

高能率マシニングセンタ

A55/A77

仕 様 書



目次 Table of Contents

A	軸移動量	Travels	1
B	テーブル	Tables	2
C0	主軸共通	Spindle (common specifications)	3
C1	標準主軸	Standard Spindle	4
C2	高速主軸	High Speed Spindle	5
C3	高力主軸	High Torque Spindle	6
D	送り速度	Feedrates	7
E	自動工具交換装置	Automatic Tool Changers	8
F	自動パレット交換装置	Automatic Pallet Changers	9
G	電動機	Motors	10
H	所要動力源	Power Sources	11
I	タンク容量	Tank Capacities	12
J	油種	Oils	13
K	機械の大きさ	Dimensions	14
L	精度	Accuracies	15
M	切り屑処理	Cutting Chip Discharge	16
N	フィードバックシステム、 監視及び測定	Scale Feedback and Measuring Systems	17
O	カバー	Armorings and Safety Devices	18
P	電装	Controller, electric equipments and Lighting	19
付録	： 参考資料(Reference Materials)	A55 : 20~28	
	 A77 : 29~38	
	： NC装置の詳細仕様 (Numerical Controller Specifications) ...	39~44	

A 軸移動量 Travels

			A77	A55
A-1	X軸移動量 X-axis travel	コラム左右 column longitudinal	800mm	560mm
A-2	Y軸移動量 Y-axis travel	主軸頭上下 spindle vertical	750mm	560mm
A-3	Z軸移動量 Z-axis travel	テーブル前 後 table cross	770mm	560mm
A-4	テーブル上面から主軸中心まで Distance from pallet top to spindle center		100~850mm	80~640mm
A-5	テーブル中心から主軸端面まで Distance from pallet center to spindle end		180~950mm	150~710mm
A-6	原点位置 Location of reference position	X軸	ストローク中央 Center of travel	
		YZ軸	ストローク “+” エンド “+”end of travel	
		B軸	エッジロケータとX軸平行位置 Where the edge locator of a pallet becomes parallel to X axis	
A-7	移動案内 Guide of travel		直動ベアリング65番 Linear bearings #65	直動ベアリング55番 Linear bearings #55
			超重荷重タイプ Super-heavy load type	
A-8	駆動ボールネジ Feed ball screws		XZ軸50番、Y軸45番 #50 for X and Z axes, #45 for Y axis Y軸は2個の送りモーター、2本のボールネジ で駆動 Y axis is driven with two feed motors and two ball screws	全軸45番 #45 for all axes
			予張力を与え、両端を支持 Supported at both ends with pretension	

B テーブル Tables

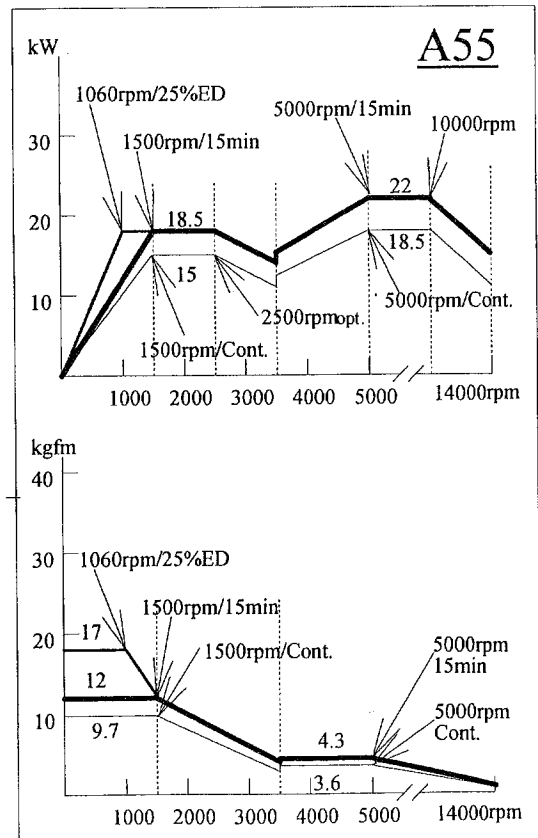
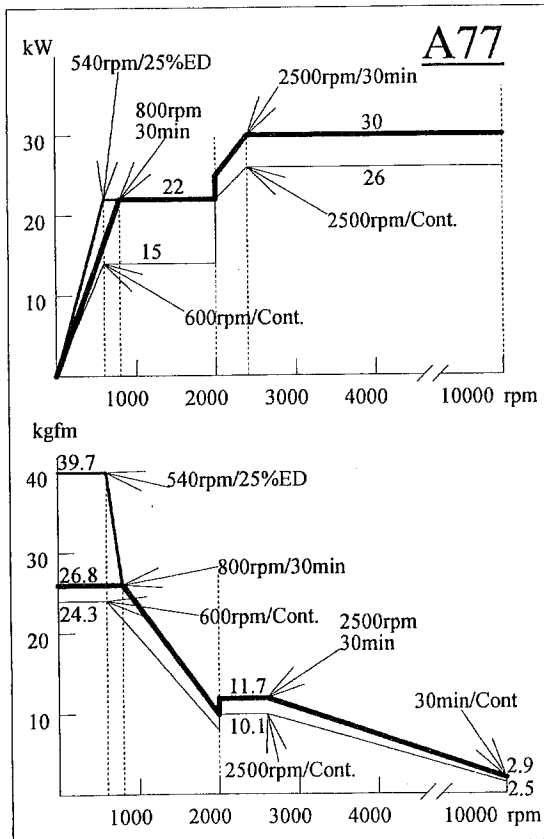
			A77	A55
B-1	パレットの大きさ Size of pallet		500×500mm	400×400mm
		opt.	630×630mm	
B-2	最大ワーク Work size	直径 diameter	910mm	600mm
		高さ height	1000mm	700mm
B-3	最大積載質量 Payload		1200kg	400kg
B-4	パレット上面の形状 Pallet surface configuration		24-M16タップ 24 of M16 taps	
		opt.	T溝18mm (500mm角) 18mm width T slots for 500mm sq.	T溝14mm 14mm width T slots
		opt.	T溝22mm (630mm角) 22mm width T slots for 630mm sq.	
B-5	パレット上面の高さ Loading height		1300mm	1100mm
B-6	パレットの位置決め Pallet positioning		4点テーパブッシュ式 4 cones	
B-7	パレットクランプ力 Pallet clamping		94.1kN(9.6トン)	45.1kN(4.6トン)
B-8	最小割出し角度 Indexing unit	72面割出テーブル For 5° indexing	5°	
		360面割出テーブル For 1° indexing opt	1°	
		NC回転テーブル NC Rotary table opt	0.001°	
B-9	割出し時間 Indexing time	72面割出テーブル For 5° indexing	4.8/5.7s (90° / 180°)	1.5/1.9s (90° / 180°)
		360面割出テーブル For 1° indexing opt		
		NC回転テーブル NC Rotary table opt	3.6/5.2s (90° / 180°)	2.5/3.6s (90° / 180°)
B-10	イケール Angle plate	片面 Single side opt.	T溝18mm片面325mm厚400kg Single side, 18mm width T slots, 325mm thick and weight 400kg	T溝片面235mm厚240kg Single side, T slots, 235mm thick and weight 240kg
		両面 Both sides opt.	T溝18mm両面250mm厚600kg Both sides, 18mm width T slots, 250mm thick and weight 600kg	T溝両面170mm厚240kg Both sides, T slots, 170mm thick and weight 240kg
		4面 Four sides opt.	T溝18mm4面350mm角450kg Four sides, 18mm width T slots, 350mm thick and weight 450kg	T溝4面250mm角 180kg Four sides, T slots, 250mm thick and weight 180kg

C0 主軸共通 Spindle (common specifications)

			A77	A55
C0-1	テーパ穴 Taper		7/24テーパ#50	7/24テーパ#40
		opt.	HSK-A100	HSK-A63
C0-2	主軸モータの形式 Spindle motor type		主軸一体 (ビルトイン形式) Integral with spindle	
C0-3	ベアリング潤滑方法 Lubrication		軸心からのアンダーレース潤滑 Under-race	
C0-4	冷却方法 Cooling	軸自体 Spindle	軸心冷却 Core cooling	
		主軸頭 Head	ジャケット冷却 Jacket cooling	
C0-5	オリエンテーション Orientation		電気サーボ式 (軸移動と同時に可) Electric (can be simultaneous with axis feed)	
C0-6	工具クランプ力 Tool clamping force		19.6kN (2トン)	9.8kN (1トン)
C0-7	タッピング Tapping		リジッドタップ可 (3000min ⁻¹ まで) Synchronous tapping	
		アルミ for aluminum	M1~M42	
		スチール for steel	M3~M27 <i>SKD H208E.7</i>	
C0-8	主軸温度コントローラ Spindle temperature controller		ベッド温度同調式高精度形 Synchronizing with bed temperature フロースイッチ付き Cooling oil flow detector included	
C0-9	位置決めブロック Attachment for angle head	opt.	大昭和、溝口 または 相当品 For Daishouwa, MST or appropriate types この場合主軸ノズルの下1本削除 Bottom one of 8 coolant nozzles of spindle head removed	

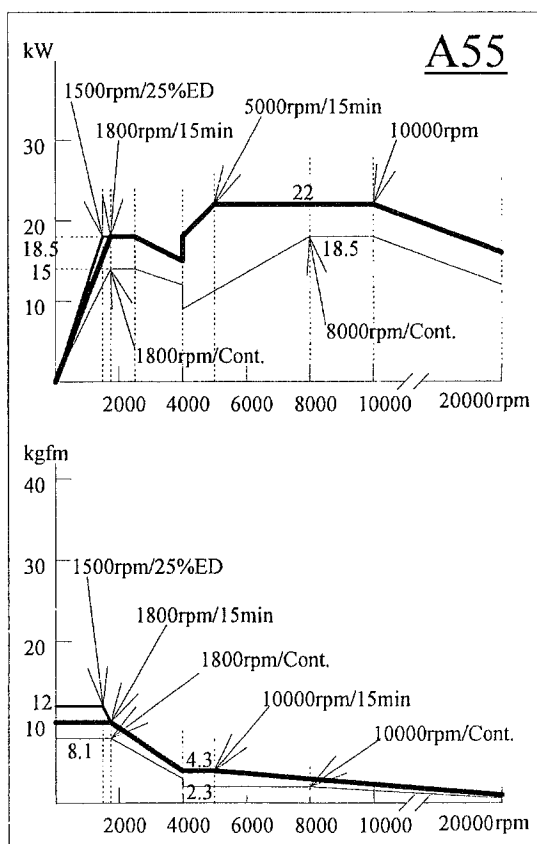
C1 標準主軸 Standard Spindle

			A77	A55
C1-1	回転速度 Spindle speeds		20~10000min ⁻¹ (rpm)	50~14000min ⁻¹ (rpm)
C1-2	変速レンジ Number of speed ranges		電気式2段 Continuous with two step electric change over	
C1-3	主たる軸受 Main bearings	内径/外径 Inner/Outer dia.	110/170mm	90/140mm
			アンギュラボール4列 4 rows of angular ball type	アンギュラボール4列 4 rows of angular ball type
C1-4	出力特性 Output characteristics	30分/連続 30min./continuous	30kW/26kW	22kW/18.5kW 15分 15min.
C1-5	トルク特性 Torque characteristics	25%ED 連続 Cont.	389.1N·m (39.7kgf·m) 238.1N·m (24.3kgf·m)	166N·m (17kgf·m) 95.1N·m (9.7kgf·m)
C1-6	加減速特性 Acc/deceleration time	起動 Acc.	3.9s/10000min ⁻¹ 1.0s/5000min ⁻¹	2.8s/14000min ⁻¹ 0.85s/7000min ⁻¹
		停止 Dec	3.2s/10000min ⁻¹ 0.8s/5000min ⁻¹	1.8s/14000min ⁻¹ 0.7s/7000min ⁻¹
C1-7	切屑除去量 (参考) Metal removal rate	アルミ Aluminum S55C Mild steel	4200cm ³ /min 1000cm ³ /min	3000cm ³ /min 600cm ³ /min



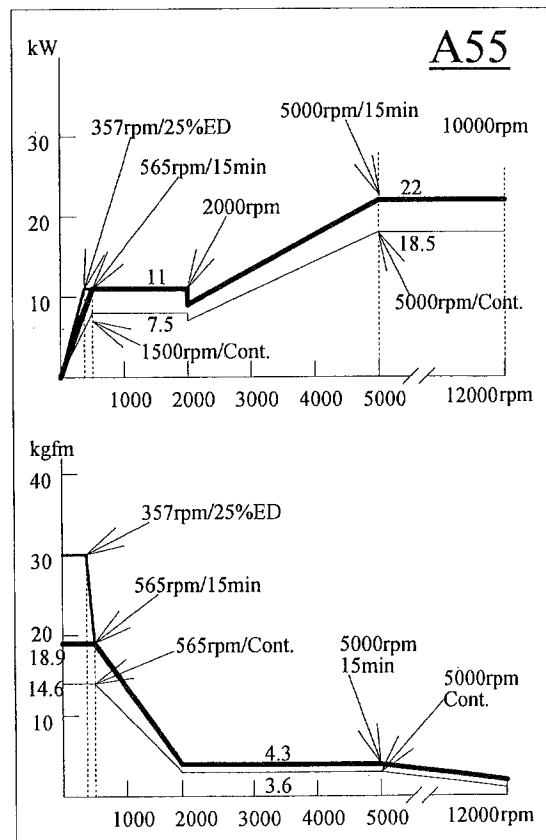
C2 高速主軸 High Speed Spindle

			A77	A55
C1-1	回転速度 Spindle speeds			50~20000min ⁻¹ (rpm)
C1-2	変速レンジ Number of speed ranges			電気式 2 段 Continuous with two step electric change over
C1-3	主たる軸受 Main bearings	内径/外径 Inner/Outer dia.		85/130mm
				セラミックボール2列 2 rows of ceramic ball type
C1-4	出力特性 Output characteristics	30分/連続 30min./continuous		22kW/18.5kW 15分 15min.
C1-5	トルク特性 Torque characteristics	25%ED 連続 Cont.		117.6N·m(12kgf·m) 78.4N·m(8kgf·m)
C1-6	加減速特性 Acc/deceleration time	起動 Acc.		5.5s/20000min ⁻¹ 0.5s/6000min ⁻¹
		停止 Dec		3.4s/20000min ⁻¹ 0.4s/6000min ⁻¹
C1-7	切屑除去量 (参考) Metal removal rate	アルミ Aluminum S55C Mild steel		3000cm ³ /min 500cm ³ /min



