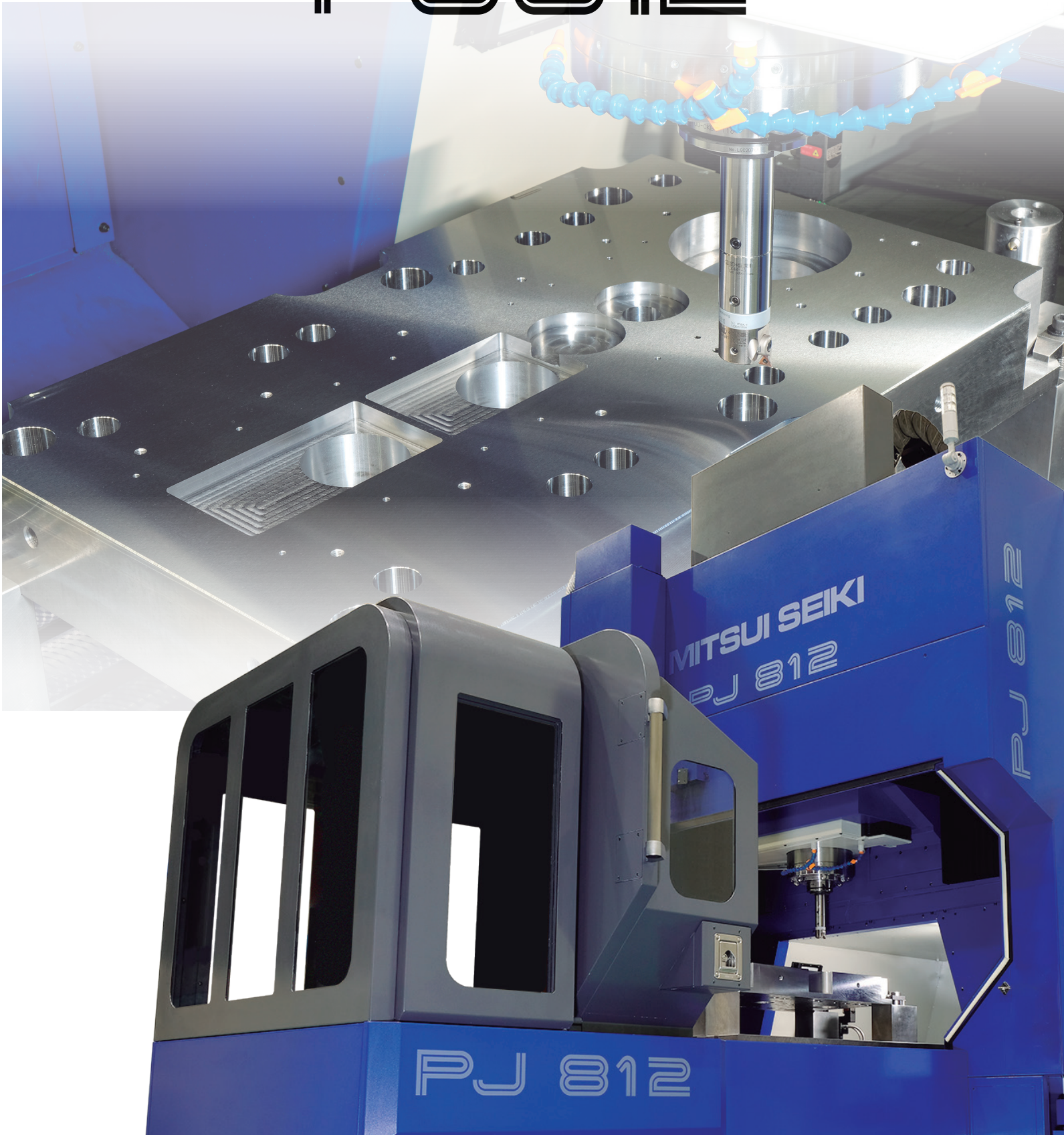


Precision Profile Center  
PJ812



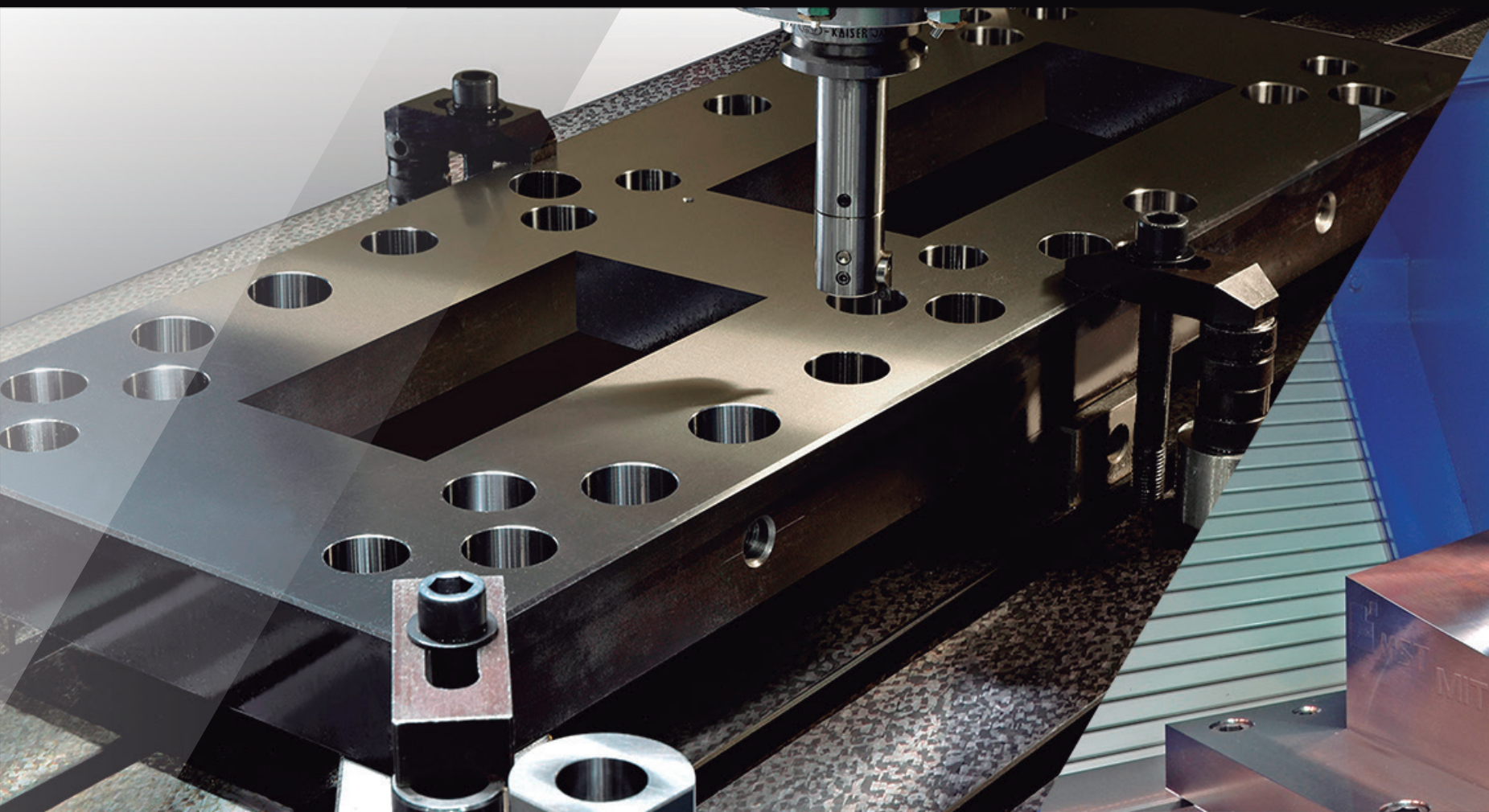
●本製品は日本の外国為替および外国貿易法に定められる規制貨物等に該当する場合があります。海外へ持ち出される前に三井精機へご相談ください。  
●本カタログの仕様は製品の改良等により、予告なしに変更することがあります。  
●油性クーラントを使用する場合は火災の危険性があります。

