

mitsui seiki

5軸マシニングセンタシリーズ

5-AXIS

MACHINING CENTER SERIES

ご注意

- 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。



JQA-0904



JQA-EM2883

本社工場



三井精機工業株式会社

<https://www.mitsuseiki.co.jp>



拠点	郵便番号	住所	TEL.	FAX.
本 社 ・ 工 場	350-0193	埼玉県比企郡川島町八幡 6-13	(049)297-5555	(049)297-4714
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	171-0022	東京都豊島区南池袋2-49-4 太陽生命池袋ビル4階	(03)5928-3021	(03)5928-3022
名古屋営業所	465-0043	愛知県名古屋市名東区宝が丘270番地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	静岡県浜松市中央区田町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 DolceSquare 8階	(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	(092)687-6516	(092)687-6518

三井精機の5軸マシニング センタは 世界中の最先端分野で活躍しています。

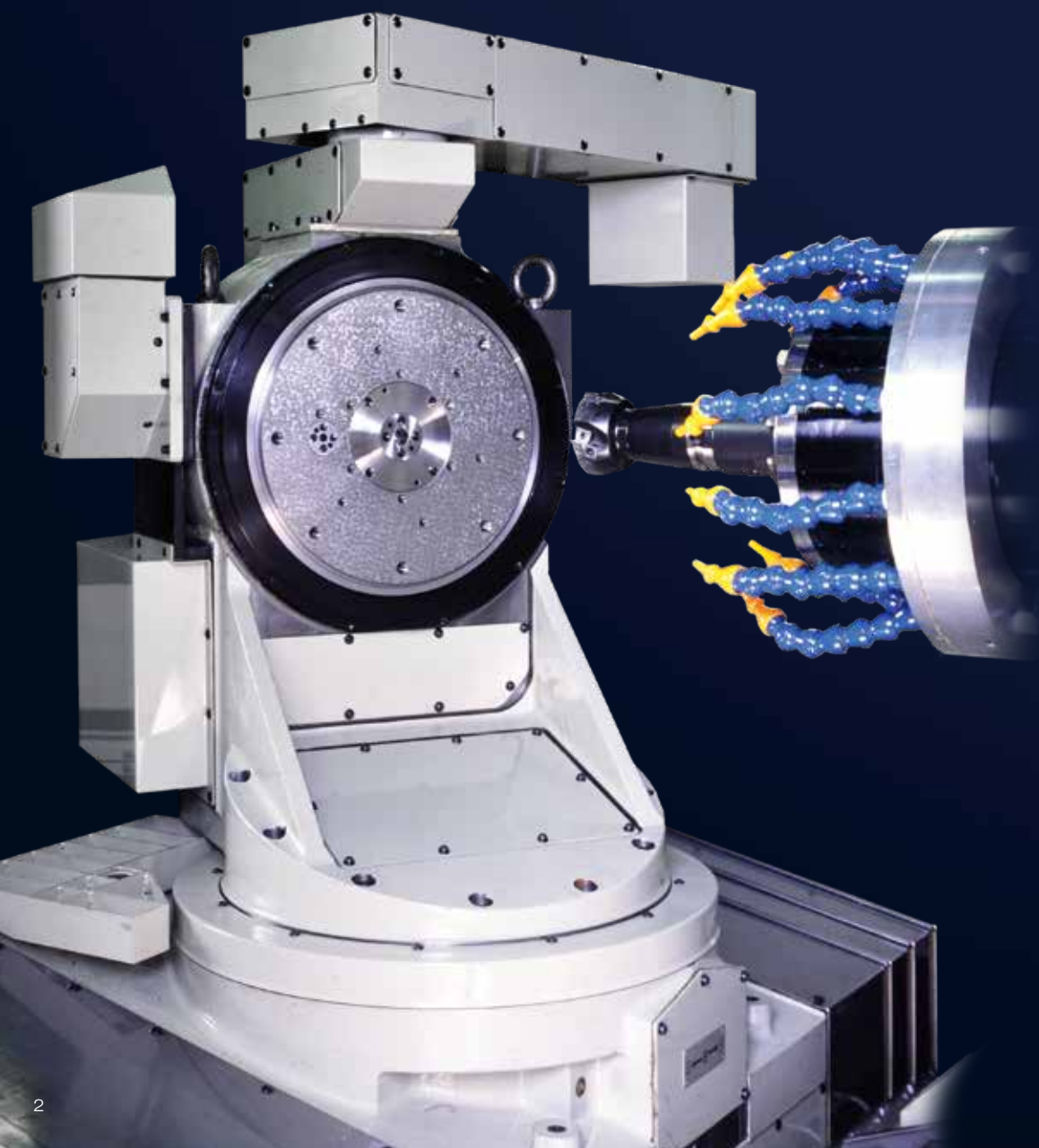
三井精機は早くから5軸加工の効果に注目し、5軸マシニングセンタの開発に積極的に取り組んできました。

1970年代にはすでに4軸横形マシニングセンタのテーブル上に回転テーブルを付加した機種を開発し、航空機エンジン部品加工用として納入しました。

1986年には初の5軸専用機としてトラニオン・タイプ横形マシニングセンタ HS5A-5X を開発しました。

その後さまざまな方式や大きさの機種を開発し、お客様のニーズに応じてきました。

機種の豊富さ、精度、能率、使い勝手などの理由で三井精機の5軸マシニングセンタはお客様から高い評価を得ています。



AEROSPACE



航空機部品加工

5軸加工の能力が最も発揮される分野

複雑形状をしている航空機部品の加工には5軸マシニングセンタが欠かせません。

三井精機の5軸マシニングセンタはインペラーやブリスクなどのジェットエンジン部品、マニフォールドなどの重要機構部品、チタン合金の機体部品の加工に威力を発揮します。



AUTOMOBILE & MOTOR SPORTS

自動車部品加工

割り出し5軸加工による工程集約

例えばレース用エンジン部品は極限の性能が要求されるとともに、設計変更に対して短期間での生産体制が要求されます。

また、自動車メーカーは量産車の試作部品、高級車用部品の加工能率の向上は重要な課題となっています。

これらの要求に三井精機は最適な解決方法を提供することができます。



POWER GENERATION

発電関連部品

5軸加工、難削材の高能率加工が必要

風力発電の風車用ギアボックス、ガスタービンのブレードなど、多くの発電関係の部品には多面割り出し加工、同時5軸加工が必要です。しかもタービンブレードは耐熱性をもたせるために難削材が多く、この分野でも三井精機の技術が発揮されています。



SEMICONDUCTOR



半導体製造装置用部品加工

高品位な加工面が要求される

プロセス・チャンバー、トランスファー・チャンバーなど半導体製造装置に使われる部品の多くは多面割り出し加工が必要な上、非常に厳しい面品位を要求されます。この分野でも豊富な経験を持つ三井精機の技術が生かされています。



DIE & MOLD

金型加工

5軸加工により高品質、短納期化が可能

金型加工の分野でも5軸加工が注目されてきました。

最適な方向から工具のアプローチが可能になったことで、

従来放電加工機でしか加工できなかった金型の一部が5軸マシニングセンタで加工可能となります。

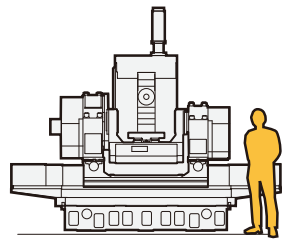
三井精機の5軸マシニングセンタは金型メーカーからも高い評価をいただいています。



さまざまな大きさ・方式をラインナップ。 用途に応じた最適な機種を選択できます。

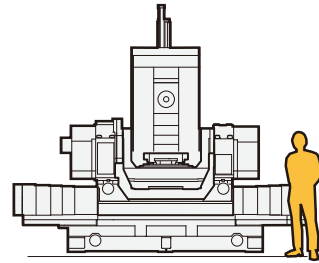
トラニオン・タイプ(横形) [P16~] >>

HU50A-5X



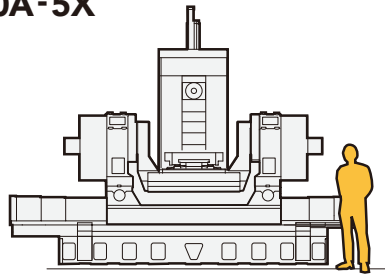
ストローク X:720mm Y:850mm Z:850mm
B:360° A:+5~-95°
パレット寸法 500mm × 500mm

HU63A-5X



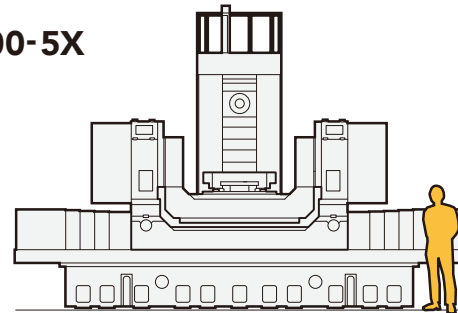
ストローク X:900mm Y:900mm Z:900mm
B:360° A:+5~-95°
パレット寸法 630mm × 630mm

HU80A-5X



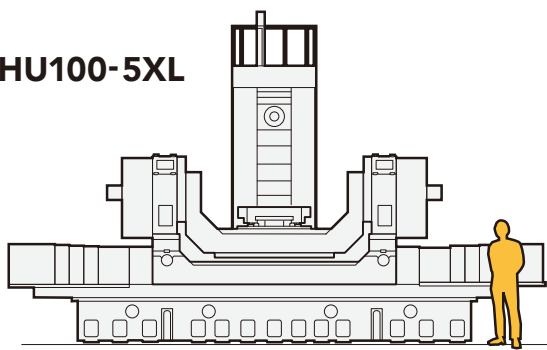
ストローク X:1200mm Y:1000mm Z:1050mm
B:360° A:+5~-95°
パレット寸法 800mm × 800mm

