

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

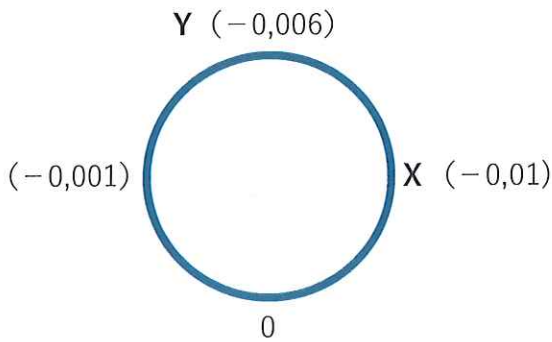
型式

V 5 5 no 1 1 4 1

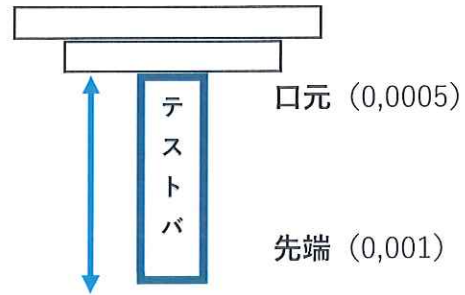
年式

2 0 0 1,

振り回し(300 mmピッチ)



主軸振れ (300mm)



テーブル上面精度

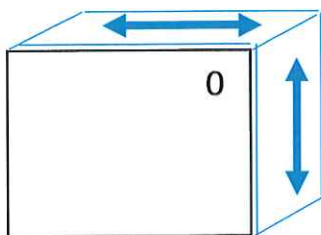
テーブルサイズ(5 0 0 mmX1 0 0 0 mm)

(+0,003)	(+0,001)	(+0,002)
(+0,001)	(± 0)	(+0,002)
(+0,001)	(+0,001)	(+0,009)

直角精度 (スコヤ300mm)

X - Z

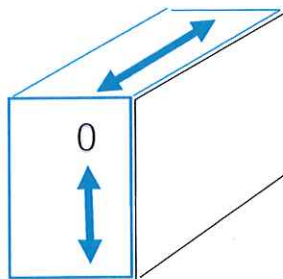
X (-0,006)



Z (-0,007)

Y - Z

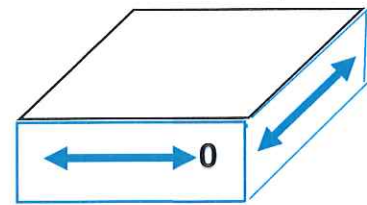
Y (+0,002)



Z (-0,001)

X - Y

Y (± 0)



X (+0,003)

