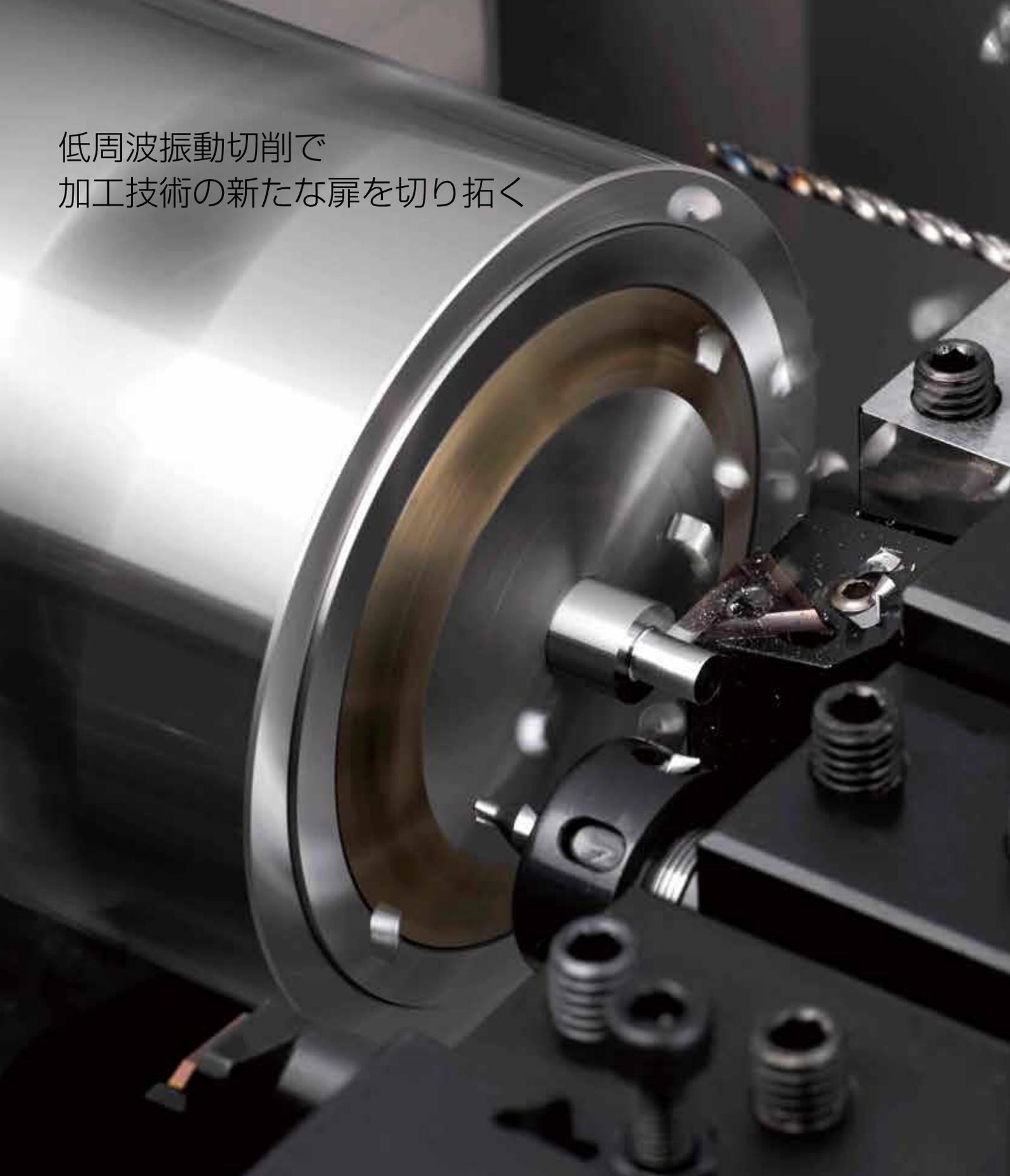


Miyano

VC03

低周波振動切削機





低周波振動切削で  
加工技術の新たな扉を切り拓く

従来の超音波振動とは全く異なる、加工技術の革新「低周波振動切削」を可能にした本機<sup>※1</sup>VC03は、特別な制御技術により多彩な加工形状と被削材質に対応、切屑がらみや構成刃先などの様々なトラブルを軽減。<sup>※2</sup>GNシリーズより受け継いだ「高精度のための機械構造」と併せ、加工技術の新たな扉を切り拓きます。