 三井精機工業株式会社 <http://www.mitsuseiki.co.jp/>



| 拠点     | 〒        | 住所                               | 電話番号         | FAX番号        |
|--------|----------|----------------------------------|--------------|--------------|
| 営業本部   | 350-0193 | 埼玉県比企郡川島町八幡6-13                  | 049-297-6333 | 049-297-9133 |
| 東日本営業所 | 111-0052 | 東京都台東区柳橋1-11-11 浅草橋豊ハイテックビル2階    | 03-5833-2590 | 03-5833-2592 |
| 名古屋営業所 | 465-0043 | 愛知県名古屋市中区宝が丘270 名古屋セントラルインタービル6階 | 052-773-1030 | 052-773-1031 |
| 浜松出張所  | 430-0944 | 静岡県浜松市中区田町223-21 ビオラ田町3階         | 053-413-2085 | 053-413-2086 |
| 西日本営業所 | 564-0063 | 大阪府吹田市江坂町1-12-4 第2江坂ソリトンビル7階     | 06-6380-2301 | 06-6380-2320 |
| 広島出張所  | 730-0015 | 広島県広島市中区橋本町9-7 ビル博丈8階802号室       | 082-536-3636 | 082-536-3645 |
| 福岡出張所  | 810-0004 | 福岡県福岡市中央区渡辺通5-14-12 南天神ビル3階309号室 | 092-687-6516 | 092-687-6518 |

## ジグボーラーの高精度位置決め加工



## マシニングセンタの高精度輪郭形状加工



## 両者を兼ね備えた、 究極のマザーマシン

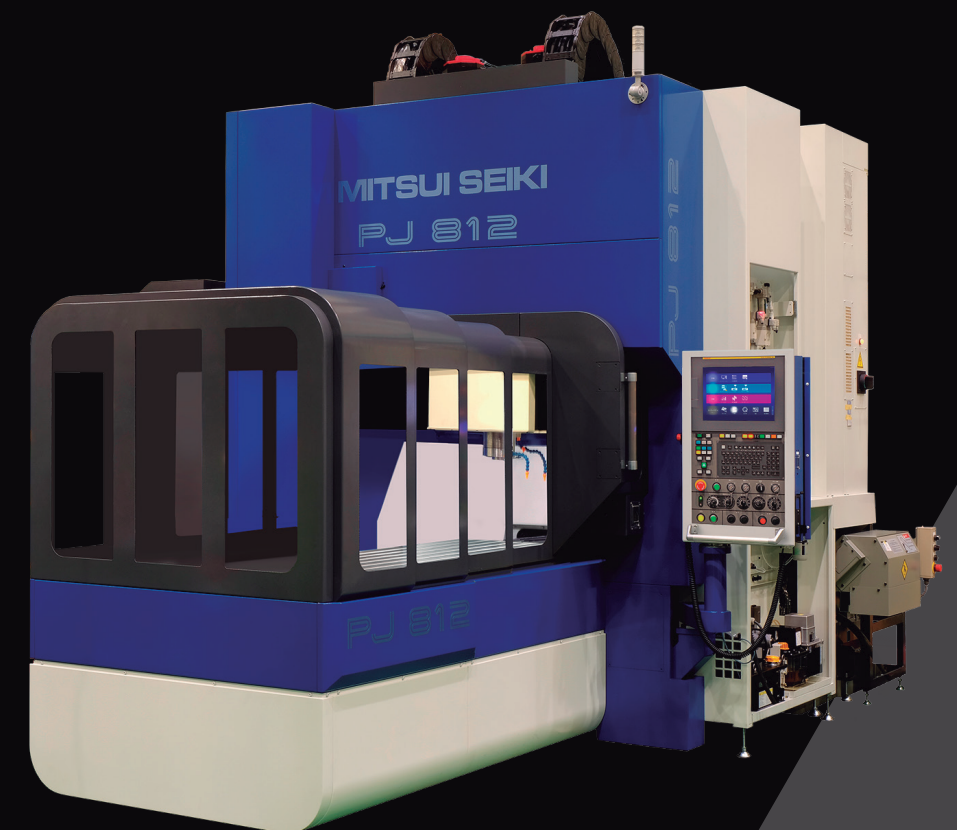
精密順送金型、高精度プラスチック金型、各種試作部品、光学関連部品、航空宇宙関連部品、医療機器関連など中大型で高精度を必要とされる需要が高まっています。

