

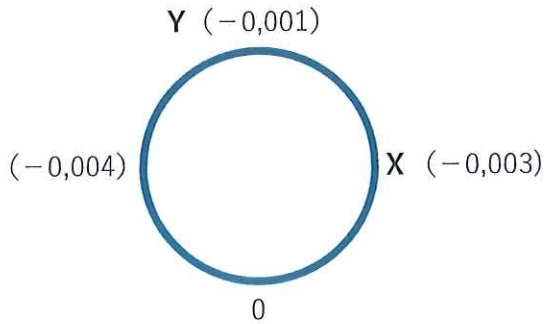
# 精度検査表

令和 3年 3月 2日

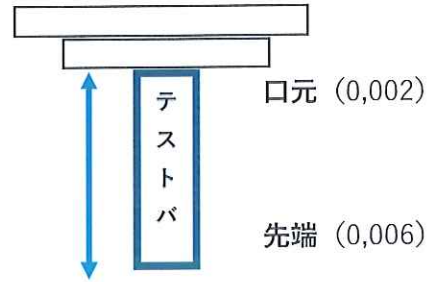
計測者 T K S 糸井

メーカー	MAKINO	型式	V 5 5 no 1 0 2 7	年式	2 0 0 0,
------	--------	----	------------------	----	----------

## 振り回し ( 300 mmピッチ)



## 主軸振れ (300mm)



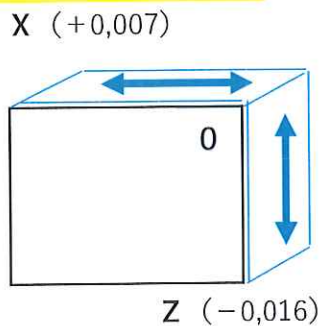
## テーブル上面精度

テーブルサイズ(500mmX1000mm)

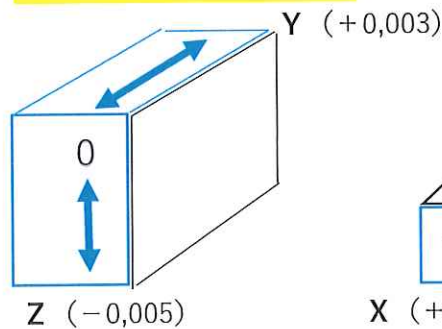
(+0,012)	(+0,007)	(+0,008)
(+0,01)	( ±0 )	(+0,01)
(+0,013)	(+0,006)	(+0,01)

## 直角精度 (スコヤ300mm)

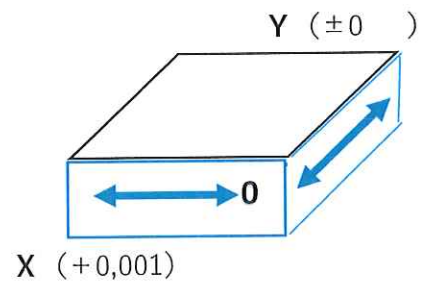
### X - Z



### Y - Z



### X - Y



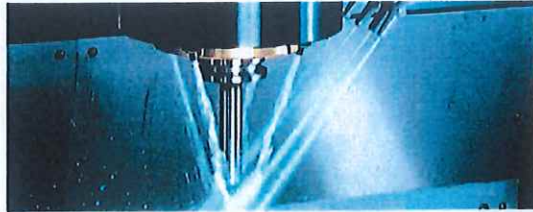
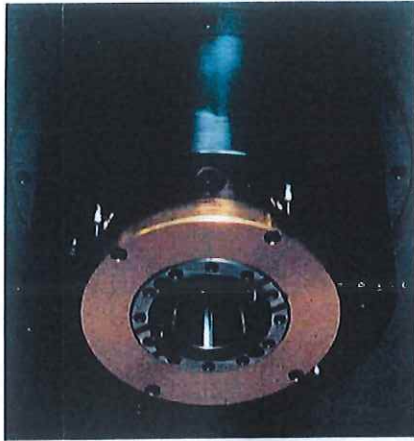
注) 精度は保証するものではありません。参考値となります。

牧野V55 (2001年、2000年) 700mm加工径、主軸20000rpm、  
24

# VERTICAL MACHINING CENTER

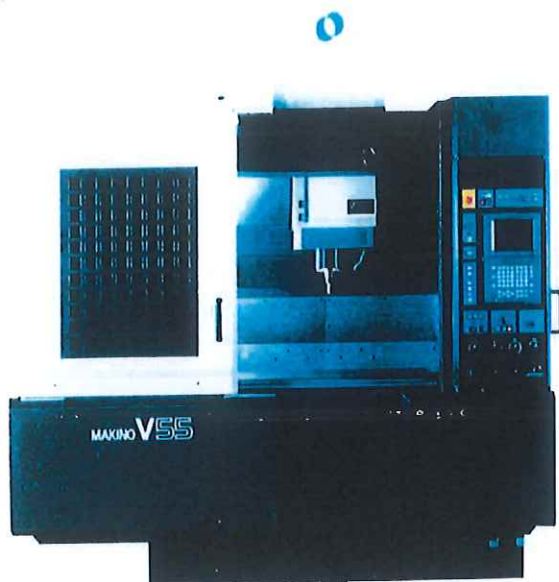
牧野V55 (2001年) #114  
牧野V55 (2000年) #1027

