

Mazak

# VARIAXIS i-300 AWC

[ Auto Work Changer ]

VARIAXIS i-300 AWC

Mazak

## ヤマザキ マザック 株式会社

〒480-0197 愛知県丹羽郡大口町竹田 1-131  
TEL 0587-95-1131 (代表) FAX 0587-95-3611

[www.mazak.com](http://www.mazak.com)

- 製品の仕様、写真等については、予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。
- このカタログに掲載の製品は、外国為替および外国貿易法に該当します。輸出する場合には、同法に基づく許可を必要とします。
- カタログ記載の切削データなどは、室温、被削材料、工具材料、切削条件などにより変化します。保証値ではありませんのでご注意ください。
- カタログの無断転載および複製を禁止します。



VARIAXIS i-300 AWC 19.05.0 G 99J286117J3



# 多品種小ロット部品の効率加工を実現する コンパクトな自動化システム

小型5軸加工マシニングセンタにオートワークチェンジャ (AWC)、  
ツールストックと自動運転ソフトウェア「Smooth AWC」を組み込み、  
中・小物加工の多品種小ロット生産に対応したシステムです。



VARIAXIS i-300 AWC  
写真はオプションを含みます。

多段式ワークチェンジャ搭載 同時5軸制御 立形マシニングセンタ

## VARIAXIS i-300 AWC



- 段取り管理・運転ソフトウェアSmooth AWC を標準搭載
- 長時間連続加工が可能なオートワークチェンジャ(AWC)と省スペースマガジンを装備  
ワークチェンジャ：標準 32ワークストック オプション 40ワークストック  
マガジン：標準145本 オプション 60本単位で505本まで拡張可能
- 同時5軸制御 立形マシニングセンタ VARIAXISシリーズの特長を踏襲、複雑形状ワークでも高速・高精度加工が可能

### 加工ワーク例



ワーク：人工骨  
医療機器産業



ワーク：アーム  
自動車産業

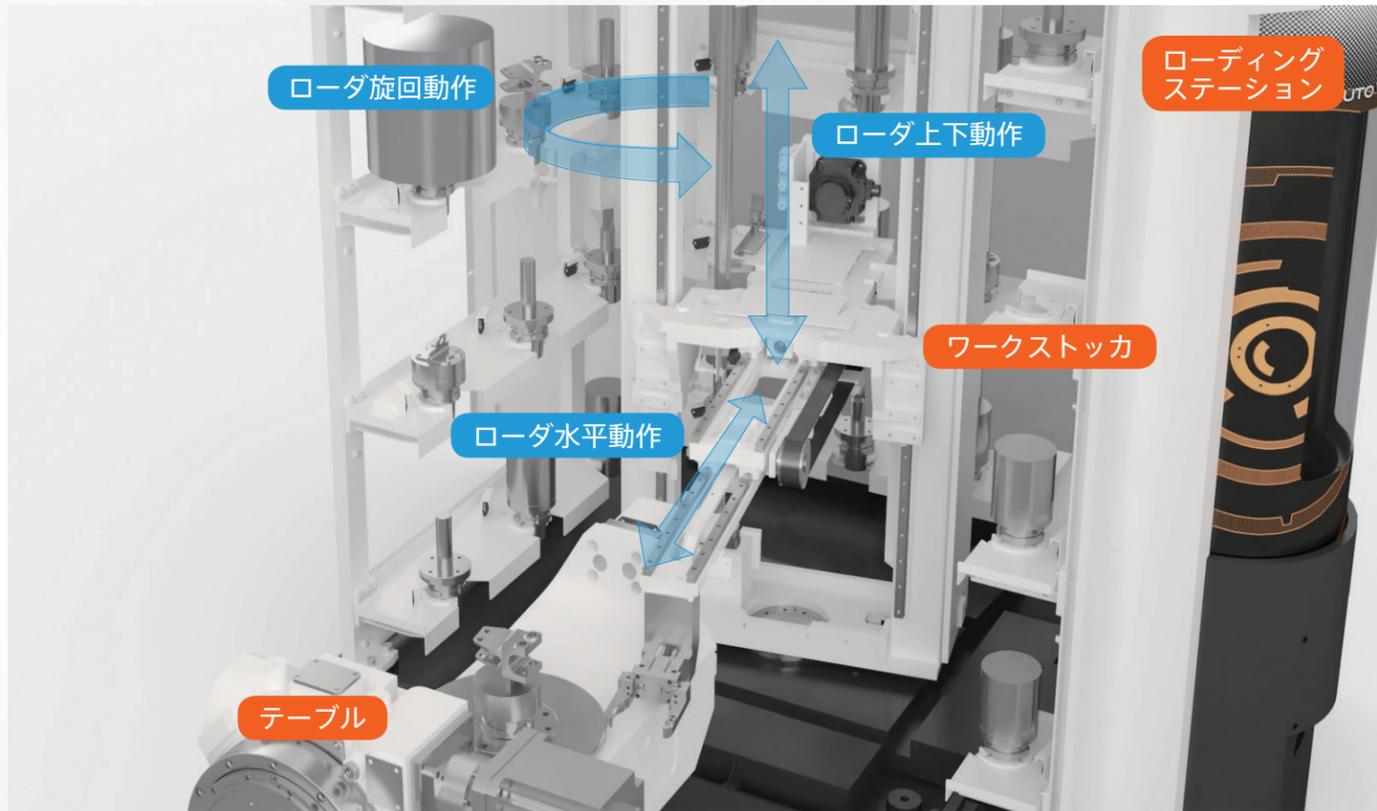


ワーク：光学装置部品  
一般機械産業

# 自動化

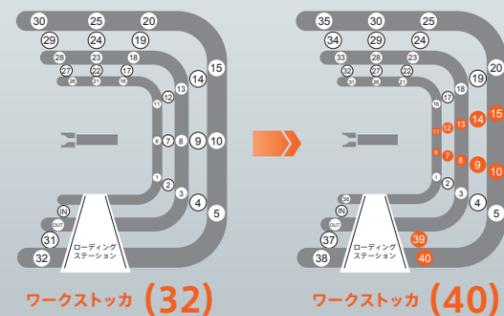
## オートワークチェンジャ (AWC)

