

## 2. INTEGREX e-650HS

項目		単位	INTEGREX e-650HS		
			4000U		
能力・容量	最大振り	mm (in.)	φ920 (φ36)		
	往復台上の振り	mm (in.)	φ920 (φ36)		
	最大加工径	mm (in.)	φ920 (φ36)		
	貫通穴径	第 1 旋削主軸	mm (in.)	φ170 (φ6.69)	
		第 2 旋削主軸	mm (in.)	φ170 (φ6.69)	
第 1 旋削主軸	回転速度	min <sup>-1</sup>	4~1600		
	旋削主軸貫通穴径	mm (in.)	φ170 (φ6.69)		
	旋削主軸端形状	—	JIS A2-11"		
	旋削主軸軸受内径	mm	φ220		
	旋削主軸用電動機(30分/連続)	kW	AC45/37 (注意 2)		
	旋削主軸最大トルク	N·m (kgf·m)	4500 (459) (注意 2)		
第 2 旋削主軸	回転速度	min <sup>-1</sup>	35~1600		
	旋削主軸貫通穴径	mm (in.)	φ170 (φ6.69)		
	旋削主軸端形状	—	JIS A2-11"		
	旋削主軸軸受内径	mm	φ220		
	旋削主軸用電動機(30分/連続)	kW	AC45/37 (注意 2) (注意 3)		
	旋削主軸最大トルク	N·m (kgf·m)	4500 (459) (注意 2) (注意 3)		
ミル主軸	刃物台型式	—	ATC 付 1 スピンドル刃物台		
	工具シャンク型式	—	BT 50		
	工具サイズ	旋削外径	mm (in.)	□25 (□1)	
		旋削内径		φ50 (2)	
		最大寸法		φ260 × 500 L	
	90°割出し時間	sec	0.7		
	回転工具用電動機出力 (30分定格)	kW	37		
	回転工具最大トルク (1分定格)	N·m (kgf·m)	458 (46.7)		
回転工具回転数	min <sup>-1</sup>	35~10000			
送り軸	早送り速度	X 軸	m/min	40	
		Y 軸		40	
		Z 軸		40	
		W 軸		12 (5.6) (注意 5)	
		[V 軸] (注意 4)		[8 (5.6) (注意 5)]	
	移動量	X 軸	mm (in.)	1025 (40.35)	
		Y 軸		650 (25.59)	
Z 軸		4138			
その他	クーラントタンク容量	L	1150		
	電源容量(連続定格)	kVA	95.8		
	エア一圧力	MPa (kgf/cm <sup>2</sup> )	0.5 (5)		
	総エア一容量	L/min (ANR)	800		
	機械質量 (注意 5)	kg	36500		

## 6 各ユニットの詳細仕様

### 6-1 主軸台(第1, 第2)

第1, 第2主軸台には可変速ACインバータモータが内蔵されており、主軸はこのビルトインモータにより直接駆動されます。

#### 6-1-1 仕様表(φ170 mm 貫通穴、1600 min<sup>-1</sup> 標準仕様)

項目		単位	INTEGREX e-650H/650HS 標準仕様	
主軸端形状		—	JIS A2-11"	
主軸貫通穴径		mm	φ170	
主軸穴形状		—	ストレート貫通穴	
主軸回転数(チャック無)		min <sup>-1</sup> (rpm)	4~1600	
主軸変速方法		—	2段ギアシフト(周速一定制御可能)	
主軸用モータ	形式(三菱電機)	—	ビルトインタイプ可変速ACインバータモータ SJ-4B6911K	
	出力	30分定格	45	
		連続定格	37	
主軸定格トルク(30分定格)		N・m (kgf・m)	4500 (459)	
主軸軸受	前部軸受	形式	—	テーパローラー軸受 HR32948JP5NU35 (NSK)
		内径	mm	φ240
		外径		φ320
		幅		51
		基本動定格荷重	kN (kgf)	335 (34000)
	後部軸受	形式	—	テーパローラー軸受 HR32944JP5NU35 (NSK)
		内径	mm	φ220
		外径		φ320
		幅		51
		基本動定格荷重	kN (kgf)	491 (50000)
主軸軸受の潤滑	方式	—	強制潤滑	
	銘柄	—	スピネスティック 10(エッソ)	
	タンク容量	L	45	
主軸台冷却方法	モーター冷却	—	冷却油(チラーユニット付)による外筒冷却 + ファンからのエア冷却	
	軸受冷却	—	チラーユニットによる潤滑油冷却	
エンコーダ	形式	—	RFH-1024-1M-68	
C軸ブレーキ/ クランプ機構	方式	—	ディスク板油圧 ブレーキ/クランプ	
	クランプトルク	N・m (kgf・m)	4530 (462)	
C軸最小指令単位		°/パルス	0.0001	
C軸早送り回転数		min <sup>-1</sup> (rpm)	20	
C軸定格トルク(30分定格)		N・m (kgf・m)	1670(170)	
C軸位置決め精度		秒	15	
C軸繰り返し位置決め精度		秒	±2	

6-1-3 主軸端形状図 (JIS A2-11")

INTEGREX e-650H/e-650HS (標準仕様 φ170 Bore)

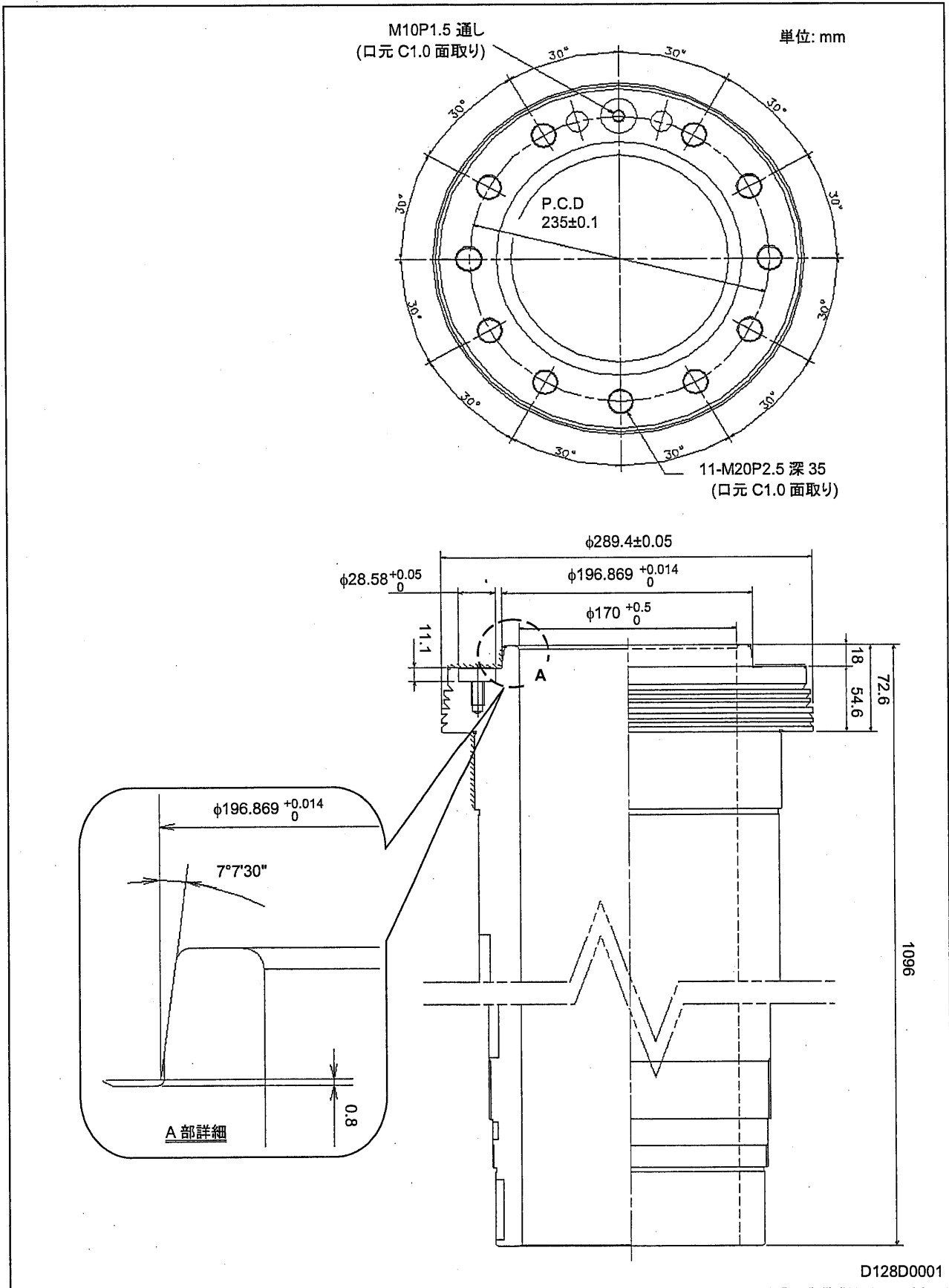


Fig. 6-1 主軸端形状図(標準仕様)

6-1-5 主軸速度出力線図

INTEGREX e-650H/e-650HS 標準仕様 (φ170 Bore、1600 min<sup>-1</sup>)

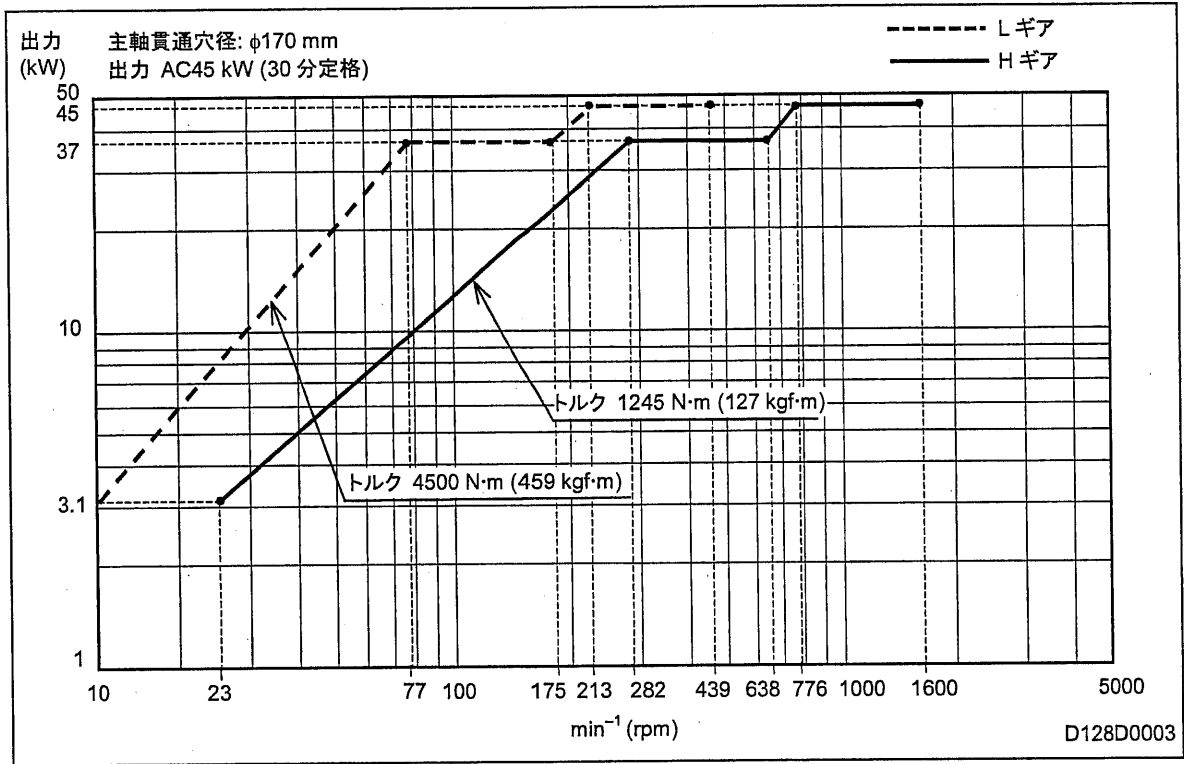


Fig. 2-3 主軸速度出力線図(標準仕様)

