牧野フライス製作所製　横形マシニングセンタ
A99E型　2014年製　S/No.161
制御装置 : Professional5（FS-31iB5）

≪機　械　仕　様≫

パレット寸法　:　800 × 800 mm （2面）
パレット積載荷重　:　3,000 kg
割出し角度（NC）　B : 0.0001°
移動量　X: 1,250 / Y: 1,100 / Z: 1,250 mm /B:360度
主軸テーパー : BBT50（2面拘束　BIG-PLUS）
主軸回転数　: 20～8,000 rpm
ATC 収納本数　:　188本
総電力容量 : 112kVA

所要床面（LWH）: 8,635×4,906×3,489 mm
機械重量　:　25,000 kg

≪オプション内容≫

スケールフィードバック　XYZ軸（0.1μmスケール）
NCロータリテーブル　B軸（0.0001°　エンコーダ）
GI.4制御
スルースピンドル　エアー＆クーラント　7Mpa
工具長自動測定装置:マーポス製
ワーク自動測定:タッチ式　マーポス製
機外:リフトアップチップコンベア　（後出し）
機内:センタトラフコンベア　（ヒンジ式）

A 軸移動量

X 軸移動量 (コラム左右)	1250 mm
Y 軸移動量 (主軸頭上下)	1100 mm
Z 軸移動量 (テーブル前後)	1250 mm
テーブル上面から主軸中心まで	100 ~ 1200 mm
テーブル中心から主軸端面まで	70 ~ 1320 mm
Z 軸位置による B 軸位置および回転制限	Z 軸位置-1180 ~ -1250 mm の範囲では、B 軸旋回動作はできません。 また、Z 軸位置-1180 ~ 1250 mm の範囲では、B 軸位置は、0°、90°、180°、270°のみ
原点位置 (X 軸)	ストローク中央
(YZ 軸)	ストローク “+” エンド
(B 軸)	エッジロケータと X 軸平行位置
原点位置記憶 (XYZB 軸)	電源 OFF 後も、アブソリュートエンコーダにより原点位置を記憶
移動案内	YZ 軸直動ベアリング 65 番 X 軸直動ベアリング 65 番、55 番 超重荷重タイプ
駆動ボールねじ (ボールねじ径)	X 軸 55 番、Y 軸 50 番、Z 軸 45 番 Z 軸と Y 軸は 2 個の送りモータ、2 本のボールねじで駆動 予張力を与え、両端を支持
ボールねじ軸芯冷却	ベッド温度に同調した油をボールねじとサポートベアリングへ循環させて温度を制御

B テーブル

パレットの大きさ	800 × 800 mm	
最大ワーク (直径)	1450 mm（条件なし）	
(高さ)	1450 mm（条件なし）	
最大積載質量		選択 ■
(超荷重仕様)	3000 kg Z, B 軸の位置決め時間、および パレット交換時間は遅くなります。	
パレット上面の形状	T 溝 22 mm (800 mm 角)	特別仕様 ■
パレット上面の高さ	1400 mm	
パレットの位置決め	4 点テーパブッシュ式	
パレットクランプ力	130 kN	
最小割出し角度		特別仕様 ■
(NC ロータリテーブル)	0.0001°	特別仕様 ■
割出し時間 (NC ロータリテーブル)	2.1 / 3.0 s (90°/180°)	

C0 主軸共通

テーパ穴	7/24 テーパ #50	
	BIG-PLUS（BBT50）	特別仕様 ■
主軸モータの形式	主軸一体（ビルトイン形式）	
オリエンテーション	電気サーボ式（軸移動と同時に可）	
工具クランプ力	29.4 kN (3 トン) (高トルク主軸)	特別仕様 ■
タッピング	リジッドタップ可 (3000 min^{-1} まで)	
(アルミ)	M1 ~ M42	
(スチール)	M3 ~ M27	
主軸温度コントローラ	ベッド温度同調式高精度形 フロースイッチ付き	