C3 高力主軸 High Torque Spindle

			A77	A55
C1-1	回転速度 Spindle speeds			50~12000min ⁻¹ (rpm)
C1-2	変速レンジ Number of speed ranges			電気式 2 段 Continuous with two step electric change over
C1-3	主たる軸受 Main bearings	内径/外径 Inner/Outer dia.		100/140mm
				アンギュラボール 4 列 4 rows of angular ball type
C1-4	出力特性 Output characteristics	30分/連続 30min./continuous		22kW/18.5kW 1 5 分 15min.
C1-5	トルク特性 Torque characteristics	25%ED 連続 Cont.		294N·m (30kgf·m) 143N·m (14.6kgf·m)
C1-6	加減速特性 Acc/deceleration time	起動 Acc.		2.1s/12000min ⁻¹ 0.6s/6000min ⁻¹
		停止 Dec		1.7s/12000min ⁻¹ 0.5s/6000min ⁻¹
C1-7	切屑除去量 (参考) Metal removal rate	アルミ Aluminum S55C Mild steel		3000cm ³ /min 700cm ³ /min



D 送り速度 Feedrates

		A77	A55
E-1	早送り速度 rapid traverse	30000mm/min	40000mm/min
E-2	切削送り速度 Cutting feedrates	1~30000mm/min	1~40000mm/min

E-3	ジョグ送り速度 Jog feedrates	1~4000mm/min (23段)	
-----	--------------------------	--------------------	--

E-4	早送り立ち上り Rapid traverse acceleration	X	104msec、26mm走行で 30000mm/min Reaches 30000mm/min. in 104msec. running 26mm	144msec、48mm走行で 40000mm/min Reaches 40000mm/min. in 135msec. running 45mm
		Y	144msec、36mm走行で 30000mm/min Reaches 30000mm/min. in 144msec. running 36mm	120msec、40mm走行で 40000mm/min Reaches 40000mm/min. in 110msec. running 37mm
		Z	152msec、38mm走行で 30000mm/min Reaches 30000mm/min. in 152msec. running 38mm	

E 自動工具交換装置 Automatic tool changers

		A77	A55	
E-1	ツールシャンク形式 Tool shanks	選択	JIS B6339 50T (MAS403 BT50 互換)	JIS B6339 40T (MAS403 BT40 互換)
		選択	DIN69871	DIN69871
		選択	V Caterpillar	V Caterpillar
		opt.	HSK A-100	HSK A-63
E-2	プルスタッド形式 Retention knobs	選択	JIS B6339 50P	JIS B6339 40P
		選択	MAS403 P50T1形	MAS403 P40T1形
		選択	DIN69872	DIN69872
		選択	変形 MAS403 P50T1 (V Caterpillar用)	変形 JIS B6339 (V Caterpillar用)
		選択	スルスピンドル仕様の場合、専用プルスタッド使用 Select exclusive retention knobs at being through-spindle coolant	
E-3	工具収納本数 Tool storage capacities		40本	40本
		opt.	81/129/189本 (ツールローディングステーション付)	60/128/208本
	超大径工具仕様 Extra large dia. tool ATC	opt.		60/120本
E-4	ツールローディングステーション Tool Loading Station	opt.		128/208本
E-5	隣接工具がない場合の工具最大径 Maximum tool dia. with adjacent pockets empty		300mm	140mm
	超大径工具仕様 Extra large dia. tool ATC	opt.		240mm
E-6	無条件に配置できる工具最大径 Maximum tool dia. without limitation		125mm(40本) 100mm(81/129/189本)	70mm
E-7	工具最大長さ Maximum tool length		450mm	300mm
	ATC81本 81 tool magazines	opt.	位置により制限あり	
	超大径工具仕様 Extra large dia. tool ATC	opt.		340mm
E-8	工具最大質量 Maximum tool weight		20kg	8kg
	超大径工具仕様 Extra large dia. tool ATC	opt.		12kg
E-9	工具交換時間(ツールツーツール) Tool-to-Tool changing time		2.0s	0.9s / 0.7s (JIS,DIN,V/HSK)
	超大径工具仕様 Extra large dia. tool ATC	opt.		1.7s
E-10	工具交換時間(チップツーチップ) Chip-to-Chip changing time		5.5s	3.4s / 3.2s (JIS,DIN,V/HSK)
	参考: MAS準拠チップツーチップ		5.2s	3.5s / 3.3s (JIS,DIN,V/HSK)
	Chip-to-chip changing time according to MAS			
	超大径工具仕様 Extra large dia. tool ATC	opt.		s
E-11	工具準備時間(最少/最大) Tool preparation time(shortest/longest)		/ s (40本)	8/ 10s (40本)
		opt.	30/40s (81本)	9/12s (60本)
		opt.	34/37s (129本)	12/19s (128本)
		opt.	34/47s (189本)	12/21s (208本)

F 自動パレット交換装置 Automatic pallet changers

		A77	A55
F-1	パレットの数 Number of pallets	2枚	
F-2	パレットの交換方式 Changing method	旋回アームによる2枚一括交換 2 pallets simultaneously by turning arm	
F-3	パレット交換時間 Changing time	14s	7s
F-4	パレットストッカー Pallet stocker	1基、パレット手動旋回機構付き Manually turnable	
		opt.	ロボット自動段取り用 自動インデックス機構 Automatic indexing for robot workpiece setting
F-5	パレットチェンジャー安全ガード Pallet changer safety guard	opt.	○. カバー参照 (p 18)
F-6	1段パレットマガジン Single layered pallet magazine	opt.	パレット8枚+段取り1ヶ所 8 pallets with 1 WSS
		opt.	段取り2ヶ所 Secondary WSS
		opt.	チルト段取装置 Tiltable and rotatable WSS
			段取り2ヶ所の場合パレット枚数は7枚 7 pallets at 2 WSS
F-7	2段パレットマガジン Double layered pallet magazine	opt.	パレット16枚+段取り1ヶ所 16 pallets with 1 WSS
		opt.	パレット14枚+段取り1ヶ所 14 pallets with 1 WSS
		opt.	段取り2ヶ所 Secondary WSS
		opt.	チルト段取り装置 Tiltable and rotatable WSS
		opt.	チルト段取り装置 Tiltable and rotatable WSS
	段取り装置の種類、数、配置によりパレット枚数が変わります Number of pallet decrease by number, location and kind of WSS		
F-8	3段パレットマガジン Triple layered pallet magazine	opt.	パレット21枚+段取り1ヶ所 21 pallets with 1 WSS
		opt.	段取り2ヶ所 Secondary WSS
		opt.	チルト段取り装置 Tiltable and rotatable WSS
		opt.	チルト段取り装置 Tiltable and rotatable WSS
		opt.	低位置段取り装置 Low height WSS
	段取り装置の種類、数、配置によりパレット枚数が変わります Number of pallet decrease by number, location and kind of WSS		

G 電動機 Motors

			A77	A55	
G-1	主軸 Spindle		AC30kW	AC22kW	
G-2	送り軸 Axis feed	x axis	AC5.0kW	AC4.4kW	
		y axis	AC3.8kW×2	AC4.4kW	
		z axis	AC3.8kW	AC4.4kW	
G-3	テーブル割出し Table indexing	NCインデックス(72面割出し) For 5 degree indexing	AC0.9kW	AC0.9kW	
		NCインデックス(360面割出し) For 1 degree indexing	opt		
		NCロータリー(0.001度割出し) For 0.001 degree indexing	opt	AC1.8kW	AC1.0kW
G-4	油圧 Hydraulic		2.2kW		
G-5	エアドライヤ Air drier		opt	0.2kW	
G-6	主軸冷却機 Spindle cooling		2.2kW	2.2kW	
		高速主軸用追加冷却機 Adding spindle cooling for high speed SP	opt	1.5kW	
G-7	主軸冷却油循環 Spindle lubricant pump		0.75kW × 4		
G-8	切削液 Coolant pump	8/16本ノズル8/16nozzles on spindle head	1.5kW	0.75kW	
		ベースクーラント Flood coolant		0.75kW	
		天井シャワー Downpour coolant	opt	1.5kW	0.75kW
		洗浄ガン Washing gun	opt	0.4kW	0.37kW
		フィルター洗浄 Washing filter	opt	0.4kW	0.55kW
		切削液温度コントローラ Coolant temperature controller	opt	0.4kW	0.37kW
		スルースピンドルクーラント1.5MPa 1.5MPa through-spindle coolant	opt	2.2kW	
		スルースピンドルクーラント3MPa 3MPa through-spindle coolant	opt	3.7kW	
		スルースピンドルクーラント7MPa 7MPa through-spindle coolant	opt	7.5kW	
G-9	リフトアップチップコンベア Lift-up chip conveyor		opt	0.06kW	0.06kW
G-10	スクレープコンベア Scrape conveyor		0.2kW×2		
G-11	切削液温度コントローラ Coolant temperature controller 冷凍機/ヒータ Cooling/Heating		opt	1.5kW/2.0kW	0.75kW/1kW

H 所要動力源 Power sources

		A77	A55
H-1	電源 Electricity	AC200/220V±10% 50/60Hz±2%	
H-2	機器の最大消費電力の総計 Simple summation of necessities of all the equipments	82.7kVA	57.5kVA
H-3	実測最大有効電力 Maximum measured	56kW	kW
H-4	実測平均有効電力 Average measured	17kW	. kW
H-5	給電ブレーカ Breaker required	225A	225A
H-6	電源ケーブル Cable size	60mm ² 以上 (JIS C3307 の600V絶縁電線)、 または 38mm ² 以上 (日立電線SP39-10021J の 600V難燃性ポリフレックス電線) Use cables of more than 60mm ² cross section	
H-7	空気圧源 Air	0.5~0.8MPa (5~8kgf/cm ²) 600Nl/min	0.5~0.8MPa (5~8kgf/cm ²) 300Nl/min
		溶剤、鉄錆を含まぬ、清浄な空気であること Supply of very clean air is necessary	
H-8	エアドライヤ Air drier	お客様で別途用意される場合以外は必須 Should be ordered except prepared by customer	
H-9	スラッジフィルタ Sludge filter	5 μm+0.3 μm	

I タンク容量 Tank capacities

		A77	A55
I-1	油圧ユニット Hydraulic	60 l	
I-2	主軸潤滑油 Spindle lubricant	65 l	22 l
I-3	切削液 Coolant 総容量/実効容量（総容量とは、空から満タンまで。実効容量とは、満タンからポンプが空気を吸い始めるまで）。 Total/Effective (“Total” means capacity that should be fulfilled at initiation. “Effective” means capacity that pumps can suck.)	簡易切り屑受け Tank without conveyor	330/200 l
		後ろ出しコンベア Rear discharge conveyor	1000/500 l
		左出しコンベア Left discharge conveyor	560/430 l
		右出しコンベア Right discharge conveyor	
		斜め出しコンベア Angle discharge conveyor	700/530 l

J 油種 Oils

		A77	A55
J-1	テーブル駆動部 Indexing table	NOKクリューバ、シンテソHT220 Kluber Synthetic HT220	
J-2	主軸冷却用 Spindle lubricant	マキノスピンドルルブリカント Makino Spindle Lubricant	
J-3	作動油 Hydraulic	昭和シェル、テラス32 相当 Shell Tellus 32	
J-4	ATC減速機 ATC reducing gear	共同油脂、マルテンブルLRL3グリース Mobil Grease 22 or Kluber Isoflex NBU15	
J-5	ATCチェーン ATC chain	共同油脂、マルテンブルLRL3グリース Mobil Grease 22 or Kluber Isoflex NBU15	
J-6	直動ベアリング Linear Guides	共同油脂、マルテンブルLRL3グリース Mobil Grease 22 or Kluber Isoflex NBU15	
J-7	ボールネジ Ball screws	共同油脂、マルテンブルLRL3グリース Mobil Grease 22 or Kluber Isoflex NBU15	

K 機械の大きさ Dimensions

			A77	A55
K-1	機械の高さ Height	40本ATC 40 tool magazine	3220mm	2830mm
		60/81本ATC 60 and 81 tool magazines	3220mm	2842mm
		100本以上のATC 128 and more tool magazines	3220mm	2820mm
		機械本体搬送時 Transportation height	2970mm	2444mm
K-2	機械の幅 Width	40本ATC 40 tool magazine	3648mm	2620mm
		60/81本ATC 60 and 81 tool magazines	3540mm	2620mm
		100本以上のATC 100 and more tool magazines	3760mm	3420mm
		200本以上のATC 200 and more tool magazines	3760mm	4070mm
		コンベア付きの場合の増分 左出し Increase ment in case of with conveyor Left discharge	/	1120mm
		後出し Rear discharge		0mm
		斜め出し Angle discharge		1447mm
機械本体搬送時 Transportation Width	2870mm	2620mm		
K-3	機械の奥行 Depth		6340mm	3690mm
		機械本体搬送時 Transportation Dept	5717mm	3690mm
K-4	機械質量 Weight		18000kg	9000kg
K-5	基礎 Foundation	3点支持のため特別な基礎は不要 Not necessary of 3 points support 防振のためある程度の床剛性は必要 To prevent vibration, rigidity of floor is required.		
		位置関係確保のために、本体および独立補機 にジェットアンカーが必要となる補機 The unit anchors are necessary to keep relative position between machine and unit.	ATCマガジン Tools magazine	100本以上の ATCマガジン 100 and more tool magazine
		パレットマガジン Pallet magazine		
K-6	上記寸法外の機器 Equipments excluded above dimensions	高速主軸用追加温度コントローラ Spindle temperature controller for high speed spindle	/	500×550mm (20000rpm)
		切削油温度コントローラ Coolant temperature controller		756×670mm opt. 1000× 900mm
		エアドライヤ Air drier	/	440×170mm
		電源トランス Transformer		700×600mm