HU100-5X



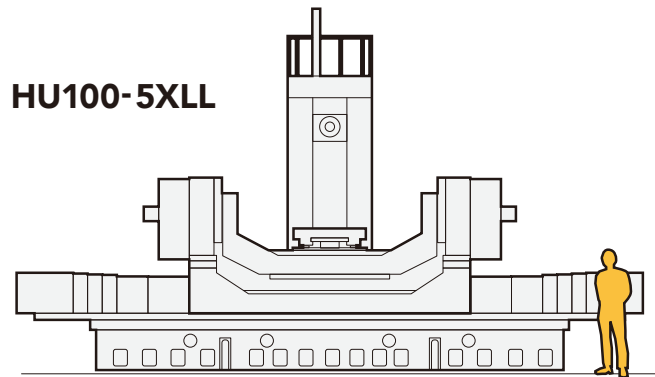
ストローク X:1300mm Y:1200mm Z:1200mm
B:360° A:+5~-95°
パレット寸法 1000mm × 1000mm

HU100-5XL



ストローク X:2000mm Y:1500mm Z:1400mm
B:360° A:+5~-95°
パレット寸法 1000mm × 1000mm

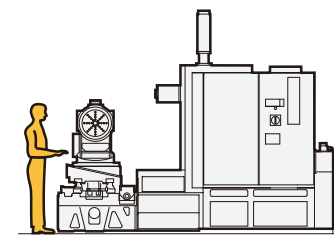
HU100-5XLL



ストローク X:2500mm Y:1500mm Z:1400mm
B:360° A:+5~-95°
パレット寸法 1000mm × 1000mm

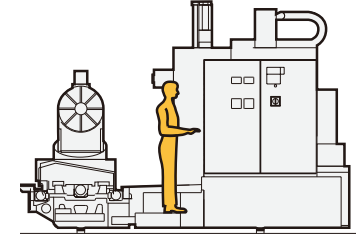
テーブル・オン・テーブル・タイプ(横形) [P22~] >>

HU50-T



ストローク X:770mm Y:700mm Z:650mm
B:-90 ~ +180° C:360°
パレット寸法 φ360mm

HU63-T



ストローク X:900mm Y:800mm Z:800mm
B:-90 ~ +180° C:360°
テーブル寸法 φ370mm

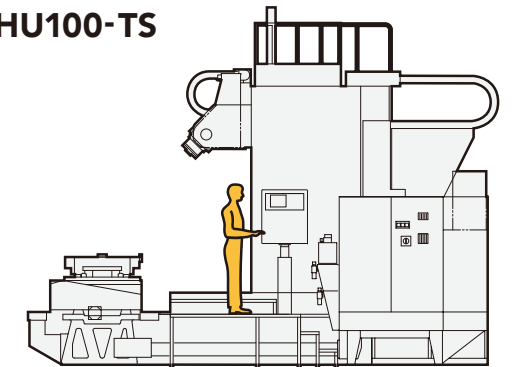
テーブル・オン・テーブル・タイプ(横形)

HU100-T



ストローク X:1300mm Y:1000mm Z:1000mm
B:-90 ~ +180° C:360°
テーブル寸法 φ600mm

HU100-TS

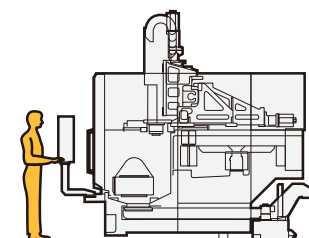


ストローク X:1300mm Y:1500mm Z:1400mm
B:360° A:-30 ~ +120°
パレット寸法 1000mm × 1000mm

スピンドル・チルト・タイプ(横形) [P26~] >>

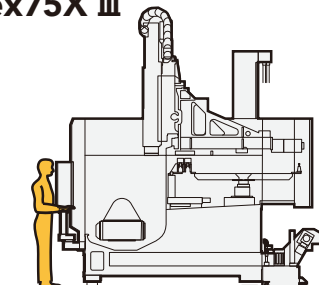
トラニオン・タイプ(立形) [P30~] >>

Vertex55X III



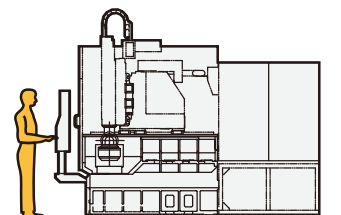
ストローク X:550mm Y:600mm Z:500mm
C:360° A:+15 ~ -105°
テーブル寸法 φ400mm

Vertex75X III



ストローク X:750mm Y:800mm Z:700mm
C:360° A:+15 ~ -105°
テーブル寸法 φ500mm

PJ303X



ストローク X:300mm Y:325mm Z:200mm
C:360° A:+40 ~ -110°
テーブル寸法 φ180mm

三井精機の5軸マシニングセンタは 最高の環境と卓越した技能・技術によって生み出されます。



FEM（有限要素法）を駆使した設計

ベッド、コラム、サドルなどの主要構造物は歪を出さず、しかもその機能を十分に発揮する必要があります。
FEA（有限要素解析）により最適な構造になるよう設計段階から考慮しています。

