牧野フライス製作所　5軸マシニングセンタ　MC2516VG　2006年　号機82

制御:Professional5

特別付属品
ATC60本
HSKポット60本
HSK-A100主軸
Z=1500仕様
恒温チャンバ(MCC2516)
ベルト式オイルスキマー
スルースピンドルクーラント3.0MPa
切削液冷却装置
クーラントフィルタ装置付L/C(後出し)
簡易型チップバケット(容量約500L)
片面イケール(W2900×1750)
エアブロー装置(自動式)
ミストコレクタ
シグナルライト３層
シグナルライト用ブザー
非接触工具自動測定装置(格納式)
ワーク自動測定装置(マーポス製)
稼動積算時間計(電源、自動運転、主軸回転)
漏電保護
スピンドルスルークーラントポンプ目詰まり
クーラントタンク液面検出SW
制御盤内照明及び100Vコンセント
プログラム記憶容量追加80m→1280m
工具補正個数追加99→400個
スケーリング
稼働時間、部品数表示
カスタムマクロＢ(コモン変数82個)
カスタムマクロコモンヘンスウ追加/合計600個
高速スキップ機能
登録プログラム個数合計1000個
プログラマブルデータ入力(標準仕様に変更)
データセンタメモリ拡張機能Ｂ(400MB)
座標回転
図形コピー
工具補正量メモリタイプＣ
スーパーGI.４制御
ヘリカル補間(2+2軸)
ナノスムージング機能
自動コーナー部オーバーライド
Ｆ１桁指定
プログラマブルミラーイメージ
金型パッケージ
エアブロー独立配管
工具番号表示付ＡＴＣ操作盤
ＡＴＣマガジン内照明装置
ＭＱＬ装置(外掛け式)
照明装置
FOCAS2/Ethernetインタフェース
ＭＭＬインタフェース
ＡＴＣ安全カバー

NO.MTHCJKX0035800

横形マシニングセンタ

MCC2516VG

(プロフェッショナル 5)

確定仕様書

MAKINO

目 次

A	移動量	4
B	プレンテーブル	5
C	RJ3 スピンドル	6
D	各軸送り	7
E	自動工具交換装置	8
F	電動機および制御装置	10
G	所要動力源	11
H	タンク容量および油種	13
I	機械の大きさと据え付け環境	14
J	精度	16
K	切りくず処理	17
L	カバーおよび照明装置	20
M	測定装置と電装仕様	21
N	プロフェッショナル5 制御仕様	24
O	プロフェッショナル5 NC仕様	27
P	検収条件他	30

添付図面

ＲＪ３主軸外形図 33
ＲＪ３主軸頭ワーク干渉図 34
ＲＪ３主軸頭テーブル干渉図 35
ＲＪ３主軸トルク曲線図 36
テーブル詳細図 37
片面イケール(A)詳細図 38
非接触工具測定装置　工具制限図 39
ワーク制限図（非接触工具測定装置付属時） 40
ツールシャンク(HSK-A63/A100) 41
工具制限図(A60) 42
アンカーボルト１箇所にかかる荷重分布図 44
姿図・配置図 45
基礎図 46
レベリングボルト図 47
スプラッシュガード開口幅図 48
搬入姿図 49
搬入姿図 49
チップバケット図 52
安全上の注意に関する資料 53

※ 右端に記されている■印が、貴社向け特別付属品（特別仕様）です。

A 移動量

-1	最大加工容積（長さ×幅×高さ）		2500×1600×1500mm	
-2	X 軸移動量	（テーブル左右方向）	2500 mm	
-3	Y 軸移動量	（主軸頭上下方向）	1600 mm	
-4	Z 軸移動量	（主軸前後方向）	1300 mm	標準仕様
			1500 mm	特別仕様 ■
-5	テーブル上面～主軸中心線間距離		300 ~ 1900 mm (A,C 軸 = 0°)	
-6	テーブル端面～主軸端面間距離		−650 ~ 650 mm	標準仕様
			−650 ~ 850 mm	特別仕様 ■
			(注. Z 軸移動量 1500 mm 仕様(特別仕様)の場合)	
-7	各軸原点	X 軸	ストロークの中央	
		Y 軸	ストロークのプラスエンド	
		Z 軸	ストロークのプラスエンド	

B プレンテーブル

-1	テーブル形式	プレンテーブルタイプ
-2	テーブル作業面の大きさ	3000×1600 mm
-3	テーブル上最大積載質量	15000 kg
-4	テーブル上面形状	T 溝 22 mm、9 本（160 mm 間隔） 図 M4-03152 参照
-5	テーブル上面の高さ	床面から 1250 mm
-6	ワーク最大形状（長さ×幅×高さ）	3000×1800×1900 mm テーブル前側からのワークの オーバハングは 200 mm 以下。 図 M4-05095 参照
-7	片面イケール A	幅 2900×高さ 1750 mm　特別付属品 ■ T 溝 22 mm、11 本 (160 mm 間隔) 質量 5800 kg、図 M4-03153 参照
-8	片面イケール B	幅 600×高さ 1800 mm（2 個）　特別付属品 □ T 溝 22 mm、10 本 (160 mm 間隔) 質量 1300 kg、図 M4-03154 参照

C RJ3 スピンドル

-1	回転速度	20 ~ 12000 min^{-1} (rpm)	
-2	変速レンジ数	電気式 2 段	
-3	テーパ穴	7/24 テーパ No. 50	標準仕様
		HSK-A100	特別仕様 ■
-4	出力特性 (40%ED/連続定格)	18.5/11 kW	
		図 M4-04304_1 参照	
-5	トルク特性 (15%ED /連続定格)	326/175 N·m (33.2/17.9 kgf·m)	
		図 M4-04304_1 参照	
-6	主軸前側軸受	円筒ころ軸受、内径 ϕ100 mm	
-7	工具クランプ方式	プルスタッド、サラバネクランプ	
-8	工具クランプ力	7/24 テーパ No.50　19600 N (2000 kgf)	
		HSK-A100　44100 N (4500 kgf)	特別仕様 ■
-9	主軸速度オーバーライド	50 ~ 120 % (10 %毎、8 段)	標準仕様
		注. 回転速度の上下限を越えることはできません。	
-10	A 軸旋回範囲	−30° ~ +30°	
-11	A 軸最小割出角度	1°	
-12	C 軸旋回範囲	±185°	
-13	C 軸最小割出角度	1°	
-14	主軸温度コントローラ	機械温度同調式	標準仕様

D 各軸送り

-1	早送り速度	X, Y, Z 軸	16000 mm/min.	
-2	切削送り速度	X, Y, Z 軸	16000 mm/min.	
-3	手動送り速度	X, Y, Z 軸	0 ~ 8000 mm/min. (23 段)	
-4	最小設定単位	X, Y, Z 軸	0.0001 mm	
-5	スケールフィードバック	X, Y, Z 軸	0.0001 mm モアレスケール	
-6	早送り速度オーバーライド		0 ~ 100 % (7 段)	標準仕様
-7	切削送り速度オーバーライド		0 ~ 200 % (21 段)	標準仕様

注. 送り速度の上下限を越えることはできません。

E 自動工具交換装置

-1　ツールシャンクとプルスタッド形式　ツールシャンク/プルスタッド

JIS B6339 50T/ MAS403-P50T1 形 (45°)
(MAS403 BT50 相当)　標準選択 □

JIS B6339 50T/ MAS403-P50T2 形 (30°)
(MAS403 BT50 相当)　選択 □

JIS B6339 50T/ JIS B6339 50P　選択 □
(MAS403 BT50 相当)

DIN 69871/ DIN 69872　選択 □

DIN 69871/ MAS403-P50T1 形特殊　選択 □

V Caterpillar/ V Caterpillar　選択 □

V Caterpillar / MAS403-P50T1 形特殊　選択 □

HSK-A100　特別仕様 ■

注 1. スルースピンドルクーラント仕様の場合、後端面部を研削したOリング付きの専用プルスタッドを使用してください。HSK シャンクの場合は、専用クーラントダクトを使用してください。
図 M4-95073E_1, M4-97113D, M4-99077E 参照。スルースピンドルクーラントを使用しない工具も、同じものを使用してください。

注 2. 高速回転で使用する工具ホルダは、バランスの良く取れたものを使用してください。

-2　工具収納本数　30 本　標準仕様

60 本　特別仕様 ■

※HSK ポットには逆挿し防止機能は含まれておりません。

-3　A30 マガジン工具制限

無条件に収納できる工具最大径　φ125 mm

隣接工具に制限付きで収納できる工具最大径　φ200 mm

工具制限図 M4-00177, M4-00178 参照

-4　A60 マガジン工具制限　特別仕様 ■

無条件に収納できる工具最大径　φ125 mm

隣接工具に制限付きで収納できる工具最大径　φ200 mm

工具制限図 M4-01071, M4-01072 参照

-5　工具最大長さ　550 mm

-6	工具最大質量	20 kg	
-7	工具最大許容モーメント	20 N·m（2 kgf·m）	
-8	手動工具交換高さ　(A30)	ステップから 1180 mm 床面からステップ高さ 550 mm	
	(A60)	ステップから 1125 mm 床面からステップ高さ 500mm	特別仕様 ■
-9	工具選択方式	ランダム選択（固定番地方式）	
-10	工具交換時間（ツール ツー ツール）	18 秒	
-11	工具番号表示付ＡＴＣ操作盤		特別仕様 ■
-12	ＡＴＣマガジンカバー（安全カバー）		特別仕様 ■
-13	ＡＴＣマガジン内部照明装置		特別仕様 ■

F 電動機および制御装置

-1	主軸モータ			
	RJ3 スピンドル		18.5/11 kW、36.7 kVA	
-2	送り軸	(X 軸)	4.35 kW × 4、3.83 kVA × 4	
		(Y 軸)	6.46 kW × 2、5.68 kVA × 2	
		(Z 軸)	4.35 kW × 2、3.83 kVA × 2	
-3	工具自動交換装置	(A30)	1 kW、1.5 kVA	
		(A60)	1 kW、1.5 kVA	特別仕様 ■
-4	潤滑油回収ポンプ		0.1 kW、0.1 kVA	
-5	油圧ユニット		5.5 kW、6.8 kVA	
-6	エアドライア		0.6 kW、1 kVA	
-7	主軸温度コントローラ			
	RJ3 スピンドル		14 kW、19 kVA	
-8	クーラント装置			
	4 本ノズル		0.8 kW、0.9 kVA	
	7 MPa スルースピンドル		7.5 kW、9.4 kVA	特別仕様 □
	3 MPa スルースピンドル		3.7 kW、4.6 kVA	特別仕様 ■
	天井シャワークーラント		0.8 kW、0.9 kVA	特別仕様 □
	ワーク洗浄ガン		0.8 kW、0.9 kVA	特別付属品 □
	クーラントフィルタ洗浄		0.4 kW、0.5 kVA	特別仕様 □
	クーラント二次処理装置(バッグフィルタ)		0.8 kW、1 kVA	特別付属品 □
-9	スパイラルチップコンベア		0.9 kW、1.1 kVA	
-10	リフトアップチップコンベア（前方排出式）		0.2 kW、0.3 kVA	
-11	クーラントフィルタ装置付きリフトアップチップコンベア		0.06 kW、0.1 kVA	特別仕様 ■
-12	切削液温度コントローラ		2.2 kW、2.8 Kva	特別付属品 ■
-13	ミストコレクタ		2.2 kW、2.8 kVA	特別付属品 ■
-14	制御盤内部照明および 100 V コンセント		1 kVA	特別付属品 ■
-15	スプラッシュガード内部照明		0.1 kW、0.1 kVA	
-16	機械制御装置		4.1 kVA	
-17	NC 装置		1 kVA	
-18	コラム・スタビライザ		0.05 kW、0.1 kVA	
-19	恒温チャンバ			特別仕様 ■
	機内温度コントローラ		0.75 kW、1 kVA	
	機内温度コントローラ用室外ユニット		2.4 kW、4.23 kVA	

G 所要動力源

-1	電源	■ AC 220V±10 %、60 Hz±1 % ❑ AC 200V±10 %、50 Hz±1 % 121.07 kVA （標準仕様約 95 kVA） 注. JIS B6015 交流電源に準拠のこと
-2	ノーヒューズブレーカ	225 A（電源電圧 380 V 未満の地域）
-3	電源ケーブルと端子	
	RST ケーブル断面積	38 mm^2 以上
	RST 端子	穴径 φ10 mm
	E ケーブル	断面積 50 mm^2 以上
	E 端子	穴径 φ6 mm
	端子台位置	制御装置電源取り入れ口から 1500 mm
-4	空圧源	独立配管仕様・２配管(機械本体・ＭＱＬ合計 2 箇所)

特別仕様 ■

①機械本体用

圧力 : 0.54 MPa (5.5 kg/cm^2) 以上

所要流量 : 1050L/min (ANR) 以上

②切粉ブロー用エアブロー

圧力 : 0.54 MPa (5.5 kg/cm^2) 以上

所要流量 : 400L/min (ANR) 以上

③ＭＱＬ装置用アエ

圧力 : 0.54 MPa (5.5 kg/cm^2) 以上

所要流量 : 400L/min (ANR) 以上

※上記エア容量は、エア圧 0.54Mpa の場合の値です。

接続ネジ穴径 : 機械本体 PT3/4 メネジ
MQL PT3/8 メネジ

接続ホース内径 : φ19 以上

[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

- 1 m^3 あたり最大粒子数 $0.001 < x \leqq 0.005$ mm が 10 個以下
- 1 m^3 あたり最大粒子数 $0.0005 < x \leqq 0.001$ mm が 1000 個以下
- 1 m^3 あたり最大粒子数 $0.0001 < x \leqq 0.0005$ mm が 100000 個以下
- 圧力露点 +7°C 以下 (絶対圧 0.8 MPa における値)
- オイル総濃度 0.1 mg / m^3 以下

尚、機械は下記等級のエアが必要で、フィルタ等を標準で準備しています。しかし、フィルタ等の保守を怠った場合、

フィルタの早期汚染となり、障害発生につながりますので、
定期的に保守点検を行なってください。
[機械に必要なエアー品質]
JIS B 8392-1(ISO 8573-1) に規定する等級 1.5.1 相当
入気温度　　：　35℃以下

-5　エアドライア　　入気温度 35℃以下、周囲空気温度 2 ~ 40℃以下
3μm スラッジフィルタ付き

-6　エアフィルタ　　0.01μm フィルタ

※ エアブロー関係については、冷却能力、切粉吹飛ばし能力は保証範囲ではありません。

※ 溶剤、鉄錆を含まぬ清潔なエアを準備願います。メインエア以外フィルタは付属しません。

※ 切粉ブロー用エアブロー配管はレギュレターのみ付属します。貴社殿にて必要に応じてフィルターを追加願います。

H タンク容量および油種

-1	RJ3 スピンドル潤滑油タンク	84L、マキノスピンドルルブリカント
-2	RJ3 スピンドルテーパ潤滑油タンク	1L、昭和シェル石油製テラスオイル 32 相当
-3	油圧ユニットタンク	30L、昭和シェル石油製テラスオイル 32 相当
-4	摺動面潤滑油タンク	30L、マキノウエイルブリカント　選択 ■
-5	サーマル・スタビライザ	
	コラム	1200L、スタビライザ
	イケール(A)	1050L、スタビライザ　特別付属品 ■

注. 主軸潤滑油は、マキノスピンドルルブリカント以外の潤滑油を使用することはできません。
常時 8m/min 以上の高速切削送りで使用する場合は、摺動面潤滑油に必ずマキノウエイルブリカントを使用してください。その他について、上記潤滑油は指定油以外は使用しないで下さい。精度不良、故障原因となります。

機械の大きさと据え付け環境

-1　据え付け環境

温度　：10 ~ 40℃

湿度　：75%以下

粉塵　：0.3 mg/m^3 以下

注. 機械を使用できる環境を示します。精度を保証する範囲ではありません。特に、局所的に空調装置の排風や直射日光の影響を受ける場所、工場出入口付近で外気の影響を受けやすい場所には、機械を設置しないでください。

熱帯仕様　特別付属品 □

温度　：10 ~ 50℃

注. 主軸温度コントローラ、油圧ユニット、エアドライアの冷却は水冷式になります。

必要冷却水量

水温が 25℃の場合：32L/min.以上

水温が 34℃の場合：72L/min.以上

-2　機械の高さ　4605 mm、姿図参照

-3　所要床面の大きさ　配置図参照

-4　基礎の大きさ　基礎図参照

注. 当社の提出する基礎図（形状図）を参考に、基礎を製作ください。基礎の性能は、機械据え付け場所の地質構造に大きく依存します。

図 M4-05094 に最大積載荷重時の各レベリングブロックの荷重変動を示します。

機械精度を維持するには，基礎上面のレベル変化が移動荷重に対し 0.01mm/m 以内になることを推奨します。

貴社にて建築土木業者とお打ち合わせの上、詳細基礎仕様を決定ください。

基礎上面は、可能な限り平坦に仕上げてください。

レベリングブロック埋め込み用の穴には、油分が付着しないよう注意してください。モルタルと基礎コンクリートの密着性が悪くなります。

レベリングブロックとモルタルを確実に密

着させるため、エア抜きは充分に行ってください。

-5	機械質量	合計 43047 kg	
	機械本体質量	約 35000 kg	
	主軸温度コントローラ	700 kg	
	ATC マガジン (A30)	2650 kg	
	ATC マガジン (A60)	3000 kg	特別仕様 ■
	スプラッシュガード	3000 kg	
	切削液タンク	900 kg	
	切削液温度コントローラ	110 kg	特別付属品 ■
	輸出電源トランス	450 kg	特別付属品 □
	ミストコレクタ	85 kg	特別付属品 ■
	クーラント二次処理装置 (バッグフィルタ)	95 kg	特別付属品 □
	恒温チャンバ		特別仕様 ■
	機内温度コントローラ	110kg	
	機内温度コントローラ室外ユニット	142kg	

注. 潤滑油、作動油、切削液の質量は含みません。

-6	アンカボルトセット	標準仕様
-7	レベリングブロックセット	標準仕様
-8	標準工具一式	標準仕様
-9	出荷吊り具一式	特別付属品 □

J 精度

-1	位置決め精度	±0.005 mm/フルストローク（スケール付）
-2	繰返し位置決め精度	±0.001 mm（スケール付）

注 1. 代表的な精度保証値を示します。その他の精度保証値は別途精度検査成績表を参照ください。
弊社は，JIS B6336 に準拠した検査基準で製品検査を実施しています。

注 2. 全ての値は、移動荷重に対し 0.01 mm /m 以内の変形量の基礎上に機械が設置された状態で、室温が組立時設定温度±2℃、温度変化 1℃/30 分の条件で保証されます。

注 3. 加工面の品位は切削条件に依存しますので、精度保証の範囲ではありません。

注 4. 最大切削送り速度、およびパレット上最大積載質量はそれぞれの限界性能をしめす値であり、加工精度を保証する値ではありません。

-3	コラム・スタビライザ	本体熱変位安定機能　標準仕様
-4	恒温チャンバ	加工機内部空調　特別仕様 ■

注 1. 恒温チャンバの電源は、貴社にて、用意してください。

注2. 据付時、貴社設置場所に対応した空調機(室内機、室外機)の配管、配線工事および調整が必要です。

注3. 室外機から徐水用水が排出されます。排出溝を準備願います。

＊ 室外機用防雪フード付

K 切りくず処理

-1	切りくずの処理条件		
	切りくずの種類	■鉄　❑鋳鉄　❑アルミ　❑ステンレス ❑その他	
	切削液の種類	■水溶性　❑油性	
-2	スパイラルチップコンベア	主軸側φ100 mm コンベア 2 本	標準仕様
		スプラッシュガード前側φ72 mm コンベア 1 本	標準仕様
-3	リフトアップチップコンベア	ヒンジ式コンベア。 切りくず排出口高さ 1200 mm。 機械前方切りくず排出式。	標準仕様
		機械後方切りくず排出式。	特別仕様 ❑
		機械を 1100 mm 深さのピットに 設置する場合に使用する延長タイプ。	特別仕様 ❑
-4	クーラントフィルタ装置付き リフトアップチップコンベア	スクレーパ式コンベア、 フィルタろ過能力 30μm 自動洗浄機能、フィルタ破損検出装置付き。 切りくず排出口高さ 1200 mm。 機械前方切りくず排出式。 注. リフトアップチップコンベアと共に 使用します。	特別仕様 ❑
		機械後方切りくず排出式。	特別仕様 ■
		機械を 1100 mm 深さのピットに 設置する場合に使用する延長タイプ。	特別仕様 ❑
-5	切削液タンク	総容量 1300 L 床面掘り込み深さ 320 mm	標準仕様
-6	4 本ノズルクーラント	30 L/min.、0.5 MPa (5 kgf/cm^2) 図 M4-05133 参照	標準仕様
-7	スルースピンドルクーラント＆エア	20 L/min.、7 MPa (70 kgf/cm^2) 切削液の温度上昇をふせぐため、 切削液温度コントローラを使用する ことを推奨します。	特別仕様 ❑
-8	スルースピンドルクーラント＆エア	20 L/min.、3 MPa (30 kgf/cm^2) ポンプ保護のため、クーラントフィルタ 装置付リフトアップコンベアを使用する ことを推奨します。	特別仕様 ■
-9	スルースピンドルクーラント＆エア	1.5 MPa (15 kgf/cm^2)	特別仕様 ❑