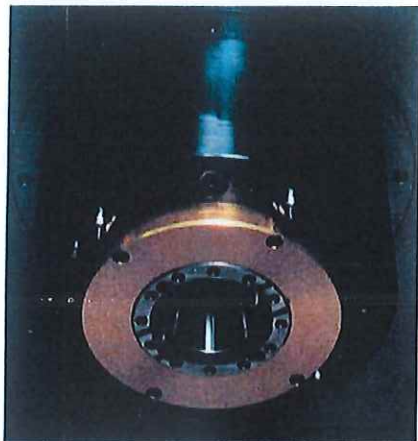
注) 精度は保証するものではありません。参考値となります。

牧野V55 (2001年、2000年) 7⁰口フェイスTIL3. 主軸20000rpm
2台

VERTICAL MACHINING CENTER

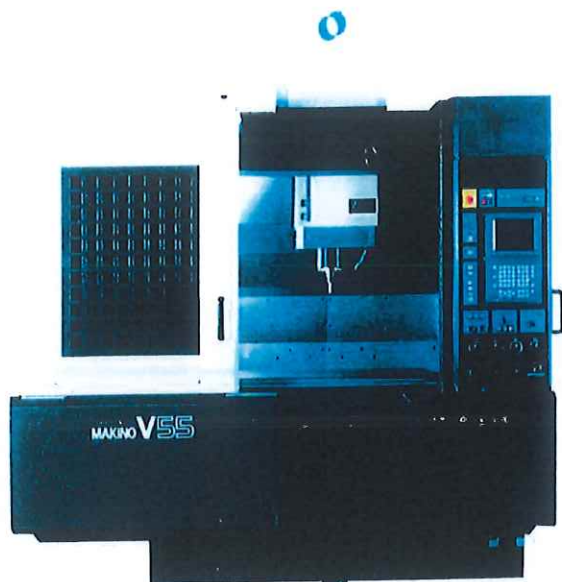
牧野V55 (2001年) #114
牧野V55 (2000年) #1027

V55

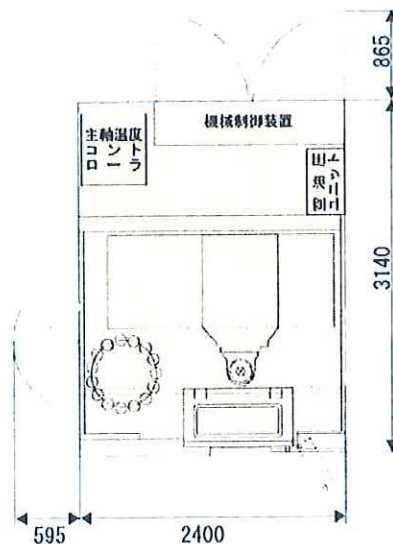
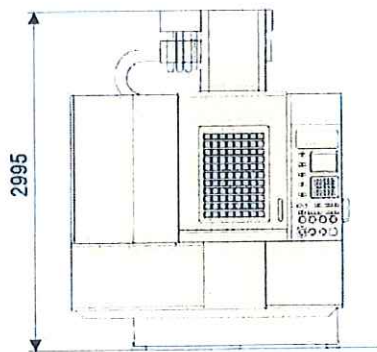