回転・傾斜テーブル

5軸マシニングセンタの「要」となる
回転・傾斜テーブルはすべて自社にて生産しています。
ジグボーラーで培われてきたノウハウが
生かされています。



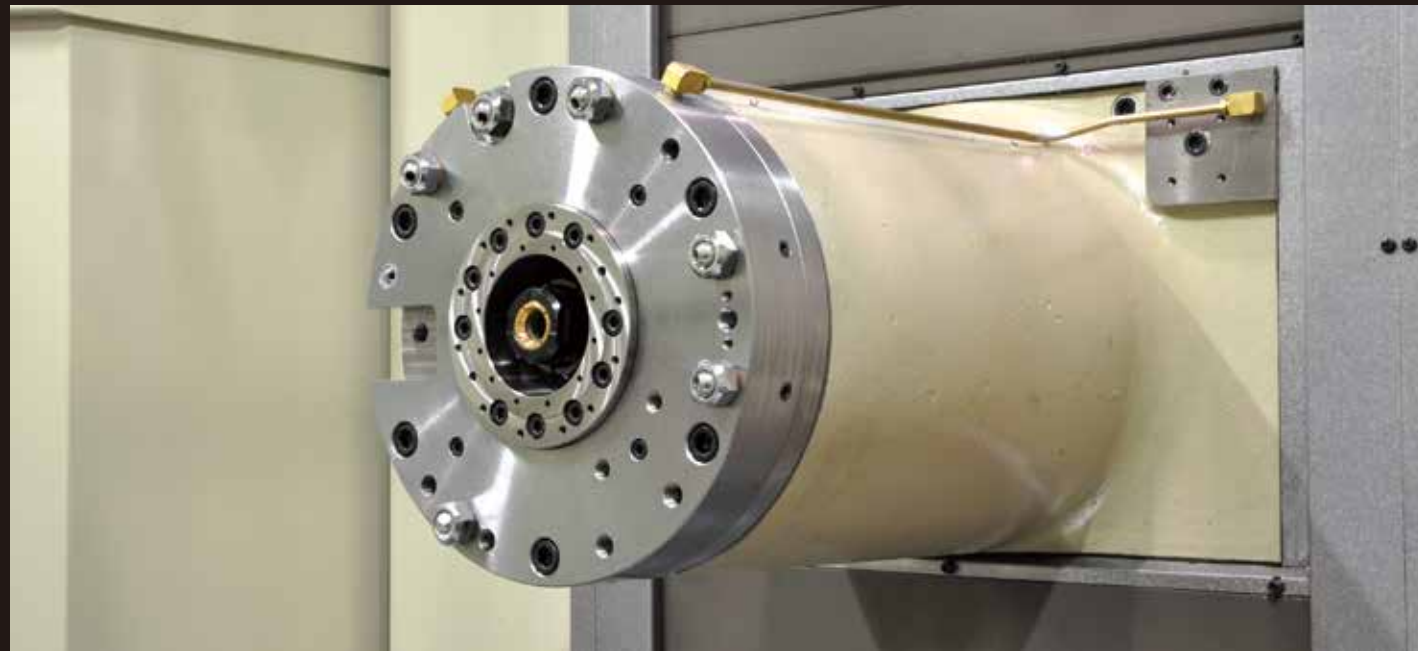
きさげによる基本的な機械精度のつくり込み

各軸のガイドレール取付け面、テーブル摺動面や重要ユニットの取付け面は
きさげによって機械加工では達成できない、精度を確保しています。



徹底して精度を追求する最終調整

多彩なバリエーションをもつ 高精度・高剛性スピンドル

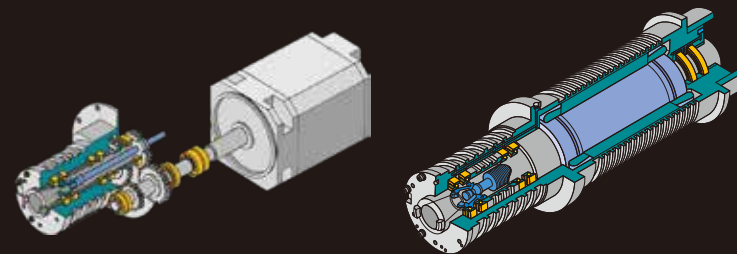


スピンドルはアルミの高速切削から

チタン合金などの難削材の高能率加工まで用途に応じて多彩な種類を用意しています。

特に HU100-5X / -5XL, HU100-T 用の
最大出力 37kW、最大トルク 3331Nm の
ギアドライブ・スピンドルは

5軸マシニングセンタに搭載されるスピンドルの中でも最強クラスのものです。



ギアドライブ・スピンドルの例

ビルトイン・スピンドルの例

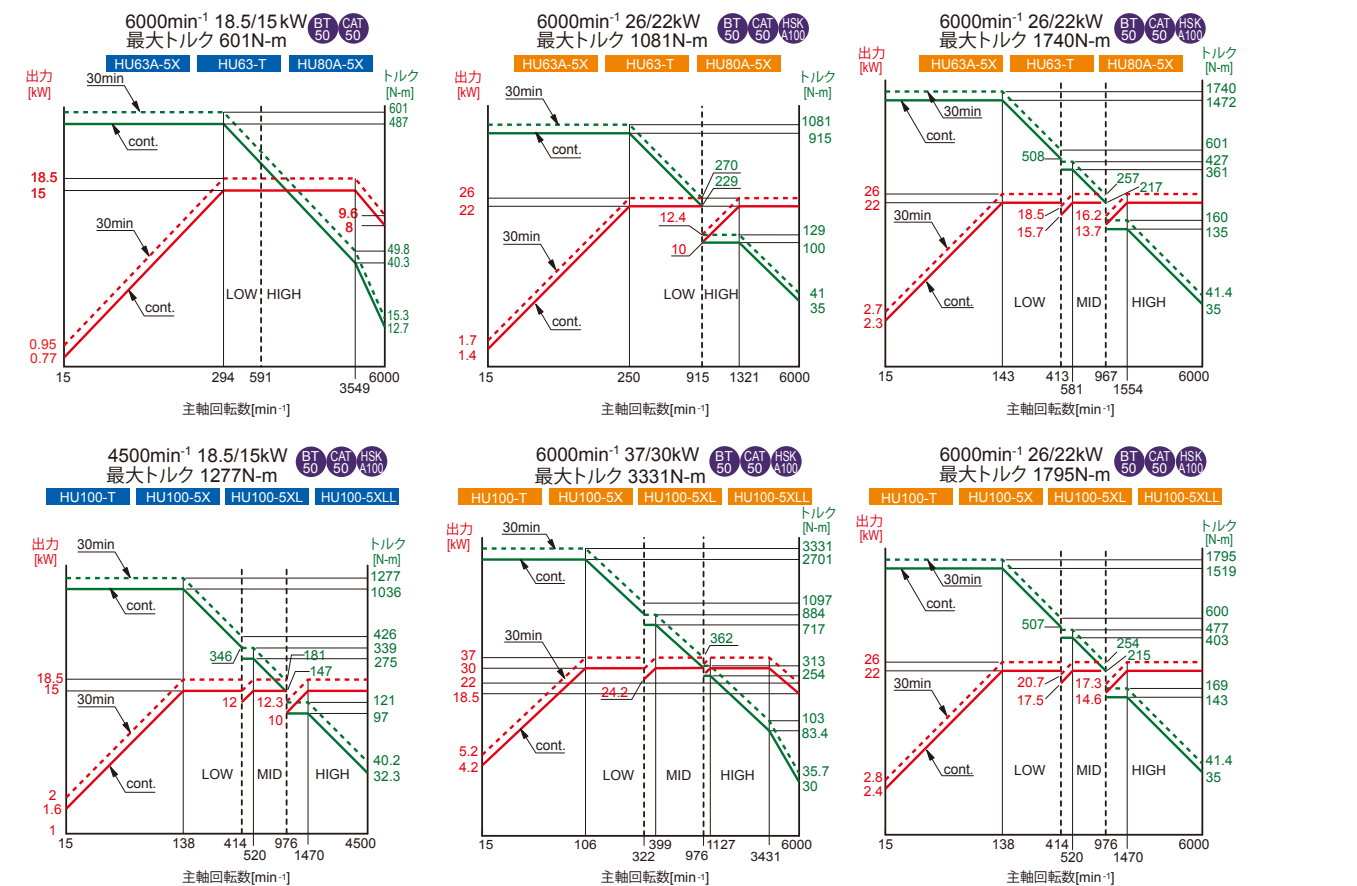
[illegible]

上：出力 (kW30 分 / 連続)

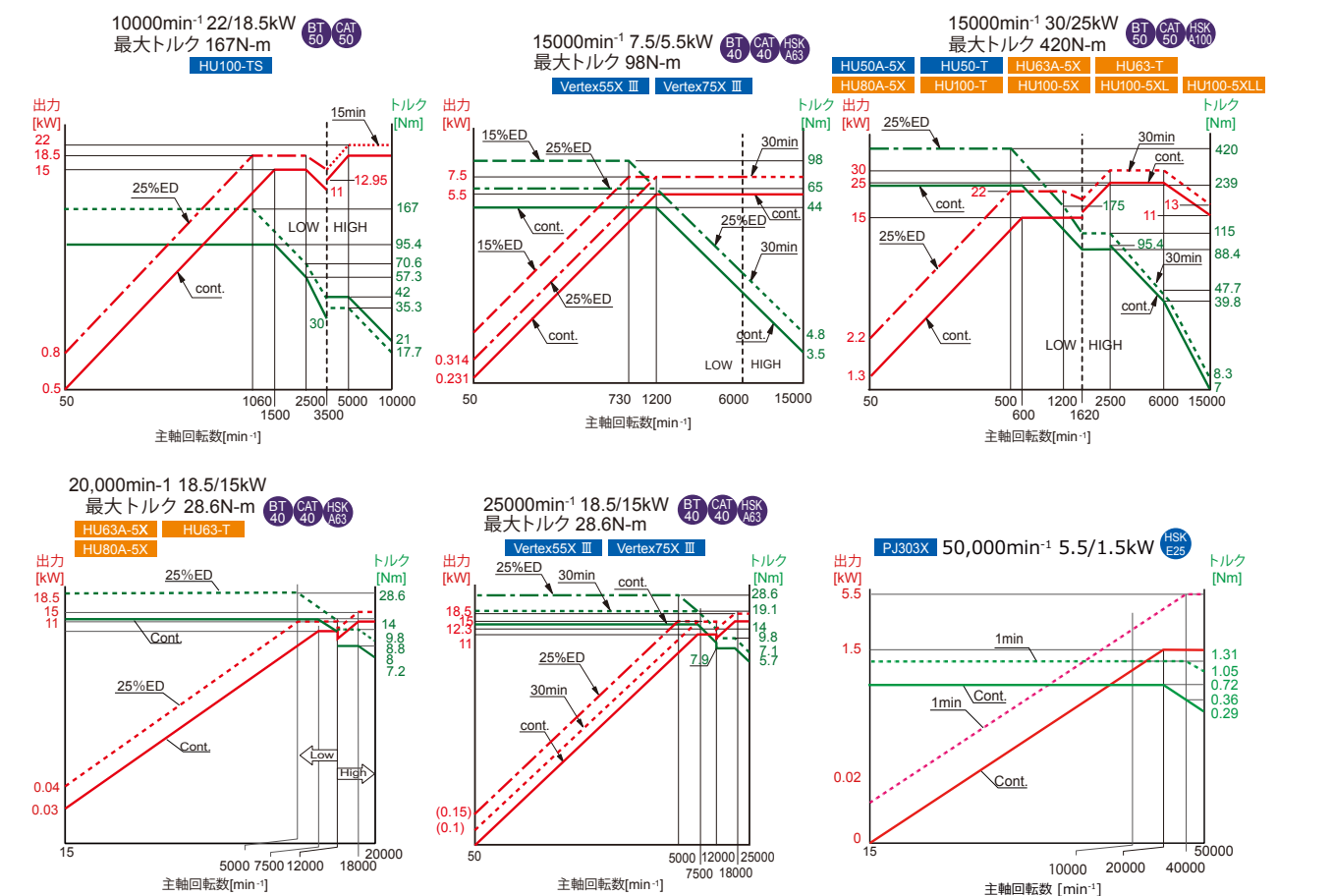
下：トルク (Nm30 分 / 連続) * 1 分 / 連続 ** 25%ED / 連続 *** 15%ED / 連続)

■ スタンダード ■ オプション

ギアドライブ・スピンドル



ビルトイン・スピンドル



トラニオン・タイプ（横形）



HU50A-5X



HU63A-5X



HU80A-5X



HU100-5X



HU100-5XL



HU100-5XLL



標準仕様

項目			単位	HU50A-5X	HU63A-5X	HU80A-5X	HU100-5X	HU100-5XL	HU100-5XLL
ストローク	X 軸		mm	720	900	1200	1300	2000	2500
	Y 軸		mm	850	900	1000	1200	1500	1500
	Z 軸		mm	850	900	1050	1200	1400	1400
	A 軸		°	+5~-95 (option : +20~-110)					
	B 軸		°	360					
テーブル	パレット寸法		mm	500 × 500	630 × 630	800 × 800	1000 × 1000	1000 × 1000	1000 × 1000
	最大ワーク寸法 (径×高さ)		mm	φ 750 × 700	φ 950 × 900	φ1200 × 1000	φ1500 × 1050	φ2000 × 1200	φ2500 × 1200
	最大積載質量 (A 軸 0°)		kg	650	800	1200	2000		
主軸	主軸テーパ			ISO 7/24 テーパ No.50					
	主軸回転数		min ⁻¹	50~12000	50~6000		15~4500		
	主軸出力 (30 分 / 連続)		kW	30/25	18.5/15		18.5/15		
早送り速度	X,Y,Z 軸		m/min	X:24 YZ:36	X:12 YZ:24		12	X:10 YZ:12	
	A 軸		min ⁻¹	6			4		2
	B 軸		min ⁻¹	11.1	10		6		
ATC	本数			60					
	工具最大長		mm	400	420	450	500		
	工具最大径	無条件	mm	φ 125					
		隣接なし	mm	φ 240					
	工具最大質量			kg	20	25			
APC				2APC					
位置決め精度	X,Y,Z 軸		mm	± 0.001		± 0.0015	± 0.003		
	A 軸		sec.	± 3	± 3	± 3	± 3		
	B 軸		sec.	± 3			± 3		
機械質量			kg	18000	25000	28000	35000	40000	55000