-10	スルースピンドルクーラント圧力切り替え装置	スルースピンドルクーラントの吐出圧力を、M コード指令により、7、5、3、1.5 MPa の 4 段階に切り替える機能です。 注. 7 MPa スルースピンドルクーラント装置が必要です。	特別仕様 □
-11	クーラントフロー検出装置	クーラント不足を検出すると自動的に送りと主軸を停止します。	
		4 本ノズル用、検出流量 5 L/min	特別仕様 □
		スルースピンドル用 検出流量 5 L/min.	特別仕様 □
		検出流量 1 L/min.（小径工具用）	特別仕様選択 □
-12	スルースピンドルクーラントポンプフィルタ目詰まり検出装置	フィルタ目詰まりを検出すると自動的に送りと主軸を停止します。	特別仕様 □
-13	天井シャワークーラント	30 L/min.、0.4 MPa (4 kgf/cm^2) スプラッシュガード天井 12 本ノズル。	特別仕様 □
-14	エアブローノズル	主軸頭側面ノズル 1 本 図 M4-05133 参照	特別仕様 ■
-15	ワーク洗浄ガン	30 L/min.、0.3 MPa (3 kgf/cm^2) 主操作盤側 1 カ所	特別付属品 □
-16	ベルト式オイルスキマ	水溶性クーラントから油分を分離します。	特別付属品 ■
-17	クーラントタンク液面検出スイッチ	ポンプ保護のための最低液面検出	特別付属品 ■
-18	切削液温度コントローラ(ヒータ付)	温度調整範囲: 室温 −5℃ ~ +5℃ (0.2℃毎) 冷凍能力: 2500 kcal/h	特別付属品 ■
-19	クーラント二次処理装置(バッグフィルタ)	35μm ポリエステルフィルタ 図 M4-97130E 参照	特別付属品 □
		フィルタ目詰まり検出装置 フィルタ目詰まりを検出すると自動的に軸送りを停止します。	特別付属品 □
-20	ミストコレクタ	吸引能力 28 m^3/min	特別付属品 ■
-21	廃油回収ポンプ	機械掘り込み仕様時に、切削液タンクの廃油タンクに回収された廃油を、工場床面高さまでくみあげるポンプです。	特別付属品 □
-22	水溶性クーラント自動供給装置	クーラントタンク内の切削液不足を検出し、あらかじめ設定された濃度でクーラント原液と水道水を混合し、供給する装置です。	特別仕様 □

-23　簡易形チップバケット

切りくず容量 約 200 L　特別付属品 □
切りくず容量 約 300 L　特別付属品 □
切りくず容量 約 500 L　特別付属品 ■
図 TA32573 参照

注 1. 安全のため、水溶性切削液 (JISW1 種エマルジョン形) の使用を推奨します。 W2 種水溶性切削液 (ソリブル形) は、機械の塗装やスプラッシュガードの窓板、シール部品の寿命を短くします。

注 2. 上記の圧力、吐出量の数値は、水溶性切削液を使用した場合のポンプ吐出口での数値です。切削液の粘度、使用工具により変化しますので目安値と考えてください。また、切削液の粘度が 10 cst (40℃) を超える場合は、あらかじめ相談ください。

注4. スパイラルチップコンベア、およびリフトアップコンベアは、切りくず堆積による切削液のオーバフローを防止するため、加工中は必ず運転してください。

-24　MQL 装置　特別付属品 ■

L カバーおよび照明装置

-1	手動スプラッシュガード	手動開閉扉仕様 加工室内照明 40w 蛍光灯 2 本 φ210mmミストコレクタ取付け穴付き。	標準仕様
-2	スプラッシュガードドア インタロック	作業者ドアまたは側面ドアが開くと、 主軸、軸送り、切削液、スパイラル コンベアを止める安全装置です。 機能解除キースイッチ付き。	標準仕様
-3	スプラッシュガード ドアロック	自動運転中は、作業者ドアまたは 側面ドアを開けることができない 扉ロック機構付き安全装置です。	特別仕様 □
-4	スプラッシュガード 窓回転ワイパ	強化ガラス回転窓、直径φ250 mm	特別仕様 □
-5	ATC マガジンカバー	全周形安全カバー (A60)	特別仕様 ■
-6	ATC マガジンカバードア インタロック	ドアが開くと、ATC マガジンを 止める安全装置です。 機能解除キースイッチ付き。	標準仕様
-7	機械後部安全カバー	機械後ろ側の安全ガード	標準仕様
-8	摺動面テレスコカバー		標準仕様
-9	作業ステップ	操作盤部作業用ステップ。 ステップ高さは、床面から 1100 mm。 機械前面作業用ステップは、お客様で 用意ください。	
-10	加工部照明	コラム上部蛍光灯	特別付属品 ■
-11	ATC マガジン内部照明		特別付属品 ■
-12	指定色	ネイビーブルーツートン	選択 □
		クリーム	選択 □
		コペンハーゲンブルー	選択 □
		貴社指定色	特別仕様 ■

＊ 主操作盤は貴社御支給カッティングシート貼付けのこと

＊ 主操作盤シンボルシートは英文仕様のこと

M 測定装置と電装仕様

-1	ワーク自動測定装置	ワークの基準点や加工穴の中心を自動計測し、ワーク座標系を自動的にシフトする機能です。 レニショオプチカルプローブ MP7、スキップ機能を含みます。	特別仕様 □
		マーポスオプチカルプローブ T25G、高速スキップ機能を含みます。	特別仕様 ■
-2	工具長自動測定装置	主軸に装着した工具の長さを自動的に計測し、補正値を設定します。 計測時以外は加工範囲内から回避します。	特別仕様 □
-3	工具破損検出装置	主軸に装着した工具の破損を検出する装置です。	特別仕様 □
-4	非接触工具自動測定装置（格納式）	実際に加工する条件で回転している工具の刃先位置を測定します。 アングルアタッチメント主軸の場合は、実際に加工する状態に割り出し位置決めした状態で刃先位置を測定できます。 計測時以外は加工範囲内から回避します。	特別仕様 ■
	測定可能工具	A=0° 時（C 軸は任意） ① 測定可能な工具長さ　0～550mm ② 測定可能な工具外径　MAXφ80mm A≠0° 時（C 軸は任意） ① 測定可能な工具長さ　105～550mm ② 測定可能な工具外径　MAXφ30mm ③ ホルダ制限　工具先端より 70° の範囲内にホルダが入る工具であること 注１）、測定可能工具は、上記の範囲内のボールエンドミルに限ります。 注２）、工具は上記の①～③の条件、すべてに該当しないと測定出来ません。 図 M4-05096 参照	

※精度につきましては、ミスト、クーラント、刃先に付着した切粉等による精度不良については保証対象外とさせて頂きます。

-5	らくらくチェッカ	ワークの基準点や傾きを自動的に計測する機能です。ワーク自動測定装置が必要です。	特別仕様 □
-6	測定値プリント機能	ワーク自動測定データおよび工具長自動測定データのプリントアウト機能。プリンタは含みません。	特別仕様 □
-7	位置表示機能付きポータブル手動パルス発生器	位置表示・座標オリジン機能付き。 クリック付きハンドル 1 個、 各軸切換式。 倍率×1、×10、×100、×1000。 非常停止ボタン、およびイネーブリングスイッチ (デッドマンズボタン：押している間だけ、ハンドル操作が有効な安全ボタン) 付き。 注. 倍率×1000 選択の場合、軸送り時に振動が発生する場合があります。この時は、倍率を下げてください。	標準仕様
-8	ポータブル手動パルス発生器	クリック無ハンドル 1 個、 各軸切換式。倍率×1、×10、×100。 非常停止ボタン付き。	選択 □
		クリック付ハンドル 1 個、 各軸切換式。倍率×1、×10、×100、×1000。 非常停止ボタン付き。	選択 ■
		イネーブリングスイッチ (デッドマンズボタン：押している間だけ、ハンドル操作が有効な安全ボタン) 付き。 注. 倍率×1000 選択の場合、軸送り時に振動が発生する場合があります。この時は、倍率を下げてください。	選択 □
-9	自動電源遮断機能	自動運転終了時に電源遮断します。	標準仕様
-10	強電盤ドアインタロック	メインブレーカが入ったまま強電盤扉を開けると、ブレーカが切れる安全装置です。	標準仕様
-11	ウィークリタイマ	作業開始前に自動的に電源を投入し、ランニングプログラムを実施します。 曜日別 ON/OFF 機能付き。 時間設定 15 分単位。	特別付属品 □
-12	積算時間計	主軸回転、電源投入、自動運転時間 (リセット付き)	特別付属品 □
-13	1 層式シグナルライト	黄色点灯式	標準仕様
-14	3 層式シグナルライト	赤色点灯 (アラーム)、黄色点灯	特別付属品 □

		(オペレータコール)、緑色点灯 (稼働中)	
		同ブザー付き	特別付属品 ■
-15	制御盤内部照明および 100 V コンセント	3P2 口定格容量 10 A	特別付属品 ■
-16	漏電保護（国内のみ選択可）	定格感度電流 30 mA	特別付属品 ■
-17	輸出用トランス		特別付属品 □
-18	CE 規格対応		特別仕様 □

N プロフェッショナル 5 制御仕様（FS310is-A）

-1	操作盤	フレキシブル操作盤 (12.1 型カラー液晶表示盤)。操作ステップ高さは、床面から 500 mm。液晶表示盤高さは、操作ステップから 1550 mm。	標準仕様
-2	GI.3 制御	高速高精度機能	標準仕様
-3	スーパーGI.3 制御	三次元形状用高速高精度機能	特別付属品 □
-4	スーパーGI.4 制御	三次元形状用高速高精度機能	特別付属品 ■
-5	ナノ･スムージング	三次元形状用高速高精度機能 (スーパーGI.4 が必須)	特別付属品 ■
-6	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
		予備工具交換機能	標準仕様
		生産個数カウント機能 (FANUC「稼働時間・部品数表示」相当)	標準仕様
		加工実績機能 (FANUC「加工時間スタンプ機能」相当)	標準仕様
-7	ワンタッチ機能	特定工具交換	標準仕様
		自動工具交換	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
		工具退避＆復帰	特別付属品 □
-8	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
		ATC アームスタンバイ位置自動復帰	標準仕様
		アラーム履歴表示	標準仕様
		定期メンテナンスガイド自動表示	標準仕様
-9	データセンタ	ファイル管理機能、DNC 簡易スケジュール機能 標準メモリ 4MB	標準仕様
-9-1		データセンタメモリ拡張 A (メモリ合計 160MB)	特別付属品 □
-9-2		データセンタメモリ拡張 B	特別付属品 ■

		(メモリ合計 400MB)	
-9-3		トランシーバ	特別付属品 □
-9-4		トランシーバケーブル 10m	特別付属品 □
-9-5		シールドツイストペアケーブル: m 10, 20, 40, 50m	特別付属品 □
-10		8 ポート HUB	特別付属品 □
-11	プログラム編集機能	プログラムプレビュー機能付き 一覧表示	標準仕様
		バックグランド編集 (FANUC「バックグランド編集」相当)	標準仕様
		切取・貼付・置換機能 (FANUC「拡張テープ編集」相当)	標準仕様
		2 プログラム同時編集	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 挿入機能	標準仕様
		座標値挿入機能 (FANUC「プレイバック」相当)	標準仕様
		他プログラム挿入機能	標準仕様
-12	HSSB 接続キット		特別付属品 □
-13	FF-PATH	ヘリカル補間、カスタムマクロが必要	特別付属品 □
-14	外部設定型オリエンテーション		特別付属品 □
-15	工具番号表示付 ATC 操作盤		特別付属品 □
-16	回転角度による座標計算設定機能		特別付属品 □
-17	曲面形状測定機能 A		特別付属品 □
-18	適応制御機能(AC 機能)		特別付属品 □

O プロフェッショナル 5 NC 仕様（FS310is-A）

-1 入力指令

インチ/メトリック切換え	(G20, G21)	特別付属品 □

-2 補間

-2-1 ヘリカル補間、2+2 軸	(G02, G03)	特別付属品 ■
-2-2 円筒補間	(G07.1)	特別付属品 □
-2-3 NURBS 補間	(G06.2)	特別付属品 □
-2-4 インボリュート補間	(G02.2、G03.2)	特別付属品 □
-2-5 極座標補間	(G12.1、G13.1)	特別付属品 □
-2-6 渦巻/円錐補間		特別付属品 □

-3 送り

-3-1 ◇F1 桁指定 (F1～F9)		特別付属品 ■
-3-2 ◇自動コーナオーバライド	(G62)	特別付属品 ■
-3-3 インバースタイム送り		特別付属品 □

-4 プログラム記憶・編集

-4-1 プログラム記憶容量追加合計:	80m	標準仕様
	160m	特別付属品 □
	320m	特別付属品 □
	640m	特別付属品 □
	1280m	特別付属品 ■
	2560m	特別付属品 □
	5120m	特別付属品 □
	10240m	特別付属品 □
	20480m	特別付属品 □
-4-2 登録プログラム個数追加合計:	63 個	標準仕様
同 追加	125 個	特別付属品 □
	(プログラム記憶容量 160m のみ選択可)	
	250 個	特別付属品 □
	(プログラム記憶容量 320m のみ選択可)	
	500 個	特別付属品 □

(プログラム記憶容量 640m のみ選択可)
1000 個 特別付属品 ■
(プログラム記憶容量 1280m 以上の場合選択可)
2000 個 特別付属品 □
(プログラム記憶容量 2560m のみ選択可)
4000 個 特別付属品 □
(プログラム記憶容量 5120m 以上の場合選択可)

-5 操作表示

-5-1 稼働時間・部品数表示 特別付属品 ■
-5-1 加工時間スタンプ機能 特別付属品 □

-6 入出力機能・機器

-6-1 FOCAS2/Ethernet インタフェイス 特別付属品 ■

※今回貴社製型ナビ装置と MCC2516VG とファナック殿製 FOCAS2 関数を使って通信を行うにあたり、MML 開発キットを使用します。
MML 開発キットは貴社社内に限り無償で再配付することが出来ますので、前回 V22 機ご購入時にご購入頂いてありますのでご使用頂けます。
MML 開発キットを通じて知りえたマキノ加工機に関する情報や MML に関する情報の守秘義務を維持して頂きます。
※貴社が MML を使ってソフトウェアを開発するに当たってのサポートについて
今回貴社との通信で使用するソフトはファナック殿製 FOCAS2 関数を使った通信です。MML を使用する通信に関するお問合せは、機械保証期間中であっても全て（電話によるお問合せ含む）有償対応となります。あらかじめご了承願います。但し、FOCAS2 関数そのものについてはファナック製の商品であり、弊社はそのサポートを行いません。

-7 工具補正

-7-1 工具補正個数 追加合計:	99 個	標準仕様
追加合計	200 個	特別付属品 □
	400 個	特別付属品 ■
	499 個	特別付属品 □
	999 個	特別付属品 □
	1000 個	特別付属品 □
-7-2 工具補正メモリタイプ A		標準仕様
-7-3 工具補正メモリタイプ B		特別付属品 □
-7-4 工具補正メモリタイプ C		特別付属品 ■

-8 座標系

-8-1 第 3、第 4 原点復帰	(G30)	特別付属品 □
-8-2 フローティング原点復帰	(G30.1)	特別付属品 □
-8-3 ワーク座標系組数追加 標準 6 組、+48 組	(G56.1P1 ~ P48)	特別付属品 □

-9 操作支援機能

-9-1 オプショナルブロックスキップ 1(/) 追加合計:9 個	(/1 ~ /9)	特別付属品 □
-9-2 手動ハンドル割込み		特別付属品 □
-9-3 高速スキップ機能		特別付属品 □

-10 プログラム支援機能

-10-1 円弧半径 R 指定(12 桁)		標準仕様 □
-10-2 固定サイクル		標準仕様 □
-10-3 サブプログラム(10 重)		標準仕様 □
-10-4 イグザクトストップ	(G09)	標準仕様 □
-10-5 イグザクトストップモード	(G61)	標準仕様 □
-10-6 タッピングモード	(G63)	標準仕様 □
-10-7 切削モード	(G64)	標準仕様 □
-10-8 リジッドタップ		標準仕様 □
-10-9 任意角度面取り、コーナ R		特別付属品 □
-10-10 ◇プログラマブルミラーイメージ	(G51.1/G50.1)	特別付属品 ■
-10-11 リジッドタップ	(G64.2/G84.3)	標準仕様
-10-12 ◇スケーリング	(G51/G50)	特別付属品 ■
-10-13 ◇座標回転	(G68/G69)	特別付属品 ■
-10-14 ◇図形コピー	(G72.1/G72.2)	特別付属品 ■
-10-15 法線方向制御	(G41.1, G42.1/G40.1)	特別付属品 □
-10-16 カスタムマクロ:コモン変数 100		特別付属品 ■
-10-17 カスタムマクロコモン変数追加:	合計 600 個	特別付属品 ■
-10-18 プログラマブルデータ入力		標準仕様 □
-10-19 極座標指令		標準仕様 □
-10-20 金型パッケージ		特別付属品 ■

(◇印の F1 桁、自動コーナオーバライド、プログラマブルミラーイメージ、スケーリング
座標回転、図形コピーを含む)

-11　安全／保守

-11-1　ストアードストロークチェック 2　　(G22/G23)　　特別付属品 □

P 検収条件他

1. 提出資料:各2部

検査成績表、取扱説明書、主軸熱変位データ(1 部)

2. 納入、搬入

納入場所: 貴社殿工場内

納入条件 貴社殿ご指定場所据付渡し。

搬入通路の確保並びに、貴社殿のクレーンの貸出し願います。

3. 弊社工場立会内容

1. 静的精度抜粋

テストバーによる主軸廻りのご確認、スコヤによる各軸の直角度

2. 外観チェック(キズ、油漏れの確認含む)

4. 貴社殿据付後立会い内容

1. 静的精度確認

スコヤ、テストバーを使用して測定します。レーザ測定は含まれておりません。
機械設置環境条件(10℃/日、3℃/H), 暖機運転3時間(指定プログラム)
恒温チャンバー及び1次電源は常時ON, 無負荷。

2. 操作説明、保守説明(2日間)

各操作釦の使用方法、メンテナンス方法等、機械操作の基礎を説明いたします。加工技術説明は、含まれておりません。

5. 検収条件

貴社殿据付後立会内容検査にて許容値を満たした上で検収とさせて頂きます。
但し、機械設置環境条件が原因で数値内に入らない場合を除く。

6. 保証期間

機械本体関係は、検収完了後12か月。
NC関係(FANUC関係のみ)については、検収後24か月。
但し、1年目以降2年目未満にFANUC関係が故障し、弊社サービス員が訪問した場合は、弊社サービス員の作業費のみ有償となります。
誤動作、取り扱い不良などの責任による事故及び一般に機能上差しさえのないと認められる現象(音、振動など)については保証できない場合があります。

7. サービス対応

詳細の保証範囲及び有償修理技術料につきましては、サービス基準と技術料金表を参照願います。

サービス対応

弊社サービス会社「株式会社マキノ技術サービス」にて対応致します。

弊社のサービス体制は、下記の通りです。

受付時間

	8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24(翌日) 1 2 3 4 5 6 7 8(時間)
平日	通常サービス受付 / CTI-24 ルーム受付 (EDM 関連は 22:00 まで)
土曜・祭日	通常サービス受付 / ボイスメール (留守番電話)
日曜日	CTI-24 ルーム受付(切削関連のみ) / ボイスメール (留守番電話)

従来の受付時間に比べ　CTI-24 ルーム の時間帯を延長。

通常サービス最寄りの各営業所にお電話いただければ、マキノコールセンタ(東京・大宮・名古屋・大阪)に専用回線で自動転送され、ベテラン保守技術者が迅速に対応。名古屋・大阪コールセンタは 8：30 から始業。

CTI24 ルーム　平日の夜間・深夜と日曜日のサービスコール窓口。最寄りの各営業所にお電話いただければ、すべてここに専用回線で自動転送され、お電話にて障害復旧をサポート（東京コールセンタ内に設置)。

ボイスメール　お客様からのメッセージを録音(留守番電話)。

休　　業　お盆休み・年末年始

※ **CTI. 24での受付の場合、貴社殿向け特殊仕様に関するサービスコールについては、回答できない場合があります。あらかじめご了承願います。**

8. 施行範囲

本体　:設計、製作、荷作り運送、据え付け調整、試運転

基礎工事:基礎図面に応じ貴社殿にて施行願います。

配線工事:機械制御盤までの一次配線工事ならびに電線手配は、
貴社殿にて施行願います。
機械側 FOCAS2 から貴社型ナビシステムまでのネットワークケーブルの配線工事は、貴社殿にて施行願います。貴社殿DNC装置と機械との通信チェックは、操作説明時に実施いたします。

配管工事:本機までの空圧引き込み工事ならびにホース手配は、
貴社殿にて施行います。

・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 Series 310 is-A 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。

