

2 仕 様

A P C 付の場合

2. 1 主要寸法および数値

(1) 機械容量	○TUD-13	TUD-16
パレットの直径	1, 250 mm	1, 600 mm
最大振り (本機上)	1, 600 mm	2, 000 mm
最大振り (A P C 上)	1, 600 mm	18, 000 mm
パレット上面よりラム下面までの最大高さ	1, 100 mm	1, 350 mm
最大切削高さ	900 mm	1, 150 mm
最大切削径	1, 600 mm	2, 000 mm
刃物第の左右移動量 (X 軸)	- 630 ~ 920 mm	- 805 ~ 1, 120 mm
ラムの上下移動量 (Z 軸)	800 mm	800 mm
ラムの断面	220 × 220 mm	220 × 220 mm
横けた上下移動量	500 mm	500 mm
(2) 機械能力		
ラムの最大切削力	3, 000 kgf	3, 000 kgf
パレット上許容荷重	4, 000 kgf	5, 000 kgf
(3) 回転と送り		
テーブルの最大回転力	1, 350 kgf-m	2, 200 kgf-m
テーブルの回転速度	2 ~ 360 rpm	1.6 ~ 280 rpm
刃物台の早送り速度 (X 軸)	12, 000 mm/min	12, 000 mm/min
(Z 軸)	8, 000 mm/min	8, 000 mm/min
刃物台の切削送り速度	1 ~ 2, 000 mm/min	1 ~ 2, 000 mm/min
横けた移動速度	300 mm/min	300 mm/min
(4) 機械の高さ	付図をご参照下さい。	付図をご参照下さい。
(5) 所要床面積	付図をご参照下さい。	付図をご参照下さい。
(6) 機械の質量	24, 000 kg	26, 000 kg
(A P C 付仕様による)		

承認



調査



担当



2. 2 電気品および油空圧装置

(1) 電源容量	80KVA [90KVA] *
*電源電圧	AC 200V 50/60Hz
許容電圧変動範囲	+10% ~ -15%
制御回路電圧	AC 100V 50/60Hz
	(トランス内蔵)

(2) 電動機

a. 主電動機	AC 37/30kW [AC 45/37kW] * 連続/30分定格	1 台
b. 油圧ポンプ用	AC 5.5kW 4P	1 台
c. 潤滑ポンプ用	AC 25W 4P (刃物台用)	1 台
d. テーブル主GB潤滑用	AC 750W 4P	1 台

(3) 制御機器

a. 機械制御用品 (ドライブユニットを含む) 一式	1 組
b. 数値制御装置 (シーケンスコントローラを含む) 一式	1 組
c. サーボモータ (ドライブユニットを含む)	1 組

(4) 貴社ご準備圧縮空気

下記の圧縮空気を準備下さい。

空気圧力 5kgf/cm² 空気容量 約50m³/H

* [] 内はTUD-16の数値です。

2. 3 標準付属品

(1) 据え付け部品一式	1 組
(2) 特殊分解結合および操作用工具一式	1 組
(3) チップガード (切削剤装置付きの場合にはスプラッシュガードが兼ねる)	1 組
(4) 滑り面自動補給装置	1 組
(5) 横けたステップポジショニング装置	1 組
(6) 独立式手動四ッ爪 (4個) 一式	1 組
(7) 横けたスライドカバー	1 組
(8) 主電源自動遮断装置	1 組
(9) テーブル潤滑油冷却装置	1 組

2. 4 特別付属品

(1) 切削油剤装置 (水溶性クーラントに限ります。)

ポンプ用電動機	AC 2. 2 Kw 2P	1 台
クーラントポンプ	水溶性の場合	30 L/min
クーラントタンク		500 L
スプラッシュガード		自動扉付

(2) 自動工具交換装置 (ATC)

塔載可能工具本数		12 本
工具シャンク形状		ISO # 55 テーパー
プルスタッド (新 J I S 対応)		J I S 55 P
最大工具寸法		350 W × 150 T × 400 L
最大工具質量		50 kg
工具選択		ソフトツールポットアドレス方式
工具交換装置 (ツール to ツール, ヨコケタ最下位)		30 sec
ツール総質量		360 kg
ATC 質量 (工具不含)		750 kg

(3) 自動パレット交換装置

	TUD-13	TUD-16
工作物の最大振り	1,600 mm	18,000 mm
パレット交換時間	1.5 min	2.0 min
パレット枚数	2枚	2枚
パレット上最大積載質量	4,000 kg	5,000 kg

(4) クーラントスルーツール機能

(5) オペレータコールランプ

(6) 照明装置

(7) クーラントウォッシャー

テーブル周りの切屑を集めます。

(8) チップコンベア

チップスクレーパで集めた切屑を機外に排出します。

電動機	AC 0.2 kw	4 P	1 台
-----	-----------	-----	-----

(9) X軸リニアスケールフィードバック

(10) 自動直径及び段差計測装置

工具自動補正機能を含みます。

(11) 自動刃先計測装置 (ツールアイ)

工具自動補正機能を含みます。

(12) 各種ツールホルダー

2. 5 機械の構造

- (1) テーブルベースは、軸方向の荷重をささえるための大径スラストボール軸受と径方向の荷重をささえるためのテーパころ軸受で支持されており、高い安定性を持ち高速、重切削にも耐え高能率の加工が行える構造になっております。パレット上面にはTみぞが配置され、独立式手動四ッ爪メの案内と工作物の締付けに使用されます。テーブルベース上面にはパレットクランプ装置とパレット位置決装置が組み込まれています。