※1、※2 特許取得済



# VC03

## 低周波振動切削 (LFV) とは

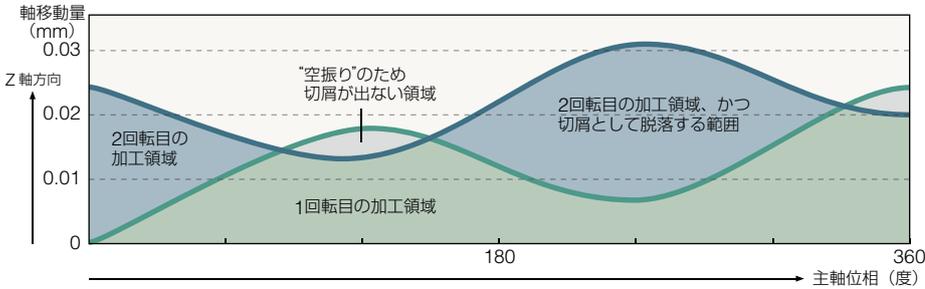
独自の制御技術によりサーボ軸を軸方向に振動挙動させ、その振動が主軸回転と同期しながら切削します。さらに、切削中に“空振り”時間を設けることにより、切屑を細かく断続的に排出させる特徴を持っています。

これにより、今まで加工が困難であった深穴加工や微細

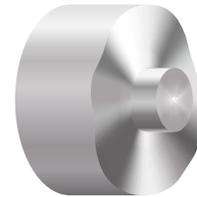
加工においても、切屑がらみや構成刃先などの問題を一挙に解決することが可能となりました。

低周波振動切削は、多彩な加工形状と幅広い被削材質に対応し、汎用性に優れた最新の切削技術です。

■ 主軸1回転あたりのZ軸方向移動量と低周波振動の波形



■ 切削イメージ

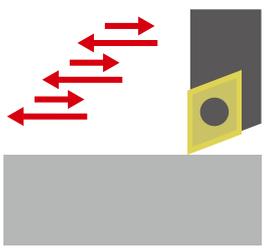


## 切削形状バリエーション

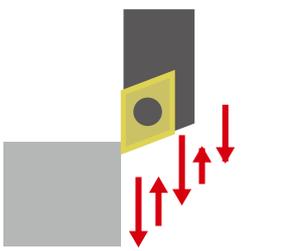
振動切削は直線的な加工面だけではなく、テーパ部、円弧、穴明け等、様々な加工に対応しています。プログラム上でGコードを挿入するだけで、振動切削のON/

OFFが可能です。被削材質による切屑がらみや、刃先のトラブルを軽減します。

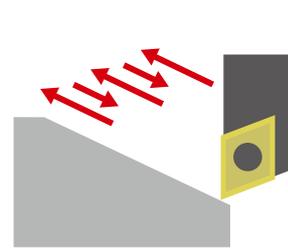
■ 水平面



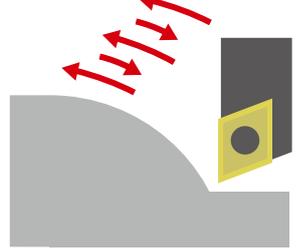
■ 垂直面



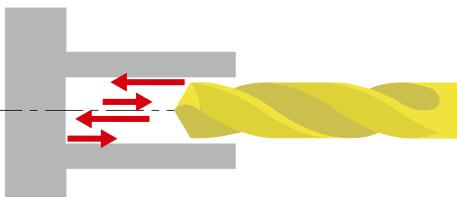
■ テーパー



■ 円弧



■ 穴明け



φ0.2mmを残す微細加工



シャープペンシルの芯(0.5mm)との比較

## 切屑の形状

被削材質によっては、切屑同士がからみ合うことにより、切削抵抗の増加・傷・挽目の変化・刃先の破損、切削熱による構成刃先などを発生させる等、様々な問題を引き起こします。