## 6-2 ミル主軸台

## 6-2-1 仕様表

項目		単位	標準
ミル主軸台の形式		—	ATC 付 1 スピンドル
工具シャンク形式 (旋削/回転工具)		—	BT 50 ( $\phi 69.85 \times 7/24$ テーパー)
工具サイズ	外径、端面バイト	mm	25 × 25 × 125
	ボーリングバー		$\phi 50$
	回転工具		最大 $\phi 260 \times 500$ L
工具クランプ力		kN (kgf)	18.6 (1900)
工具割出しクランプ角度 (カップリングクランプ)		度	15 度毎(24 ポジション) (0, 15, 30, . . . 330, 345)
B 軸クランプ力		kN (kgf)	138.5 (14130)
B 軸クランプカップリング径		mm	$\phi 513$
B 軸(ミル主軸割出し) カップリングクランプ角度		度	5 度毎(49 ポジション) (-30, -25, . . . 0, 5, . . . 205, 210)
B 軸最小割出し角度		度	0.0001
B 軸角度範囲		度	-30 ~ 210
B 軸 AC サーボモータ	形式	—	HC-H702S-A51
	出力	kW	7.0
B 軸 90°割出し時間		秒	0.7
B 軸 180%コンタリングトルク(30%ED)		N·m (kgf·m)	4834 (493)
B 軸定格コンタリングトルク		N·m (kgf·m)	2579 (263)
B 軸最大加工回転速度		min <sup>-1</sup> (rpm)	5.8
回転工具 AC スピンドルモータ	形式	—	SJ-4B6710KH
	出力(30 分定格)	kW	37
	トルク(25%ED)	N·m (kgf·m)	382 (39.0)
	回転数	min <sup>-1</sup> (rpm)	25 ~ 10000
	加速時間 ※	秒	4.0 (0 → 10000)
オリエント時間 ※	4.4 (10000 → 0)		

※ツールホルダを含みません。

## 6-2-2 ミル速度出力線図

ミルモータは動力線の巻線切替えを行っています。

10000 回転

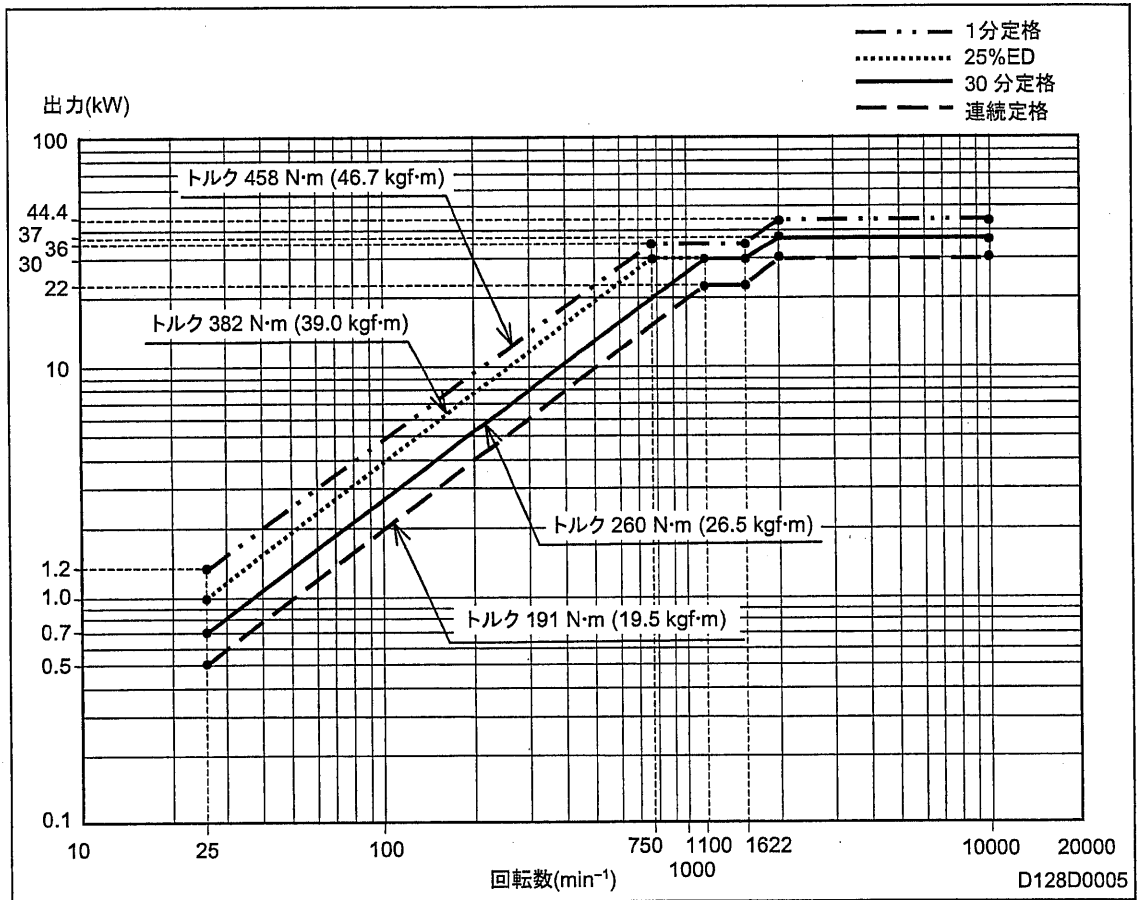


Fig. 6-5 ミル速度出力線図

低速巻線	単位	連続定格	30分定格	25%ED
出力	kW	22	30	30
トルク	N·m (kgf·m)	191 (19.5)	260 (26.5)	382 (39.0)

高速巻線	単位	連続定格	30分定格
出力	kW	30	37
トルク	N·m (kgf·m)	143.2(14.6)	176.6 (18.0)

## 6-3 マガジン、ATC

## 6-3-1 仕様表

項目		単位	160 本マガジン (オプション)
マガジンの形式		—	チェーン方式
工具収納本数		本	160
工具選択方式		—	近回り
工具収納最大径	隣接工具無	mm	φ260
	隣接工具有		φ135
工具取付ピッチ			140
マガジン駆動 AC サーボモータ		形式	HC-SF352BK-S2
マガジン駆動モータ出力		kW	3.5
マガジン全体の最大収納質量 (注 1)		kg	1600 平均 10kg × 160 本
マガジン最大偏荷重 (注 2)		N (kgf)	1176 (120)
最大工具質量		kg	30
最大工具長 (ゲージラインより)		mm	500
最大工具モーメント		N·cm (kgf·cm)	2940 (300)
ツール割出し時間 (注 3)	1 ポケット	秒	0.7
	半周		14.4
ATC アームの形式		—	ダブルアーム方式
ATC アーム駆動 AC サーボモータ		形式	HC-SF152K
ATC アーム駆動モータ出力		kW	1.5
ツール・ツー・ツール時間		秒	1.8

注意 1: マガジン全体の最大収納質量とは、マガジン全体がバランス状態になるように工具を並べたときの総質量です。

注意 2: マガジンの最大偏荷重とは、工具を連続で片側に並べることができる総質量です。例えば 20 kg の工具なら 6 本まで、12 kg の工具なら 10 本まで可能です。  
なお、その他の工具はバランス良く取付けてください。

注意 3: マガジンに、工具最大収納本数の 1/2 の工具をバランス良く取付けた状態の値です。

## 6-3-2 ATC 時間

ツール質量 20 kg 以内の場合。( )内は最大工具質量 30 kg の場合。

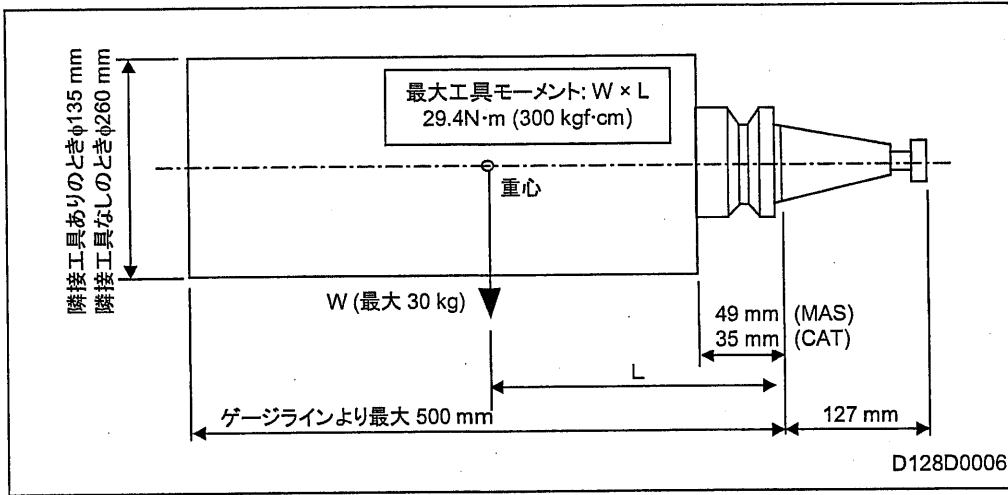
項目		160 本マガジン (オプション)
ツール・ツー・ツール	旋削 → 旋削	1.8 (2.3)
	ミル → ミル	
	旋削 → ミル	
	ミル → 旋削	
チップ・ツー・チップ <条件> 各軸移動距離 X 軸 117.5 mm Y 軸 240 mm Z 軸 985 mm ミル軸 1000 min <sup>-1</sup> (rpm)	[1] 旋削 H → 旋削 H	8.1 (8.6)
	[2] ミル H → ミル H	6.7 (7.2)
	[3] 旋削 V → 旋削 V	9.6 (10.1)
	[4] ミル V → ミル V	8.2 (8.7)

H: B 軸が 0° V: B 軸が 90°

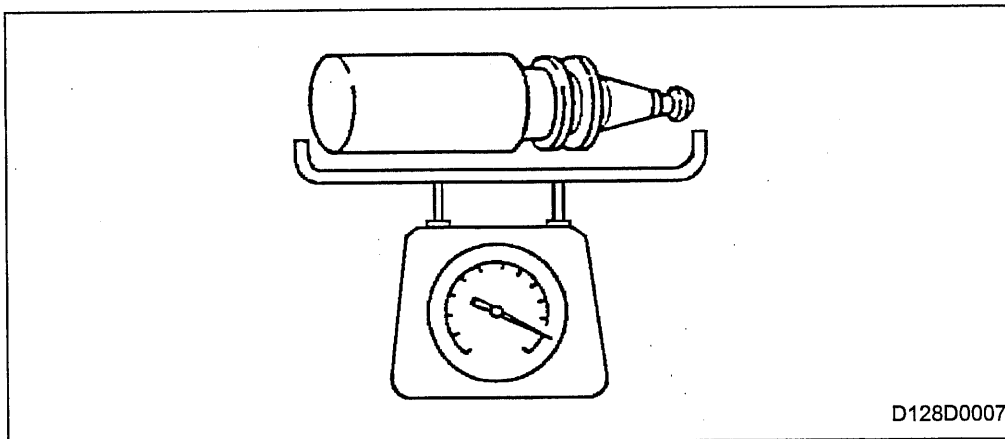
(sec)