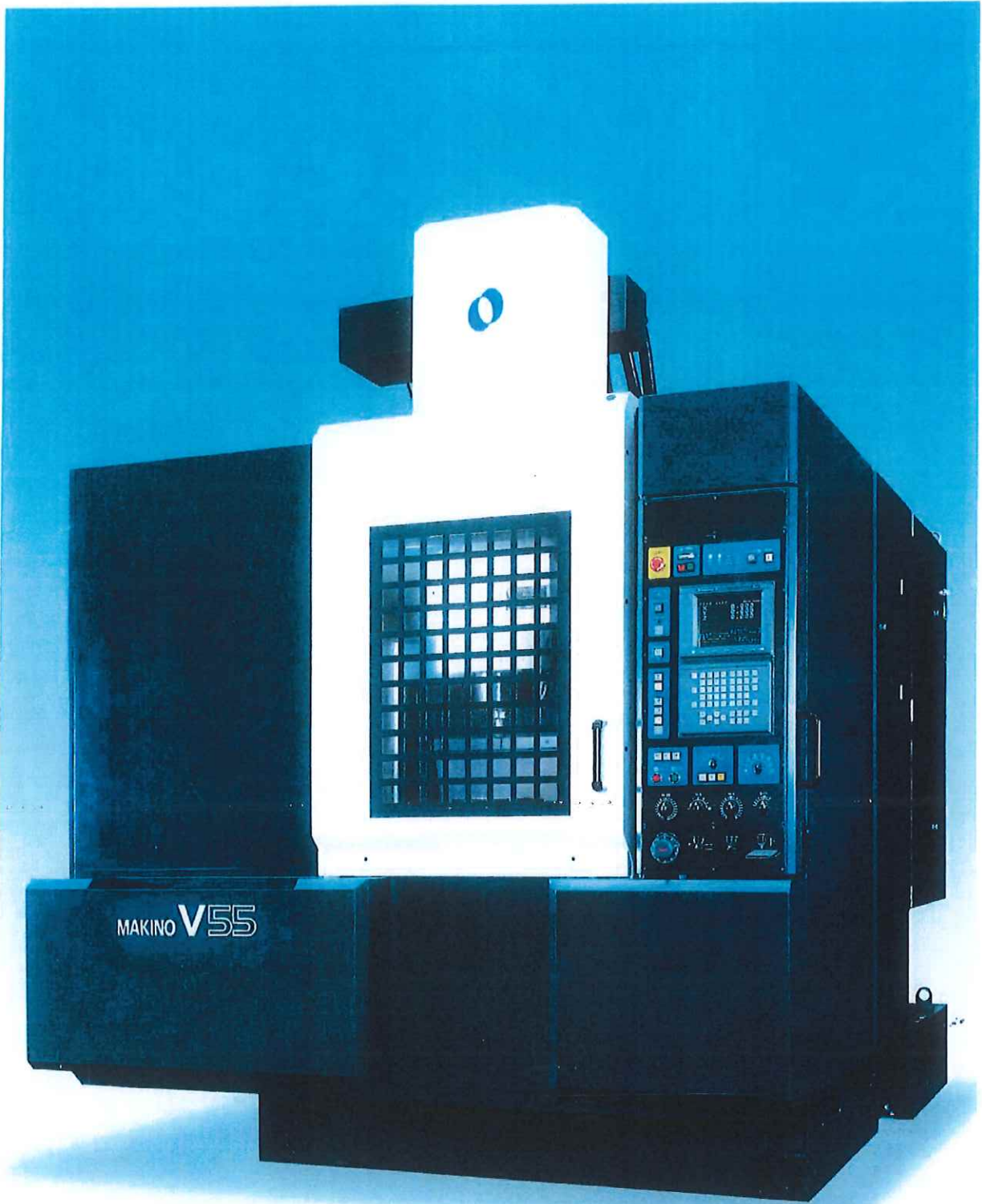
V55 立形マシニングセンタ

- 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 ⁻¹
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



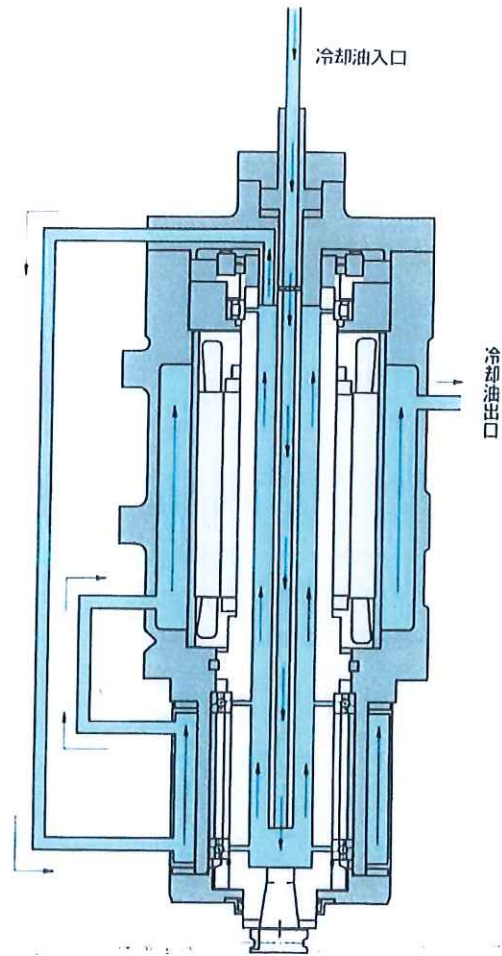
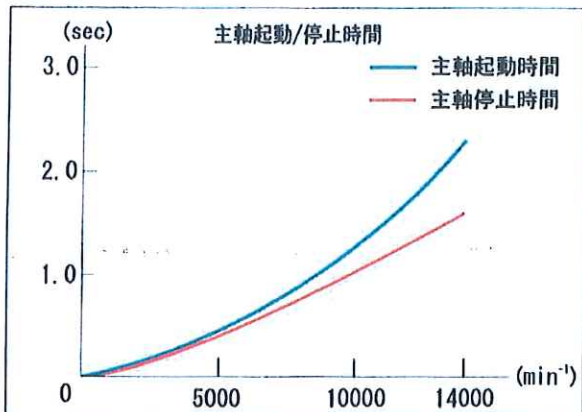


信頼と実績
大阪機械回地機械業会
supported by
大阪機械卸業団体協同組合事務局

主軸回転速度 14000 min⁻¹
 (特別仕様) 20000 min⁻¹
 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