L 精度 Accuracies

			A77	A55
L-1	位置決め Positioning	全域 Full stroke	±0.0025mm	
		全域（スケール仕様） Full stroke with scale feedback	±0.002mm	
L-2	繰り返し位置決め Repeatability	全域 Full stroke	±0.0015mm	
		全域（スケール仕様） Full stroke with scale feedback	±0.001mm	
L-3	真直度 Straightness	全域 Full stroke	0.003mm	
L-4	直角度 Perpendicularity	全域 Full stroke	0.007mm	
L-5	各軸の運動とのパレット上面の平行度 Parallelism of pallet surface to travel	全域 Full stroke	0.008mm	
L-6	パレット上面の振れ Run-out of pallet surface	全域 Full stroke	0.008mm	
L-7	主軸の振れ Run-out of spindle	口元 On spindle end	0.002mm	
		300mmの位置 On test bar 300mm away from spindle end	0.007mm	
L-8	Z軸と主軸の平行度 Parallelism of spindle center to Z axis travel		0.008mm	
L-9	テーブルの割出し Indexing	NCインデックス 5 or 1 deg.	±2.0sec	
		NCロータリー 0.001 deg.	±3.0sec	
L-10	テーブル割出しの繰り返し Indexing repeatability	NCインデックス NC indexing	±1.0秒	
		NCロータリー NC rotary	±2.0秒	
L-11	テーブル反転 Boring coaxiality when table turned over		0.003mm	
L-12	パレット交換の繰り返し Repeatability of pallet change		±0.002mm	
L-13	付属パレットの交換の相互差 Pallets compatibility		0.005mm	

注) 弊社組立工場内許容値
Allowance accuracies at assembly

M 切り屑処理 Cutting chip discharge

		A77	A55
M-1	切り屑の排出方法 Discharge of chip from machine	テーブル両側面のスクレーブ コンベア Scrape conveyor	テーブル両側面のベースクー ラント Flood coolant
M-2	切り屑排出コンベア Treatment of discharged chip	右後方排出リフトアップ Rear discharge lift-up conveyor	簡易切り屑受け Basket without conveyor
		opt.	後方排出リフトアップ Rear discharge lift-up conveyor
		opt.	左前方排出リフトアップ Front discharge lift-up conveyor
M-3	主軸頭ノズル Nozzles on spindle head	16本 0.4MPa (4kgf/cm ²)	8本 0.4MPa (4kgf/cm ²)
		位置決めブロック選択の場合1本削除 Bottom one is removed when angle head attached	
		opt. フロースイッチ付き、Flow switch	
M-4	天井シャワー Downpour coolant	A55 では opt.	32本、0.4MPa (4kgf/cm ²)
		14本、0.4MPa (4kgf/cm ²)	
		ドライ加工のみの場合を除き、必須 Indispensable except dry cutting exclusive use	
		割出しテーブル選択時、 位置決め台洗浄含む。 Positioning table coolant is accessory at selecting NC-Index table	
M-5	洗浄ガン Washing gun	opt.	パレットチェンジャー/マガジン前面、または作業者ドア横 In front of pallet changer/magazine or side of operator's door
		0.4MPa (4kgf/cm ²)	
M-6	スルースピンドルクーラント、 及びスルースピンドルエアー Through-spindle coolant	opt.	1.5/3/7MPa (15/30/70kgf/cm ²)
		opt.	フロースイッチ付き Flow switch
		MAS主軸不可 Not available on MAS spindle	
M-7	切削液温度コントローラ Coolant temperature controller	opt.	ヒーター付き、コラム温度同調式 Cool and warm synchronized with column temperature 高精度加工、油性切削液には必須 Indispensable for oil type coolant and high precision machining
M-8	エアブロー Air blow nozzle	opt.	ノズルタイプ Nozzles type
M-9	切削液種類 Expected coolant	水溶性/油性 Water-based coolant / oil-based coolant 防火上、水溶性をお勧めします。 Water-based coolant is recommended to avoid causing a fire 油性をご使用の際は、ご相談ください。 Please consult MAKINO before using oil-based coolants	
M-10	チップバケット Chip bucket	opt.	手押し可傾式 Tilttable handcart type

N フィードバックシステム, 監視 及び 測定

Scale feedback, check system and measuring systems

			A77	A55
N-1	フィードバック Feed back	XYZ 軸 xyz-axis	セミクローズドループ Semi-closed loop	
			アブソリュートパルスコーダ Absolute pulse coder	アブソリュートパルスコーダ Absolute pulse coder モアレスケール仕様は、インクリメンタルパルスコーダ Incremental pulse coder at with scale
			opt.	クローズドループ Closed loop
			1 μmモアレスケール(内部加圧式) Moire type scale	
		NCロタリテーブル NC rotary table (opt.)	0.0005度エンコーダ(指令単位0.001度) 0.0005 deg. rotary encoder(Instruction unit 0.001 deg)	
N-2	ATC側工具破損検出装置 ATC side broken tool sensor	opt.	ATCスタンバイ位置における測長式 Measuring the length of tool at ATC position	
N-3	テーブル側工具破損検出装置 Table side broken tool sensor	opt.		テーブル上における測長式 Measuring the length of tool on machine table
N-4	格納式工具長自動測定装置 Retractable automatic tool length measuring	opt.	テーブル上格納式マーポス MARPOSS sensor fixed on machine table 工具破損検出機能を含みます Includes broken tool sensing function	
N-5	ワーク自動測定装置 Automatic workpiece measuring	opt.	マーポス (タッチ式、信号光学式) MARPOSS sensor as a tool style (Signals are transmitted optically)	
		opt.	測定値プリントアウト機能、及びプリンター Printing and printer are available	
N-6	パレット着座確認 Pallet clamp confirmation function	opt.	テーブル上パレット着座位置における空圧式 Checking pallet confirm by air pressure at contact position of table and pallet	
N-7	クリーニングツール Special tool for air-blowing	opt.	#50 スピンドルスルー用 For #50 through-spindle	#40 スピンドルスルー用 For #40 through-spindle
N-8	ツールプリセッタ Tool presetter	opt.	JIS#50用 For #50 JIS/DIN/Vcat.	JIS#40用 For #40 JIS/DIN/Vcat.

O カバー Armorings and safety devices

		A77	A55	
0-1	スプラッシュガード Splash guard		加工室ドアとATCドアのインターロック付き With interlock for operator and ATC doors	
0-2	パレットチェンジャー安全ガード Pallet changer safety guard	opt.	ドアインターロック付き With interlock	
		opt.	ドアロック付き With lock	
		opt.	ドア自動 開、手動 閉 Auto door open, manual door shut	
0-3	オペレータドア旋回ワイパー Rotating wiper on operator door	opt.	船舶用ワイパータイプ Ship window style	
0-4	自動ドアロック Automatic door lock	opt.	オペレータ側ドア On operator door	
		opt.	ATC側ドア On ATC door	
0-5	パレットマガジン簡易ガード Pallet magazine simplicity guard	opt.	1段パレットマガジン用 For single layered pallet magazine	
0-6	ミストコレクター Mist collector	opt.	風量：16 m ³ /50Hz, 20 m ³ /60Hz Vacuum air quantity: 16m ³ /50Hz, 20m ³ /60Hz	
			床置き式 (750mm×650mm) Put on the floor(750mm×650mm)	機械本体に装着 In the machine space
0-7	ミストコレクター用接続口 Connecting port for mist collector	opt.	ホース径250mm用、160mm または 90mm用 For 250mm or 90mm hose	ホース径 250mm 用、200mm 用または 90mm 用 For 250mm 200mm or 90mm hose
0-8	塗装色 Painting		ネイビーブルーツートン Navy blue two toned	
			コペンハーゲンブルー Copenhagen blue	
			オレンジツートン Orange two toned	
			グリーンツートン Green two toned	
		opt.	指定塗装色 specific color	

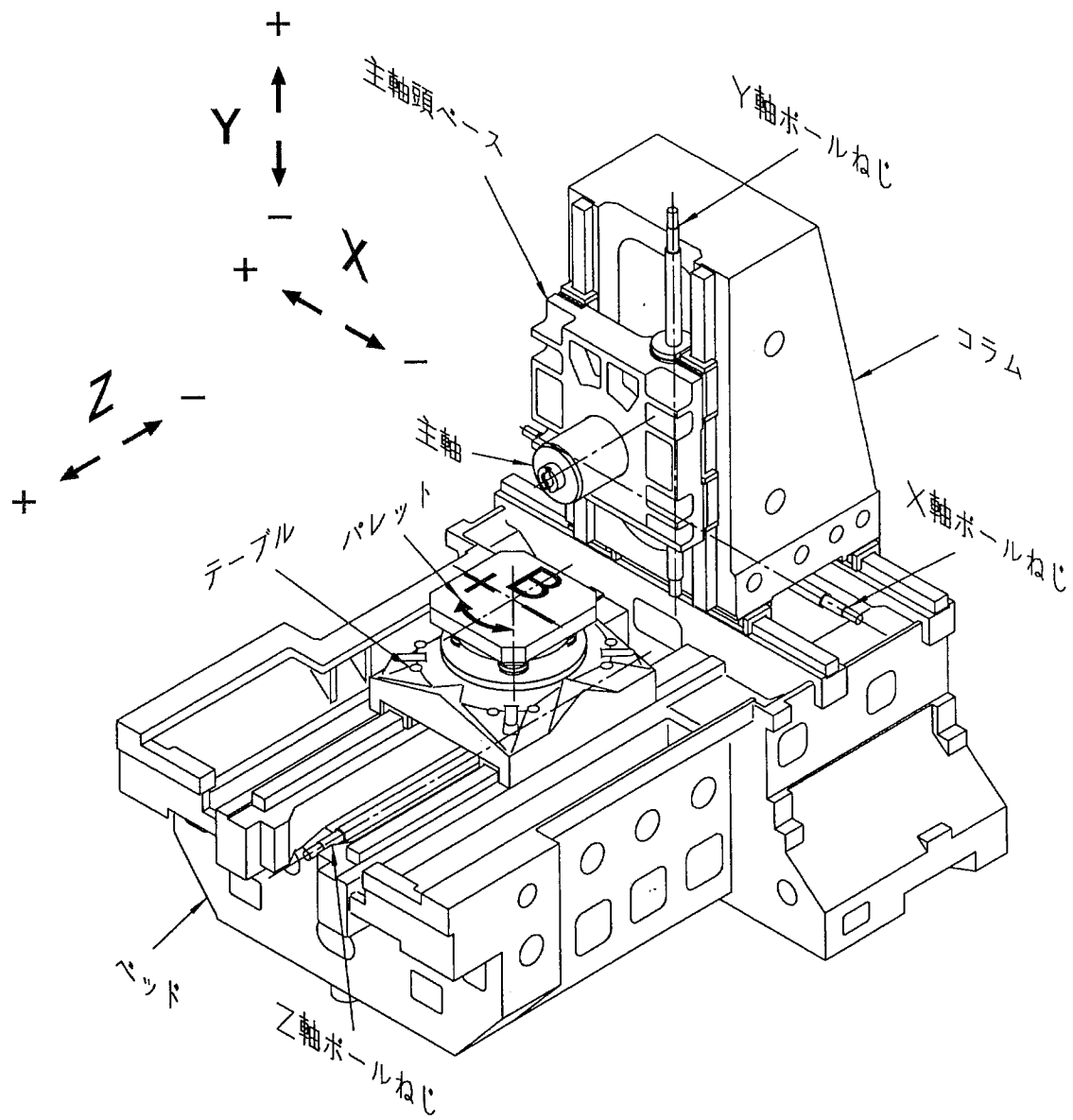
P 電装、及び照明 Controller, electric equipments and Lighting

		A77	A55	
P-1	NC装置 Numerical controller	MAKINO プロフェッショナル3 MAKINO Professional 3		
P-2	シグナルライト Signaling lamp		1層 (黄) Single layered yellow one	
		opt.	2, 3層 (赤、黄、緑) Two or three layered red, yellow and green ones	
P-3	回転式表示灯 Revolving light	opt.	1, 2, 3層 (赤、黄、緑) 1, 2 or 3 layered red, yellow and green ones	
P-4	その他の機器 Miscellaneous		自動電源遮断 Automatic power turning off	
		opt.	漏電ブレーカ Leakage breaker	
			移動式手動パルス発生器 Manual pulse generator	固定式手動パルス発生器 Manual pulse generator
		opt.	積算時間計 (通電、運転、主軸回転) Operating time indicator	
		opt.	ウィークリータイマ (主軸ランニング用) Weekly timer	
P-5	ソフトウェア Software		工具寿命管理機能 (予備工具交換機能を含む) Tool life monitor	
		opt.	パレットチェンジャーランダム呼出し機能 Automatic pallet program initiation	
		opt.	4面プログラム呼出し機能 Program initiation for each four faces of angle plate	
		opt.	F F -パス FF-pass	
P-6	スプラッシュガード内照明		蛍光灯1本 (スプラッシュガード天井窓の外から) The inside of splash guard Fluorescent lamp on the ceiling (lights from the outside of ceiling window)	
		opt.	ハロゲンライト1個/2個 Halogen lamp 1pc/2pc	
P-7	強電盤内照明 the inside of electric enclosure	opt.	蛍光灯1本 Fluorescent lamp on the ceiling 盤内100Vコンセントとセットopt. Should be ordered with 100V electric outlet	