### 6-3-3 工具制限

#### 1. MAS, CAT ツール

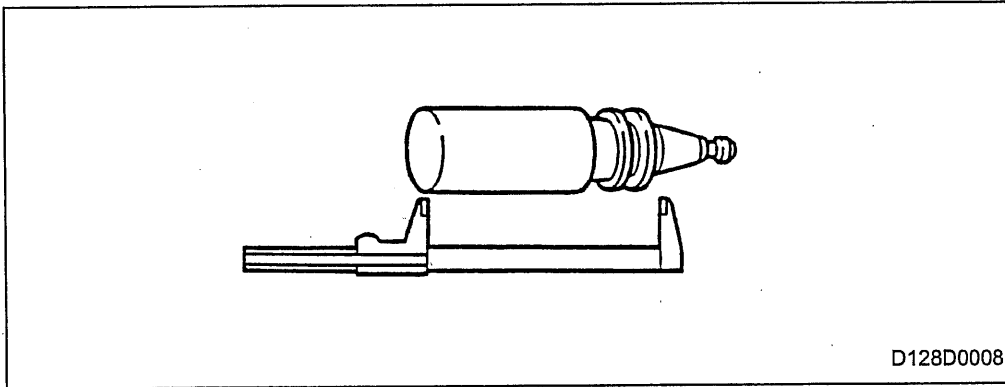


#### 3. 最大工具質量(ツールシャンク、プルスタッド含む) 30 kg

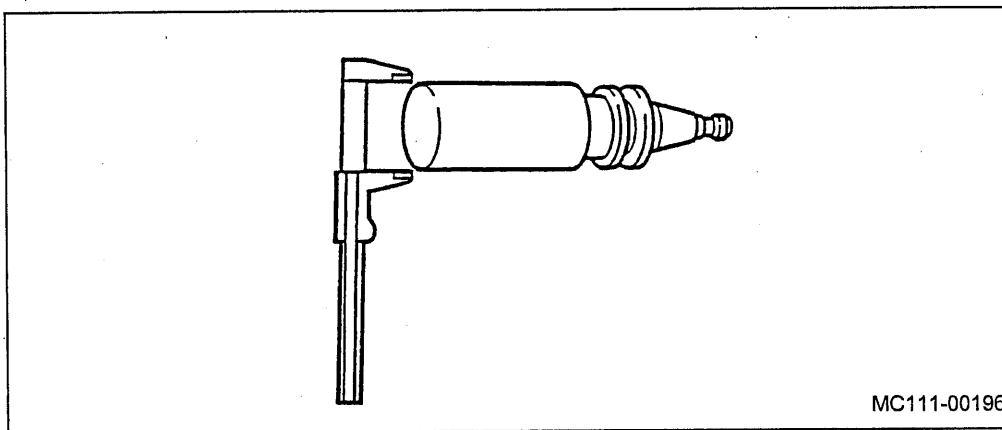




4. 最大工具長さ(ゲージラインより) 500 mm



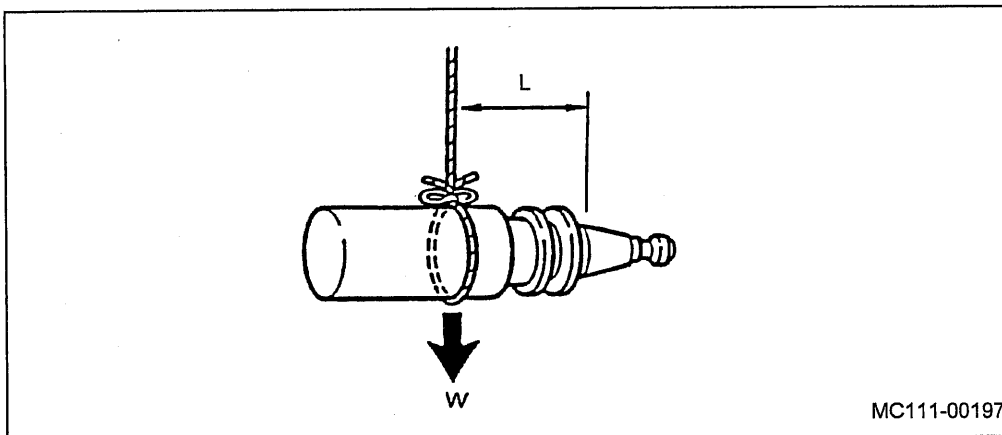
5. 最大工具径  $\phi 135$  mm(条件なし)  $\phi 260$  mm(隣接工具なしのとき)



6. 最大モーメント  $W \times L = 29.4$  N·m (300 kgf·cm)

W: 工具質量

L: 工具の重心(工具を糸でつるし、バランスよくつれた位置からゲージラインまでの距離)



7. 1. 特別付属品 名称	個数/台	備考
・追加マニュアル	2	
・基礎用品（アンカーボルト，ナット，敷板）	1	
・レーザ式ミル工具計測	1	
・チャック圧2段切換（第1旋削主軸）	1	
・チャック圧2段切換（第2旋削主軸）	1	
・フットスイッチ2連式（第1&第2旋削主軸）	1	
・スケールフィードバック（X軸）	1	
・スケールフィードバック（Y軸）	1	
・スケールフィードバック（Z軸・4000用）	1	
・ロボットインタフェイス（MAZAK仕様）	1	
・油圧圧力保証インターロック	1	
・オイルスキマー（RB-200A）	1	
・自動ベース振止用切屑除去クーラント／専用ポンプ追加	2	
注記：振止周りの切屑を除去するクーラントです。		
・自動電源遮断	1	
・過負荷検出装置	1	
・カレンダー式自動電源ON+暖気運転／電源断	1	
・3段シグナルタワー	1	
注記 赤：アラーム、黄：加工完了、緑：自動運転中		
・強電盤内照明	1	
・N2-パフォーマンスCNCオプションパッケージ	1	7-1
・マシニングセンタ主軸同期タップ（ホルダ別）	1	
・キーボード，マウス，パラレル I/F（後付時別途）	1	
・LANカード	1	
・モデムカード	1	
・顧客先立会費（工場検査員出張による・但し限定項目）	1	
・立会費（ワーク無し，仕様・外観チェックのみ）	1	
・追加立会費（指定ワーク1点追加，材料・ツール要支給）	1	
・追加立会費（JIS切削・精度検査 追加）	1	
・指定色（複数色）チヂミ無し	1	

7. 2. 特注付属品 名称	個数/台	備考
・ A T C 1 6 0本省スペース型	1	6-8
・ チャック爪自動開閉 (第1、第2旋削主軸)	1	
・ チャック爪開閉確認 (第1、第2旋削主軸)	1	
・ チャック爪クーラント&エアブロー第一旋削主軸	1	
・ チャック爪クーラント&エアブロー第二旋削主軸	1	
・ 振れ止めローラー爪切粉除去クーラント	1	
・ 35Kクーラント (クーラント温度管理機能付き)	1	
・ ビジュアル工具 I / D データ管理取付準備	1	
・ C R T 操作盤首振り仕様	1	
・ 手動パルス別置き操作 B O X	1	
・ 特殊ツール対応費 (左勝手、右勝手 各2式)	計4	7-3、7-4
・ S L U 5. 1用ローラー3個 (予備)	2	
・ ロングドリルストッカー6本 M A X 6 0 0 L	1	7-5、7-6
・ C軸スケールフィードバック	1	
・ フラッシュツール取付準備 (ホルダー無し)	1	
・ ミル主軸スピンドルスルーエア (回転中可)	1	
・ タッチセンサーホルダー特注品追加 (三菱三原納入機と同じロングスタイラス及び、ロングホルダー)	1	
・ 油圧ユニットチラーを機械後部へ移動	1	
・ クーラント温度管理 (チップコンベア、オイルパン用)	1	
・ 三菱重工業殿仕様 (T P M 対応1~4号機に準ずる) ・ 浮上油分離装置 S L S - 2 0 0 S ( R I X 製) ・ 潤滑油タンク拡大仕様含む	1	7-7
・ マガジンカバー、バックカバー、エアキットの見える化対応	1	
・ 油圧温度管理、主軸潤滑油チラー、クーラント 温度管理に予備フィルター各1個	1	
・ 第一主軸側フロントドアのレール溝内側に切粉浸入対策	1	
・ マガジンの T O O L 着脱部に追加照明	1	
・ エアードライア I D F 1 5 C ( S M C 製)	1	
・ 振れ止めベース特注対応 (ワーク対応)	1	7-8

## 7. 3. 特注付属品

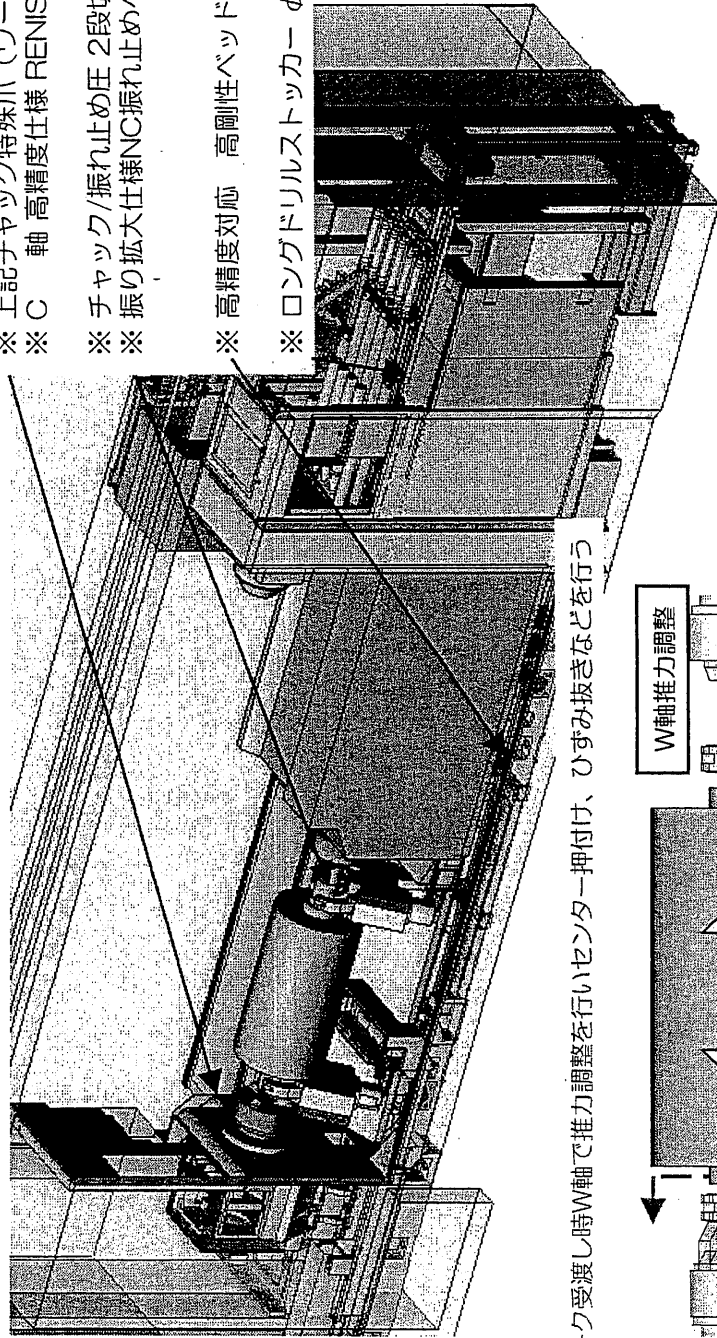
名称	個数/台	備考
・ FRCチャックセンターエアブロー (第1主軸 FRC固定センター清掃用)	1	
・ FRCチャックセンターエアブロー (第2主軸 FRC固定センター清掃用)	1	
・ アングルツール用位置決めブロック	1	
・ 指定ワーク立会い準備費用 (美濃加茂 s / s)	1	
・ SMW SLU5. 1Φ90~350シングル V1	1	7-9
・ SMW SLU5 Φ50~310シングル V2	1	7-9
・ 計測マクロ	1	
・ 組付け面計測補正マクロ (工具長・工具径)		
・ C軸オフセット計測マクロ		
・ ワーク全長・胴中心計測マクロ		
・ MMS-MP700 (H/Vのみ)	1	
・ 漏電ブレーカー (200mA)	1	
・ ツールアイ自動 (自動・24" チャック対応)	1	
・ 油圧ユニット温度管理	1	
・ ミストコレクター (CR-1500K)	1	
・ フロントドア自動開閉/両手SW付き/4000U	1	
・ チップコンベア (横出し・CONSEP) 4000U	1	
・ 検収指定ワーク1点カスタム (デバック) 費	1	
(ワーク1点プログラム作成費含む) (オペレーター教育2名分含む)		
・ 再カスタム費用 (検収完了後5日間、日程打ち合わせ)	1	
・ 三菱重工業様ロール加工機専用据付方式 (球面座金、敷板、サポーター対応)	1	
・ 15" 引き込み式チャックFRC365第一主軸用	1	7-13~20
・ 15" 引き込み式チャックFRC365第二主軸用	1	7-13~20
ブンリ製スーパーセパレータ30L/min支給		
サイクロンフィルターアポロ (ブンリ) 支給		
・ 上記2点取付準備費 (配管、組付け)	1	
・ フロントドアHD1側の2枚に、ガラス窓追加2枚 (標準位置そのまま、標準の600mm上方に2枚)	1	7-21
・ HD1側チャックアダプタ追加嵩上げ40mm	1	7-19