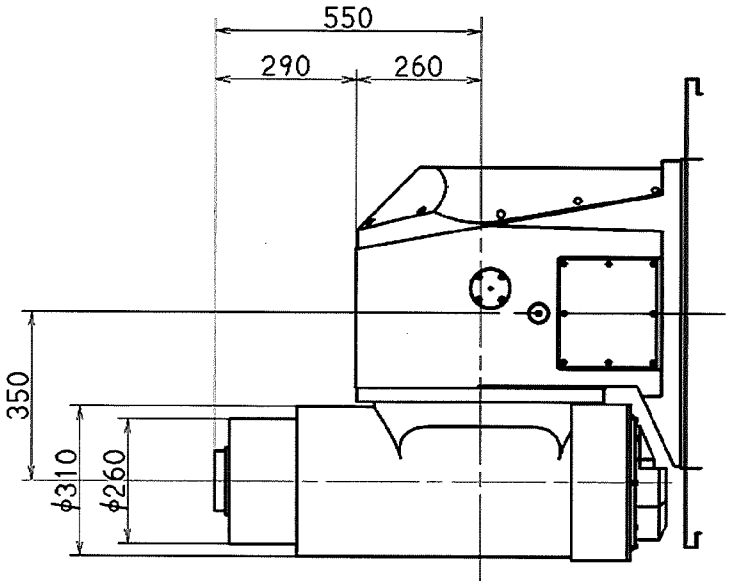
・すべての議事録は、本仕様書に優先します。

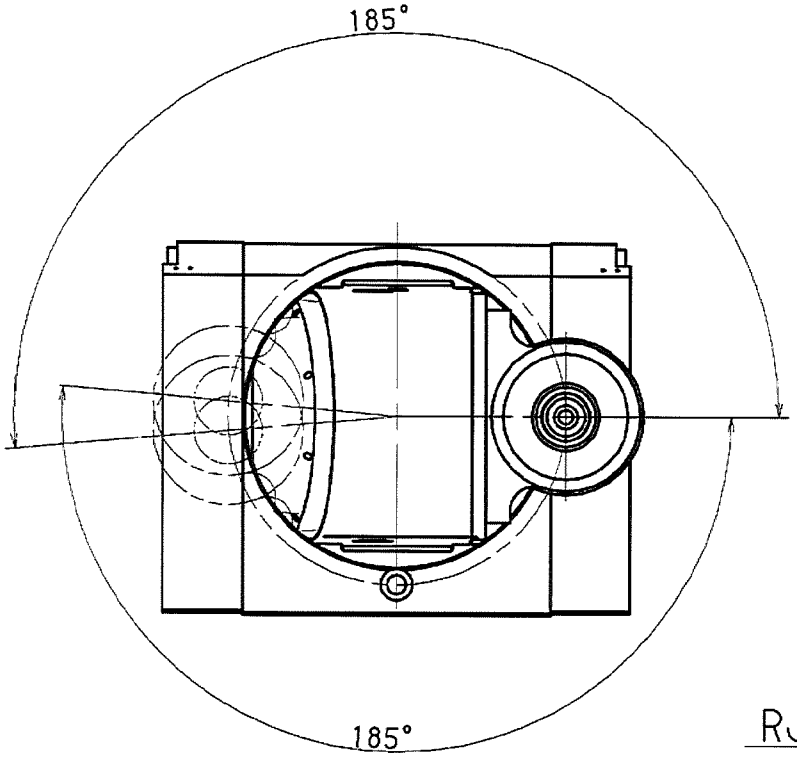
・詳細設計により、本仕様は変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。

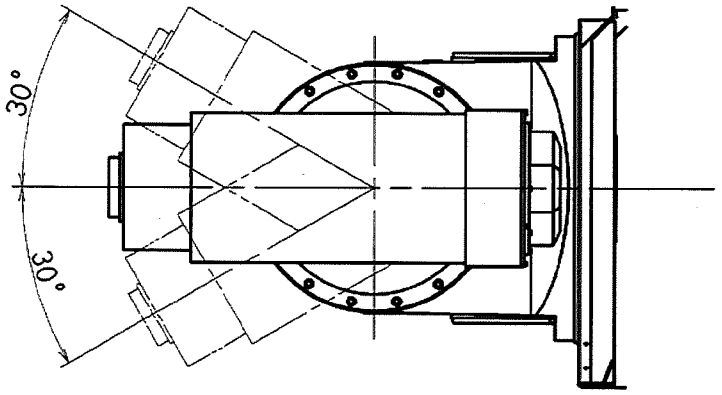
株式会社 牧野フライス製作所
〒152-8578 東京都目黒区中根 2-3-19 (03)3717-1151　**http://www.makino.co.jp**

出力特性（25%ED/連続定格）　：18.5kW/11kW

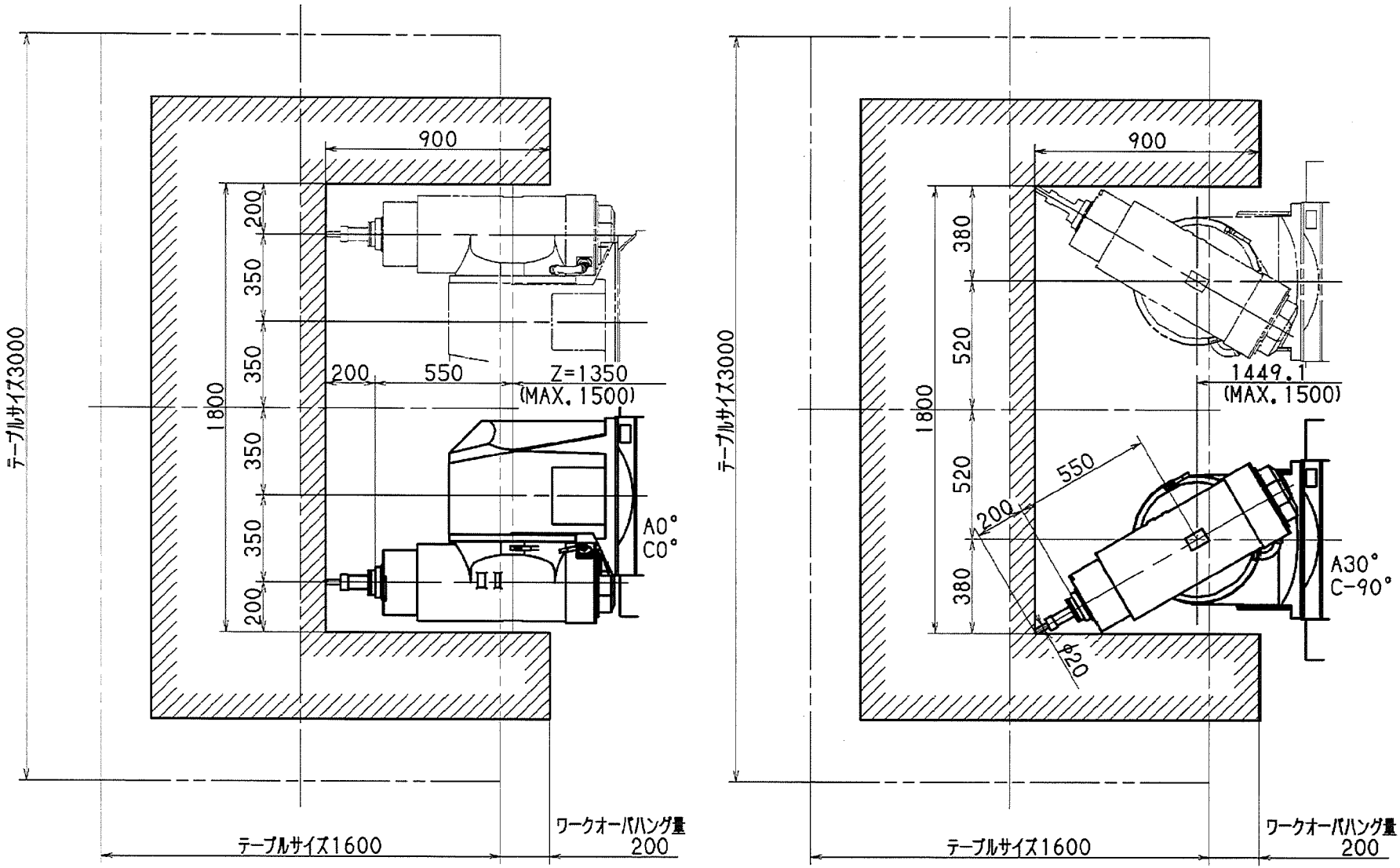
トルク特性（15%ED/連続定格）：326Nm/175Nm



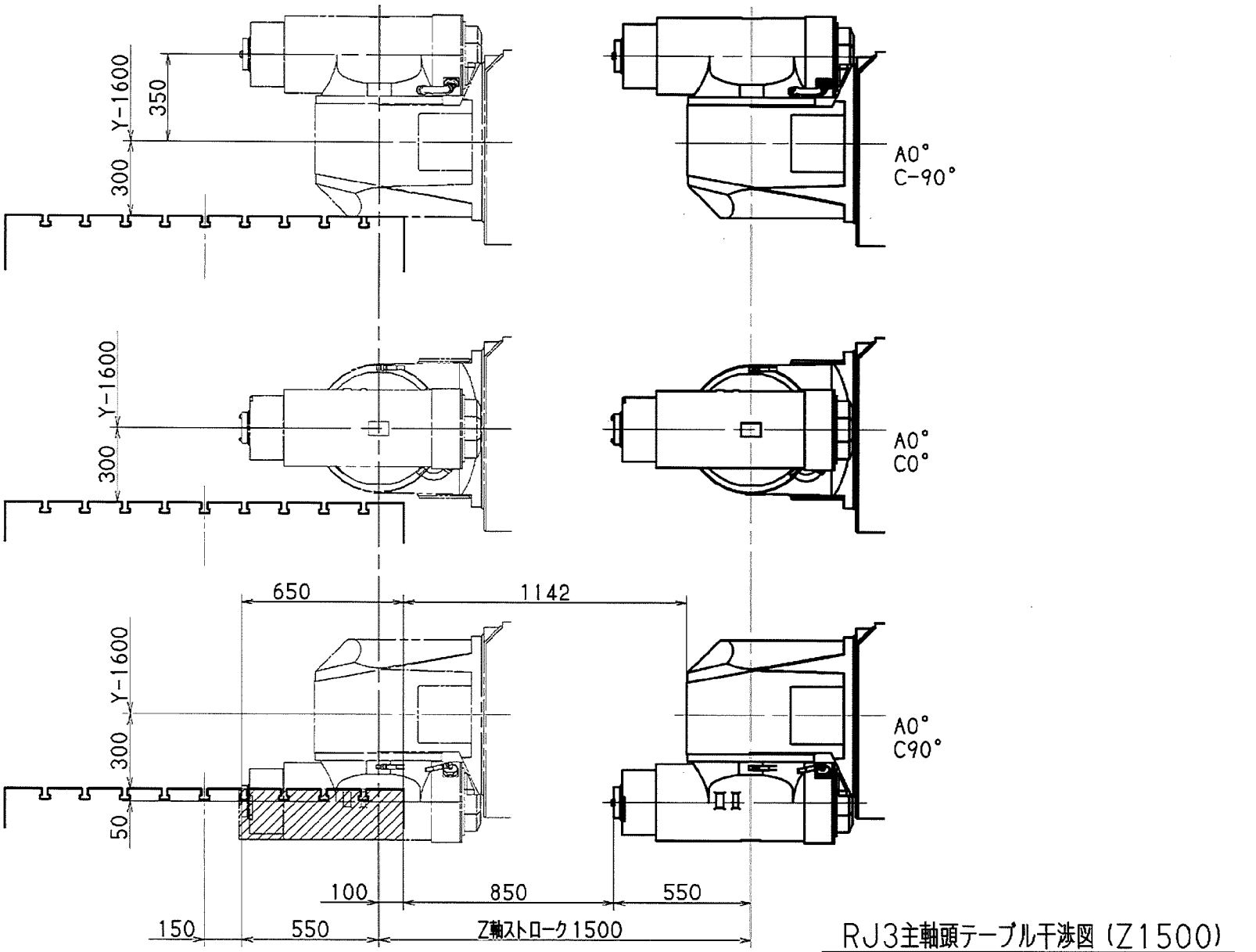




RJ3外形図

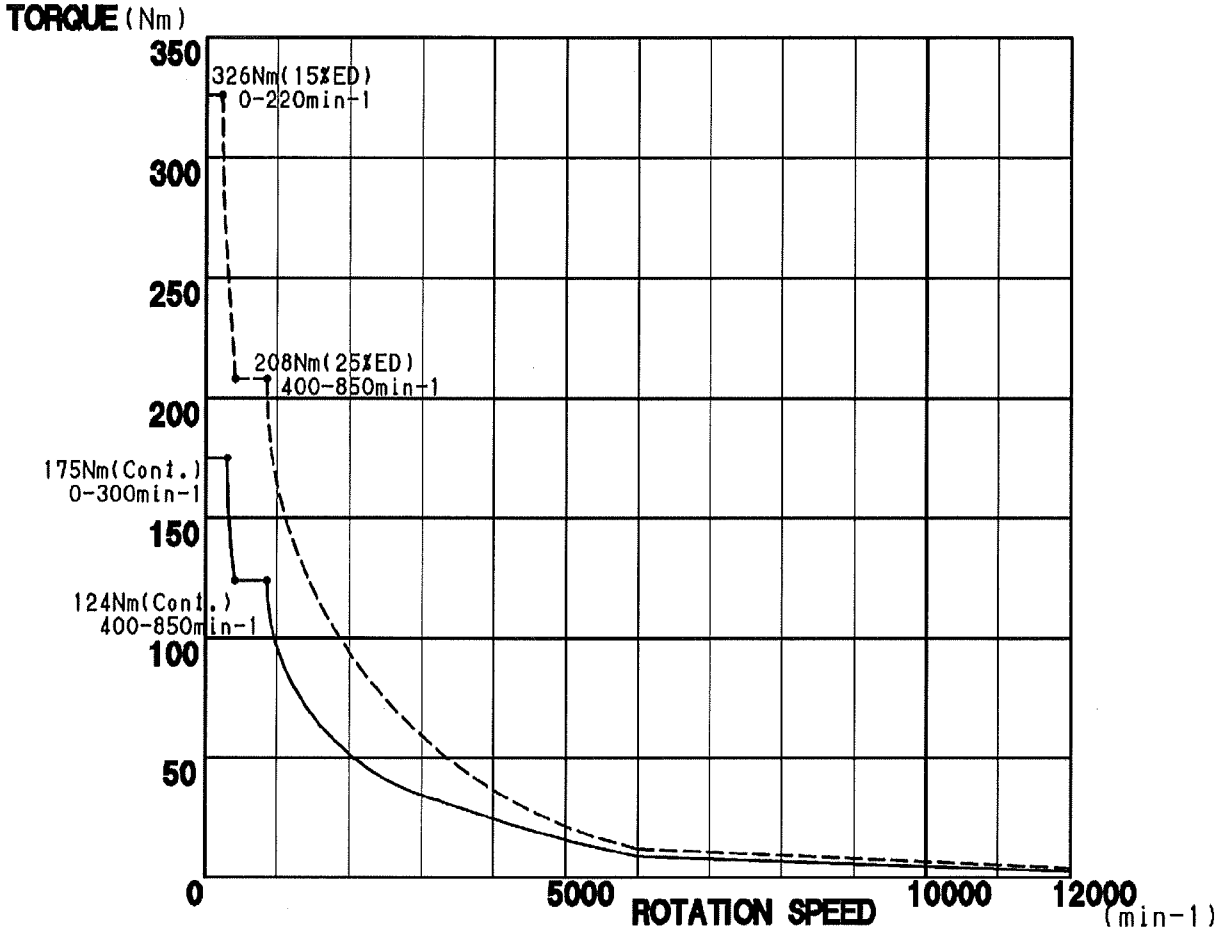


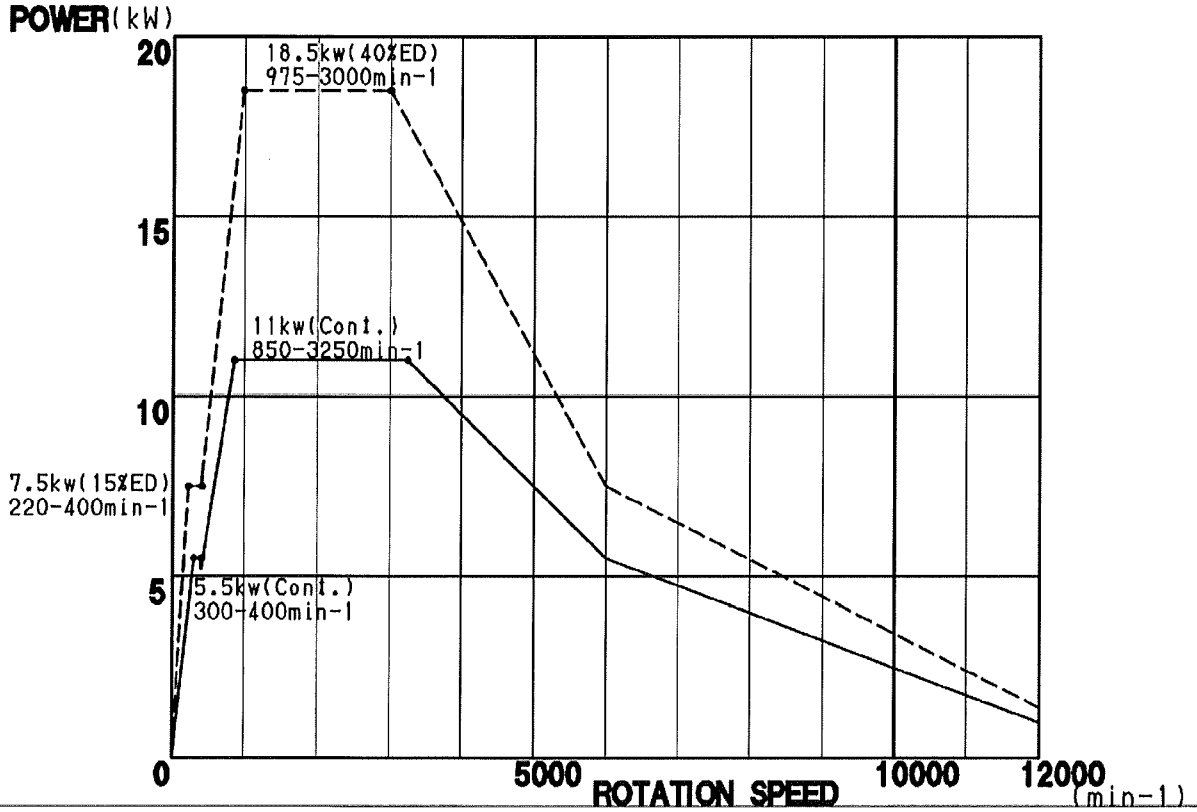
RJ3主軸頭ワーク干渉図 (Z1500)

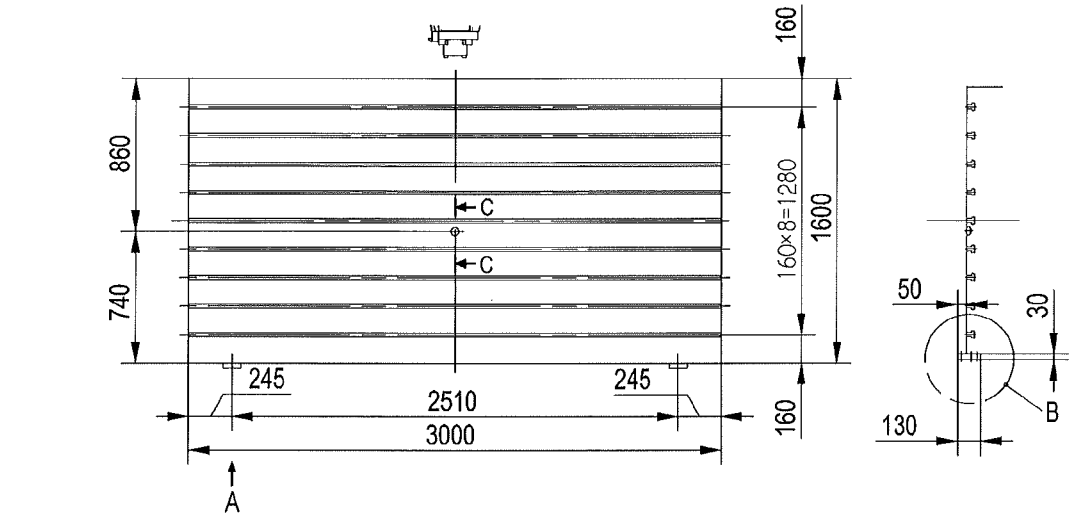


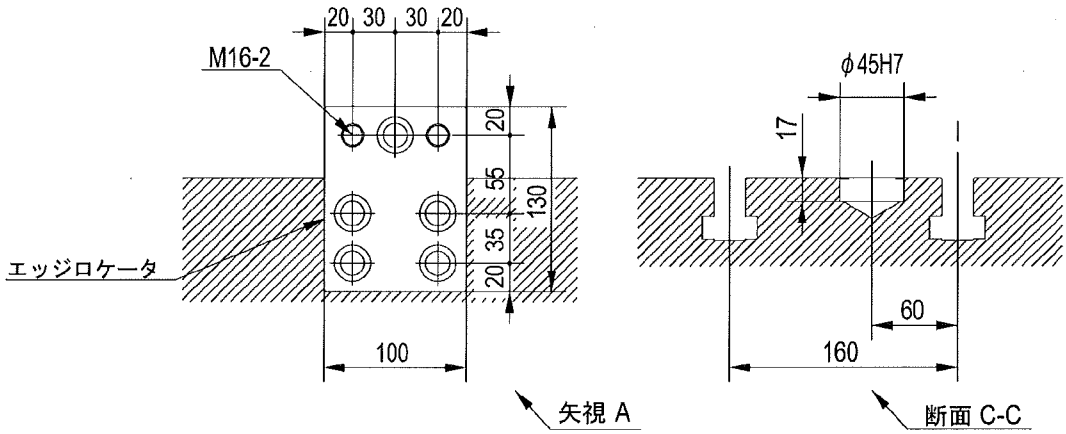
RJ3主軸頭テーブル干渉図 (Z1500)