Reference materials
参考資料

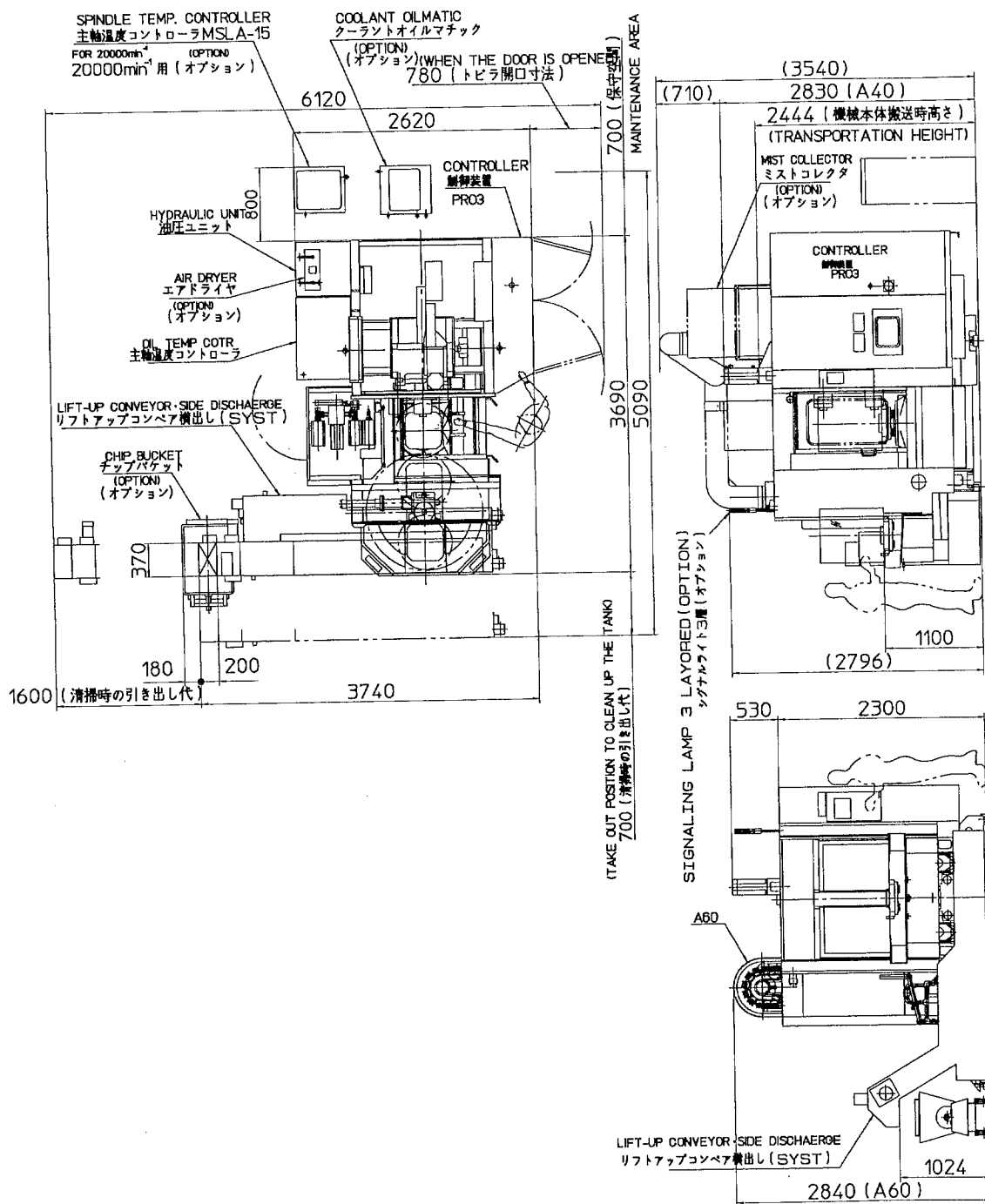
A55

- a) 各軸の構成と方向(Structure and direction of each axis) 2 1
- b) 姿 図(General view) 2 2 ~ 2 3
- c) パレット (Pallet) 2 4
- d) イケール(Angle plate) 2 5 ~ 2 6
- e) 工具シャンクおよびプルスタッド(Tool shanks and Retantion knobs) .. 2 7
- f) 工具形状の制限(Limitations of tool) 2 8



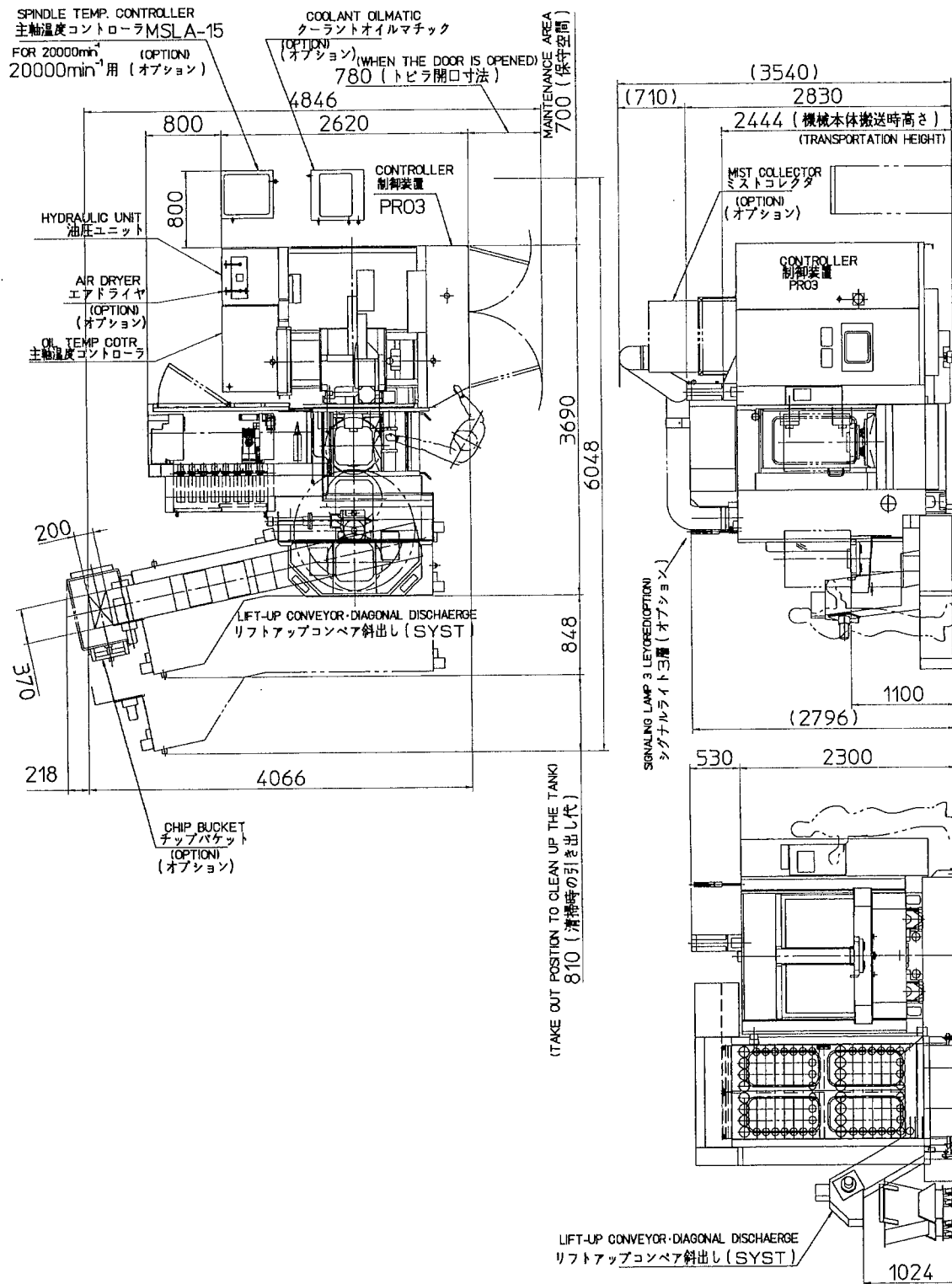
Structure and direction of each axis

FIG a)-1 各軸の構成と方向



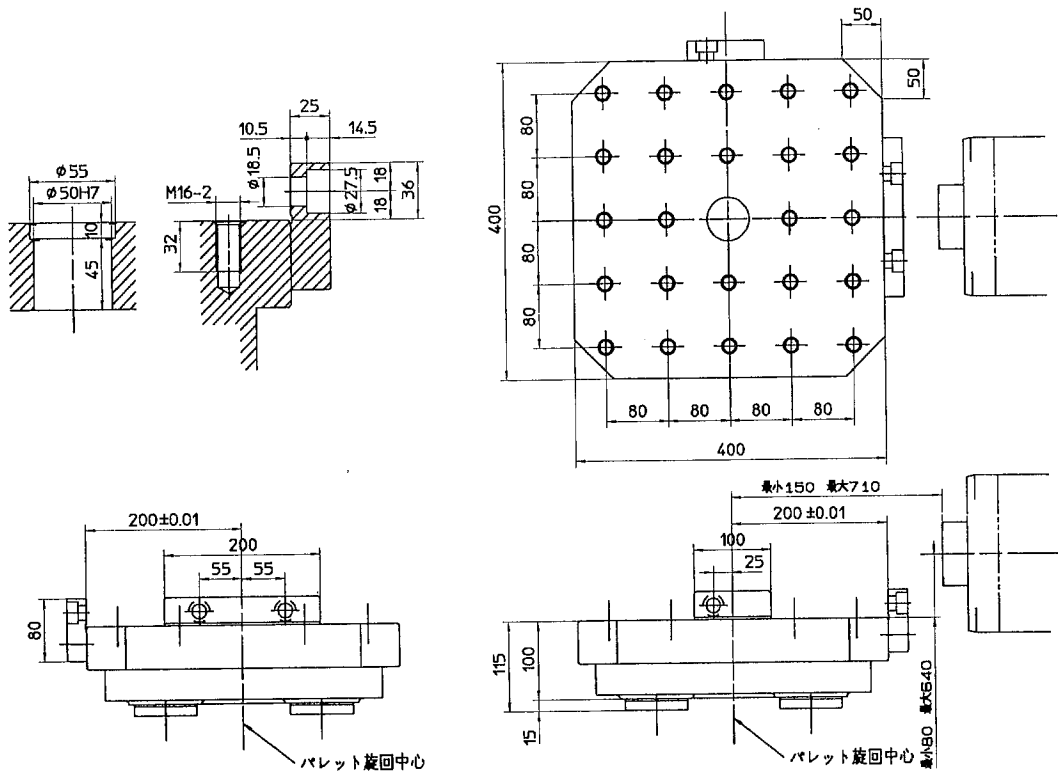
General view(A40,A60 magazine, lift-up conveyor side discharge.)

FIG b)-1 姿図(A40,A60マガジン,コンベア横出し仕様)



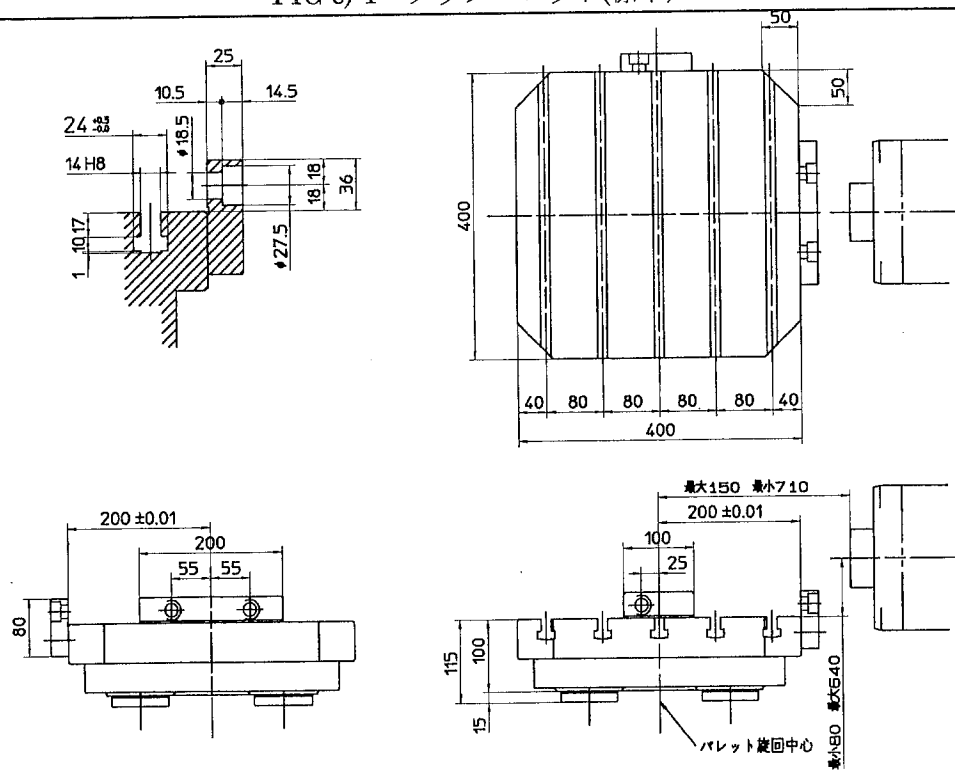
General view(A128,A208 magazine, lift-up conveyor diagonal discharge.)

FIG b)-2 姿図(A128,A208マガジン,コンベア斜出し仕様)



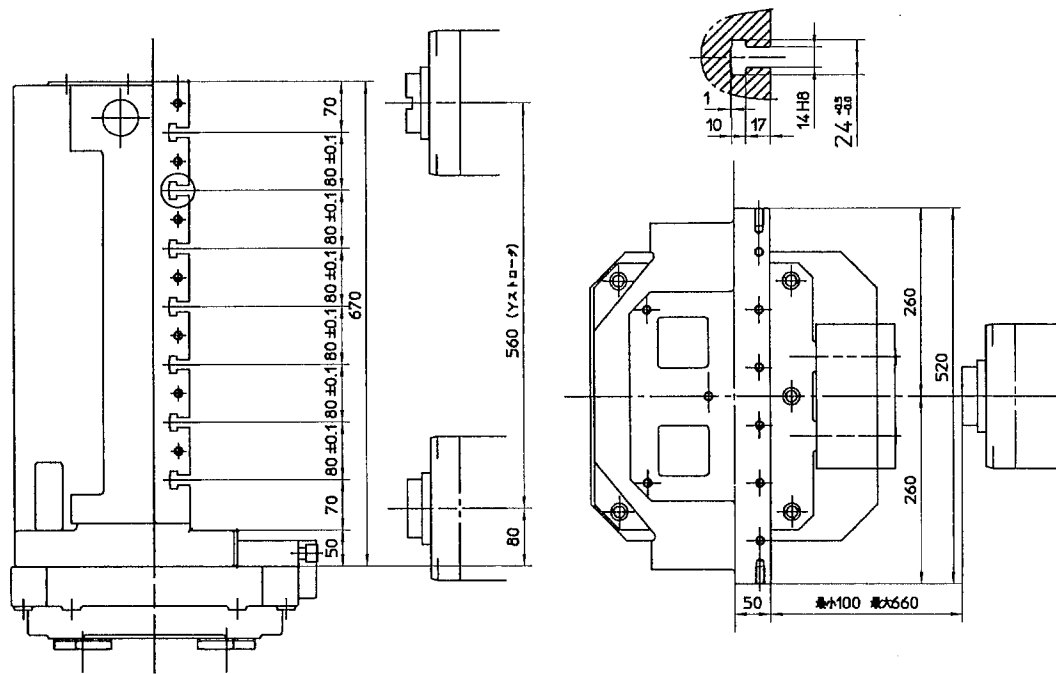
Tap pallet(standard)

FIG c)-1 タップパレット(標準)