新 パフォーマンスPKG

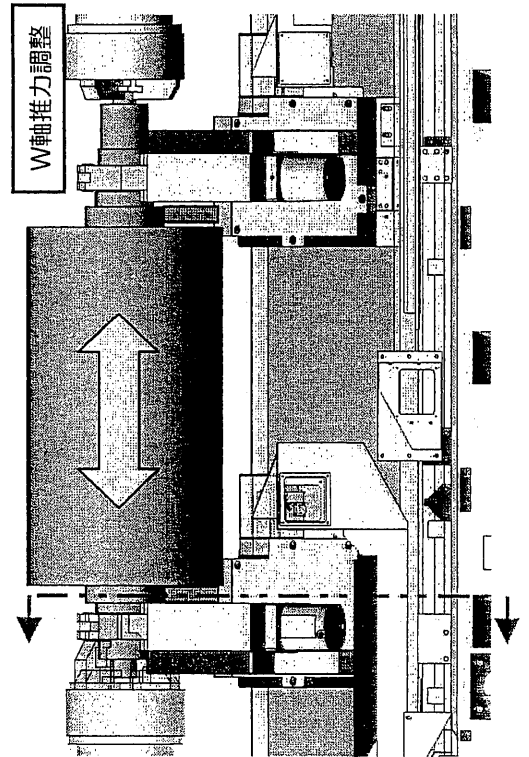
営業 コード	付属品名称	DESCRIPTION
NP111	eマシンパフォーマンスCNCオプションパッケージ eマシンシリーズ	E-MACHINE PERFORMANCE CNC OPTIONAL PKG e-Machine Series
営業 コード	付属品名称	DESCRIPTION
1	N0052 コモン変数追加(計600組)	ADDITIONAL VARIABLES (TOTAL 600 PAIRS)
1	N0075 タッピング/ホーリングトルネード (EIA)	MAZAK TAPPING/BORING TORNADO (EIA/ISO)
	N0080 高速同期タップ機能	SYNCHRONIZED TAPPING
1	N0088 マシニングセンタ主軸同期タップ (ホルダ別)	MILL-SPINDLE SYNCHRO. TAPPING(W/O TOOL)
1	N0110 EIA/ISOコード入力	EIA/ISO CODE INPUT FUNCTION
1	N0118 EIA/ISO同時5軸機能	EIA/ISO FUNCTION SIMULTANEOUS 5 AXES
1	N0119 同時5軸用工具先端点制御	TOOL TIP POINT CONTROL /SIMULT. 5 AXES
1	N0139 EIA渦巻補間・図形回転他4機能追加	ADD. EIA/ISO FUNCTIONS (REQ. EIA/ISO)
(1)	渦巻補間(EIA/ISO付加OP)	SPIRAL INTERPOLATION (EIA)
(1)	図形回転(EIA/ISO付加OP)	PERTERN ROTATION (EIA)
(1)	3次元工具補正(EIA/ISO付加OP)	3-DIMENSIONAL CUTTER COMPENSATION (EIA)
(1)	ジオメトリック(EIA/ISO付加OP)	GEOMETRIC COMMAND (EIA)
(1)	スケリング(EIA/ISO付加OP)	SCALLING (EIA)
(1)	外部データ入出力(EIA/ISO付加OP)	EXTERNAL DATA INPUT/OUTPUT (EIA)
1	N0142 EIAインバースタイム送り	INVERSE TIME FEED
1	N0143 EIA自動工具測定	G37.AUTOMATIC TOOL-LENGTH MEASUREMENT
1	N0144 EIA照合停止	SEQUENCE NUMBER COMPARISON STOP FUNCTION
1		
1	N0453 MAZACC-2D 高速、高精度ソフトウェアP	MAZACC-2D HIGH-SPEED SOFTWARE PACKAGE
1	N0480 ワーク座標系組数追加48組(G54.1)	ADD. WORKPIECE COORDINATE SYS.(G54.1)
1	N0483 糸切り機能	THREAD CUTTING FUNCTION

# ◇ 重要特別仕様概要

- ※ SWM 15inch 引き込みチャック FRC365 + SIN-200
- ※ 上記チャック特殊爪 (ワーク径あわせ品) + 特注固定センター
- ※ C 軸 高精度仕様 RENISHAW製 カールハイドバック
- ※ チャック/振れ止め圧 2段切り替え
- ※ 振り拡大仕様NC振れ止めベース (φ920対応) SLU5.1取付 V1 V2
- ※ 高精度対応 高剛性ベッド すり合わせ用ヌミ準備
- ※ ロングドリルストッカー φ3" × L25" 6本 第2主軸上部取付



ワーク受渡し時W軸で推力調整を行いセンター押付け、ひずみ抜きなどを行う



- ※ 加工中W軸推力制御
- ※ C軸スケール制御
- ※ チャック圧/振れ止め圧 2段切り替え制御
- ※ 芯間4000仕様LBBストッカ制御
- ※ 印刷ロール加工機仕様振れ止めストローク制限

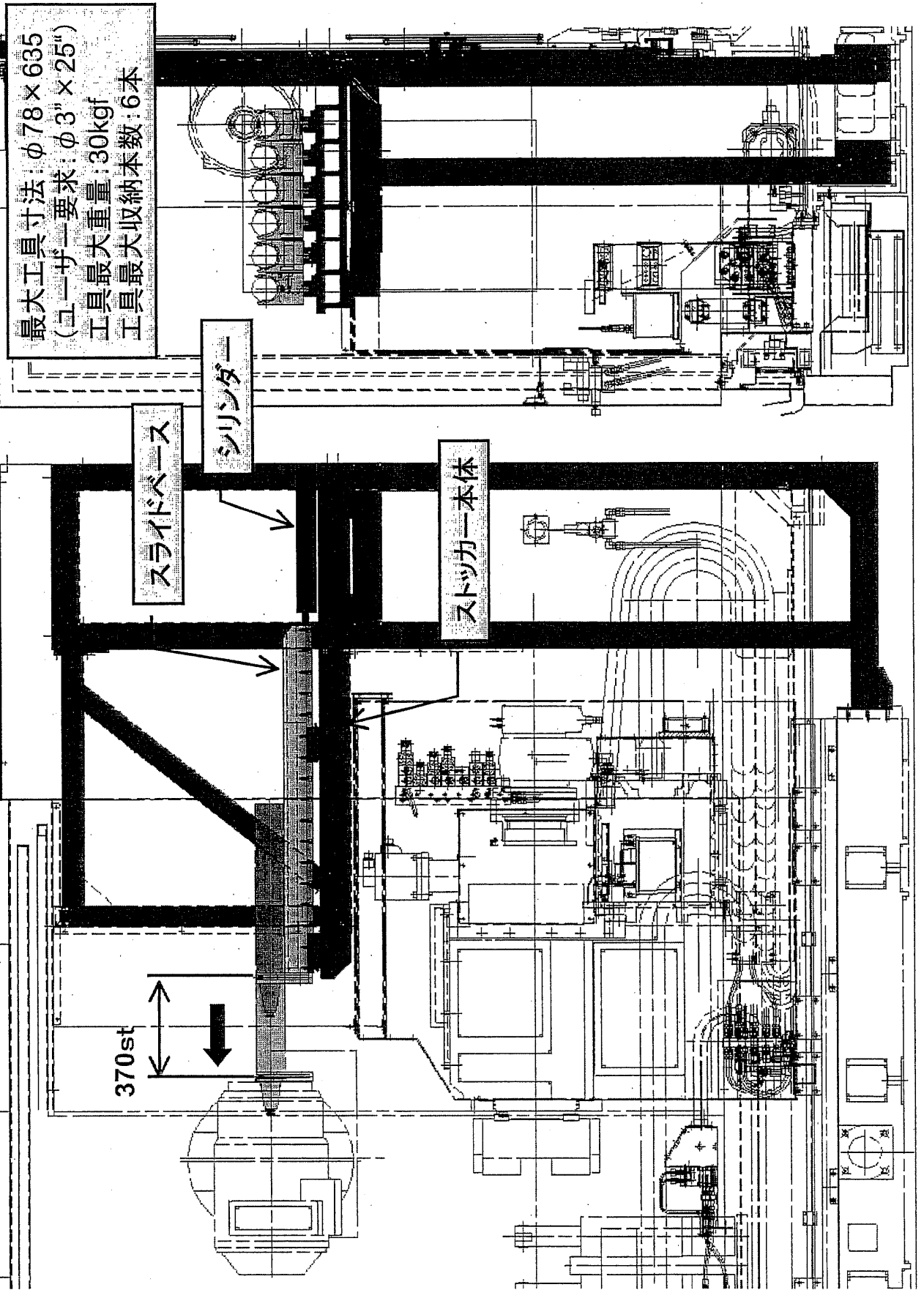
注:チャック爪は、お客様ご支給品







# ◇ ロングドリル用ストッカ (6本) 概要



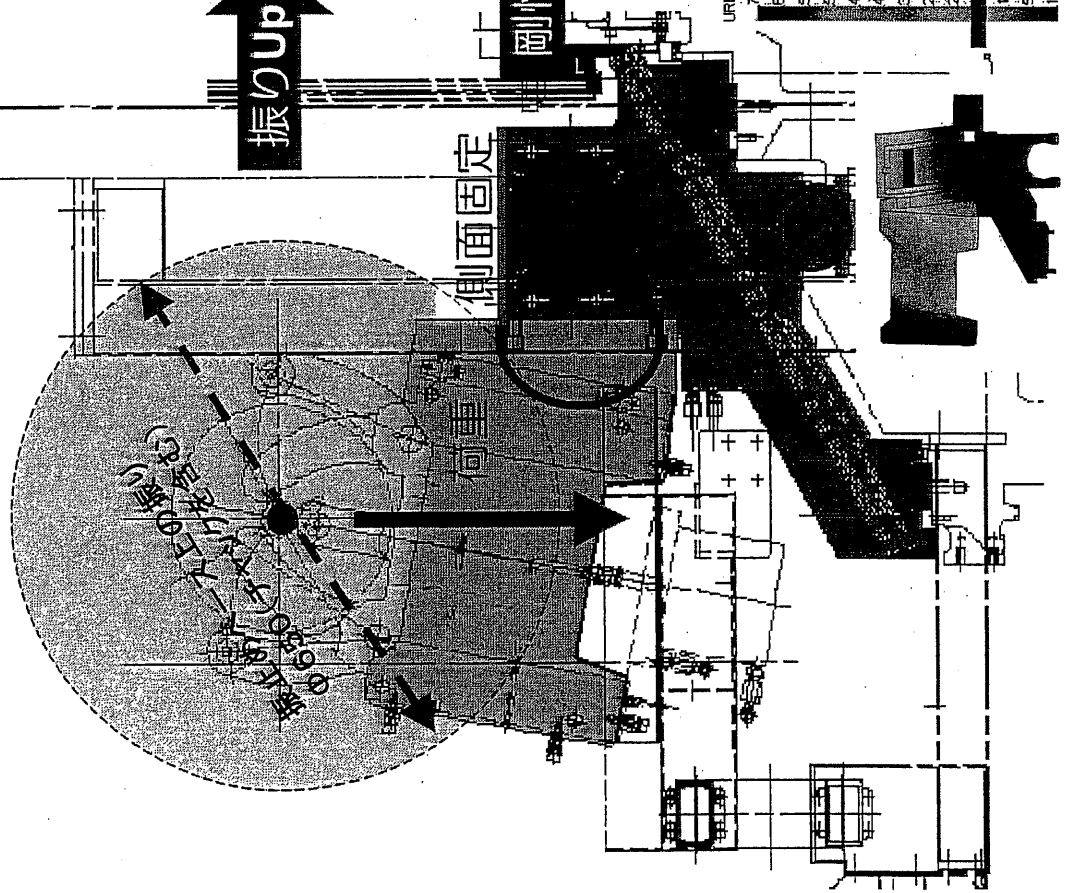
TPM対応 詳細内容

内容	判定	TPM対応出来ない理由	
		機械側	制御側
<b>1 メンテナンスフリー化</b>			
1 主軸ベアリングのグリース潤滑	×	グリースによる発熱の問題もあるためオイルミスト集中潤滑とします	-
4 制御盤の間接冷却(外気取り込みなし)	○	外気取り込みは、ありません。	-
<b>2 メンテナンスインターバルの長期化</b>			
3 電気集塵タイプのみストコレクタの採用	×	ミストコレクタ-CR-1500をご注文頂いております。1~4号機と同じタイプです。	-
8 機外コンペアに速度調用スイッチ追加(間欠運転切り替え).....	×	チップコンペアは、ON/OFF機能はあります。チップコンペアの間欠運転は、故障の原因になりますので推奨出来ません。	-
<b>4 メンテナンスの容易化</b>			
11 扉は95°以上開き.....	○	基本的に扉は95°C開くようになっていますが、0.5m以内の周辺設備については、全てクリアとはいきませんので、全体図にて確認下さい。	制御盤は、対応済です。
13 電線3相回相順色分け.....	×	-	対応しておりません。1~4号機と同じタイプです。
25 総I/O点数の1割以上の予備を用意すること	×	機械スペースが無いため全てのI/O点数1割以上の確保は困難です。現状のままとします。	-
26 シーケンスター図は、日本語でコメントをつけること(カカナは、不可)	×	-	英語にてお願いいたします。1~4号機と同じです。
28 油圧配管時は、エルボ使用を極力避ける。.....	○	配管しやすい様(作業性が良くなるよう)設計していますが、スペース確保や干渉回避のためにエルボ等使用している箇所もあります	-
30 エアの取り出し口を主軸周辺に設けること。また.....	?	内容がわかりません。エアガン用エアは、本機からとれません。	-
32 機械本体、周辺機器等の下面は、清掃のし易さを考慮して.....	×	嵩上げすることにより振動や機械剛性が低下することは明確であり、機械精度を保障する事は出来ませんので、現状のままと致します。	-
33 NC制御盤の熱交換器のフィルタ部分に、外から交換可能な.....	△	NC:Mproは、熱交換器及びフィルタを使用していないので非該当です。	熱交換器取り付けしておりません。外気温を40度と制御盤内温度55度までの上昇でも問題ない機器を使用しております。したがって熱交換器は標準では取り付けしておりません。
34 機外コンペアの回転検出部カバー及び.....	×	安全の面でも、蛛ネジの使用は誰でも空ける事が可能であり危険であるため、弊社では対応出来ません※必要ならば、お客様にて用意願います	-
35 APC側から機内に工具などが落ちないように.....	△	APC仕様ではありませんので非該当です。なお機内作業での工具落下防止は、対応出来ません。	-
<b>5 使用機器類の指定</b>			
1.省エネ..... 3.エネルギー..... 3.エネルギー消費.....	×	3.エア/滑潤オイルは、圧力スイッチにて圧力低下を検出可能です。	チップコンペアの間欠運転は、故障の原因になりますので推奨出来ません。
<b>6 メンテナンス時の安全</b>			
4 自動起動ボタンの切換えスイッチ(主操作盤/APC.....)	△	オートパレットチェンジャ仕様でないため非該当です。	-
6 保護器(ブレーカ)を、各機器ごとに付けること	×	-	ブレーカはすべてについておりませんがモーターごとに過負荷検出は付けております。
<b>8 その他</b>			
12 夏期室温35°Cとして、.....熱交換器.....	△	1. 4と4. 33を参照願います。	-