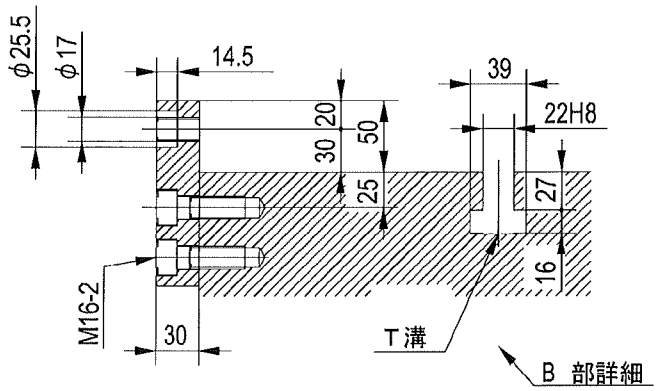
M4-04304_1

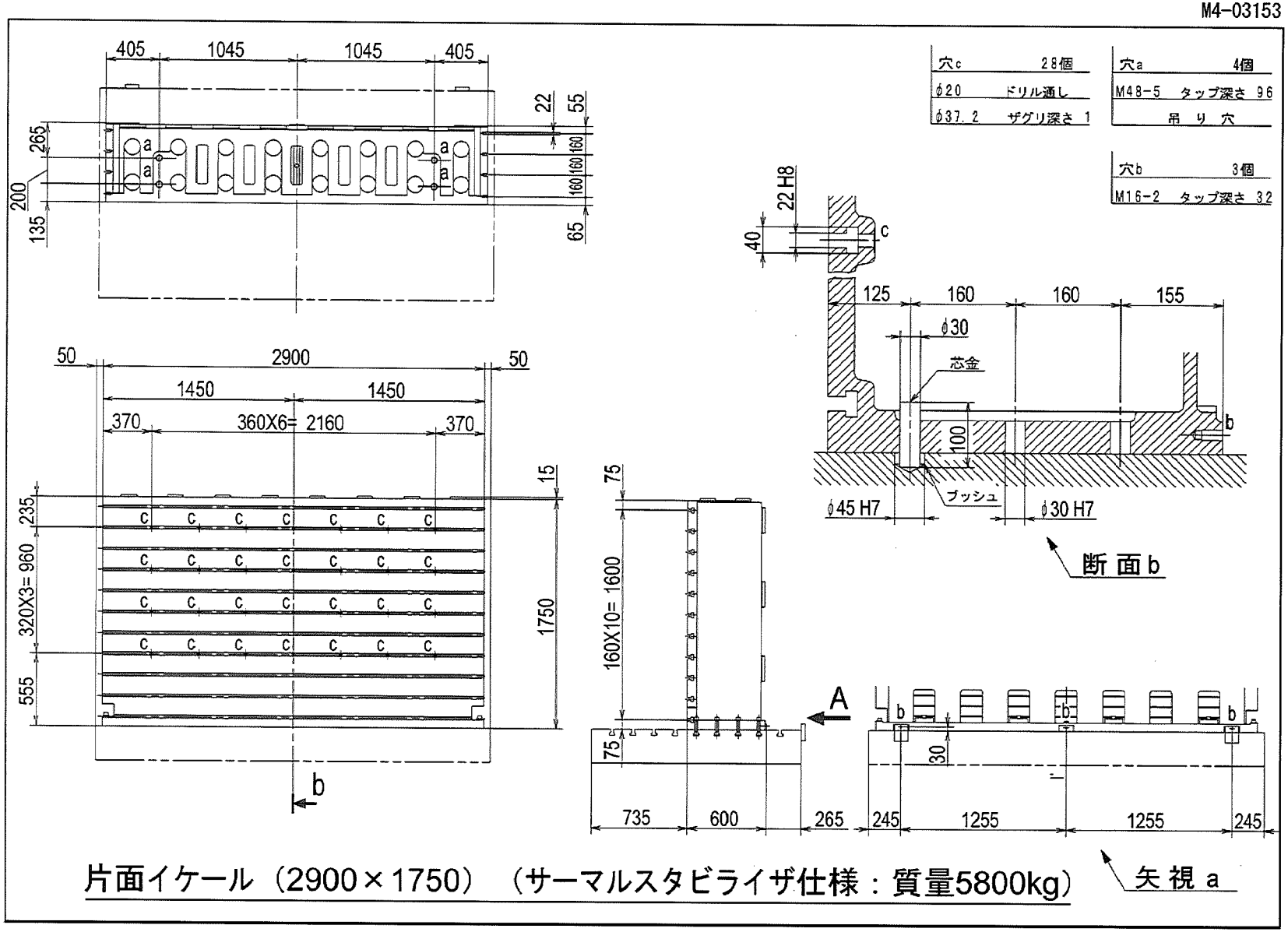

TORQUE (Nm)
350
300
250
200
150
100
50
0
326Nm(15%ED)
0-220min-1
208Nm(25%ED)
400-850min-1
175Nm(Cont.)
0-300min-1
124Nm(Cont.)
400-850min-1
5000
10000
12000
ROTATION SPEED
(min-1)


POWER(kW)
20
15
10
5
0
18.5kw(40%ED)
975-3000min-1
11kw(Cont.)
850-3250min-1
7.5kw(15%ED)
220-400min-1
5.5kw(Cont.)
300-400min-1
5000
10000
12000
ROTATION SPEED
(min-1)


160
860
740
C
C
160×8=1280
1600
245
2510
245
3000
160
A
50
30
130
B


20 30 30 20
M16-2
20
55
130
35
20
エッジロケータ
100
矢視 A
φ45H7
17
60
160
断面 C-C


φ25.5
φ17
14.5
39
22H8
20
30
50
25
27
16
M16-2
30
T溝
B 部詳細



片面イケール（2900×1750）（サーマルスタビライザ仕様：質量5800kg）

M4-05096

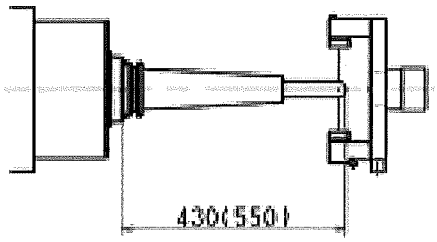
非接触工具自動測定装置　工具制限図（VG主軸用）

A＝0°時（C軸は任意）

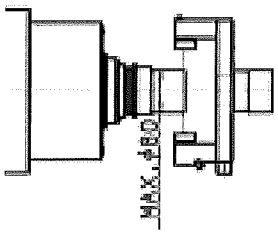
注1．測定可能工具は、下記の範囲内の工具に限ります。

1）測定可能な工具長さ　ℓ≦430mm（Zストローク1300）
ℓ≦550mm（Zストローク1500）

最大工具長さ



2）測定可能な工具外径　φ80mm

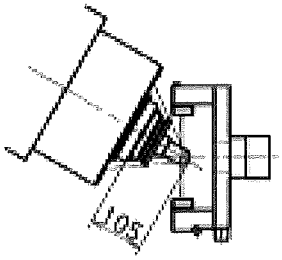


A≠0°時（C軸は任意）

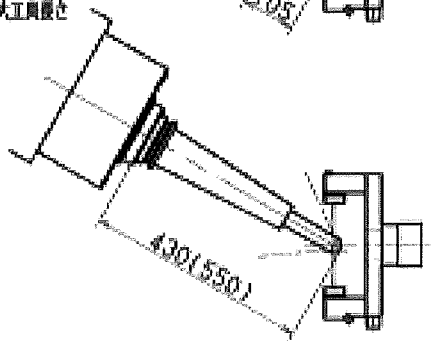
注1．測定可能工具は、下記の範囲内のボールエンドミルに限ります。
2．工具は以下の3つの条件，すべてに該当しないと測定出来ません。

1）測定可能な工具長さ　ℓ＝105～430mm（Zストローク1300）
ℓ＝105～550mm（Zストローク1500）

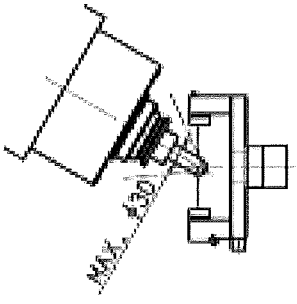
最小工具長さ



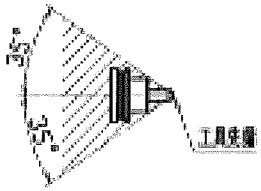
最大工具長さ

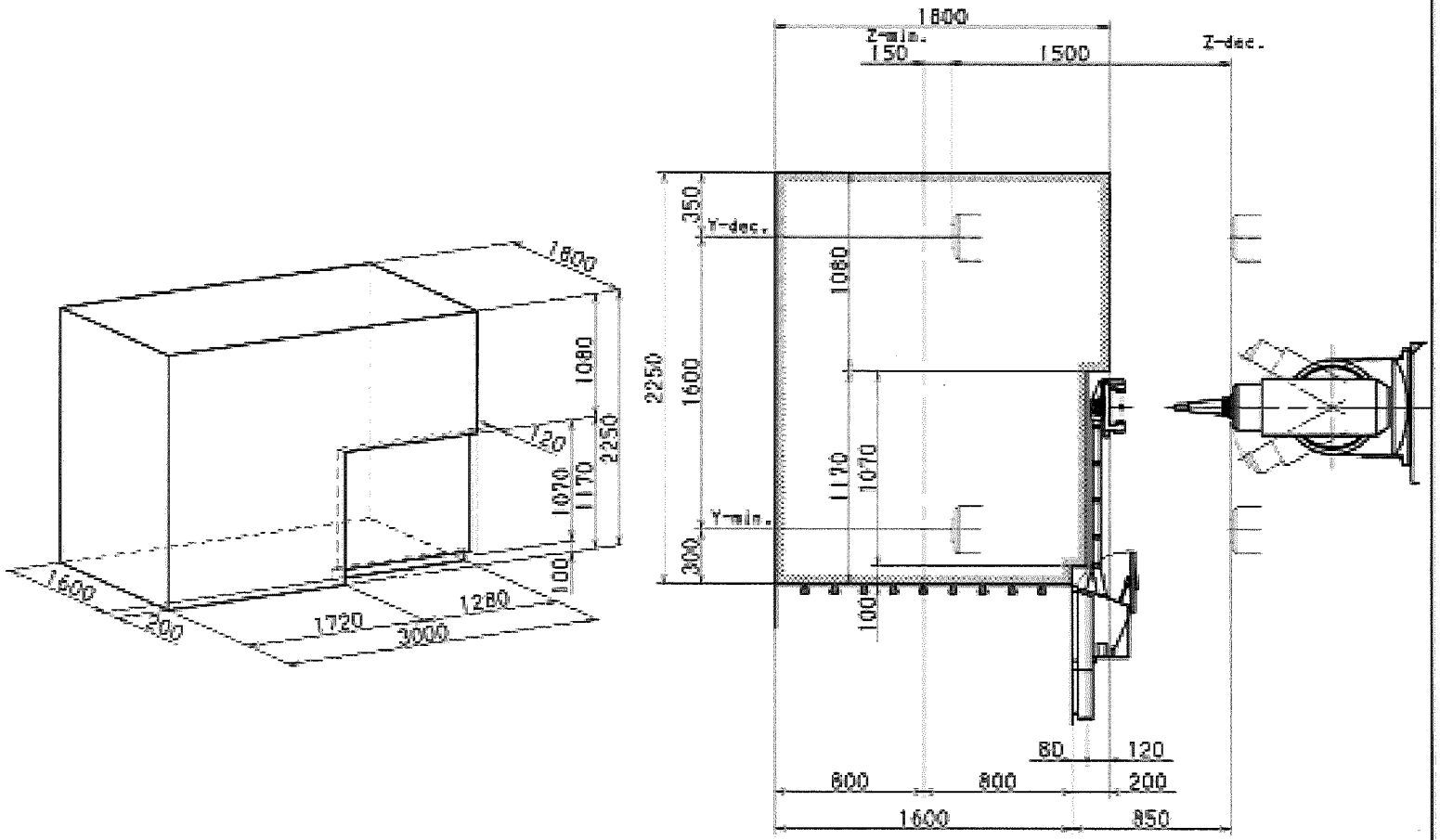


2）測定可能な工具外径　φ30mm



3）ホルダーの制限
下図の様に70°の範囲内にホルダが入る工具であること。



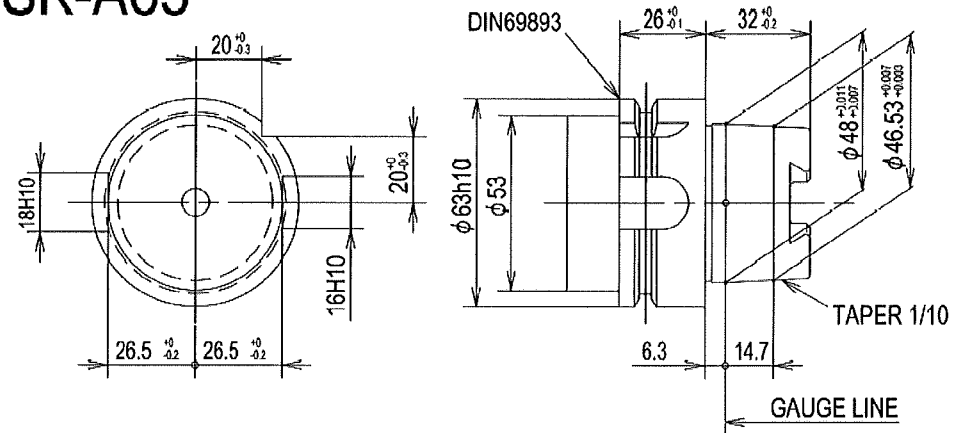


WORK LIMITATION (AUTOMATIC NON-CONTACT TOOL MEASURING FUNCTION FOR VG)

