



ハームレ社 5 軸マシニングセンタ



80 年近い社歴

ハームレ社は 1938 年、ドイツ自動車工業の中心都市シュツットガルトの南西約 100km の町ゴーサイムにて創業しました。工作機械専門メーカーとしてすでに 80 年近い社歴を刻み、ヨーロッパを中心とした各国において高い知名度とご評価を戴いています。

独自の設計思想

1990 年代に入り機械加工の分野において、高精度かつ高効率な工作機械が強く求められるようになりました。ハームレ社は当時の自社 3 軸工作機械の延長上として 5 軸マシニングセンタを設計製作するのではなく、ユーザ各位のご意見・ご要望に耳を傾け、基本から見直し全く新しい発想で 5 軸マシニングセンタを開発しました。

高い精度の追及

5 軸マシニングセンタを開発するに当たり、一番の難問は軸数が増えることによる絶対的な位置精度誤差の拡大でした。さらに温度変化によって機械本体が変形します。これに対してハームレ社の開発陣は知恵を絞り、出来るだけシンプルな構造で対応する基本方針を立てることで問題を解決し高い精度を実現しました。





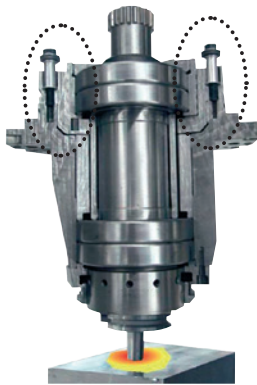
C 42 U

Concept Cシリーズ基本構造

衝突対策

マシニングセンタに事故が起きた際のダメージとロスタイムを最小限に抑えるために、Cシリーズ（一部を除く）は多くの保護機構を備えています。その一例がスピンドルに対応する“衝撃吸収ブッシュ”です。クラッシュ時にこのブッシュが変形することによってZ軸方向の衝撃を吸収します。

18,000rpm
スピンドル内部図



衝突前



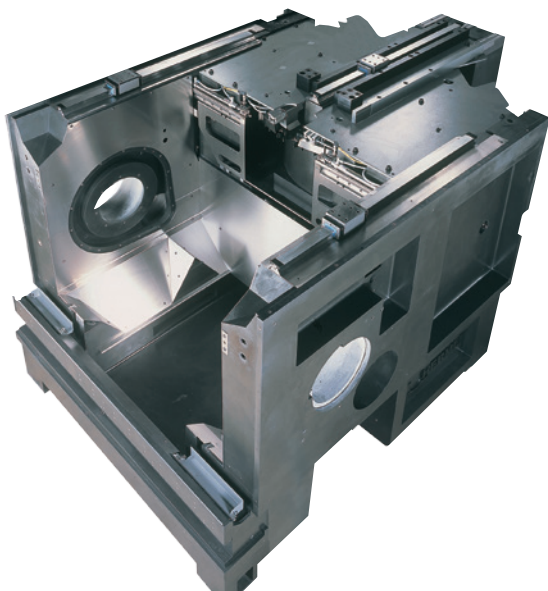
衝突後



衝撃吸収ブッシュ対応主軸：
10,000/15,000/18,000rpm
(C52、C62、MT series を除く)

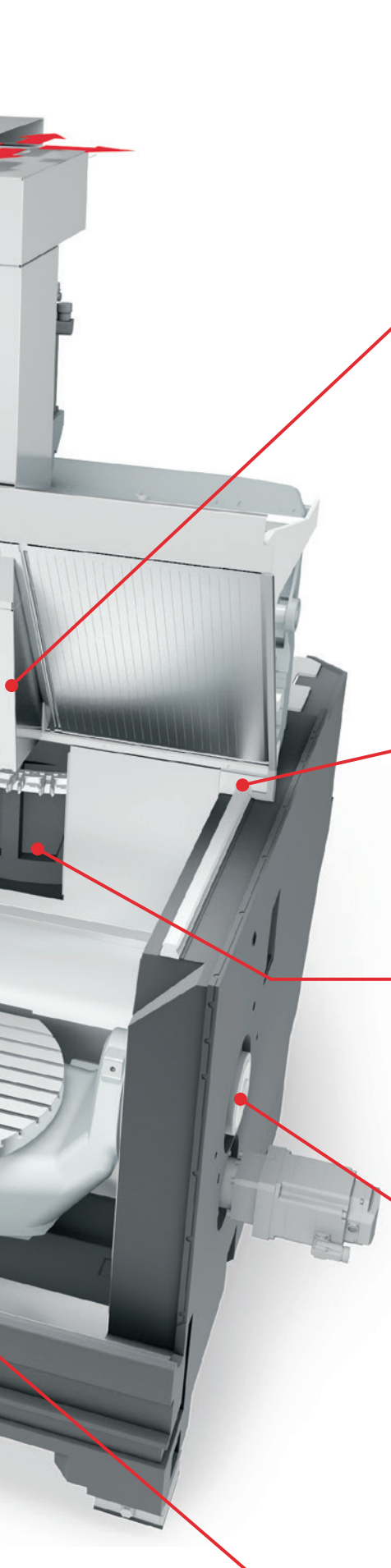
人造石一体型フレーム

ハームレ社は精度アップの根幹策として「石」を採用しました。精密測定機に花崗岩が採用されているようにハームレ社の5軸マシニングセンタフレームは、花崗岩とほぼ同じ材質の人造石で作られた継ぎ目のない一体構造です。これにより、①剛性が高く ②温度変化が少ない ③振動・共振しにくい、3つの基本要素が得られ、高い精度を実現する基礎が出来上がりました。
(C52,C62 は鋳造)



人造石フレームの物性と鋳鉄との比較

ヤング率（伸縮性）	0.5 ~ 1.0 X 106kg/cm2	ほぼ同じ
圧縮強さ	120 ~ 150N/mm2	約 5 分の 1
硬さ	73 ~ 102Hs	対摩耗性に優れる
もろさ	約 2kg・m/cm2	ほぼ同じ
比重	2.6 ~ 2.9	約 40%
熱伝導度	2 ~ 3 W/m・K	約 25 分の 1
比熱	0.7 ~ 1.1kJ/kg・K	約 2 倍
線膨張係数	0 ~ 15X10-6/℃	ほぼ同じ