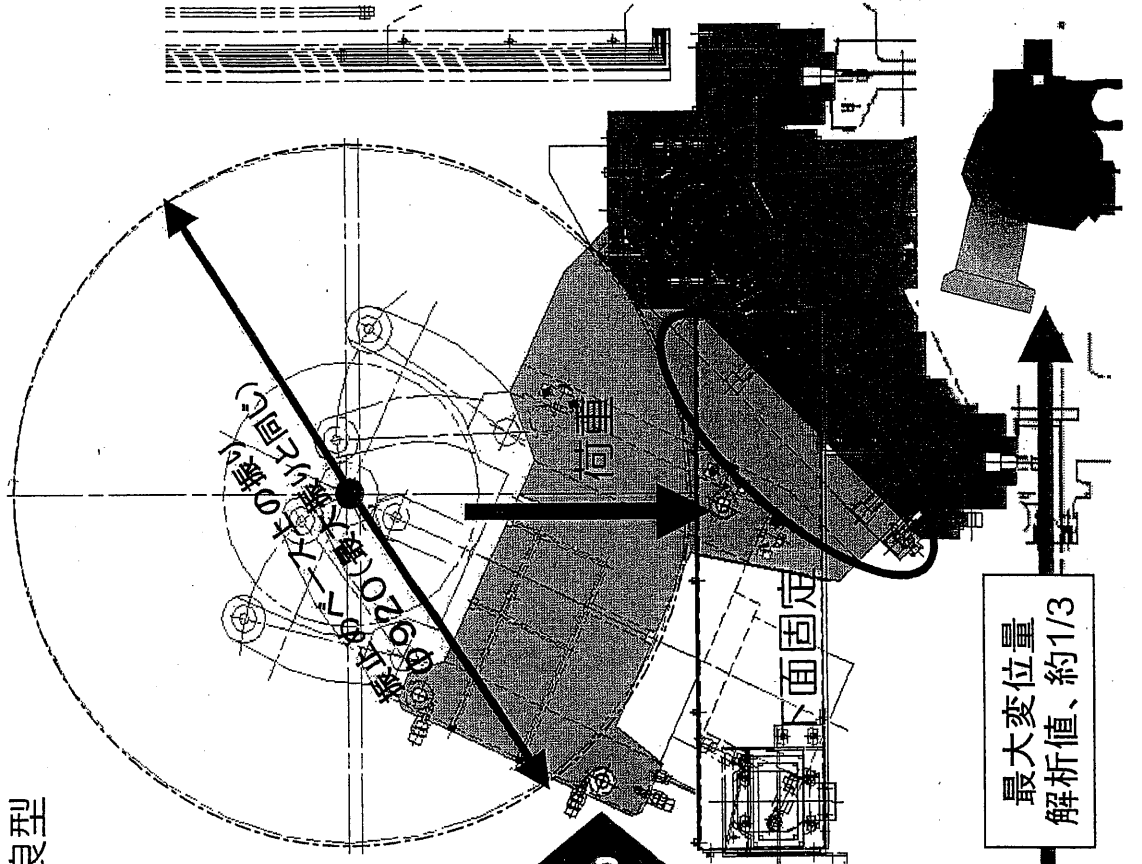
# ◇NC振止め改良

- ・振止めを改良し、ベース上の最大振り、剛性を改善

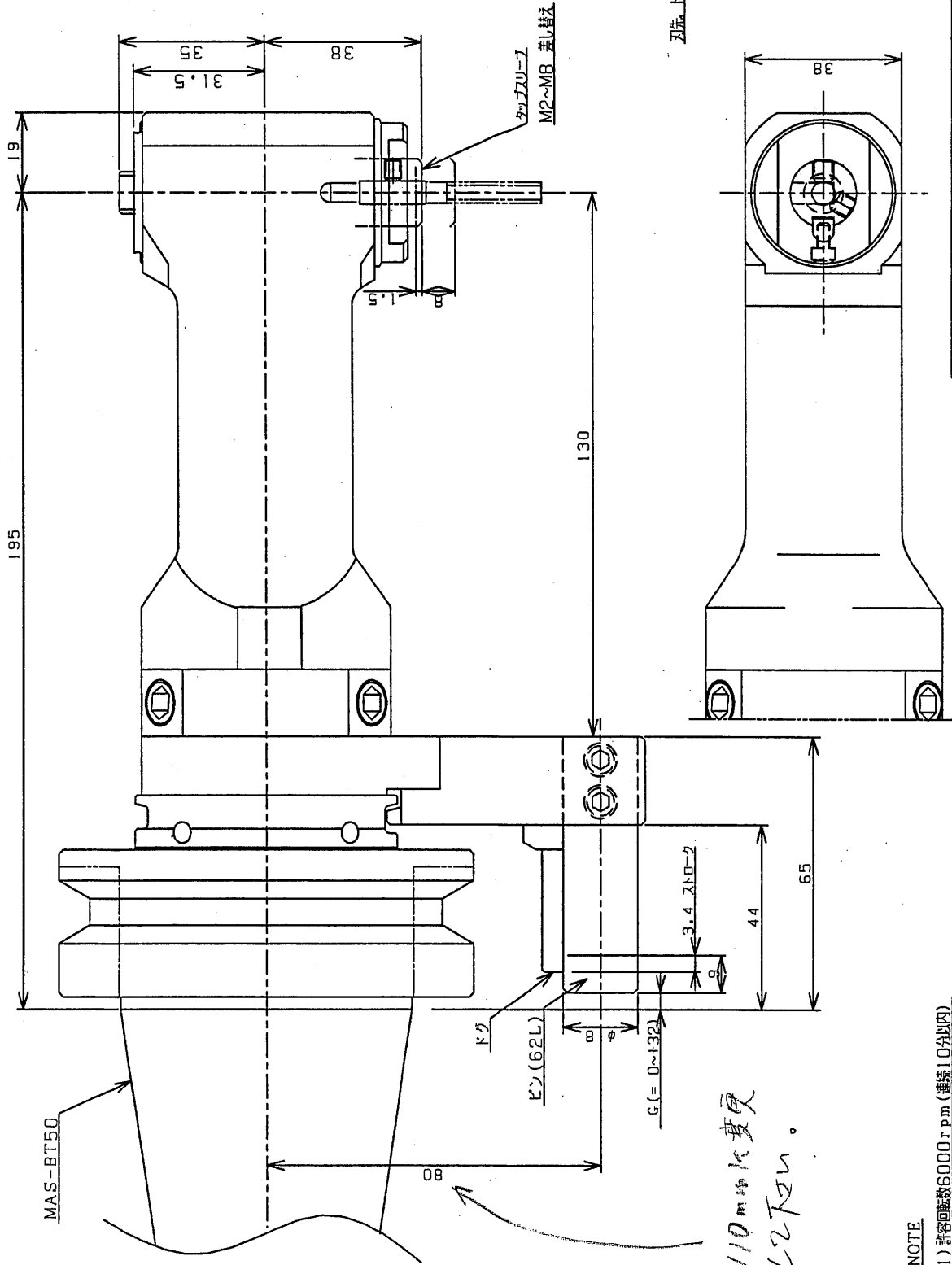
標準型



改良型



最大変位量  
解析値、約1/3



※先、ドライブキー、位置決めピンは自由に設定可能。

お客様手配

110mm径変更  
62L用。

NOTE.

- 1) 許容回転数6000rpm (連続10分以内)  
連続10分を超えるときは許容回転数の50%
- 2) 重量 約6.4kg.
- 3) ギヤ比 1:1
- 4) 回転方向 CW (標準主軸) / CCW (先端)

外觀図

NAME

アングルヘッド ハーフ

CODE

BT50-HFT4-195

SCALE

1:1

DATE

03.09.04

CHECKED

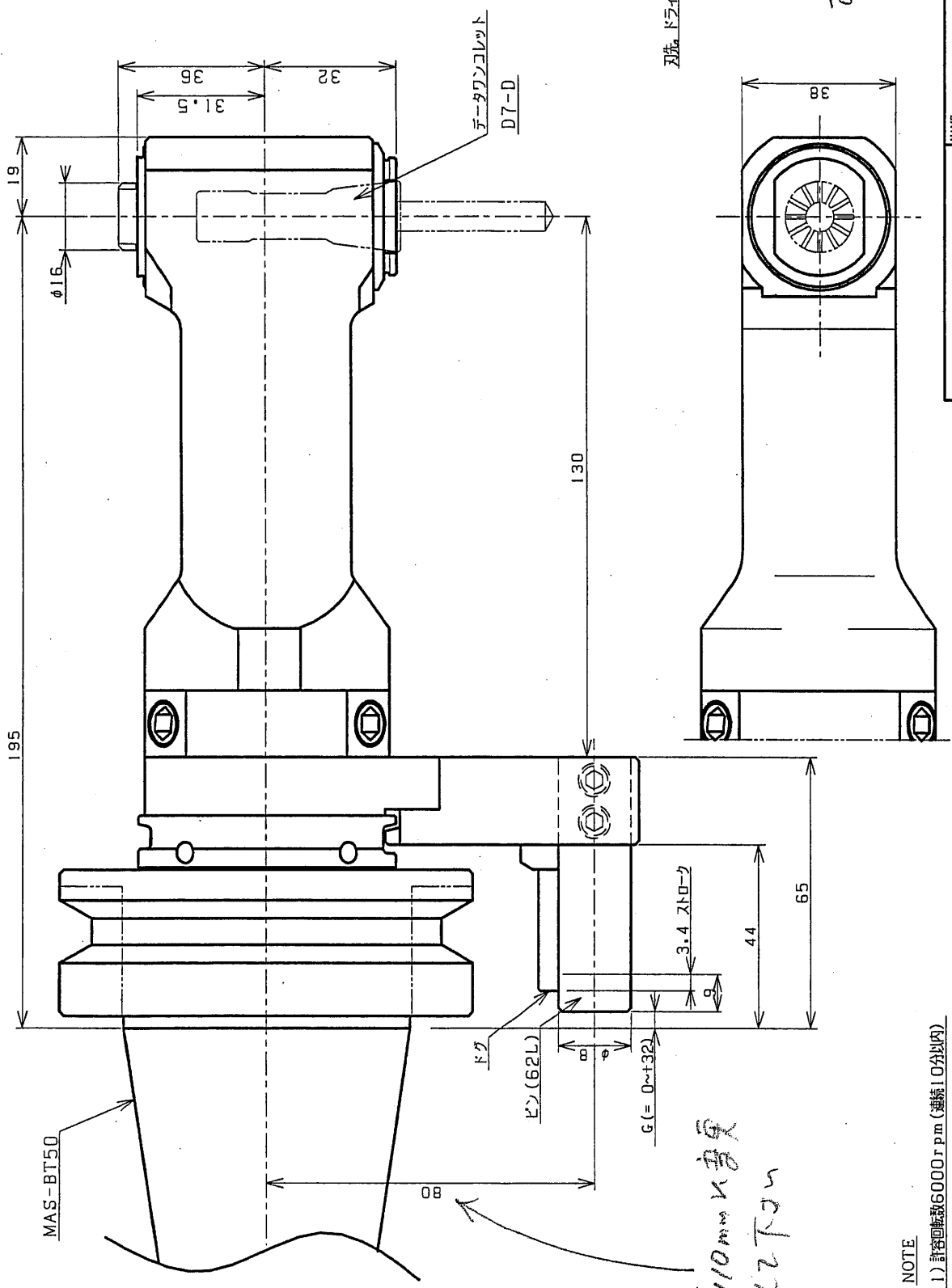
DESIGNED

規

FILING NO.