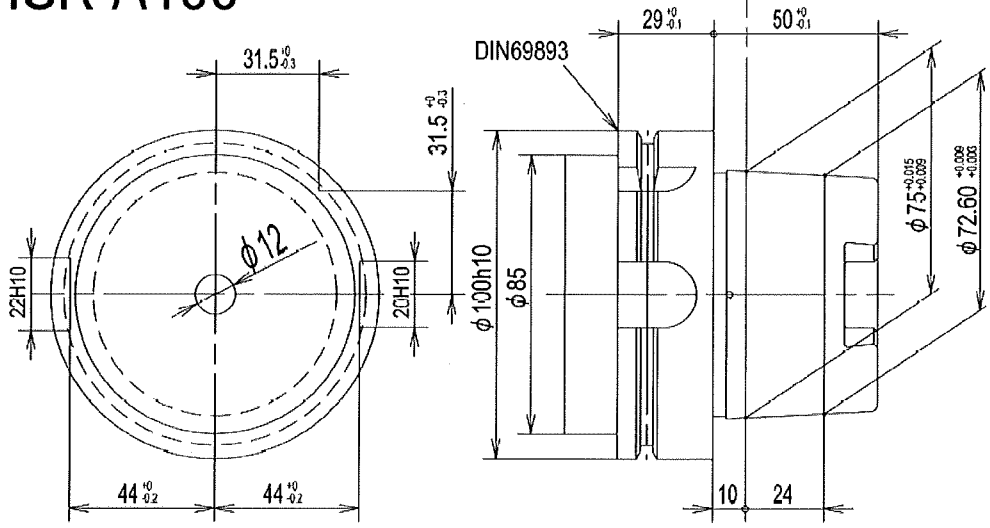
ワーク制限図（VG用　非接触自動工具測定装置付属時）

Y=1600
Z=1500

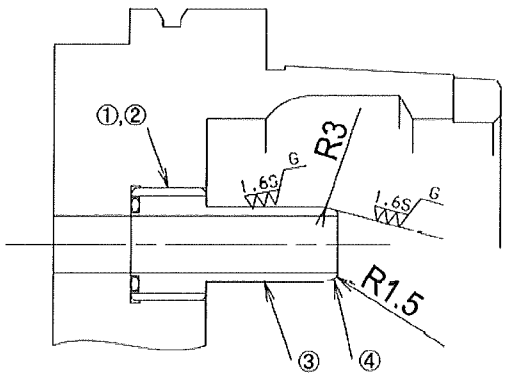
HSK-A63



HSK-A100



注.スルースピンドルクーラント仕様の場合のクーラントダクト推奨仕上げ形状



① クーラントの漏れがなきこと。

② 緩み防止処置を行うこと。

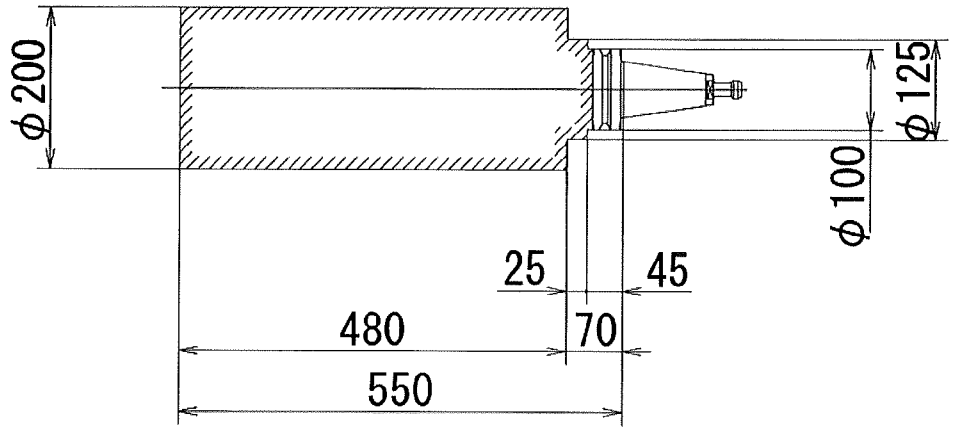
③ 仕上げが滑らかなこと。

④ バリなきこと。

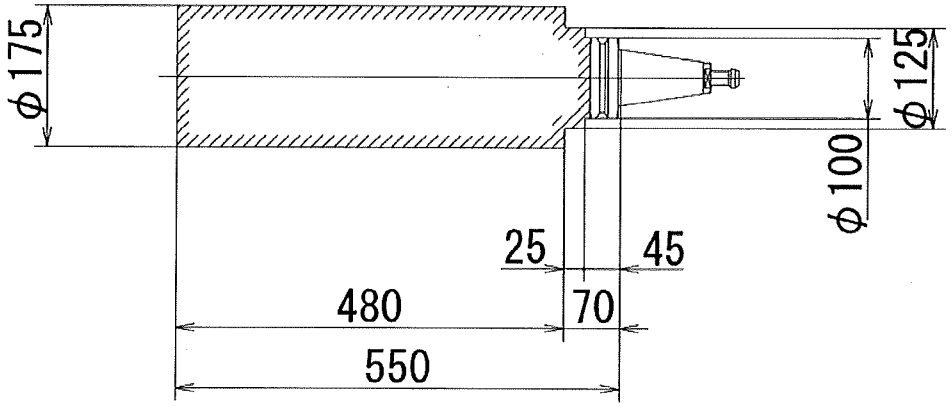
ツールシャンク（HSK-A63/A100）

M4-01071

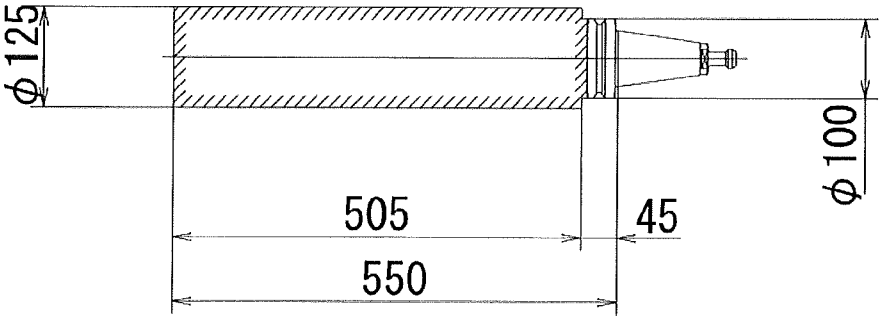
A60



1. Aサークル上のポットに収納できる最大工具形状（隣接工具に制限あり）



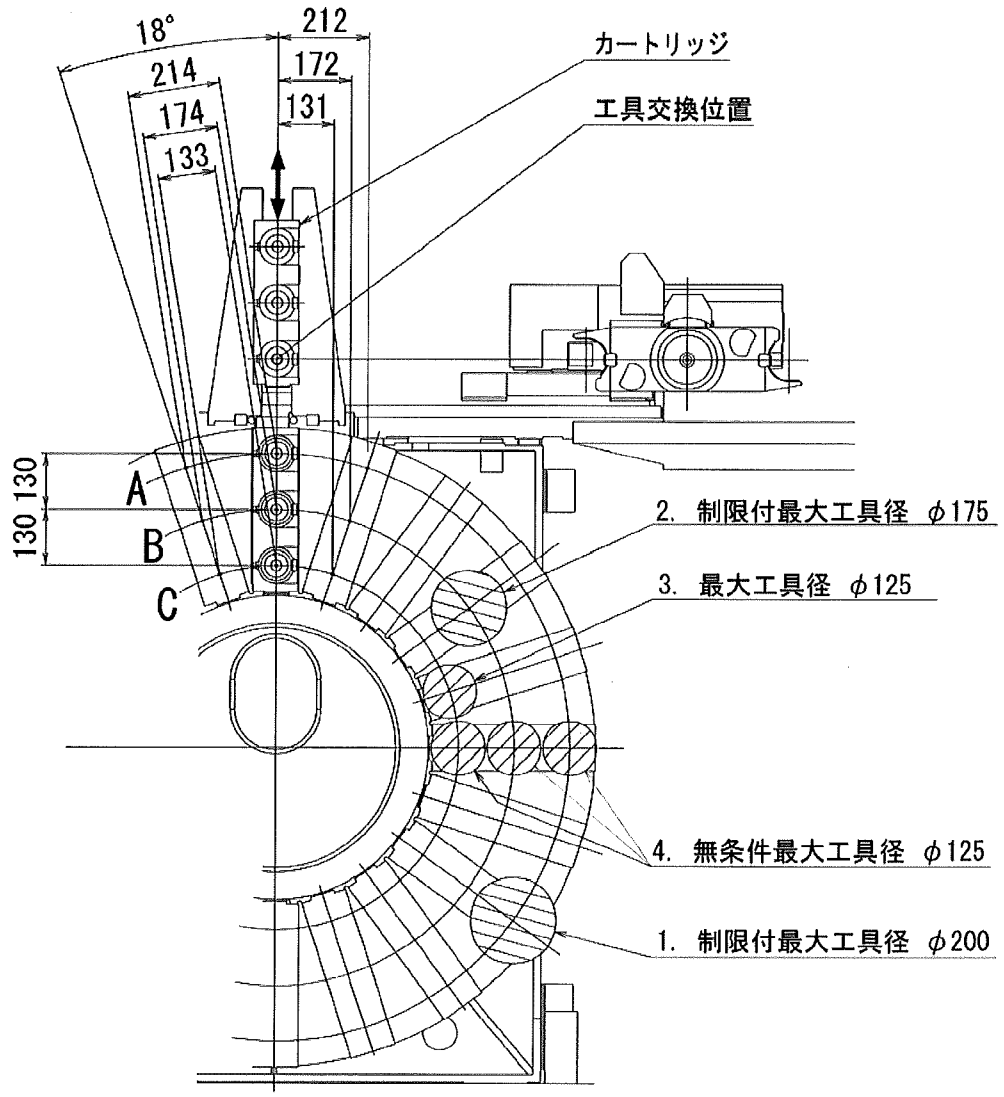
2. Bサークル上のポットに収納できる最大工具形状（隣接工具に制限あり）



3. Cサークル上のポットに収納できる最大工具形状
（全てのポットに無条件に収納できる最大工具形状）

工具制限図（A60）

M4-01072



1. Aサークル上のポットに収納できる最大工具径（隣接工具に制限あり）。

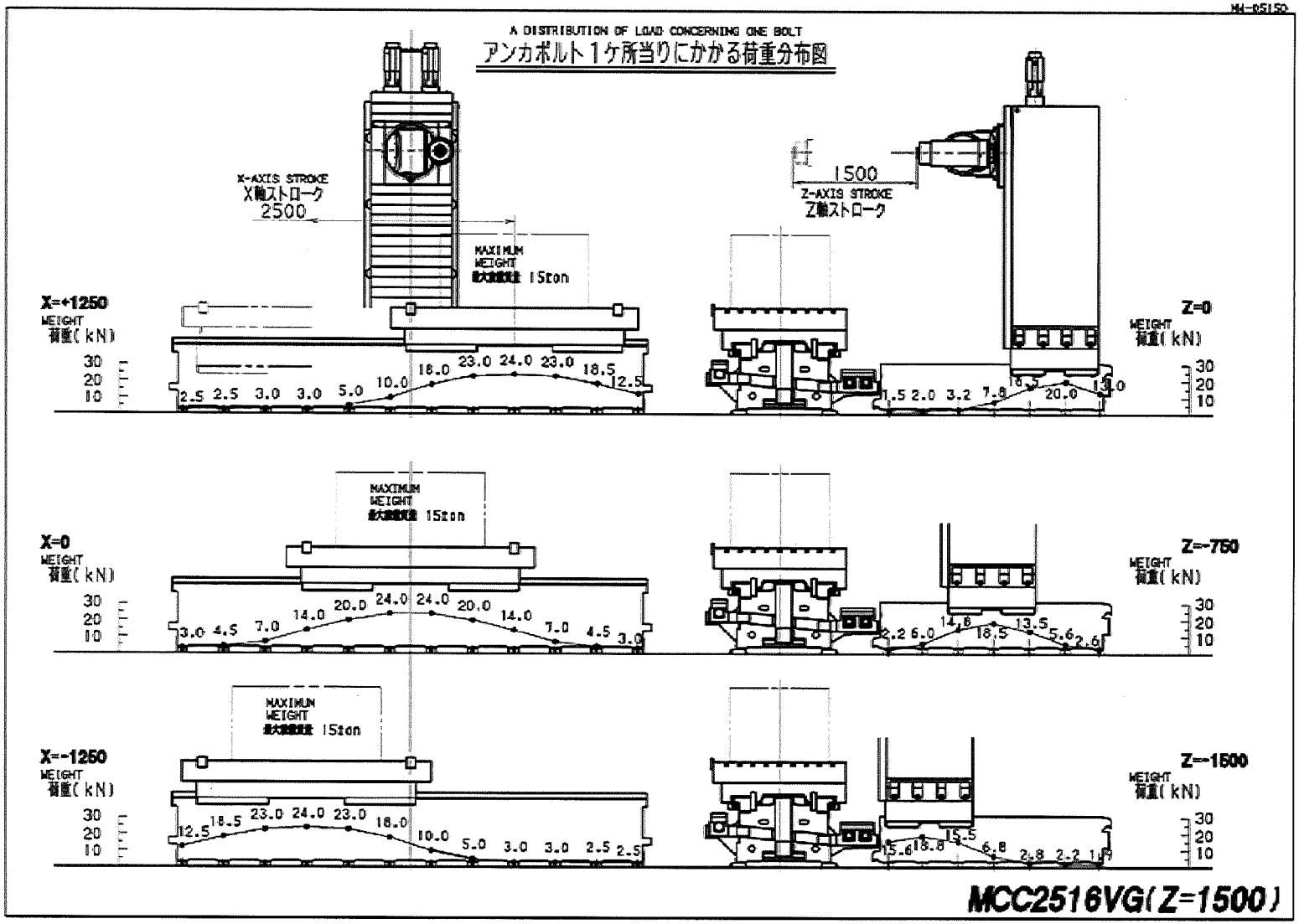
2. Bサークル上のポットに収納できる最大工具径（隣接工具に制限あり）。

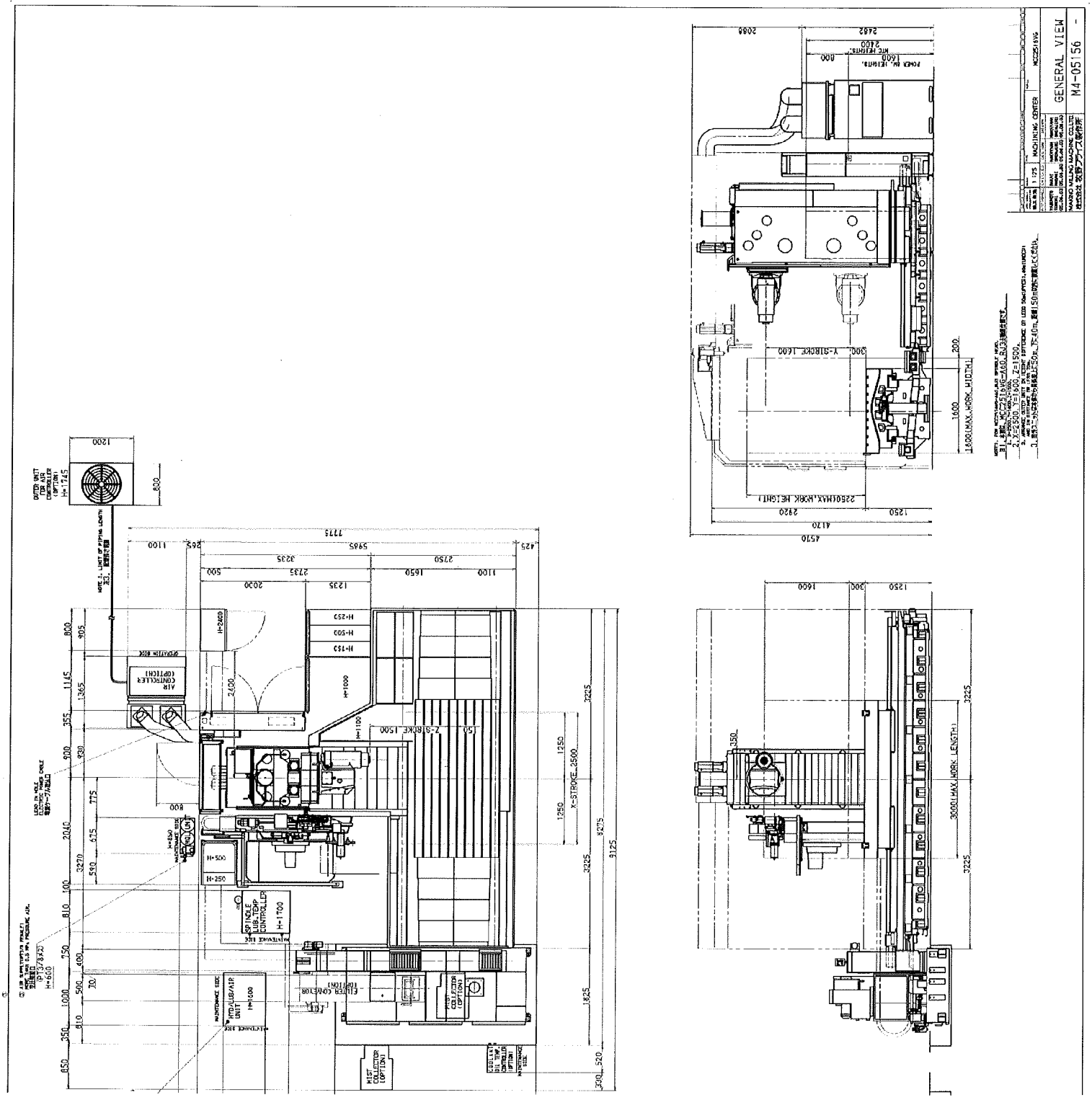
3. Cサークル上のポットに収納できる最大工具径。

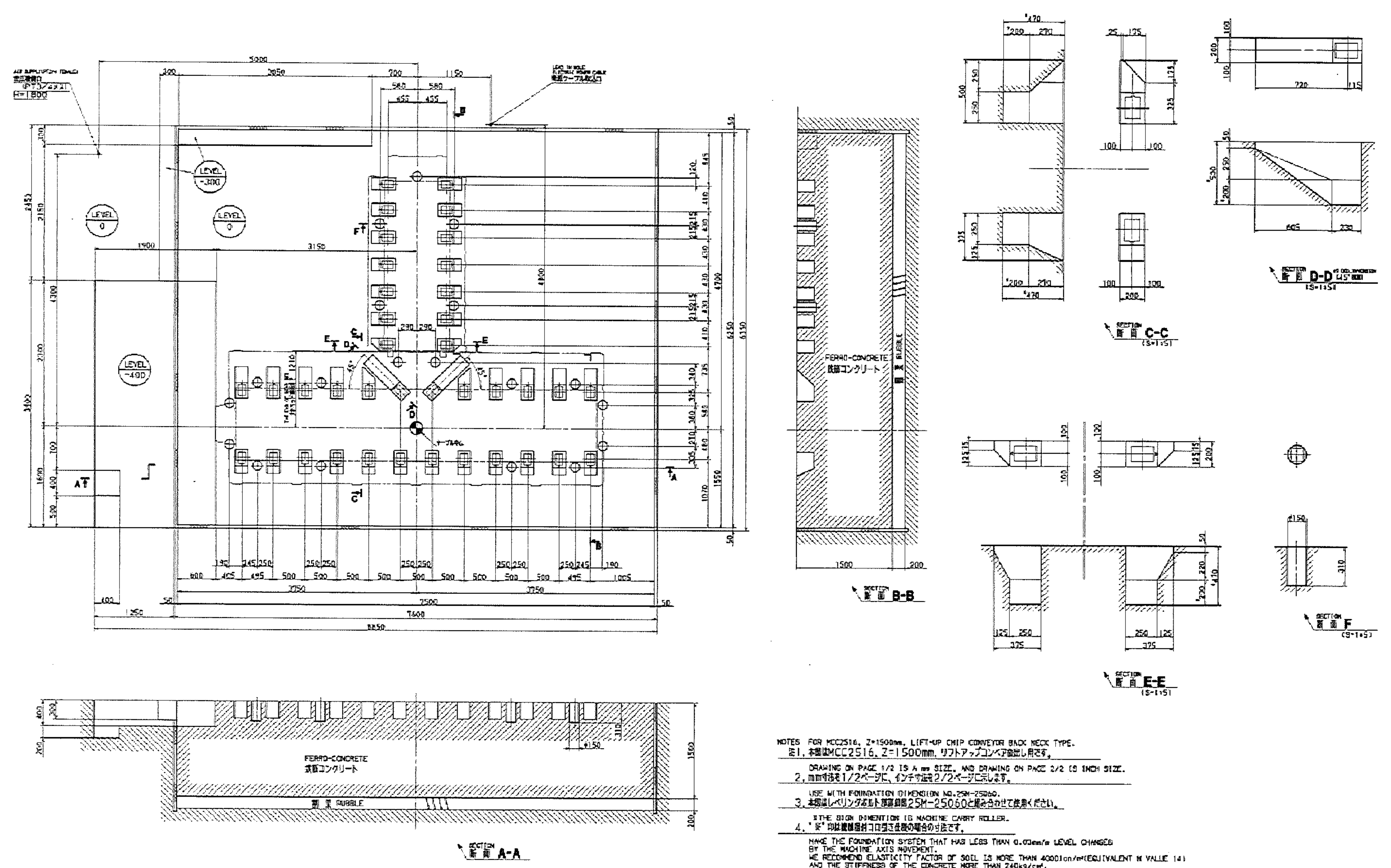
4. 全てのポットに無条件で収納できる最大工具径。

※注. 本マガジンはＡＴＣ動作時、カートリッジが上下します。隣接工具との干渉に注意してください。

工具制限図（A60）


A DISTRIBUTION OF LOAD CONCERNING ONE BOLT
アンカボルト1ケ所当りにかかる荷重分布図
X-AXIS STROKE
X軸ストローク
2500
MAXIMUM WEIGHT 1Ston
X=+1250
WEIGHT 荷重(kN)
30
20
10
2.5 2.5 3.0 3.0 5.0 10.0 18.0 23.0 24.0 23.0 18.5 12.5
1500
Z-AXIS STROKE
Z軸ストローク
Z=0
WEIGHT 荷重(kN)
1.5 2.0 3.2 7.8 16.5 20.0 13.0
MAXIMUM WEIGHT 1Ston
X=0
WEIGHT 荷重(kN)
3.0 4.5 7.0 14.0 20.0 24.0 24.0 20.0 14.0 7.0 4.5 3.0
Z=-750
WEIGHT 荷重(kN)
2.2 6.0 14.8 18.5 13.5 5.6 2.6
MAXIMUM WEIGHT 1Ston
X=-1250
WEIGHT 荷重(kN)
12.5 18.5 23.0 24.0 23.0 18.0 10.0 5.0 3.0 3.0 2.5 2.5
Z=-1500
WEIGHT 荷重(kN)
15.6 18.8 15.5 6.8 2.8 2.2 1.7
MCC2516VG(Z=1500)


GENERAL VIEW
M4-05156
MACHINING CENTER
MACHINE WEIGHT
MAKINO MILLING MACHINE CO.,LTD.
X-STROKE 2500
Y-STROKE 1600
Z-STROKE 1500
AIR CONDITIONER
OPTIONAL LUB.-TEMP CONTROLLER
MIST COLLECTOR (OPTION)
FILTER CONDITION
MAINTENANCE SIDE
OPERATION SIDE



NOTES FOR MCC2516, Z=1500mm, LIFT-UP CHIP CONVEYOR BACK NECK TYPE.
注1. 本図はMCC2516, Z=1500mm, リフトアップコンベア仕様用です。

DRAWING ON PAGE 1/2 IS A mm SIZE, AND DRAWING ON PAGE 2/2 IS INCH SIZE.
2. mm寸法を1/2ページに、インチ寸法を2/2ページに示します。

USE WITH FOUNDATION DIMENSION NO.25M-25060.
3. 本図はレベリングボルト基礎図25M-25060と組み合わせて使用ください。

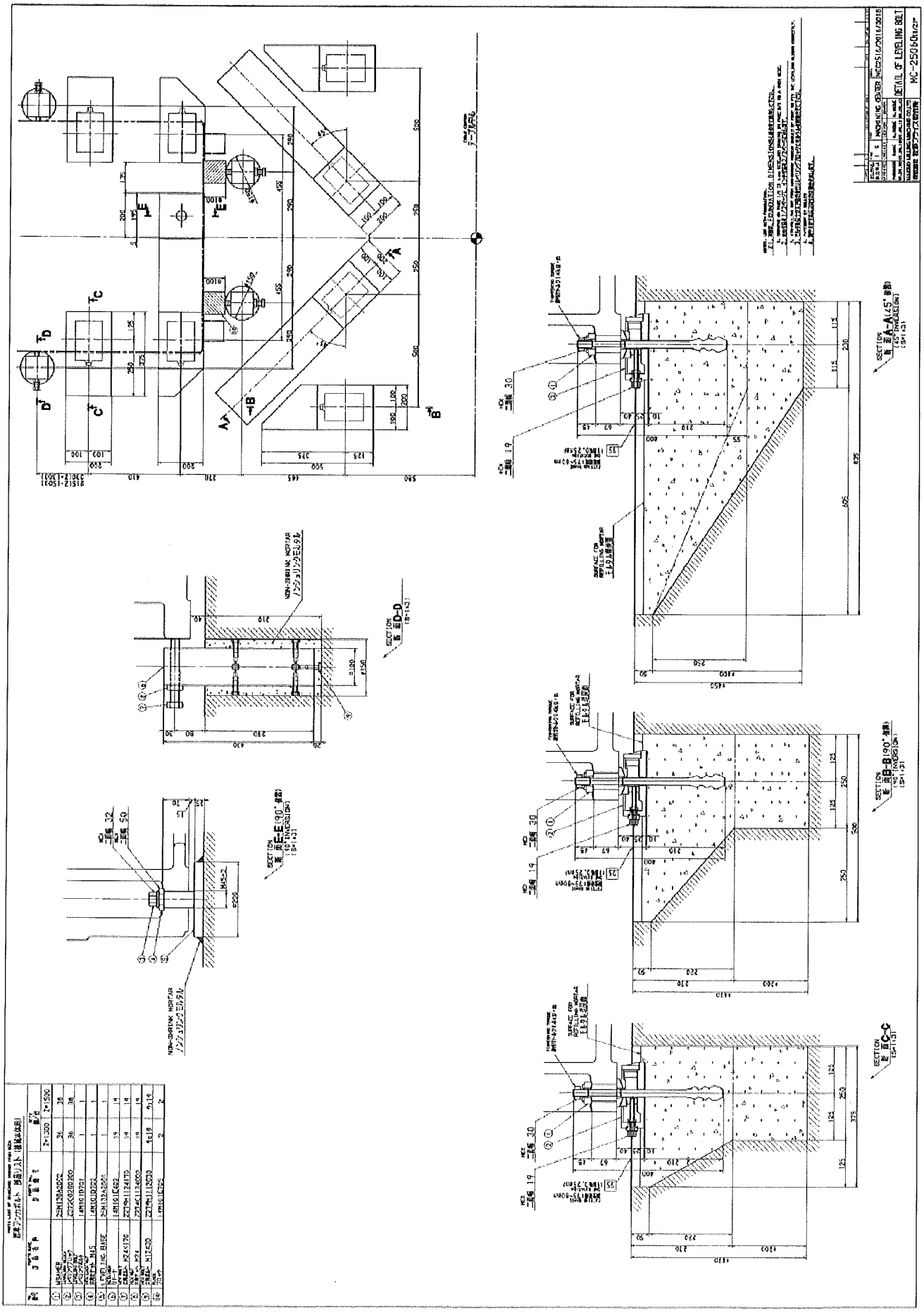
※THE SIGN DIMENTION IS MACHINE CARRY ROLLER.
4. "※" 印は機械搬入用コロ引き仕様の場合の寸法です。

MAKE THE FOUNDATION SYSTEM THAT HAS LESS THAN 0.03mm/m LEVEL CHANGES BY THE MACHINE AXIS MOVEMENT.
WE RECOMMEND ELASTICITY FACTOR OF SOIL IS MORE THAN 4000ton/m³(EQUIVALENT N VALUE 14) AND THE STIFFNESS OF THE CONCRETE MORE THAN 240kg/cm².
5. 各軸の移動荷重に対し、基礎上面のレベル変化が0.03mm/m以内になるように基礎を設計してください。
地盤の弾性係数：4000t/m³（N値14相当）以上。
コンクリート強度：240kg/cm²（呼び強度スランプ18cm）以上を推奨します。