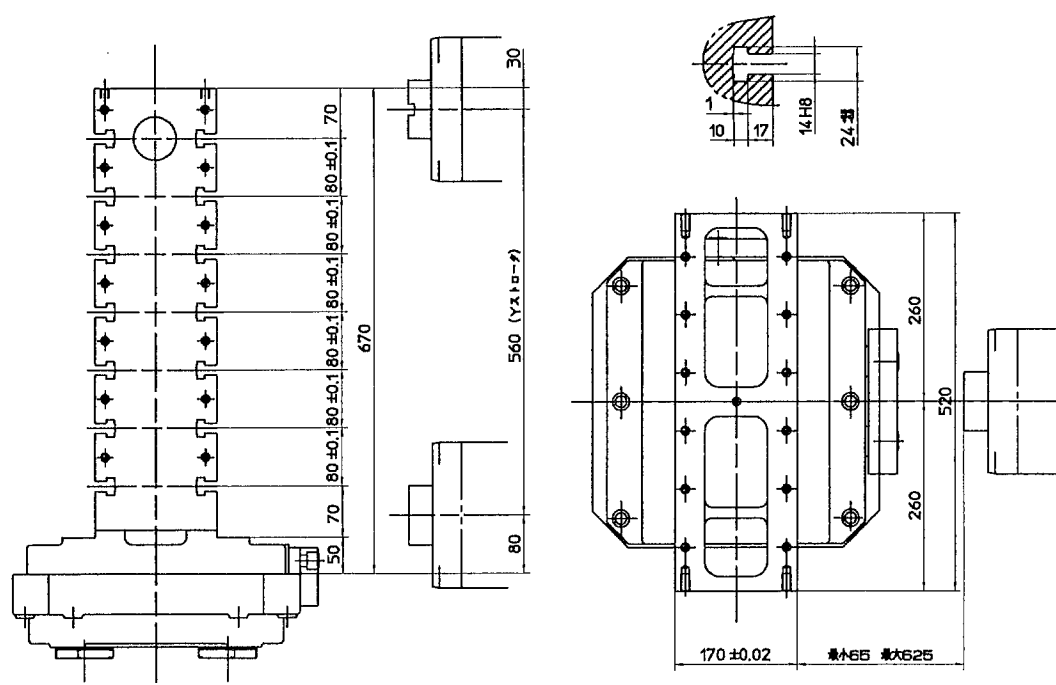
T-slot pallet

FIG c)-2 T溝パレット



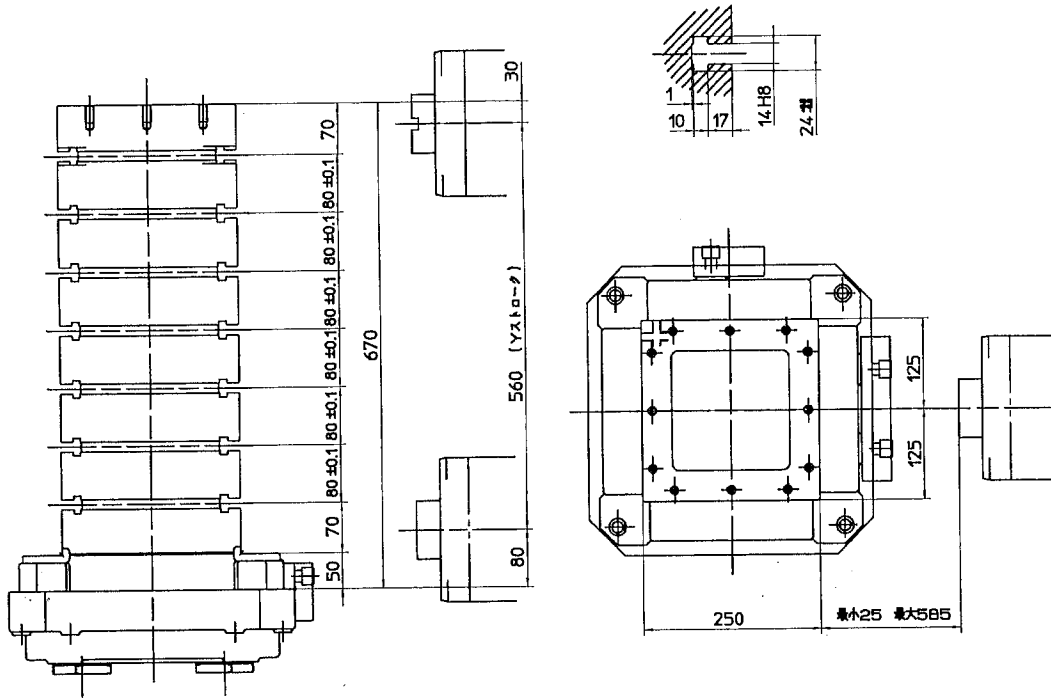
Single sided angle plate

FIG d)-1 片面イケール

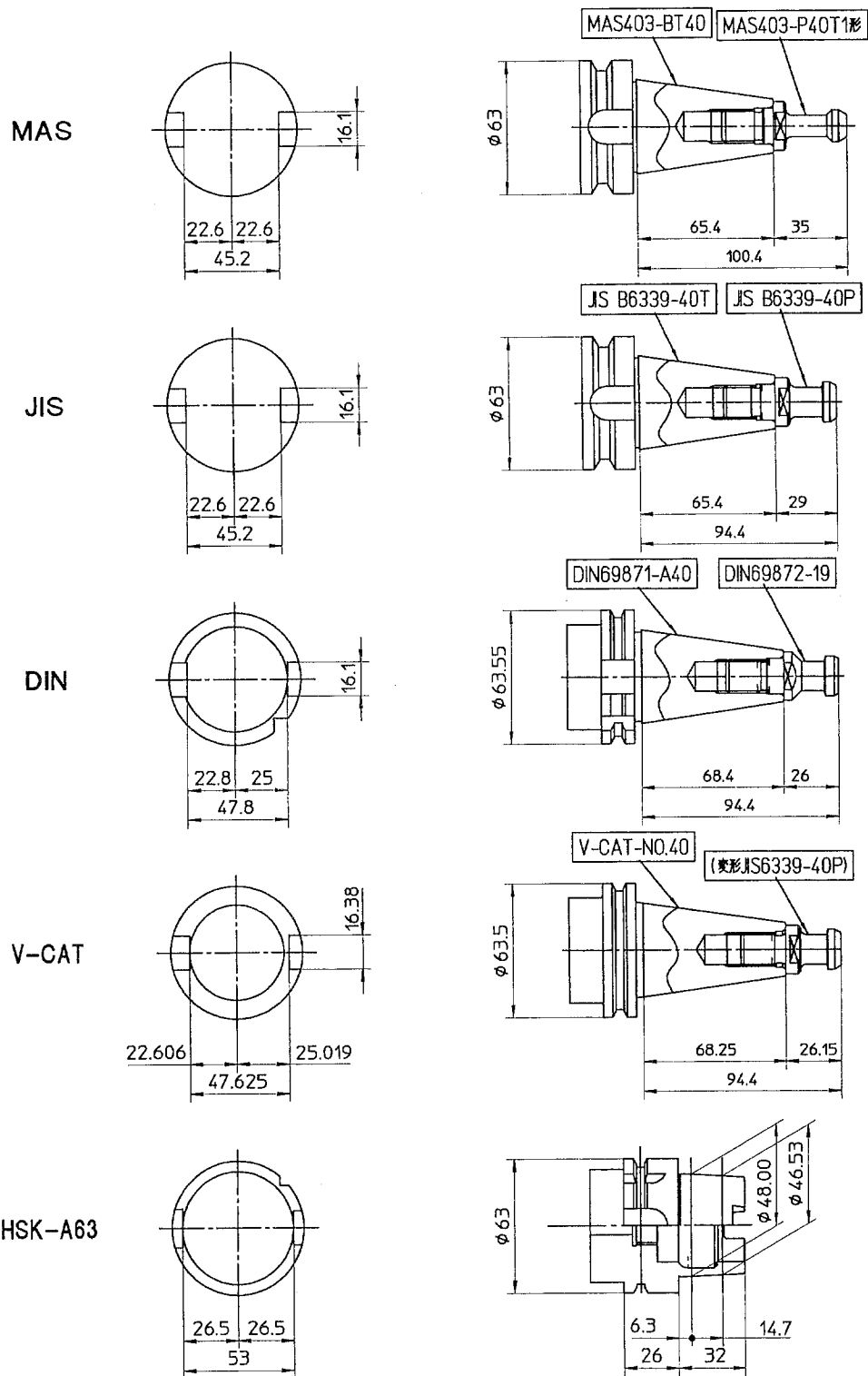


Both sided angle plate

FIG d-2 両面イケール

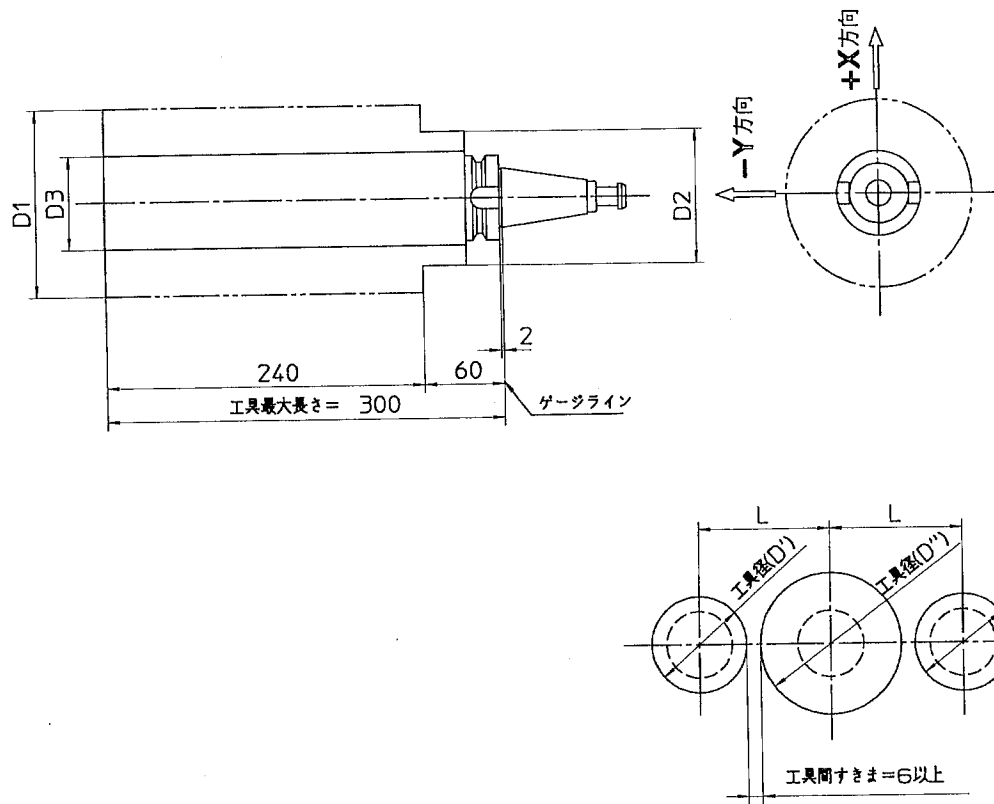


Four sided angle plate
 FIG d)- 3 4面イケール



Need exclusive retention knobs at being through-spindle coolant/air
 注) スルースピンドル仕様の場合は、専用プルスタッドが必要となります。

Tool shanks and Retantion knobs
 FIG e)-1 工具シャンクおよびプルスタッド



収納本数	工具間 距離 L	最大 工具径		連続装着可 能最大工具 径 D3	D'とD"の 関係式
		D1	D2		
A40	76	$\phi 140$	$\phi 100$	$\phi 70$	$(D'+D'')/2 < 70$
A60	76	$\phi 140$	$\phi 100$	$\phi 70$	$(D'+D'')/2 < 70$
A128 標準工具棚(112ヶ所)	120	$\phi 80$	$\phi 80$	$\phi 80$	
大径工具棚(16ヶ所)	120	$\phi 140$	$\phi 100$	$\phi 115$	$(D'+D'')/2 < 70$
A208 標準工具棚(180ヶ所)	120	$\phi 80$	$\phi 80$	$\phi 80$	
大径工具棚(28ヶ所)	120	$\phi 140$	$\phi 100$	$\phi 115$	$(D'+D'')/2 < 70$

