism



● 切削条件: 立型MC ビッグプラスBBT50 被削材S50C
V=90m/min, f=1.0mm/刃, アキシャル切込み量(ap)1mm

×: ビビリ発生 Chatter occurrence ○: 良好 In good condition

アーバ ARBOR	ラジアル切込み量(ae)mm					
	5	10	15	20	25	30
① 防振機構なし(一体アーバ) No anti-vibration mechanism (integrated arbor)	○	×	×	×	×	×
② 防振機構ありパワーサイレントアーバ (ダンパーユニット) With anti-vibration mechanism	○	○	○	○	○	○

結果: 加工能力が6倍向上。

Result: 6 times more processing capacity

振れ調整式コレットチャック

ZERO-1 CHUCK

Runout adjustment type
collet chuck

ZERO-1 CHUCK

センタースルー対応/シャンクスルー対応

Thru -the-tool Coolant Available / Thru-the-shank Coolant Available

機械主軸の振れ精度劣化をホルダで補正!

The holder corrects the deterioration of the runout accuracy of the machine spindle!

偏心カムシャフト機構により操作性
抜群! 簡単調整!

Excellent operability due to the eccentric
camshaft mechanism! Easy adjustment!

1. 調整リングの▼基準マークを振れのピーク位置に合わせる。
2. T形レンチで振れ幅の半分の値まで時計回りに回し調整する。
3. 再度振れ幅を確認し、振れのピーク位置に近い調整軸を回し、振れが $2\mu\text{m}$ 程度になるまで同上操作を繰り返す。

1. Align the ▼ reference mark on the adjustment ring with the peak position of the runout.
2. Use a T-type wrench to turn clockwise to half the swing width and adjust.
3. Check the runout width again, turn the adjustment shaft near the peak position of the runout, and repeat the same operation until the runout becomes about $2\mu\text{m}$.



機械主軸は、摩耗などにより、テストバーでメンテナンスを定期的にも実施しても、修理等を実施しない限り、振れ精度は低下していきます。従いまして、チャックや刃具の振れ精度が良好でも、機械主軸の振れ精度により、機械装着時の刃先の振れ精度が低下するのです! つまり、穴径大や表面粗さの悪化の原因は、この振れ精度にあるのです!

Even if the machine spindle is regularly maintained by the test bar due to wear, etc., the runout accuracy will decrease unless the spindle is repaired. Therefore, even if the runout accuracy of the chuck and cutting tool is good, the runout accuracy of the cutting edge when mounted on the machine will decrease due to the runout accuracy of the machine spindle! In other words, it is this runout accuracy that causes the large hole diameter and deterioration of the surface roughness!

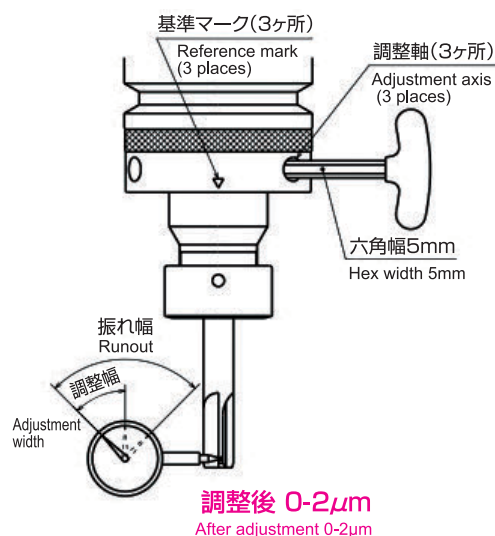
この様なお悩みを

ZERO-1 チャック が解決いたします。

機上で刃先の**振れ調整**を行います!

ZERO-1 chuck solves such problems.

Adjust the runout of the cutting edge on the machine!



刃先の振れ $2\mu\text{m}$ 以下に!

The runout of the cutting edge is $2\mu\text{m}$ or less!

刃具寿命のUP

Increased cutting tool life

面粗度の向上

Improvement of surface roughness

穴径の安定化

Stabilization of hole diameter

寸法表 DIMENSIONS BT/BBT ▶ P.71 | HSK ▶ P.110

ハードチャック

HARD CHUCK

ボールネジ機構から生まれた驚異の精度と剛性
Outstanding power and accuracy created by ball screws

世界初! ボールネジ機構

Ball screw mechanism is employed
first time to milling chuck.

USA
特許

USA
PAT.

日本
特許

J P
PAT.

SHOWAのハードチャックは、世界で初めてボールネジ機構をチャック締付部に採用。ロングセラーチャックとして、豊富な種類とツーリングシステムを確立し、あらゆる加工条件・加工目的に応えるツールです。

A long seller Collet Chuck which employs ball screw mechanism for the first time in the world. Various shank types and sizes are available for wide range of applications.

POINT

1

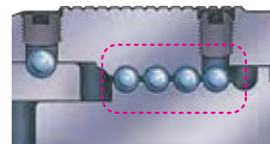
把握力は従来の3~5倍を実現

Clamping power increased by 3~5 times.

ボールネジ機構は刃具を引き込む形でチャッキングします。これは、ボールネジ機構のボール部に加えられた力があらゆる角度に及び、SHOWA独自のスプリングコレット方式によって、把握力が口元からスプリングコレット全体で確実に締め付けます。その結果、従来のミーリングチャックの3~5倍の把握力を実現しました。

The ball screw creates high clamping power by drawing in the cutter when the nut is tightened.

The high clamping power is obtained in any place of the spring collet. Clamping power is multiplied by 3~5 times compared with non-ball screw chucks.



POINT

2

独自のスプリングコレット方式で高精度が得られます

Accuracy is increased by original spring collet.

スラストボール機構によって、締め付ける時にネジリ力がスプリングコレットに伝わらないので、コレットの持つ精度が、そのままハードチャックの精度となります。SHOWAでは長年の経験とノウハウを生かし、独自の熱処理を行い、高精度で耐久性のあるスプリングコレットを製作いたしました。

High accuracy is obtained, since the collet is free from twisting force due to the thrust ball structure. SHOWA original way of manufacture and heat treatment, high accuracy of the Spring Collet is maintained for a long period of time.



POINT

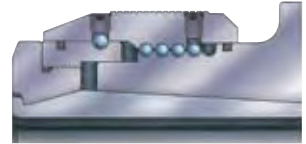
3

剛性重視の厚肉構造

High rigidity is realized by thick wall structure.

ハードチャックはあらゆる過酷な加工条件においても強力なチャッキング能力、優れた精度を維持するために、把握部を他に比類のない厚肉構造で製作しています。

Very thick wall of Hard Chuck provides high chucking power, high rigidity and accuracy, even in hard jobs.



POINT

4

抜群の操作性

Very easy to clamp and unclamp.

SHOWA独自のボールネジ機構を内蔵しているため、ハンドル操作が軽くなえ、ナットを半回転させるだけで簡単に工具の着脱が出来ます。(独自のブレーキ機構を内蔵)

The SHOWA original ball screw mechanism provides easy chucking. A cutter is clamped and unclamped only by a half turn of the nut. (The nut is fixed by a built-in braking mechanism)



「^{ボール}球の不思議なパワー」

Wonderful power of steel ball

SHOWAのハードチャックは、球（鋼球）を転動体として使用し、ナット回転時の摩擦を小さくおさえ、ハンドル操作が軽くなえます。ボールネジの優れた伝達効率を生かし、本体・ナットの球軌道輪は超精密研磨加工を行ない球の円滑な運動を倍加することによって、驚異の剛性とビビリ発生のないボールネジ機構を生み出しました。

Steel balls are used as a rolling transmission, by which the chuck can be clamped with less hand power. The ball screw race of the nut and chuck body is finished by close tolerance grinding, to realize highest accuracy, chucking power and rigidity.



コレットチャック

COLLET CHUCK

あらゆる加工に対応するベーシックホルダ

This chucks are most suitable chuck for drilling, milling, reaming, tapping.

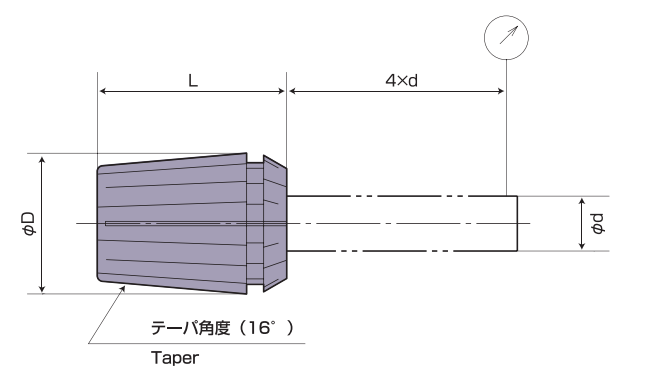
POINT

1 高精度コレット

High accuracy collet

- ①超精密仕上げのコレットを使用していますので、振れ精度はミクロン単位。
- ②コレットは特に、焼き入れ歪みの少ない耐摩耗性のある特殊鋼を厳選しておりますので、高精度で耐久性に優れております。

- ①High accuracy collets are used.
- ②The Collet is made of quality alloy steel which minimizes strain and wear.



コレット等級 Collet Grade	振れ精度 Runout accuracy
	先端 Tip
AA級	3μm以内

POINT

2 最小径0.5mmよりチャッキング可能

Smallest diameter is 0.5mm.

CHUCK	コレット内径 (mm) COLLET I.D.	把握範囲 (mm) GRIPPING RANGE
NSC07R	φ1～φ7	0.5
	φ1～φ3	0.5
NSC10	φ4～φ10	1.0
	φ1～φ3	0.5
NSC13	φ4～φ13	1.0
	φ1.5～φ3	0.5
NSC16	φ4～φ16	1.0
	φ2～φ3	0.5
NSC20	φ4～φ20	1.0



POINT

3 汎用性のある16°テーパ

DIN6499/ISO15488、レゴERなど世界中で多く使用されている規格を採用。

国内主要旋盤メーカーの回転工用具チャックコレットにもお使い頂けます。

Standard 16°(DIN6499/ISO15488) taper collet, the most popular in world.