CR-4230=1

MST Corporation  
MSTコージェン



又、別、ドラフキニ、位置決めピンは自由に設定可能。

お客様手配

外観図

NAME アングルヘッド ハーフ

CODE BT50-HFD7-195

FILING NO. CR-3413

DATE 03.06.20

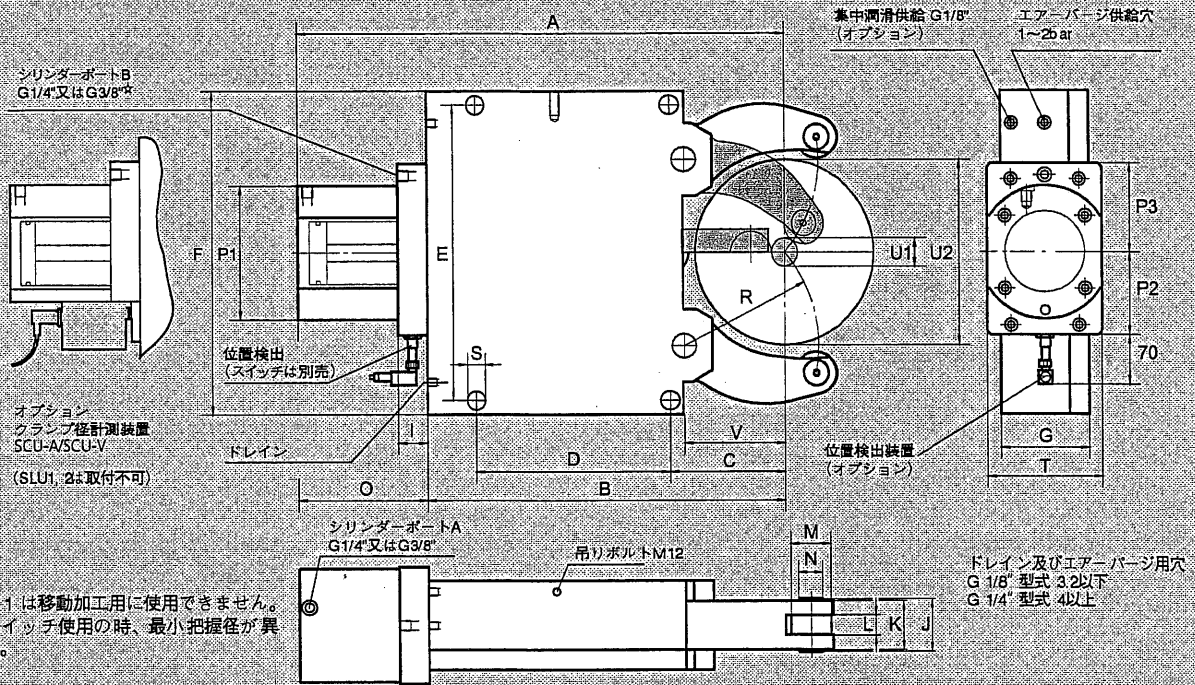
CHECKED DESIGNED 梶

SCALE 1:1

MST Corporation  
MSTコーポレーション

- NOTE
- 1) 許容回転数6000rpm (連続10分以内)  
連続10分を超える時は許容回転数の50%
  - 2) 重量 約6.8kg
  - 3) ギヤ比 1:1
  - 4) 回転方向 CW (機材主軸) / CCW (先端)

110mm径  
12下



・サイズ1は移動加工用には使用できません。  
 ・近接スイッチ使用の時、最小把握径が異なります。

予告なく仕様が変更になる事があります。

☆シリンダーポート穴は承認図で確認下さい。

振止型式		SLU 1	SLU 2	SLU 3	SLU 3.1	SLU 3.2	SLU 4	SLU 5	SLU 5.1	SLU 6
把握範囲	U 1	4	8	12	20	50	30	45	85	125
	U 2	64	101	152	165	200	245	310	350	460
チップガード有時のクランプ径	U 1	11	16	16	20	50	30	45	85	125
	U 2	64	101	152	165	200	245	310	350	460
	A	207	279.5	431	440	455	608	697.5	717.5	944.5
	B	137	195	312	320	335	448	510	530	709
	C	51	70	115	123	138	146	178	198	215
	D	64	85	135	135	135	240	270	270	330
	E	118	170	262	262	262	365	400	400	610/640
	F	132	190	290	290	290	400	440	440	680
	G	55	70	85	85	85	110	145	145	145
	I	33	33	37	37	37	37	37	37	37
	J	24	42	52	52	52	67	83	83	83
	K	20	35	45	45	45	60	75	75	75
ローラー幅	L	12	19	25	25	25	25	29	29	29
ローラー外径	M	19	35	47	47	47	52	62	62	80
カテー外径	N	6	21	25	25	25	32	36	36	42
	O	70	84.5	120	120	120	160	187.5	187.5	235.5
	P1	84	102	137	137	137	165	165	165	190
	P2	66	72	90	90	90	102	102	102	115
	P3	66	75	100	100	100	110	110	110	130
	R	50.5	74	119	124	139	172	209	229	290
	S	11	14	18	18	18	23	23	23	27
	T	70	70	100	100	100	144	144	144	158
	V	37	52	85	93	103	128	160	180	175
ピストン面積*	cm <sup>2</sup>	7	19.6	50	50	50	78	78	78	132
使用圧 最小/最大	bar	6/50	8/70	8/60	8/60	8/60	8/60	8/80	8/80	8/70
ローラー最大荷重	daN	100	450	1000	1000	1000	1500	2000	2000	3000
芯出し精度 全把握範囲精度	mm	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06
繰返し精度	mm	0.005	0.005	0.007	0.007	0.007	0.007	0.01	0.01	0.01
最大ローラー周速	m/min	800	800	725	725	725	715	700	700	700
重量	kg	6	14	39	40	43	92	152	155	420

※御要求により特殊シリンダーも提供出来ます。  
 予告なく仕様を変更する事があります。

↑  
V2      ↑  
V1

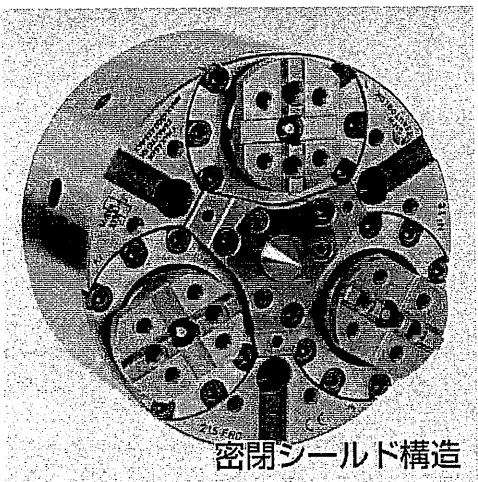


# FRC-N

コンペンセーティング  
チャック

## コンペンセーティング Ø 215 - 365 mm

- 大きなコンペストローク
- 固定又はスプリングセンター
- 完全密閉型オイルバス



### 特長

次の様なシャフト加工に最適です。  
両センター加工でワーク外径がセンターに対して振れている加工物

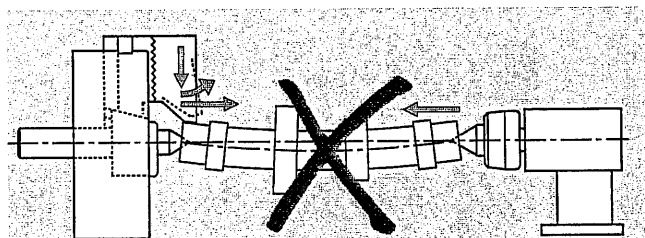
### 仕様

- 大きなコンペストローク
- プルダウン機構で高い位置決め精度
- 芯は微調整可能 (アジャストキー)
- レバー構造で遠心力の影響少
- 総焼入 総研磨で長寿命
- 密閉グリース封入タイプで保守が容易で長寿命

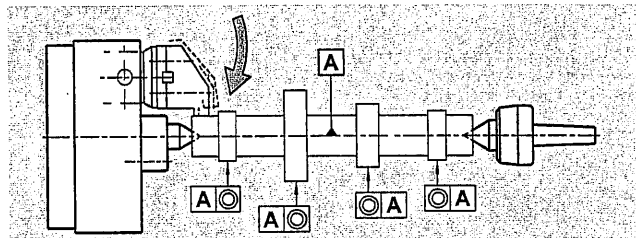
標準付属品：チャック本体  
取付ボルト

★センターはオプションです。

注) ODクランプはスイング支点の内側、IDクランプはスイング支点の外側になる様チャックを選定して下さい。



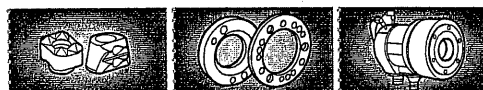
コンペンセーティング機能を正しく使用する為には  
1：テイルストックの推力を上げすぎない様に注意して下さい。  
2：把握部の振れは下記データ (許容偏心量) 以内である事が絶対条件です。



- 本チャックにはコンペンサイト機能がついています。
- ワークに曲げを起こさない様にテールの推力を設定の場合、外径に振れがあっても3つの爪が同時にワークをクランプします。

## 技術仕様諸元

型式		FRC-N 215	FRC-N 285	FRC-N 365
ジョー動き角度	Grad	6°	6°	6°
ジョーストローク 距離h	mm	6.3	7.3	8.4
ウエッジ移動量	mm	22	26	31
許容偏心量 (h点)	mm	±1.5	±2	±2.5
最大作用力	kN	45	70	110
最大把握力h	kN	100	150	240
最高回転数	min <sup>-1</sup>	4500	3500	2500
重量 (爪無)	kg	30	62	120
慣性モーメント	kgm <sup>2</sup>	0.17	0.65	2
標準固定センター	Id. No.	81732141	81732841	81733641
標準スプリングセンター	Id. No.	81722141	81722841	81723641
推奨シリンダー		100 SIN-S 125 SIN-S	125 SIN-S 150 SIN-S	150 SIN-S 200 SIN-S



ページ 246

ページ 240

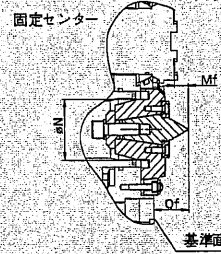
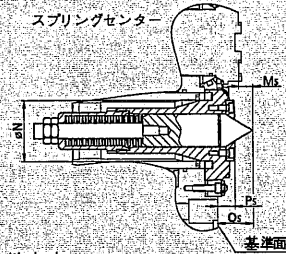
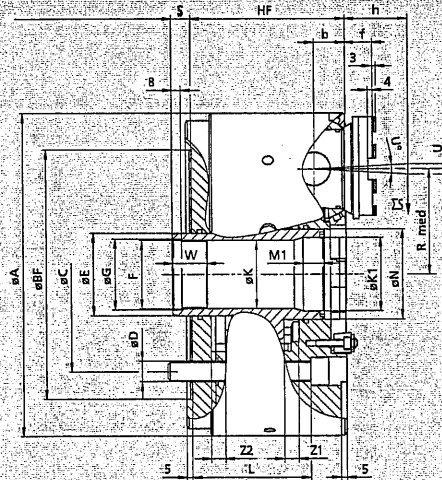
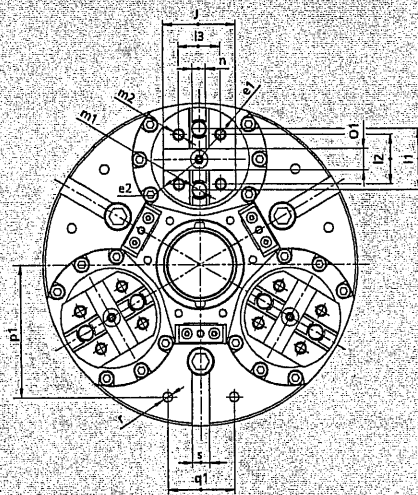
ページ 166

# コンペンセーティング Ø 215 - 365 mm

- 大きなコンベストローク
- 固定又はスプリングセンター
- 完全密閉型オイルバス

# FRC-N

コンペンセーティング  
チャック



注) ODクランプはス  
ィング支点の内側、  
IDクランプはスィ  
ィング支点の外側  
になる様チャックを  
選定して下さい。

予告なく仕様が変更になる事があります。

型 式		FRC-N 215	FRC-N 285	FRC-N 365
A	mm	215	285	365
B <sub>F</sub> H6	mm	170	220	300
C	mm	133.4	171.4	235
D	mm	13.5	17	21
E	mm	50	73	79
F	mm	M42x1.5	M60x1.5	M68x2
G H8	mm	43	61	69
H <sub>f</sub>	mm	120	140	168
K	mm	40	60.5	60.5
Ø K1/Tiefe M1	mm	40	65/19	75/23.8
L	mm	95	108	123
N H8	mm	52	80	90
M <sub>f</sub>	mm	14.5	14.6	21.7
Q <sub>f</sub>	mm	32.5	38.6	42.7
M <sub>s</sub>	mm	13.8	14.4	19.9
P <sub>s</sub>	mm	21	19	21.5
Q <sub>s</sub>	mm	31.8	38.4	40.9
R <sub>med</sub>	mm	67	93	120
S	mm	15.4	17.5	24.8
最小/最大	S	4/26	4/30	9/40
ジョー 動き角度	U°	Grad	6°	6°
フルダウソ量(1)	U	mm	6.3	8.4
W	mm	30	31	30
Z1	mm	11.4	13.5	15.8
Z2	mm	10.6	12.5	15.2
b	mm	22	28	34
e1	mm	37.5	46	50
e2	mm	33	41	50
f	mm	18	24	21
h	mm	38	42	46
j	mm	55	65	70
l1	mm	38	54	63.5
l2	mm	32	44	48
l3	mm	32	38	48
ネジ/深さ	m1	mm	M12/16	M16/20
ネジ/深さ	m2	mm	M10/14	M12/19
n h8	mm	7.94	12.7	12.7
O1 H7	mm	12.68	19.03	19.03
p1	mm	80	117	150
ネジ/深さ	q1	mm	45	60
r	mm	M8/17	M10/19	M12/22
s H8	mm	16	16	20