特長

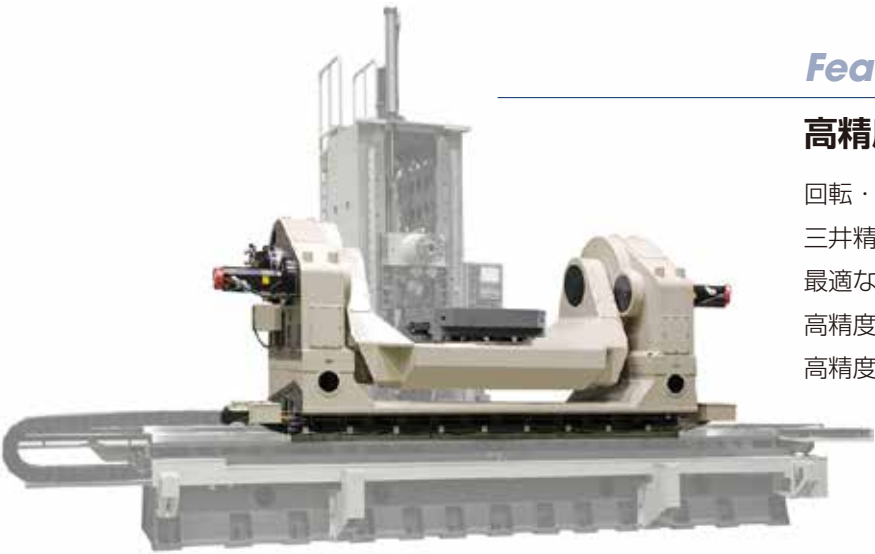
Feature 01

高剛性3点支持ベッド

ベッドは三角リブ構造と十分な重量を持っているため、コラムやサドルなどの重量物が載っても変形しにくくなっています。
また、3点支持により基礎が変化しても機械のレベル変動は最小限に押さえられます。



※HU80A-5X以上の機械サイズについては、多点支持になります。



Feature 02

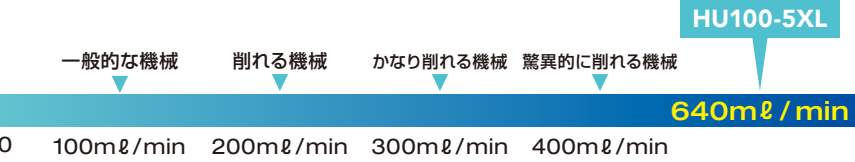
高精度で信頼性の高い回転・傾斜機構

回転・傾斜機構は三井精機の得意とする分野のひとつです。最適な設計、シンプルな駆動方式、高精度なフィードバック、入念なつくり込みにより高精度で信頼性の高いシステムを実現しています。

Feature 03

難削材の高能率加工を実現

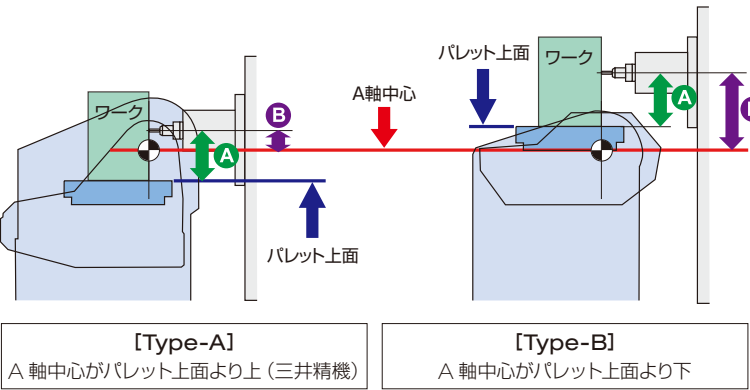
三井精機の5軸マシニングセンタはチタン合金などの難削材加工にも最適です。
HU100-5XLでは最大トルク 3331Nm のスピンドル（オプション）と高剛的な機械構造でチタン合金（Ti-6AL-4V）の加工において毎分当たりの切粉除去量 640mℓ /min という驚異的な加工能力を達成しています。



Feature 04

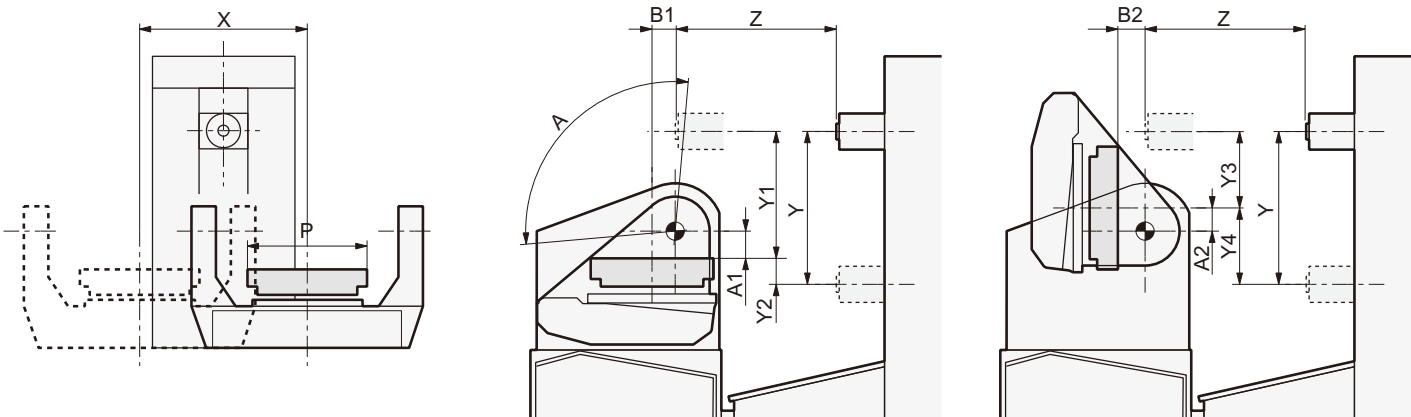
精度・剛性で有利な傾斜テーブル

パレット上面から加工ポイントまでの距離（A）が Type-A も Type-B 同じ場合、A軸中心から加工ポイントまでの距離（B）は Type-A では短く、Type-B では長くなります。Type-A の場合はほとんどの加工ポイントが A 軸中心付近に集まるため、以下の特徴があります。



- ① Z 軸方向の加工推力に対して A 軸方向の変形が少ない
- ② A 軸割り出し精度誤差の影響が少ない

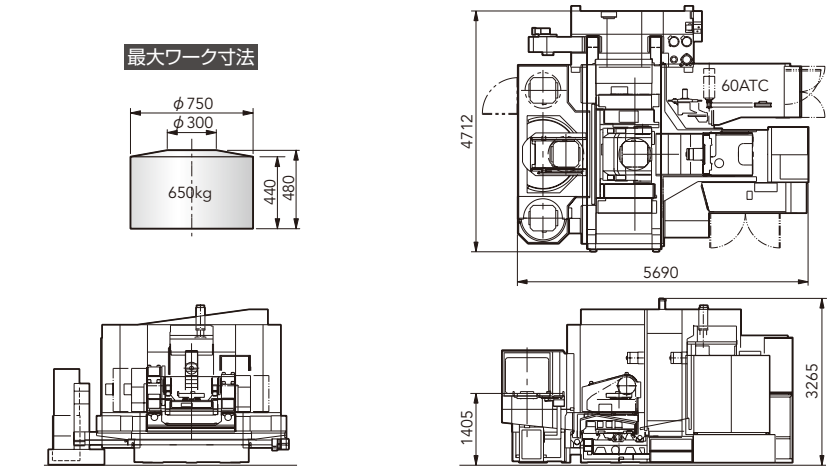
ストローク関係図



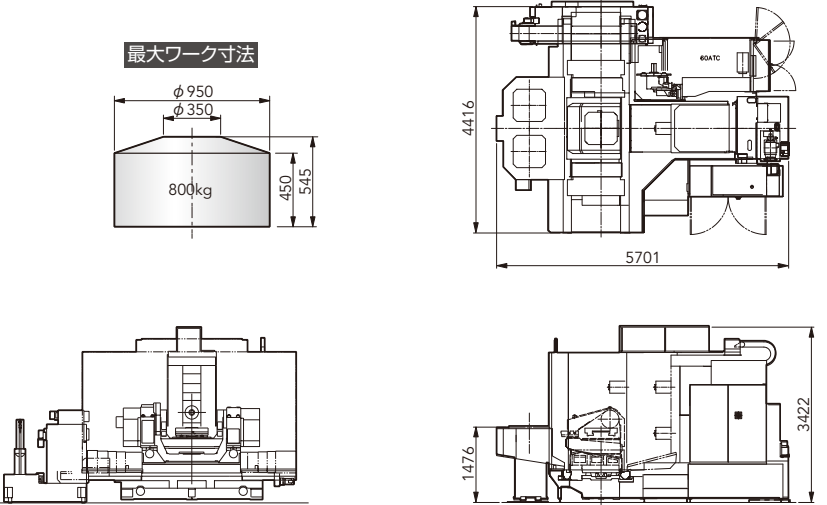
記号	単位	HU50A-5X	HU63A-5X	HU80A-5X	HU100-5X	HU100-5XL	HU100-5XLL
P	mm	500	630	800	1000	1000	1000
X	mm	720	900	1200	1300	2000	2500
Y	mm	850	900	1000	1200	1500	1500
Y1	mm	695	800	850	950	1250	1150
Y2	mm	155	100	150	250	250	350
Y3	mm	395	450	500	600	900	800
Y4	mm	455	450	500	600	600	700
Z	mm	850	900	1050	1200	1400	1400
A	°	+5~-95 (option : +20~-110)					
A1	mm	150	175	200	250	250	250
A2	mm	150	175	150	100	100	100
B1	mm	150	150	150	200	200	400
B2	mm	150	150	200	350	350	550