Major CNC makers are adopting this collet as standard items for milling collet chucks.

POINT

4

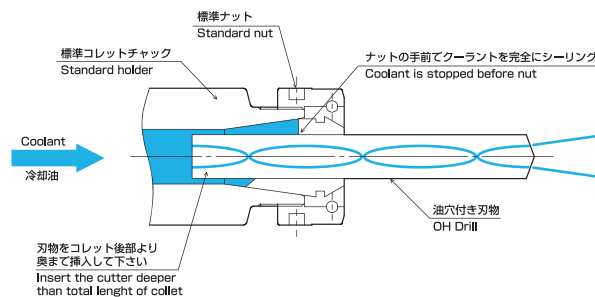
スピンドルスルーに対応

Through-the-tool coolant

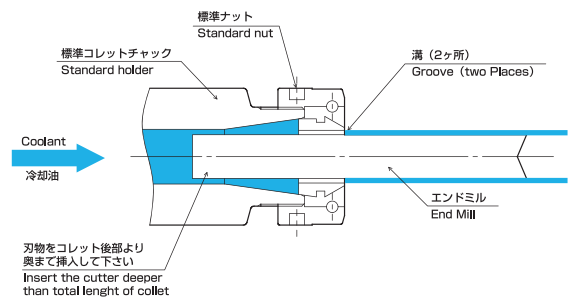
内部給油(スピンドルスルー)用コレットです。
7Mpaの高圧まで完全にシーリングします。
標準ホルダーとナットで使用可能にします。
短いスリ割りコレットでクーラント漏れを遮断します。

For coolant thru the tool application.
High pressure up to 7 Mpa is acceptable.
Standard holders and nuts can be used.
Bearing of nut is not affected by coolant.

センタースルー仕様 (Thru-the-tool coolant type)



シャンクスルー仕様 (Thru-the-shank coolant type)



POINT

5

ナット・調整ネジ

Nut and Adjust screw



ボールベアリングが摩擦を軽減します。

Ball bearings are used to reduce friction.



2ピース構造により刃物の沈み込みによる振れ精度低下を軽減します。
ホルダシャンク側から刃具の突き出し調整が可能です。
タング付刃物をご使用頂けます。

Two pieces structure is used to reduce run out caused by set off cutting tool.
Adjustment is projection length of the cutting tool from holder shank side.
It is available for tang shape cutting tools.

コレットチャック (スリムタイプ)

COLLET CHUCK (SLIM TYPE)



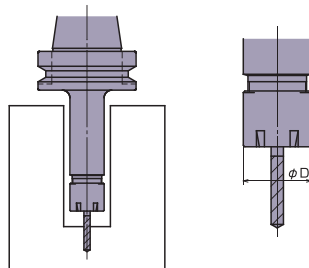
超スリムなボディ設計により、ワーク・治具の干渉を最小限に抑えます。
By a super slim body, it minimizes the interference of work & jig.

POINT

1

超スリムなナット・ボディ径

Super slim nut and body diameter.



CODE	φD	CHUCK
ER11MN	16	SSC07
ER16MN	22	SSC10
ER20MN	28	SSC13
ER25MN	35	SYFN16S

POINT

2

汎用性のある16°テーパを使用

DIN6499/ISO15488、レゴERなど世界中で多く使用されている規格を採用。

- ①最小径0.5mmよりチャッキング可能
Smallest diameter is 0.5mm.

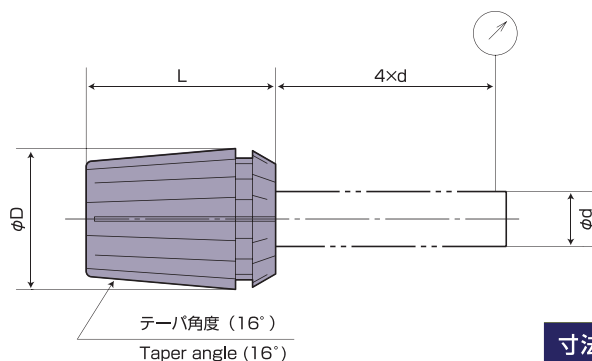
CHUCK	コレット内径 (mm) COLLET I.D.	把握範囲 (mm) GRIPPING RANGE
SSC07	φ1~φ7	0.5
SSC10	φ1~φ3	0.5
	φ4~φ10	1.0
SSC13	φ1~φ3	0.5
	φ4~φ13	1.0
SYFN16S	φ1.5~φ3	0.5
	φ4~φ16	1.0

- ②超精密仕上げのコレットを使用していますので、振れ精度はミクロン単位。
③コレットは特に、焼き入れ歪みの少ない耐摩耗性のある特殊鋼を厳選していますので、高精度で耐久性に優れています。

Standard 16°(DIN6499/ISO15488) taper collet, the most popular in world.



- ②High accuracy collets are used.
③The Collet is made of quality alloy steel which minimizes strain and wear.



コレット 等級	振れ精度
	先端
AA級	3μm以内

寸法表 DIMENSIONS BT/BBT ▶ P.70 | HSK ▶ P.109

POINT

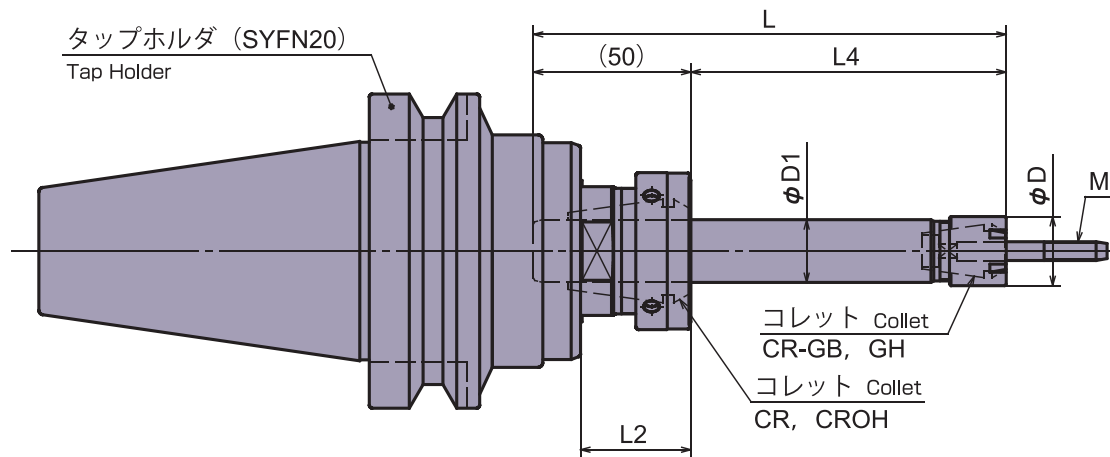
3

シンクロタップホルダ用ロングアダプター (コレットチャックスリムタイプ)

Long adapter for synchronized tap holder (COLLET CHUCK SLIM TYPE)

シンクロタップホルダ (SYFN20タイプ) にチャッキングし、ロングアダプターとして使用出来ます。

It is possible to use it as a long adapter by chucking it with Synchro Tap Holder SYFN20 type.



アダプター MODEL	øD	øD1	L4	M
ST16-SSC07-L	16	16	50, 100 150	M6以下
ST20-SSC10-L	22	20	50, 100 150, 200	M10以下
ST20-SSC13-L	28	20	100 150	M12以下

タップホルダ MODEL	øD	øD1	L2	M
SYFN16S-L2	35	—	35,65 95,125,155	M16以下

M14～M16のタップ加工で突出しが必要な場合は、タップホルダSYFN16Sタイプ (ロングアダプターなし) でご使用できます。

When it is necessary to dig a deeper hole for tap processing of M14-M16, it is possible to use by tap holder SYFN16S type without long adopter.

POINT

4

小径ドリル加工用ロングアダプターとしても使用可能

It is available as a long adopter for small diameter drill processing

シンクロタップホルダ

SYFN,SYFS型

SYNCH RO TAP HOLDER
MODEL SYFN, SYFS

微小フロート シンクロタップホルダ
INFINITESIMAL FLOATING SYNCHRONIZED TAP HOLDER

ネジ加工は1回転1ピッチの自己推進で加工するため100%同期しないとネジ精度（角度）、刃物寿命の安定性がありません。ネジ精度はゲージも必要ですが、角度、真円度が出ていなければ一級、二級の精度とはいえません。機械、タップとも製作上、加工公差が有るため100%にすることは不可能です。微小の伸縮とラジアルフロート機構付のタップホルダが必要です。

Tapping process is performed at one pitch per rotation, unless 100% synchronized, the tap accuracy (angle) and tool life will not be stable. Although gauges are necessary for screw precision, if the angle and roundness are not correct, it cannot be high precision. It is impossible to achieve 100% because there are processing tolerances for both machines and taps. So Infinitesimal expansion and contraction and Requires a tap holder with a radial float mechanism.

POINT

1

同期誤差を補正

Compensates for synchronous error

微小のテンションコンプレッションが同期誤差を補正し刃物への負荷を低減します。またラジアルフロートが下穴の芯ずれを吸収しネジ精度の向上、折損を解消。タップ寿命を延長できます。

It compensates for synchronous error not only axially, but also radially. Infinitesimal radial error caused by machining can be corrected by the original mechanism.

POINT

2

構造

Structure

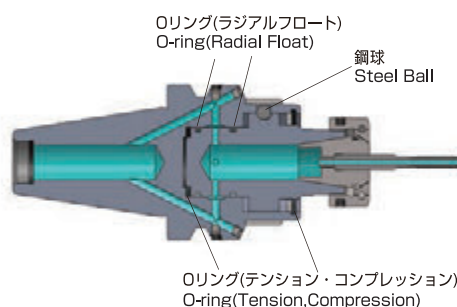
耐久性のあるOリングの使用でメンテナンス不要。

センタースルー、シャンクスルーが同時に使用できるため、標準タップも使用可能。

最大クーラント圧力

SYFN : 7MPa対応

SYFS : 5MPa対応



Maintenance is not needed by using durable O-ring.