C1 高トルク主軸

特別仕様 ■

回転速度	20 ~ 8000 min^{-1}
変速レンジ	電気式 2 段
ベアリング潤滑方法	オイルエア潤滑
冷却方法	主軸頭とモータをジャケット冷却
主たる軸受 (内径／外径)	φ120/φ180 mm
	アンギュラボール 4 列
出力特性 (30 分／連続)	37 kW/30 kW
トルク特性 (15% ED／連続)	1009 N·m /504 N·m
加減速特性 (起動)	4.3 s/8000 min^{-1}
	1.5 s/4000 min^{-1}
(停止)	3.8 s/8000 min^{-1}
	1.6 s/4000 min^{-1}
リジッドタップ	3000 min^{-1}

スルースピンドルクーラント(1.5、3.0、7.0MPa のどれかを)及びエアを必ず選択ください。
主軸頭ノズルは 8 本になります。(16 本ではありません。)

D 各軸送り

早送り速度	50000 mm/min
切削送り速度	1 ~ 50000 mm/min
ジョグ送り速度	1 ~ 8000 mm/min (23 段)
早送り立ち上り	
(X)	0.5G
(Y)	0.5G
(Z)	0.5G
(Z) 3000 kg 超荷重仕様	0.4G

E 自動工具交換装置

ツールシャンクとプルスタッドの組合せ		
(ツールシャンク形式)	(プルスタッド形式)	
BIG-PLUS SYSTEM	MAS403 P50T-1 形	特別仕様 ■
工具収納本数	188 本	特別仕様 ■
ツールローディングステーション	標準装備	
工具パワーアンロード	(90 本以上の工具マガジンのみ、HSK シャンクを除く)	特別仕様 ■
工具手動アンロード	(90 本以上の工具マガジンのみに選択可能です。) 選択する場合には工具収納本数が 89,131, 187,243,301 本になります。	特別仕様 ■
条件付最大工具径	300 mm (隣接工具がない場合)	
無条件最大工具径 (90/132/188/244/302 本の場合)	100 mm	
最大工具長さ (MAS, JIS, DIN, V, ANSI)	600 mm	
最大工具質量	30kg (90/132/188/244/302 本) (工具重量が 20kg を超える工具については、工具交換時間および工具準備時間が長くなります。操作指示が必要です。)	特別仕様 ■
最大工具モーメント	29.4Nm (90/132/188/244/302 本) (工具モーメントが 19.6Nm を超える工具については、工具交換時間および工具準備時間が長くなります。操作指示が必要です。)	特別仕様 ■
工具交換時間 (ツールツーツール)	3.2s	標準/特別仕様 ■
工具交換時間 (チップツーチップ)	6.5s	標準/特別仕様 ■
参考：MAS 準拠チップツーチップ	6.9s	標準/特別仕様 ■
工具準備時間 (最少/最大)		
軽量工具	18.1s / 21.6s	特別仕様 ■
重量工具	19.1s / 26.9s	特別仕様 ■

F 自動パレット交換装置

パレットの数	2 枚	
パレットの交換方式	旋回アームによる 2 枚一括交換	
パレット交換時間		
（超重量 3000kg 仕様）	40 s	特別仕様 ■
パレット着座確認機能を選択する場合		特別仕様 ■
（超重量 3000kg 仕様）	43 (40+3) s	特別仕様 ■
パレットローディングステーション	1 基、パレット手動旋回機構付き	
パレット着座確認機能	テーブル上パレット着座位置 おける空圧検知方式 パレット交換時間が長くなります。	特別仕様 ■
NC ロータリテーブル仕様	+1.0 s	特別付属品 ■
パレットランダム呼出し機能		特別付属品 ■