# V55

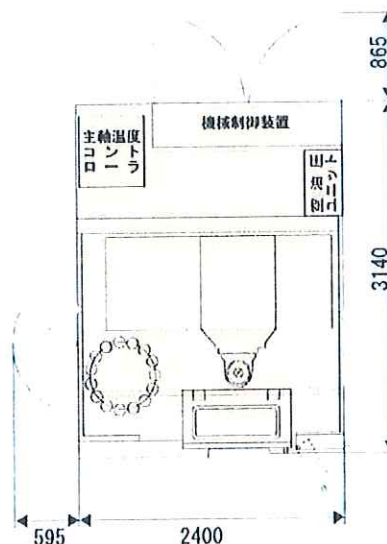
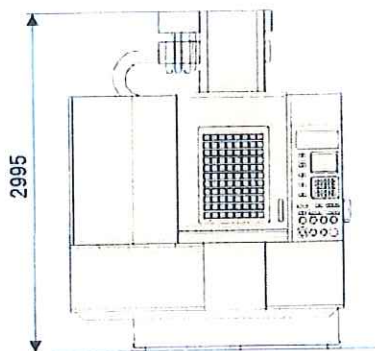


# V55 立形マシニングセンタ

- 1. 安定した主軸 (14000回転) ..... 3,4ページ
- 2. 剛性ある本体 (送り速度 50 m/min、加速性能 0.6G) ..... 8ページ
- 3. 切りくず・クーラントを完全に処理する機構 ..... 5,6ページ



主軸回転速度	.....	15 ~ 14000 min <sup>-1</sup>
主軸テーパ穴	.....	7/24 テーパ No.40
移動量	.....	900 × 500 × 450 mm
送り速度	.....	50 m/min
位置決め精度	.....	±0.0025 mm
		(スケール有) ±0.0020 mm
繰返し位置決め精度	.....	±0.0015 mm
		(スケール有) ±0.0010 mm
テーブル作業面の大きさ	.....	1000 × 500 mm
最大積載質量	.....	700 kg
工具収納本数	.....	15本
機械質量	.....	7800 kg