Since through-the-tool coolant and also along-side-the cutter coolant can be applicable, standard tap can be usable as well.

Maximum coolant pressure of
SYFN : 7 Mpa is applicable.
SYFS : 5 Mpa is applicable.

POINT

3

小径タップ用ホルダ

Tap holder for small diameter

小径タップ用は専用化にしました。コレット式ではなくタップをダイレクトに把握することによりM1、M1.6、M2も折損の可能性を低減できます。

Tap holder for small diameter doesn't clamp tap by collet, but clamps tap directly, and this makes it possible to avoid breakage of M1, M1.6 and M2, too.

タップサイズ範囲

Acceptable tap size

ホルダサイズ HOLDER	コレットサイズ COLLET	タップサイズ JIS TAP SIZE
SYFS02	直 掴 み	M1、M1.6、M2、No3、No4
SYFS03	直 掴 み	M3、No5、No6
SYFN12	CR13GB/GH	M4～M12、No8～U1/2、P1/8
SYFN16S	CR16GB/GH	M4～M16、No8～U5/8、P1/4
SYFN20	CR20GB/GH	M4～M20、U5/16～U5/8、P1/8～P3/8

加工パフォーマンス

Machining Performance

同一プログラムでシンクロタップホルダとコレットチャックでテストカット

樹脂材の加工をした時の違い

Differences when processing resin materials

左：シンクロタップホルダSYFN型ではネジ山の精度が良く、また刃物への負荷が低減されているため透明度が高い。

右：固定ホルダ（コレットチャック）ではネジ山がむしれるため、透明度が低い。

微小フロート付タッパーを使用した場合、アクリルの透明度も高くなり、ネジ精度が向上したことが伺える。

With the Synchro Tap infinitesimal float is used, increasing the degree of transparency, thereby illustrating the accuracy of threads are improved.



左:SYFN 右:コレットチャック

小径タップ加工をした時の違い

Differences when cutting small diameter taps

ワーク	R6-ブロック	
材質	アルミ	
使用ホルダ	BT30-NSC10-090	BT30-SYFS02-095
刃具	M1.6×0.35 タップ	
切削条件	N=260min-1	F=910mm/mm
状態(寿命)	約200穴で交換（再研磨が必要）	約400穴で交換（再研磨が必要）
効果	刃具寿命の向上（約2倍）	

トラクションドライブ 増速スピンドル

TRACTION DRIVE
SPEED ACCELERATOR

コンパクトなボディに機能を凝縮
Full-functions in a compact body.

POINT

1

基本原理

Basic principle

- ①高圧力下で高粘度化する性状を持つトラクショングリースの油膜を介した転がりによる動力伝達です。
- ②弾性変形させ組み込まれた遊星ローラ、太陽ローラおよび固定輪それぞれの接触部には圧接圧力Pが発生し、これにより油膜が高粘度化（圧接圧力Pが働いている時のみ）して、ローラの接触部で動力の伝達が可能となります。
- ③トラクション力（索引力）Tは（1）式で表すことができます。

$$T = \mu P \quad \dots\dots (1)$$

ただし μ ：トラクション係数、P：圧接圧力

- ④遊星ローラの公転を入力側とし太陽ローラの自転を出力側として利用した増速装置です。
- 増速比nは（2）式で表すことができます。

$$n = 1 + \frac{D}{d} \quad \dots\dots (2)$$

ただしD：固定輪内径寸法、d：太陽ローラ外径寸法

- ①Power of the traction drive is transmitted by the rolling contact mechanism via oil film of traction grease characterized by high viscosity at high pressures.
- ②Contact pressure P is created at each contact surface on planetary rollers, a sun roller and a stationary housing, which are assembled with elastic deformation. By this pressure, the oil films changes to high viscosity one (only when contact pressure P is imposed) so that the power can be transmitted at the roller contact area.
- ③The traction force T is formulated by Equation (1).

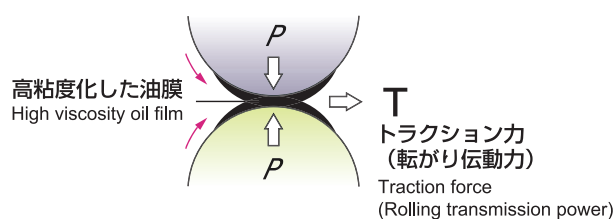
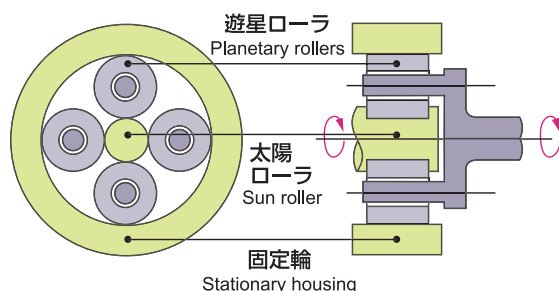
$$T = \mu P \quad \dots\dots (1)$$

where, μ : Traction coefficient, P: Contact pressure

- ④This unit is a speed increasing device which the revolution of the planetary roller is used for input side and the rotation of the sun roller is output side.
- The speed increasing ratio is formulated by Equation (2).

$$n = 1 + \frac{D}{d} \quad \dots\dots (2)$$

where, D: Bore diameter of stationary housing
d: Outside diameter of sun roller



位置決めブロック

(オプション)

回り止め及び、位置決めピンにクーラントを供給。特殊形状も製作します。

Positioning Block

(Optional for use on M/C)

The positioning block and pin mechanism supplies coolant to the tool.

位置決めピン

ワンタッチ調整式

調整範囲40mm **PAT.P****Positioning Pin**

"One-touch" adjustment, with in a height range of 40mm.

ナット

バランス調整済みです。

Nut

The balance adjustment is already made in the factory.

**多種のM/C主軸に対し
汎用性がある！***More widely usable,
due to its adaptability to a
great variety of M/C spindles.***オリエンテーションリング**

ドライブキーと位置決めピンの位相関係が0°~360°調整可能。

Orientation Ring

The fitting position of a positioning block differs among machining centers. The position can be adjusted by rotating the orientation ring within 360°.

クーラントノズル

刃先の突き出しに合わせ自在に角度調整が可能。

Coolant Nozzle

The angle adjustment of the coolant nozzle can be made easily by hand. The spray angle of the coolant is adjusted to match the inserted cutter length.

コレット

超精密仕上げのコレットを使用。振れ精度はミクロン単位。サイズを1ミリ間隔で用意。

Collet

Only a under super precision collet, runout within 3 microns, should be used. Various sizes can be supplied by mm unit. Please order sizes to match the shanks of tools to be used.

刃 具

ストレートシャングのドリル、エンドミル、砥石が使用できます

Cutters

A drill, end mill and grinding wheel with a straight shank can be applied.

砥 石
Grinding
wheelエンドミル
End millドリル
Drill**ATC対応**

小型・軽量に加えて、付帯設備が不要であるため、ATCが可能です。

ATC-Ready

Compact and light, the TDU is ready for ATC... with no extra attachments necessary.

低振動

トラクションドライブの特徴である滑らかな回転により、騒音振動が小さく研削加工も可能です。

Low Vibration

The Traction Drive Unit is particularly smooth-running, and without noise vibration, it even makes grinding possible on your M/C.

伝動力

安定したトルク伝達により、エアモータに見られる回転変動がありません。

Transmission Power

A stable torque transmission produced stable rpm, unlike air motor speed accelerators.

高速性

トラクションドライブは転がりによる伝達機構であるため、高速回転においても良好な潤滑性があります。さらに、セラミック軸受の採用、クーラントによるボディの冷却など、高速化の対策は万全です。

High Speed

Since the traction drive is run by a transmission mechanism based on rolling contact, high lubrication can be maintained even at high speed rotation. The uses of ceramic bearings and through-body coolant are incorporated to ensure reliable, long-lasting high speed operation.

TDU17-N



標準タイプ Standard Type

6×Spindle rev.
Max.30,000rpm



加工例 【溝切削加工】

材 質：アルミ合金
工 具：2枚刃超硬エンドミルφ4
回 転 数：28,000rpm
加工深さ：2mm
送り速度：1,000mm/min

Cutting Example [Groove Milling]

Material : Aluminum alloy
End mill : 4mm dia. T/C, 2-blade
Speed : 28,000rpm
Cut. depth : 2mm
Feed : 1,000mm/min

標準タイプ Standard type	
形 式 Type	TDU17-N
増速比 Speed increasing ratio	6×
回転数 (min ⁻¹) Speed (rpm)	MAX. 30,000
出力トルク (Nm) Output torque	1
出力動力 (kW) *1 Output power	3.1
テーパ *2 Taper	BT40 / BT50
工具把握径(mm) Tool grip diameter	φ0.5~10
重量 (kgW) Net weight	5.4 / 7.9

*1 各々の最高回転数における最大出力

*2 BTテーパ以外 (SK, CV, その他) でのご注文については別途ご用命ください

保証時間 2,000時間 保証期間 1年以内

*1 Max. output for each max. speed.

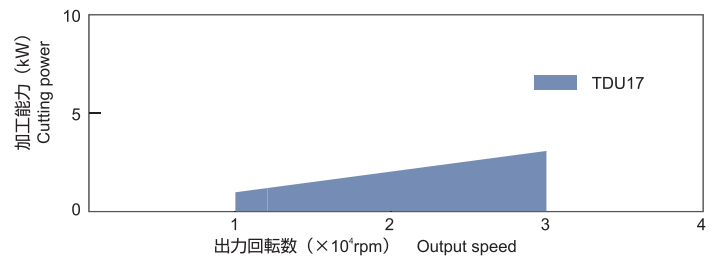
*2 Other tapers are also available:
SK40, CV40, HSK63 equivalent to BT40.
SK50, CV50, HSK100 equivalent to BT50.