ストックに保管されたワークを機内へ搬入する一方、加工完了ワークをストックに戻すワークチェンジ装置です。  
ローディングステーションで素材を取り付け、セットすれば、高速ローダでワークストックへ格納。  
素材はスケジュールに合わせてテーブルへ運ばれ、順次加工されます。



### 生産量に応じて 選択できるワークストック

導入後もお客様の工場での生産状況に合わせてストック数を  
32ワークストック → 40ワークストックへ拡張できます。



### 搬送可能ワーク仕様

- 搬送最大質量 \*1

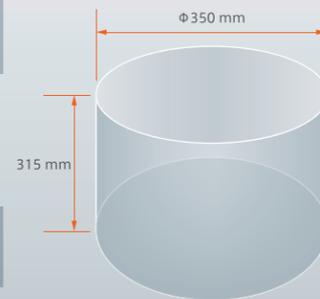
**65 kg**

\* 1 : ワークホルダを含む。

- 搬送最大寸法 \*2

**Φ350 mm × H315 mm**

\* 2 : 40ワークストックの一部のストックは最大寸法が異なります。



### ワークホルダクランプインターフェース

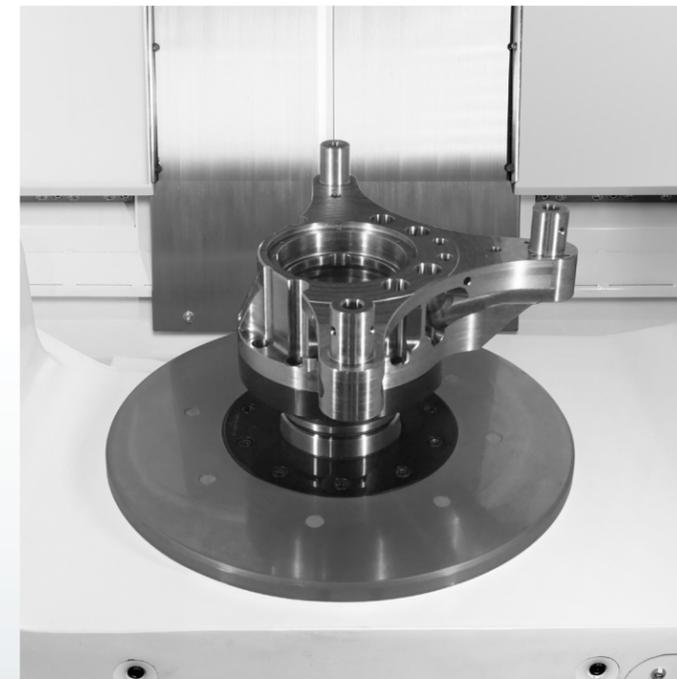
クランプインターフェースはお客様のご要望に合わせて標準HSK-A100、オプションでHSK-T100を選択いただけます。  
市販のワークホルダが利用可能です。

- クランプ力

**47.5 kN**

### ワークホルダ使用例

お客様の加工ワークに合わせたホルダを準備することで、さまざまな種類の加工ワークに対応します。



ダブルテールクランプ



フランジクランプ



サイドスクリュークランプ



バイス

### ワーク洗浄用クーラント

ノズルから大量のクーラントを吐出することで  
堆積する切屑を効率的に洗い流します。  
大量の切屑が排出される場合に効果を発揮します。



# 自動化

## 自動運転ソフトウェア - Smooth AWC

Smooth AWCは、本機のCNC装置 MAZATROL SmoothXに組み込まれたVARIAXIS i-300 AWC用の自動運転ソフトウェアです。

### 本機のCNC画面を切り替えて操作可能

不足・不要工具リスト表示

スケジュール表示

システム状態表示

アラーム表示

段取り作業指示

切り換え

MAZATROL SMOOTHX

- 19インチタッチパネルで、直感的な操作が可能
- AWC 全体のシステム状態をわかりやすく表示
- ワークホルダ上の同じ治具で異なるワークを加工する場合でも簡単に運転が可能
- 自動運転中に作業員へワーク段取り作業を指示

### リソースチェックと作業指示で確実な段取り作業を実現

#### リソースチェック機能

リソースチェック機能は生産スケジュールの入力後、必要なプログラムがCNCメモリに入っているかどうかを自動的に点検する仕組みです。プログラムがない場合、画面にオペレータへの指示を表示します。同様に、生産に必要なツールがマガジンに入っているかどうかも確認し、不足工具を画面に表示します。

不足工具	未使用工具	不足プログラム	現時点	シミュレーション
プログラムNO.	ワークNO.	ホルダ		
SUB0001	PART001	1		
SUB0002	PART001	1		
SUB0004	PART002	2		
SUB0003	PART002	2		
SUB0005	PART003	3		
SUB0006	PART003	3		

不足プログラム表示

不足工具	未使用工具	不足プログラム	現時点	シミュレーション	
タイプ	加工部	呼び径	グループNO.	時間	ホルダ
フェイスミル	90	A	0	10"	1
スポット	100	0	20"	20"	1
ドリル	17.7	J	0	0'00"	1

不足工具表示

#### リアルタイム工具シミュレーション機能

リアルタイム工具シミュレーション機能は、最新の工具データから30分ごとに16時間先までの不足工具と工具寿命を自動でシミュレーションし、これから準備が必要な工具をリストに表示します。この機能により自動運転時のダウンタイムを減らし、効率的な加工を実現します。

不足工具	未使用工具	現時点	シミュレーション		
タイプ	加工部	呼び径	グループNO.	時間	ホルダ
フェイスミル	90	A	0	10"	1
スポット	100	0	20"	20"	1
ドリル	17.7	J	0	0'00"	1