レイアウト

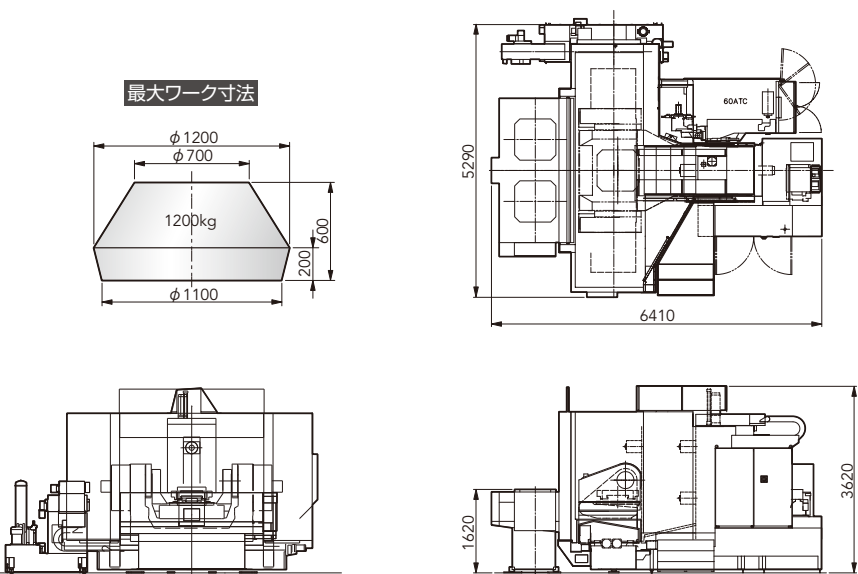
HU50A-5X



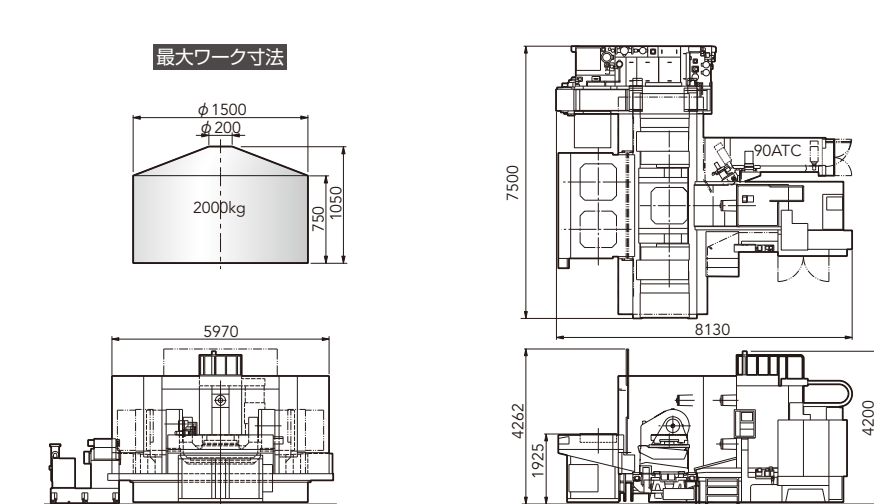
HU63A-5X



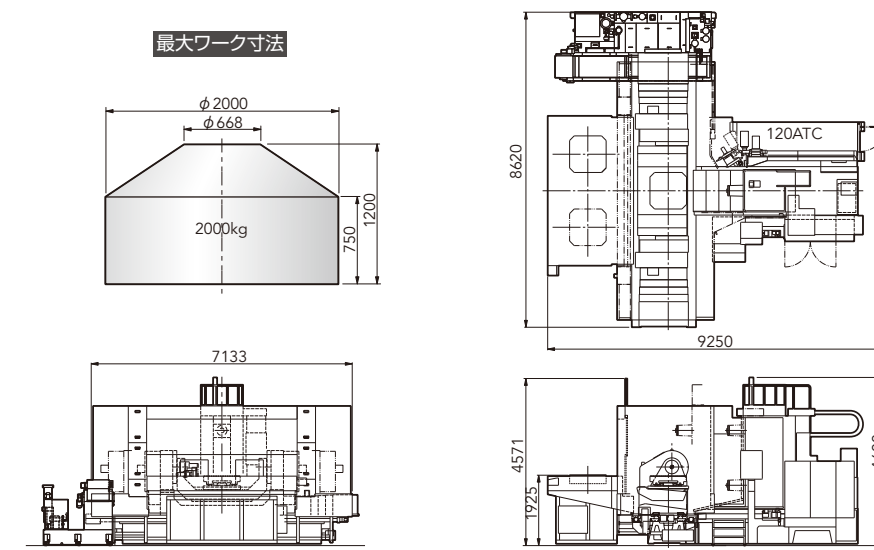
HU80A-5X



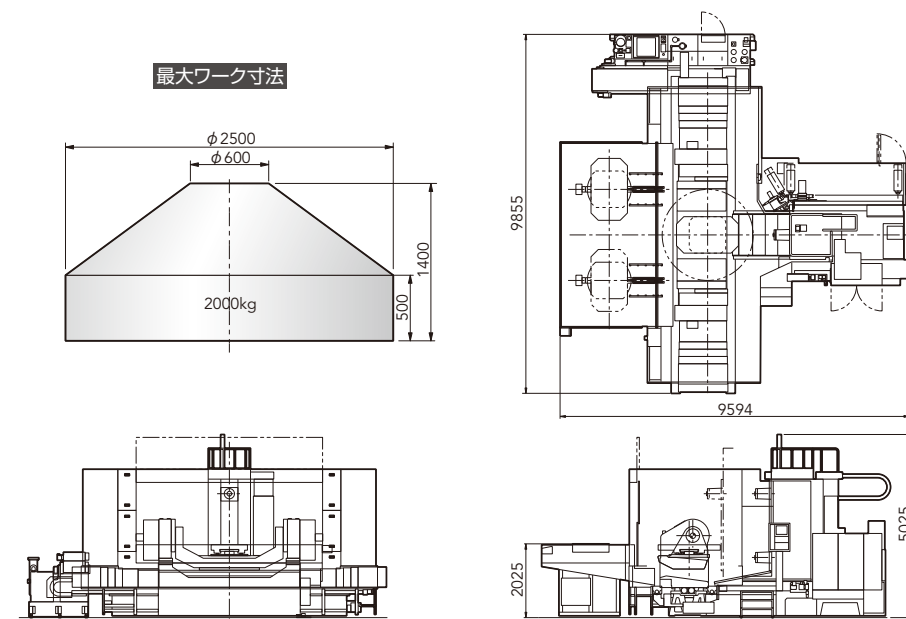
HU100-5X



HU100-5XL



HU100-5XLL



テーブル・オン・テーブル・タイプ（横形）



HU50-T



HU63-T



HU100-T

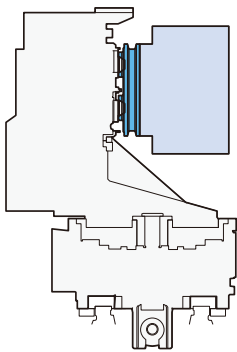


仕様

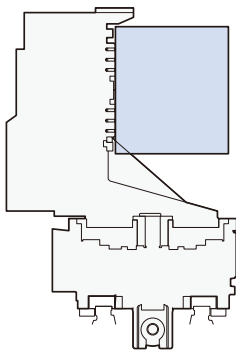
項目		単位	HU50-T	HU63-T	HU100-T
ストローク	X 軸	mm	720	900	1300
	Y 軸	mm	700	800	1000
	Z 軸	mm	650	800	1000
	B 軸	°	-90~+180		
	C 軸	°	360		
テーブル	テーブルサイズ	mm	φ 360	φ 370	φ 600
	最大ワーク寸法（径×高さ）	mm	φ 500 × 350	φ 800 × 584	φ 1219 × 400
	最大積載質量	kg	100	500	600
主軸	主軸ターバー		ISO 7/24 テーバー No.50		
	主軸回転数	min ⁻¹	15~12000	15~6000	15~4500
	主軸出力（30分/連続）	kW	30/25	18.5/15	18.5/15
早送り速度	X,Y,Z 軸	m/min	36	24	20
	B 軸	min ⁻¹	30	20	10
	C 軸	min ⁻¹	30	20	10
ATC	本数		60		
	工具最大長	mm	400	450	500
	工具最大径	無条件	φ 125		
		隣接なし	φ 240		
APC	工具最大質量	kg	25		
			2APC	×	
位置決め精度	X,Y,Z 軸	mm	± 0.001		± 0.003
	B 軸	sec.	± 3		
	C 軸	sec.	± 3		
機械質量		kg	13500	17000	30000