低周波振動切削では、切削時に設けた”空振り”時間が切屑を細かく分断して排出します。また、その”空振り”時間が加工温度の上昇を防ぎ、工具寿命の延長と共に、切屑による様々なトラブルを軽減します。

※加工材料及び加工条件により効果に違いがあります。



オイルホールドリルによる深穴ドリル加工。  
分断された切屑がドリルの溝を通して排出されるため、切屑がらみの心配がありません。



低周波振動切削による切屑



従来の切削による切屑

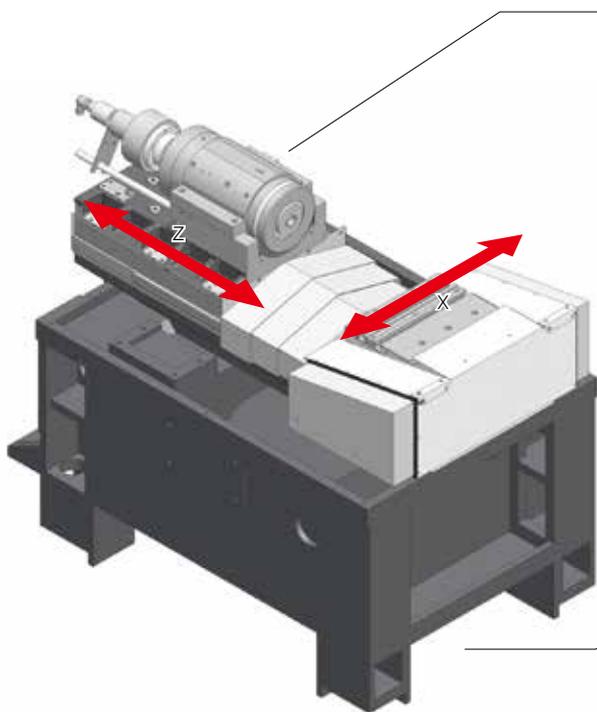
## 高精度のための機械構造

ヒートシンメトリック構造のフレームとベッドをはじめ、ウイングタイプヘッドストック、別置式のクーラントタンクは、経時変位や加工熱を機械本体に伝えない為の基本コンセプトです。

また、強制冷却機能付ビルトインモーターは、ベルトレ

スで振動が少なく、スムーズな回転が得られ、抜群の形状精度を発揮します。

サービスタイム3.5秒の高速ガントリーローダーやIN/OUTストックカー等の周辺装置を組み合わせることにより様々な自動化ニーズに対応します。



### ■ウイングタイプヘッドストック

主軸部はウイング部分のみがスライドと接し、スリーブ中央部が浮いた構造となるので、スピンドルの放熱が均等な上、ヘッドストックに熱を伝えにくい構造となっています。



### ■ヒートシンメトリック構造ベース

左右対称構造の一体鋳造ベースは、熱の伝わり方も左右対称となる利点を持ち、機械の発熱が加工精度に与える影響をクリアします。

### ■別置タンク

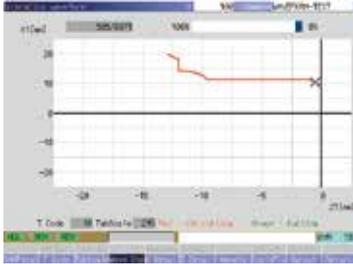
切削熱を吸収した切屑やクーラントによる熱影響を抑えるため、クーラントタンクは別置分離式とし、脚間に収納しています。



## 波形表示画面

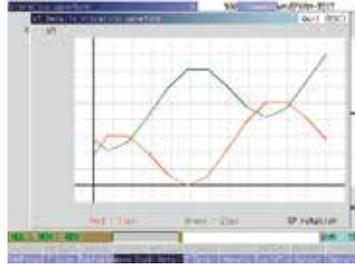
波形表示画面では、主軸角度に対する1回転目の切削経路と2回転目の切削経路を表示することで、振幅の交わり方により、どの程度切屑が分断されたかを確認することができます。