これらの期待に応えるため、PJ812は生まれました。

マシニングセンタをはるかに超える精度で、マシニングセンタ並の効率・使い勝手を実現します。

静的精度はもちろん、動的精度を徹底的に追求したPrecision Profile Centerという名の究極のマシンです。

Precision Profile Center  
**PJ812**

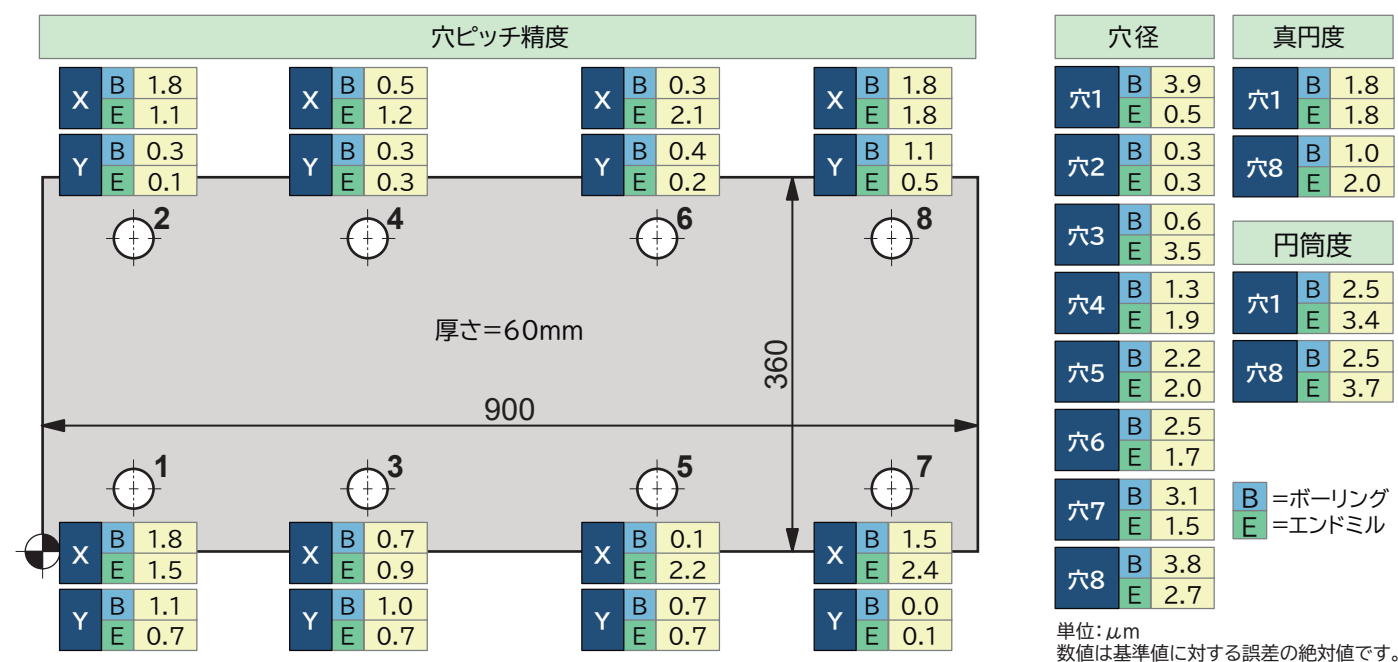


## ボーリング加工に匹敵する精度をエンドミル加工で実現

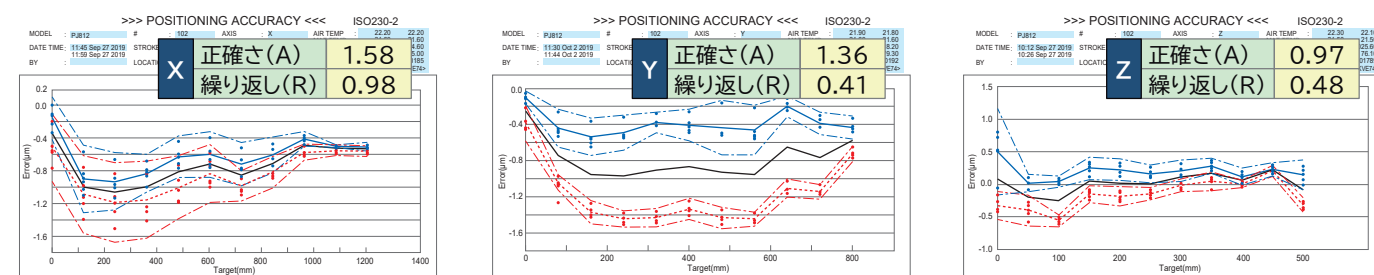
### PJ812の高いコンタリング精度がエンドミルでの真円切削による高精度穴加工の自動化を実現

ボーリング加工でしか得られなかった真円度が、高いコンタリング精度を実現したことでエンドミル加工で代替が可能となりました。これにより自動計測補正装置との組み合わせで穴径寸法の管理が可能となり、高精度な穴加工の自動化を実現しました。

### ■ ボーリング加工とエンドミル加工の比較

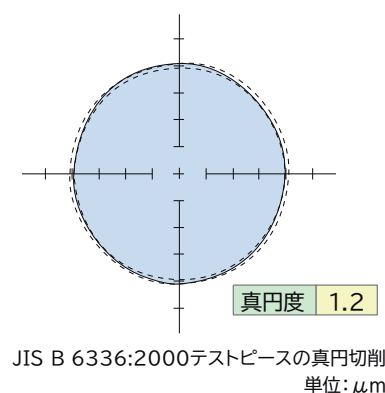


### ■ 位置決め精度の例(ISO230-2) 単位: $\mu\text{m}$



PJ812はX,Y,Z軸に高分解能スケールを採用。きさげによって得られた高い真直度と相まって高精度な位置決めが可能です。

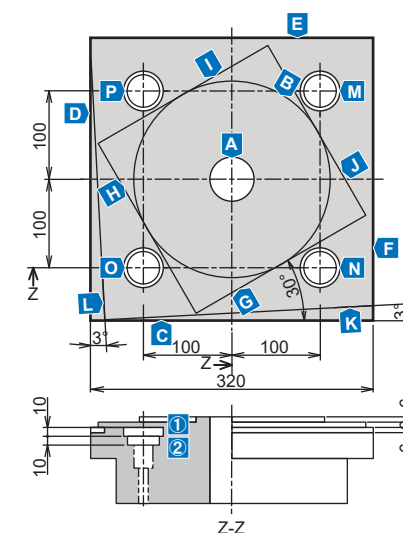
また、円弧補間による真円切削ではボーリング加工に劣らない、高い真円度を得ることができます。軸の直角度・姿勢差・追従性など、さまざまな要素が高度に融合することで初めて可能となります。