特長

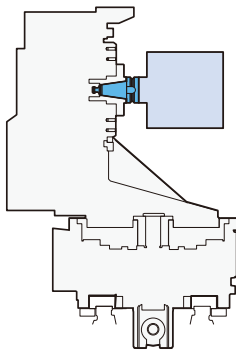
- φ 360 パレットを使用した APC 機、プレーン、テーブル機、AWC 機の仕様を用意。
- B 軸 / C 軸の一体型化、スリーローラー・ベアリングの採用により剛性が向上。
- 高速な B 軸 / C 軸の割出し、しかも俊敏な加減速。



APC タイプ (φ 360 パレット)
[HU50-T]

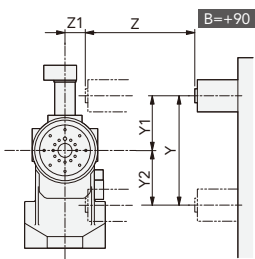
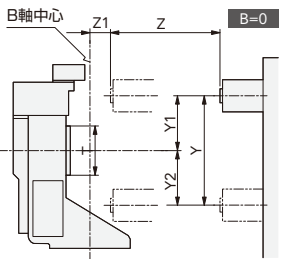
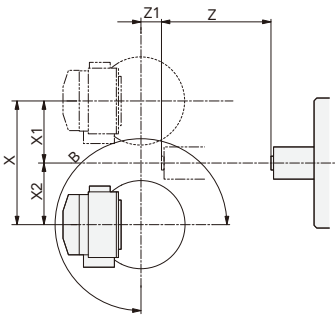


プレーン・テーブル・タイプ
[HU50-T, HU63-T, HU100-T]



AWC タイプ (BT50 シャンク)
[HU50-T]

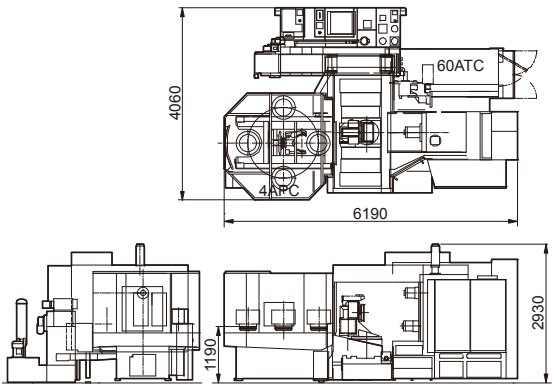
APC サイクル



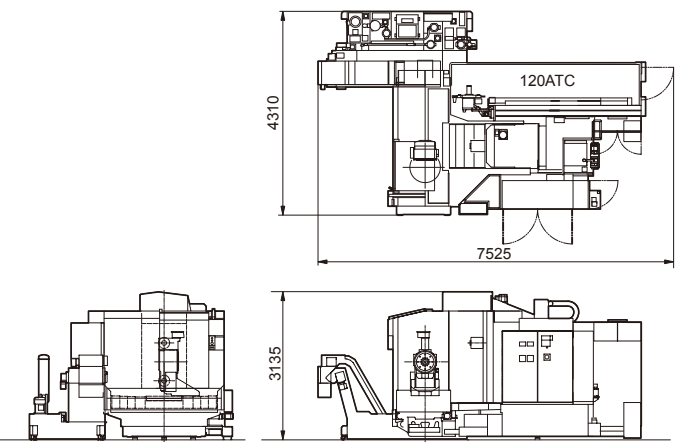
記号	単位	HU50-T	HU63-T	HU100-T
T	mm	φ 360	φ 370	φ 600
X	mm	770	900	1300
X1	mm	410	450	650
X2	mm	360	450	650
Y	mm	700	800	1000
Y1	mm	420	400	530
Y2	mm	280	400	470
Z	mm	650	800	1000
Z1	mm	150	150	200
B	°	-90~+180	-90~+180	-90~+180