(1) hはチャック前面よりの理論上のクランプポイント



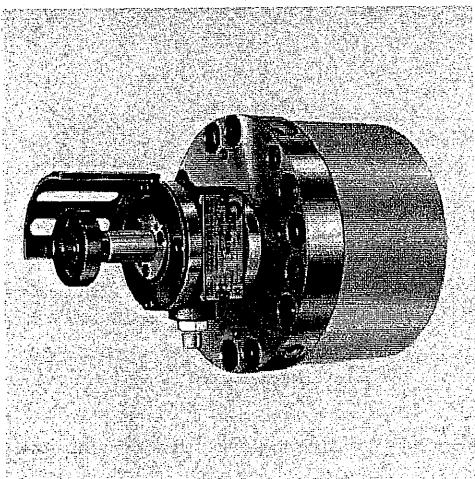
# SIN-S

中実シリンダー

## 中実シリンダー

- 最大使用圧70bar
- 中央φ12.5小径穴付

**SIN-S型**：中実高圧（70bar）高速安全バルブ付  
ストロークコントロール付シリンダー

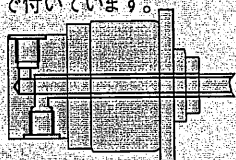


- 特長**：中心部に小径貫通穴（エアブロー用又はクーラント用）  
大きな油穴で高速動作が可能。  
ピストンロッドは他に例のない長い間隔で保持されています。  
2つの取付方法が可能です。
- 後部より取付（貫通ボルト穴）
  - 前部より取付（タップ穴）

- 使用上の留意点**：1.供給油は10μフィルターを通したものであること。  
2.油圧をかけずに回転させると内部破損が発生します。  
3.使用油はSMW-AUTOBLOK推奨油  
40℃27-34CsTの油をご使用下さい。

### SIN-S 標準仕様

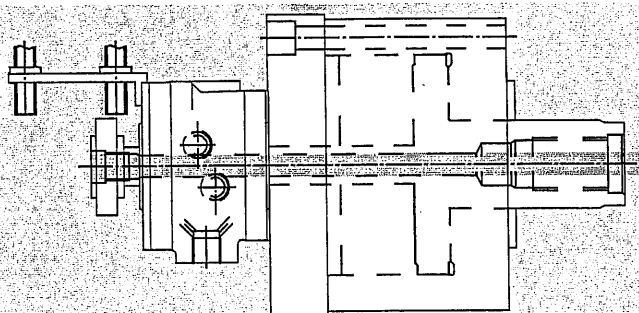
- ロータリーユニオン取付用の貫通穴及びネジは標準で付いています。



RU-2-22  
No. 043525

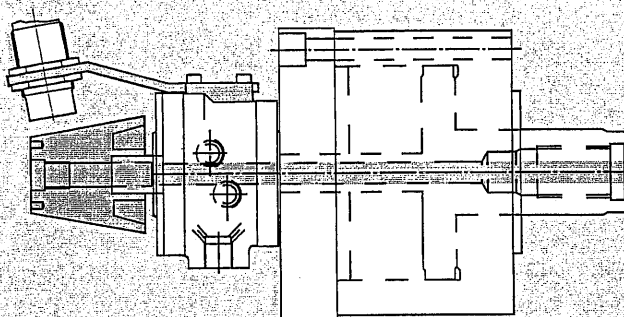
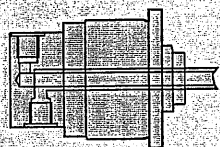


RU-1-16  
No. 043271



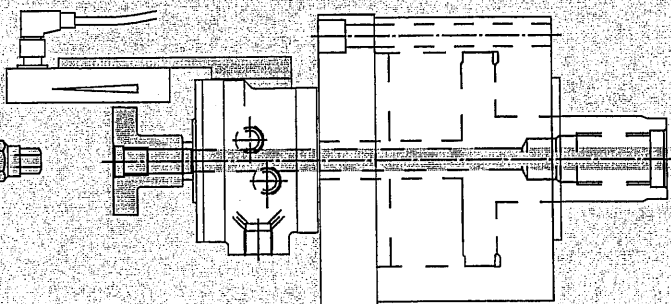
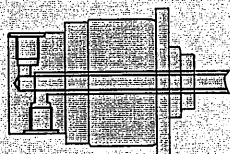
### SIN-PXP PXP仕様

- ロータリーユニオン取付用の貫通穴及びネジは標準で付いています。



### SIN-LPS-NT LPS仕様

- ロータリーユニオン取付用の貫通穴及びネジは標準で付いています。



## 技術仕様諸元

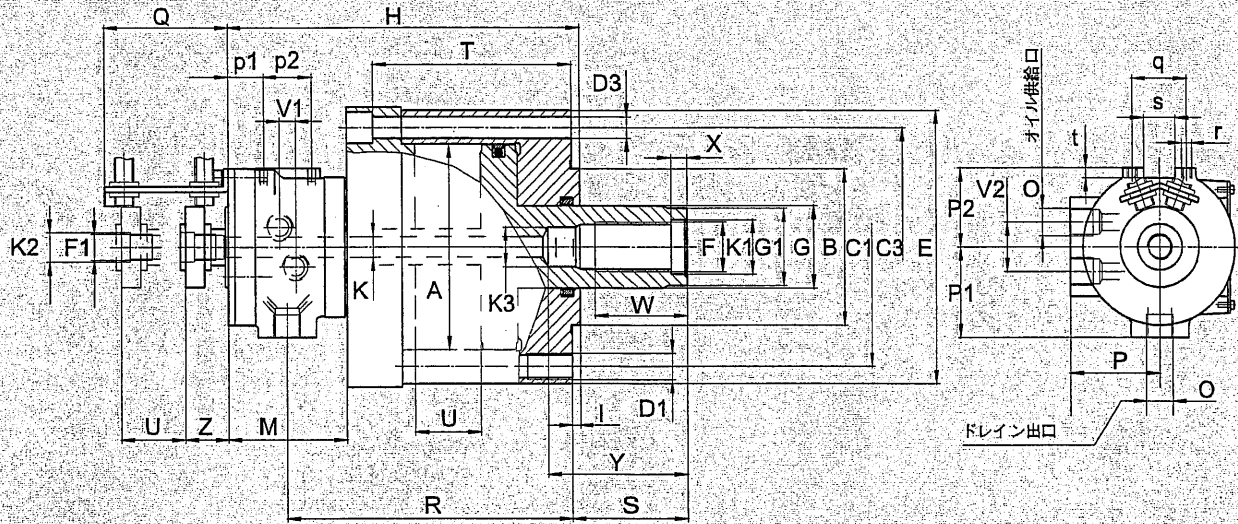
型式	SIN-S 70	SIN-S 85	SIN-S 100	SIN-S 125	SIN-S 150	SIN-S 175	SIN-S 200	SIN-S 250
SIN-S 標準仕様	33093107	33093109	33093110	33093112	33093115	33093117	33093120	33093125
SIN-S PXP/LPS	77093107	77093109	77093110	77093112	77093115	77093117	77093120	77093125
PXP 取付キット	60557915	60557910	60557910	60557915	60557915	60557915	60557920	60557920
LPS-NT 取付キット	043906	043906	043906	043906	043906	043906	044164	044164
ピストン面積	cm <sup>2</sup>	28	48	66	103	157	212	457
最大使用圧	bar	70	70	70	70	70	70	50
引張力40barの時	kN	11	19	26	41	62	84	180
オイルリーク量*	dm <sup>3</sup> /min	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	2	2
最高回転数	min <sup>-1</sup>	7000	7000	7000	6000	6000	5000	2000
重量	kg	8.5	8	11	16	20	24	88
慣性モーメント	kg·m <sup>2</sup>	0.012	0.012	0.016	0.04	0.08	0.12	0.92

# 中実シリンダー

- 最大使用圧70bar
- 中央φ12.5小径穴付

# SIN-S

中実シリンダー



予告なく仕様が変更になる事があります。



型式		SIN-S 70	SIN-S 85	SIN-S 100	SIN-S 125	SIN-S 150	SIN-S 175	SIN-S 200	SIN-S 250
A	mm	68	85	100	125	150	175	200	250
B	h6 mm	50	50	80	95	95	125	125	160
C1	mm	80	80	105	145	145	170	170	220
C3	mm	100	100	120	145	170	195	225	275
D1	mm	3 x M10	3 x M10	4 x M12	4 x M16	4 x M16	6 x M16	6 x M16	6 x M20
D3	mm	6 x 9	6 x 9	6 x 11	6 x 13	6 x 13	6 x 13	6 x 17	6 x 17
E	mm	120	120	140	166	192	217	250	300
F	mm	M20 x 1.5	M20 x 1.5	M24	M30	M30	M36	M42 x 3	M42 x 3
F1 左ネジロータリーユニオン用取付穴	mm	M16 x 1.5	M16 x 1.5	M16 x 1.5	M16 x 1.5	M16 x 1.5	M16 x 1.5	M16 x 1.5	M16 x 1.5
G	mm	32	32	40	50	50	60	65	65
G1	h7 mm	30	30	38	48	48	58	62	62
H	mm	200	192	196	216	216	226	288	313
I	mm	5	5	5	5	5	5	5	5
K	mm	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
K1	mm	20.5	20.5	25	31	31	37	44	44
K2	J6 mm	18	18	18	18	18	18	18	18
K3	H8 mm	17	17	18	24	24	28	-	-
M	mm	73	73	73	73	73	73	123	123
O	inch	G 3/8"	G 3/8"	G 3/8"	G 3/8"	G 3/8"	G 3/8"	G 1/2"	G 1/2"
P	mm	55	55	55	55	55	55	65	65
P1	mm	55	55	55	55	55	55	65	65
P2	mm	48	48	48	48	48	48	59	59
Q	mm	77	77	77	77	77	77	97	97
R	mm	158.5	150.5	154.5	174.5	174.5	184.6	238	268
S	最大/最小 mm	55/15	47/15	47/15	70/30	70/30	70/25	80/30	85/25
T	mm	112	104	104	122	122	132	140	160
U	ストローク mm	40	32	32	40	40	45	50	60
V1	mm	10	10	10	10	10	10	12	12
V2	mm	30	30	30	30	30	30	36	36
W	mm	40	40	45	55	55	55	60	60
X	mm	10	10	10	10	10	10	12	12
Y	mm	67	67	72	85	85	92	-	-
Z	mm	27	27	27	27	27	27	27	27
p1	mm	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	36	36
p2	mm	30	30	30	30	30	30	30	30
q	mm	30	30	30	30	30	30	30	30
r	mm	M5	M5	M5	M5	M5	M5	M5	M5
s	H8 mm	20	20	20	20	20	20	20	20
t	mm	6	6	6	6	6	6	6	6

## 8 環境条件

### 1. 環境(本機側)

工作機械を据え付ける場合、下記のような所は避けてください。

1. 直射日光の当たる所、熱源に近い所など、温度変化が激しい場所(扉の近辺、冷暖房の近辺)
2. 湿度が非常に高い場所
3. ちり、ほこりなどの多い場所
4. 振動発生源が近くにある場所
5. 軟弱な地盤

**注意 1:** やむを得ず振動発生源が近くにある場所に工作機械を据え付ける場合、防振みぞを設けるなどの配慮をしてください。

**注意 2:** 軟弱な地盤に工作機械を据え付ける場合、くい打ち工事などにより地耐力の補強を行い、工作機械据え付け地盤の沈下や傾きを防いでください。

**注意 3:** 周囲温度が 40°C 以上になる場所に機械を設置する場合は、スポットクーラなどの冷却装置の取付けが必要となりますので、別途ご相談ください。

**注意 4:** 周囲温度が 1 日に 15°C 以上変化する場所に機械を設置する場合は、切削液の温度と室温の温度差が大きくなるため、機械各部が熱変形し加工精度が劣化しますので、クーラント温度管理システムの取付けを推奨いたします。

### 2. 環境条件(NC 側)

#### 1. 周囲温度

運転時 5~40°C

**注意:** 温度センサにより電源投入時、5°C 以下の場合は、ハードディスク暖機中ランプが点灯してすぐには NC が立ち上がりません。自動的にヒータで加熱した後、ランプが消灯して立ち上がります。急激な温度変化による結露防止のため、目安として 0°C から 5°C 以上昇するまでに約 20 分かかります。