オフセット X 軸

X 軸は 2 本のスライドレールとそのセンターに配置されたボールねじから構成されています。2 本のレールを前後にオフセットすることによってレール間のスパンが長く取れると共に主軸からのモーメント（力）を分散することができるため高剛性を実現しています。センターに配置されたボールねじは、レールに対してねじれ方向の無理な力を受けず高い精度を維持します。

ハームレ式ガントリーレール

Y 軸は、3 本のスライドレールをトライアングル上に配置した 3 点支持という独特な設計（特許）です。従来の 2 本レール 4 点支持に比べて“ねじれ”がありません。また、動き始めが極めてスムーズで、微小の動作指令にも追従します。スライドレールは剛性の高いフレームに取り付けてあるため“たわみ”が発生せずに平衡度が常に保たれます。

ピックアップ式 ATC

スピンドルがフレーム内に収められた回転式マガジンから直にツールを交換する方式のため、構造と動作がシンプルでメンテナンスが容易です。

トラニオン機構 ダイナミック A 軸

A 軸はマシニングセンタのサイドフレームに直に大口径のベアリングを固定すると共に左右両側に高トルクのサーボモータを配置しています。これにより重量物やパワフルな加工にも高い精度を保証します。

優れた接近性・作業性

開発当初より 5 軸加工機に求められる要素が配慮された設計になっているためコンパクトな外観からの想像をくつがえすほどの広い加工範囲と接近性を有しています。

Optical industry



Precision mechanics



Medical engineering



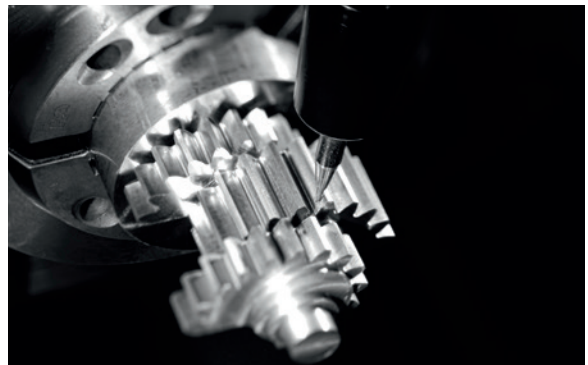
Tool technology



Aerospace industry (Blisk)



Machine construction



Tool and mould construction

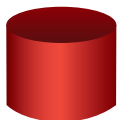


Subcontractor industry



C12

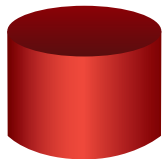
D 320mm
H 265mm
Collision Circle: Φ 600mm



ストローク X-Y-Z : 350-440-330mm
テーブルサイズ : Φ 320 mm
最大傾斜角 : $\pm 115^\circ$
最大積載重量 : 100 kg

C250

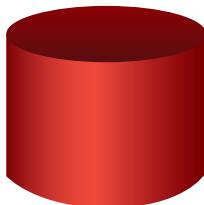
D 450mm
H 355mm
Collision Circle: Φ 770mm



ストローク X-Y-Z : 600-550-450mm
テーブルサイズ : Φ 450 x 360 mm
最大傾斜角 : $\pm 115^\circ$
最大積載重量 : 300 kg

C400

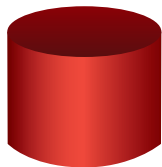
D 650mm
H 500mm
Collision Circle: Φ 1020mm



ストローク X-Y-Z : 850-700-500mm
テーブルサイズ : Φ 650 x 540 mm
最大傾斜角 : $\pm 91/-139^\circ$
最大積載重量 : 600 kg

C22

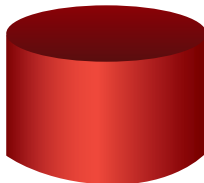
D 450mm
H 370mm
Collision Circle: Φ 620mm



ストローク X-Y-Z : 450-600-330mm
テーブルサイズ : Φ 320 mm
最大傾斜角 : $\pm 135^\circ$
最大積載重量 : 300 kg

C32

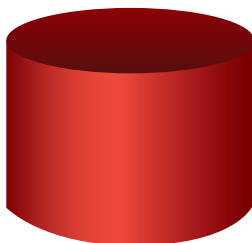
D 650mm
H 420mm
Collision Circle: Φ 840mm



ストローク X-Y-Z : 650-650-500mm
テーブルサイズ : Φ 650 x 540 mm
最大傾斜角 : $\pm 130^\circ$
最大積載重量 : 1000 kg

C42

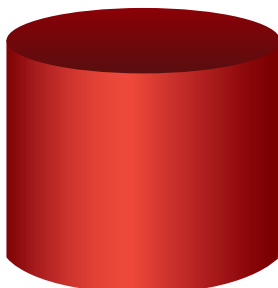
D 800mm
H 560mm
Collision Circle: Φ 1030mm



ストローク X-Y-Z : 800-800-550mm
テーブルサイズ : Φ 800 x 630 mm
最大傾斜角 : $\pm 130^\circ$
最大積載重量 : 1400 kg

C52

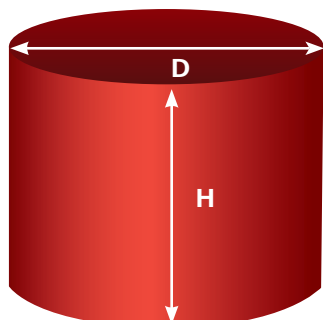
D 1000mm
H 810mm
Collision Circle: Φ 1310mm



ストローク X-Y-Z : 1000-1100-750mm
テーブルサイズ : Φ 1150 x 900 mm
最大傾斜角 : $\pm 100/-130^\circ$
最大積載重量 : 2000 kg