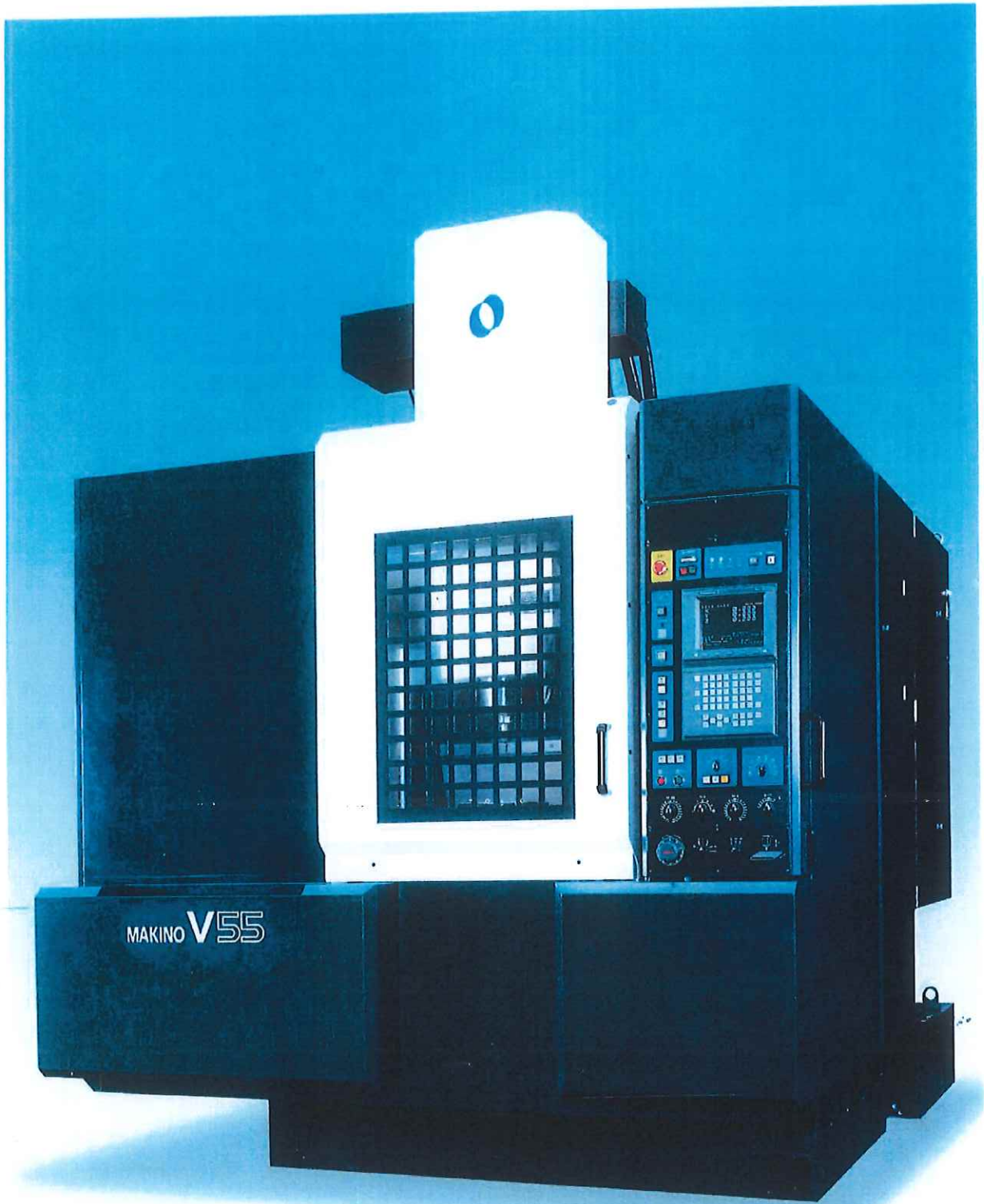
信頼と実績

大阪機械回地機械業会

supported by

大阪機械回地業同地協同組合事務局

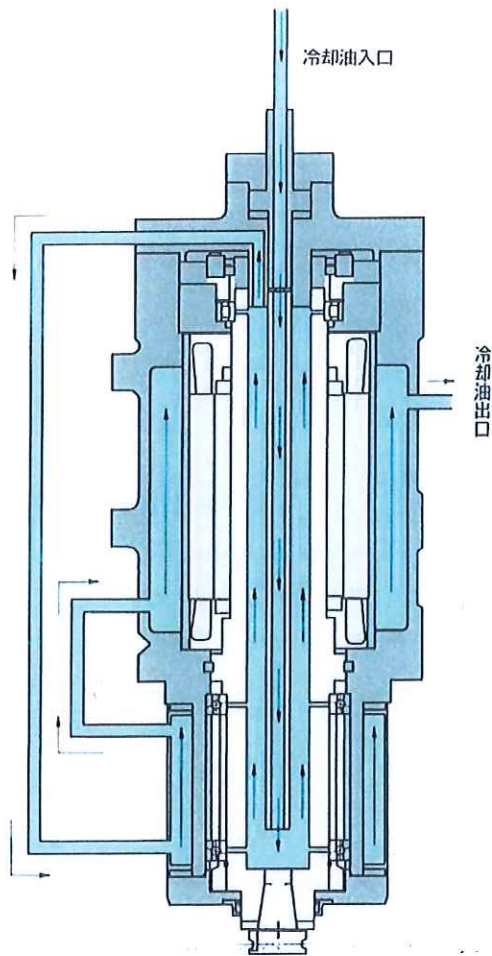
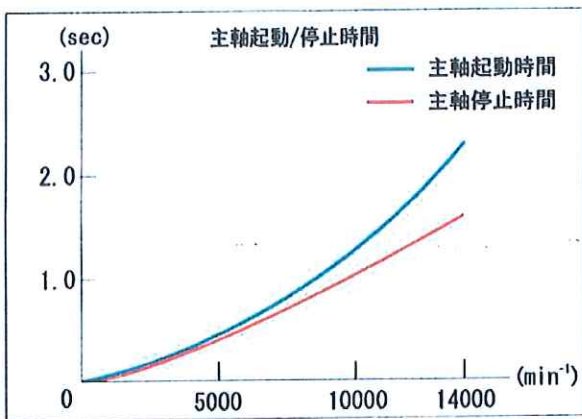




主軸回転速度 ..... 14000 min<sup>-1</sup>  
 (特別仕様)..... 20000 min<sup>-1</sup>  
 主軸テーパ穴 ..... 7/24 テーパ No. 40  
 主軸駆動モータ (25%ED/連続) .. 22 kW / 18.5kW  
 主軸軸受内径/外径 ..... φ90 / φ140 mm

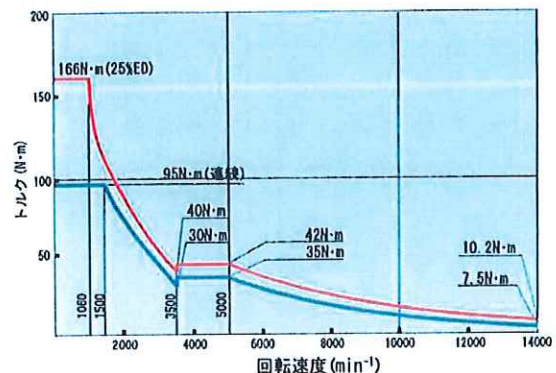
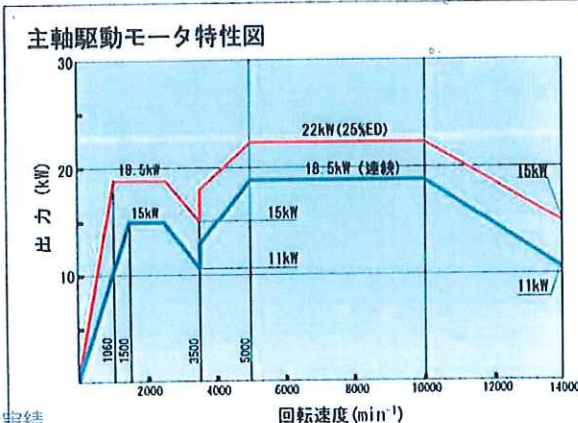
FF加工に代表される高速加工には最適な主軸です。

- 剛性ある主軸 (φ90 mm)
- 高速回転時の信頼性
- コールド状態からの主軸の熱による変位 (Z軸方向: 14000回転時)
  - ・ 短い時間で安定
  - ・ 熱変位の絶対値が小さい
  - ・ 熱変位のリップルが小さい
- 主軸の振動が小さい (14000回転時 3 μm以下)
- 主軸起動/停止時間が短い (14000回転まで2.3秒で到達)



主軸冷却方式 (軸芯冷却/アンダーレース潤滑)

回転する主軸の内部に温度制御した冷却油を送り込み、主軸自体を内側から直接冷却する方式を採用しています。(軸芯冷却)  
 さらに、ベアリングの潤滑方式は、主軸内部に送り込んだ冷却油をベアリングのインナーレースに開けられた穴から供給します。(アンダーレース潤滑)  
 この冷却方式の採用により、剛性・精度・速度を高めることが可能になりました。(特許1件・出願中2件)