## ジグボーラに匹敵する加工精度

### JIS B 6336:2000(ISO10791-7:1998)テストピース加工の評価

PJ812ではすべての出荷機においてJIS B 6336:2000(ISO 10791-7:1998)に準拠のテストピース(右図)で加工精度を評価しています。PJ812の精度を実証するため、テーブル上に5つのテストピースを置き、それぞれのピースの精度を測定しました。また、同じテストピースをジグボーラで加工し、PJ812と精度の比較を行いました。



### ■ テーブル上のどの位置でも高精度加工が可能

PJ812はテーブル中央部はもちろん、周辺部でも同じ精度を保ちます。

### ■ ジグボーラに匹敵する加工精度

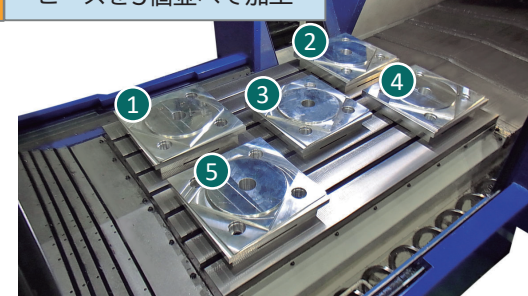
同じテストピースを同じ加工条件でPJ812とジグボーラ(J6CNとJ7CN)で加工し、結果を比較しました。測定項目により違いはありますが、PJ812はジグボーラと同等以上の精度を達成しています。

### ■ 各項目ごとの精度比較



PJ812

テーブル上に同じテストピースを5個並べて加工



| 単位: $\mu\text{m}$ |     | PJ812 | JB  |
|-------------------|-----|-------|-----|
| 円筒度               | 最大値 | 1.1   | 1.5 |
|                   | 最小値 | 0.7   | 1.0 |
|                   | 平均値 | 0.9   | 1.2 |
| 直角度               | 最大値 | 2.0   | 1.2 |
|                   | 最小値 | 1.7   | 1.8 |
|                   | 平均値 | 1.8   | 1.4 |

| 単位: $\mu\text{m}$ |     | PJ812 | JB  |
|-------------------|-----|-------|-----|
| 真円度               | 最大値 | 2.1   | 2.4 |
|                   | 最小値 | 1.6   | 1.9 |
|                   | 平均値 | 1.9   | 2.1 |
| 同心度(φ)            | 最大値 | 2.4   | 3.0 |
|                   | 最小値 | 1.2   | 1.5 |
|                   | 平均値 | 1.6   | 2.3 |

| 単位: $\mu\text{m}$ |     | PJ812 | JB  |
|-------------------|-----|-------|-----|
| 真直度               | 最大値 | 2.2   | 2.2 |
|                   | 最小値 | 0.6   | 0.5 |
|                   | 平均値 | 1.1   | 1.2 |
| 直角度               | 最大値 | 4.3   | 6.1 |
|                   | 最小値 | 0.7   | 1.1 |
|                   | 平均値 | 2.3   | 3.3 |
| 平行度               | 最大値 | 3.1   | 3.4 |
|                   | 最小値 | 1.2   | 0.8 |
|                   | 平均値 | 2.3   | 2.0 |

| 単位: $\mu\text{m}$ |     | PJ812 | JB   |
|-------------------|-----|-------|------|
| 真直度               | 最大値 | 1.1   | 1.5  |
|                   | 最小値 | 0.4   | 0.8  |
|                   | 平均値 | 0.7   | 1.4  |
| 直角度               | 最大値 | 3.9   | 3.5  |
|                   | 最小値 | 0.5   | 1.2  |
|                   | 平均値 | 1.5   | 2.0  |
| 角度(秒)             | 最大値 | 1.4秒  | 2.0秒 |
|                   | 最小値 | 0.0秒  | 0.0秒 |
|                   | 平均値 | 1.0秒  | 1.0秒 |

| 単位: $\mu\text{m}$ |     | PJ812 | JB   |
|-------------------|-----|-------|------|
| 真直度               | 最大値 | 3.0   | 3.0  |
|                   | 最小値 | 0.4   | 0.7  |
|                   | 平均値 | 1.0   | 1.8  |
| 角度                | 最大値 | 5.8秒  | 3.0秒 |
|                   | 最小値 | 0.0秒  | 0.0秒 |
|                   | 平均値 | 1.3秒  | 0.0秒 |

| 単位: $\mu\text{m}$ |     | PJ812 | JB  |
|-------------------|-----|-------|-----|
| 位置度(φ)            | 最大値 | 7.7   | 6.4 |
|                   | 最小値 | 1.6   | 0.7 |
|                   | 平均値 | 3.8   | 2.7 |
| 同心度(φ)            | 最大値 | 3.1   | 1.8 |
|                   | 最小値 | 0.1   | 0.6 |
|                   | 平均値 | 1.1   | 1.1 |

注)最大/最小値は誤差の絶対値です。

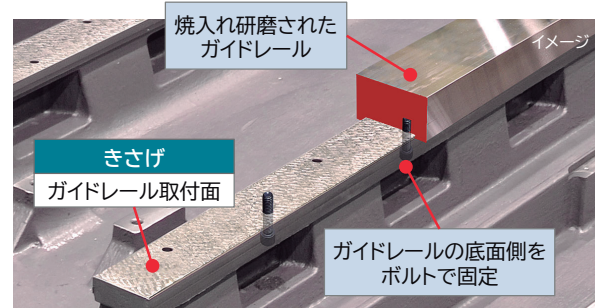
## きさげによる徹底したつくり込み



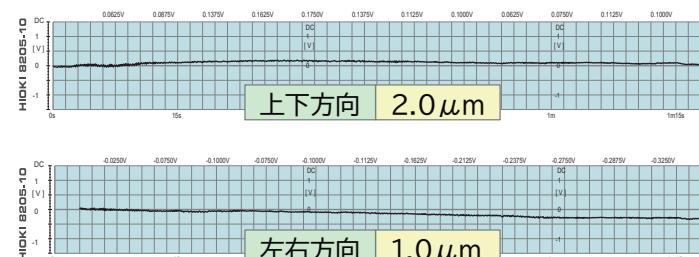
マザーマシンに要求される重要な要素に、真直度・直角度・平行度・平面度等の幾何学的精度があります。