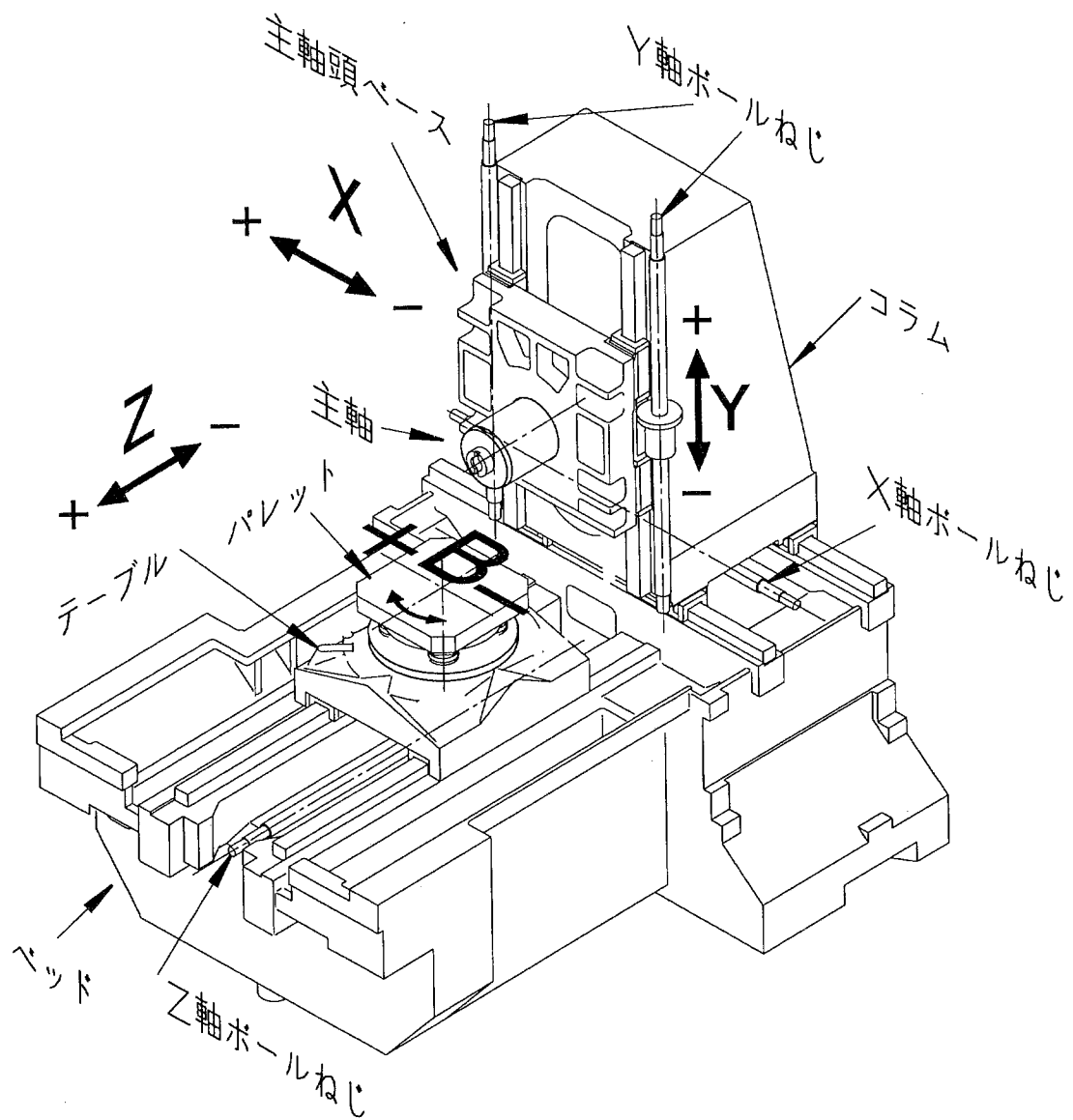
Limitations of tool
FIG f)-1 工具形状の制限

Reference materials

参考資料

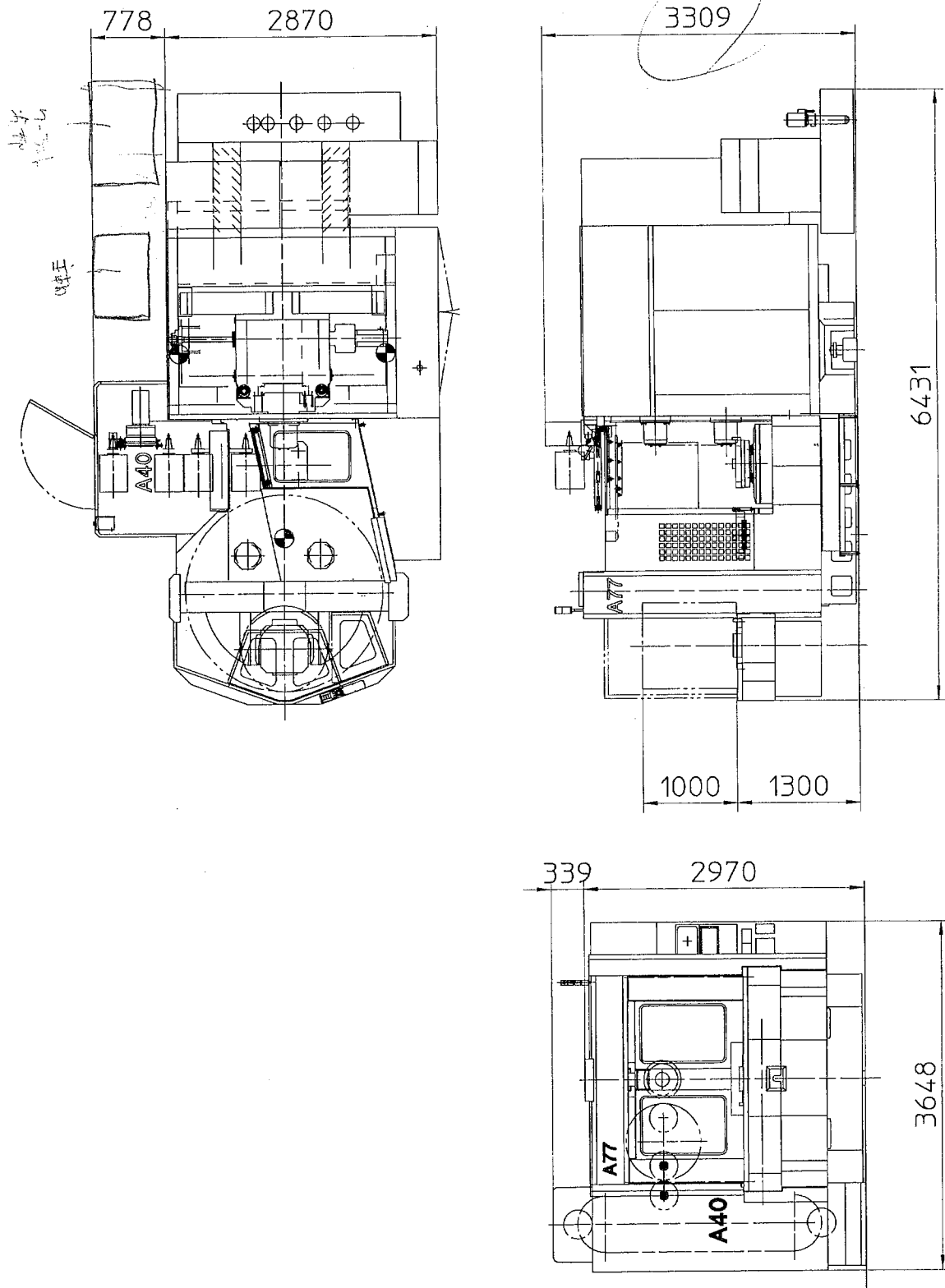
A77

- a) 各軸の構成と方向(Structure and direction of each axis) 30
- b) 姿 図(General view)..... 31
- c) パレット (Pallet)32~33
- d) イケール(Angle plate)..... 34
- e) 工具シャンクおよびプルスタッド(Tool shanks and Retantion knobs)・35~36
- f) 工具形状の制限(Limitations of tool)37~38



Structure and direction of each axis

FIG a)-1 各軸の構成と方向



General view (A40 tools magazine)
 FIG b)-1 姿図 (40本工具マガジン仕様)

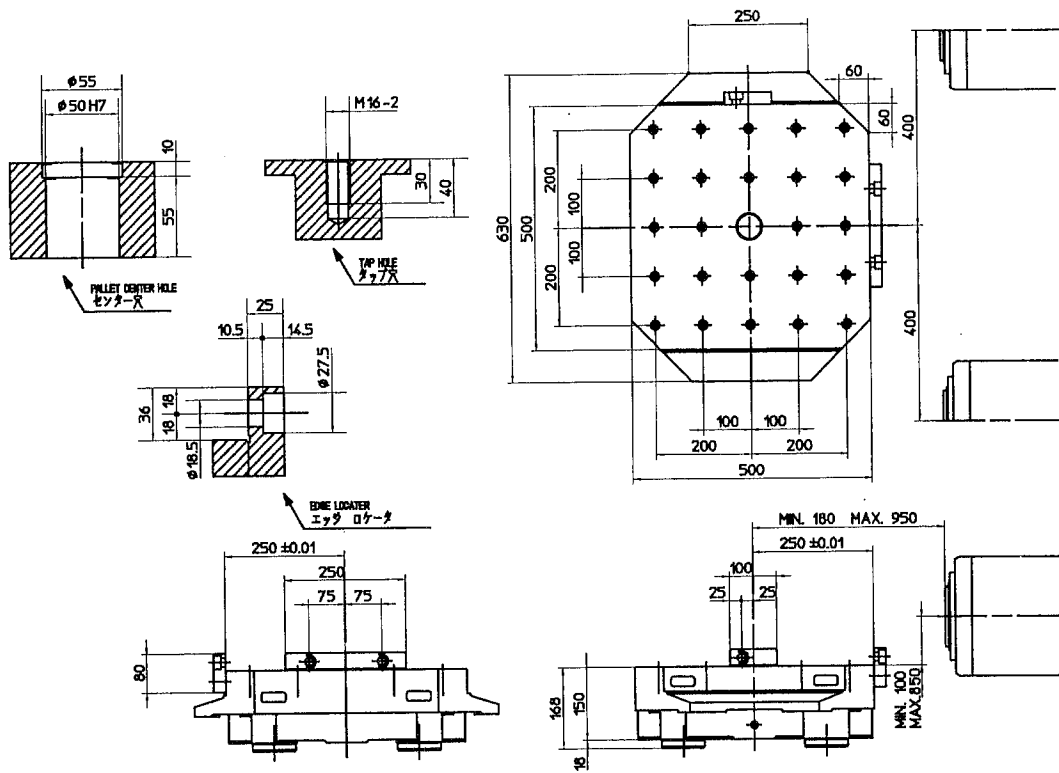


FIG c)-1 □500mm タップパレット(標準) □500mm tap pallet(standard)

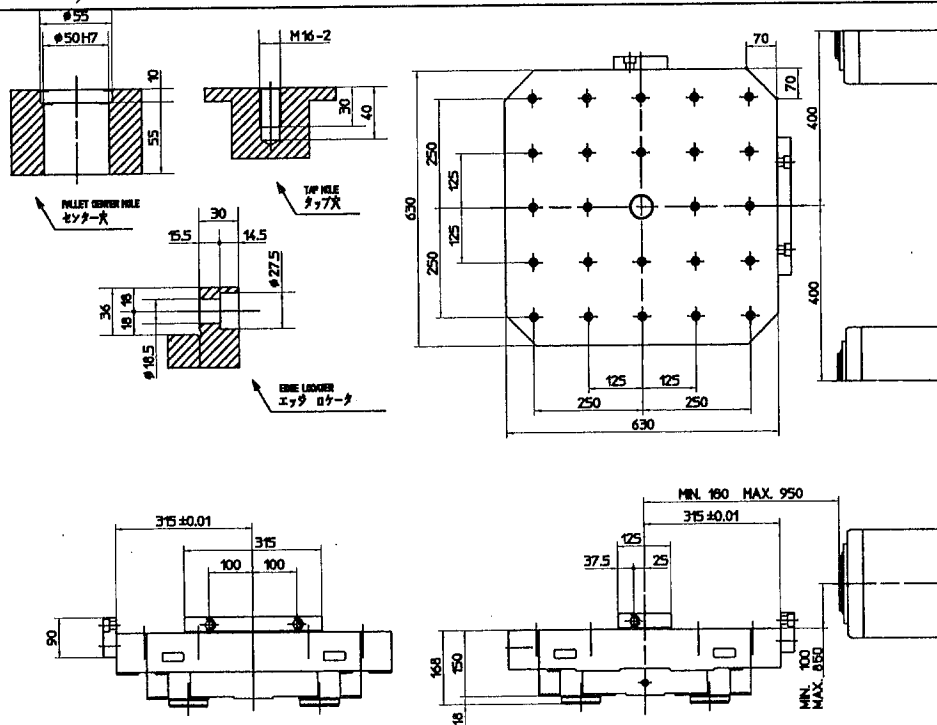


FIG c)-2 □630mm タップパレット □630mm tap pallet

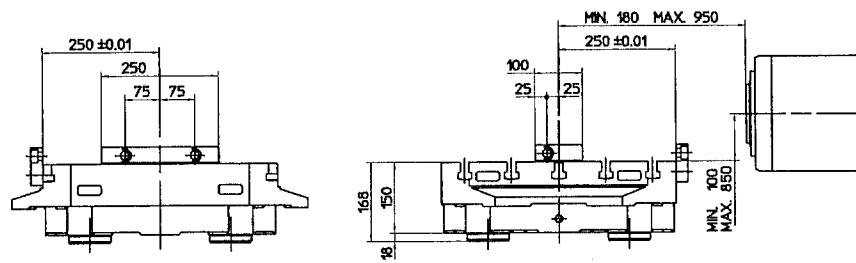
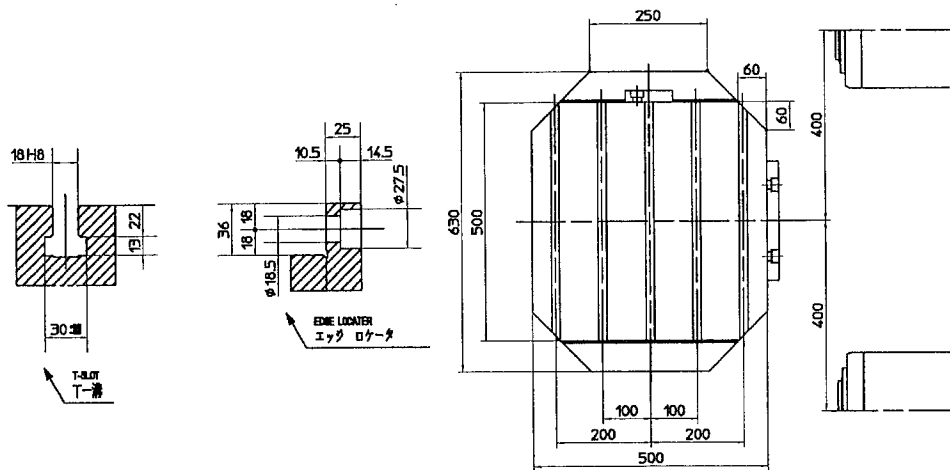