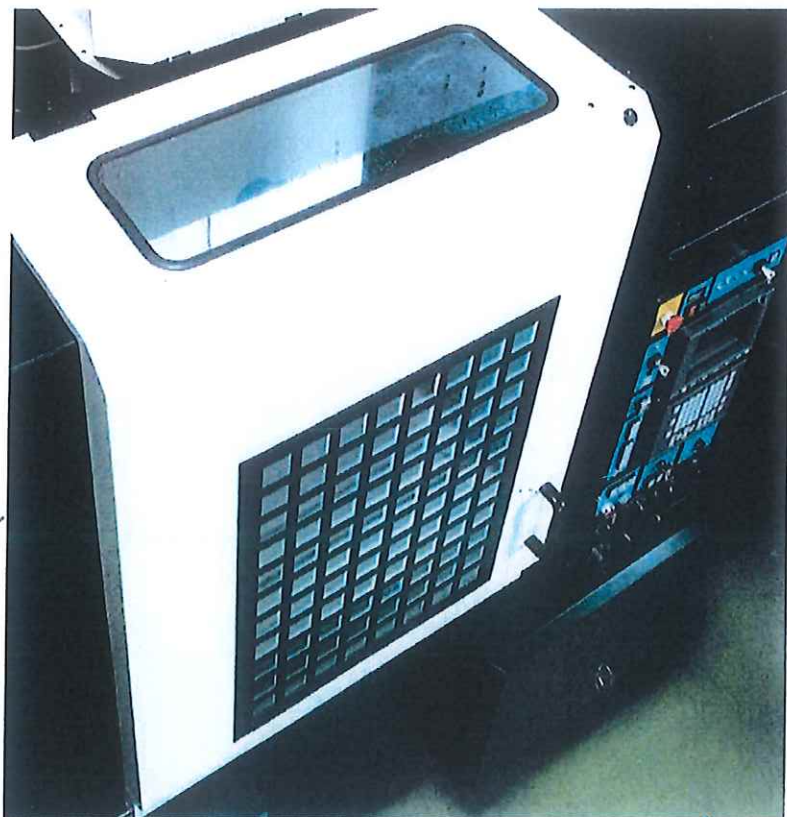


信頼と実績

大阪機械同地機械業会

supported by  
大阪機械同業同地協同組合事務局





加工領域全体を取り囲む全閉スラッシュガードを標準装備しました。高速切削により、あらゆる方向に飛び散る切りくずと大量に使用されるクーラントの機外への飛散を防止します。

スラッシュガード扉の窓は、切りくずによる傷を防止する強化ガラス(内側)と工具チップの貫通を防止するポリカーボネイト(外側)を張り合わせたものを使用しました。さらに、その外側を格子状の鋼板で保護しています。

高速回転時の万一の危険から作業者をガードしています。



天井の開口幅 920 mm  
 機械前面からテーブル端まで 最小 85 mm  
 機械前面から主軸中心まで 585 mm





## りくず処理



スウィングタイプ操作盤 (0° ~ 90°)

信頼と実績

大阪機械回地機械業会

supported by  
大阪機械回地機械業会

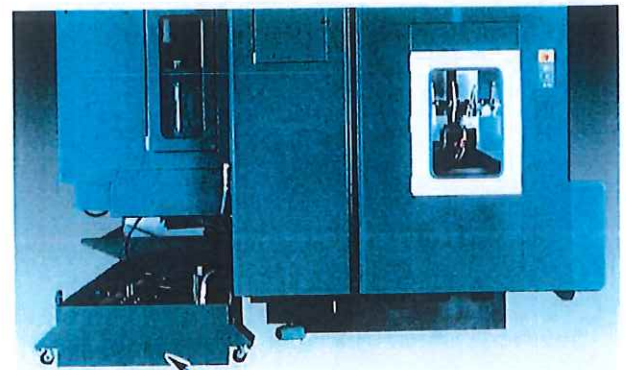
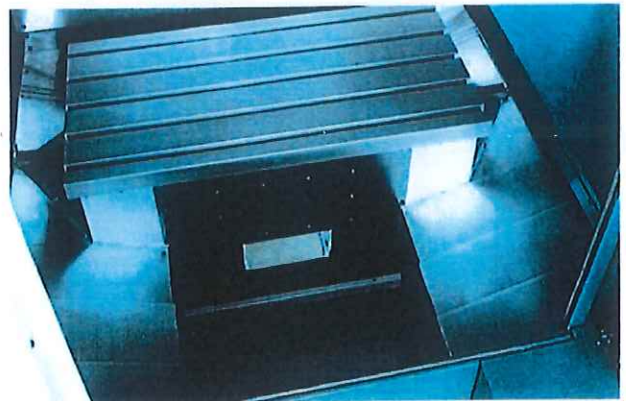


8本ノズルクーラント 吐出力 毎分 50 L  
天井シャワークーラント 吐出力 毎分 100 L (特別仕様)

この他、ドリル加工やFF加工に有効なスルスピンクーラント(特別仕様)、スプラッシュガード内の霧状のクーラントを吸い込むミストコレクタ(特別付属品)を用意しています。

### 幅 700 mm のワイドなセンタートラフ

切りくずはテーブル直下に設けたトラフに、クーラントと共に流れ落ちます。そして、トラフ内にあるスクレーパコンベアが、機械後方に配置した切りくず受けに運んでいきます。