C62

D 1200mm
H 900mm
Collision Circle: Φ 1400mm

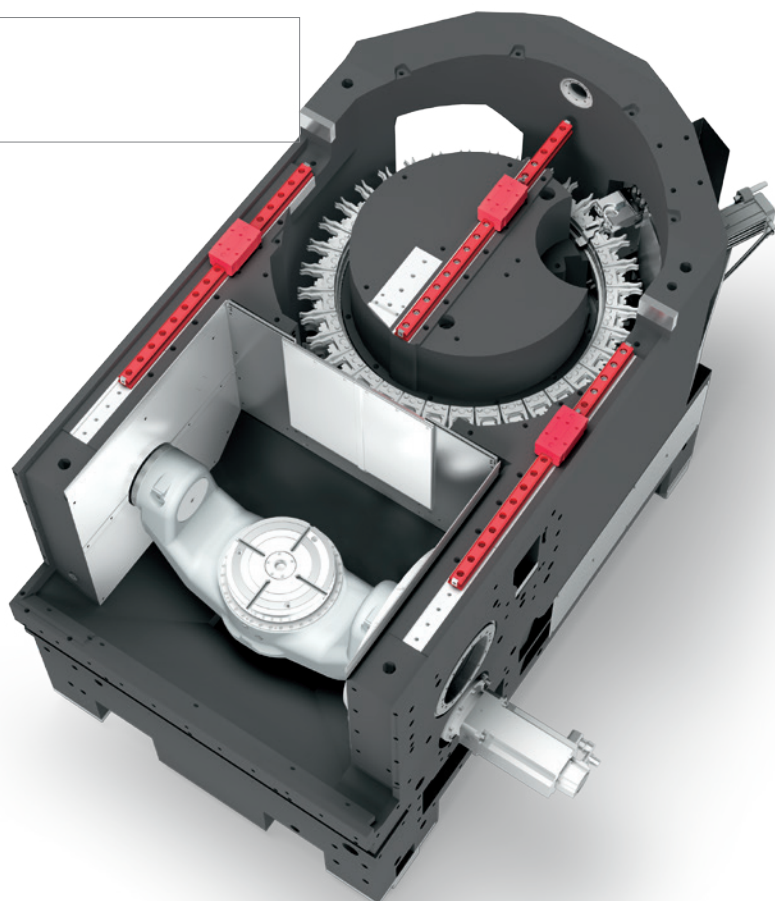


ストローク X-Y-Z : 1200-1300-900mm
テーブルサイズ : Φ 1350 x 1100 mm
最大傾斜角 : $\pm 130^\circ$
最大積載重量 : 2500 kg

(注) 各数値は、表記のテーブルサイズでの場合です。

Construction

C12



HEIDENHAIN TNC 640

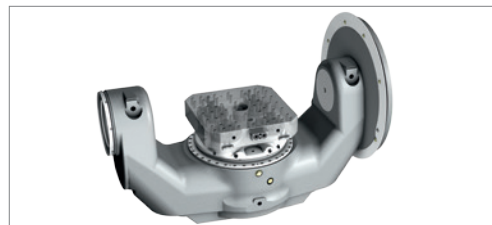


C 12



機械仕様

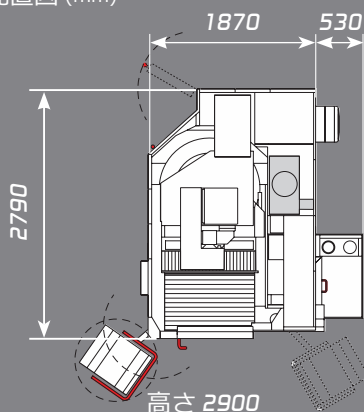
ストローク X-Y-Z	: 350-440-330 mm
最大主軸回転数	: 12,000/15,000/18,000/30,000/42,000 rpm (HSK A63/BT 40/HSK A50/HSK E40)
早送り速度	: 30 (50) m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN TNC 640
ATC 本数	: 36 本



Zero-point clamping systems / pallet clamping systems

テーブルサイズ	: $\Phi 320$ mm
最大傾斜角	: $\pm 115^\circ$
A/C 軸速度	: 25/40 rpm
最大積載重量	: 100 kg

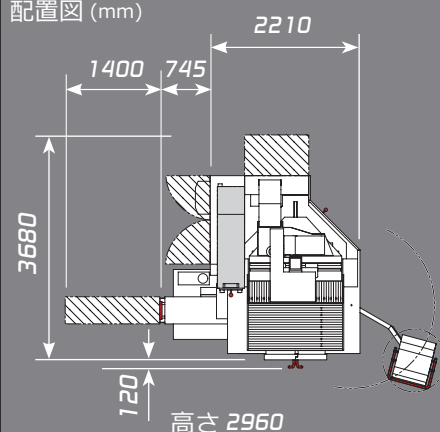
配置図 (mm)



C250



配置図 (mm)

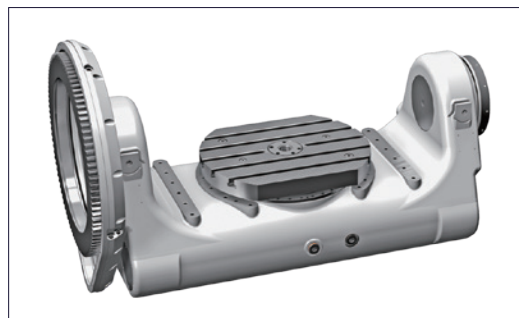


機械仕様

ストローク X-Y-Z	: 600-550-450 mm
最大主軸回転数	: 15,000/18,000 rpm (SK40/HSK A63)
早送り速度	: 35 m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN TNC640
ATC 本数	: 30 本



テーブルサイズ	: $\Phi 320$ mm
最大傾斜角	: $\pm 115^\circ$
C 軸	: Worm
A/C 軸速度	: 25/40 rpm
最大積載重量	: 300 kg