G 電動機

主軸 （高トルク）	AC37 kW	特別仕様 ■
送り軸 （X 軸）	AC3.0 kW	標準仕様
（Y 軸）	AC4.4 kW × 2	標準仕様
（Z 軸）	AC4.4 kW × 2	標準仕様
テーブル （NC ロータリ(0.0001 度割出し設定単位)）	AC3.8 kW	特別仕様 ■
ATC アーム	1.5 kW	
工具マガジン (40 本)	AC2.8 kW	標準仕様
工具マガジン (90 本,132 本,188 本,244 本,302 本)	AC1.0+AC1.4 kW	特別付属品 ■
油圧	5.5 kW	
主軸油温度コントローラ(但し、高トルク主軸を除く)		
（標準付属主軸油温度コントローラ）	2.2 kW	
主軸冷却油循環ポンプ	1.5 kW+ 0.75 kW × 2	
ボールねじ冷却循環ポンプ	1.5 kW	
自動グリス給油ポンプ	0.084 kW	特別仕様 ■
切削液ポンプ （16 本ノズル）	2.2 kW	
（天井シャワー）	2.2 kW	特別仕様 ■
（フィルタ洗浄）	0.55 kW	特別仕様 ■
（切削液温度コントローラ）	0.55 kW	特別付属品 ■
（テーブル洗浄）	0.37 kW	特別仕様 ■
（スルースピンドルクーラント 7 MPa）	7.5 kW	特別仕様 ■
切削液温度コントローラ（冷凍機/ヒータ）	1.5 kW / 2.0 kW	特別付属品 ■

H 所要動力源

電源	AC 200 / 220 V ± 10 % 50 / 60 Hz ± 2 %	
機器の最大消費電力の総計（標準）	91 kVA	標準仕様
オプション含む総電源容量	約 112 kVA	特別仕様 ■
	ただし、実際の電源容量としては 60%程度ですので、以下の通りです。 (標準) 91 × 0.6=54.6 kVA (最大) 112 × 0.6=67.2 kVA	
給電ブレーカ	225 A（電源電圧 240 V 以下）	
電源ケーブル	60 mm² 以上(JIS C3307 の 600 V 絶縁電線)、 または 38 mm² 以上（日立電線 SP39-10021J の 600 V 難燃性ポリフレックス電線）	
接地	「D 種接地工事（接地抵抗 100Ω）」	
接地ケーブル	30mm² 以上（JIS C3307 の 600 V 絶縁電線）	
空気圧源	0.5～0.8 MPa	
(エアブロー付)	600L / min (大気圧)以上 露点温度 -20℃以下	
[注意]	以下に規定する清浄な空気をご用意ください JIS B 8392-1 (ISO 8573-1) に規定する等級 2.5.2 相当 ・1m³ あたり最大粒子数 0.001 ＜×≦ 0.005 mm が 10 個以下 ・1m³ あたり最大粒子数 0.0005 ＜×≦ 0.001 mm が 1000 個以下 ・1m³ あたり最大粒子数 0.0001 ＜×≦ 0.0005 mm が 100000 個以下 ・圧力露点 +7°C 以下（絶対圧 0.8MPa における値） ・オイル総濃度 0.1mg/m³ 以下 尚、機械は下記等級のエアが必要で、フィルタ等を で準備しています。しかし、フィルタ等の保守を怠っ 場合、フィルタの早期汚染となり障害発生につながり すので、定期的に保守点検を行ってください。 【機械に必要なエア品質】 JIS B 8392-1 (ISO 8573-1)に規定する等級 1.5.1 相	

I タンク容量

油圧ユニット	30 L	
主軸潤滑油	65 L	
自動グリス供給装置	1 L	特別仕様 ■
切削液		
(後出しリフトアップチップコンベア)	1650 / 1230 L	特別仕様 ■