簡易形切りくず受け

リフトアップチップコンベア(特別仕様)は、ドラム形フィルタを内蔵し、細かな切りくずを取り除いたクリーンなクーラントを供給します。



早送り・切削送り ..... 50 m/min

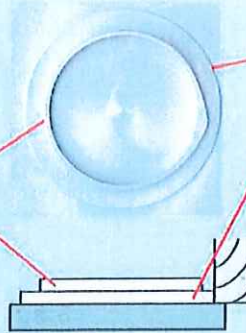
加速性能 ..... 0.6 G

### G | 制御

右の写真は、同一の機械とプログラム(送り速度 16 m/min)でφ45の外円切削を実施した事例です。

#### G | 制御 なし

高速で加工すると形状が極端に劣化し、径も大きく縮小します。



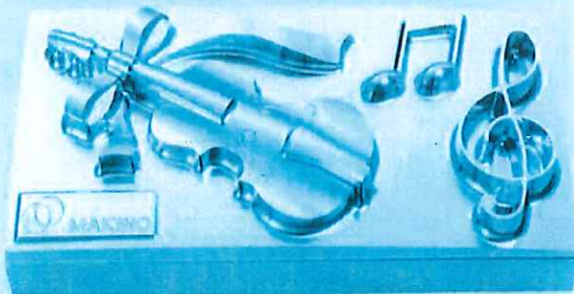
#### G | 制御 あり

高速でも良好な形状精度を実現しています。

機械剛性とマキノの制御技術がこのような結果を生み出しました。作業者は加工速度に起因する精度劣化を気にすることなく、切削条件を決めることができます。

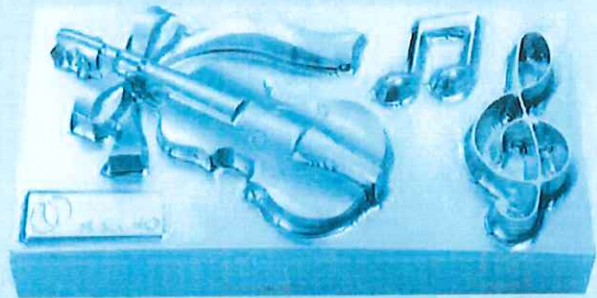
### スーパーG | 制御

G | 制御をベースに微小ブロックの処理能力を強化したものがスーパーG | 制御(特別付属品)です。高速で三次元形状をプログラム通りに加工できます。写真のような感覚が重要視される曲面形状を、高速で加工しても加工面は流れるように繋がっている様子がお解りいただけると思います。



スーパーG | 制御 あり

#### スーパーG | 制御 なし



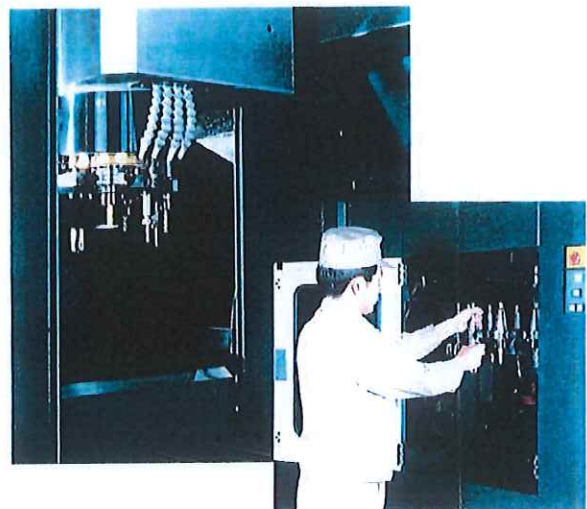
磨き時間の大幅な短縮、ないし省略に寄与します。加工プログラムは、Mold eye H5で作成しました。

### 自動工具交換 (ATC)

- ATC 15本
    - ツール・ツー・ツール 1.5秒(隣接) / 2.6秒(最遠)
    - チップ・ツー・チップ 3.9秒(隣接) / 5.0秒(最遠)
  - ATC 25本(特別仕様)
    - ツール・ツー・ツール 1.5秒(隣接) / 3.2秒(最遠)
    - チップ・ツー・チップ 3.9秒(隣接) / 5.6秒(最遠)
- \* 交換動作に工具の割出しが含まれるため、使用工具の位置によって交換時間がかわります。
- ATC 40本・80本(特別仕様)も用意しています。

### ポット固定番地方式のATCマガジン

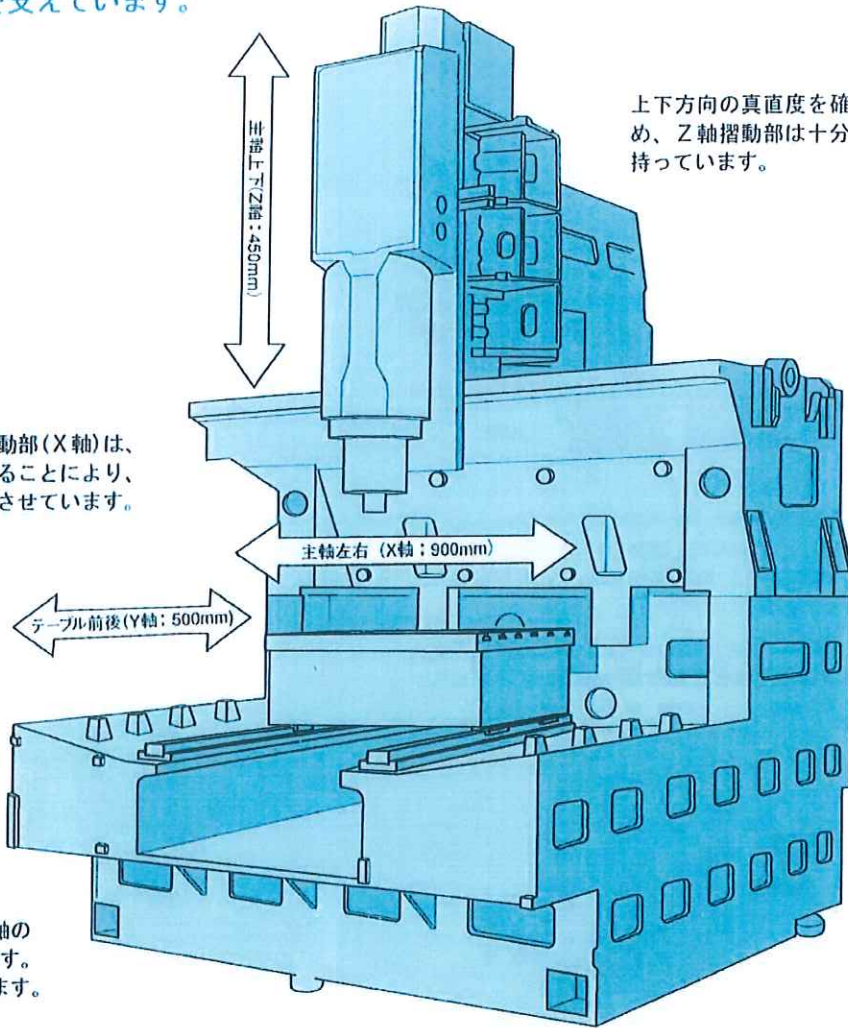
加工を終えた工具は、必ず元のポットに戻ります。交換工具の確認が容易で、工具の差し間違えなどのトラブルが減少します。