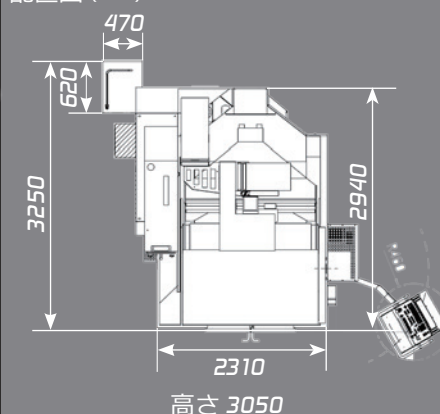


テーブルサイズ	: $\Phi 450 \times 360$ mm
最大傾斜角	: $\pm 115^\circ$
C 軸	: Worm
A/C 軸速度	: 25/40 rpm
最大積載重量	: 300 kg

C400



配置図 (mm)

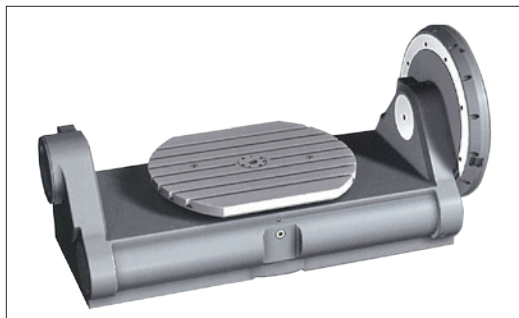


機械仕様

ストローク X-Y-Z	: 850-700-500 mm
最大主軸回転数	: 15,000 / 18,000 rpm (HSK A63/ BT40)
早送り速度	: 35 m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN iTNC530
ATC 本数	: 38 本



テーブルサイズ	: $\Phi 440$ mm
最大傾斜角	: $\pm 91/-139^\circ$
C 軸	: Worm
A/C 軸速度	: 25/30 rpm
最大積載重量	: 400 kg



テーブルサイズ	: $\Phi 650 \times 540$ mm
最大傾斜角	: $\pm 91/-139^\circ$
C 軸	: Worm
A/C 軸速度	: 25/30 rpm
最大積載重量	: 600 kg

Construction

C22

C32

C42

F Milling Force

F Reaction

F Feed Force

F Reaction

Y 軸デュアルレール

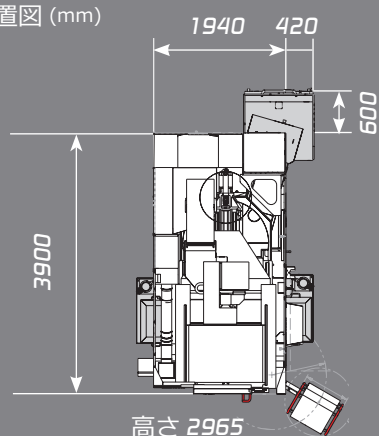
更なる高速、高加速度のご要望に対応するため、C22、C32、C42 は Y 軸のレールを従来のトライアングルコンセプトを生かしつつボールねじ周辺の剛性を上げるためセンターレールをデュアル化しました。

このため、高速での動きにおいてよりスムーズな動きを実現し、高寿命化も達成しております。

C 22

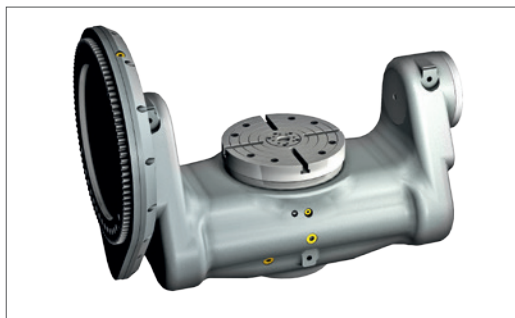


配置図 (mm)



機械仕様

ストローク X-Y-Z	: 450-600-330 mm
最大主軸回転数	: 15,000/18,000/30,000/42,000 rpm (HSK A63/ HSK A50/ HSK E40 / BT40)
早送り速度 (Dynamic仕様)	: 30 (50) m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN iTNC530
ATC 本数	: HSK A63 / BT40 : 55 本 HSK A50/HSK E40 : 65 本



テーブルサイズ	: $\Phi 320$ mm
最大傾斜角	: $\pm 135^\circ$
C 軸	: Worm
A/C 軸速度	: 25/40 rpm
最大積載重量	: 300 kg

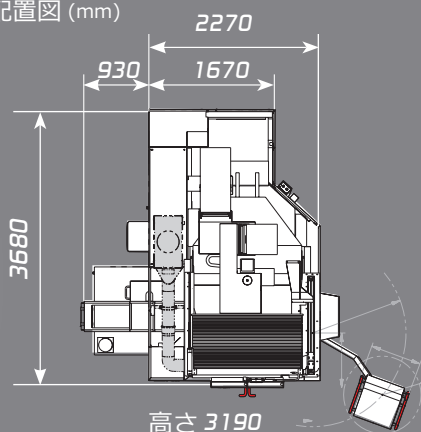


テーブルサイズ	: $\Phi 320$ mm
最大傾斜角	: $\pm 135^\circ$
A/C 軸速度	: 25,55/80 rpm
最大積載重量	: 150 kg

C 32

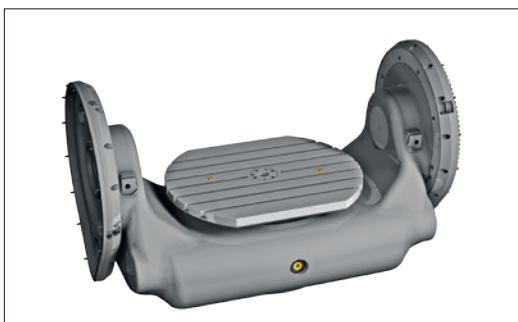


配置図 (mm)