16時間先までの不足工具表示

#### 上位コンピュータとの接続インターフェースを準備 オプション

Smooth AWCをネットワークで接続することで上位の生産計画用PCからスケジュールの追加をすることができます。

注：本ソフトウェア側は接続インターフェースまでの準備です。接続にはお客様側の生産計画用PCの対応が必要です。

# 自動化

## 多連式ドラムツリーマガジン 特許登録

多品種小ロット生産に対応する省スペースの大容量ツールマガジンです。本機側の25本ツールマガジンに工具を自動供給します。加工中でも安全に工具の取り付け / 取り外し、工具データの输入の段取り作業が行えます。



## マガジン専用操作盤

専用操作盤によりマガジンの操作、工具の出し入れ操作、収納された工具データの編集ができ、工具段取り時間の短縮を実現します。

## ツール ID オプション

CNC装置に工具データを自動で登録・更新します。マガジンへのツール取り付けや工具データ入力時のミスを防げるため段取り時間の大幅な短縮が可能です(ツールID付プルスタッドボルト、ツールID対応ツールプリセッタは含みません)。



## スムーズ ツールマネジメント 工具情報管理ソフト

お客様が使用している工具情報を管理。工場内の膨大なツールを探す時間や登録する時間を削減し、素早い工具段取りを実現します。情報を管理することで、CNC画面での入力時にもミスを削減できます。



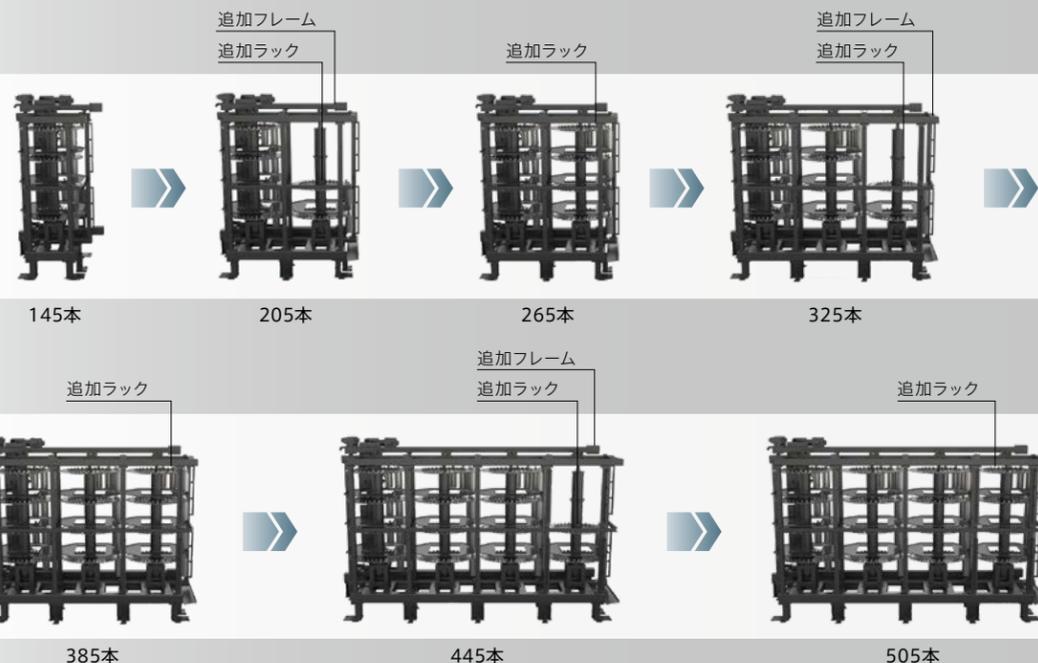
工場内の全工具情報を一括管理

ツールプリセッタによる工具情報入力

工具 ID 利用で簡単・確実な段取り支援

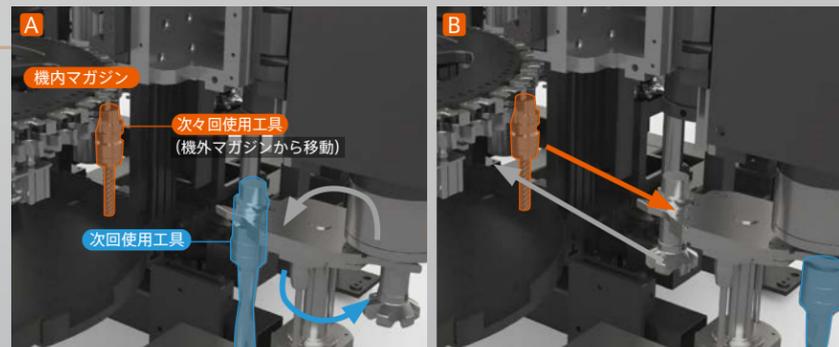
## 多品種小ロット生産に対応できる大容量の省スペースツールストレージ

必要工具本数に合わせてマガジン本数の選択が可能。



## 工具の待ち時間を大幅短縮

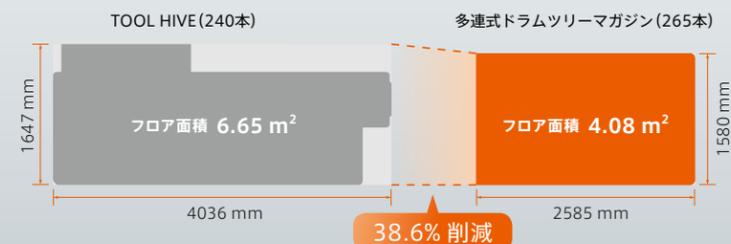
次回工具のみならず次々回工具まで待機させる新しいシフター構造を採用しました。短時間で工具交換する加工においても工具待ちアイドルタイムを大幅に短縮し、生産性を飛躍的に向上させます。