サーボモーターからフィードバックされた信号を表示していますので、プログラムと実切削の差異を確認するのに便利です。



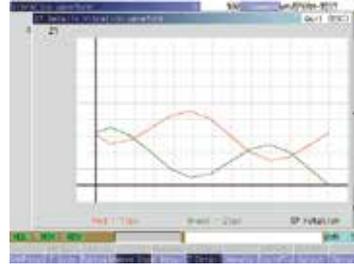
■ 振動切削経路表示

「×」にて切削位置を表示し、TABキーまたは手動ハンドルにて切削位置の変更ができます。



■ 切削経路(X軸)

1周目と2周目の切削経路を表示します。線が混じり合った箇所が切屑が分断する位置です。

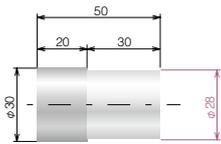


■ 切削経路(Z軸)

## 精度

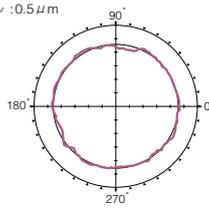
### ■ テストピース (低周波振動切削)

材質 : SUS304  
主軸回転数 : 1,250 min<sup>-1</sup>  
送り : 0.01 mm/rev  
ノーズR : 0.4 mm  
振動数 : 1.5回/主軸1回転あたり

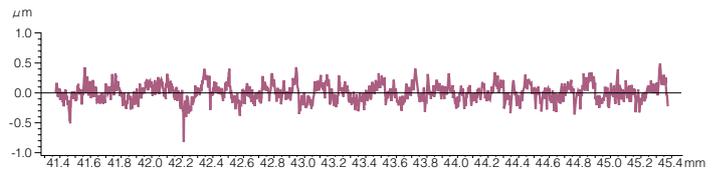


### ■ 真円度 (低周波振動切削)

真円度 : 0.80 μm  
スケール : 0.5 μm

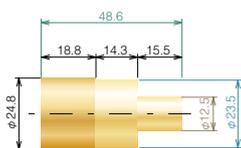


### ■ 表面粗さ (低周波振動切削)



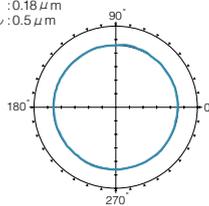
### ■ テストピース (通常切削)

材質 : BSBM  
主軸回転数 : 3,000 min<sup>-1</sup>  
送り : 0.04 mm/rev  
ノーズR : 0.2 mm

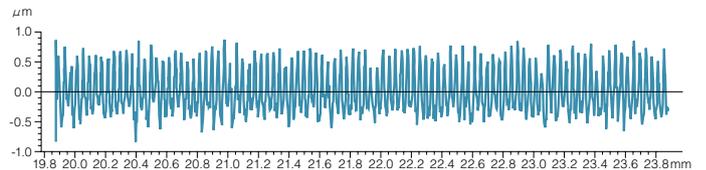


### ■ 真円度 (通常切削)

真円度 : 0.18 μm  
スケール : 0.5 μm

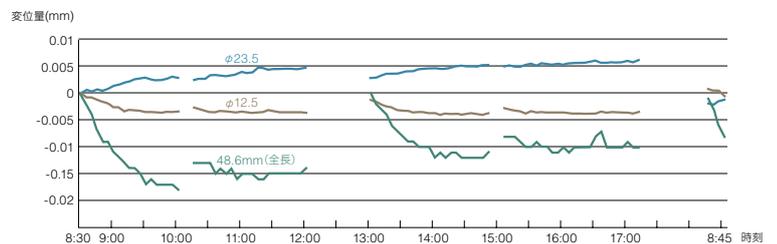


### ■ 表面粗さ (通常切削)



※ここに掲載されている数値は、実際に計測した結果ですが、精度を保証するものではありませんので、ご了承ください。

### ■ 熱変位(油性切削油使用時)



## オプション

ガントリーローダー  
コストパフォーマンスに優れた新設計の高速ガントリーローダーは、パーツフィーダー、コンベア、ストッカーとの組合せにより、より高効率な生産をサポートします。