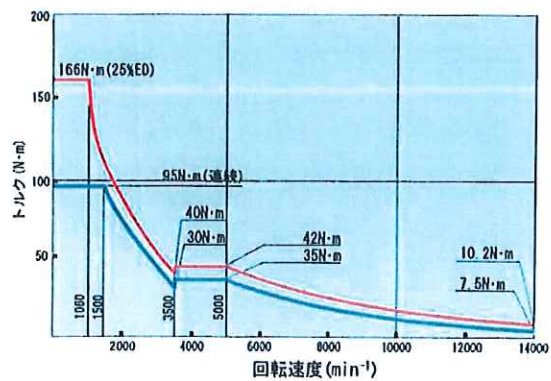
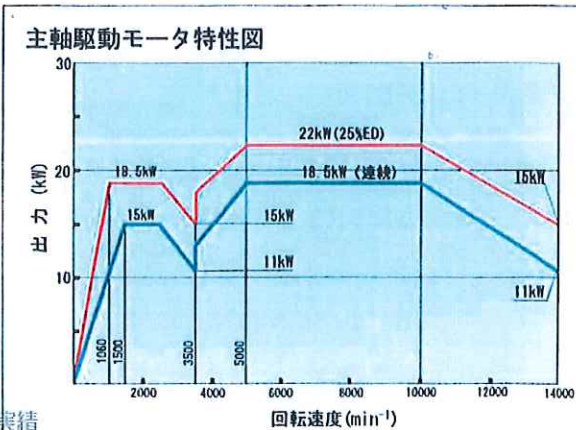
FF加工に代表される高速加工には最適な主軸です。

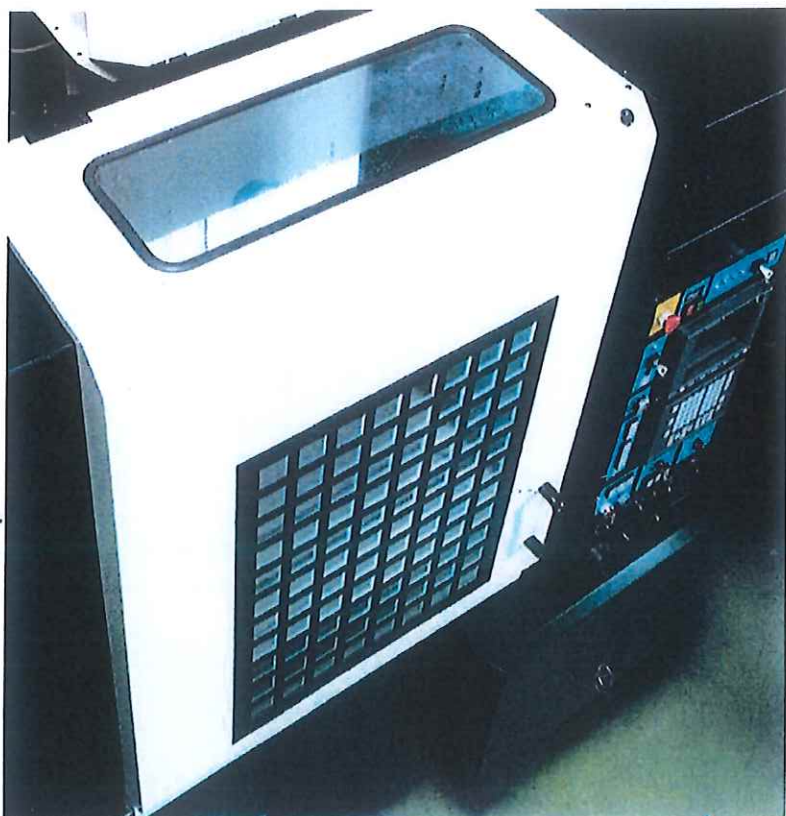
- 剛性ある主軸 (φ90 mm)
- 高速回転時の信頼性
- コールド状態からの主軸の熱による変位 (Z軸方向: 14000回転時)
 - 短い時間で安定
 - 熱変位の絶対値が小さい
 - 熱変位のリップルが小さい
- 主軸の振動が小さい (14000回転時 3 μm以下)
- 主軸起動/停止時間が短い (14000回転まで2.3秒で到達)



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)





加工領域全体を取り囲む全閉スブ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。スブ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。