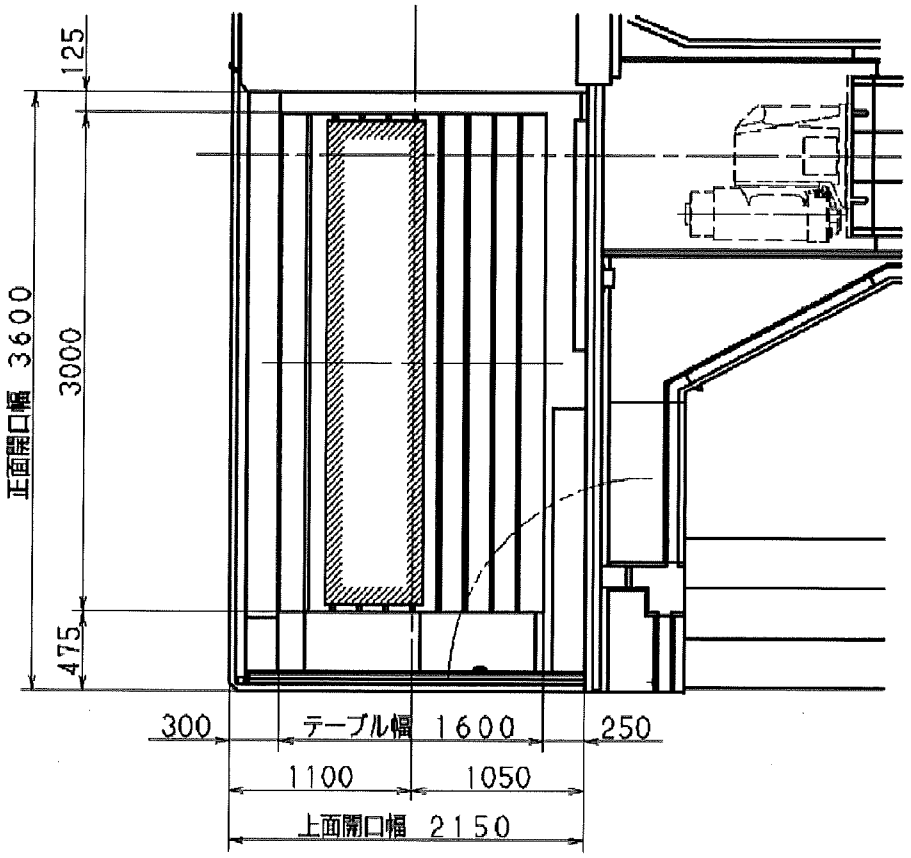
THE FOUNDATION SHOULD BE REINFORCED BY AT LEAST TWO LAYERS OF RODS.
RODS MUST BE MORE THAN φ19~22DIA., AND THE PITCH OF EACH ROD MUST BE LESS THAN 150~200mm.
RODS SHOULD BE LOCATED 120mm UNDER THE SURFACE TO THE FOUNDATION.
MAKINO DOES NOT GUARANTEE THE FOUNDATION.
6. 基礎コンクリートは上下2～4層以上、ピッチ150～200mm以下、φ19～22以上の鉄筋で配筋して下さい。
また、表面から120mmの範囲に鉄筋は配筋しないで下さい。

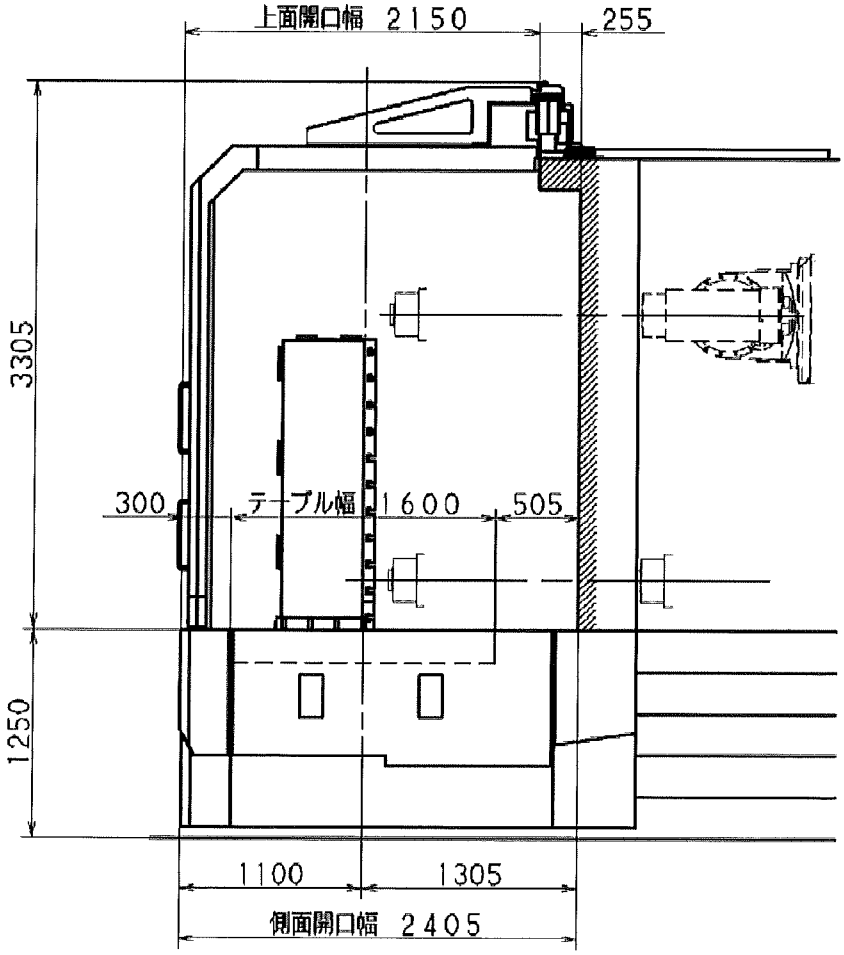
MACHINE WEIGHT 機械重量		
機械総質量（ワーク・工具含む）	MACHINE WEIGHT	51 ton
基礎コンクリートの質量（比重2.3）	CONCRETE WEIGHT (SPECIFIC GRAVITY 2.3t/m³)	154 ton
基礎コンクリート下面の平均圧	AVERAGE PRESSURE UNDER CONCRETE	4.5 ton/m²

1 : 20 MACHINING CENTER MCC2516
FOUNDATION DIMENSIONS
MAKINO MILLING MACHINE CO.,LTD 株式会社 牧野フライス製作所
MC-25059(1/2)

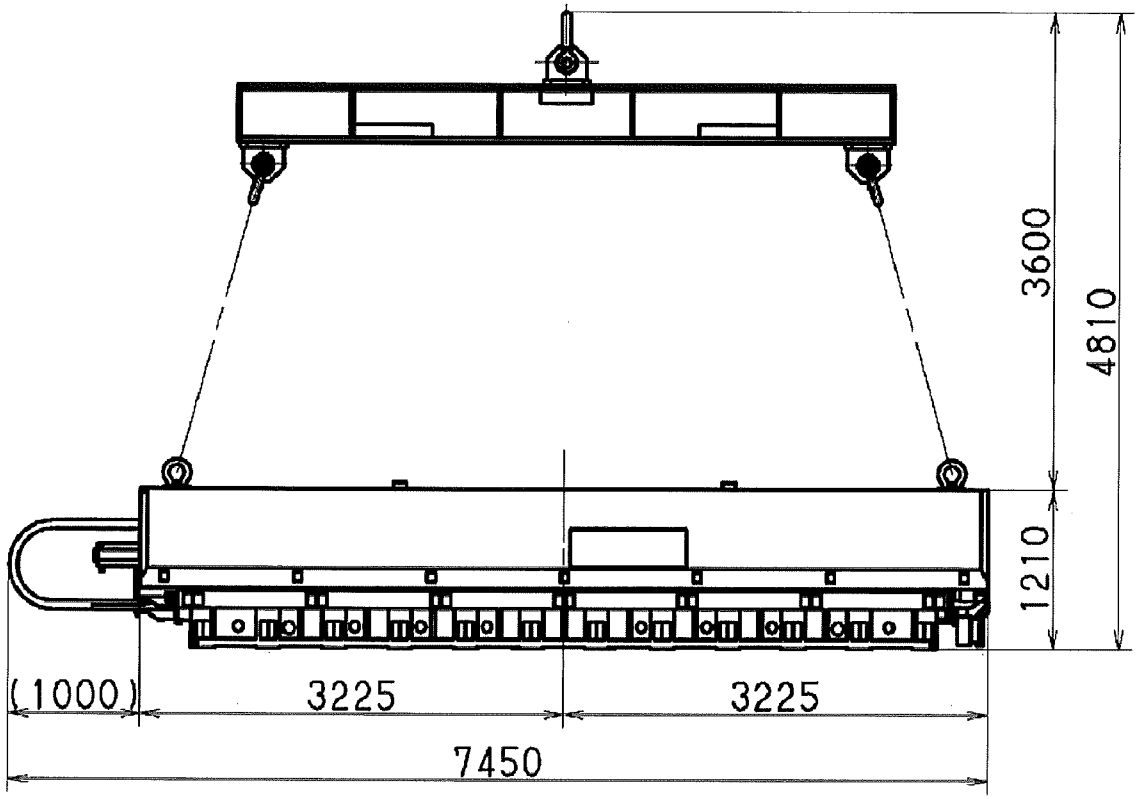


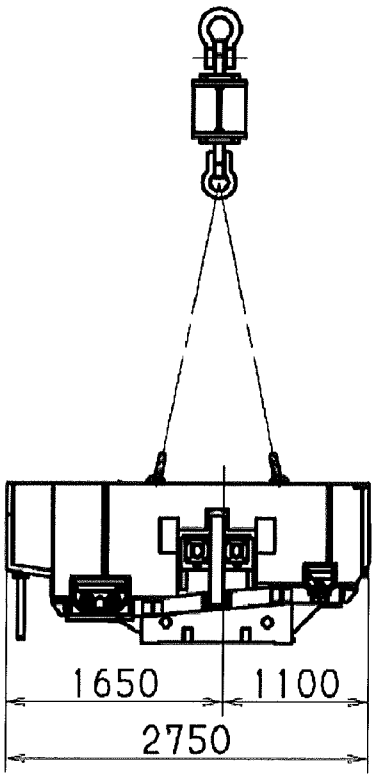
MCC2516VG スプラッシュガード開口幅図





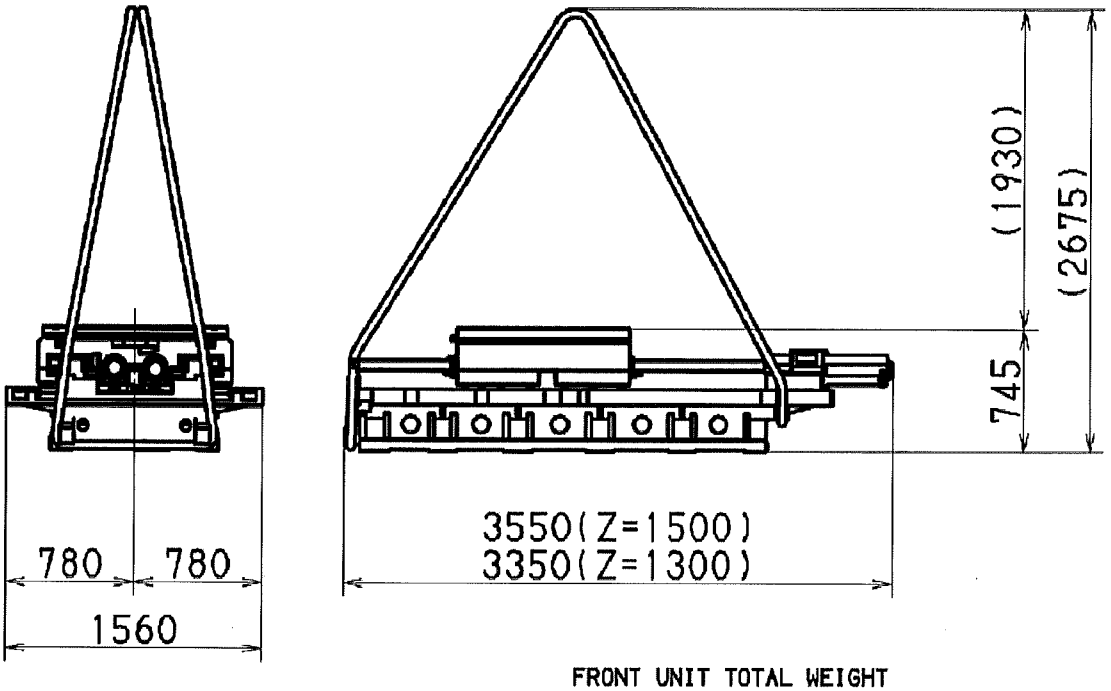
M4-05112



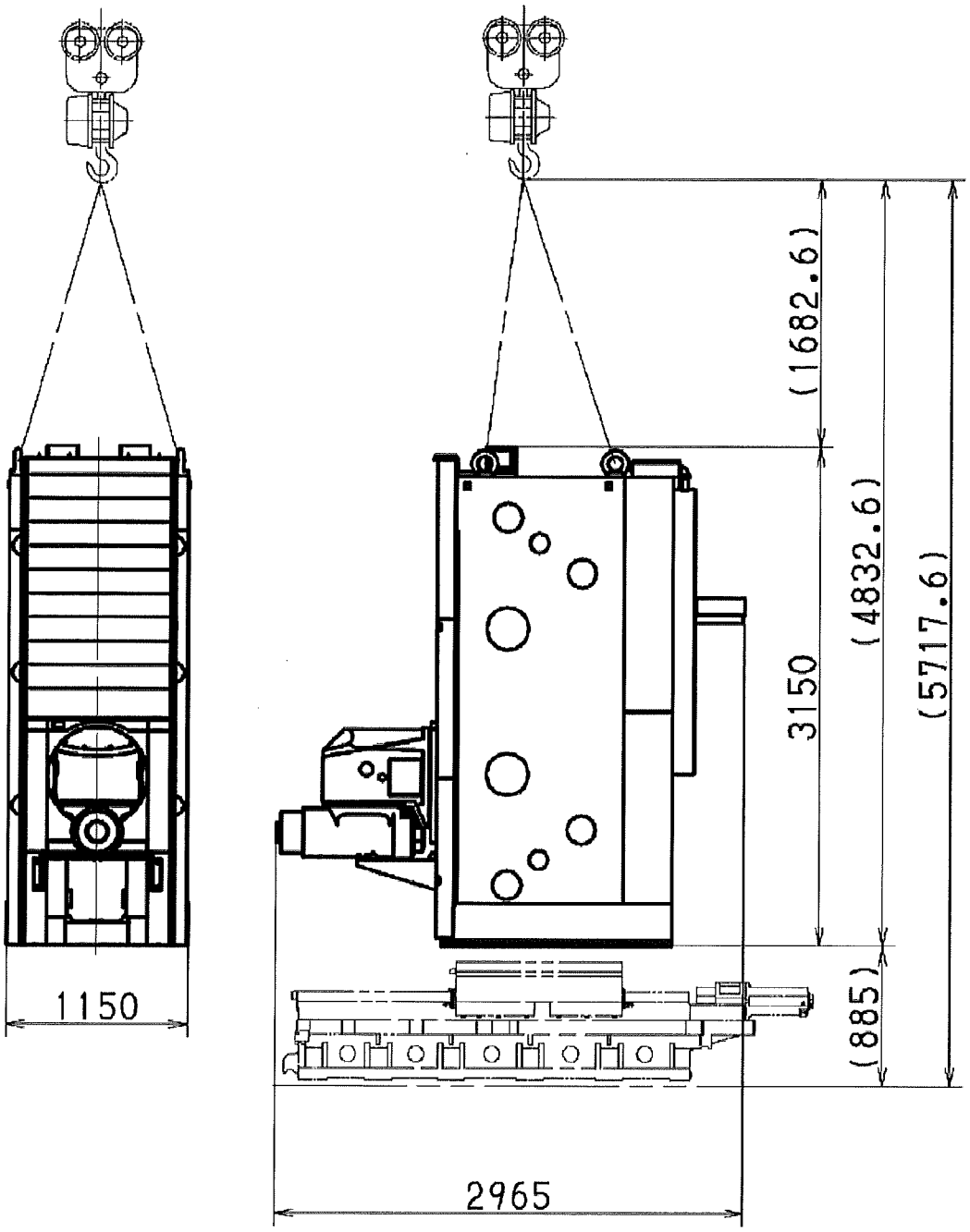


FRONT UNIT TOTAL WEIGHT
フロントー式重量（固定具を含む）18.5ton
MACHINE HANGER(BEAM+WIER)
吊り具（ビーム+ワイヤ）　1.5ton

M4-05113_1



FRONT UNIT TOTAL WEIGHT
リヤー式重量（固定具を含む）
Z=1300：6.0ton
Z=1500：6.3ton
MACHINE HANGER(BEAM+WIER)
吊り具（ナイロンスリング）

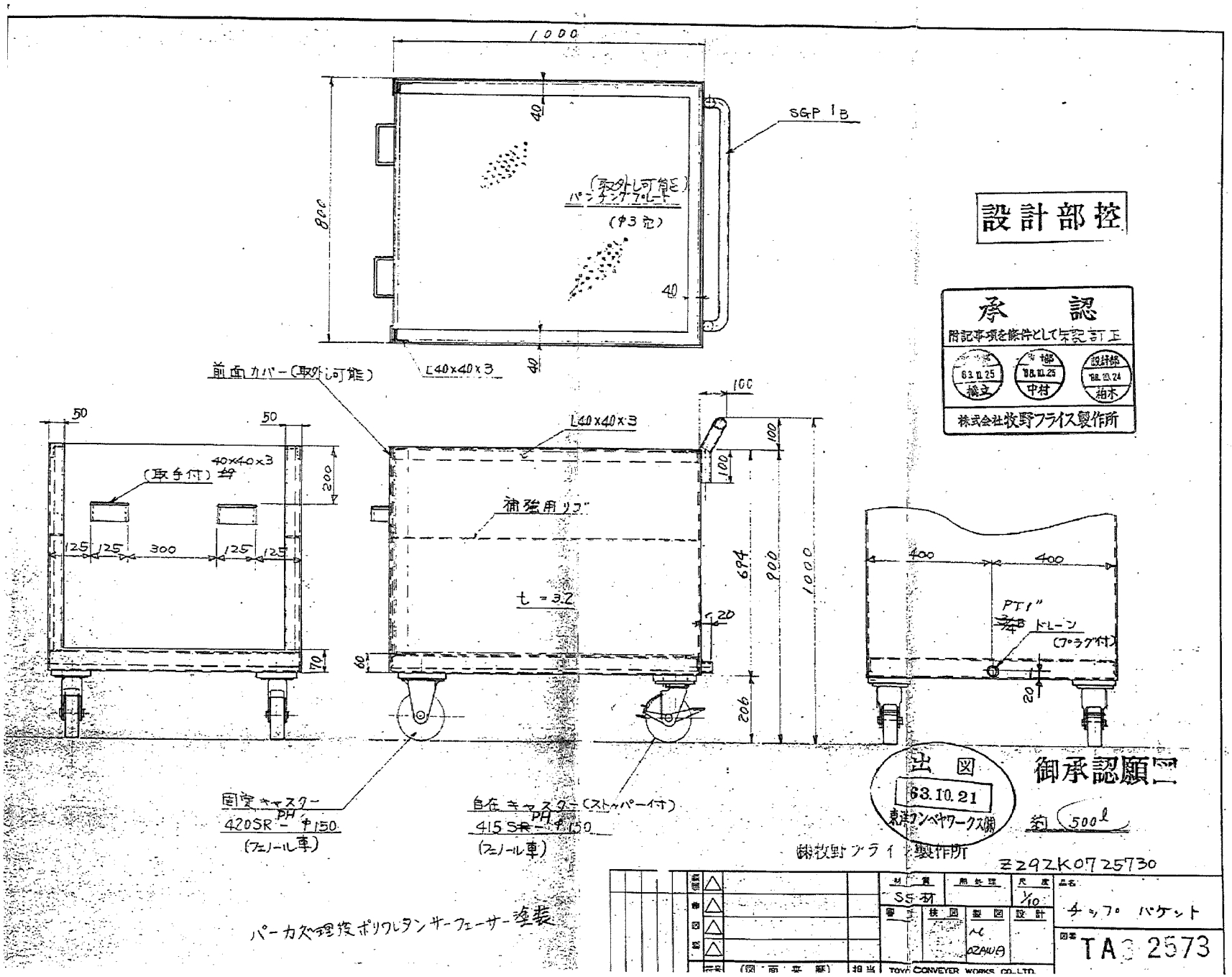


FRONT UNIT TOTAL WEIGHT

コラム一式重量（固定具を含む）9.0ton

MACHINE HANGER(BEAM+WIER)

吊り具（ワイヤ）



設計部控
承認
附記事項を條件として矢記訂正
63.10.25 橋立
'88.10.25 中村
'88.10.24 柏木
株式会社牧野フライス製作所
1000
800
40
SGP 1B
(取外し可能)
パンチングプレート
(φ3穴)
L40×40×3
前面カバー(取外し可能)
50
40×40×3
(取手付)
200
125
300
70
100
補強用リブ
t=3.2
694
900
1000
20
60
206
400
PT1"
ドレーン
(プラグ付)
固定キャスター
420SR PH φ150
(フェノール車)
自在キャスター(ストッパー付)
415SR PH φ150
(フェノール車)
出図
63.10.21
東洋コンベヤワークス(株)
御承認願
約 500ℓ
(株)牧野フライス製作所
Z292K0725730
パーカ処理後ポリウレタンサーフェーサー塗装
SS-材
1/10
チップ バケット
TA3 2573
TOYO CONVEYER WORKS CO.,LTD.