FIG c)-3 □500mm T溝パレット □500mm T-slot pallet

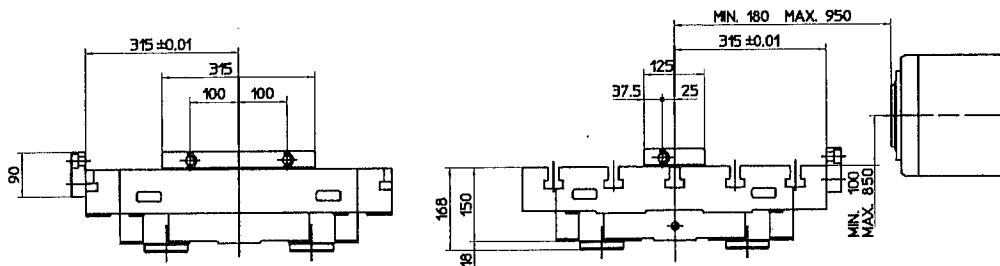
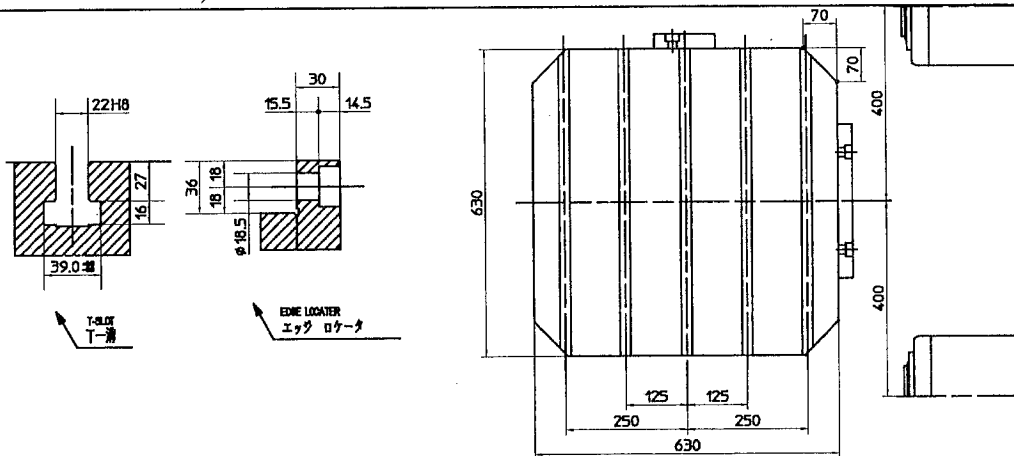
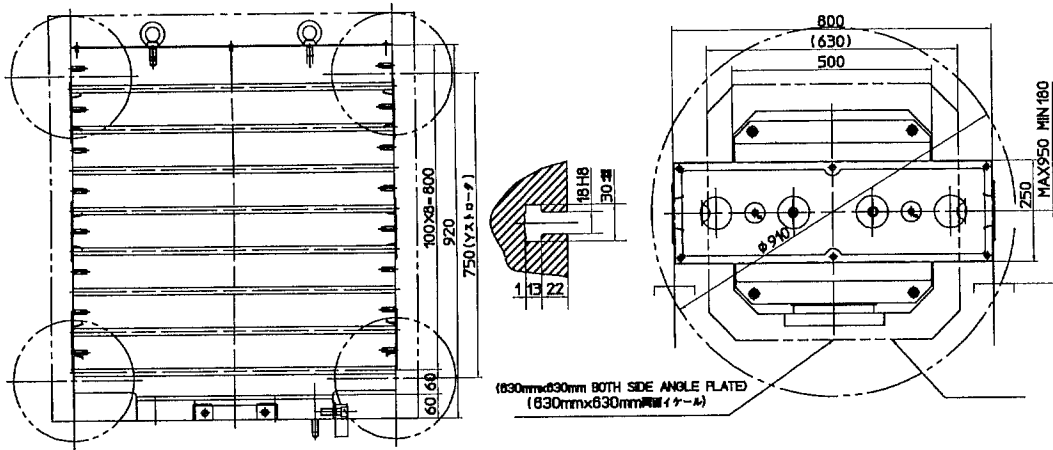
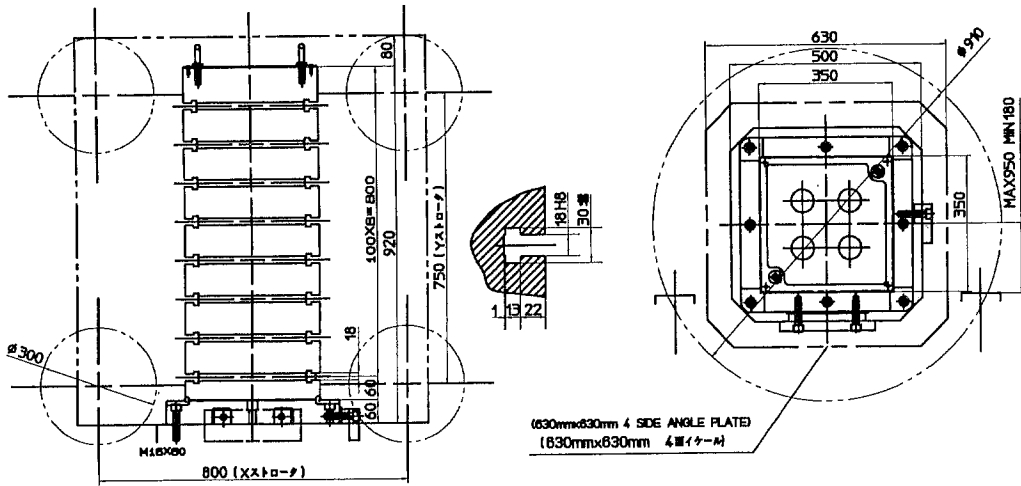


FIG c)-4 □630mm T溝パレット □630mm T-slot pallet



Both sided angle plate

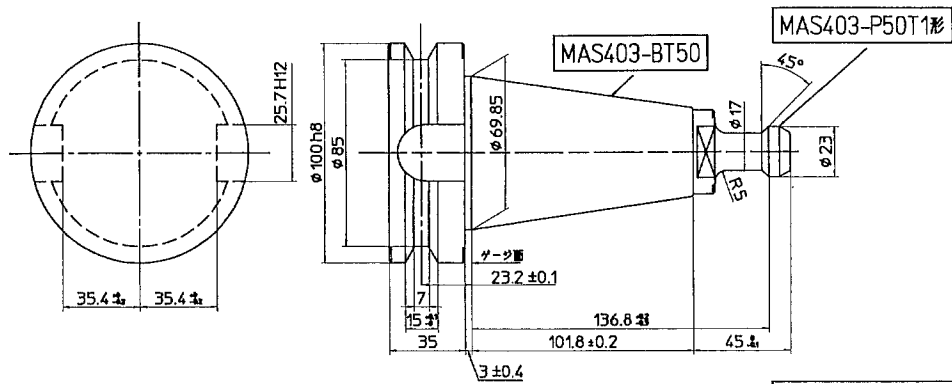
FIG d)-1 両面イケール



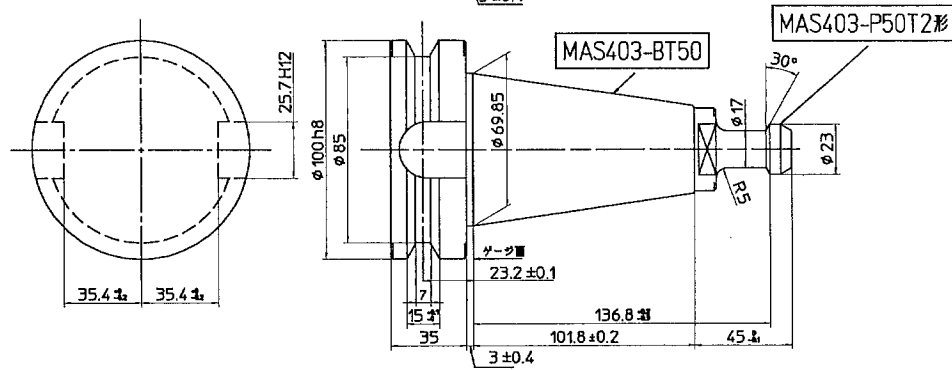
Four sided angle plate

FIG d)-2 4面イケール

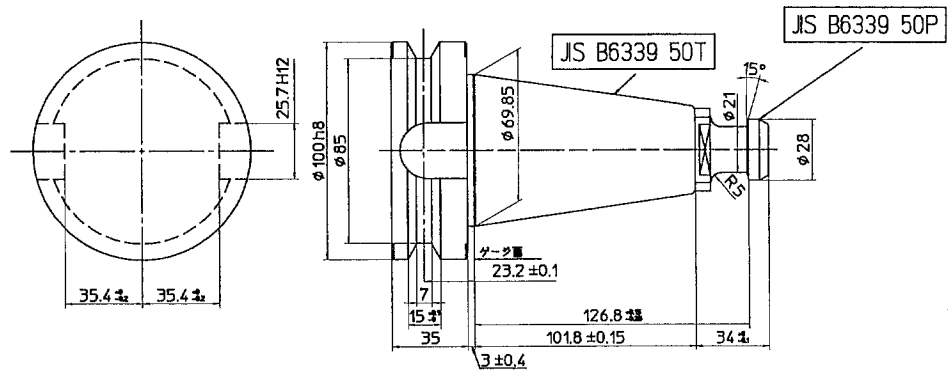
MAS1



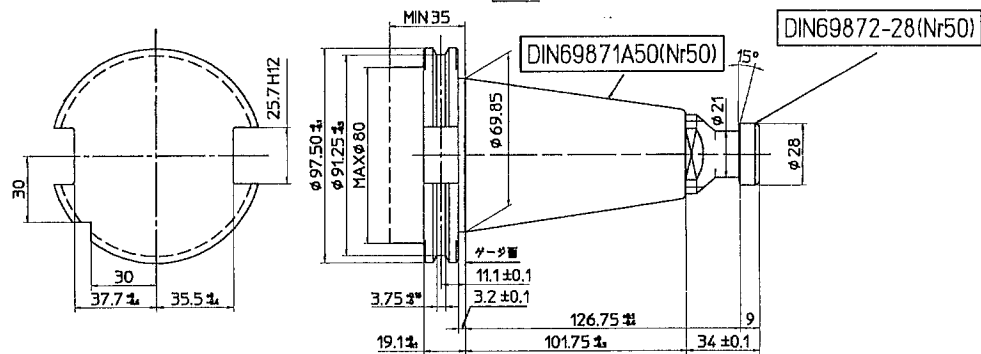
MAS2



JIS

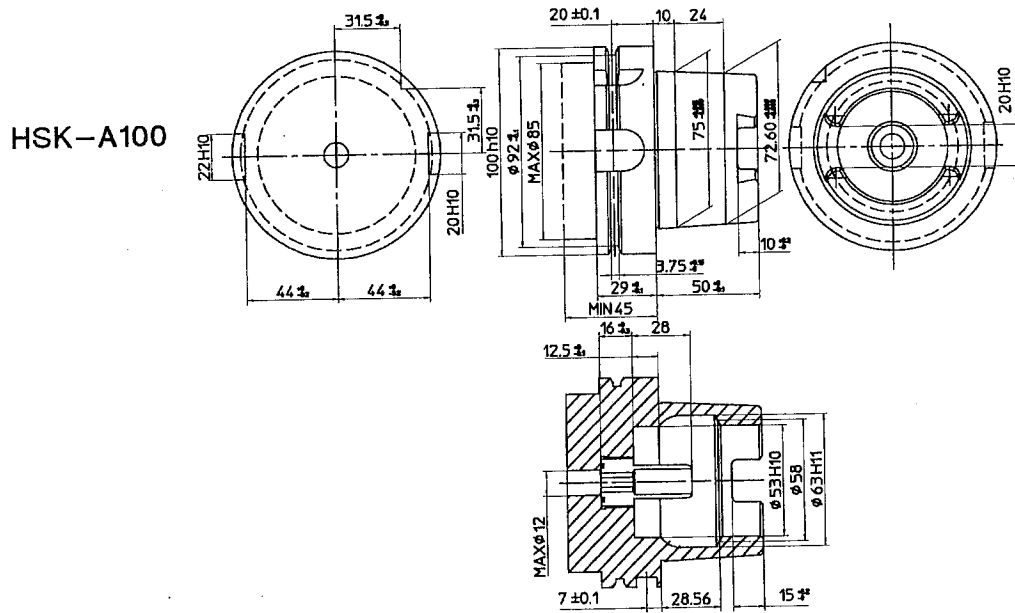
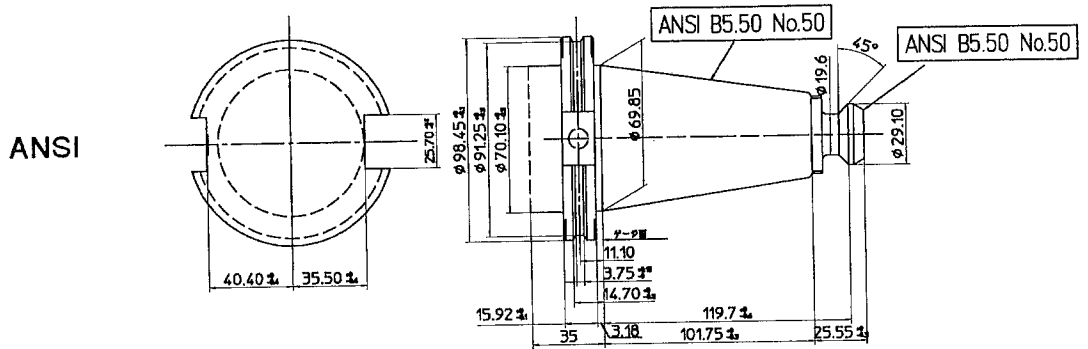
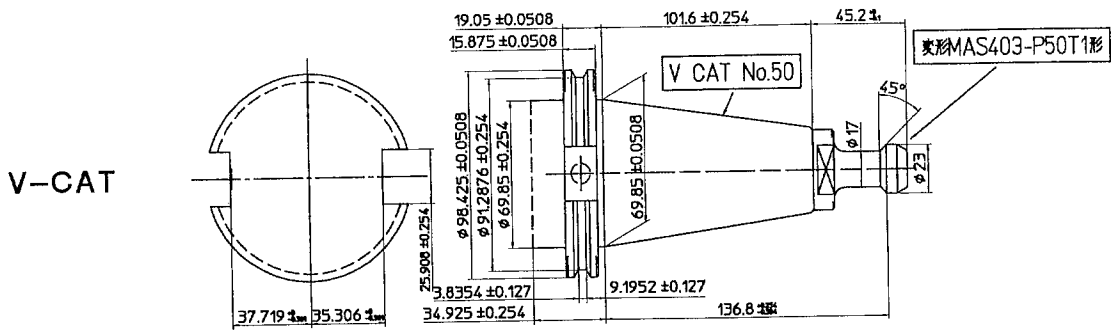


DIN



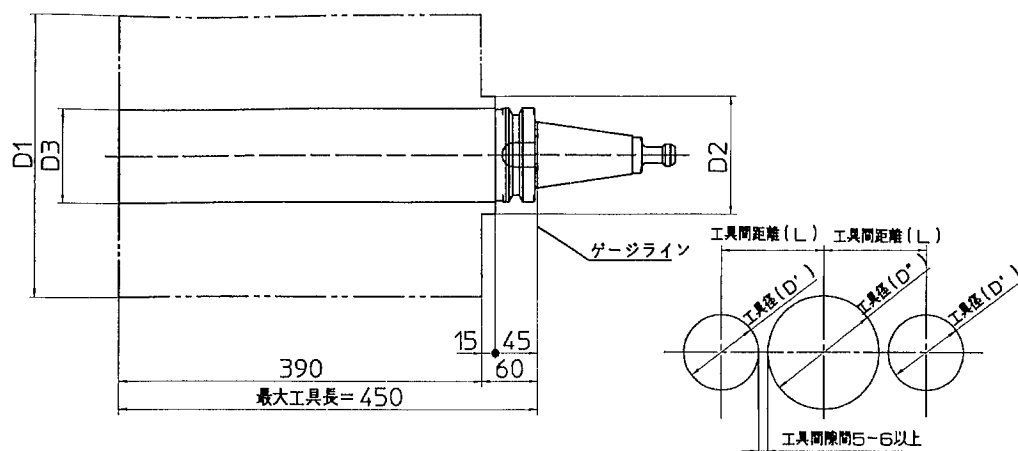
Need exclusive retention knobs at being through-spindle coolant/air
注) スルースピンドル仕様の場合は、専用プルスタッドが必要となります。