PJ812では熟練した職人が手掛けるきさげによって徹底してこれらの精度を追求しています。

ガイドレール取付面は入念にきさげされ、焼入れ研磨されたガイドレールを裏側からボルトで固定しています。初期精度はもちろん、長期間に渡って安定して精度の維持が可能です。



### ■ X軸真直度の例(ストローク 1200mm)

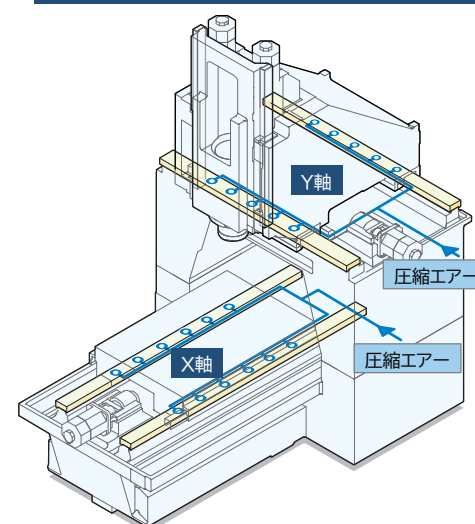


## 微細送りに対する高い追従性

PJ812は、新たな方式によって従来よりも大幅に摺動抵抗の軽減に成功しました。さらにX,Y軸の摺動側にエアポケットを設け、そこに圧縮エアを入れることで移動体の重量軽減を行っています。

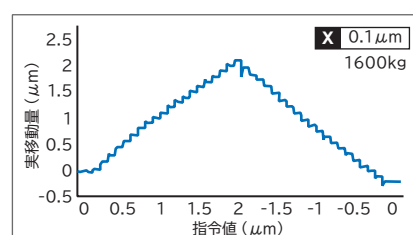
PJ812はすべり方式の摺動面にもかかわらず、微細送りにおいて驚異的な追従性を実現しました。

### 摺動抵抗を軽減するエアサポート



### ■ テーブル上に1.5t負荷でも正確に追従

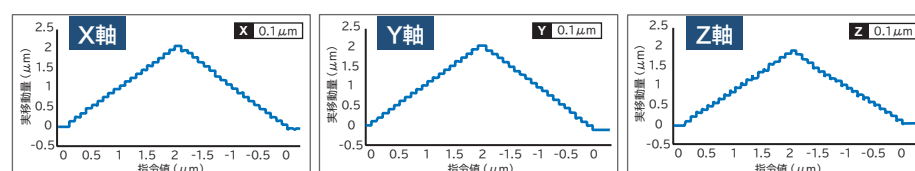
PJ812はテーブル上の最大積載質量(1500kg)の負荷でも、0.1μmステップ送りに正確に追従します。



### ■ 0.1μm微細送りの例

X,Y,Z軸それぞれの軸を0.1μmステップで+2μm、-2μm往復移動させ、実移動量を測定しました。

移動量線が階段状を示しており、指令値に対して正確に追従していることがわかります。



## 高精度を支える機械構造

### ■ 高剛性な基本構造

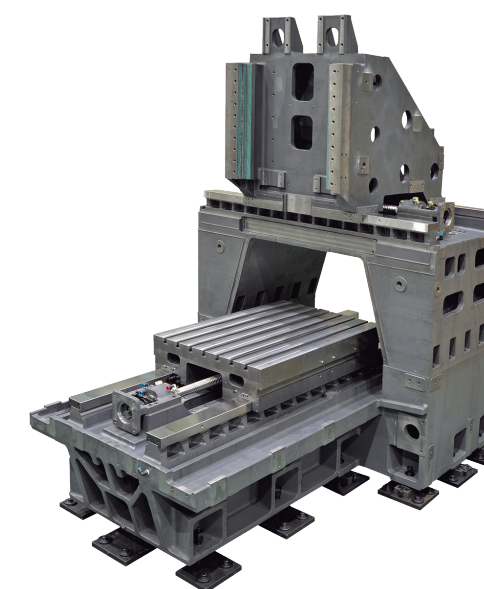
ベッド、コラム等の主要構造物は減衰性に富んだ鋳物をふんだんに使い十分な厚みがあり、有限要素法により最適に配置されたリブ構造により高い剛性を獲得しました。

### ■ 熱変形を考慮した門型対照構造

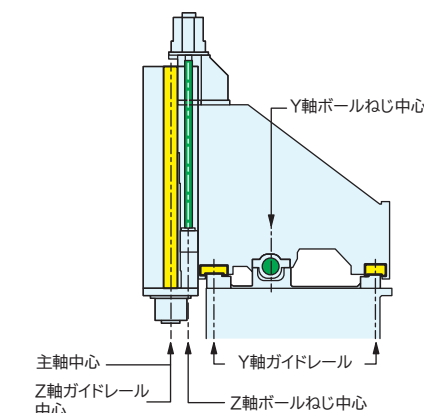
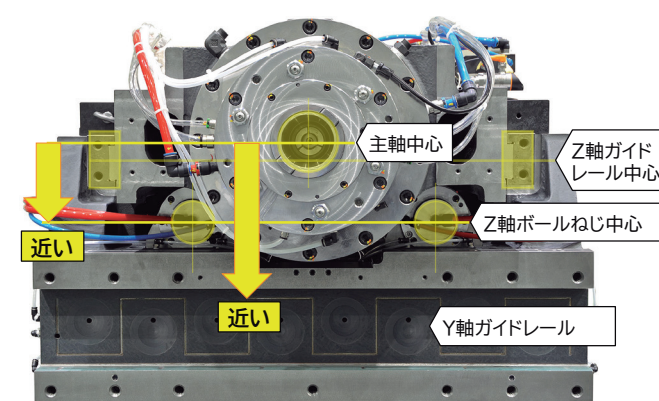
### ■ オーバーハングのないヘッド・コラム

アツパの原理に則り、主軸線、摺動面、スケールを同一線上に配置し、理想的なヘッド構成を実現しました。

Z軸ボールねじを2本とすることで、ガイドレールを含めた軸の駆動系を主軸の中心付近にレイアウトすることが可能となり、Z軸送りの姿勢差が加工に与える影響を極小限に抑えることができます。



また、Y軸ガイドレールから主軸中心までの距離も近く、オーバーハングが極めて少ない構造になっています。これらの構造を採用することで、Z軸静剛性が当社同クラスのマシニングセンタに比べて6倍に向上しました。