剛性ある本体が精度を支えています。

主軸が左右に移動する摺動部(X軸)は、さらに高い剛性を持たせることにより、X軸方向の平行度を安定させています。



上下方向の真直度を確保するため、Z軸摺動部は十分な剛性を持っています。

3.4トンのベッドがX軸・Y軸の直角度・真直度を確保しています。また3点支持を可能にしています。



### レイアウト変更が容易

納入時の機械の据え付けは、標準的な仕様であれば約1日で完了します。生産ラインの変更に伴う機械の移動も短時間で済みますので、最小限のダウンタイムで生産を再開できます。

- ・ ATCや油圧ユニットなどの周辺機器を本体と一体化
- ・ レベルメンテナンスが容易(3点支持)
- ・ 機械設置面に対して特別な基礎工事は不要

信頼と実績

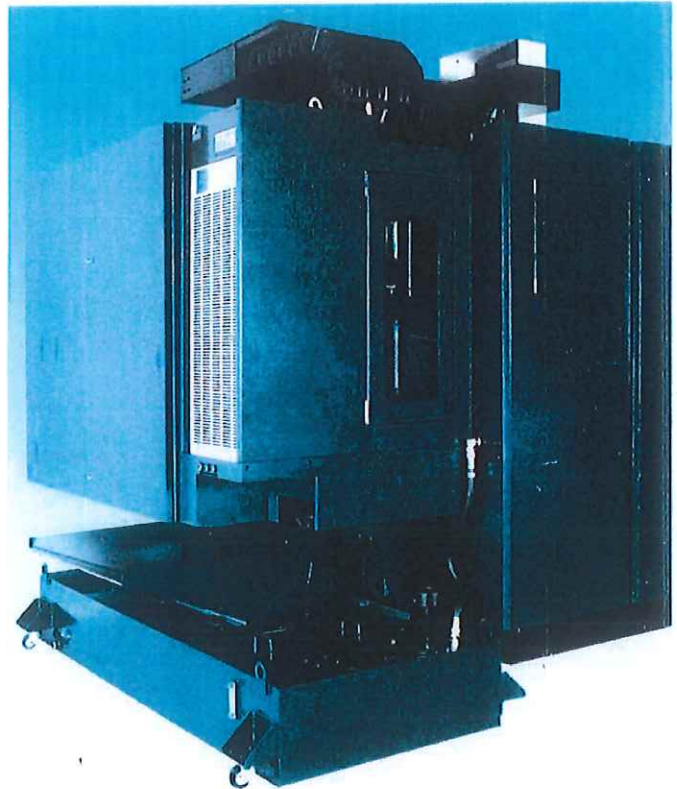
大阪機械回地機械業会

supported by  
大阪機械卸業回地協同組合事務局

## 熱源対策

機械自身の発熱・加工時の発熱(主として発熱した切りくずの影響)・工場内の温度変化に対して充分配慮した構造としました。

- 機械自体からの発熱(機械制御盤・主軸潤滑油温度コントローラ・油圧ユニットなどの装置)で、ベッドやコラムなどが変形する場合があります。このため、これらの装置からの発熱を本体に伝えないように上部に配置しております。また、これら発熱源の背面には3重の遮熱板を配置して、間に生まれる隙間からファンで放熱しています。
- 切削直後の熱を帯びた切りくずやクーラントがベッドやコラムなどに直接触れることはありません。(5,6ページ 写真参照)
- 毎分50mの高速移動は、その速さからボールネジが発熱し、精度と加工能力が劣化します。この発熱を防止するため、ボールネジを強制冷却しています。
- 工場内の温度が急激に変化しても、高精度を維持する機械本体温度制御(特別仕様)を用意しています。



## 保守・点検

### 工具データ画面

主軸	手動交換位置ポット	1/20
9	1005	30
7	1007	25
1	1001	45
2	1002	40
3	1003	30
4	1004	50
5	1005	100
6	1006	30
7	1007	25
8	1008	50

この画面は、工具およびその内容と対応するATCマガジンポット番号などの一覧表示です。他に、切削負荷の大小によって送り速度をコントロールまたはアラームにするAC/SLモニタ機能・工具寿命監視機能設定画面、加工状況を一目で把握できる主軸・XYZ軸の負荷電流グラフ表示などがあります。

### アラーム表示

障害発生時には機械を停止して、その内容や復旧方法を表示した画面に切り替えます。また、障害の原因と考えられる電気機器類の概略位置を絵表示します。自動運転に影響しない障害や誤操作の場合、加工は続行され作業者には警告表示で知らせます。

### アラーム履歴表示

アラーム履歴	7/2
1. アラーム 21015 1992年 0月 3日 13時30分	
SLモニタのアラームです	
2. アラーム 21015 1992年 0月 3日 13時30分	
SLモニタのアラームです	
3. アラーム 21005 1992年 0月 3日 13時31分	
工具が寿命時間(距離)に達しました	
4. ケイコク 13000 1992年 0月 3日 13時28分	
メンテナンスモード 中です	
5. ケイコク 13000 1992年 0月 3日 9時44分	
メンテナンスモード 中です	