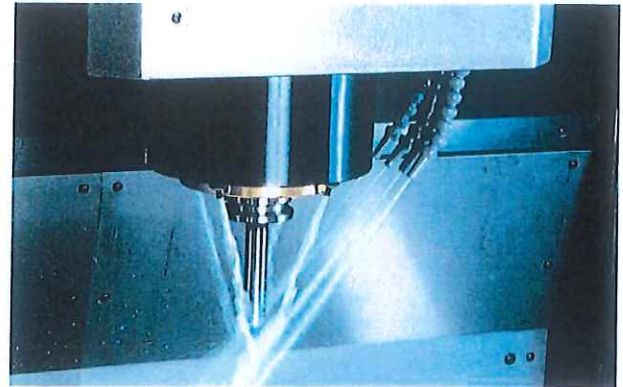


天井の開口幅 920 mm
 機械前面からテーブル端まで 最小 85 mm
 機械前面から主軸中心まで 585 mm

りくず処理



スウィングタイプ操作盤 (0° ~ 90°)

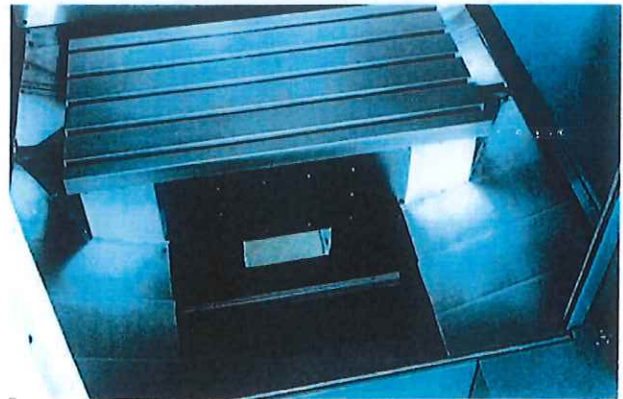


8本ノズルクーラント 吐出量 毎分 50 L
天井シャワークーラント 吐出量 毎分 100 L (特別仕様)

この他、ドリル加工やFF加工に有効なスルスピンドルクーラント (特別仕様)、スブ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。

信頼と実績

大阪機械同地機械業会

supported by
大阪機械同地機械業会

早送り・切削送り 50 m/min

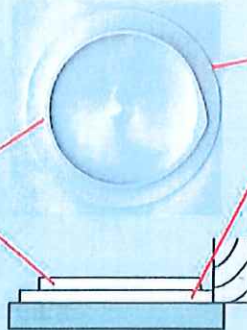
加速性能 0.6 G

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。



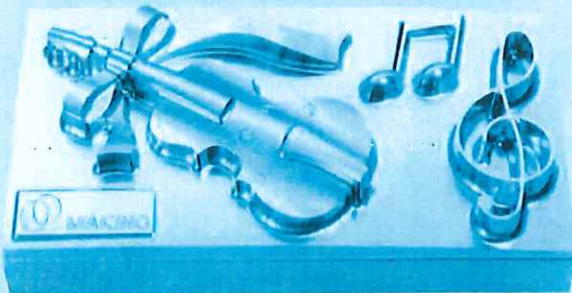
G | 制御 あり

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。

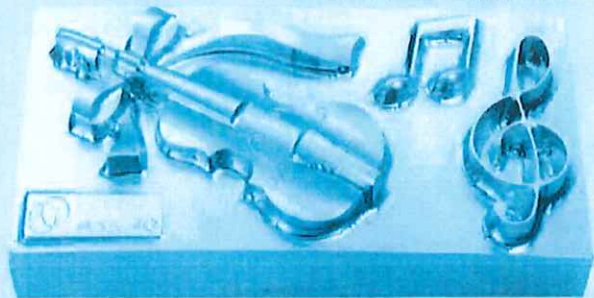
スーパーG | 制御

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)

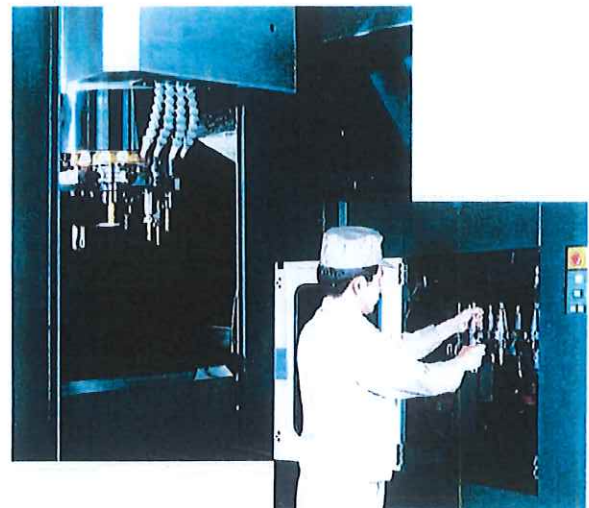
- ATC 15本
ツール・ツール・ツール 1.5秒(隣接) / 2.6秒(最遠)
チップ・ツール・チップ 3.9秒(隣接) / 5.0秒(最遠)
- ATC 25本(特別仕様)
ツール・ツール・ツール 1.5秒(隣接) / 3.2秒(最遠)
チップ・ツール・チップ 3.9秒(隣接) / 5.6秒(最遠)