## 容易なツール交換

ATCマガジンは機械の左側にあり、前面側から工具交換が可能です。工具収納本数は40本(標準)の他にオプションで60本を用意しています。

| テーパ                          | 工具収納本数 |    |
|------------------------------|--------|----|
| BT40<br>ISO 7/24 taper No.40 | 40     | 60 |
| HSK-A63                      | 40     | 60 |
| BT50<br>ISO 7/24 taper No.50 | 40     |    |
| HSK-A100                     | 40     |    |

■ 標準  
■ オプション



## 加工用途に応じて選択可能な主軸

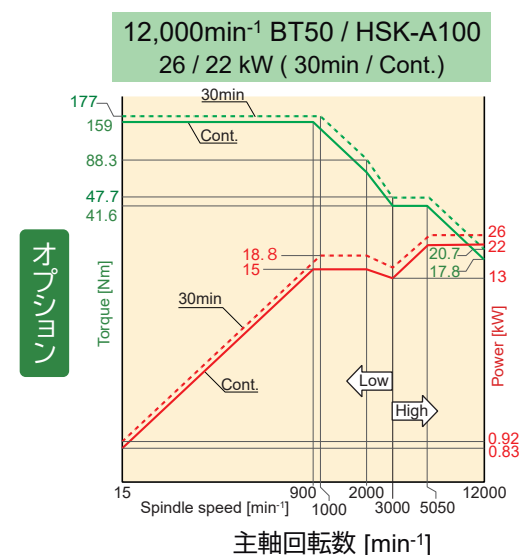
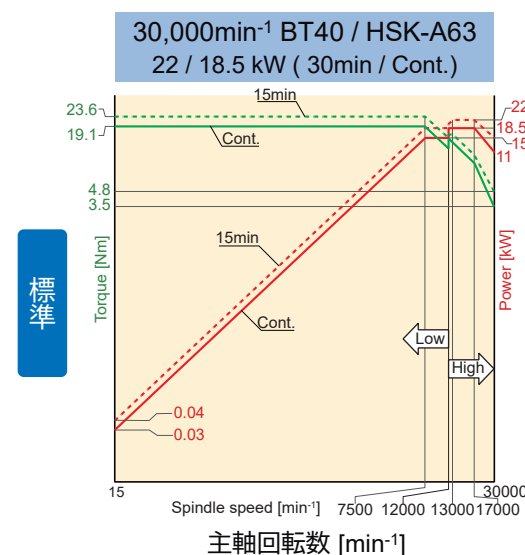
主軸は標準の30,000min<sup>-1</sup>の他に、オプションで12,000min<sup>-1</sup>も用意しています。アルミの高速切削からチタン等難削材の高能率加工まで、用途に応じて最適な主軸の選択が可能です。

また、このクラスの機械でテーパ50Tが選択できることは大きな特徴です。

さらに、主軸熱変位補正を標準で搭載。Z軸方向の熱変位を極小化します。

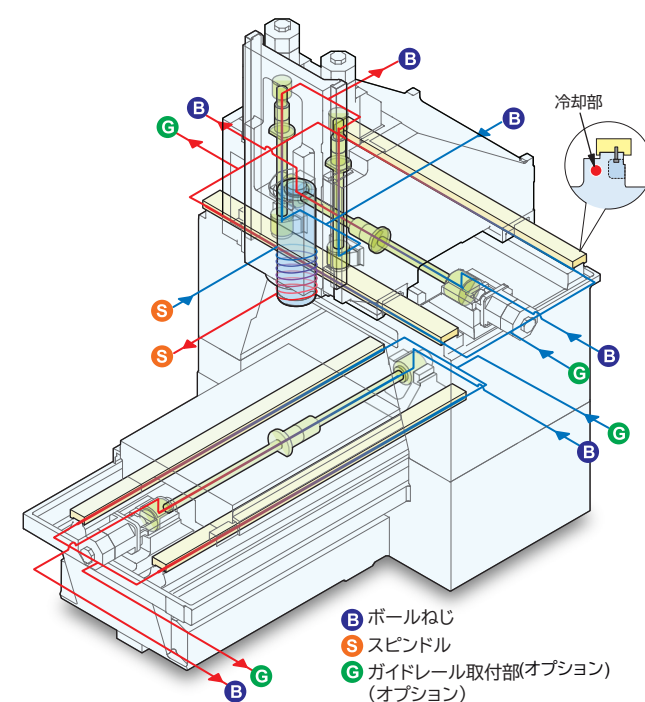
|       | テーパ                          | 回転数<br>(min <sup>-1</sup> ) | 出力<br>(kW 30分/連続) | トルク<br>(Nm 30分/連続) |
|-------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------|
| 標準    | BT40<br>ISO 7/24 taper No.40 | 30,000                      | 22*/18.5          | 23.6*/19.1         |
| オプション | HSK-A63                      | 30,000                      | 22*/18.5          | 23.6*/19.1         |
|       | BT50<br>ISO 7/24 taper No.50 | 12,000                      | 26/22             | 177/159            |
|       | HSK-A100                     | 12,000                      | 26/22             | 177/159            |

\*15分定格



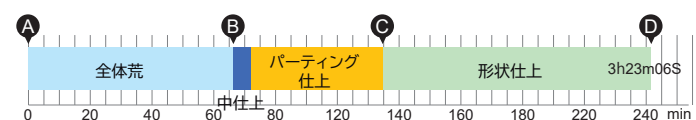
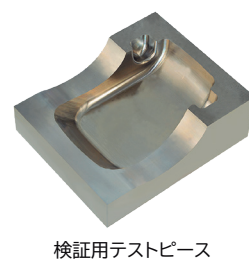
## 熱変位を抑える各部の冷却機構

ボールねじ軸心(X,Y,Z軸)と主軸部には機体温度に同調された冷却液が循環し、作動による発熱を抑えます(標準仕様)。さらに、オプションでX,Y軸ガイドレール取付面の冷却も可能です。