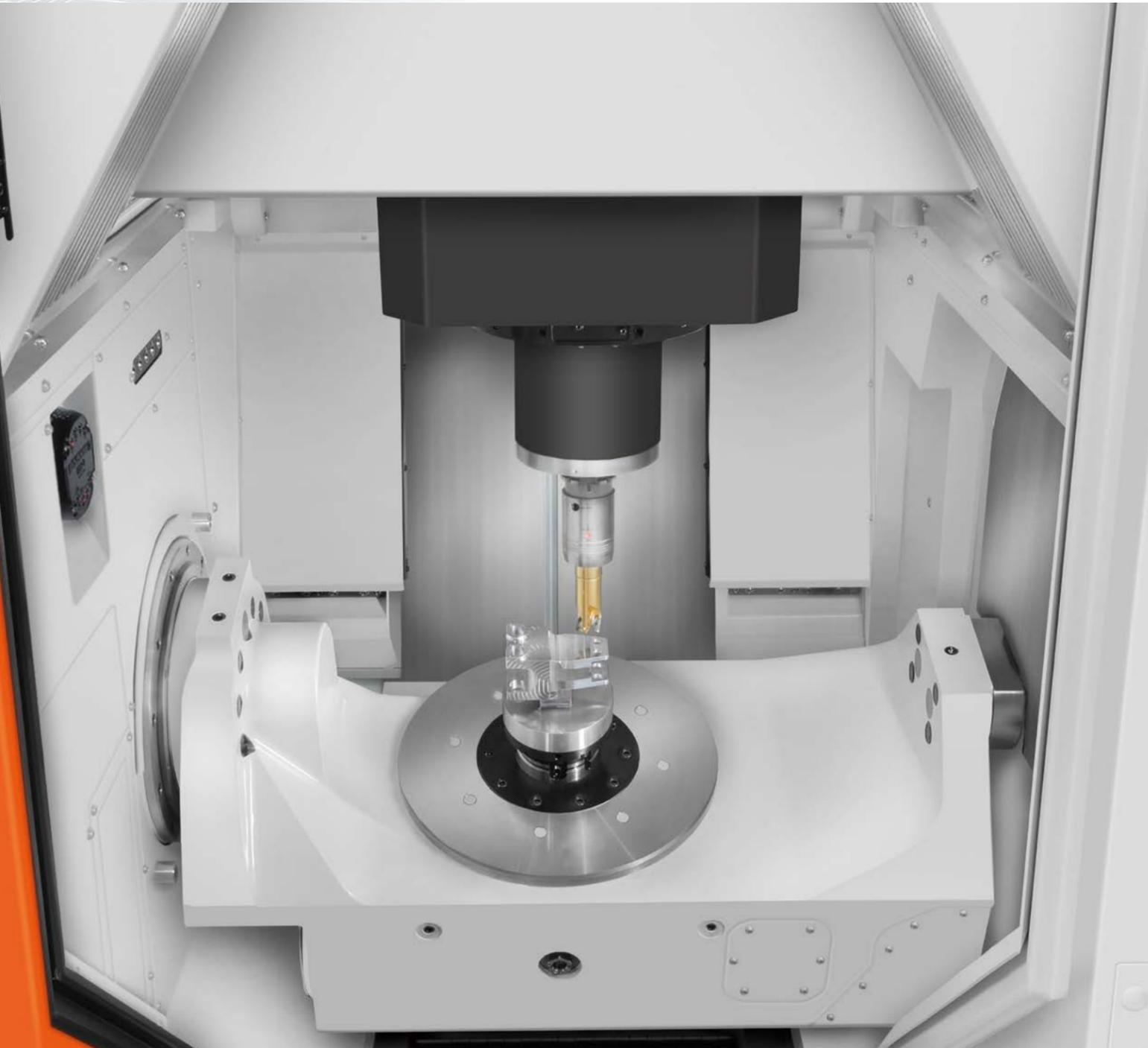
使用済み工具をマガジンへ格納し次々回工具は次回使用工具位置へ移動

## 省スペース

よりスペース効率の高い工具マガジンを追求しました。30本収納できるドラムマガジンを積み上げることで、使用工具本数の増加による収納スペースの拡大を大幅に抑えました。



# 高生産性



## 主軸ラインアップ

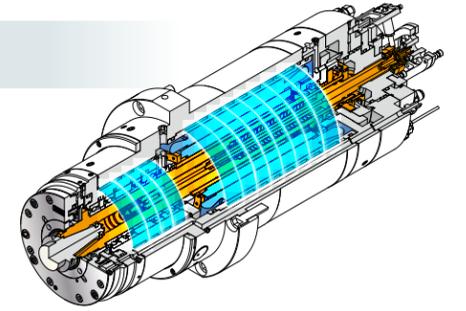
難削材、鋼、鋳物などに適した重切削用の高トルクタイプ主軸から精密部品、航空機関連分野などで求められるアルミの高速切削用主軸まで、幅広い主軸バリエーションを展開しています。

### ビルトインモータ構造

駆動用ギアを排除することで、動力の損失を減らすとともに高速回転時の振動を最小限に抑えます。これにより加工面を向上させるとともに、工具寿命を延ばします。

### 主軸温度管理

主軸軸受けと駆動モータの外筒部に温度管理した冷却油を循環。それぞれの発熱による主軸の熱変位を抑えることで加工精度の低下を防ぎます。

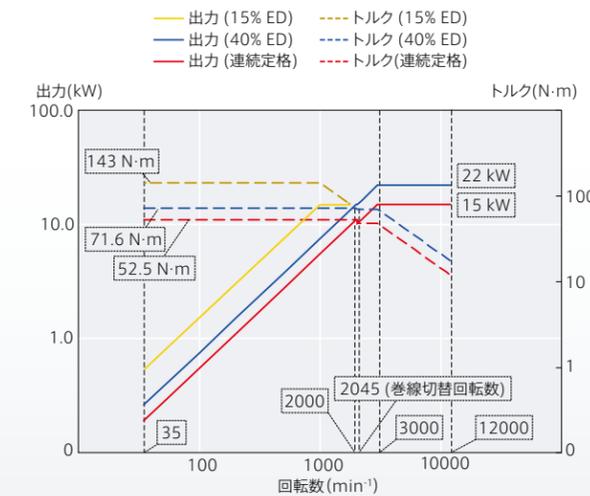


回転速度	標準タイプ	高速タイプ オプション		
	12000 min <sup>-1</sup>	18000 min <sup>-1</sup>	25000 min <sup>-1</sup>	30000 min <sup>-1</sup>
主軸出力 (40% ED)	22 kW (30 HP)	35 kW (47 HP)	23 kW (31 HP)	23 kW (31 HP)
最大トルク (40% ED)	71.6 N·m	134 N·m	22 N·m	22 N·m
ツールシャンク	BT-40 / BBT-40* / HSK-A63*	BT-40 / HSK-A63	HSK-A63	HSK-F63