総容量/実効容量（総容量とは、空から満タンまで。実効容量とは、満タンからポンプが空気を吸い始めるまで）
※使用する切削液の種類を購入前に明確にしてください。

J 油種

テーブル駆動部潤滑油	NOK（株）クリューバ営業部、シンテソ HT220	
主軸潤滑油	マキノスピンドルルブリカント	
油圧作動油	モービル DTE オイルライト	特別仕様 ■
ATC アームグリッパ部	ISO 3448 VG（動粘度グレード）32	
	牧野出荷時：昭和シェル(株)、シェルテラス S2 M 32	
直動内/ボールねじ潤滑（自動グリス供給の場合または 90 本以上の工具マガジンの場合）	協同油脂(株)、ユニルーブ DL-2T グリス	特別仕様 ■または標準仕様(90 本以上の工具マガジンの場合のみ)

M 切りくず処理

切りくずの排出方法		
機内	センタトラフコンベア（ヒンジ式）	
機外（後置きタンク）	後出しリフトアップチップコンベア	特別仕様 ■
	（後方排出、二段式（上段ヒンジ式、下段スクレーパ式）、水溶性切削液用、タンク容量 1500L）	
主軸頭ノズル	16 本、0.4 MPa （但し高トルク主軸を選択するときは 8 本になります。位置決めブロック選択の場合 1 本削除	
天井シャワー	50 本、0.4 MPa ドライ加工のみの場合を除き、必要	特別仕様 ■
スルースピンドルクーラント、及びスルースピンドルエア	7 MPa	特別仕様 ■
切削液温度コントローラ	ヒーター付き、ベッド温度同調式 高精度加工、油性切削液仕様、スルースピンドルクーラント 7 MPa 仕様には必要	特別付属品 ■
エアブロー	ボールタイプ	特別付属品 ■
切削液種類	水溶性	

[注意]
- 防火上、水溶性をお勧めします。
- 水溶性切削液のソリュブル系、ケミカル系の中に機械に甚大な被害をもたらすものがあります。ご使になる前に、機械に対してダメージがないことをクラントメーカに確認することをお勧めします。
- 油性切削液の場合、動粘度が 10 cSt (40° : 規格標記を超える場合、必ずご相談ください。
  動粘度が大きくなるとクーラント吐出流量が少なくなります。
- 油性切削油の場合、必ずご相談ください。

N フィードバックシステム、監視 及び 測定

フィードバック (XYZ 軸)	クローズドループ 0.1μm スケール(内部加圧式) (指令単位 0.1μm)	特別仕様 ■
(NC ロータリテーブル)	0.0001 度エンコーダ (指令単位 0.0001 度)	特別仕様 ■
工具長自動測定装置	マーポス製 工具破損検出機能を含みます 工具径測定機能は使用できません (参考資料：工具およびストローク制限図を 参照ください。)	特別仕様 ■
ワーク自動測定装置	マーポス (タッチ式、信号光学式) (外部設定型オリエンテーション、高速スキップ 機能と 3 点自動心出し機能を含みます。)	特別仕様 ■
パレット着座確認機能	テーブル上パレット 着座位置における空圧式 パレット交換時間が長くなります。	特別仕様 ■

O カバーおよびステップ

スプラッシュガード	オペレータドア	ドアロック（操作モード仕様）	標準仕様
	ATC ドア	インタロック	標準仕様

注）標準仕様のオペレータドアロック（操作モード仕様）はドアが開いたときソフトウエアによる安全機能が働きます。動力遮断による安全機能が必要な際は、特別仕様のオペレータ&APC ドアのドアロック（動力遮断付き）と ATC ドアロック（動力遮断付き）を選択ください。

ミストコレクタインタフェース	0.75 kW ミストコレクタ対応	特別付属品 ■
ミストコレクタ用接続口	150 mm 用	特別仕様 ■
加工室内ステップ	(作業者側、可倒式) ステップに切りくずが堆積します。 清掃を御願いします。	特別付属品 ■
作業者側ステップ	手すり及び階段(4 段、2 箇所)付 手すり及び階段(4 段、1 箇所)付 (パレットマガジンまたはモジュール MMC、 もしくは CE 対応の場合)	
塗装色	ネイビーブルーツートン	選択 ■