Warranted total running time : 2,000hrs
Period of warranted : One year

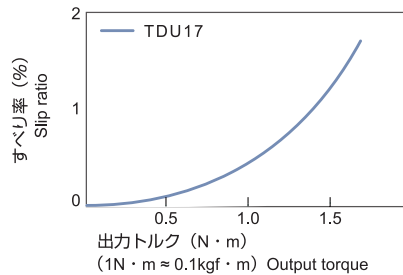
広範囲な加工領域をカバー

Covering a wide application range...

1 加工領域 Application range



2 トルク伝達 Torque transmission characteristics



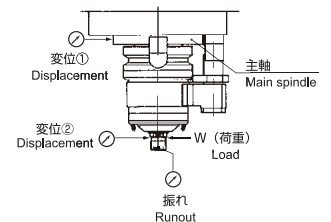
3 振れ・曲げ剛性 Runout and Bending rigidity

形式 Type	振れ(μm) *1 Runout	曲げ剛性(N/μm) *2 Bending rigidity
TDU17	≤5	10≤

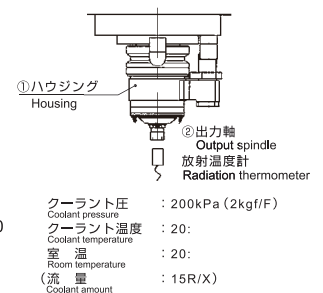
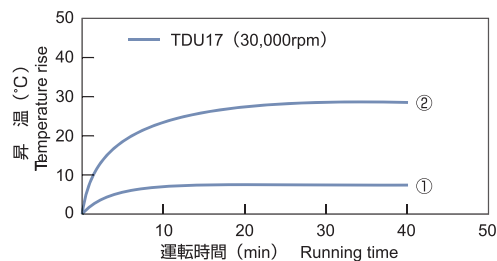
*1) : ス핀دل単体の振れ Runout of main spindle

*2) : 曲げ剛性 = $\frac{W}{(\text{変位②} - \text{変位①})}$ (1 N/μm ≈ 0.1kgf/μm)

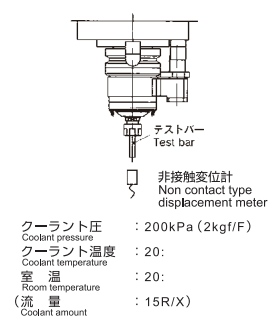
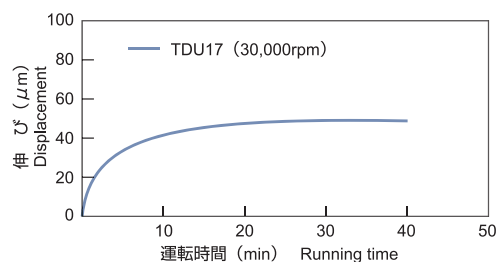
Bending rigidity = $\frac{W}{(\text{Displacement②} - \text{Displacement①})}$



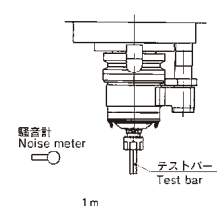
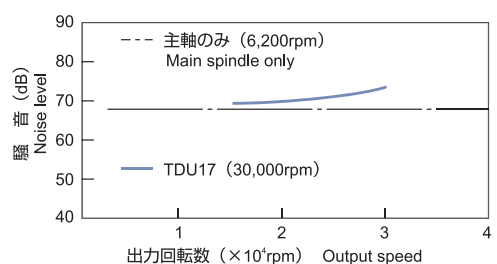
4 昇温 (温度-クーラント温度) Temperature rise (Temperature-Coolant temperature)



5 軸方向の伸び Axial displacement



6 騒音 Noise level



PAT.

ハイデュアルチャック

HY-DUAL CHUCK



難削材加工用ミーリングチャック

TOOL HOLDER FOR DIFFICULT TO MACHINE MATERIALS

POINT

1

2構造クランプ方式

Dual-clamping method

ハイドロリックとメカニカルの2つの力で刃物を把握。
高剛性、高把握力だけではエンドミル抜けとビビリを抑えられません。

エンドミル抜けを引き起こす“すりこぎ現象”を刃物
シャンクの口元と末端2ヶ所をクランプすることにより
解決。

ビビリを引き起こす“振動”を油圧とバネの2つの減衰
機構で解決。

Dual chucking by Hydraulic & Mechanical

Only high rigidity & high clamping power can prevent the
end mill from being pull-out and can prevent chattering.

SHOWA has solved the so-called "wooden pestel
phenomenon" which causes the pulling out of end mill,
by clamping the cutting tool's shank nose & shank end.

"Vibration" caused by chattering is removed by the attenu-
ation mechanism of hydraulic and spring.

POINT

2

構造

Structure

SHOWAだからできるワンアクションで簡単チャッキング

①加圧リングが下がる

Thrust ring is pulled down.



②同時にピストンが押される

At the same time, the piston is being pressed down.



③チャッキングチューブが収縮する

Chucking tube shrink.



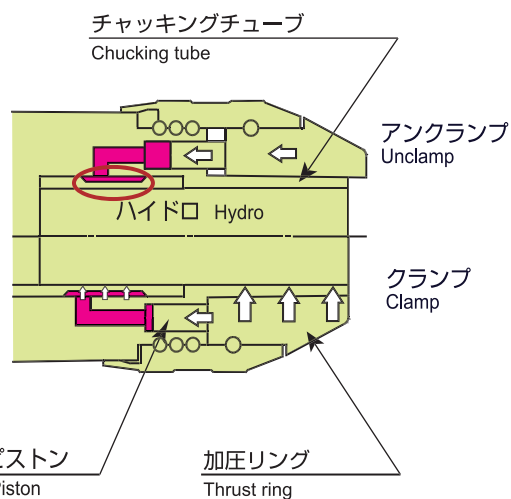
④同時に油圧が作動する

At the same time, the hydraulic clamping is activated.



⑤チャッキング完了

Clamping is complete.



刃物の抜け出し現象(すりこぎ現象)とは

"Wooden pestel phenomenon"

エンドミル加工は、曲げモーメントを受けて変形、回転しています。曲げモーメント: 曲げ抵抗 R (N) $\times$ 刃物突出し量 L (m) シャンク部は、短いストロークで且つ、高圧力で変形を繰り返し、チャックの口元やコレットの口元がラッパ状に摩耗拡大します。これは、突出し量 L と把持長さ H の比 L/H が大きくなる程、テコの原理で変形しやすくなり、また、材質は超硬よりヤング率が低い鋼材のほうが変形しやすくなります。摩耗拡大により、把持内外径に周差 $[e = \pi (D1 - D)]$ が生じる為、シャンクは、チャックより多く回転すると同時に少しずつ抜け出します。さらに、摩耗拡大時に発生した摩耗粉は、さびとなって主にシャンクにハチマキ状に付着します。対策は、主に曲げモーメントを小さくすることが一般的と考えられます。

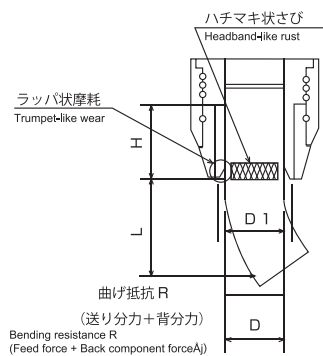


図1 すりこぎ現象 (直付)
direct chucking

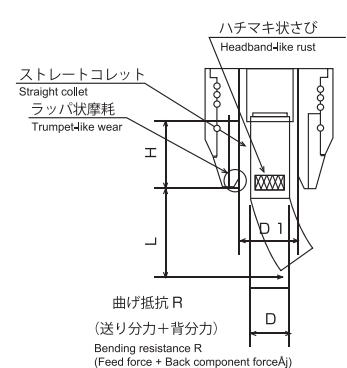


図1 すりこぎ現象 (コレット付)
Chuckling through collet

A tool, while being deformed by a bending moment in the milling process, twists in the tool holder, the deformation occurs repeatedly by high pressure in a short stroke. (Bending moment: Bending resistance R (N) $\times$ tool protruding amount L (m)). The mouths of both the collet and the holder will expand and wear flare by this movement. These mouths are easily deformed by the principle of leverage, as the ratio below is increased. L (tool protruding amount) / H (tool gripping length). The material such as steel having a lower Young's modulus is more likely to deform than the carbide of the tool. A circumference difference $[e = \pi (D1 - D)]$ occurs between the tool shank and the holder mouth because of abrasion expansion. The tool turns more than the holder and at the same time it starts pulling out little by little. In addition, debris generated in the worn area creates a rust ring and is adhered mainly to the shank. It is considered that, as measures, to reduce the bending moment is mainly common.