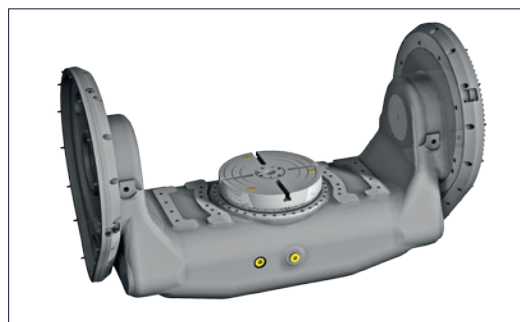


機械仕様

ストローク X-Y-Z	: 650-650-500 mm
最大主軸回転数	: 10,000/15,000/18,000/25,000/42,000 rpm (HSKA63/HSK A50/HSK E40 /BT40)
早送り速度 (Dynamic 仕様)	: X,Y 45 (60) / Z 40 (60) m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN iTNC530 / TNC640
ATC 本数	: 36 本



テーブルサイズ	: $\Phi 650 \times 540$ mm
最大傾斜角	: $\pm 130^\circ$
A/C 軸速度	: 25/65 rpm
最大積載重量	: 1,000 kg

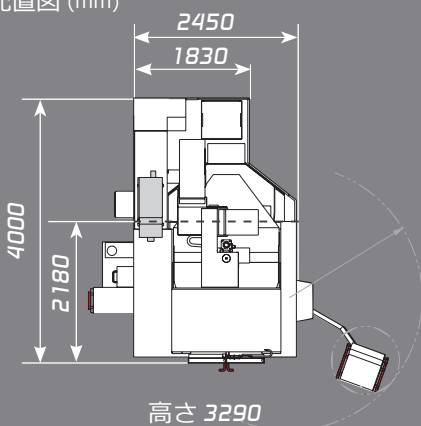


テーブルサイズ	: $\Phi 320$ mm
最大傾斜角	: $\pm 130^\circ$
A/C 軸速度	: 55/80 rpm
最大積載重量	: 200 kg

C 42



配置図 (mm)



機械仕様

ストローク X-Y-Z	: 800-800-550 mm
最大主軸回転数	: 10,000/15,000/18,000/25,000 rpm (HSK A63/ BT40)
早送り速度 (Dynamic 仕様)	: X,Y 45 (60) / Z 40 (60) m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN iTNC530
ATC 本数	: 42 本

920 X 490mm サイドテーブル付 (オプション)



テーブルサイズ	: $\Phi 440$ mm
最大傾斜角	: $\pm 130^\circ$
A/C 軸速度	: 55/65 rpm
最大積載重量	: 450 kg



テーブルサイズ	: $\Phi 800 \times 630$ mm
最大傾斜角	: $\pm 130^\circ$
A/C 軸速度	: 25/65 rpm
最大積載重量	: 1,400 kg

Construction

C52

C62

タンデムドライブ（Y・Z 軸）

機械の大型化及び高速化に対応するために、C52 は Y 軸を、C62 は Y・Z 軸を 2 モーター駆動システムとし、スムーズでガタのない高速な動きを実現しました。

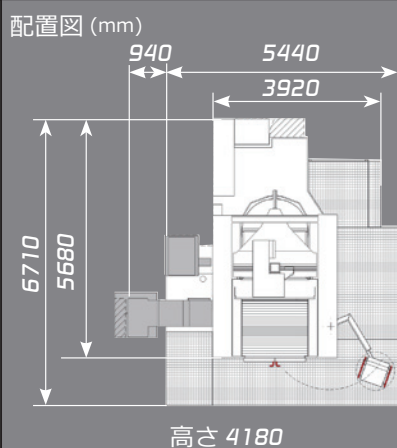
一体型フレーム

FEM による構造解析で最適化された肉厚及びリブ構造を持つ、C52、C62 のフレームは継ぎ目のない鋳物一体構造を採用。十分な肉厚と適切に配置されたリブにより高剛性及び高精度を確保しました。

※ FEM（有限要素法）

C62

C 52



機械仕様

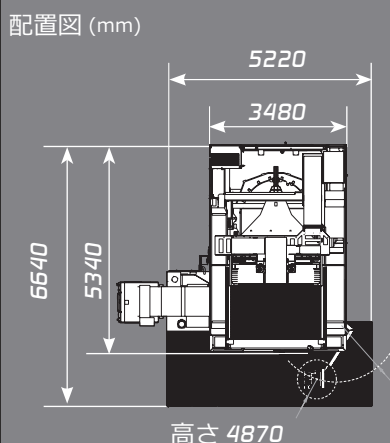
ストローク X-Y-Z	: 1,000 - 1,100 - 750 mm
最大主軸回転数	: 9,000/10,000/12,000/15,000/18,000 rpm (HSK A63/ BT40 / HSK A100 / BT50)
早送り速度	: X,Y 60 / Z 55 m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN iTNC530 / TNC 640
ATC 本数	: HSK A100 / BT50 : 42 本 HSK A63 / BT40 : 60 本



テーブルサイズ	: Φ 1150 x 900 mm
最大傾斜角	: +100/-130°
A/C 軸速度	: 20/30 rpm
最大積載重量	: 2,000 kg

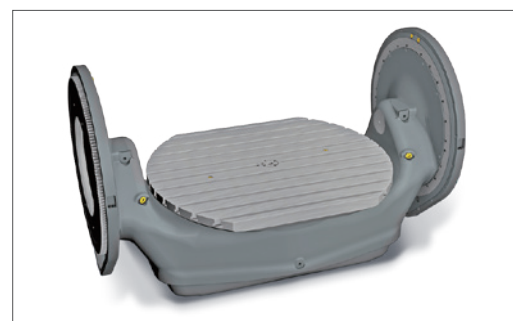
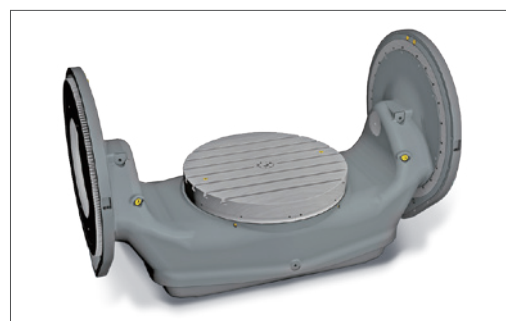
テーブルサイズ	: Φ 700 mm
最大傾斜角	: +100/-130°
A/C 軸速度	: 20/30 rpm
最大積載重量	: 2,000 kg