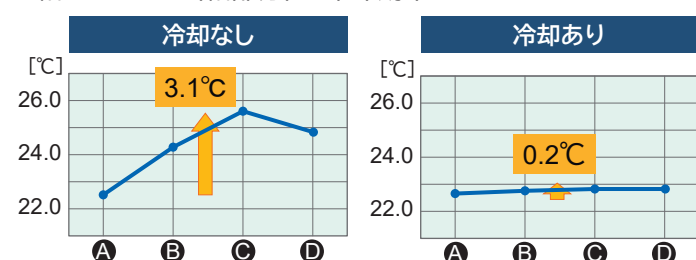


### ■ ボールねじ軸心冷却効果の例

3次元微小線分ブロックが連続したプログラムを実行し、ボールねじの冷却効果を検証しました。加工前、全体荒終了後、パーティング仕上終了後、加工終了後のそれぞれの段階で温度測定、ボールねじ軸心冷却は温度上昇を極小に抑えます。



Y軸ボールねじ(軸部分)の冷却効果



## 良好な段取り性

3段式のスライド扉は全開時の開口幅が1200mmと広く、長尺ワークでも容易に機内へ搬入できます。

また、カバーと扉の形状を工夫したことで主軸への接近性が向上しました。

## クーラント処理装置

クーラントタンクは機械後方にレイアウト。無駄なスペースがなく、機械全体の省スペース化を実現しました。



## 集中メンテナンス

日常的に確認・調整・給油が必要な油空圧機器類や潤滑機器類などは、機械の作業側側に集中配置しました。



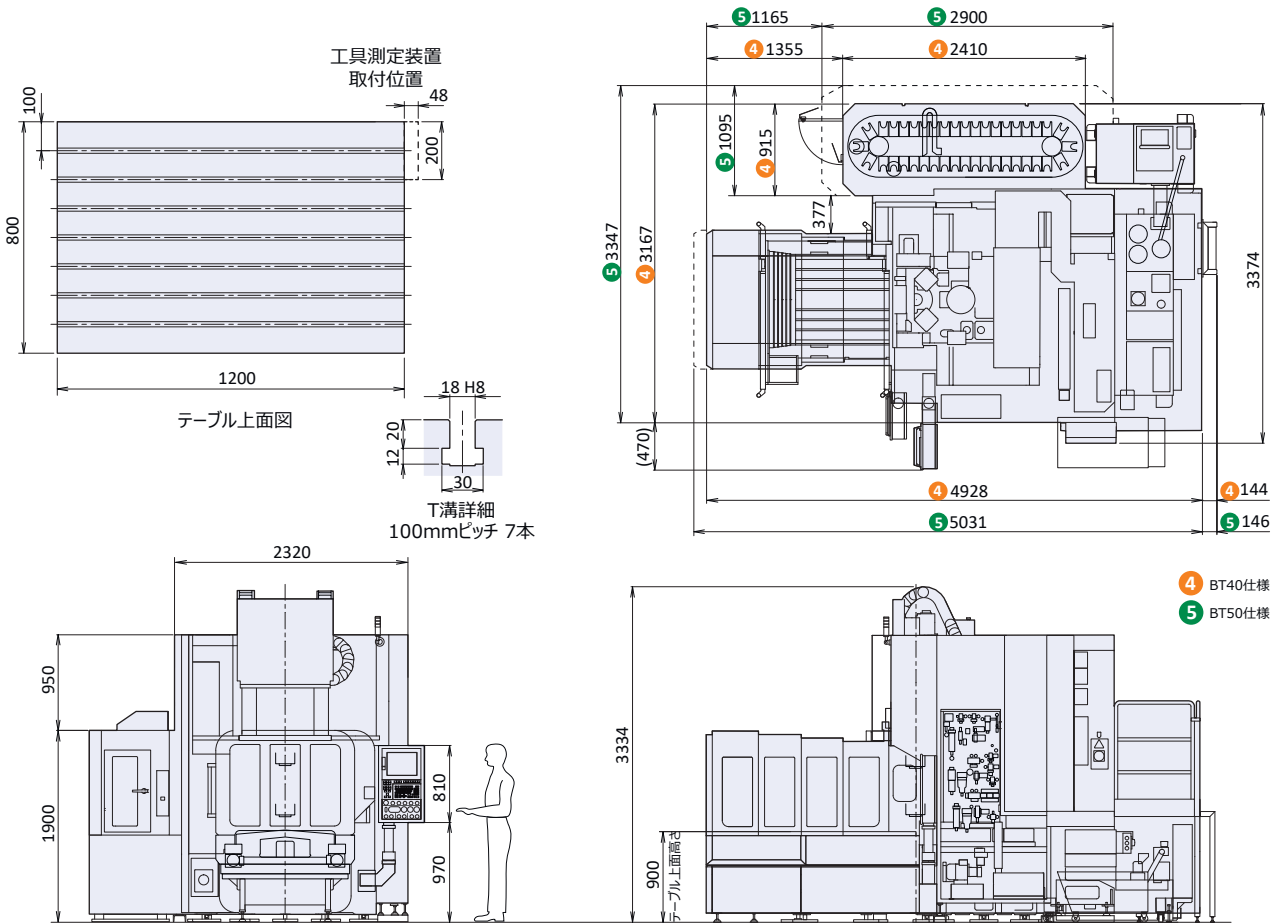
## 実際の操作を徹底解析した操作盤

NC装置はパソコン機能内蔵のFANUC PANEL iH Pro仕様のFANUC Series 31i-MODEL B5(タッチパネル式15"LCD)を採用。さまざまなアプリケーションの展開が可能です。