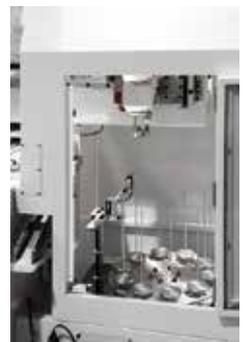
### パレットコンベア

異形製品の供給・搬出や、傷が問題となる精密部品に対応したコンベアです。  
A4サイズパレットを2枚搭載できます。

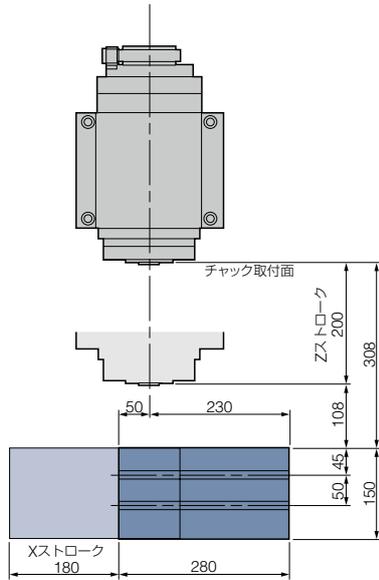


### ロータリーストッカー

ワーク長の短いプレート形状製品に最適な、省スペース8ステーションストッカーです。  
ガイドバー、プレートは製品形状に合わせて設計します。



# ツーリングエリア



# チャックシステム

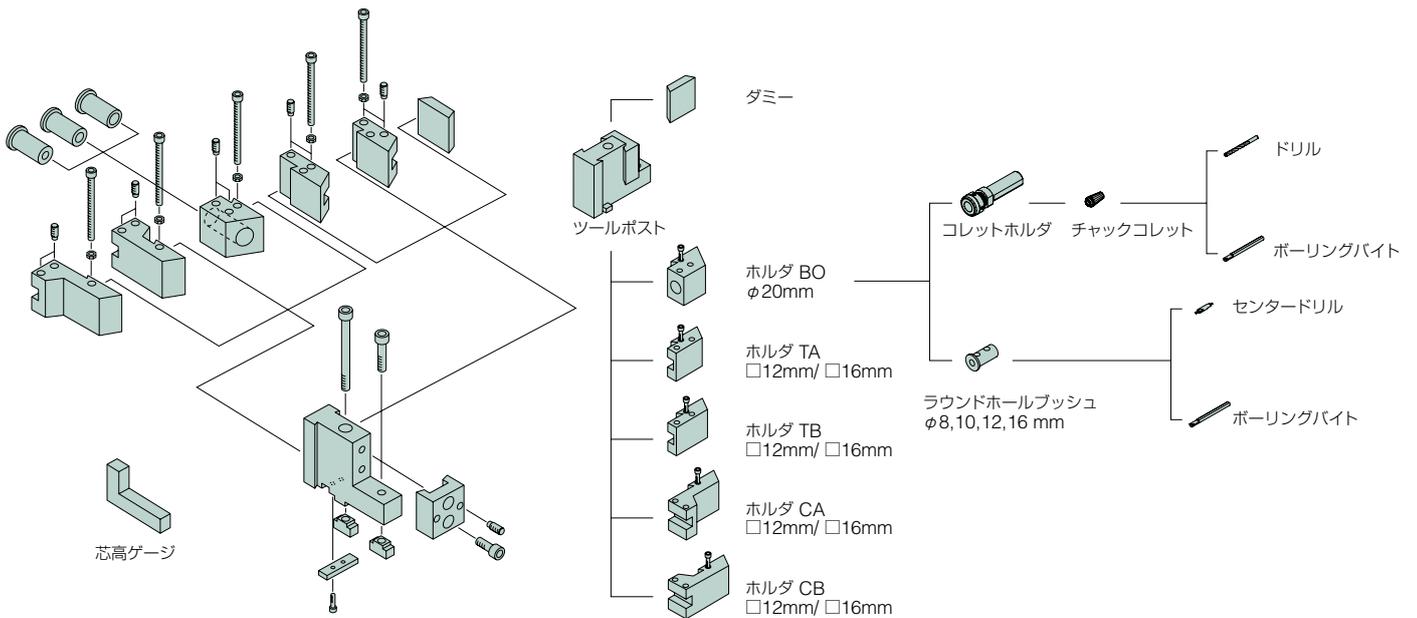
■引き型コレットチャック ■静止型コレットチャック



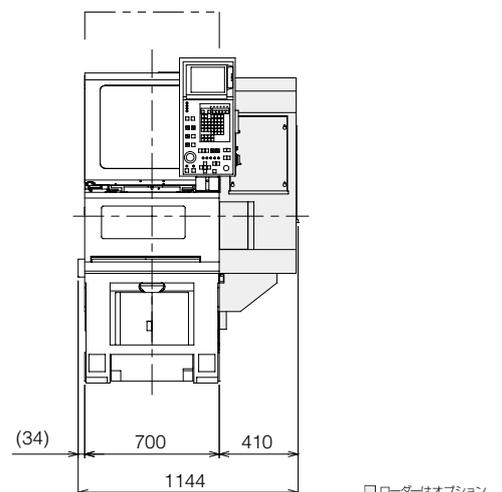
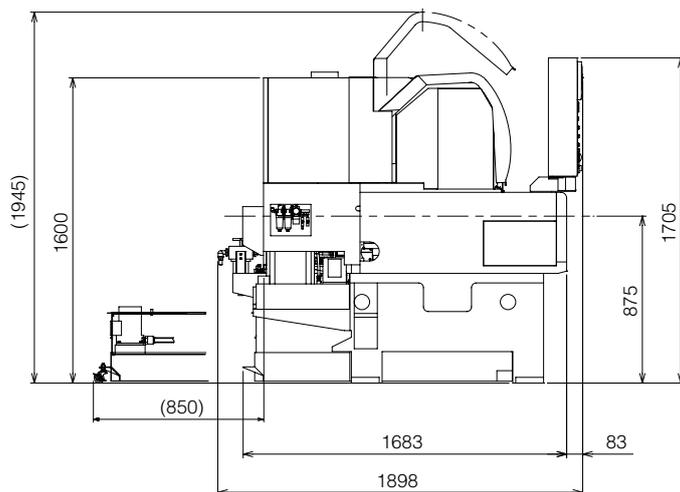
■4"精密チャック ■4"パワーチャック ■4"ダイヤフラムチャック



# ツーリングシステム



# 姿図



# 機械の仕様

項目		VC03
<b>能力・容量</b>		
加工径	引き型コレットチャック	φ 40 mm
	静止型コレットチャック	φ 35 mm
	精密チャック	φ 45 mm
	パワーチャック	φ 45 mm
	ダイヤフラムチャック	φ 45 mm
最大加工長さ		50 mm
ローダー可搬素材長さ		40 mm
<b>主軸</b>		
主軸の数		1
主軸端形状		特殊フラット
<b>主軸貫通穴径</b>		
		φ 17 mm
クローリングチューブ内径		φ 11 mm
回転速度		8,000 min <sup>-1</sup>