C 62



機械仕様

ストローク X-Y-Z	: 1,200 - 1,300 - 900 mm
最大主軸回転数	: 9,000/10,000/12,000/15,000/18,000 rpm (SK50/HSK A100/HSK T100/HSK A63/HSK T63)
早送り速度	: 50 m/min
スケール分解能	: 0.0001 mm (フルスケールフィードバック)
VDI 規格値	: 0.008 mm (VDI/DGQ3441)
制御装置	: HEIDENHAIN TNC640
ATC 本数	: SK40/HSK A63 : 70 本、 HSK A50/HSK A100 : 50 本



テーブルサイズ	: Φ 900 mm
最大傾斜角	: +/-130°
A/C 軸速度	: 15/30 rpm
最大積載重量	: 2,500 kg

テーブルサイズ	: Φ 1350 x 1100 mm
最大傾斜角	: +/-130°
A/C 軸速度	: 15/30 rpm
最大積載重量	: 2,500 kg

Milling / Turning

従来の高精度な 5 軸マシニングセンタに旋削機能を追加した MT シリーズが誕生しました。

MT の開発に当たり、大型旋盤の技術と安全性を基準に設計し、旋削及び切削加工がワンチャックで行えるようになりました。これにより段取り替え等で生じる精度のズレをなくし、加工時間の短縮を実現しました。

さらに特殊な工具を使用すること無く 1 本のスピンドルで旋削・切削両方の加工が可能です。

また、適切なワークセッティングを容易にするマニュアルバランスシステムが付属しています。

MT シリーズは、5 軸加工の精度を維持しながら旋削機能を得ることができる唯一のマシンです。



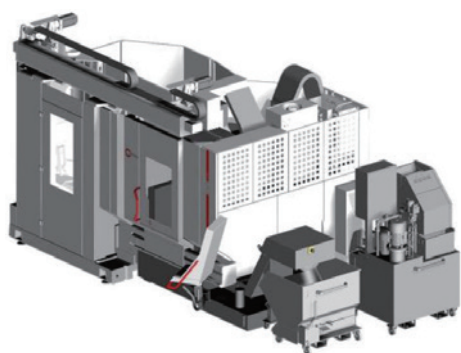
C52 MT



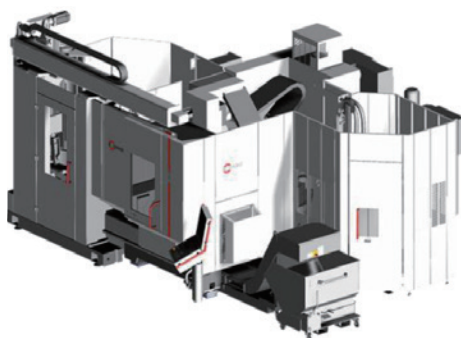
MT Series

	C42 MT	C52 MT	C62 MT
最大主軸回転数	18,000rpm (HSK T63)	12,000rpm (HSK T100) 18,000rpm (HSK T63)	12,000rpm (HSK T100) 18,000rpm (HSK T63)
テーブル径	Φ 750mm	Φ 1,000mm	Φ 1,200mm
最大傾斜角	+/-130°	+ 100° / -130°	+/-130°
A 軸速度	25rpm.	20rpm.	15rpm.
C 軸速度	800rpm.	500rpm.	400rpm.
最大積載重量 (旋削時)	700kg	1,000kg	1,500kg
最大積載重量 (切削時)	1,400kg	2,000kg	2,500kg
T 溝	star 16/14H7	star 16/18H7	star 16/22H7
制御装置	HEIDENHAIN TNC 640	HEIDENHAIN TNC 640	HEIDENHAIN TNC 640

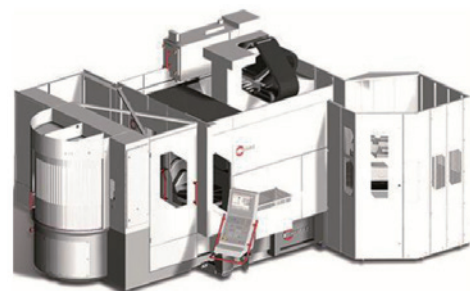
Pallet Changer



Pallet changer PW 100



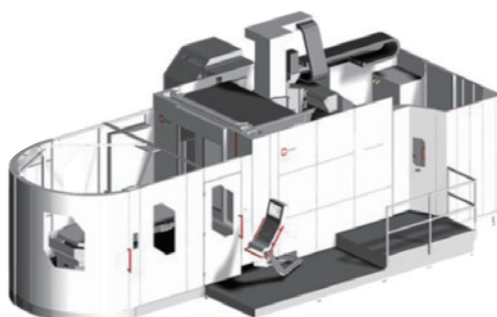
Pallet changer PW 150



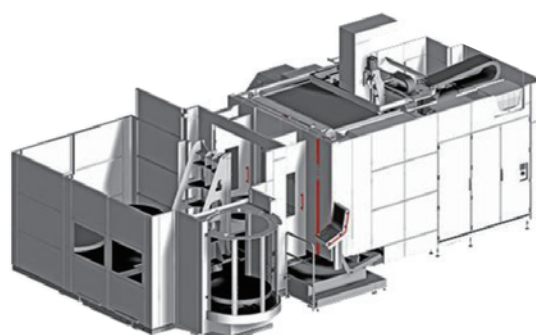
Pallet changer PW 250



Pallet changer PW 850



Pallet changer PW 2000



Pallet changer PW 3000

対応機種	C12	C22	C32	C42	C52	C62
チェンジャ型式	PW100	PW150	PW250	PW850	PW2000	PW3000
パレット寸法 (mm)	320 x 320	320 x 320	320 x 320	400 x 400	800 x 800	1000 x 1000
		400 x 320	400 x 400	500 x 500	1000 x 800	1250 x 1000
				630 x 630		
最大テーブル傾斜角	± 115°	± 135°	± 130°	± 130°	+ 100° /-130°	± 130°
パレット数	3	4(6)* ¹	3	3	2	-
パレット数 (ストレージ付)	6/11/18	10(11)* ¹	7	5/6	-	5/9
最大積載量 (パレット含む)	2x100kg	250(300)kg* ¹	250kg	850/600 kg	2,000kg	3,000kg