加工パフォーマンス

Machining Performance

同一プログラムで従来のミーリングチャックとハイデュアルチャックでテストカット

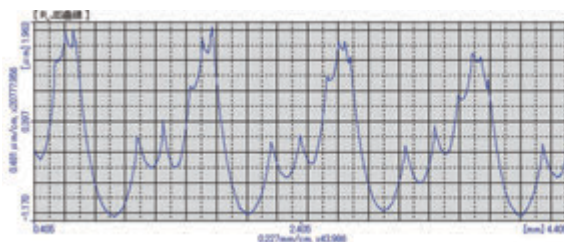
Test cut with Hy-Dual chuck and conventional milling chuck in the same program

面粗さの比較 Comparison of surface roughness

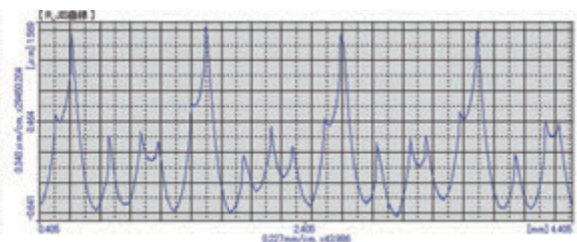
- 使用ホルダ : BT50-HDU20-110 (ハイデュアルチャック) ●Holder in use : BT50-HDU20-110 (HY-DUAL CHUCK)
- BT50-HPC20-105 (マイクロンチャック) BT50-HPC20-105 (MICRON CHUCK)
- 使用刃具 : 6枚刃 超硬エンドミル ●Cutting tool : Six flutes Cemented carbide endmill
- ワーク材質 : SKD61 ●Work materials : SKD61
- 切削条件 ●Cutting condition

A_p	A_e	回転数 Rotational speed	送り度速度 Feeding rate	刃具突出し Tool projection
30mm	1mm	1900min ⁻¹	1920mm/min	55(L/D=2.75)mm

- 結果 : 面粗さの向上がみられた ●Result: improvement of surface roughness was observed



HPC $R_a=0.64\mu m$



HDU $R_a=0.360\mu m$

ファーストカット [小径穴加工ツール]

ボーリングシステム BORING SYSTEM

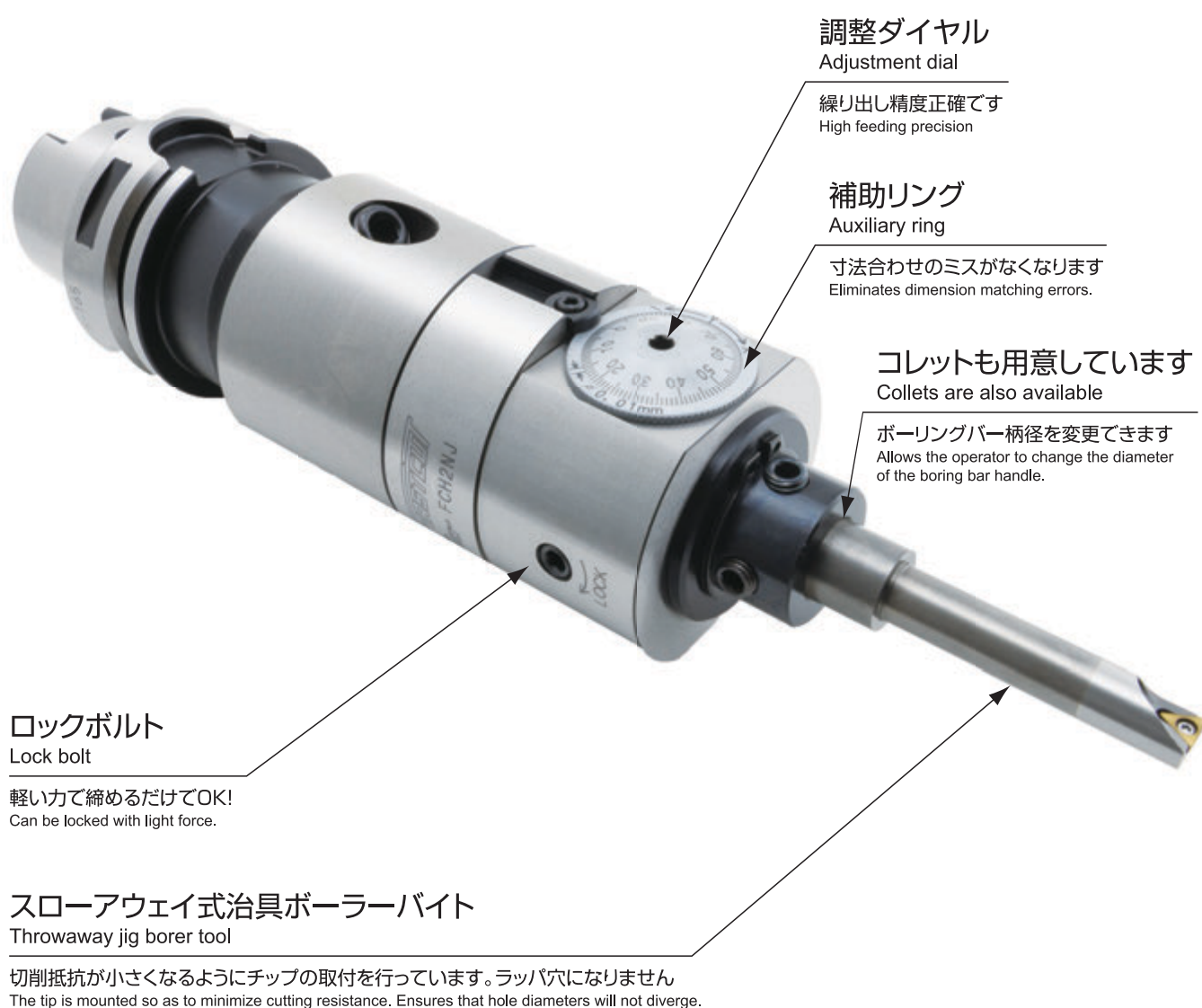
FIRSTCUT [Small-hole Boring Tool]

1ランク上の安定性 A Higher Level of Stability

1ランク上の操作性 A Higher Level of Stability

微細調整式小径穴加工ツール

TOOL HOLDER FOR DIFFICULT TO MACHINE MATERIALS



寸法表 DIMENSIONS BT ▶ P.82 | HSK ▶ P.118 | ST ▶ P.132

寸法表 DIMENSIONS JIG BORER TOOLS, COLLET, INSERTS ▶ P.171

寸法表 DIMENSIONS EXTENSION, REDUCTION ▶ P.172

高剛性プリバランス設計 High Rigidity Pre-balanced Design

角型スライドと抜き通しの送りネジ、送りネジ両端のスチールボール、送りネジの固定は二重ネジ、メネジはバックラッシュ調整済みと、どこをとっても隙がない実に堅固な構造です。

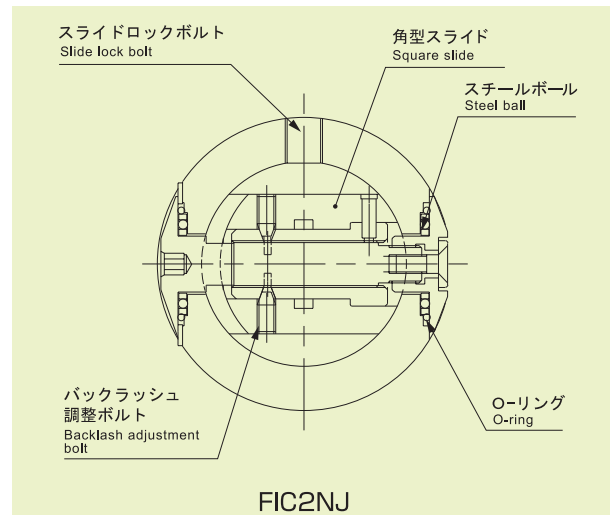
Square slide, through feed screw, steel balls on both sides of feed screw, feed screw fixed with double screws, and backlash-adjusted internal thread: very robust structure without any gaps.

送りネジは精密に研磨されており円滑に動きます。それによりダイヤル目盛で正確な寸法調整ができます。(バックラッシュレス)

ダイヤルー目盛はFIC2NJで0.01mm、FIC1NJで0.005mmです。

The feed screw is polished at high precision and thus moves smoothly, allowing for accurate dimensional adjustment with the dial scale (backlash-free).

The dial is calibrated to 0.01 mm for FIC2NJ, 0.005 mm for FIC1NJ.



補助リング付 With auxiliary ring

ダイヤル外周部に補助リングを設けました。これを手動で回転させることにより寸法調整が楽になると共に読み取りミスがなくなります。

An auxiliary ring is placed on the outer circumference of the dial. Rotating this manually makes dimensional adjustment easier and eliminates reading errors.



スローアウェイボーリングバイト Throwing Boring Tool

スローアウェイボーリングバイトは独自の設計です。

切削抵抗を極力小さくし加工穴がラップ穴にならないようチップの特性を十分に発揮できるよう勘案した製品です。

チップはISOチップが使用できます。シャンクにはクーラント穴を設けています。確実に刃先にクーラントが供給できます。

弊社の専用スローアウェイバイトを使用すればクーラントスルーとしてご使用いただけます。

We utilize our own proprietary design for our throwaway boring tools. These tools are designed to minimize cutting resistance and fully utilize the tip features, in order to avoid making trumpet-shaped machined holes.

ISO tips can be used. The shank has a coolant hole that allows the reliable supply of through coolant to the blade edge.

The heads can be used with through coolant systems, provided that you use our dedicated throwaway tools.

ファーストカット [加工径Φ25～Φ73]

ボーリングシステム BORING SYSTEM

FIRSTCUT [Machining diameter Φ25-Φ73]

高繰出精度を実現した

超精密仕上用ボーリングシステム

Adjustable Boring System for Ultra-precision Finish

Achieved by High-precision Feeding

超精密仕上アジャスタブル・ボーリング
Adjustable Boring for Ultra-precision Finish

メンテナンスホール

Maintenance Hole

ボディに清掃口兼給油口を設けました
The body has an opening for cleaning and filling.

メンテナンス口からエアを吹き込み清掃し
オイルを供給することで、スライドの安定した動
きを再現できます。

Air for cleaning is injected and oil is supplied
via the maintenance hole, ensuring continuous
stable movement of the slide.

ロックボルト

Lock bolt

ロッキングパッドを挿入して
安定した固定です
Stable locking with inserted
locking pad

スライドと本体穴との僅かな隙間
は最適に調整されています

The slight clearance between the slide
and the body hole is properly adjusted.