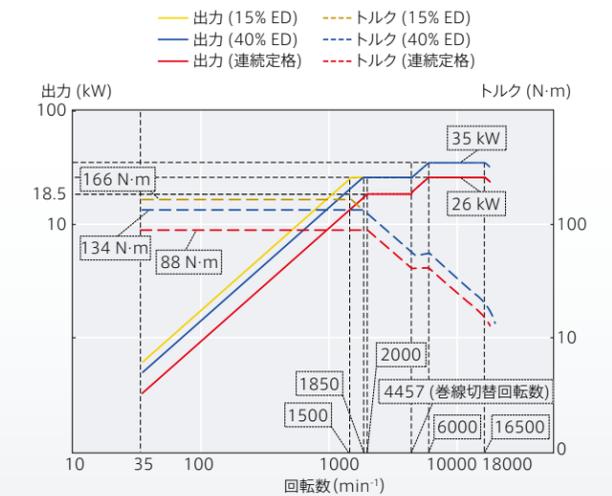
\*: オプション

## 主軸出力・トルク線図

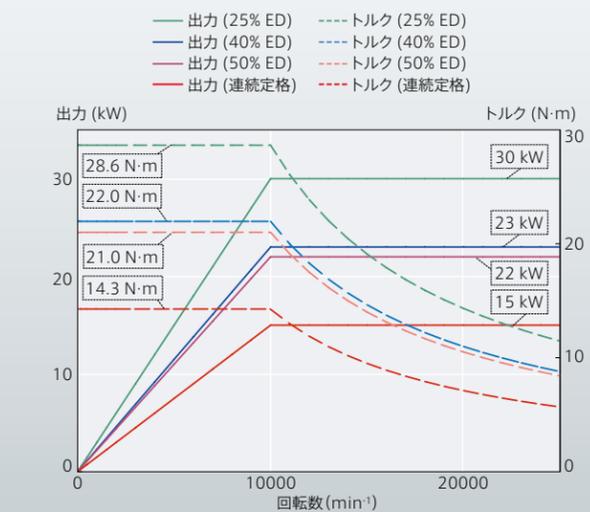
### 12000 min<sup>-1</sup> 主軸



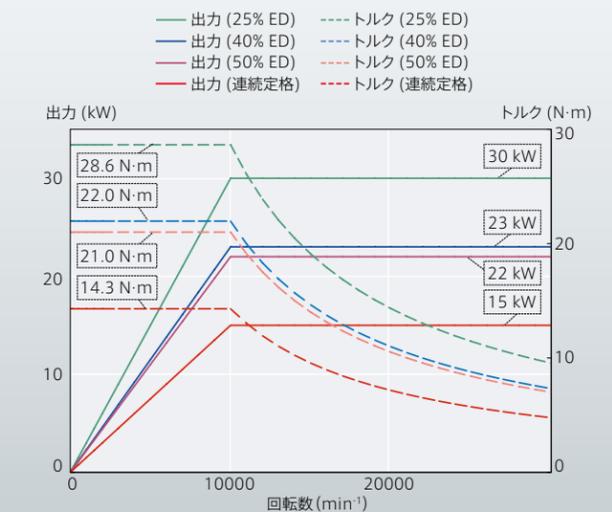
### 18000 min<sup>-1</sup> 主軸 オプション



### 25000 min<sup>-1</sup> 主軸 オプション



### 30000 min<sup>-1</sup> 主軸 オプション



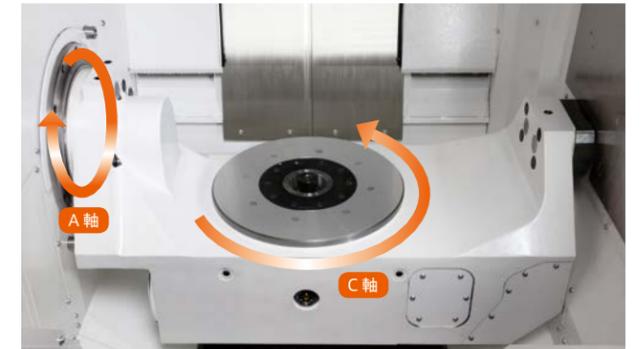
# 高精度



VARIAXIS i-300 AWC  
写真はオプションを含みます。

## 剛性の高い両端支持タイプのチルト・ロータリーテーブル

A軸は両端2点で支える構造を採用しているため、高い剛性と高精度加工を実現します。テーブルはA軸、C軸いずれも0.0001°単位で割出しができ、複雑な多面形状の加工や5軸加工を可能にします。



## ボールねじ軸心冷却を標準装備

温度管理した冷却油をボールねじ内部に通し、ボールねじの発熱やサーボモータからの熱影響を抑えます。



## 直線軸ローラガイドを採用

X、Y、Z軸のガイドに高速性、耐久性に優れたローラガイドを採用することで、高い加工剛性による精度維持とメンテナンスフリーを実現します。



## ワークとの干渉を回避するノーズタイプ主軸を採用

ノーズタイプのコンパクトな主軸とHSK-A100ワーククランプ方式を採用。主軸とテーブルの干渉が少ないためテーブルに近い部分を加工する際でもかさ上げする必要がありません。