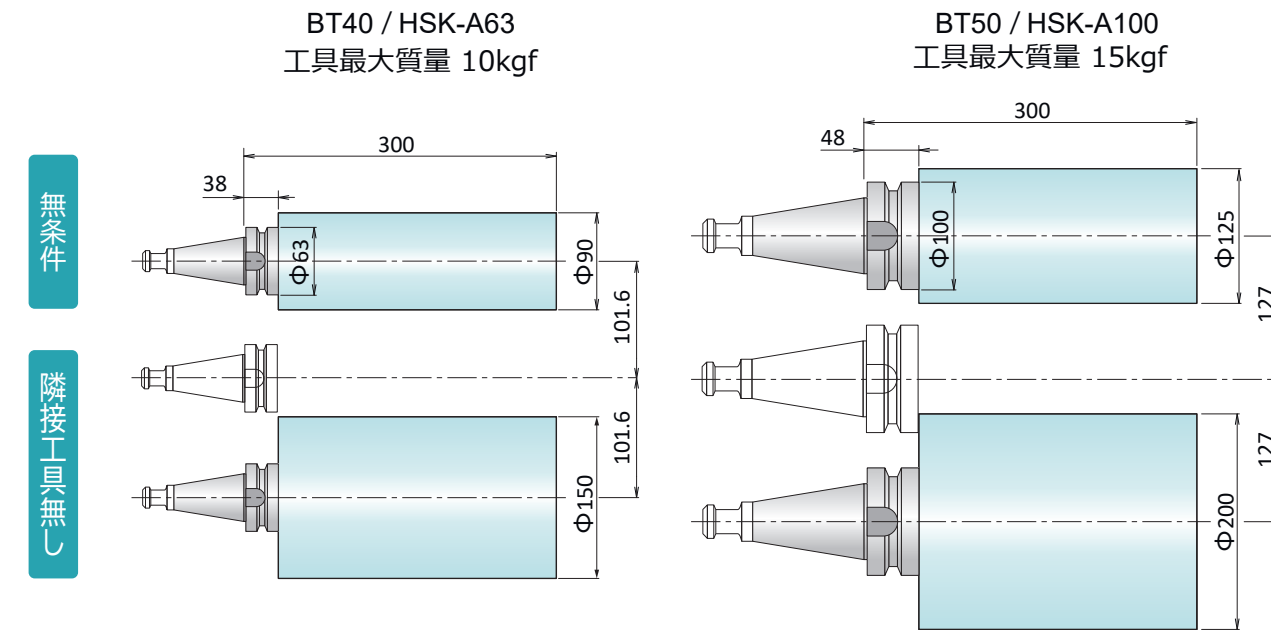
また、セレクトアススイッチやオーバーライドスイッチ等、アナログ感覚も重視し操作性の向上につなげています。



レイアウト



工具最大積載寸法



仕様 (★=オプション)

| 項目               | 単位                | 仕様                                    |
|------------------|-------------------|---------------------------------------|
| ストローク            |                   |                                       |
| X軸               | mm                | 1,200                                 |
| Y軸               | mm                | 800                                   |
| Z軸               | mm                | 500                                   |
| 最小指令単位           | mm                | 0.0001                                |
| テーブル             |                   |                                       |
| テーブル寸法           | mm                | 1,200×800                             |
| テーブル上面形状         |                   | T溝(溝幅18mm×7本、ピッチ100mm)                |
| 最大ワーク寸法(幅×奥行×高さ) | mm                | 1,200×800×450                         |
| 最大積載質量           | kg                | 1,500                                 |
| スピンドル            |                   |                                       |
| テーパー             |                   | ISO 7/24テーパーNo.40 ISO 7/24テーパーNo.50 ★ |
| 主軸回転数            | min <sup>-1</sup> | 15~30,000 15~12,000 ★                 |
| 主軸モーター出力(30分/連続) | kW                | 22/18.5 26/22★                        |
| 主軸最大トルク          | N・m               | 23.6/19.1(15分/連続) 177/159(30分/連続) ★   |
| ATC              |                   |                                       |
| 工具シャンク形状         |                   | 40T(JIS B 6339) 50T(JIS B 6339) ★     |
| 工具収納本数           | 本                 | 40 60★ 40 ★                           |
| 工具最大長さ           | mm                | 300                                   |
| 工具最大径            | mm                | φ90 φ125 ★                            |
| 隣接無し工具最大径        | mm                | φ150 φ200 ★                           |
| 工具最大質量           | kgf               | 10 15★                                |
| 送り速度             |                   |                                       |
| 早送り速度            | mm/min            | 24,000                                |
| 切削送り速度           | mm/min            | 0.1~10,000                            |
| 位置検出             |                   | リニアスケール                               |
| NC装置             |                   | FANUC Series 31i-MODEL B5             |
| 精度               |                   |                                       |
| 位置決め精度           | mm                | ±0.001                                |
| 繰返し精度            | mm                | ±0.001                                |
| 電源・エアー           |                   |                                       |
| 消費電力量            | KVA               | 60                                    |
| 必要エアー            |                   | 圧力0.5MPa以上 流量1.8m <sup>3</sup> 以上     |
| 機械の大きさ           |                   |                                       |
| 設置スペース(幅×奥行×高さ)  | mm                | 3,637×5072×3,334 3,817×5,177×3,334    |
| 搬送時の大きさ(幅×奥行×高さ) | mm                | 2,320×3,910×3,200                     |
| 機械質量             | kg                | 16,500                                |

標準仕様(機械側)

|                          |                      |                       |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|
| 全体カバー                    | 自動電源遮断装置             | 据付基礎部品                |
| 作業扉&ATCマガジン扉 電磁ロック       | 作業灯(LEDライト×2)        | USBポート                |
| 主軸冷却装置(インバータ制御)          | シグナルタワー(3灯式)         | 100V2Aコンセント           |
| 切削油装置(930Lタンク&0.5MPaポンプ) | 手動パルス発生器(非常停止釦付)     | FANUC機械・NC取扱説明書(DVD)  |
| チップコンベア                  | クーラント冷却装置 1500kcal/H | センタースルーエアブロー(回転中吐出不可) |
| 油圧装置 省エネ回路               | コンベアドラムフィルタ          | 三井オペレータ支援機能(MOA)      |
| オイルスキマー(水溶性仕様のみ)         | 主軸熱変位補正機能(センサー式)     | 積算稼働表示画面(通電、運転、主軸回転)  |
| RS232Cインターフェース           | 15インチタッチパネル操作盤       |                       |

標準仕様(NC側) FANUC 31iシリーズ

|                     |                        |                    |
|---------------------|------------------------|--------------------|
| ストアードストロークチェック2,3   | 座標回転                   | グラフィック機能           |
| 移動前ストロークリミットチェック    | 主軸オーバーライド              | 外部データ入力            |
| 一方向位置決め             | 主軸オリエンテーション            | AI輪郭制御Ⅱ            |
| ヘリカル補間              | リジッドタッパ                | カスタムマクロコモン変数追加     |
| 高速スキップ              | 工具補正個数 99個             | ガイダンス付傾斜面加工指令      |
| 第3,第4リファレンス点復帰      | 工具補正メモリC               | 工具位置オフセット          |
| 自動コーナー減速            | 工具径・刃先R補正(G40,G41,G42) | プログラム記憶容量 2MB      |
| オプションナルブロックスキップ(1個) | 登録プログラム個数拡張1           | ファストデータサーバー 2GB    |
| ワーク座標系プリセット(G92.1)  | バックグラウンド編集             | ファストイーサネット         |
| カスタムマクロ             | 高速スムーズTCP              | リーダーパンチャーインターフェース1 |