* 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かります。

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

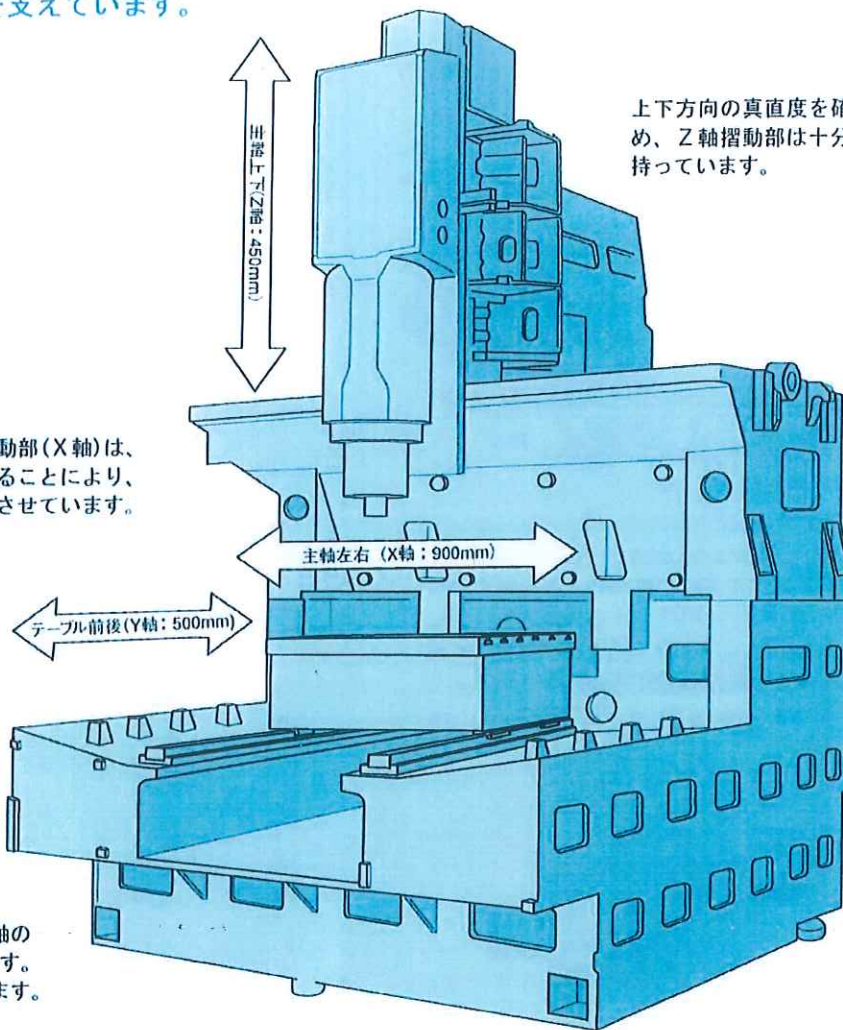
加工を終えた工具は、必ず元のポットに戻ります。
交換工具の確認が容易で、工具の差し間違えなどのトラブル
が減少します。