発生したアラームや警告は、過去25個まで記憶します。

### 定期メンテナンスガイド

7日間点検項目	表示例	1/1
1. 主軸クーパ部を清掃して下さい		
2. パレットのクーパ・フックとゴンを清掃して下さい		
3. パレットチェンジャー部を清掃して下さい		
4. ATC7-Aマガジンポット部を清掃して下さい		
点検完了後「完了」キーを押して下さい。		

7日目、1ヵ月、6ヵ月、一年、二年毎の定期点検項目を点検日に自動的に表示します。

信頼と実績

大阪機械回地機械業会

supported by  
大阪機械回地業同協同組合事務局



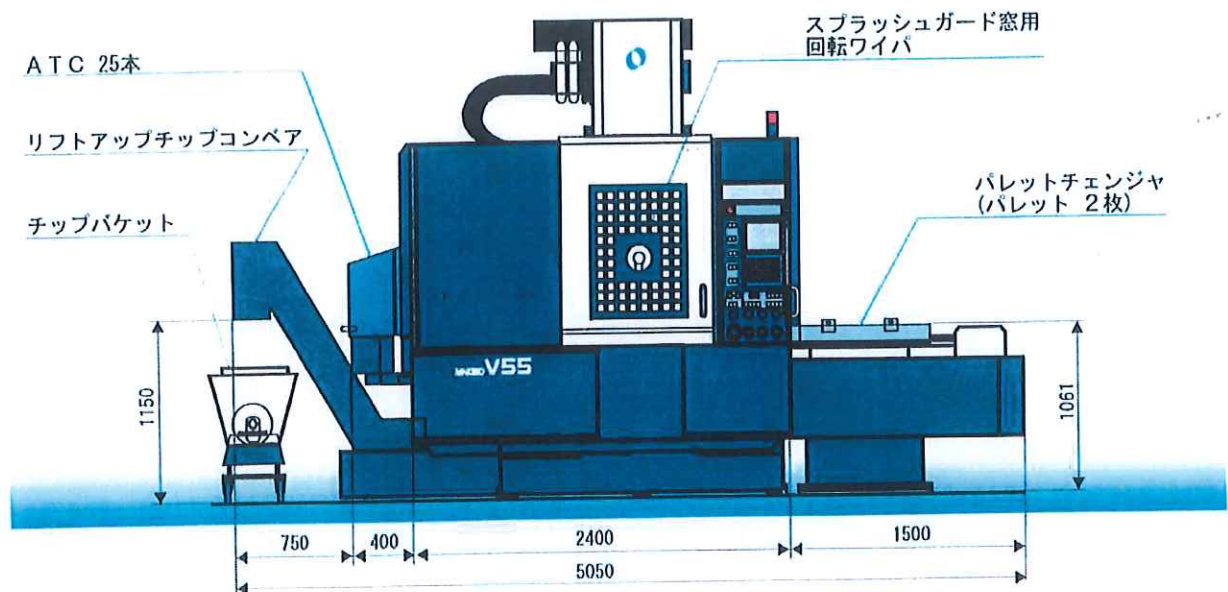
## 標準仕様・特別仕様・特別付属品

### 標準仕様

- 主軸 15~14000回転
- 主軸潤滑油温度コントローラ
- リジッドタツプ
- 主軸速度オーバーライド
- ATC 15本
- ATCドアインターロック
- 8本ノズル切削液供給装置
- 簡易形切りくず受け
- T溝 (18H8×5本) 付テーブル
- 全閉ブラッシュガード
- ブラッシュガード ドアインターロック
- ブラッシュガード内照明装置 (蛍光灯1本)
- 手動パルス発生器 1個
- 自動電源遮断
- ボールネジの冷却

### 特別仕様 (● グリーン) ・ 特別付属品 (● ブルー)

- 主軸20000回転
- HSK-A63
- ATC 25本
- ATC 40本
- ATC 80本
- HSK仕様 ATC15本
- HSK仕様 ATC25本
- モアレスケールフィードバック (1μm)
- 機械本体温度制御
- エアブロー装置
- スルーツールクーラント 0.4 Mpa & エア
- スルースピンドルクーラント 1.5 Mpa & エア
- スルースピンドルクーラント 7 Mpa & エア
- 天井シャワークーラント
- ワーク洗浄ガン (作業側)
- リフトアップチップコンベア (ろ過機能付)
- 手押し可傾式チップバケット
- 切削液温度コントローラ
- 8本ノズルクーラントフロースイッチ
- スルーツールクーラントフロースイッチ
- スルースピンドルクーラントフロースイッチ
- ミストコレクタ
- ミストコレクタ接続用ブラケット (φ90 mm)
- ミストコレクタ接続用ブラケット (φ250 mm)
- ブラッシュガード窓用回転ワイパ
- 位置決めブロック (BIG または溝口仕様)
- ウィークリタイマ
- 自動グリス供給装置
- 稼動積算時間計 (通電・運転・主軸回転)
- シグナルライト 3層
- ワーク自動測定装置
- 工具長自動測定装置
- 測定値プリントアウト機能
- 同上用プリンタ
- エアドライヤ
- 指定塗装色