# CNC装置



三色稼働状況表示

19 インチタッチパネル

USB ポート

SD カードスロット

機械操作スイッチ

ダイヤルスイッチ

グラフィカル ユーザ インターフェイスと融合  
操作性を向上させたタッチパネル式  
新世代CNC 装置

## 5つのプロセスホーム画面

データ入力・機械操作に必要な項目を5つのプロセスに分類。  
各プロセスの作業進行状況を簡単に把握できます。



加工パラメータのファインチューニング機能

### スムーズ マシニング コンフィギュレーション

加工ワークや加工方法に合わせて、加工時間 / スムースな仕上げ面 / 形状精度に関わる  
機械の特性を調整する機能です。

お客様ご自身で、簡単に調整や設定変更ができるため、  
特に微小線分プログラムを使用する複雑形状の加工ワークで威力を発揮します。



可変加速度制御機能

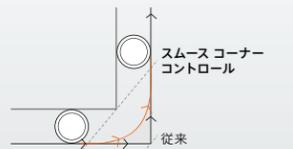
### ● バリアブル アクセラレーション コントロール

実際に動作する軸に応じた、最適な加速度を計算し、各軸の能力を最大限に引き出すことでサイクルタイムを短縮します。

コーナー滑らか制御機能

### ● スムース コーナー コントロール

工具がコーナー部を通過する際に、設定した範囲内で送り軸の移動方向を滑らかに変化させる機能です。  
コーナー部における減速を最適にすることで、滑らかな加工面の確保と加工時間の短縮を実現します。



加工時間 **10~20%** 短縮

※当社によるインペラの加工テスト結果に基づく参考値



MAZATROL **SMOOTHX**

# プログラム作成

## EIA プログラミングの見える化を実現

QUICK EIA 特許登録

### [EIAプログラムの可視化]

EIAプログラムを可視化することで微小線分プログラムの確認や編集作業をサポートします。  
画面上のツールパスをタッチすれば、該当するEIAプログラムへ瞬時に移動し、プログラム内容を確認することができます。



画面上でツールパスをタッチ

EIAプログラムの該当部分に移動

## VIEW SURF

### [EIAプログラムの解析]

ツールパスを解析することで、仕上げ面に悪影響を及ぼす可能性がある箇所を表示します。  
加工前にプログラム修正ができ、テスト加工・プログラム修正の時間を短縮します。



## 加工・自動化に役立つマザック独自のスムーズテクノロジー

### 5軸高精度チューニング機能 - マザチェック

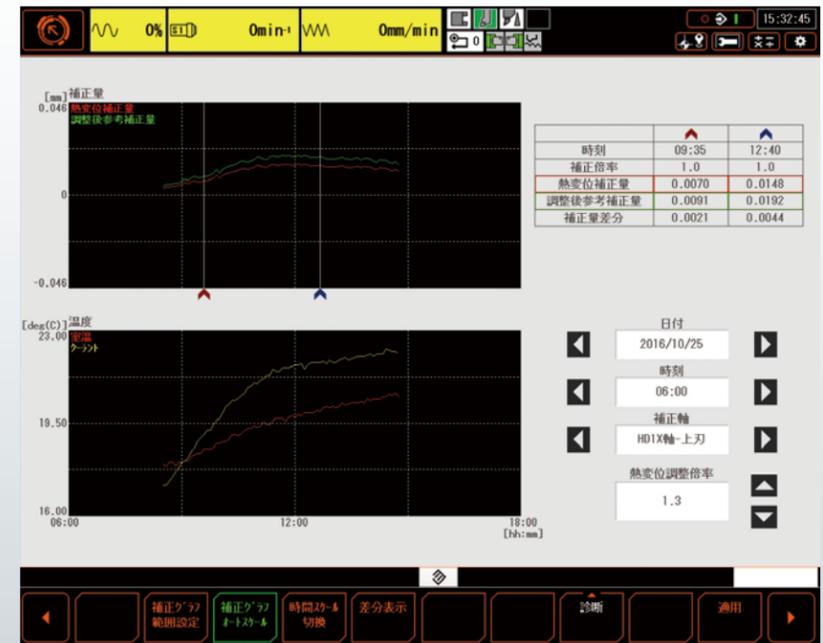
5軸加工機の精度を向上するために回転軸のズレや傾きをわかりやすい操作画面で簡単に自動計測・補正します。  
直線軸に平行移動する位置偏差の補正だけでなく傾き方向による角度偏差も補正できます。



マザチェック画面より測定項目の選択、測定用情報設定、測定用プログラムの自動生成・入力が可能です。わかりやすい操作画面で計測作業をサポートします。

### 熱変位制御機能 - サーマルシールド

主軸の回転速度情報を用いた新しい熱変位量推定システムを採用したことで、主軸の回転・停止などの運転パターンを伴う急激な主軸の伸縮に対しても高精度な補正を実現しました (特許登録)。  
熱変位対策に苦勞せず、長期にわたり安定した加工精度が得られます。  
従来よりも機能を高め、より高精度な補正が可能になりました。



MAZATROL SmoothXの画面上では温度情報や変位補正量を記憶して表示。データを見ながら補正量の調整が可能です。

機械本体の標準仕様

		VARIAXIS i-300 AWC
移動量	X軸移動量(主軸頭左右)	350 mm
	Y軸移動量(主軸頭前後)	550 mm
	Z軸移動量(主軸頭上下)	510 mm
	A軸移動量(テーブルチルト)	-120° ~ +30°
	C軸移動量(テーブル旋回)	±360°
テーブル	クランプインターフェース	HSK-A100
	ワークホルダ径	Φ130 mm
ミル主軸	主軸回転速度	12000 min <sup>-1</sup> (rpm)
送り速度	早送り速度 (X、Y軸 / Z軸 / A、C軸)	60 m/min / 56 m/min / 50 min <sup>-1</sup> (rpm)
	早送り加速度	0.7G
	同時制御軸	5軸
自動工具交換装置	ツールシャンク形式	BT-40
	工具収納本数	145本
	工具最大径 / 長さ(ゲージラインより) / 質量	Φ90 mm / 350 mm / 8 kg
	隣接工具がない場合の工具最大径	Φ130 mm
自動ワーク交換装置 (AWC)	最大積載ワーク寸法	Φ350 mm × 315 mm
	最大搬送質量	65 kg <sup>*1</sup>
	ワークストック数	32
所要動力源	主軸用電動機 (40% ED / 連続定格)	22.0 kW (30 HP) / 15.0 kW (20 HP)
機械の大きさ	機械の高さ	2968 mm
	機械の幅×奥行	3430 mm × 3950 mm