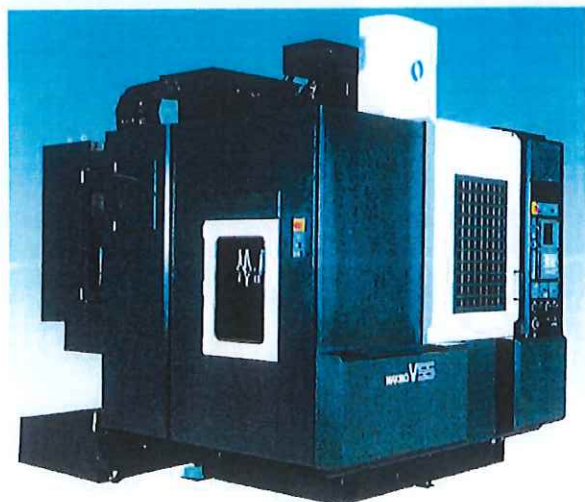
剛性ある本体が精度を支えています。

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

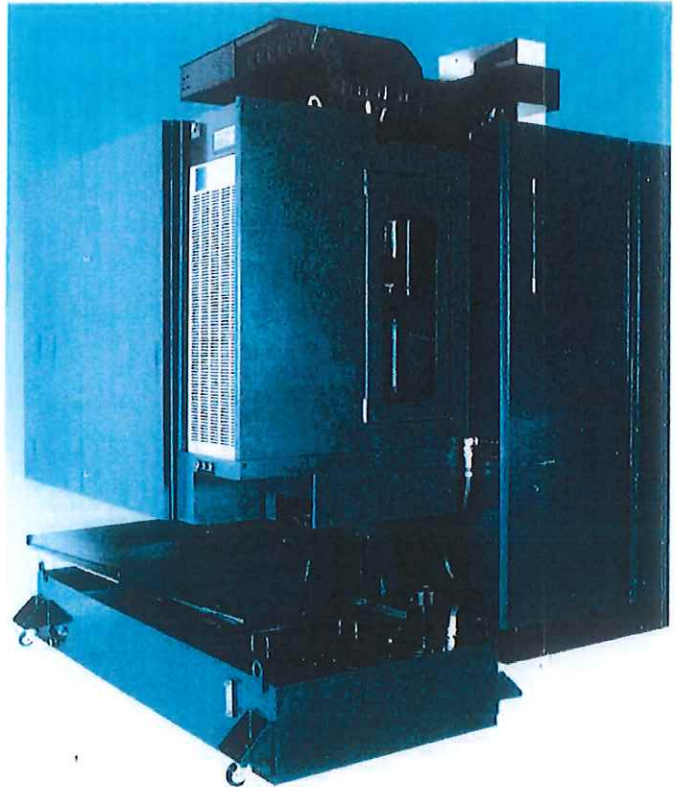
大阪機械回地機械業会

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

手動交換位置がット		ITH	寿命	現時	0
主	3	1003	30	0	0
次	7	1007	25	3	3
1	1	1001	45	43	4
2	2	1002	40	4	0
3	3	1003	38	0	0
4	4	1004	50	0	0
5	5	1005	100	48	0
6	6	1006	30	2	2
7	7	1007	25	3	3
8	8	1008	50	21	0

入力 =

初期 表示 表示ソフト

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員には警告表示で知らせます。

アラーム履歴表示

区別	アラーム	発生日	発生時刻
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38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 13000	1992年 0月 3日	13時26分
メンテナンスモード中です			
5.	ケイコ 13000	1992年 0月 3日	0時44分
メンテナンスモード中です			

初期 アラーム画面 消去

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.	主軸ターボ部を清掃して下さい	
2.	パレットのターボファンとコイルを清掃して下さい	
3.	パレットチェンジャー部を清掃して下さい	
4.	ATCアラーム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。