レイアウト

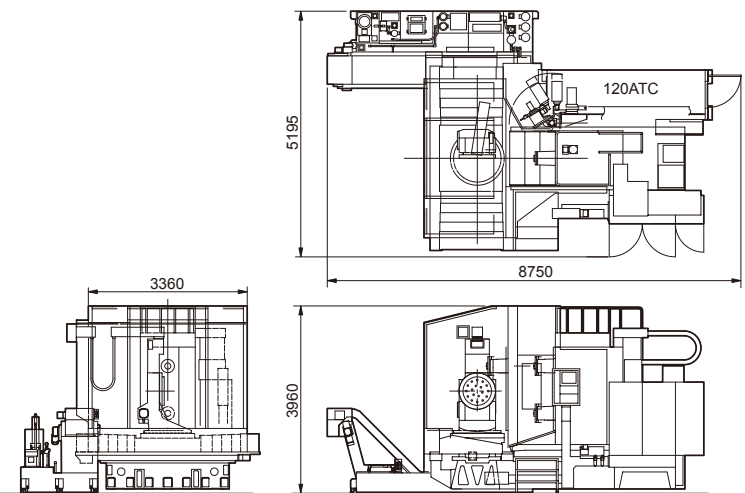
HU50-T



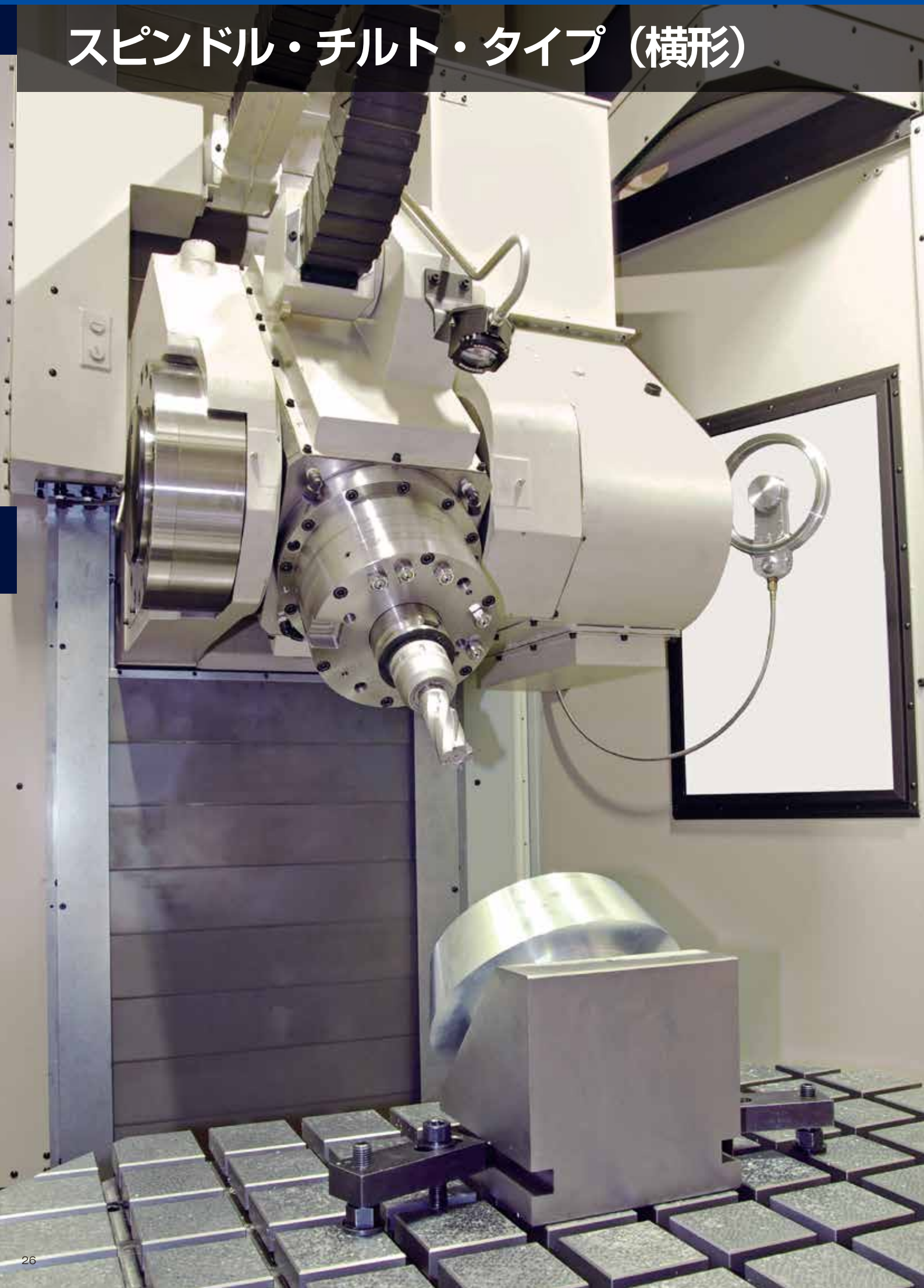
HU63-T



HU100-T



スピンドル・チルト・タイプ（横形）



HU100-TS



仕様

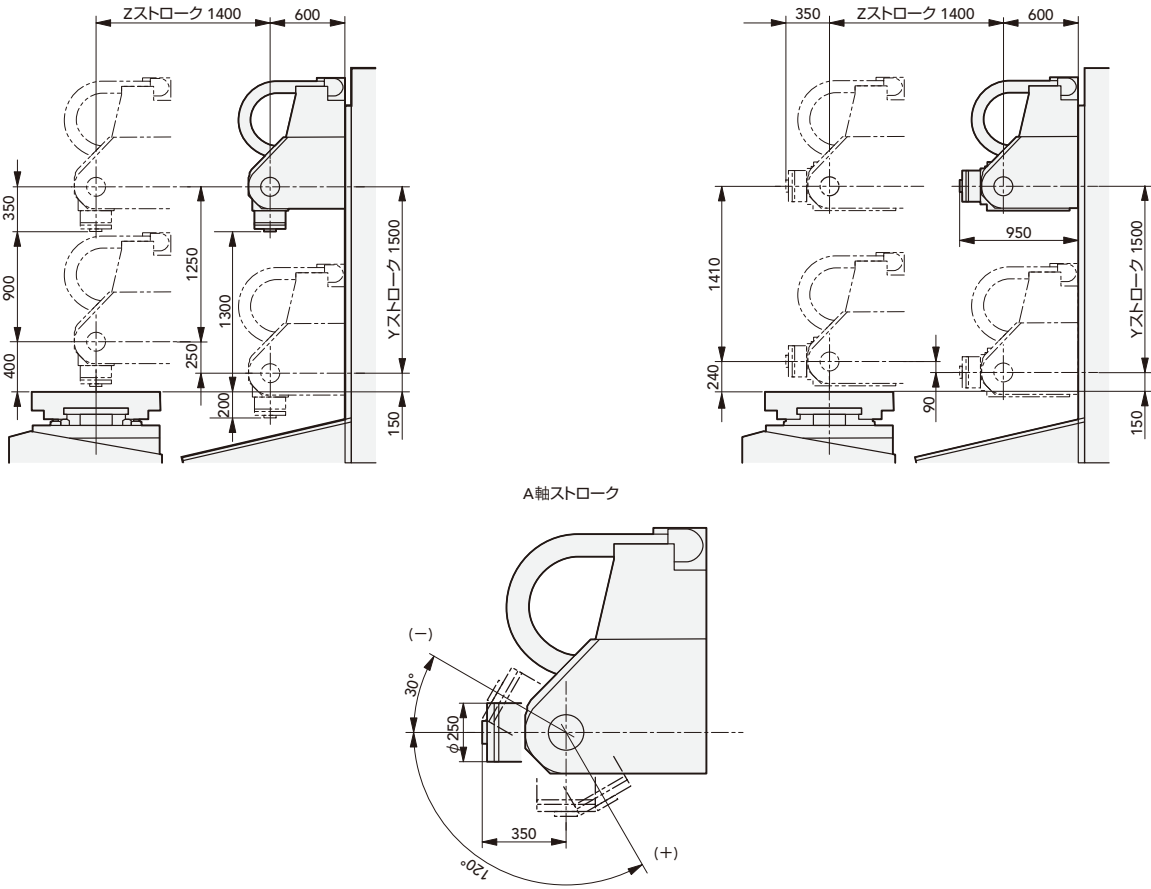
項目			単位	HU100-TS
ストローク	X 軸		mm	1300
	Y 軸		mm	1500
	Z 軸		mm	1400
	A 軸		°	-30~+120
	B 軸		°	360
テーブル	パレット寸法		mm	1000 × 1000
	最大ワーク寸法 (径×高さ)		mm	φ 1250 × 1900
	最大積載質量		kg	3000
主軸	主軸テーパ			ISO 7/24 テーパー No.50
	主軸回転数		min ⁻¹	50~10000
	主軸出力 (30 分 / 連続)		kW	22/18.5
早送り速度	X,Y,Z 軸		m/min	15
	A 軸		min ⁻¹	6
	B 軸		min ⁻¹	10
ATC	本数			60
	工具最大長		mm	500
	工具最大径	無条件	mm	φ 125
		隣接なし	mm	φ 240
	工具最大質量		kg	25
APC				2APC
位置決め精度		X,Y,Z 軸	mm	± 0.003
		A 軸	sec.	± 3
		B 軸	sec.	± 3
機械質量			kg	31000

特長

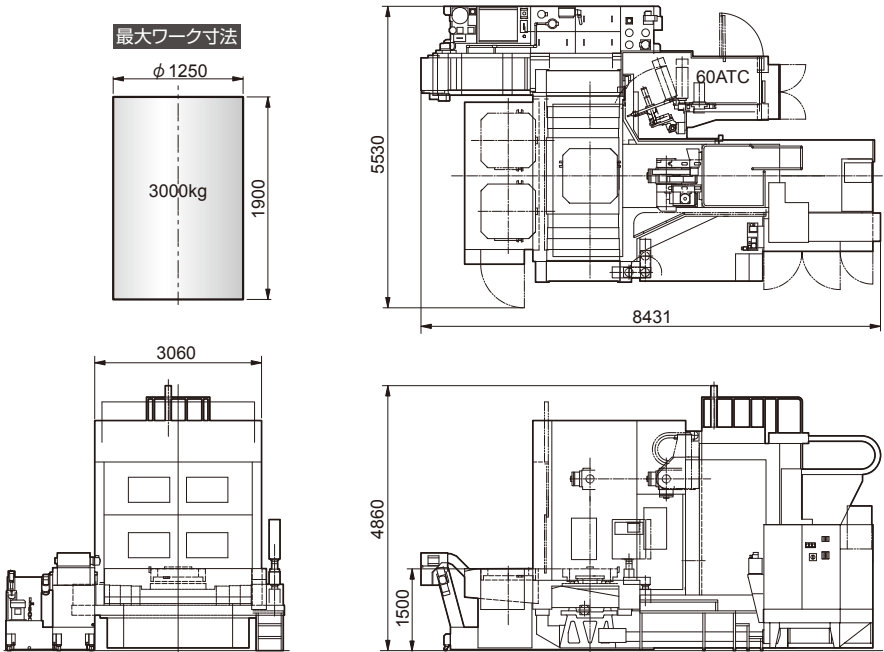
- 主軸ヘッドの傾斜機構は高い剛性をもっており、難削材の加工にも充分対応します。
- B軸テーブルはバックラッシュのないスムーズな動きで同時5軸制御に追従します。
- 主軸は標準の 10,000min⁻¹ BT50 の他にオプションで 25,000min⁻¹ BT40 も対応可能です。

スピンドル・チルト・タイプ5軸マシニングセンタの利点

- 干渉が少ない。
- 重量のあるワークの積載が可能。
- 傾斜による歪を嫌うワークの加工に最適。
- 機械本体が省スペース（同じクラスの4軸機と同じフロアスペース）。



レイアウト



トラニオン・タイプ（立形）

TRUNNION TYPE
Vertical Machining Center

Vertex55X Ⅲ



Vertex75X Ⅲ



PJ303X



仕様

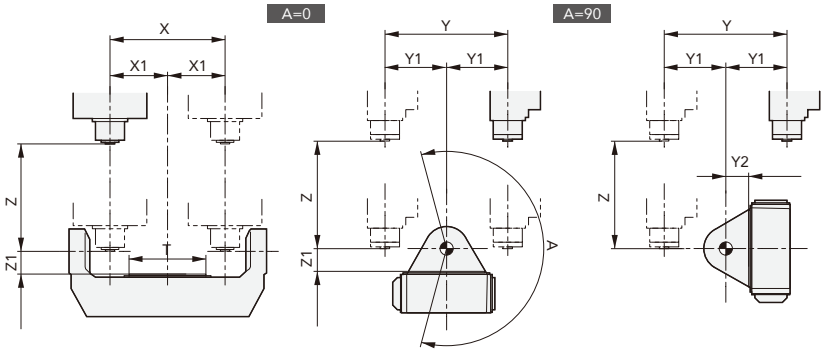
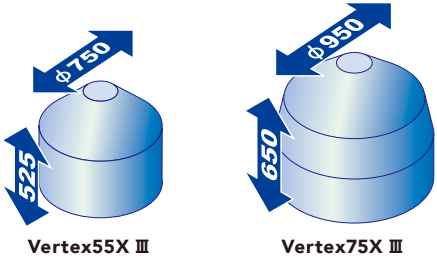
項目		単位	Vertex55X Ⅲ	Vertex75X Ⅲ	PJ303X
ストローク	X 軸	mm	550	750	300
	Y 軸	mm	600	800	325
	Z 軸	mm	500	700	200
	A 軸	°	+15~-105		+ 40 ~ - 110
	C 軸	°	360		
テーブル	パレット寸法	mm	φ 400	φ 500	φ 180
	最大ワーク寸法（径×高さ）	mm	φ 750 × 525	φ 950 × 650	φ 280 × 230
	最大積載質量	kg	350	500	20
主軸	主軸テーパ		ISO 7/24 テーパ No.40		HSK-E25
	主軸回転数	min ⁻¹	15000 or 25000 or 30000		50,000
	主軸出力（30 分 / 連続）	kW	18.5/15 or 7.5/5.5		5.5 / 1.5
早送り速度	X,Y,Z 軸	m/min	48		20
	A 軸	min ⁻¹	40	30	50
	C 軸	min ⁻¹	50	40	100
ATC	本数		40		24
	工具最大長	mm	300	350	100
	工具最大径	無条件	φ 90		φ 25
		隣接なし	φ 125		φ 25
	工具最大質量	kg	10		1
位置決め精度	X,Y,Z 軸	mm	± 0.001		± 0.0005
	A 軸	sec.	± 2		± 1
	C 軸	sec.	± 2		± 1
機械質量		kg	9500	12500	5,500

特長

Vertex55X Ⅲ / 75X Ⅲ

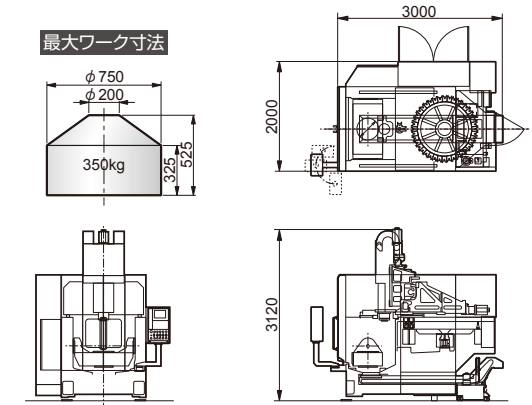
- 最小の設置スペースで最大の加工ワークが積載可能。
- 操作性を考えたデザイン。
- 主軸熱変位補正機能を標準装備した高速スピンドル。
- 良好な切粉処理