P 電装、及び照明

手動パルス発生器	ポータブル式	標準仕様
電装仕様	JIS B 6015 準拠	標準仕様
シグナルライト	3 層（赤、黄、緑）	特別付属品 ■
スプラッシュガード用照明	蛍光灯 1 本（スプラッシュガード天井窓の外から）	
自動電源遮断		標準仕様
自動消火装置用インタフェース	(外部電源遮断回路を準備します。) (お客様は自動消火装置と接続用電源とこのインタフェースまでのケーブルをご用意願います。)	標準仕様
手動パルス発生器	位置表示機能付ポータブル式 (ハンドル有効ボタン付)	標準仕様
RS232C インタフェース		標準仕様
盤外 100 V コンセント (3A)(CE 規格仕様を除きます。)		標準仕様
漏電ブレーカ（国内のみ選択可）		特別付属品 ■

Q MAKINO プロフェッショナル 5

機械制御仕様

1. 表示		
	12.1 インチカラーTFT 液晶ディスプレイ（日本語）	標準仕様
2. 高速高精度		
	GI.4 制御	標準仕様
3. 編集機能		
	プログラムプレビュー機能	標準仕様
	バックグランド編集機能（FANUC「バックグランド編集」に相当）	標準仕様
	切取・貼付・置換機能（FANUC「拡張プログラム編集」に相当）	標準仕様
	2 プログラム同時編集機能	標準仕様
	G コード挿入機能	標準仕様
	M コード挿入機能	標準仕様
	定型文挿入機能	標準仕様
	最終 MDI プログラム挿入機能	標準仕様
	座標値挿入機能（FANUC「プレイバック」に相当）	標準仕様
	他プログラム挿入機能	標準仕様

4. モニタ機能

主軸負荷表示	標準仕様
主軸負荷監視機能（SL 機能）	標準仕様
工具寿命監視機能（TL 機能）	標準仕様
ダイレクト予備工具交換機能	標準仕様
生産個数カウント（FANUC「稼動時間・部品数表示」に相当） (ただし、FANUC製FOCASライブラリを使用して稼働時間・部品数を取得する場合にはFANUC「稼動時間・部品数表示」(特別付属品)が必要です。)	標準仕様
加工実績機能（FANUC「加工時間スタンプ」に相当） (ただし、FANUC製FOCASライブラリを使用して加工時間を取得する場合にはFANUC「加工時間スタンプ」(特別付属品)が必要です。)	標準仕様
省エネルギー機能	標準仕様
TSC インバータ制御仕様　特別付属品 □	

5. 入出力機能

データセンタ ・標準メモリ：4MB ・ファイル管理機能（NC プログラム、各種データファイル） ・DNC 簡易スケジュール機能（複数メインプログラム実行可能）	標準仕様

6. ワンタッチ機能

特定工具交換	標準仕様
全軸原点復帰	標準仕様
段取り位置復帰	標準仕様
Z 軸逃がし	標準仕様

7. ガイダンス機能

障害状況&復旧手順表示	標準仕様
LS/SOL 位置&関連信号表示	標準仕様
アラーム履歴表示（機械側+NC 側）	標準仕様
定期メンテナンス自動表示	標準仕様
定期メンテナンス項目ユーザ作成機能	標準仕様