初期 完了 表示例

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
大阪機械卸業回地協同組合事務局

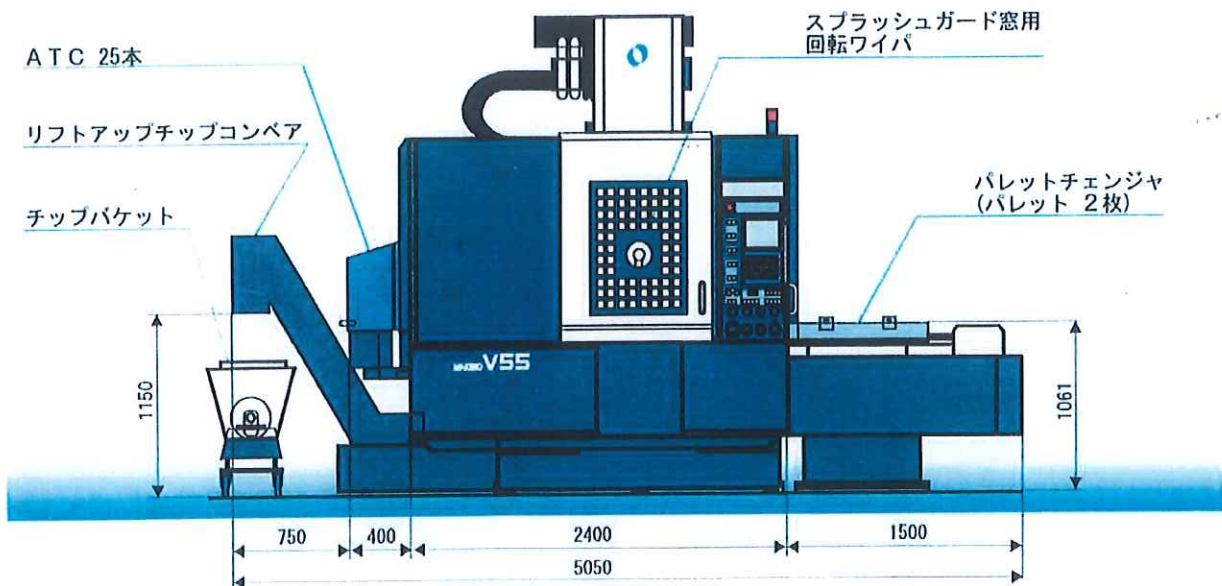
標準仕様・特別仕様・特別付属品

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
- A T C 15本
- A T C 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
- 全閉スブラッシュガード
- スブラッシュガード ドアインターロック
- ス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
- A T C 25本
- A T C 40本
- A T C 80本
- HSK仕様 A T C 15本
- HSK仕様 A T C 25本
- モアレスケールフィードバック (1 μ m)
- 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 (ϕ 90 mm)
- ミストコレクタ接続用ブラケット (ϕ 250 mm)
- スブラッシュガード窓用回転ワイバ
- 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 ⁻¹
	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 ⁻¹ ）
	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
	プルスタッド形式	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。

機種名:			V85
号機:			1141
制御装置:			プログラマショナル3
ユニット	数量	仕様コード	仕様
主軸	1 01001		主軸20, 000回転
シャフト	1 04000		BT40
ワルスタット	1 05000		JIS
チーブル	1 13000		チーブル仕様
ATC	1 14000		ATC15本
塗装色	1 16000		ネイビーブルーシート(チタニウム)
スチール	1 26003		モリスチールインポート0.14m
クーラント	1 29013		エブロー延長ノズル
クーラント	1 29015		切削液油性
切粉処理	1 30002		右出リフトアップコンベヤ(5通機能付)
S/G	1 31003		スモコックタ(150mm)ラケット付属、牧野標準品)
S/G	1 9003		3ノズル機械上部(噴口)に取付を機械下に置いた為(牧野ライズ都合により)タクトホース、ドレンホース各4mに
油空圧	1 32000		エアドライヤ
海外仕様	1 48000		仕様単位 ミ)
回転数	1 51000		50HZ
電圧	1 52000		200V
電装仕様	1 53000		JIS規格
補間	1 59000		〜リカル補間(2+2軸)
プログラマ記憶編集	0 61006		プログラマ記憶容量80m
プログラマ記憶編集	1 61009		プログラマ記憶容量640m
プログラマ記憶編集	1 61020		連続プログラマ個数200個
プログラマ記憶編集	1 9001		2000年11月納入V85 #1027にプログラマ記憶容量640m追加工事(技術サービスへ営業手配)
操作表示	1 62007		稼働時間、部品数表示
操作表示	1 9002		2000年11月納入V85 #1027に稼働時間、部品数表示追加工事(技術サービスへ営業手配)
入出力機能・機器	1 53005		データサーバ機能
入出力機能・機器	1 63008		トランス(1系〜)
入出力機能・機器	1 63011		ソケットケーブル20m(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9個
工具補正	1 65015		工具補正個数9個
プログラマ交換機能	1 68005		リジッドタック
プログラマ交換機能	1 68008		リジッドタック機能
プログラマ交換機能	1 68009		カスタムワクロB(コピー数82個)
高速高精度機能	1 72002		スーパージット
加工	1 74001		FE-PATHバックラッシュ(カスタムワクロB、〜リカル補間含む)