MAKINO

株式会社 牧野フライス製作所　　http://www.makino.co.jp

	営業へのお問合せ	サービスコール		
本　　社	☎(03)3717-1151(代)	—	FAX(03)3723-4621	〒152-8578 東京都目黒区中根2-3-19
東京コールセンタ	—	☎(03)3724-6121	FAX(03)3724-0814	
大阪営業所	☎(06)6744-7691(代)	☎(06)6744-7692	FAX(06)6744-7672	〒577-0016 大阪府東大阪市長田西3-4-17
名古屋営業所	☎(052)777-2511(代)	☎(052)777-2512	FAX(052)777-2510	〒465-0022 名古屋市名東区藤森西町1901
仙台営業所	☎(022)392-0450	☎(022)302-8323	FAX(022)392-0440	〒989-3124 宮城県仙台市青葉区上愛子字蛇台原46-3
郡山営業所	☎(0249)22-9903	☎(0249)22-9988	FAX(0249)22-9979	〒963-8024 福島県郡山市朝日2-6-11（朝日KUビル302号）
新潟営業所	☎(0256)35-6603	☎(0256)35-6601	FAX(0256)35-6602	〒955-0092 新潟県三条市須頃2-13（パークハイツ須頃201号）
太田営業所	☎(0276)20-2121	☎(0276)20-2844	FAX(0276)20-2140	〒373-0811 群馬県太田市安良岡町91-1
大宮営業所	☎(048)626-1833	☎(048)626-1831	FAX(048)626-1832	〒331-0052 埼玉県さいたま市西区三橋6-672-1
東東京営業所	☎(03)3695-7212	☎(03)3695-7211	FAX(03)3695-3330	〒125-0063 東京都葛飾区白鳥1-11-16
東京営業課	☎(03)3724-7711	☎(03)3724-6121	FAX(03)3723-4621	〒152-8578 東京都目黒区中根2-3-19
諏訪営業所	☎(0266)57-5121	☎(0266)57-5120	FAX(0266)57-5124	〒392-0013 長野県諏訪市沖田町3-15（フロンティアビル1F）
静岡営業所	☎(054)283-7772	☎(054)283-7932	FAX(054)286-6233	〒422-8062 静岡市駿河区稲川3-5-2（ラ・リベルテビル）
浜松営業所	☎(053)460-0312	☎(053)460-0311	FAX(053)460-0380	〒435-0045 静岡県浜松市細島町6-6（カワ清・林京ビル1F）
富山営業所	☎(076)422-1981	☎(076)422-1907	FAX(076)491-0387	〒930-0069 富山市旅篭町2-10（西森ビル）
京都営業所	☎(075)622-4633	☎(075)622-5520	FAX(075)622-5773	〒612-8445 京都府京都市伏見区竹田浄菩提院町276（トータスビル2-E）
加古川営業所	☎(0794)25-9982	☎(0794)25-9981	FAX(0794)25-9977	〒675-0101 兵庫県加古川市平岡町新在家149-7（パレードビル3F）
広島営業所	☎(082)830-5756	☎(082)830-5755	FAX(082)870-8077	〒731-0123 広島市安佐南区古市3-14-18
福岡営業所	☎(050)3385-9051	☎(092)922-1388	FAX(092)922-1161	〒818-0131 福岡県太宰府市水城6-31-12
東京テクニカルセンタ	☎(03)3717-1151(代)	FAX(03)3723-4621		〒152-8578 東京都目黒区中根2-3-19
厚木工場	☎(046)285-0720(代)	FAX(046)286-0400		〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4023
富士勝山工場	☎(0555)83-2171(代)	FAX(0555)83-2660		〒401-0310 山梨県南都留郡富士河口湖町勝山3560-1
ＥＤＭ事業部	☎(046)281-5011(代)	FAX(046)281-5074		〒243-0308 神奈川県愛甲郡愛川町三増字上馬込359-3

海外拠点

Makino Inc.（米国）	☎513-573-7200 FAX513-573-7360	Seoul Branch（韓国）	☎02-856-8686 FAX02-856-8555
Makino GmbH（ドイツ）	☎040-298090 FAX040-29809400	Makino China Co., Ltd（中国）	☎512-5777-8000 FAX512-5777-9900
Makino Asia Pte Ltd（シンガポール）	☎6861-5722 FAX6861-1600		

マキノJ 株式会社　　http://www.makinoj.co.jp

本　　社	☎(046)286-8350(代)	FAX(046)286-8385	〒243-0303 神奈川県愛甲郡愛川町中津4007
東部セールスブランチ	☎(048)626-1833(代)	FAX(048)626-1832	〒331-0052 埼玉県さいたま市西区三橋6-672-1
中部セールスブランチ	☎(0566)79-0166(代)	FAX(0566)72-0855	〒446-0037 安城市相生町18-18
西部セールスブランチ	☎(06)6744-7691(代)	FAX(06)6744-7672	〒577-0016 大阪府東大阪市長田西3-4-17

※本カタログの仕様数値は、不断の研究開発により変更する場合もありますので、あらかじめご了承ください。
※本カタログの掲載写真には特別付属品が含まれています。

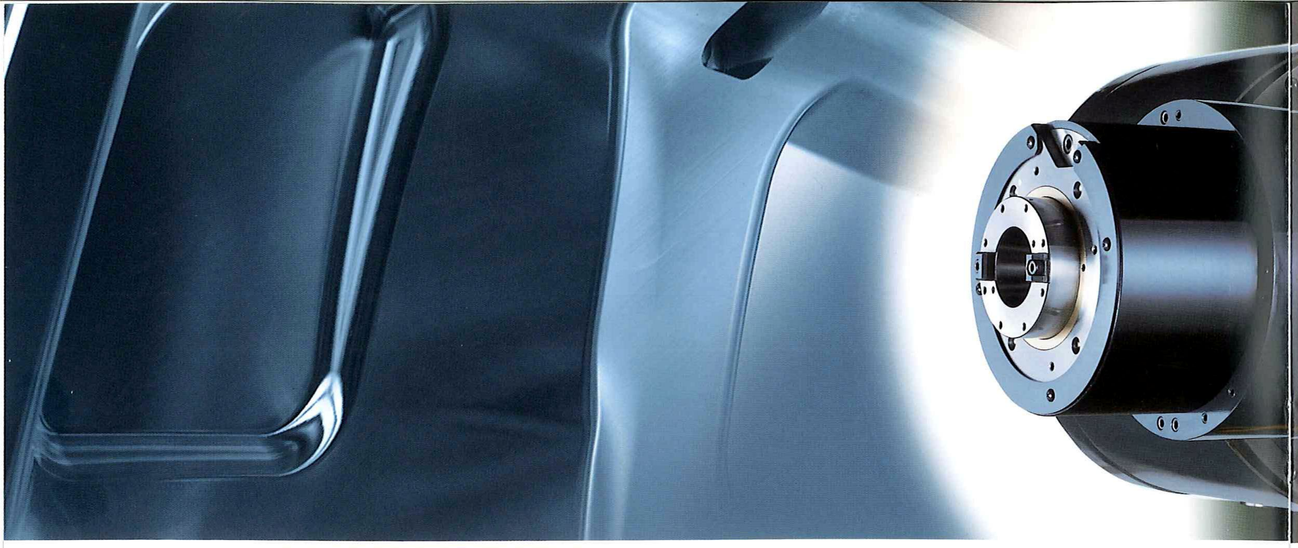
M368 0512/3(V-F)

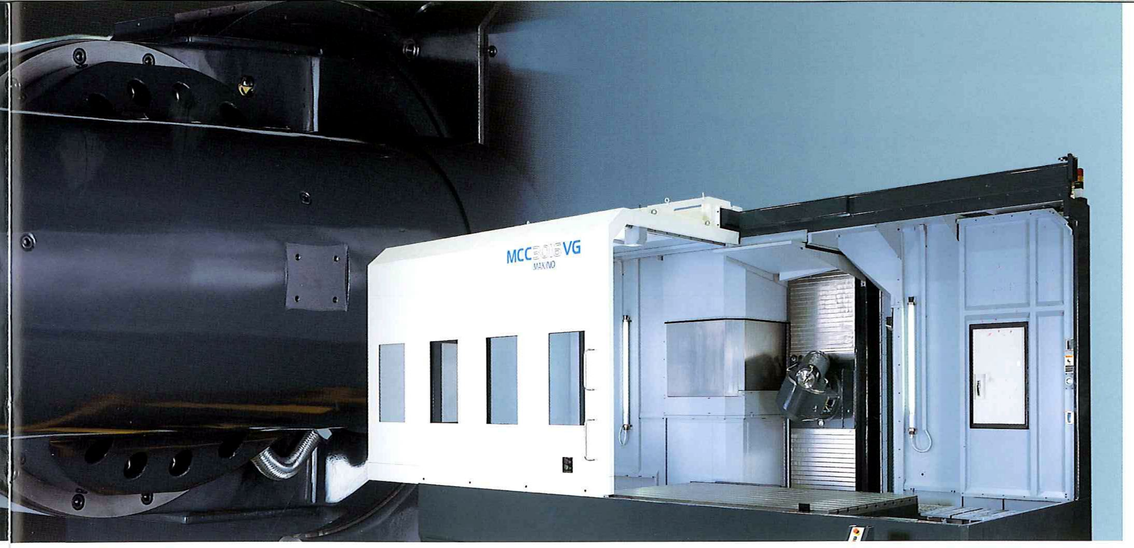
横形マシニングセンタ

MCC-VG SERIES

MCC2516VG
MCC3016VG

MAKINO





リードタイム削減と磨きレスの追求

大物金型の加工はVGが変える
(Variable Geometry)

2+3軸加工

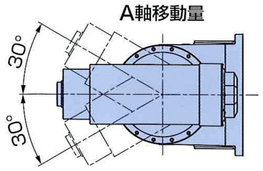
任意傾斜加工

MCC-VGシリーズは、
主軸を最適な角度に傾斜させてから、
同時3軸加工や斜め穴加工をおこなう
新しいコンセプトのマシニングセンタです。

A・C軸（主軸の割出し）

X・Y・Z軸

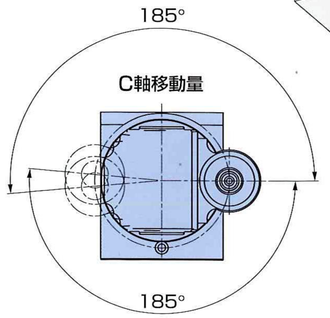
A軸移動量



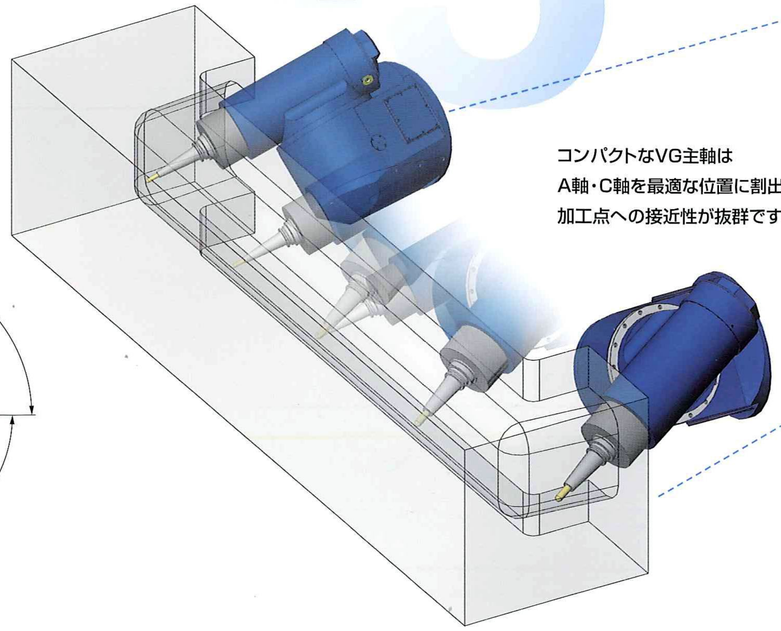
A軸最小割出角度：1°

185°

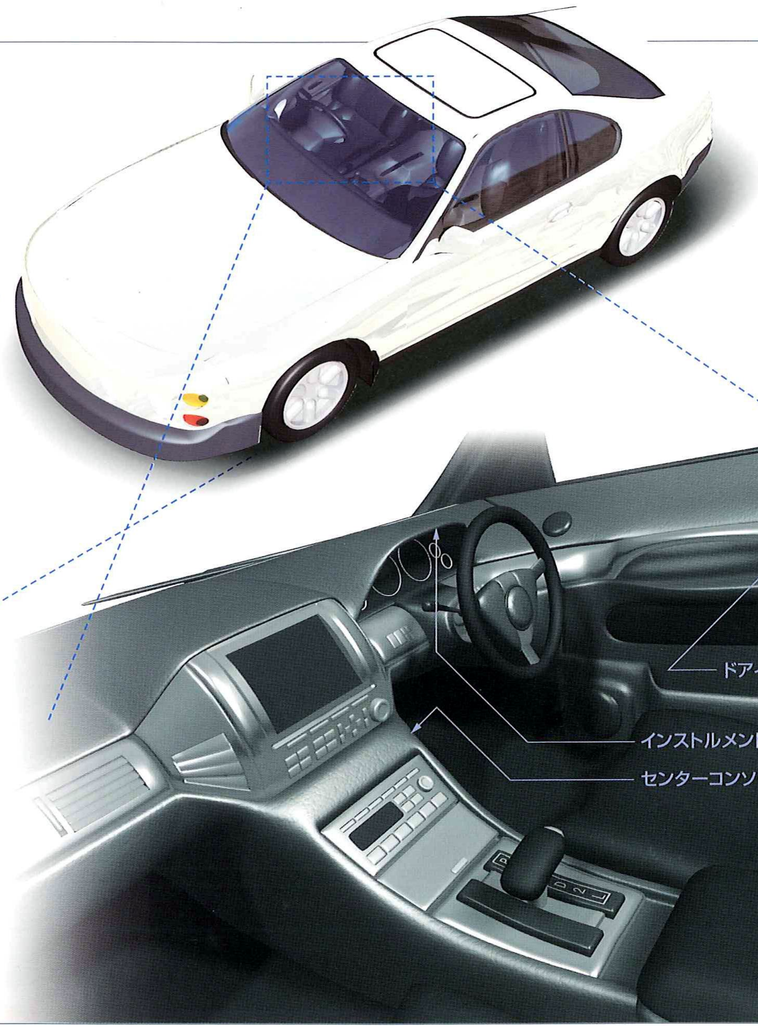
C軸移動量



C軸最小割出角度：1°

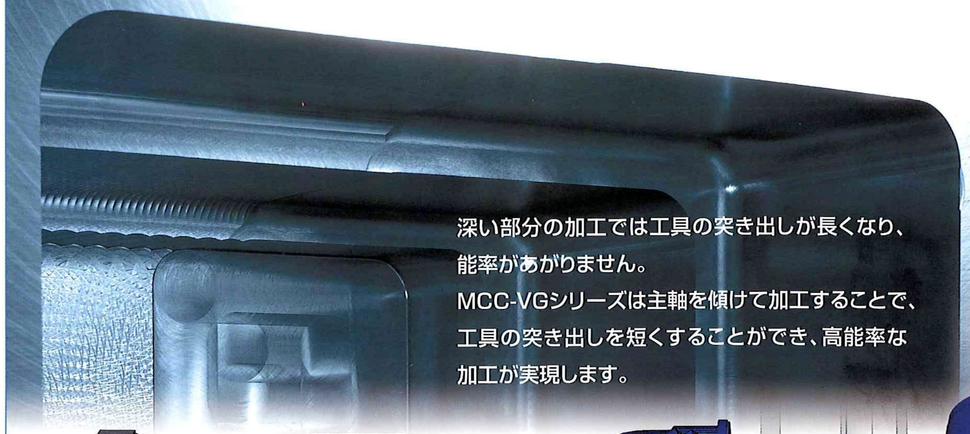


コンパクトなVG主軸は
A軸・C軸を最適な位置に割出すことで
加工点への接近性が抜群です。



Variable Geometry

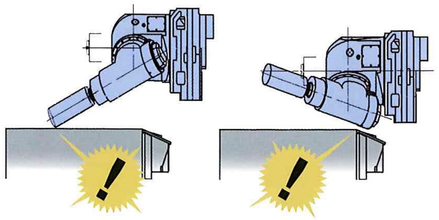
任意傾斜加工によるリードタイムの短縮



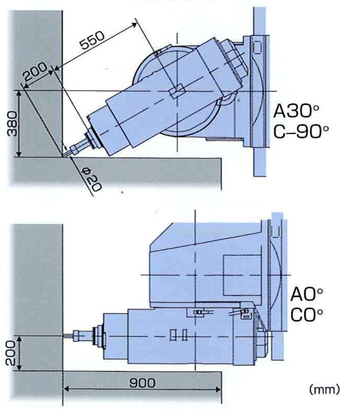
深い部分の加工では工具の突き出しが長くなり、
能率があがりません。
MCC-VGシリーズは主軸を傾けて加工することで、
工具の突き出しを短くすることができ、高能率な
加工が実現します。

■ 主軸の干渉防止機能

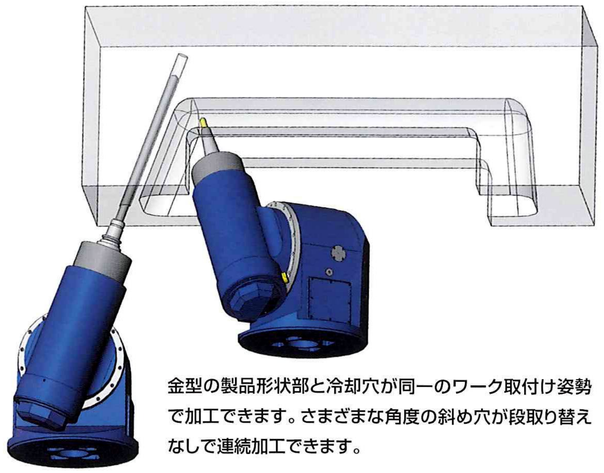
主軸および工具のテーブルへの干渉を防ぎます。



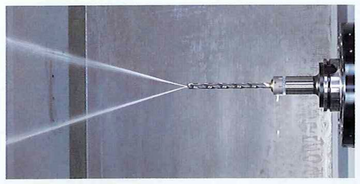
主軸干渉図



■ 段取り回数の大幅な削減



金型の製品形状部と冷却穴が同一のワーク取付け姿勢で加工できます。さまざまな角度の斜め穴が段取り替えなしで連続加工できます。

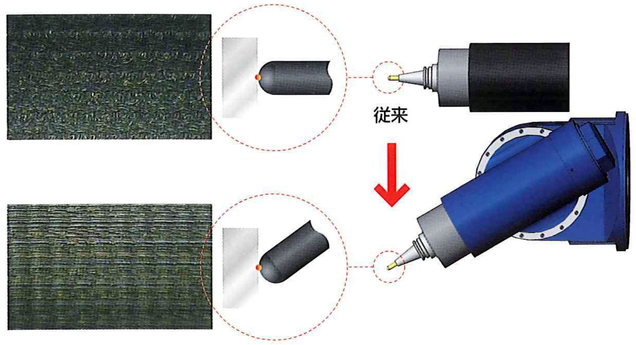


スルースピンドルクーラント

(特別仕様)

穴あけ加工時間短縮のため
1.5MPa、3MPa、7MPaの
スルースピンドルクーラント
を用意しました。

大物金型の磨きレス化へ —— 高品位な加工面の追及



主軸を傾けることで、ボールエンドミル先端部での加工を避け
高品位な加工面を実現します。

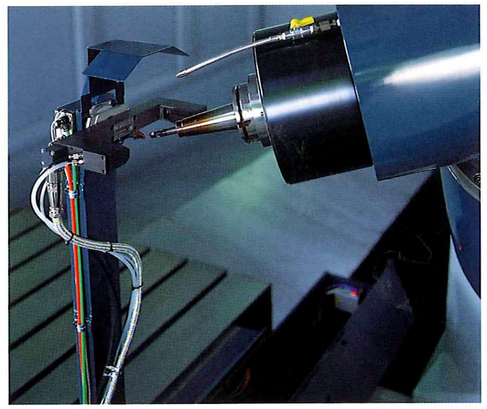
加工面の段差レス

異なる主軸角度で加工しても
合せ部分の段差を最小限に抑制します。

■ 非接触工具自動測定装置(格納式)

測定装置を90度旋回させることで、A軸旋回時でも、
ボールエンドミルの工具中心、工具長を正確に測定します。
異なる主軸角度で加工しても仕上面のつなぎ目部分に
発生する段差を最小にします。

(注)非接触工具自動測定装置による測定可能な最大工具長
＊MCC2516VG, MCC3016VG：430mm
＊MCC2516VG, MCC3016VG(Z軸1500mm仕様)：550mm



1.非接触工具自動測定

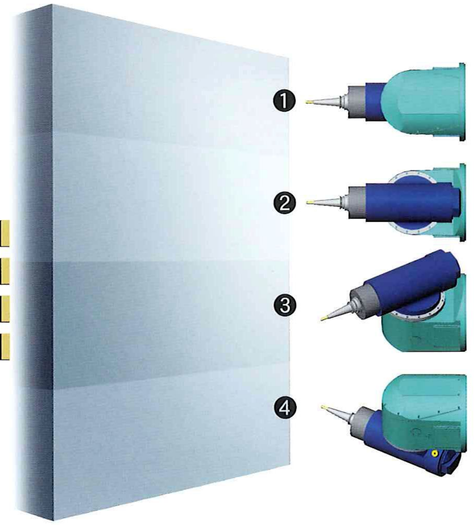
実際の加工条件で刃先位置を高精度に測定し、
主軸の熱変位量などを三次元で自動補正して加工します。
加工面段差は実績値で3μmです。