## 機械本体仕様

移動量	X軸（主軸左右）	900 mm
	Y軸（テーブル前後）	500 mm
	Z軸（主軸上下）	450 mm
	テーブル上面から主軸端面までの距離	150 ~ 600 mm 100 ~ 550 mm(パレットチェンジャ付)
テーブル	テーブル作業面の大きさ	1000 × 500 mm
	テーブル上の最大積載質量（等分布）	700 Kg
	テーブル上面の形状	T溝(18H8mm×5本)
	床面からテーブル上面の高さ	980 mm 1030 mm(パレットチェンジャ付)
主軸	主軸回転速度	15 ~ 14000 min <sup>-1</sup>
	主軸変速レンジ	電気式2段
	主軸テーパ穴	7/24 テーパ No. 40
	主軸軸受内径/外径	φ90 / 140 mm
	主軸用電動機（25%ED / 連続）	22 / 18.5 kW
	主軸立ち上がり特性	2.3秒（14000 min <sup>-1</sup> ）
	主軸トルク特性（25%ED / 連続）	166 / 95.1 N・m
主軸冷却/潤滑	軸芯冷却 / アンダーレース潤滑	
送り速度	早送り速度	50000 mm/min
	切削送り速度	1 ~ 50000 mm/min
	早送り立ち上がり特性	0.6 G
自動工具交換装置	ツールシャンク形式	JIS B6339 40T 'HSK A-63
	ブルスタッド形式	JIS B6339 40P / MAS403 P40T1形 (注1)
	工具収納本数	15本 ('25, 40, 80本)
	最大工具径（15・25本）	無条件φ120 mm / 条件付φ140 mm
	（40・80本）	無条件φ70 mm / 条件付φ140 mm
	最大工具長さ	300 mm
	最大工具質量	8 kg
	工具交換時間（15・25本）	1.5秒（ツール・ツール） 3.9秒（チップ・ツール）
自動パレット交換装置 (特別仕様)	パレットの数	2枚
	パレットの大きさ	900 × 420 mm
	パレット交換方法	シャトルタイプ
所要動力源(標準仕様機)	電源	AC200/220V±10% 50/60Hz±2% 55 KVA
	空気圧源	0.5 ~ 0.8 MPa 600 L/min(大気圧)
タンク容量	切削油剤用タンク容量(総容量/実効容量)	550 / 440 L (簡易切りくず受け) 670 / 530 L (リフトアップチップコンベア)
機械の大きさ (標準仕様機)	機械の高さ	2995 mm
	所要床面の大きさ	2400 × 3140 mm
	機械質量 (数値制御装置を含む)	7800 kg
	レベル	3点支持
精度 (弊社組立工場内許容値)	位置決め精度	±0.0025 mm(スケール無) ±0.0020 mm(スケール付)
	繰返し位置決め精度	±0.0015 mm(スケール無) ±0.0010 mm(スケール付)

\* 特別仕様

(注1)スルースピンドルクーラントは取付け不可

本カタログの仕様値は、不断の研究開発により変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

信頼と実績  
大阪機械同地機協業会  
supported by  
大阪機械同業同地協同組合事務局

**MAKINO**  
株式会社 牧野フライス製作所

● 本社	〒152 東京都目黒区中根2-3-19	TEL (03) 3717-1151 (代)	FAX (03) 3723-4621
● 大阪営業所	〒577 大阪府東大阪市長田西3-60	TEL (06) 744-7691 (代)	FAX (06) 744-7672
● 名古屋営業所	〒465 名古屋市名東区藤森西町1901	TEL (052) 777-2511 (代)	FAX (052) 777-2510
仙台営業所	TEL (022) 295-7737	東東京営業所	TEL (03) 3695-7211
郡山営業所	TEL (0249) 22-9988	厚木営業所	TEL (0462) 86-1232
新潟営業所	TEL (0256) 35-6601	諏訪営業所	TEL (0266) 28-8431
太田営業所	TEL (0276) 31-9800	静岡営業所	TEL (054) 283-7932
大宮営業所	TEL (048) 855-3346	浜松営業所	TEL (053) 460-0311
		富山営業所	TEL (0764) 22-1907
		京都営業所	TEL (075) 622-5520
		加古川営業所	TEL (0794) 25-9981
		広島営業所	TEL (082) 227-3389
		福岡営業所	TEL (092) 441-6918



機種名:			V55
号機:			1027
制御装置:			プロフェッショナル3
ユニット	数量	仕様コード	仕様
主軸	1	01001	主軸20,000回転
シャンク	1	04000	BT40
プルスタット	1	05000	JIS
テーブル	1	13000	テーブル仕様
ATC	1	14000	ATC15本
塗装色	1	16000	ネイビーブルーーツートン(デクスチャー)
スケール	1	26003	モアレスケールフィードバック0.1μm
クーラント	1	29013	エアブロー延長ノズル
切粉処理	0	30000	簡易形切粉受け
切粉処理	1	30001	左出リフトアップチップコンベア(ろ過機能付)
S/G	1	31003	ミストコレクタ(150mmブラケット付属、牧野標準品)
油空圧	1	32000	エアドライヤ
油空圧	0	32001	自動グリス供給装置
その他の機械仕様	0	47000	ポータブル手動パルス発生器1個
海外仕様	1	48000	仕様単位 ミリ
周波数	1	51000	50HZ
電圧	1	52000	200V
電装仕様	1	53000	JIS規格
補間	1	59000	ヘリカル補間(2+2軸)
プログラム記憶編集	1	61006	プログラム記憶容量80m
プログラム記憶編集	0	61018	登録プログラム個数63個
プログラム記憶編集	1	61020	登録プログラム個数200個
入出力機能・機器	1	63006	データサーバ機能
入出力機能・機器	1	63011	ツイストペアケーブル20m(シールド付)
入出力機能・機器	0	63014	ツイストペアケーブル50m(シールド付)
入出力機能・機器	1	63015	8ポートHUB
工具補正	1	65008	工具補正個数99個
工具補正	0	65013	工具補正量メモリタイプA
工具補正	1	65015	工具補正量メモリタイプC
プログラム支援機能	1	68005	リジッドタップ
プログラム支援機能	1	68008	チョッピング機能
プログラム支援機能	1	68009	カスタムマクロB(コモン変数82個)
高速高精度機能	1	72002	スーパーGI.3制御
FF加工	1	74001	FF-PATHパッケージ(カスタムマクロB、ヘリカル補間含む)