\* 1 : ワークホルダを含む。

標準付属品・特別付属品 (オプション)

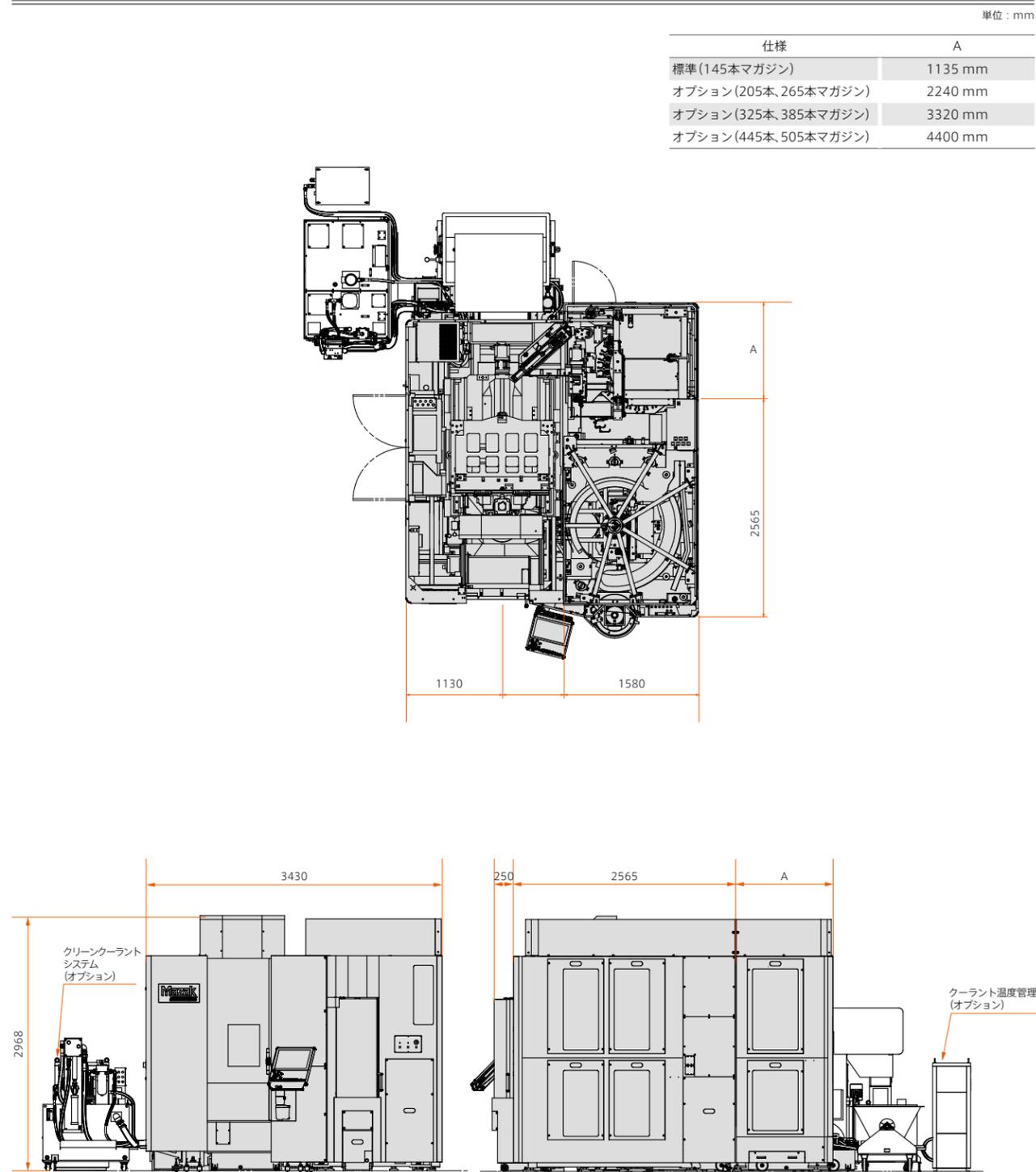
● : 標準付属品 ○ : オプション

		VARIAXIS i-300 AWC
機械本体	照明装置	●
	追加照明(LED)	○
	天井カバー	●
	マニュアルバルスジェネレータ	○
	AWC 32ワークストック(ホルダ無)	●
	AWC 40ワークストック(ホルダ無)	○
	ワークホルダ Φ130 HSK-A100	○
	ワークホルダ Φ130 HSK-A100(高精度)	○
	主軸12000回転仕様(#40)	●
	主軸18000回転仕様(#40)	○
	主軸25000回転(HSK-A63)	○
	主軸30000回転(HSK-F63、ツールID不可)	○
	主軸12000回転仕様(#40 BIGP)	○
	主軸18000回転仕様(#40/BIGP)	○
主軸18000回転仕様(HSK-A63)	○	
多連式ドラムマガジン(145本)	●	
多連式ドラムマガジン(205本)	○	
多連式ドラムマガジン(265本)	○	
多連式ドラムマガジン(325本)	○	
多連式ドラムマガジン(385本)	○	
多連式ドラムマガジン(445本)	○	
多連式ドラムマガジン(505本)	○	
自動化対応	自動電源ON + 暖機運転 / 電源断	●
	加工完了ブザー	○
	3段シグナルタワー(スクエア)	○
	自動工具長測定(レニショーPRIMO LTS)	○
	ワーク計測プリントアウト機能(プリンタ無)	○
	マザックモニタリングシステムB取付準備RMP600	●
無線式タッチセンサ(RMP600)	○	
安全対策	オペレータドアインターロック(ロック機構付)	●
	漏電ブレーカ	○
高精度対応	スケールフィードバック(X・Y・Z軸)	○
	スケールフィードバック(A・C軸)	○
	ボールネジ軸心冷却(X・Y・Z軸)	●
	絶対位置検出機能	●
	マザチェック <sup>*1</sup>	●
クーラント・切屑処理	クーラント仕様	●
	ワークエアブラスト	○
	オイルスキマ	○
	クーラント温度管理(水溶性仕様)	○
	フラッドクーラント(1.5kgf/cm <sup>2</sup> , 30L/分)	●
	スピンドルスルーエア(主軸回転中可)	○
	スピンドルスルークーラント(5kgf/cm <sup>2</sup> )	○
	クーラントガン(本機用)	○
	ワーク洗浄用クーラント	●
	高圧スピンドルスルークーラント(15kgf/cm <sup>2</sup> )	○
	高圧スピンドルスルークーラント(70kgf/cm <sup>2</sup> )	○
	SUPERFLOW V30C-J	○
	ミストコレクタ	○
	クーラントパッケージ <sup>*2</sup>	○
	チップコンベア(後出し・ConSep2WS)	○
	チップバケット(回転式)	○
チップバケット(固定式)	○	
その他	グリースカートリッジ	○
	マニュアル(CD)	●
	追加マニュアル(CD)	○
	MAZA-CARE2システム装備	●