8. ソフトウエア

パレットランダム呼出し機能	特別付属品 ■
外部設定形オリエンテーション	特別付属品 ■

NC 仕様

1. 制御軸			
	同時制御軸数拡張合計 4 軸（NC ロータリテーブル用）		特別仕様■
2. 入力指令			
	最小設定単位（0.0001 mm）		標準仕様
	最大指令値　±9 桁（99999.9999）		標準仕様
	アブソリュート／インクレメンタル指令	（G90 / G91）	標準仕様
	小数点入力		標準仕様
	電卓形小数点入力		標準仕様
	テープコード EIA / ISO 自動判別		標準仕様
3. 補間機能			
	位置決め	（G00）	標準仕様
	非直線補間形位置決め		標準仕様
	直線補間	（G01）	標準仕様
	円弧補間	（G02, G03）	標準仕様
	ナノ補間		標準仕様
	ヘリカル補間（円弧補間+2 軸直線補間）	（G02, G03）	特別付属品 ■
4. 送り			
	切削送り速度: F 直接指令	F5 桁指定	標準仕様
	ドウェル	（G04）	標準仕様
	早送りオーバライド		標準仕様
	送り速度オーバライド(0~200%)		標準仕様
	送りオーバライドキャンセル	（M49 / M48）	標準仕様
	自動コーナ部オーバライド	（G62）	特別付属品 ■
5. プログラム記憶編集			
	プログラム記憶容量		
	（合計）	320 m	標準仕様
	同追加（合計）	1,280 m	特別付属品 ■
	登録プログラム個数	63 個	標準仕様
	同追加（合計）	1000 個	特別付属品 ■
	プログラム編集		標準仕様
	プログラム番号サーチ		標準仕様
	シーケンス番号サーチ		標準仕様
	アドレス／ワードサーチ		標準仕様
6. 操作表示			
	MDI 機能		標準仕様
	時計機能		標準仕様
7. 入出力機能			
	入出力インタフェース（RS232C）		標準仕様
	入出力インタフェース（USB）		標準仕様

8. S、T、M 機能

S 機能直接指定：主軸機能 S5 桁		標準仕様
T 機能：工具機能 T4 桁		標準仕様
M 機能		標準仕様

9. 工具補正

工具長補正	(G43, G44 / G49)	標準仕様
工具径・刃先 R 補正	(G41, G42 / G40)	標準仕様
工具補正個数（合計） 99 個		標準仕様
同追加（合計） 400 個		特別付属品 ■
工具補正量メモリタイプ C		特別付属品 ■

10. 座標系

手動原点復帰		標準仕様
自動原点復帰	(G28)	標準仕様
第 2 原点復帰	(G30)	標準仕様

(第 2 原点は、ATC などに使用される機械上の決められた位置です。
これを任意に変更することはできません。)

原点復帰チェック	(G27)	標準仕様
原点からの復帰	(G29)	標準仕様
座標系設定	(G92)	標準仕様
ローカル座標系設定	(G52)	標準仕様
機械座標系設定	(G53)	標準仕様
ワーク座標系選択	(G54 ~ G59)	標準仕様