設置スペースと最大積載ワーク	設置スペース		最大積載ワーク		
	幅	奥行	径	高さ	質量
Vertex55X Ⅲ	2m	3m	φ 750mm	525mm	350kg
Vertex75X Ⅲ	2.2m	3.5m	φ 950mm	650mm	500kg

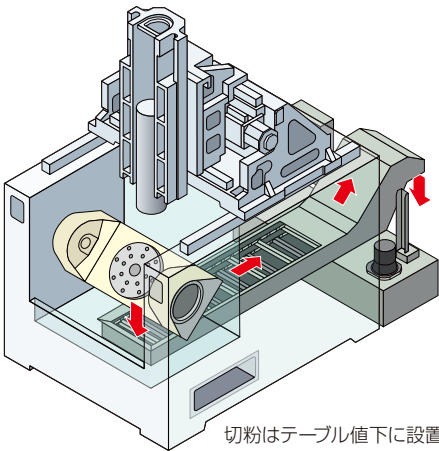
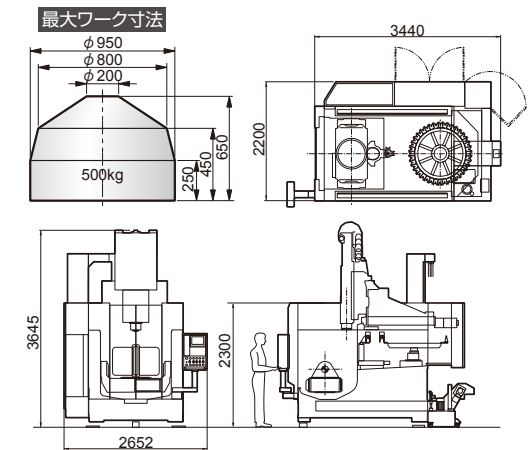


レイアウト

Vertex55X Ⅲ



Vertex75X Ⅲ



切粉はテーブル直下に設置されたチップコンベア上に落ち、機外へと排出されます。

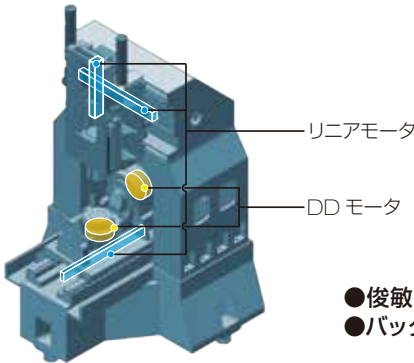


主軸は高速タイプの 25,000min⁻¹ と高トルク・タイプの 15,000min⁻¹ から選択可能。

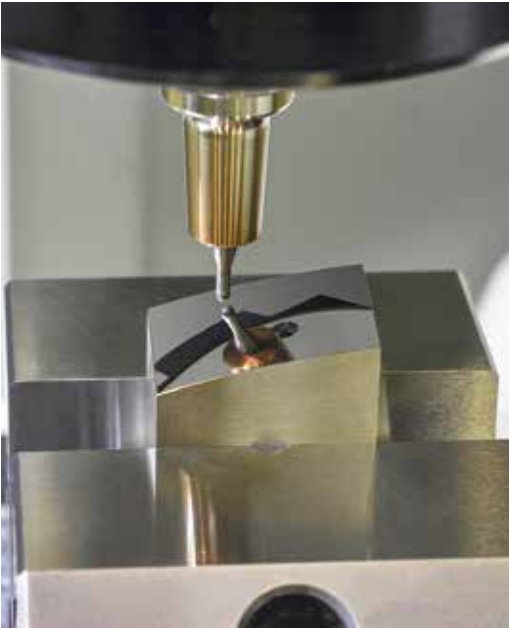
記号	単位	Vertex55X Ⅲ	Vertex75X Ⅲ
T	mm	φ 400	φ 500
X	mm	550	750
X1	mm	275	375
Y	mm	600	800
Y1	mm	300	400
Y2	mm	100	150
Z	mm	500	700
Z1	mm	100	150
A	°	+15~105	

PJ303X

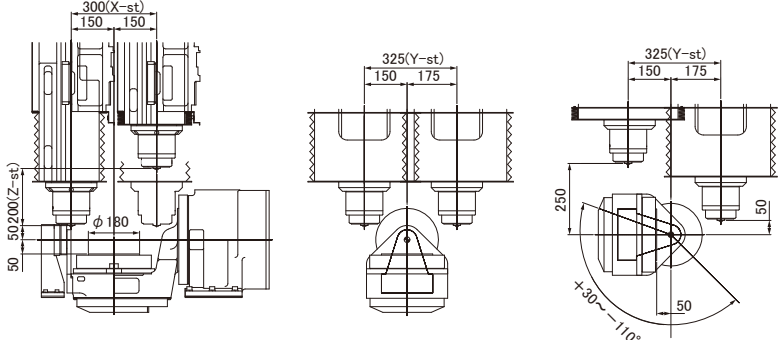
- 直線軸にリニアモータ、回転軸に DD モータを採用し、バックラッシュがなく、高速で高精度な加工が可能です。
- 主軸オーバーハング量の Z 軸真直度への影響を最小限に抑えます。Z 軸の加減速、反転時の工具先端部の誤差を低減します。
- 最新の熱変位補正機能を標準で装備し、特殊熱変位キャンセル機構による主軸、ヘッドの熱変位を大幅に抑制します。



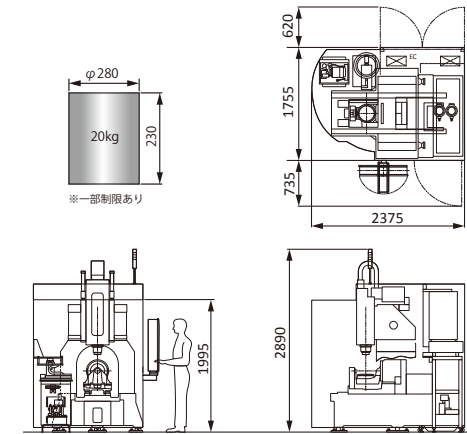
- 俊敏な加減速
- バックラッシュのないスムーズな動き



PJ303X ストローク

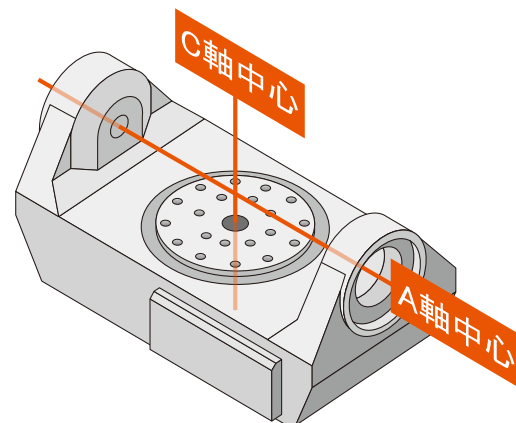


PJ303X



回転・傾斜軸芯出し機能+測定キット

高精度な5軸加工のためには回転軸、傾斜軸の中心を正確に求める必要があります。この2軸の中心は定期的に計測することが望ましく、特に仕上げ前には確認することが重要です。オプションでAMCS（自動計測補正装置）と支援キットを用意しています。設定ガイダンス画面の指示に従って操作することにより、回転・傾斜軸の正確な中心位置を簡単に求めることができます。



支援キット



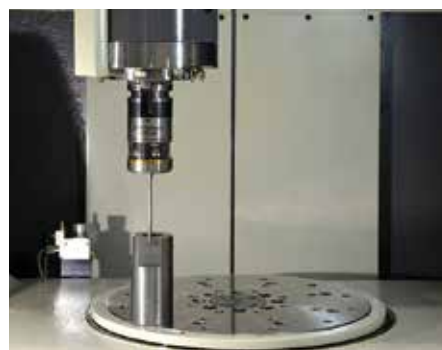
AMCS タッチプローブ



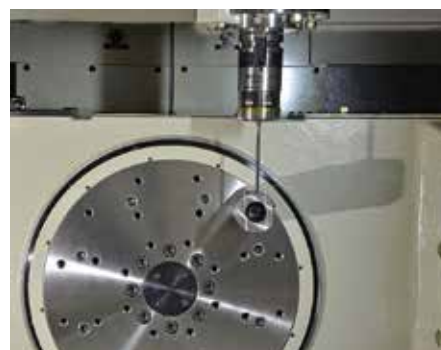
専用芯出しゲージ (2種類付属)



ガイダンス画面



C軸回転中心測定



A軸回転中心測定

三井ロータリーテーブルダイナミックフィクスチャオフセット座標回転機能

加工原点（プログラム原点）とワークの基準位置がずれているような場合、ずれ量をフィクスチャオフセットに設定しておくことにより、回転軸の移動につれて連続的に加工原点を補正させる機能です。これにより、ワークの位置が取り付け毎にずれても、同じプログラムで同時5軸加工を行うことが出来ます。ファナックの「ロータリーテーブルダイナミックフィクスチャオフセット」機能とは違います。

回転軸原点計算マクロ

5軸加工機または4軸加工機において多面加工を行う際に、ある面（角度）でのワーク取り付け位置測定データを元に設定されたワーク座標系を基準として、各面のワーク座標系の設定、またはワーク原点の補正を行うマクロです。

視認性の良い15インチタッチパネルを標準で採用

機上測定やツール情報、機械状態情報を容易に使用できるPANEL iH Pro が標準 NC として搭載されています。

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、セレクトー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。