※ 1 … () 内はパレット運搬アームがダブルグリッパーの場合

Magazine



追加 ATC マガジン	C12	C250	C400
ホルダ	HSK A63 BT 40 HSK A50 HSK E40	HSK A63 SK 40	HSK A63
追加本数 (本)	35	55/88	43/87
最大工具長 (mm)	200	300	300
最大工具径 (mm)	80	80	80
最大工具径 (隣接無)	-	125	125
最大工具重量 (kg)	-	8	8

追加 ATC マガジン	C22	C32	C42/MT
ホルダ	HSK A63 BT 40	HSK A63 BT 40 HSK E40	HSK A63 HSK T63 BT 40
追加本数 (本)	43/87	43/87/192/462	43/87/160
最大工具長 (mm)	250	300	300
最大工具径 (mm)	80	80	80
最大工具径 (隣接無)	125	125	125
最大工具重量 (kg)	8	8	8

追加 ATC マガジン

C52/MT

ホルダ	BT 40	BT 50	HSK A63 HSK T63	HSK A100 HSK T100
追加本数（本）	90/115/220/270	72/92/176/216	110/135/265/325	88/108/212/260
最大工具長（mm）	500	500	500	500
最大工具径（mm）	160	250	160	250
最大工具重量（kg）	15	30	15	30

追加 ATC マガジン

C62/MT

ホルダ	HSK A63 HSK T63 BT 40	HSK A100 HSK T100 BT 50
追加本数（本）	77	30
最大工具長（mm）	500	500
最大工具径（mm）	160	125
最大工具径（隣接無）	250	250
最大工具重量（kg）	15	30

Options

OPTIONS FOR
INCREASING THE SAFETY FEATURES
THE INDIVIDUAL APPLICATION POSSIBILITIES

◎ 標準付属

- ◎ タッチプローブ
- ◎ 工具測定システム（レーザ）
- ◎ ポータブル操作ボックス
- ◎ 強化ガラス
- ◎ クーラント（外側）
- ◎ エアブロー（外側）
- ◎ スケールエアシール
- ◎ キネマティックコントロール
- ◎ 温度位置補正
- ◎ 洗浄ガン

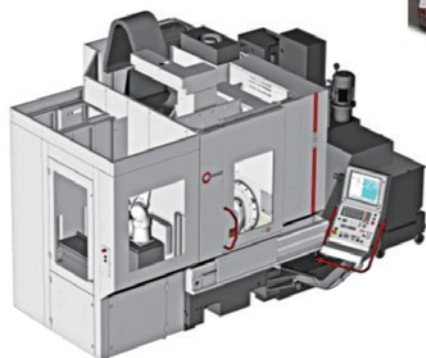
● オプション

- チップコンベア
- 三色灯
- スピンドルスルーエア
- MQL（外側のみ）
- MQL（外側 + スピンドルスルー）
- ベッドフラッシング
- 追加 ATC マガジン
- パレットチェンジャ
- スピンドルスルークーラント（80bar）
- 高精度パッケージ（VDI 規格値：0.005mm）