\* 1 : マザチェックを運用する際はオプションの無線式タッチセンサRMP600が必要です。

\* 2 : 長時間加工用推奨パッケージです。チップコンベア(後出し・ConSep2WS)、高圧スピンドルクーラント(15 kgf/cm<sup>2</sup>)、クーラント温度管理(水溶性仕様)、ワーク洗浄用クーラント、ワークエアブラスト、クリーンクーラントシステムを含みます。

機械寸法図



MAZATROL SmoothX の標準仕様

	MAZATROL	EIA
制御軸	同時制御軸数 2 ~ 4軸	同時制御軸数 5軸
最小指令単位	0.0001 mm、0.00001 inch、0.0001 deg	
高速高精度	形状補正機能、コーナー滑らか制御、早送りオーバーラップ、回転軸形状補正	形状補正機能、コーナー滑らか制御、早送りオーバーラップ、回転軸形状補正、高速加工モード、高速滑らか制御、5軸スプライン*
補間機能	位置決め (直線補間)、位置決め (軸独立型)、直線補間、円弧補間、円筒補間、極座標補間、ミル同期タップ*	位置決め (直線補間)、位置決め (軸独立型)、直線補間、円弧補間、渦巻き補間、ヘリカル補間、円筒補間、インポリュート補間、ファインスプライン補間、NURBS補間、極座標補間、ミル同期タップ*
送り	早送り、切削送り、毎分送り、毎回転送り、ドウェル (指定時間 / 指定回転数)、早送りオーバーライド、切削送りオーバーライド、G0速度可変制御、速度クランプ、可変加速度制御、G0傾き一定制御*	早送り、切削送り、毎分送り、毎回転送り、インバースタイム送り、ドウェル (指定時間 / 指定回転数)、早送りオーバーライド、切削送りオーバーライド、G0速度可変制御、速度クランプ、G1時定数切り換え、可変加速度制御、G0傾き一定制御*
プログラム記憶	プログラム本数 256 (標準) / 960 (最大)、プログラム容量：2 MB、プログラム容量拡張：8 MB*、プログラム容量拡張：32MB*	
操作表示	表示装置：19" タッチパネル、解像度：SXGA	
主軸機能	Sコード出力、主軸速度クランプ、主軸速度オーバーライド、主軸速度到達検出、多点オリエン、周速一定制御、主軸小数点指令、主軸同期制御、主軸最高回転数制限	
工具機能	工具オフセット組数：4000組、工具番号Tコード指令、工具寿命 時間管理、工具寿命 個数管理	工具オフセット組数：4000組、工具番号Tコード指令、グループ番号Tコード指令、工具寿命 時間管理、工具寿命 個数管理
補助機能	Mコード指令、複数Mコード同時指令	
工具補正	工具位置補正、工具長補正、工具径 / 刃先R補正、工具摩擦補正	
座標系	機械座標系、ワーク座標系、ローカル座標系、追加ワーク座標系 (300組)	
機械構造機能	-	回転軸プレフィルタ、傾斜面加工、ホブ加工 II*、シェーピング加工、ダイナミック補正 II*、工具先端点制御、5軸加工用工具径補正、ワーク設置誤差補正*
機械誤差補正	バックラッシュ補正、ピッチエラー補正、幾何偏差補正、空間誤差補正*	
安全保護機能	非常停止、インタロック、移動前ストロークチェック、セーフティシールド手動、セーフティシールド自動、ボイスアディバイザ	
自動運転モード	メモリ運転	メモリ運転、テープ運転、MDI運転、イーサネット運転*
自動運転制御	オプションストップ、ドライラン、手動ハンドル割り込み、MDI割り込み、TPS、リスタート、マシンロック	オプションブロックスキップ、オプションストップ、ドライラン、手動ハンドル割り込み、MDI割り込み、TPS、リスタート、リスタート2、照合停止、マシンロック
手動計測	工具長刃先記憶、タッチセンサ座標計測、ワークオフセット計測、FRM座標計測、机上計測	工具長刃先記憶、工具オフセット刃先記憶、タッチセンサ座標計測、ワークオフセット計測、FRM座標計測、机上計測
自動計測	FRM座標計測、自動工具長計測、校正計測、工具折損検出、機外工具折損検出*	自動工具長計測、校正計測、工具折損検出、機外工具折損検出*
MDI 計測	半自動工具長計測、全自動工具長計測、座標計測	
周辺機器ネットワーク	PROFIBUS-DP*、EtherNet/IP*、CC-Link*	
メモリーカード	SD カード、USBメモリ	
EtherNet	10 M / 100 M / 1 Gbps	

\*：オプション