寸法表 DIMENSIONS ▶ BT ▶ P.81 | HSK ▶ P.117 | ST ▶ P.132

寸法表 DIMENSIONS ▶ THROWAWAY SQUARE SHANK TOOLS, INSERTS ▶ P.171

寸法表 DIMENSIONS ▶ EXTENSION, REDUCTION ▶ P.172

刃先寸法のズレ解消

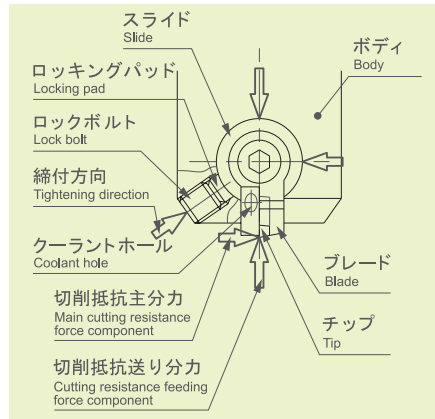
Eliminating the Staggering of Blade Edge Dimensions

スライドをロックしても刃先のズレがありません。

The blade edge does not stagger even when the slide is locked.

スライドと本体穴との僅かな隙間は最適に調整されています。また、ロックボルトとスライドの間にロックパッドを配し、締め付け時のスライドへのねじり作用が出ません。さらにロックの方向は切削抵抗の主分力・送り分力の各々に対応できるように斜めに設けました。これらのことによりスライドロック時の刃先のズレがなくなりました。

The slight clearance between the slide and the body hole is properly adjusted. In addition, a locking pad is placed between the lock bolt and slide, preventing torsional action on the slide at tightening. Moreover, the lock is set in a slanting direction so as to deal with both the main and feeding force components of the cutting resistance force. These measures thus eliminate staggering of the blade edge when locking the slide.



加工安定性の強化

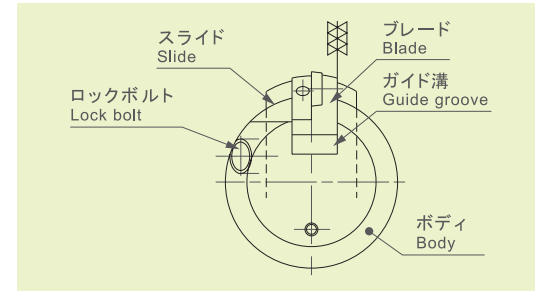
Reinforced Machining Stability

本体に設けたガイド溝により、安定した加工が期待できます。

A guide groove on the body ensures stable machining.

本体で切削抵抗を確実に保持するために、研磨加工したガイド溝を設け、ブレードに加わる分力をしっかりと保持し加工安定性を高めています。

In order for the body to securely absorb the cutting resistance force, it is equipped with a polished guide groove to keep the blade fixed, thus absorbing the component force and improving machining stability.



1目盛りφ0.01のバックラッシュレス Backlash-free Dial Calibrated to 0.01 dia

ダイヤルは1目盛り直読φ0.01です。

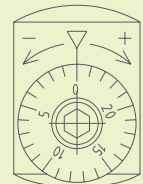
Direct reading accuracy of 0.01 dia.

ダイヤルは歯車を組み込み、目盛りピッチを広げることにによりとても読みやすく、しかもバックラッシュを感じさせない構造で作業性良好です。

The dial is very easy to read because a gear is incorporated to widen the calibration pitch. In addition, its structure eliminates backlash, thereby improving its operability.

《標準》<Standard>

⇒ $\leq \phi 0.01$



高い繰り出し精度 High Feeding Precision

高精度な送りネジによる正確な繰り出しが保たれます。

Accurate feeding is maintained via the high-precision feed screw.

繰り出し精度の要ともいえる送りネジは、熱処理後精密に研磨加工しています。したがって、何度でも正確な繰り出しを再現し、機上での寸法補正も安心して行えます。

The feed screw, an essential point of feeding precision, has been polished with high precision after heat treatment. For this reason, it will maintain a highly accurate feed, allowing the user to reliably correct dimensions on the machine.

センタースルー対応 Support for through the tool coolant

刃先へ確実なクーラントを供給。

Coolant is reliably supplied to the blade edge.

クーラントを使用することにより切粉のはげがよくなります。刃先及びワーク加工部分の熱が抑制されます。したがって

- ①チップ寿命の延長が期待できる。
- ②切削速度切削送りがアップできる。
- ③ワークの面粗度が向上する。
- ④ワークの寸法精度が向上する。

このように、高能率で正確な加工が期待できます。

Through a steady supply of coolant, chippings are easily expelled and both the blade edge and machined area of workpieces can be prevented from heating up. This has the following benefits:

- ①Improved tip lifetime
- ②Higher cutting speed/cutting feed
- ③Improved surface roughness of workpieces
- ④Improved dimensional accuracy of workpieces

As a result, you can expect accurate machining at high efficiency.



ファーストカット [加工径Φ70～Φ360]

ボーリングシステム BORING SYSTEM

FIRSTCUT [Machining diameter Φ70-Φ360]

高繰出精度を実現した

超精密仕上用ボーリングシステム

Adjustable Boring System for Ultra-precision Finish

Achieved by High-precision Feeding

超精密仕上アジャスタブル・ボーリング
Adjustable Boring for Ultra-precision Finish

刃先・チップ

Blade edge/tip

60°三角チップ

80°菱形チップ

60° Triangular tip

80° Rhomboid tip

クーラントホール・ノズル

Coolant hole/nozzle

刃先に確実に給油できます

Allows reliable feeding to the blade edge.

径方向調整ネジ

Radial adjustment screw

直読Φ0.01

Direct reading 0.01 dia.

スライド

Slide

アリ溝構造

高剛性抱き込みクランプ方式

Dovetail structure

High-rigidity clamp holding type

バイト・ブレード

Tool/Blade

90°角バイト

90° square shank tool

寸法表 DIMENSIONS BT ▶ P.81 | HSK ▶ P.117

寸法表 DIMENSIONS THROWAWAY SQUARE SHANK TOOLS, INSERTS ▶ P.171

寸法表 DIMENSIONS EXTENSION, REDUCTION ▶ P.172

高剛性抱き込みクランプ構造

High-rigidity clamp holding structure

本体とスライド部は手仕上げによる現物あわせのアリ溝により一体化され、クランプボルトで抱き込み保持しています。従ってアリ溝のテーパ部と底面の二面拘束となり高剛性を確保できます。

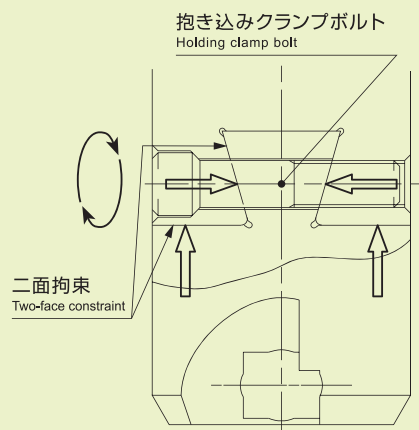
The body and slide part are integrated with a hand-finished dovetail that is aligned to the actual workpiece and held fixed with clamp bolts. Since it is constrained in two places (the taper area of the dovetail and the bottom surface) a highly rigid assembly is ensured.

精密ネジ使用

Use of Precision Screws

FIC150N, FIC220N, FIC290Nは研磨加工したウォーム・ウォームホイールを使用し、直読 $\phi 0.01$ の微調整が可能です。

FIC150N, FIC220N, FIC290N use polished worms/worm wheels, allowing fine-tuning with a precision of 0.01 dia. by direct reading.



豊富な刃先 Wide Variety of Blade Edges

刃物は90°角バイトを採用。また、L型バイトを使用すればバックボーリングが可能です。

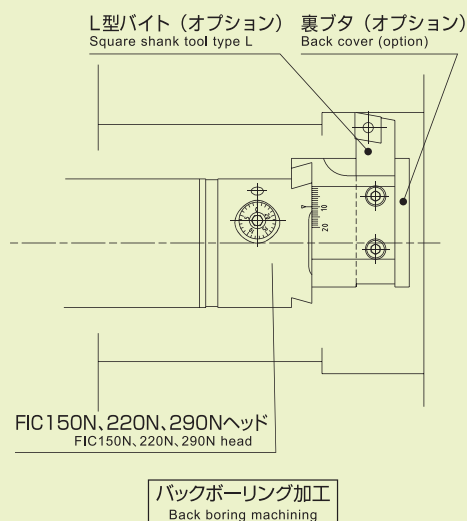
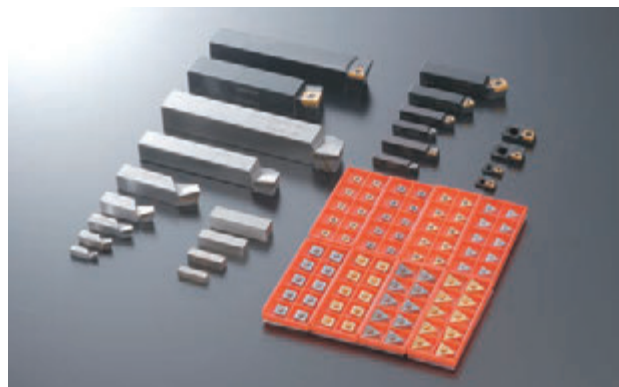
チップは全てISOチップを使用していますのでワークに応じて刃物メーカー各社のチップが選択できます。

※バックボーリング加工用L型バイト・裏ブタは別途お見積りとなります。

We adopt 90°square shank tool, and when choose L-type square shank tool, then back boring is available.

We adopt ISO insert chip so according to the work you can select from chips made by any tool manufacture.

※ L-type square shank tool for back boring and back cover to be quoted separately.



広い加工範囲 Wide Machining Range

角バイト使用の場合、スライドの移動量だけでなく、バイトの突出しによる、通常のボーリングヘッドでは考えられない広い加工範囲が得られます。

また、バイトの突出し量をメインに調整し、スライドの開き出しを小さくしてバランスの良い加工も期待できます。

By using square shank tools, wider machining range that cannot normally be achieved with a normal boring head can be obtained not only by moving slide but by projecting square shank tools.

Moreover, well balanced machining can be achieved by mainly adjusting the projection of shank tool and then decreasing the slide opening for the tuning.