<b>スライド</b>		
刃物台の数		1
刃物台形状		水平クシ刃
制御軸数		2 軸 (X, Z 同時)
スライドストローク	X 軸	180 mm
	Z 軸	200 mm
早送り速度	X 軸	20 m/min
	Z 軸	30 m/min
<b>工具</b>		
バイトシャンク		□ 10、12、(16) mm
取付本数	標準	5
工具取付穴径		φ 20mm
<b>電動機</b>		
主軸モータ	15 分 / 連続	3.7/2.2kw
クーラントポンプ		0.18kw
<b>クーラント</b>		
タンク形式		別置タイプ
タンク容量		90L
<b>主軸冷却装置</b>		
タンク容量	使用油粘度 VG10	7L
<b>空気圧源</b>		
エア圧		0.5 Mpa (5 kgf/cm <sup>2</sup> )
<b>潤滑装置</b>		
タンク容量	使用油粘度 VG32	1L
<b>設備電源</b>		
容量		11 KVA
<b>機械の大きさ</b>		
主軸中心高さ		875 mm
機械の高さ		1,705 mm
所要床面積	幅	700 mm
	奥行	1,683 mm
機械重量		1,500 kg
<b>その他</b>		
主軸冷却装置、スブラッシュガードインターロック		
<b>オプション</b>		
機内ガントリーローダー、チャックシステム、エアブロー、ハイプレッシャークーラント No.1、ハイプレ & インナークーラント、スピンドルインナークーラント、自動電源遮断、自動消火装置、チップコンベア、チップボックス、クーラントミストコレクター、クーラントミストコレクターダクト、ダンパー&ダクト、ワーニングライト、指定色、他。		