#### 2. 相対湿度

運転時 30~75% (結露のないこと)

**注意:** 湿度が高くなると、絶縁劣化を起こしたり、部品劣化を早める原因となります。

#### 3. 振動

運転時 5 m/sec<sup>2</sup> (0.5 G) 以下

運搬時 35 m/sec<sup>2</sup> (3.5 G) 以下

#### 4. 雰囲気

特に塵埃の多い環境、または噴霧状の有機性、腐食性ガスの濃度の高い環境において使用される場合は、別途ご相談ください。

**注意 1:** MAZATROL は、従来より信頼性の高いリチウム電池を用いて加エプログラムなどのデータ保持を計っており、電源を OFF してもデータは保存されています。しかし、バッテリーの寿命や誤操作、その他不測の事態により、バックアップ不能状態となることも考えられますので、外部出力機器などにより必ず加エプログラム、工具データ、パラメータのデータ保存をしてください。

**注意 2:** 溶接電源など、強ノイズ発生源から電源をとりますと、NC 誤動作の原因となりますので、電源引き込みの際は絶対に同電源から取り入れないで下さい。

## 10 設置条件

本詳細仕様書に添付してある基礎図は、一般的な参考図ですので、基礎工事を行う時は機械番号対応で問合わせ、確認してから行ってください。

### 1. 接地工事

C種接地(接地抵抗  $10\Omega$ 以下、接地容量  $14\text{ mm}^2$ 以上)の接地工事を行ってください。

### 2. 注意事項

1. グリ石層などにより地耐力  $800\text{ MPa}$  ( $8\text{ tf/m}^2$ ) 以上のこと。
2. コンクリート圧縮強さ $\delta = 18\text{ MPa}$  ( $180\text{ kgf/cm}^2$ ) 以上、引っ張り強さ  $1.8\text{ MPa}$  ( $18\text{ kgf/cm}^2$ ) 以上のこと。
3. コンクリート亀裂を生じないようにすること。
4. 基礎ボルト用穴内部には凹凸を付け、据付時第一次コンクリートと充分密着するように配慮すること。
5. 基礎ボルト用穴をあけた状態で第一次コンクリート打ちを行い、充分乾燥したら、仮レベル用敷板を  $5\text{ mm}$  以内にレベルが出せるように敷いてから、機械本体をのせ、基礎ボルト、敷板などを組み込んで基礎ボルト穴にコンクリートを流し込み固定する。
6. 第二次コンクリート打ちの後、コンクリートが完全に固まったら本レベルを出して、ナットを締め付けることにより基礎と機械を固定する。
7. 基礎ボルト穴を埋めるコンクリートは、乾燥時収縮しないように膨張剤(デンカCSAなど)を入れること。
8. 表面には防水モルタルを塗り、滑らかに仕上げること。
9. 床面の完全防水が必要な場合は、機械周りに切削水回収用の側溝を施工してください。

### 3. 必要電源容量

本機を据え付ける場合、電源容量が不足すると本機の各機能に思いがけない影響を及ぼすとともに、電気機器の寿命低下にもつながります。

また、場合によっては、安全面でも重大な結果を招くおそれがありますので、電気設備には万全を期して容量不足のないよう注意してください。

#### 1. 電源容量一覧表

##### INTEGREX e-650HII

No.	項目	必要電源容量 (kVA)
		INTEGREX e-650HSII
1	ミル主軸/旋削主軸	48.4/58.8
2	制御回路容量	1.0
3	NCコントロール容量	0.2
4	その他	65.7
	合計(30分定格)	125.7

入力電圧 日本、アジア用 AC 200/200 V ± 10%  
周波数 50/60 Hz ± 1 Hz

#### 2. 必要電源

INTEGREX e-650HSII	工場電源電圧
	200 V, 220 V, 230 V, 240 V
電源供給線	125 mm <sup>2</sup> またはそれ以上
アース	80 mm <sup>2</sup> またはそれ以上

#### 3. 一次側ブレーカ: 350 A を使用してください。

**注意 1:** 漏電遮断器を設置される場合は、必ず動作電流 200 mA のものを使用してください。

本機は、インバータ機器を使っているため、30 mA は誤動作を起こすことがあり、使用できません。漏電遮断器を選定する場合は、インバータ機器を接続する事に適応した機種を選定してください。

**注意 2:** 工場の元ブレーカには、AC インバータ用のブレーカを使用してください。AC インバータ用のブレーカを使用しない場合、AC インバータ特有の高周波漏えい電流でブレーカが遮断されることがあります。

#### 4. エアの必要圧力/消費流量

1. エアの必要圧力 0.5 MPa (5 kgf/cm<sup>2</sup>) 以上
2. エアの消費量 (オプション付き)

機種	INTEGREX e-650HSII
消費量 L/min (ANL)	800(7.5Kw コンプレッサ相当)

3. 露点温度 -17°C 以下(大気圧)

エア源は、水分、オイルミストの少ない清潔なものを使用ください。

また、コンプレッサから直接、短い配管で本機にエアを取り入れることは避けてください。

高温なエアが本機内で冷却されることにより、水分やオイル分が凝結し、バルブや配管を詰まらせたり、錆の発生原因となるばかりか、主軸ベアリングの焼付きの原因にもつながります。

多量の水分を含むエアや高温のエアの場合には、エアドライヤなどの補助機器を使用してください。

#### 5. 保証精度維持の条件

1. 基礎条件

振動発生源が近くになく、地盤のしっかりしたところに機械を据え付けてください。

2. 環境条件(空調)

周囲温度	20 ± 2°C
温度変化	1°C /30 分以下
相対湿度	75%以下
チリ、ホコリ	0.3 mg/m <sup>3</sup> 以下

#### 6. クーラント液

クーラント液の選定は、下記の項目についてクーラント液販売店と確認のうえ行ってください。

1. 水溶性のクーラント液を使用してください。

油性クーラント液を使用すると、クーラントの吐出量が低下するとともにクーラント液の温度上昇が大きくなり、機械の熱変形を起こしやすくなります。

また、油性クーラント液は発火の危険があるため、消火装置の設置などの対策が必要となります。

2. 潤滑性、防錆性、泡立ち防止性を考慮して選定してください。

3. 人体への悪影響が無いかを確認してください。

水溶性クーラント液は、かぶれの原因になりやすいため、作業者の衛生管理に十分注意してください。

4. ゴムや樹脂などの化学製品を硬化させたり膨張させたりしないかを確認してください。

本機には NBR(ニトリルゴム)を主成分とするシール類が使用されています。

クーラントによっては、NBR の劣化の原因となる成分を含むものもあります。

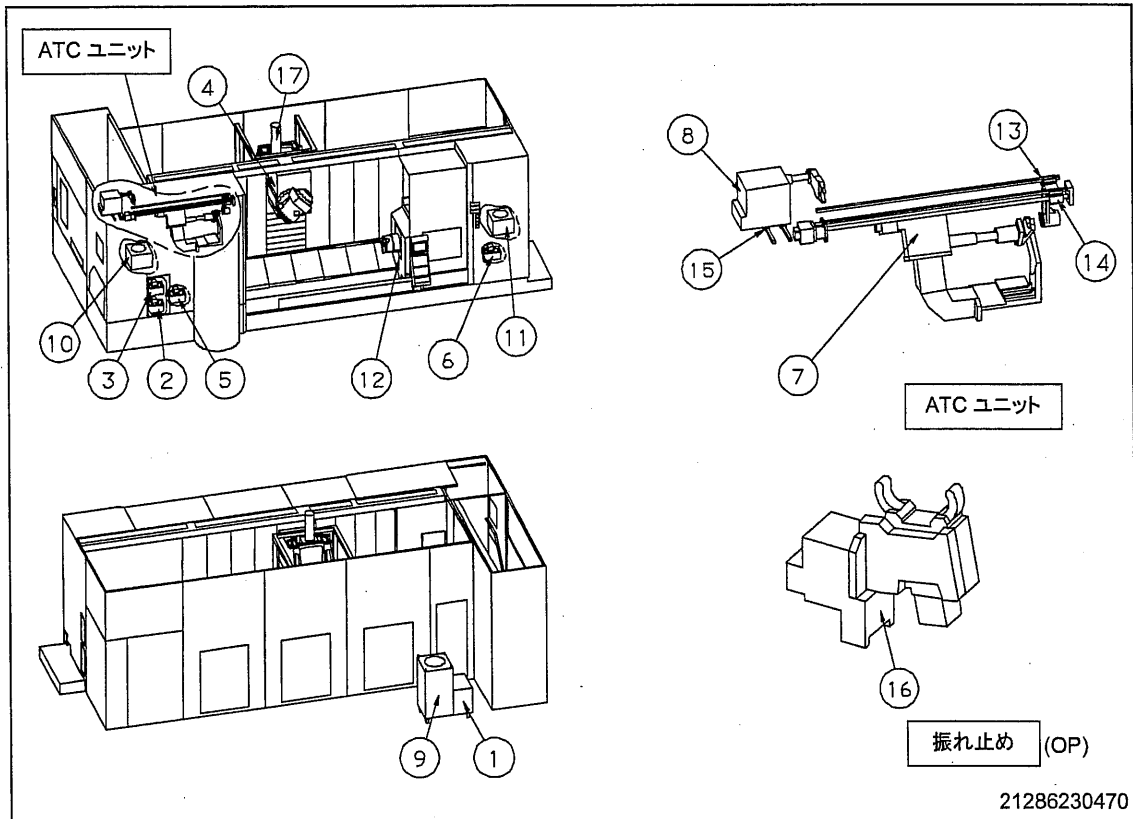
NBR を劣化させる恐れがないことをご確認ください。

5. 本機の推奨潤滑油との混合に問題がないかを確認してください。

まれにクーラント液と潤滑油が混ざった際に化学変化を起こし、クーラント液が変色したり凝固したりすることがあります。

## 2. INTEGRIX e-650HS

給油周期は1日8時間稼働を基準としています。  
稼働時間の長短により適宜給油の周期を変えてください。



No.	給油箇所	容量	推奨油	備考
1	油圧ユニット	55 L	DTE24 (モービル) スト H32 (エッソ) スーパーマルパス 32 (新日本石油) ダフニースーパーマルチ 32 (出光)	<ul style="list-style-type: none"> <li>6ヶ月毎に交換</li> <li>その時ストレーナの清掃を行う</li> </ul>
2	ボールネジ&摺動面	3 L	バクトラ No. 2 (モービル) フェビス K68 (エッソ) スーパーマルパス 68 (新日本石油) ダフニースーパーマルチ 68 (出光)	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動潤滑</li> <li>適時補給</li> </ul>
3	ミル主軸	3 L	DTE24 (モービル) スト H32 (エッソ) スーパーマルパス 32 (新日本石油) ダフニースーパーマルチ 32 (出光)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年毎にサクシジョンフィルタの清掃を行う</li> </ul>
4	B 軸	12 L	SHC629 (モービル)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年毎に交換</li> </ul>
5	C 軸	4 L	バクトラ No. 2 (モービル) フェビス K68 (エッソ) スーパーマルパス 68 (新日本石油)	<ul style="list-style-type: none"> <li>6ヶ月毎に交換</li> <li>その時ストレーナの清掃を行う</li> </ul>
6	U 軸			
7	ATC	4.5 L	ダフニースーパーマルチ 68 (出光)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1年毎に交換</li> </ul>
8	シフタ	19 L		
9	主軸冷却	100 L	ペロシティオイル NO.3 (モービル) スーパーマルパス 2 (新日本石油) ダフニースーパーマルチ 2 (出光)	<ul style="list-style-type: none"> <li>6ヶ月毎に交換</li> <li>1ヶ月毎に必ずストレーナの清掃を行う</li> </ul>
10	主軸台 1	45 L	ペロシティオイル NO.6 (モービル) スピネスティック 10 (エッソ) スーパーマルパス 10 (新日本石油) ダフニースーパーマルチ 10 (出光)	<ul style="list-style-type: none"> <li>6ヶ月毎に交換</li> <li>その時ストレーナの清掃を行う</li> </ul>
11	主軸台 2			

No.	給油箇所	容量	推奨油	備考
12	第2主軸 リニアガイド ボールネジ	30 cc × 7	〈グリース〉 デュプレックス EP2 (協同油脂) ビーコン EP2 (エッソ) マルチノックグリス 2 (新日本石油) モービラックス EP2 (モービル)	・6ヶ月に1回手動によりグリスを給脂する。
13	キャリア リニアガイド	30 cc × 2		
14	キャリア ボールネジ	30 cc		
15	シフト リニアガイド	30 cc × 4		
16	振れ止め リニアガイド ボールネジ	30 cc × 6		
17	カウンタバランス	30 cc	〈グリース〉 SH33M (東レ・ダウコーニング・シリコン)	・6ヶ月に1回手動によりグリスを給脂する。