Tool shanks and Retention knobs
FIG e)-1 工具シャンクおよびプルスタッド



Need exclusive retention knobs at being through-spindle coolant/air(except HSK A100)
 注) スルースピンドル仕様の場合は、専用プルスタッドが必要となります。(HSK A100を除く)

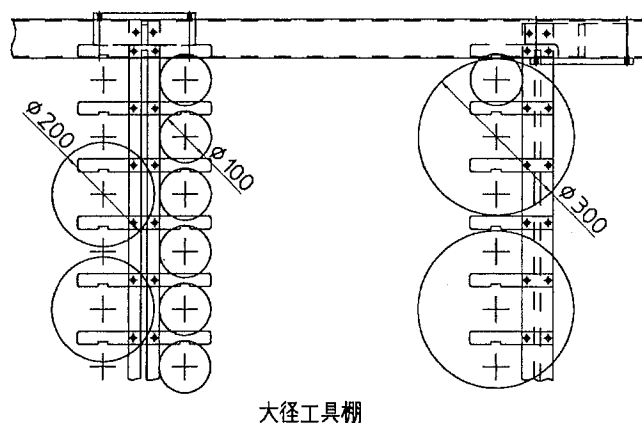
Tool shanks and Retention knobs
 FIG e)-2 工具シャンクおよびプルスタッド



収納本数	工具間 距離 L	最大 工具径		連続装着 可能最大 工具径 D3	D'とD''の 関係式	最大 工具長
		D1	D2			
A 4 0	133.5	φ 300	φ 125	φ 125	$(D'+D'')/2 < 125$	450
A81 ラック1列目(18ヶ所)	110	φ 300	φ 125	φ 105	$(D'+D'')/2 < 105$	450
ラック2、3列目(63ヶ所)	110	φ 300	φ 125	φ 105	$(D'+D'')/2 < 105$	300
A129 標準工具棚(45ヶ所)	110	φ 100	φ 125	φ 100	$(D'+D'')/2 < 100$	450
大径工具棚(84ヶ所)	110	φ 100 ~300	φ 125	φ 100	$(D'+D'')/2 < 100$ ~215	450

Limtations of tool

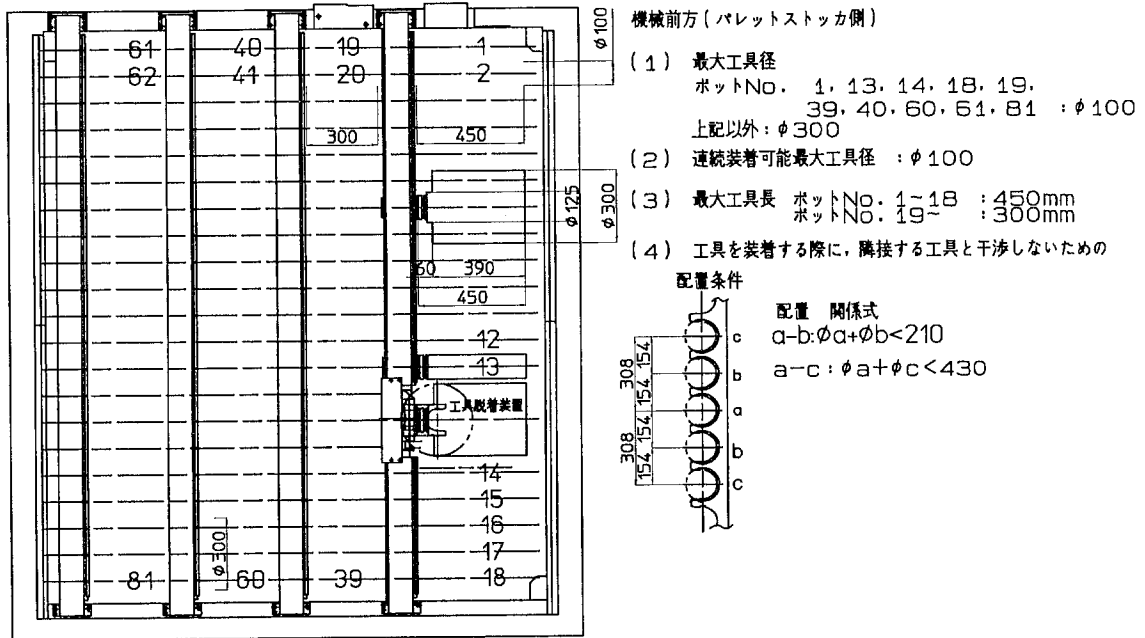
FIG f-1 工具形状の制限



大径工具棚

Tools rack for extra large dia. tool (A129)

FIG f-2 大径工具棚 (A 1 2 9)



Limitations of tool (A81)

FIG f-3 工具形状の制限(A81)

付録 : NC 装置の詳細仕様 Appendix : Numerical controller specifications

MAKINO

Professional 3

(16MP)

1. 制御軸 Controllable axes	同時 3 軸	Simultaneous 3 axes	標準 STD
	同時 4 軸 (NC ロータリー)	Simultaneous 4 axes	OPT
2. 入力指令 Programmings	最小設定単位 : 0.001mm	Programming unit	標準 STD
	最大指令値 : 8 桁(99999.999)	Programmable maximum	標準 STD
	アブソリュート/ インクレメンタル指令 (G90/G91)	Absolute/incremental programming	標準 STD
	小数点入力	Decimal point programming	標準 STD
	電卓形小数点入力	Pocket calculator style programming	標準 STD
	テープコード EIA/ISO 自動判別	Automatic ISO/EIA recognition	標準 STD
	インチ/メトリック切替え (G20/G21)	Inch/metric selection	OPT
3. 補間機能 Interpolations	位置決め (G00)	Positioning	標準 STD
	直線/円弧補間 (G01,G02,G03)	linear/circular	標準 STD
	ヘリカル補間,2+2 軸 (G02,G03)	Helical	OPT
	極座標補間 (G12.1,G13.1)	Polar coordinate	OPT
	円筒補間 (G107)	Cylindrical	OPT
	インボリュート補間	Involute	OPT
4. 送り Feeds	切削送り速度 : F4 桁指定	4-digit F	標準 STD
	ドウェル (G04)	Dwell	標準 STD
	早送りオーバーライド	Rapid traverse override	標準 STD
	切削送りオーバーライド (%)	Cutting feed override	0~220
	送りオーバーライド		
	キャンセル (M49/M48)	s Feedrate override cancel	標準 STD
	F1 桁指定 (F1~F9)	1-digit F	OPT
	自動コーナ部オーバーライド (G62)	Automatic corner override	OPT
インバースタイム送り (G93)	Inverse time feed	OPT	

MAKINO
Professional 3

5. プログラム 記憶編集 Program storage	プログラム記憶容量	(m) Program capacity	320
	同 追加 opt	(合計) Additional	640
		(Quantity including standard)	1280
			2560
			5120
	登録プログラム個数	Registerable programs	63
	同 追加 opt.	(合計) Additionals	125
		(Quantity including standard)	200
			400
			1000
	プログラム編集	Editing	標準 STD
	バックグラウンド編集機能	Background editing	標準 STD
	拡張プログラム編集機能	Extended editing	OPT
	プログラム/シーケンス番号サーチ	Program/sequence search	標準 STD
	アドレス/ワード サーチ	Address word search	標準 STD
	パートプログラムの照合停止	Collation and stop	標準 STD
6. 操作表示 Display	9 インチ CRT ^{LCD可能} (カラー,日本語)	9 inch monochrome CRT	標準 STD
	MDI 機能	Manual Data Input	標準 STD
	グラフィック表示	Graphic	OPT
	ダイナミック グラフィック表示	Dynamic graphic	OPT
	稼働時間,部品数表示	Run hour and parts quantity	OPT
	時計機能	Clock function	標準 STD
	加工時間スタンプ機能	Machining time stamp function	OPT
7. 入出力機能 I/O	入出力インタフェース (RS232C)	RS232 interface	標準 STD
	ポータブル テープリーダー	Portable tape reader	OPT
	ポータブル PPR	Portable PPR	OPT
	フロッピーカセットディレクトリ表示	Floppy cassette directly indicate	OPT
	データサーバ機能	Data saver function	OPT
	RBU	Remote Buffer Unit	OPT
	高速 RBU (RBU を含む)	High speed RBU	OPT

MAKINO
Professional 3

8. M/S/T 機能 M/S/T functions	S/T 機能直接指定	Direct commanding	標準 STD
	M 機能	M functions	標準 STD
9. 工具補正 Tool offsets	工具長補正 (G43,G44/G49)	Length compensation	標準 STD
	工具径補正 C (G41,G42/G40)	Length compensation C	標準 STD
	工具位置オフセット (G45~G48)	Tool offset	OPT
	工具補正個数	Offset registers	99
	同 追加 opt. (合計)	Additional	200
		(Quantity including standard)	400
			499
			999
	工具補正量メモリタイプ A	Type A memory	標準 STD ← 実入 24375
	工具補正量メモリタイプ B	Type B memory	OPT
工具補正量メモリタイプ C	Type C memory	OPT	
10. 座標系 Coordinate	手動原点復帰	Manual reference position return	標準 STD
	自動原点復帰 (G28)	Automatic reference position return	標準 STD
	第 2 原点復帰 (G30)	2nd reference position return	標準 STD
	第 3,第 4 原点復帰	3rd/4th reference position return	OPT
	原点復帰チェック (G27)	Reference position check	標準 STD
	原点からの復帰 (G29)	Retrieve position	標準 STD
	座標系設定 (G92)	Establish coordinate	標準 STD
	機械座標系設定 (G53)	Establish machine coordinate	標準 STD
	ワーク座標系選択 (G54~G59)	Select work coordinate	標準 STD
	ワーク座標系追加 (G54.1P1~P48)	Additional	OPT
	ローカル座標系設定 (G52)	Establish local coordinate	標準 STD
	フローティング原点復帰 (G30.1)	Floating reference position return	OPT

MAKINO
Professional 3

11. 操作支援機能	ラベル スキップ	label skip	標準 STD
Operating	コントロール イン/アウト	Control in/out	標準 STD
conveniences	シングル ブロック	Single block	標準 STD
	プログラム ストップ (M00)	Program stop	標準 STD
	オプション ストップ (M01)	Optional stop	標準 STD
	オプション ブロック スキップ 1 (/)	Optional block skip	標準 STD
	同 追加 (/1~/9)	Additional	OPT
	ドライラン	Dry run	標準 STD
	マシンロック	Machine lock	標準 STD
	Z 軸指令キャンセル	Freeze Z axis	標準 STD
	補助機能ロック	Ignore M/S/T-functions	標準 STD
	ミラーイメージ (M21,M22/M23)	Mirror image	標準 STD
	マニュアル アブソリュート	Manual absolute	標準 STD
	プログラム再開	Program restart	標準 STD
	工具長測定(手動)	Manual measurement	標準 STD
		of tool length	
	データ保護キー	Data protection key	標準 STD
	手動ハンドル割り込み	Handle interrupt	OPT
	図形対話入力 (グラフィック表示が必要)	Interactive programming	OPT
	シーケンス番号照合停止	Sequence number comparison and stop	OPT

MAKINO
Professional 3

12. プログラム 支援機能	円弧半径 R 指定	Radius designation	標準 STD
	固定サイクル	Canned cycle	標準 STD
Programming	サブプログラム	Subprogramming	標準 STD
	イグザクト ストップ	Exact stop check	標準 STD
conveniences	イグザクト ストップ モード	Exact stop check mode	標準 STD
	タッピング モード (G63)	Tapping mode	標準 STD
	切削モード (G64)	Cutting mode	標準 STD
	オフセット量プログラム入力 (G10)	Offset value programming	標準 STD
	FS-11M フォーマット	FS-11M format	標準 STD
	リジッドタップ	Rigid tapping	標準 STD
	カスタムマクロ	Custom macro	OPT
	カスタムマクロ B	Custom macro B	OPT
	マクロコモン変数追加 opt. (合計)	Addition custom macro common variables	600
	任意角度面取り, コーナ R	Chamfering and rounding	OPT
	プログラマブルミラーイメージ (G51.1/G50.1)	Programable mirror image	OPT
	スケーリング (G51/G50)	Scaling	OPT
	座標回転 (G68/G69)	Coordinate rotation	OPT
	図形コピー (G72.1/G72.2)	Figure copying	OPT
	極座標指令 (G15/G16)	Polar coordinate command	OPT
	法線方向制御	Normal direction control	OPT
	チョッピング機能	Chopping function	OPT
	プレイバック	Playback	OPT
	対話自動プログラミング II (座標回転, 図形対話入力 カスタムマクロB, ダイミミックグラフィック表示 を含む)	Conversational programming function II (including Custom macro B ,Dynamic graphic ,Coordinate rotation ,and Interactive programming)	OPT

MAKINO

Professional 3

13. 機械系の 精度補正 Error compensations	記憶形ピッチ誤差補正	Pitch	標準 STD
	バックラッシュ補正	Backlash	標準 STD
	一方向位置決め	(G60) Unidirectional positioning	標準 STD
	フリクション補正	Friction	標準 STD
	フィードフォワード	Feedforward	標準 STD
	GI 制御	GI control	標準 STD
	スーパー GI 制御	Super GI control	OPT <i>st</i>
14. 保守/安全 Safety	非常停止	Emergency stop	標準 STD
	オーバトラベル	Overtravel	標準 STD
	ストアード ストローク チェック	Stored stroke limit	標準 STD
	ストアード ストローク <u>チェック 2</u>	Stored stroke limit 2	OPT
	自己診断機能	Self-diagnostics	標準 STD
	インターロック	Interlock	標準 STD
	工具寿命管理	Tool life management	標準 STD
	アラーム履歴表示	Alarm history	25 個 events
ヘルプ機能	Help function	標準 STD	