(主軸傾斜時はボールエンドミルのみ測定可能)

	A軸	C軸	段差(実績値)
加工面❶	0度	0度	基準面
加工面❷	0度	+180度	+2μm
加工面❸	−30度	−45度	−1μm
加工面❹	−30度	+135度	+2μm

加工条件

被削材	：NAK80
工具	：R15 ボールエンドミル
主軸回転速度	：3000 min^{-1}
送り速度	：1200 mm/min
切込み量(深さ/幅)	：0.1 / 0.4 mm



2.刃先位置計算機能 (特許出願中)

ドリルの斜め穴加工などに使用する補正機能です。
主軸の傾斜角度ごとのキャリブレーション値をあらかじめ測定しておき、
主軸割出し動作後、この値を使って刃先位置を自動補正する機能です。(主軸割出しごとの工具長測定は不要)

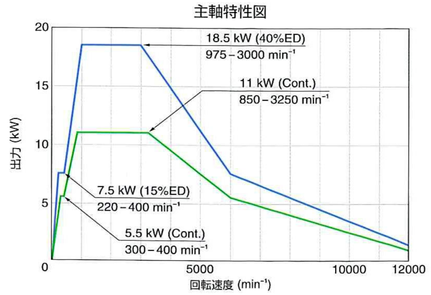
Variable Geometry

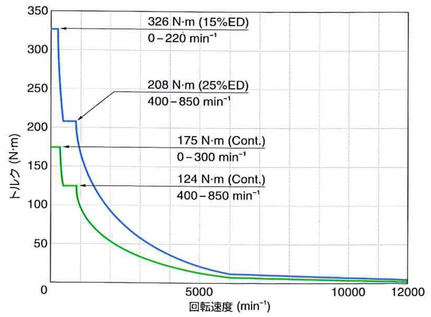
高能率・高精度を極めた主軸

内径100mmの円筒コロ軸受を採用した高速・高剛性主軸です。
荒加工から仕上げ加工まで広いレンジをカバーします。
回転する主軸の内部を直接冷やす軸芯冷却により熱変位を抑制、
長時間の加工でも主軸端面の位置が変わりません。

- **主軸回転速度：12000 min^{-1}**
- **主軸テーパ穴：7/24 テーパ No.50**
- **主軸モータ　：18.5/11 kW（40%ED/連続）**

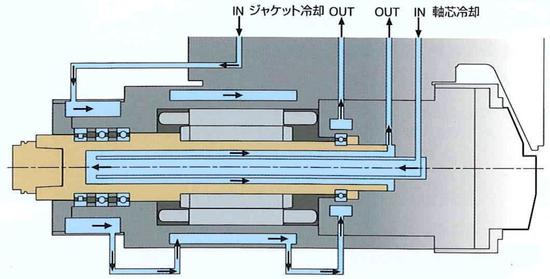
主軸特性図





軸芯冷却

回転する主軸の内部に温度制御した冷却油を送り込み、主軸を内側から直接冷却します。常に主軸とジャケットの温度を同調させ、あらゆる回転領域でベアリングの予圧を最適に保ちます。

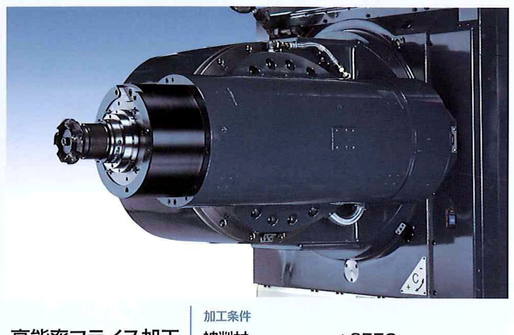


▼ 高トルク　切削能力　▼ 高能率

傾斜深穴加工

加工条件

被削材	：S55C
工具	：Φ43 mm ドリル
主軸回転速度	：110 min^{-1}
送り速度	：33 mm/min
深さ	：430 mm



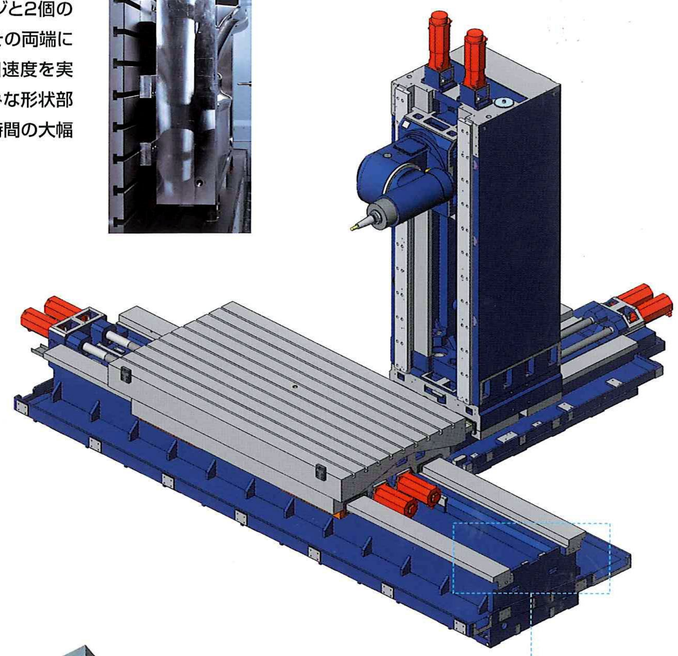
高能率フライス加工

加工条件

被削材	：S55C
工具	：Φ63 mm フェイスミル
主軸回転速度	：1010 min^{-1}
送り速度	：6400 mm/min
軸/径方向切込み量	：0.8/50 mm
切削除去量	：250 cm^3/min

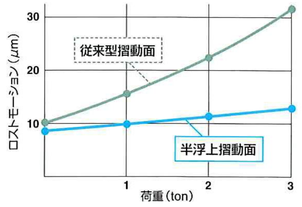
最大積載質量15トンでも高加速度を実現

Y軸・Z軸にはそれぞれ2本のボールネジと2個のモータを、X軸には2本のボールネジとその両端に4個のモータを装着し、きわめて高い加速度を実現しました。 大型機でありながら小刻みな形状部分も速度を落とさず俊敏に加工。 加工時間の大幅短縮を実現します。

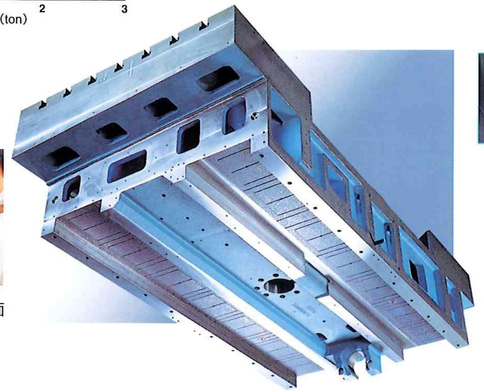


■ 半浮上摺動方式

重量ワークでも16m/minの送り速度を実現するため、半浮上摺動方式を採用しました。テーブル摺動面に圧縮空気を送り込み、荷重の変化に応じて空気圧を自動調整、摺動抵抗を一定に保ちロストモーションを軽減します。



半浮上摺動方式で、
安定した軸動作を保証



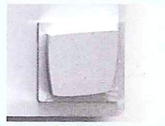
キサゲ処理された案内面

■ 高剛性・高精度の角ガイド

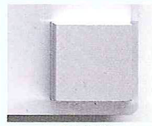
本体と一体の高い剛性を誇る角ガイドは焼入れ後、超精密に研磨仕上げされ、高い真直性を確保しています。
振動減衰性に優れ切削振動の影響を吸収し均質な加工面が得られます。

高速高精度制御 GI.3（標準仕様）/ スーパーGI.3（特別付属品）/ スーパーGI.4（特別付属品）

指令経路に沿って滑らかに動作させる制御、高応答サーボ、高剛性マシンを高い次元で融合させ、高速でも変わらない高精度加工を実現します。



▲GI制御なし



▲GI.3制御

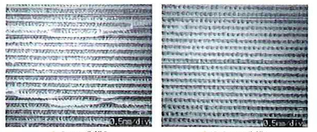
さらに、微小ブロックの処理能力を大幅に向上したスーパーGI.3制御、スーパーGI.4制御も用意しています。
1mm以下の微小ブロックが連続する3次元形状の金型加工などに、顕著な効果があります。

▲スーパーGI.3制御なし

▲スーパーGI.3制御

0.1 μm 制御の効果

数μmの Z 軸移動指令が含まれるプログラムを1μm制御/0.1μm制御で加工し、加工面を比較しました。
0.1μm 制御は、拡大写真のようにキズ状の食込みが生じていません。これは軸移動の分解能力が1μm制御にくらべ10倍になるためであり、同一プログラムでも、より滑らかな面が得られます。



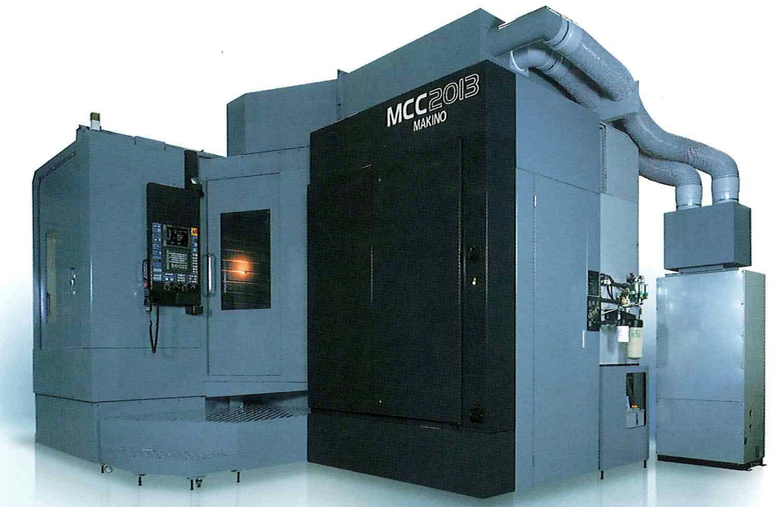
▲1μm制御　▲0.1μm制御

マキノサーマルスタビライザ

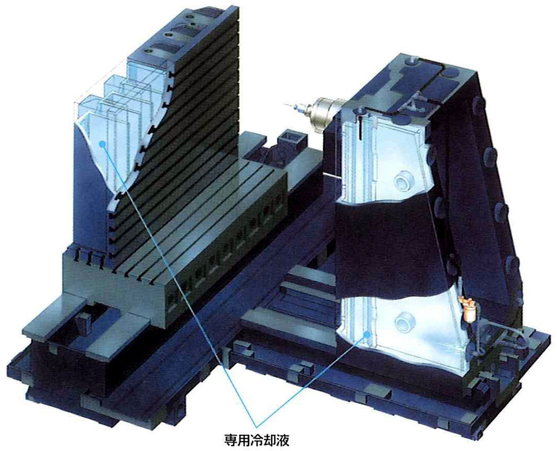
マキノサーマルスタビライザは工場の温度変化から自らを守り、姿勢変化を抑制し、長時間の連続運転で高精度な加工を実現するシステムです。
サーマルスタビライザを採用することで、工場全体を温度管理する場合に比べ電力を大幅に抑制し省エネに寄与します。

〈マキノサーマルスタビライザ〉
- コラムスタビライザ（標準仕様）
- イケールスタビライザ（特別付属品）
- 恒温チャンバ（特別仕様）

※ 写真はMCC2013恒温チャンバ仕様

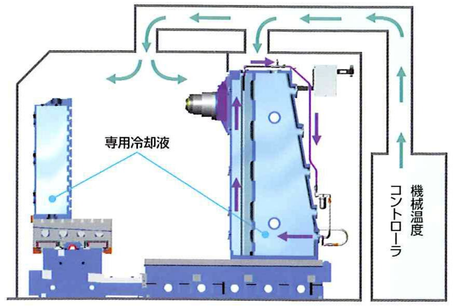


コラムスタビライザ（標準仕様）
イケールスタビライザ（特別付属品）



MCC-VGシリーズは安定した加工精度を実現するためにコラム内部に大容量の専用冷却液を充満したコラムスタビライザを標準で装備しています。コラムスタビライザは冷却液をゆっくりと循環させることで、各部の温度を均一に保ち、姿勢変化を抑制させる機能です。
さらに、加工物取付け側の姿勢変化を抑制するためにイケール内部に冷却液を充満させたイケールスタビライザも用意しています。

恒温チャンバ（特別仕様）



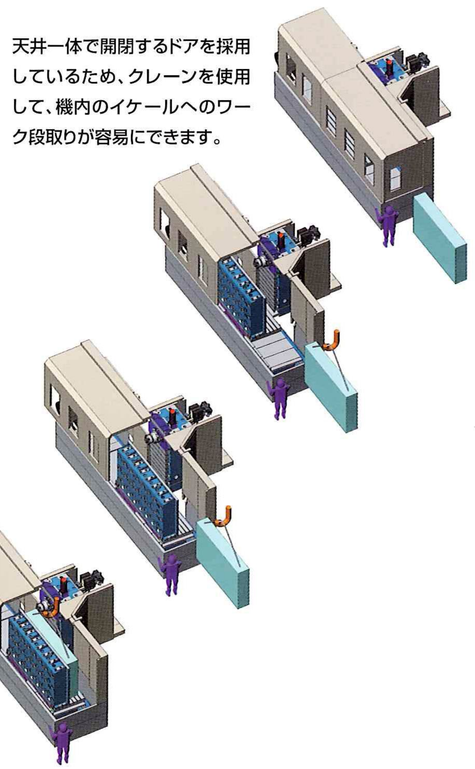
さらに安定した加工精度を実現する恒温チャンバは、機械全体をスプラッシュガードで囲み外気から遮断します。機械温度コントローラにより、機械個別にスプラッシュガード内の機械本体全体の温度を常に一定に保つことで、機械の姿勢変化を防ぎ、加工精度を一定に保ちます。

一日の温度変化量が10℃の工場内で、従来機のコラムの温度変化は6℃変化します。
マキノサーマルスタビライザを装着することで、コラムの温度は半分の3℃以内に抑制します。

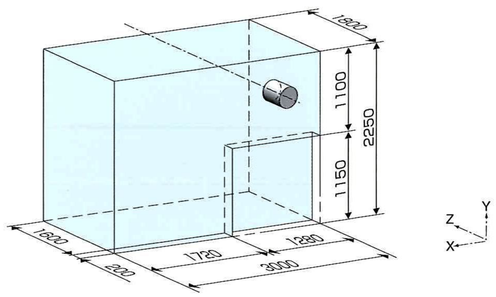
姿勢変化 1/2（従来機比）

大開口カバーで簡単セッティング

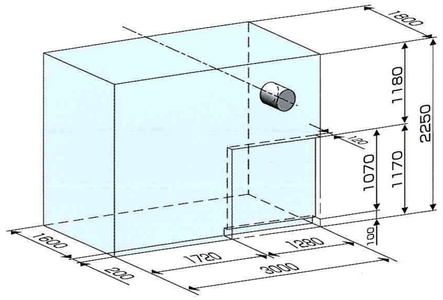
天井一体で開閉するドアを採用しているため、クレーンを使用して、機内のイケールへのワーク段取りが容易にできます。



ワーク制限図（非接触工具測定装置付属仕様）

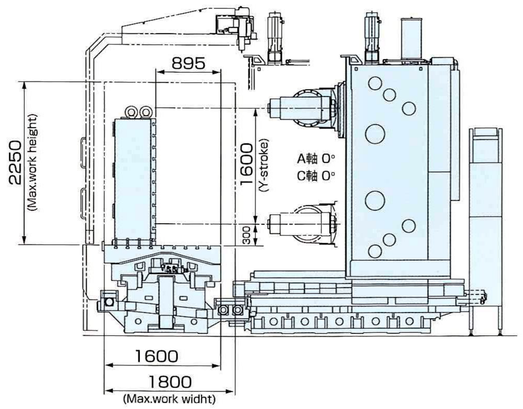


MCC2516VG、MCC3016VG



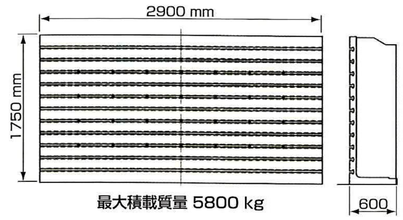
MCC2516VG、MCC3016VG（Z1500mm仕様）

ワーク制限図（イケール付）



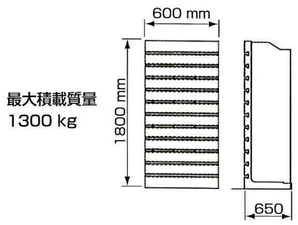
片面イケール詳細図

Type A



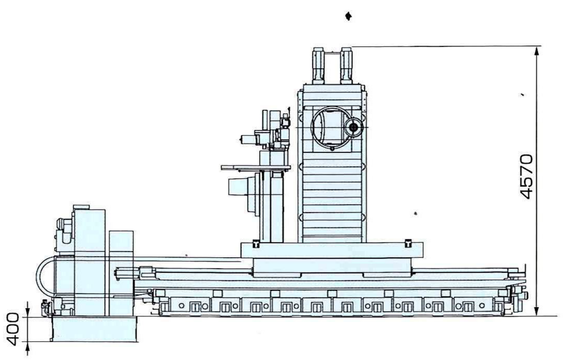
最大積載質量 5800 kg

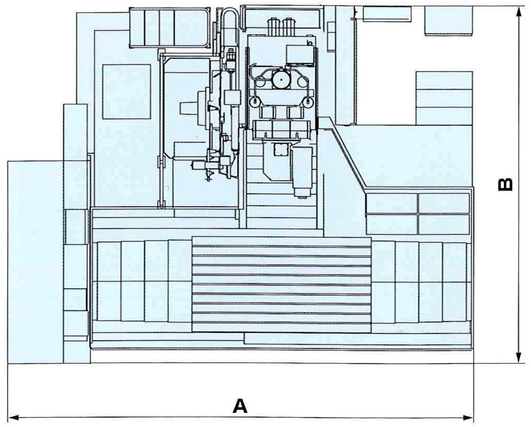
Type B



最大積載質量
1300 kg

正面図・フロアプラン（ATC30/60本、後出リフトアップチップコンベア仕様）





A MCC2516VG: 8275 mm　**B** MCC2516VG: 6210 mm（Z1300） 6410 mm（Z1500）
MCC3016VG: 9025 mm　MCC3016VG: 6210 mm（Z1300） 6410 mm（Z1500）

機械本体仕様

			MCC2516VG	MCC3016VG
移動量	X軸	mm	2500	3000
	Y軸	mm	1600	
	Z軸	mm	1300（特別仕様：1500）	
	テーブル上面から主軸中心線までの距離（A・C軸: 0度）	mm	300 ～ 1900	
	テーブル端面から主軸端面までの距離（A・C軸: 0度）	mm	−650 ～ 650（Z軸1500mm仕様：−650～+850）	
テーブル	テーブル作業面の大きさ	mm	3000 × 1600	
	テーブル上最大積載質量（等分布）	kg	15000	
	床からのテーブル上面の高さ	mm	1250	
主軸	主軸回転速度	min^{-1}	20 ～ 12000	
	主軸テーパ穴		7/24 テーパ No.50	
	主軸用電動機（40%ED/連続）	kW	18.5 / 11	
	主軸トルク特性（15%ED/連続）	N·m	326 / 175	
	A軸移動量		−30° ～ +30°	
	C軸移動量		±185°	
	A軸最小割出角度		1°	
	C軸最小割出角度		1°	
送り速度	早送り速度（X / Y / Z軸）	mm/min	16000	
	切削送り速度（X / Y / Z軸）	mm/min	16000	
自動工具交換装置	工具収納本数	本	30（特別仕様：60・99・120）	
	最大工具質量	kg	20	
	最大工具長さ	mm	550	
	最大工具径	mm	φ125（条件付：φ200）	

主な標準仕様

- 主軸12000回転（RJ3）
- 主軸温度コントローラ
- モアレスケールフィードバック0.1μm
- ATC30本
- 全閉スプラッシュガード
- スプラッシュガード内照明（蛍光灯2本）
- スプラッシュガードインターロック
- 強電盤ドアインターロック
- 4本ノズルクーラント
- クーラントタンク（1300L掘り込み形）
- 機内用スパイラルチップコンベア
- 機外用リフトアップチップコンベア前出し
- コラムスタビライザ
- 位置表示機能付手動パルス発生装置
- リジッドタップ機能
- エアドライヤ
- 非接触工具自動測定装置（格納式）
- シグナルライト1層
- 自動電源遮断
- GI.3制御
- 標準塗装色

主な特別仕様

- Z軸移動量 1500mm
- HSK-A100
- ATC60・99・120本
- 指定色塗装
- 天井シャワークーラント
- スルースピンドルクーラント 及び エアー（1.5、3、7MPa）
- エアブローノズル
- リフトアップチップコンベア後出し
- クーラントフィルタ装置付き リフトアップチップコンベア
- 工具破損検出装置
- 工具長自動測定装置
- ワーク自動測定装置
- 恒温チャンバ

主な特別付属品

- 片面イケール（2900 × 1750 mm）（600 × 1800 mm）
- ワーク洗浄ガン（主操作盤側）
- 切削液温度コントローラ（ヒータ付）
- クーラント2次処理装置（バックフィルタ）
- ミストコレクタ
- 積算時間計（電源投入・自動運転・主軸回転）
- シグナルライト3層
- ウィークリータイマ
- 制御盤内照明 及び 100V（10A）コンセント
- スーパーGI.3制御
- スーパーGI.4制御