ローダー仕様	
ローダー形式	2 軸 NC 1 サドル 2 ハンド
<b>搬送能力</b>	
最大ワークサイズ	φ 40 × 40 mm
最大可搬重量	250 g
送り速度	右左行 108 m/min 上下 90 m/min
<b>制御</b>	
制御方式	NC 軸制御
制御ソフト	ローダーマクロ制御
駆動方式	右左行 ラック & ピニオン 上下 ラック & ピニオン

NC仕様	
NC 装置	MITSUBISHI M70V
制御軸	X, Z
最小設定単位	0.0001 mm, 0.00001 inch, 0.0001 deg
最小移動単位	X 軸 :0.00005 mm (半径軸) Z 軸 :0.0001 mm
補間機能	G01, G02, G03
ねじ切り	G32, G76, G92
早送りオーバーライド	0 ~ 100%
切削送り速度オーバーライド	0 ~ 200%
プログラム記憶容量	16 Kbyte (40 m)
登録プログラム個数	64 個
主軸機能	S4 桁 主軸回転速度直接指定 G97、周速一定制御 G96
工具機能	T○○△△ (○○ = 工具選択 & 形状補正, △△ = 摩耗補正)
工具補正個数	40 個
データ出力機能	RS-232C、メモリーカードインターフェース
その他	8.4" カラーLCD、面取り / コーナーR、穴明け用固定サイクル、カスタムマクロ、複合形固定サイクル、スピンドルオリエンテーション、刃先 R 補正 (G40, G41, G42)、実速度表示、稼働時間・部品数表示、他。
オプション	Cs 輪郭制御、他。

## シチズンマシナリー株式会社

URL: <http://cmj.citizen.co.jp>  
E-mail: [sales-cmj@ml.citizen.co.jp](mailto:sales-cmj@ml.citizen.co.jp)

営業本部	〒389-0206	長野県北佐久郡御代田町御代田4107-6	Tel.0267-32-5901	Fax.0267-32-5908
東北営業所	〒962-0052	福島県須賀川市西川字後田46-105	Tel.0248-63-7215	Fax.0248-63-7216
東日本S.C.	〒359-0001	埼玉県所沢市下富840	Tel.04-2943-6363	Fax.04-2943-6660
長野営業所	〒389-0206	長野県北佐久郡御代田町御代田4107-6	Tel.0267-32-5901	Fax.0267-32-5908
諏訪営業所	〒392-0012	長野県諏訪市四賀赤沼1642-1 Mビル2F	Tel.0266-57-2225	Fax.0266-57-2226
浜松営業所	〒433-8122	静岡県浜松市中区上島6-1-33	Tel.053-471-4311	Fax.053-474-7166
名古屋S.C.	〒457-0841	愛知県名古屋南区豊田1-26-5	Tel.052-694-1211	Fax.052-694-1210
西日本S.C.	〒577-0824	大阪府東大阪市大蓮東4-11-24	Tel.06-6727-3681	Fax.06-6727-2709
広島営業所	〒733-0012	広島県広島市西区中広町3-4-1	Tel.082-293-5455	Fax.082-293-5536

※本カタログの記載内容は、お断りなく変更することがありますので、ご了承ください。※本製品は、日本政府の外国為替及び外国貿易法により、戦略物資等に該当する可能性があります。

※本製品を輸出する場合は、弊社販売担当者にお問い合わせください。※本製品を移設、転売、再輸出する場合は、事前にシチズンマシナリー株式会社宛にご連絡をお願いします。弊社による確認が行われない限り、当該製品の運搬を行うことはできません。※CITIZENはシチズンホールディングス株式会社の登録商標です。※LFV technologyはシチズンホールディングス株式会社の登録商標及び商標です。