11. 操作支援機能

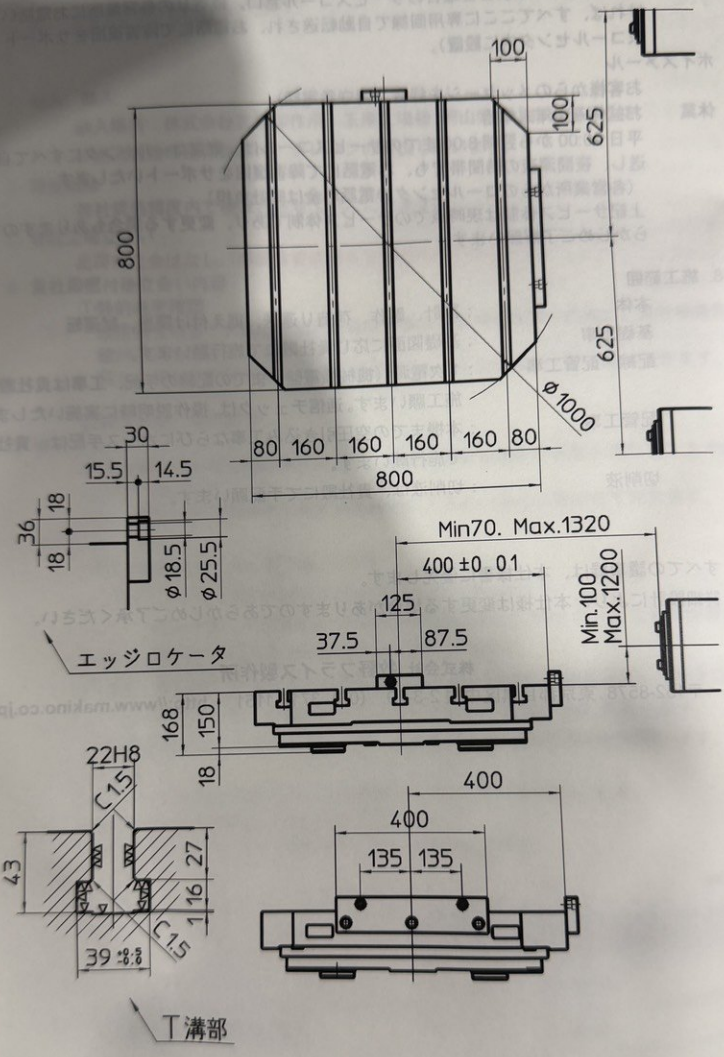
ラベルスキップ		標準仕様
コントロールイン／アウト		標準仕様
シングルブロック		標準仕様
プログラムストップ	(M00)	標準仕様
オプショナルストップ	(M01)	標準仕様
オプショナルブロックスキップ 1 個	(／)	標準仕様
ドライラン		標準仕様
マシンロック		標準仕様
Z 軸指令キャンセル		標準仕様
補助機能ロック		標準仕様
ミラーイメージ	(M21, M22, M23)	標準仕様
マニュアルアブソリュートオン・オフ		標準仕様
工具長測定		特別付属品 ■
シーケンス番号照合停止		

13. プログラム支援機能 標準仕様

円弧半径 R 指定 (12 桁)

固定サイクル		標準仕様
サブプログラム（10 重）		標準仕様
イグザクトストップ	(G09)	標準仕様
イグザクトストップモード	(G61)	標準仕様
タッピングモード	(G63)	標準仕様
切削モード	(G64)	標準仕様
リジッドタップ		標準仕様
FS-15M テープフォーマット		標準仕様
プログラマブルデータ入力	(G10)	標準仕様
カスタムマクロ（コモン変数　100 個）		特別付属品 ■
同コモン変数追加合計 600 個		特別付属品 ■
座標回転	(G68 / G69)	特別付属品 ■
14. 機械系の精度補正		
記憶形ピッチ誤差補正		標準仕様
バックラッシュ補正		標準仕様
15. 保守／安全		
非常停止		標準仕様
オーバトラベル		標準仕様
ストアードストロークチェック 1		標準仕様
自己診断機能		標準仕様
インタロック		標準仕様
アラーム履歴表示　100 個		標準仕様
主軸・テーブル干渉防止機能		標準仕様
基準工具長機能		標準仕様
ヘルプ機能		標準仕様

・本機の制御装置は『プロフェッショナル 5』です。『プロフェッショナル 5』は、FANUC Ser
31i と機械制御装置を含めて、牧野フライス製作所で開発した制御装置の名称です。


100
100
625
800
625
ø1000
80 160 160 160 160 80
800
30
15.5 14.5
18
36
18
ø18.5
ø25.5
エッジロケータ
Min70. Max.1320
400 ±0.01
125
37.5 87.5
Min.100
Max.1200
168
150
18
22H8
C1.5
43
27
16
C1.5
39 +0.5 +0.6
400
400
135 135
T溝部

T溝パレット

注1. Z=-1180～-1250の間はB軸旋回禁止、かつB軸位置は0°,90°,180°,270°のみ。

注2. Z=-1250の場合の寸法。

注3. 本寸法は格納式工具長測定装置が付属しない場合である。

ワーク制限図