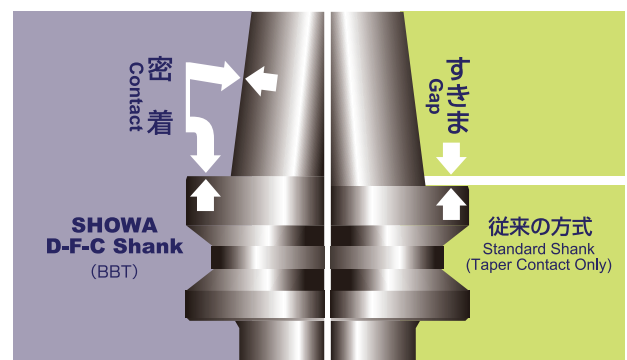
SHOWA 2面拘束システム

SHOWA D-F-C SYSTEM (BBT)

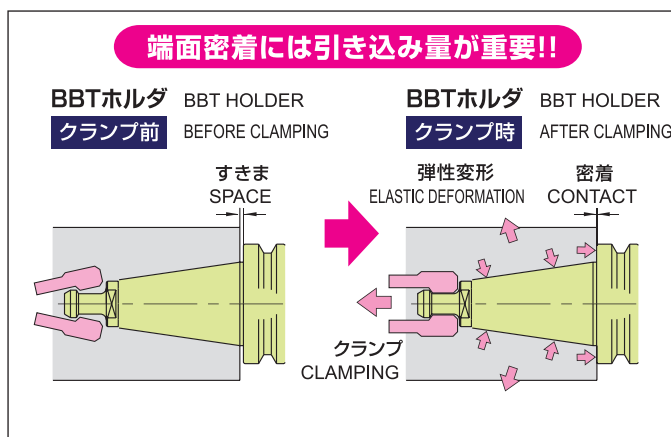


2面拘束システムによるメリット

- 加工面・加工寸法精度の**向上**
- 刃具の寿命**アップ**
- 重切削時の振動によるテーパ部の変色（フレットング）**抑制**
- ATCの繰り返し精度の**向上**
- 高速回転時のZ方向の**安定**
- ボーリング加工の真円度の**向上**



SHOWA BBT TOOL SYSTEM

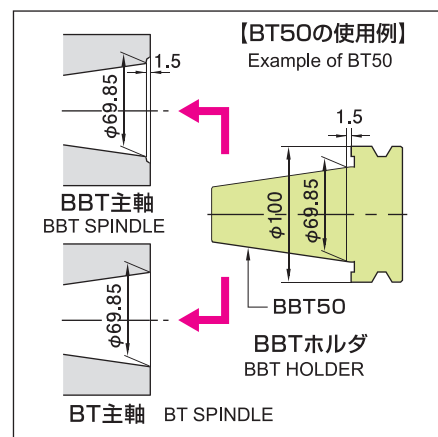


ホルダをクランプする前には端面にわずかな隙間があります。クランプ装置で引き込むことにより主軸が弾性変形で広がり、端面が完全に密着します。そのため、端面密着が確保する引き込み量が重要となります。

The Showa BBT Tool System offers simultaneous dual contact between the machine spindle face and toolholder flange face, as well as the machine spindle taper and long toolholder taper shank.

*ビッグプラスシステムは、大昭和精機ライセンス商品です。

* BIG-PLUS system is Daishowa Seiki licensed products



【参考値】 Reference value

主軸サイズ Spindle size	クランプ力 Clamping force	引き込み量 AXIAL MOVEMENT AMOUNT
#40	800kg	20μm
#50	2,000kg	20μm

*上記表内の値はあくまでも参考値であり、主軸形状やクランプ機構により引込み量は異なります。(当社保有マシニングセンタにおける数値)

* The value of the table is for reference only and axial movement amount depends on the clamping mechanism and spindle shape. (The numerical values in the machining center owned by the Company)

寸法表 DIMENSIONS BT/BBT ▶ P.57-90,97

特殊シャンクツールホルダ

OTHER SHANK STYLES

聖和精機は長年の豊富な経験から様々なシャンク形状のホルダに対応いたします
SHOWA Tool holders are available with most of popular shanks.

POINT

1

小型から大型まで豊富なラインナップ

Full range of line up, small to big

S20T・HSKE32など小型シャンクから、BT50・HSKA100など大型シャンクまで豊富なラインナップで多様なシャンクタイプに対応致します。
また、小型シャンクではブルスタッドボルト一体式等も製作致します。

SHOWA Tooling System includes many sizes of shanks, from small ones such as S20T, HSKE32, to big ones such as BT50, HSKA100. Small shank holders with integral pull stud are also manufactured to order.

POINT

2

シャンクタイプとホルダタイプ

Shank types and Holder

S20T・S25T



- ・マイクロンチャック HPC Hタイプ
- ・コレットチャック NSC/ER
- ・HPC-H Micron chuck
- ・NSC Collet chuck

HS63・HS100



- ・マイクロンチャック 全タイプ
- ・コレットチャック NSC
- ・All type of HPC Micron chuck
- ・NSC Collet chuck

HSKE32・HSKE40



- ・マイクロンチャック HPC Hタイプ
- ・コレットチャック NSC
- ・HPC-H Micron chuck
- ・NSC Collet chuck

※商品の詳細については各営業担当にご相談下さい。 * Please refer to our distributor, or to us for details.

ニュースーパードリル

NEW SUPER DRILL

MAX.1800mmの深穴加工
Deep boring up to 15 times diameter !

高い信頼性と実績

High Reliability and
Proven Performance

スーパードリルの名称でご愛顧いただいておりますが、時代に即した製品作りを目指すSHOWAでは、長年の経験と実績を踏まえ常に、研究、開発を進めてまいりました。ユーザの皆様方のご要望におこたえするため、更に使い易さと共に豊富な種類で、あらゆる加工に対応するニュースーパードリルを製作致しました。ニュースーパードリルはヘッド、シャンク部を組合わせた標準スタイルに、エクステンションアーバを継ぎ合わせ、さまざまな加工深さに対応出来る組立自在のコンビネーション方式で、一段と使い易い構造になっております。

SUPER DRILL was put on the market by SHOWA TOOL CO.

Since that time, it was continuously improved through in-the-field experiences. In response to customer's demands, NEW SUPER DRILL has been developed to increase its flexibility, employing a modular system. The basic set consists of a head and a shank. And, extension arbors are added for deeper holes. SUPER DRILL's ease-of-use is further enhanced by this modular construction.

POINT

1

加工径MIN $\phi 50\text{mm}$ ~MAX $\phi 270\text{mm}$ を1回の作業で真円の穴加工が可能

Single Pass, precision boring of 50mm-270mm diameters

ニュースーパードリルは中央先端にセンタドリルを装着してありますので、加工物にポンチ又はセンタモミなどをする必要がありません。

又、センタドリルがガイドになって真円の加工が行なえます。

A1s55・A265・B80・C100・D120標準サイズにE150・F180・G210・H240・I270の大径サイズを加え、10種類のヘッドを揃えております。

No center drilling or pilot hole required. Super Drill's built-in center drill acts as an axis for precision drilling.

New Super drill is available in 10 standard head sizes, A1s-55, A2-65, B-80, C-100, D-120, E-150, F-180, G-210, H-240 and I-270, for drilling 50mm to 270mm diameters.

POINT

2

深穴加工に最適MAX1800mm

Specialty of deep hole drilling

ニュースーパードリルの切削刃は2枚（荒刃・仕上刃）1組とセンタドリルで構成され、穴あけ能力は非常に高く、切粉は小さく寸断されて排出されますので深穴加工に最適。

Combination of roughing and finishing blades form small chips, providing efficient chip removal. No pecking or dwelling required, even for deep holes.

POINT

3

難削材の加工が容易

Able to drill even in hard metals

切削刃は材質に、粉末ハイスを使用しておりますので、難削材も強力に加工できます。

New Super Drill cutting blades are manufactured from sintered HSS, providing excellent drilling performance even in hard metals.

加工径調整・再研磨が可能な切削刃

Reusable blades and center drill

仕上用切削刃を調整することによって、加工径を任意の寸法にセット出来ますので、従来のツイストドリル数本の、価値があります。

ニュースーパードリルの切削刃は、センタドリル・R形刃（荒刃）・S形刃（仕上げ刃）の3種類で構成されており、いずれも再研磨が出来る、経済的なドリルです。

The cutting edge of New Super Drill consists of a center drill, a roughing(R) blade and a finishing(S) blade. Different diameter of holes can be bored by changing blades within the capacity of each drill holder.

The blades and center drill can be resharpened which reduces tool cost.



替刃研磨用治具 Re-sharpening fixture



R刃（荒刃）・S刃（仕上げ刃）再研磨の際、切削刃を取付けて使用するものです。

A pair of roughing and finishing blades, can be resharpened utilizing the resharpening fixture on the surface grinder.

オイルリング Oil ring



ラジアルボール盤などで使用の場合に内部給油用として使用します。

Oil ring is used to supply coolant through the drill in rotational applications.

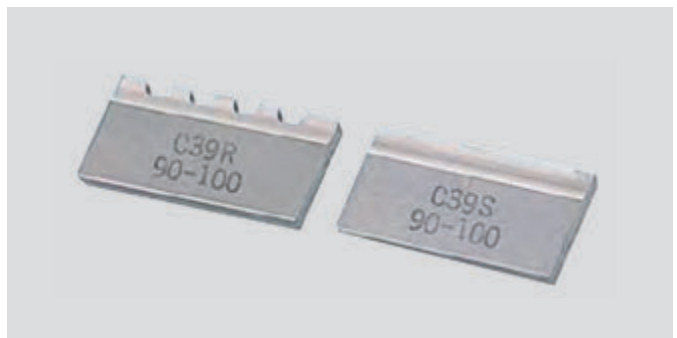
超硬ガイド（貫通穴加工用） T/C Guides(for through hole)



貫通穴加工の場合に加工径、機械の回転数及び送り、主軸の剛性など、切削条件によって、貫通直前に横振れすることがあり、切削刃を損傷・破損したりする場合があります。この場合、超硬ガイドを取付ると、振れを最小限に防ぎます。

In case of through hole drilling, the drill may vibrate immediately before breaking through, depending on hole diameter, cutting speed and feed rate, and rigidity of the machine spindle. This can result in damage of the cutting blades. Using T/C guides when boring through holes will minimize vibration and help prevent tool damage.