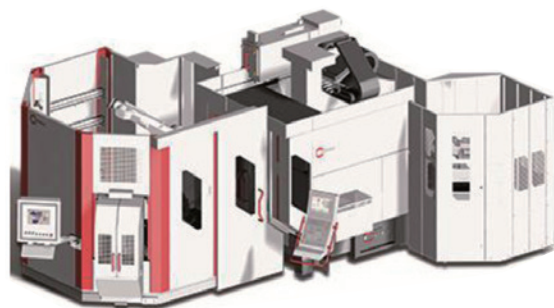
- チップカート
- ミストコレクタ
- AFC コントロール

- メーカーオプション
- ディーラーオプション

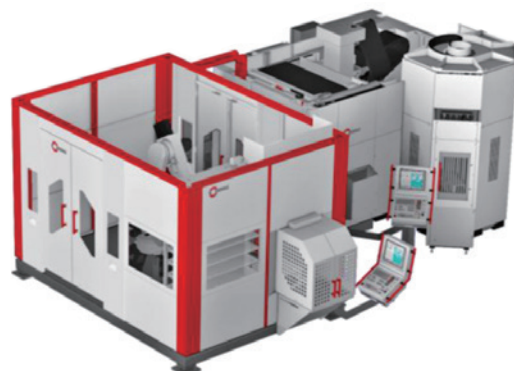
Robot-Systems



RS 05 robot system



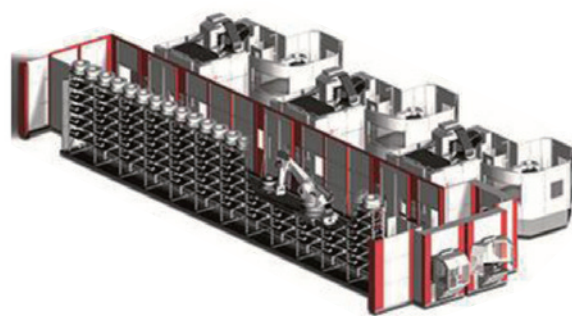
RS 1 robot system



RS 2 robot system



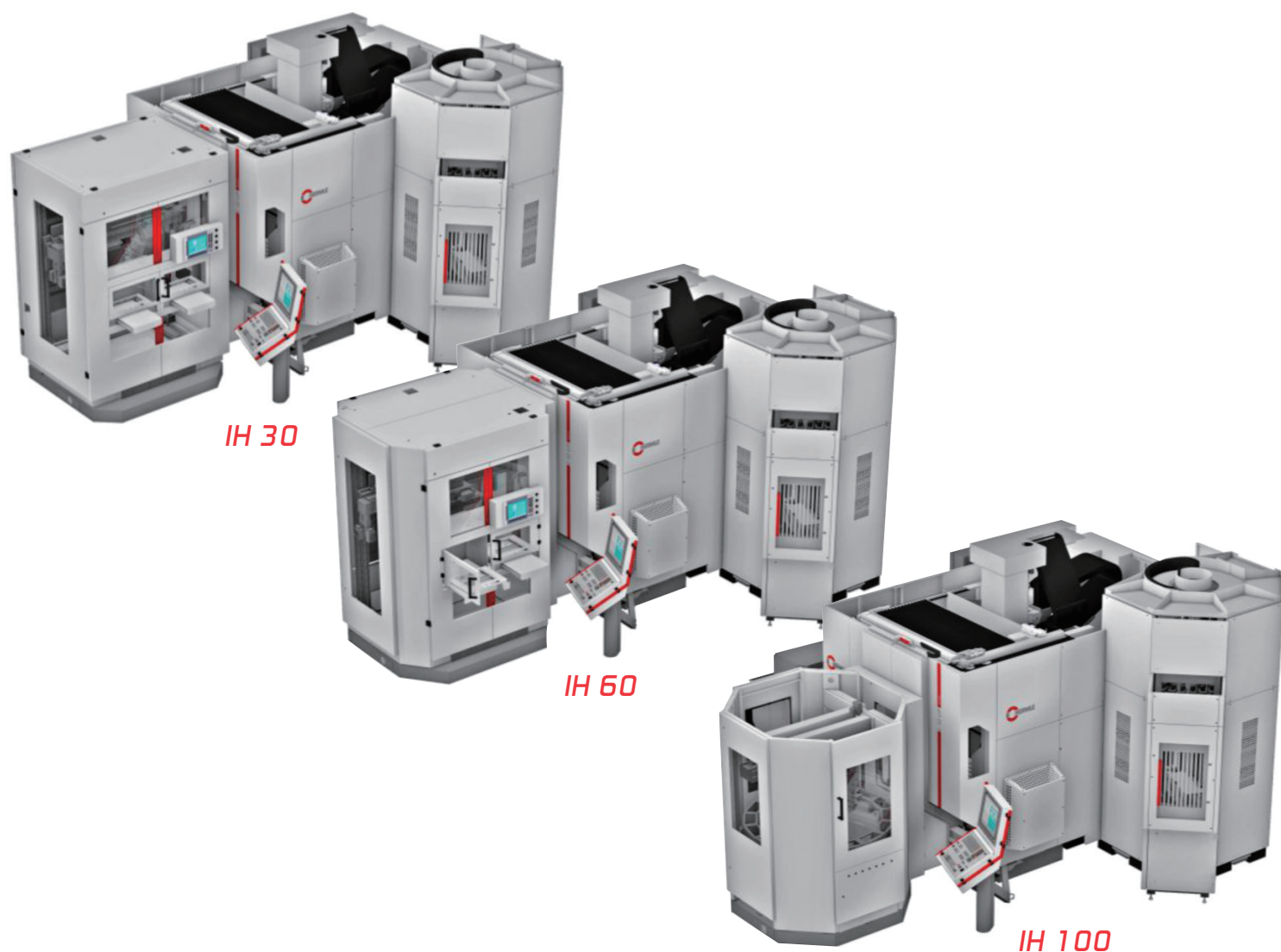
RS 3 robot system



RS 4 robot system

Robot システム	RS 05 for C12/C22/C32	RS 1 for C22/C32/C42	RS 2 for C22/C32/C42	RS 3 for C32/C42	RS 4 for C52
最大運搬可能重量	5kg	60kg	270kg	500kg	1000kg
Gripper system	Individual , double , multiple or special gripper	Passive/active gripper system	Active gripper system	Active gripper system	Active gripper system
ワーク最大寸 DxWxH (パレット含む)		400 x 400 x 380	500 x 500 x 400	630 x 630 x 400	1000 x 800 x 800

IH-Systems



IH 30

IH 60

IH 100

IH システム	IH 30	IH 60	IH 100
最大運搬可能重量	30 kg	60 kg	100 kg
パレット寸法	194 x 98mm	320 x 320mm	400 x 400mm
ワーク最大寸法 D x W x H (パレット含む)	240 x 190 x 220mm	320 x 320 x 270mm	320 x 320 x 400mm 400 x 400 x 400mm
収容可能パレット数	50	24	8 (D,W = 320) 6 (D,W = 400)
機械寸法	1740 x 1700 x 2400 mm	1975 x 2060 x 2400 mm	1700 x 1700 x 1800 mm
機械重量	約 1,100kg	約 1,500 kg	約 900 kg



日本総代理店



いつでも、世界の先端技術

愛知産業株式会社

www.aichi-sangyo.co.jp

東京本社	〒140-0011 東京都品川区東大井2-6-8	TEL 03-6800-1122	FAX 03-6800-2066
名古屋営業所	〒465-0004 愛知県名古屋市中東区香南2-1013	TEL 052-760-0033	FAX 052-760-0034
関西営業所	〒652-0803 神戸市兵庫区大開通8-2-2-107号	TEL 078-515-8680	FAX 078-515-8681
広島営業所	〒732-0008 広島市東区戸坂くるめ木1-3-23	TEL 082-220-1740	FAX 082-220-0184
相模原事業所	〒252-0331 神奈川県相模原市南区大野台4-3-15	TEL 042-786-2206	FAX 042-786-2203



■カタログ掲載の性能データなどは、対象物、材料、工具材料、加工条件、使用環境・方法、保存状況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。■製品の技術仕様やデザインなどは予告なしに変更することがあります。予めご了承ください。■ご使用の場合は取扱説明書をよくお読みの上正しくお使い下さい。用途に合った製品をお選びください。不適切な用途で使われますと事故の原因となることがあります。■このカタログ掲載の製品は、原則日本国内向けに販売しております。取扱製品および技術には、外国為替および外国貿易法で輸出規制されている品目があります。また品目により、米国の再輸出規制を受けるものもあります。日本国外に輸出する場合は、安全保障貿易管理の関連法案を順守するようお願い致します。