切削刃の再研磨 Sharpening the blades



- ①再研磨するS刃・R刃2枚は必ず同じ高さ寸法に研磨する。
- ②両刃とも直線に研磨し、二番取りも忘れずに行なう。
- ③センタドリルは140°に研磨、刃裏をシンニングして先端を鋭角にする。

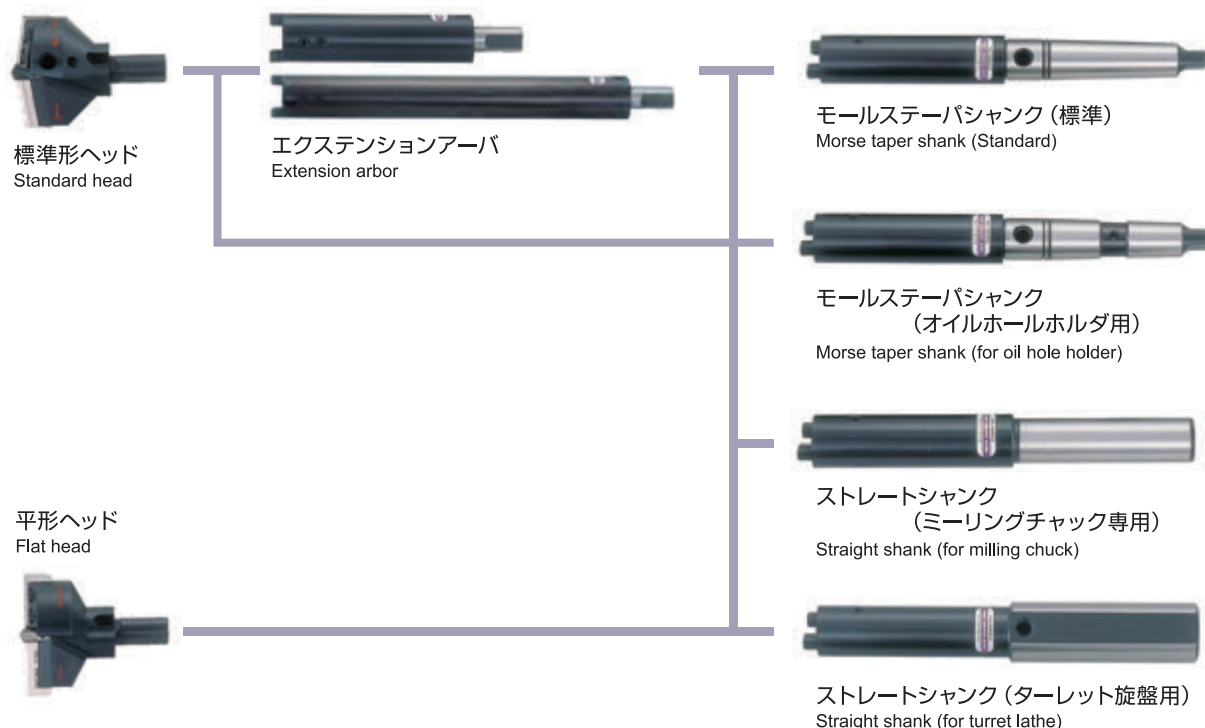
- ① "R" and "S" blades are ground to the same height.
- ② Both blades are ground in straight line, making first and second clearance.
- ③ Grind the center drill to the point angle of 140° with thinning.

POINT

5

組み合わせ自由自在。様々な穴加工に対応します。

Easy Assembly, Flexible for Various Applications



POINT

6

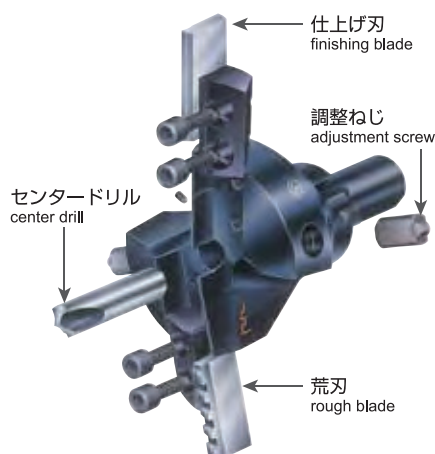
組立方法

Assembly

ニュースーパードリルはセンタドリル・R形刃（荒刃）・S形刃（仕上げ刃）の3種類の切削刃を組立てることにより、合理的で、優れたドリルヘッドを構成します。これにより優れた穴加工が行えます。

New Super Drill's cutting edge consists of three cutters a roughing(R) blade, a finishing(S) blade and a center drill. This combination of cutters gives outstanding drilling efficiency.

■手順
Procedure



- ①センタドリルを本体ヘッドの中央に挿入します。
- ②ヘッドの「R」印の刻印されている側の溝にR形刃（荒刃）をセットします。この場合、必ずセンタドリルの側面の切込溝に、R形刃（荒刃）の内端を掛け合せ、密着させて組付けます。これによってセンタドリルの回り止めと同時に固定の役目をしますので、ガタの無い様に密着させて組付けて下さい。
- ③S刻印のある方にS形刃（仕上げ刃）を組付けて下さい。
- ④最後にヘッドの中央部のネジを回して、センタドリルを完全にロックして下さい。（寸法調整をする場合は、S形刃（仕上げ刃）の取付位置を調整して組付けて下さい。）

- ①Insert the center drill in the center of the head.
- ②Clamp the roughing(R) blade in the seat marked with "R". The inside edge of the roughing blade must contact tightly against the side slot of the center drill, to prevent the center drill turning free.
- ③Clamp the finishing(S) blade in the seat marked S.
- ④Finally, tighten the center drill setting screw.

ニュースーパードリル切削条件 Guide Values for New Super Drill

回転数 (min⁻¹) 切削送り (mm/rev.)
Speed Feed

材質 Material	DIN	42CrMo4	CK35-55		1025		ST		W1-10		D2		40-50		SUS27		ALUMINUM アルミニウム	
	USA	4140			1025		D		W1-10		D2		40-50					
	JIS	SCM440	S35C-55C		S25C		SS		SK3		SKD11		FC25-40					
加工径 Dia.	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed	回転数 Speed	送り Feed
50-60	160-180	0.1 0.15	160-180	0.1 0.15	190-210	0.1 0.15	210-240	0.1 0.18	80-90		70-80		140-150	0.15 0.25	75-90	0.06 0.12	450-500	0.15 0.25
60-70	140-160		150-160		170-190		190-210		80-85		55-70		120-140		60-75		400-450	
70-80	110-140		120-140		155-170		170-190		70-80		50-55		100-120		55-70		350-400	
80-90	100-120		110-120		140-155		155-170		60-70	0.08	45-50	0.06	90-100		50-60		300-350	
90-100	90-110	0.1 0.18	100-110		125-140	0.1 0.18	140-155		55-60	0.15	40-50	0.1	80-90	0.15 0.35	45-50	0.06 0.13	300-330	0.15 0.35
100-110	80-100		90-100		110-125		130-140		50-55		35-40		70-80		40-45		280-300	
110-120	70-90		80-90		100-110		120-130		45-50		30-35		65-70		35-40		250-290	
120-130	70-80		70-80		90-100		105-120		40-45		30-35		60-65		30-35		230-250	
130-140	65-70		65-70		80-90		90-100		35-40		25-30		50-60		25-30		200-230	
140-150	50-60		50-60		75-80		80-90		30-35		25-30		40-50		20-30		180-200	
150-160	50-60		50-60		70-75		75-85		25-35		20-25		35-45		20-25		170-180	
160-170	50-60		50-60	0.06 0.12	65-70		70-80	0.1 0.15	25-30		20-25		35-45		15-25		160-170	
170-180	45-50		45-50		60-65		65-75		25-30		20-25		35-40		15-25		150-160	
180-190	45-50		45-50		60-65		60-70		20-30		20-25		30-40		15-25		140-150	
190-200	40-45	0.06 0.15	45-50		55-60	0.06 0.16	60-65		20-25	0.06 0.15	15-20	0.05 0.1	30-40	0.10 0.25	15-20	0.06 0.12	135-140	0.15 0.2
200-210	40-45		40-45		55-60		55-65		20-25		15-20		30-35		10-20		130-135	
210-220	40-45		40-45		50-55		55-60		15-25		15-20		25-35		10-20		120-130	
220-230	35-40		40-45		50-55		50-60		15-20		15-20		25-35		10-20		115-120	
230-240	35-40		35-40		45-50		50-55		15-20		15-20		25-30		10-20		110-115	
240-250	30-35		35-40		45-50		45-55		15-20		15-20		25-30		10-20		105-110	
250-260	30-35		30-35		45-50		45-50		15-20		15-20		20-25		10-20		100-110	
260-270	30-35		30-35		40-45		40-50		15-20		10-15		20-25		10-15		100-110	

注：SCM、一般鋼材の調質鋼は硬度によって、回転数を30%～50%落して下さい。
その他、機械的及材質的に特殊な場合は、ご相談下さい。

NOTE：Reduce drill speed by 30%～50% in case of quenched and tempered Chromoly, structural steel, etc. depending on their hardness.

ニュースーパードリル切削加工データ表 New Super Drill Drilling Data

項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15
項目 Nominal 呼び Item	加工径 Dia. (mm)	回転数 Speed (min ⁻¹)	材 質	Material	S50C
			切削速度 Cut.speed	Cut.speed	20m/min
			切削送り Cut.feed	Feed	0.15