なおベットは合理的にリブ配置された鋳鉄製のものをもちいテーブルを強固にささえるとともに、熱対称設計により、熱剛性の非常に高いものであります。そしてベット後部はコラムと結合されているとともに主歯車駆動系が 組込まれております。

更に剛性のあるベッドの上にコラムが配置されているため、高精度が安定して得られます。

- (2) テーブル駆動機構

主モータの動力は、立軸2段の変速歯車列を経てテーブルの下面の大径のヘリカルギヤを駆動します。テーブル速度の変速は油圧シフトの2段と交流モータの制御によって行なわれます。簡素化された発熱の小さい歯車列が熱対称に配置され、熱剛性の高い構造となっております。

- (3) コラムおよび横けた (クロスレール)

コラムは高級鋳鉄製で、2条の案内面を持ち対称形で高剛性の箱形構造となっております。横けたは高級鋳鉄製でリニアガイド面は切屑や切削油剤を防ぐため、鋼板カバーで保護されております。横けたの移動は油圧シリンダによりスムーズに行われ、250mmステップで位置決めされます。

- (4) 刃物台

刃物台は大径ボールねじによって左右 (X軸)、上下 (Z軸) に位置決めされます。ボールねじは特殊アンギュラ玉軸受によって支持され、X軸案内面は、リニアローラガイドにより構成され、高い位置決め精度と高速送り及び重切削可能になっております。

また、ATCの角ラムは、ISO #55のテーパ面を有しており、コレットタイプのプルスタッド機構により、自動的に工具が着脱できる構造になっております。

クランプ力は6 tonと強力で、重切削が可能となっております。

- (5) 安全装置

本機は回転部のカバーは勿論、各種のインターロック、非常停止押しボタン、移動限のリミットスイッチによるオーバートラベルストップおよび、油圧回路に於ける圧力検知等によって事故からの安全を配慮しております。

2. 6 数値制御装置

(1) 標準仕様 (FANUC-15TA)

a. 基本仕様 (ベーシック仕様)

制御軸 X、Zの2軸

同時制御軸数 2軸

最小設定単位 X、Z軸 0.001 mm

(X軸は直径指令方式)

最大指令値 ±99999.999 mm

Gコード体系 A

位置決め

直線補間

多象限円弧補間

等リードねじ切り

連続ねじ切り

接線速度一定制御/切削送り速度のクランプ

送り速度 早送り X軸 12.000 mm/min

Z軸 8.000 mm/min

切削送り 毎分 1~2.000 mm/min

毎回転 0.01~500.00 mm

送り速度オーバーライド 0~200%. 10%毎

(ただし2000mm/minを越えない)

早送りオーバーライド 0, 25, 50, 100%

自動加減速

イグザクトストップ

トグザクトストップモード

切削モード

ドウェル

G04により停止時間を指令

最大 99999.999秒

P 2 - 6

S P 9 4 2 7

リファレンス点復帰	G 2 7, G 2 8, G 2 9
機械座標系選択	G 5 3
ワーク座標系選択	G 5 4 ~ G 5 9
ローカル座標系選択	G 5 2
ワーク座標系変更	G 5 0
アブソリュート/インクリメンタル指令 小数点入力 (電卓形小数点入力)	
直径指定	
Sコード出力	S 4 桁
Tコード出力	T 4 桁
補助機能	M 2 桁
プログラム番号, プログラム名	
シーケンス番号サーチおよび表示	5 桁
プログラム番号サーチ	
メインプログラム/サブプログラム	
テープコード	E I A R S - 2 4 4, I S O 8 4 0 自動判別
テープフォーマット	ワードアドレスフォーマット (N 5, G 3, X 5 3, U + 5 3, Z 5 3, W + 5 3, I 5 3, K 5 3, R 5 3, F 4, E 4, T 4, S 4 1, M 2 *)
ラベルスキップ	
コントロールイン, コントロールアウト	
オプションナルブロックスキップ	1 個
単一形旋削用固定サイクル	
円弧半径 R 指定	
工具位置オフセット	± 9 9 9, 9 9 9 mm 3 2 組
工具補正量メモリー A	
工具補正組数	3 2 組
インクレメンタル オフセット入力	
バックラッシュ補正	最大 9 9 9 9 パルス
工具補正量測定値直接入力	
オフセットのカウンタ入力	
フォローアップ	
自動運転	メモリ運転, M D I 運転

サイクルスタート/フィードホールド	
バッファレジスタ	
プログラムストップ/プログラムエンド	
リセット/リワインド	
手動連続送り	送り 22段 0、1. 0~1, 000 mm/min
マニュアルアブソリュート ON	
全軸マシンロック	
ドライライン	
シングルブロック	1ブロックづつ運転が可能
キーボード式手動データ入力および CRTキャラクタディスプレイ	9インチモノクロ, 和文表示
時計機能	
NCフォーマットガイダンス	
データ保護キー	1種類
グループ別ディレクトリ表示・パンチ 拡張テープ編集	
テープ記憶・編集	
バックグラウンド編集	
登録プログラム個数	100個
テープ記憶長	80m
自己診断機能	
非常停止	
オーバトラベル停止	1段目はストアードストロークチェック1 2段目は非常停止
ストアードストロークチェック1	
インタロック	
状態出力	
自己診断機能	NC系と機械系の診断をエラーコードメッセージで表示
環境条件(運転時)	周囲温度 0° ~ 45℃ 相対湿度 95%以下 振動 0.5G以下

(3) G機能 (Gコード体系 A)	*印はオプションです
G 0 0	位置決め
G 0 1	直線補間
G 0 2	円弧補間 CW
G 0 3	円弧補間 CCW
* G 0 2 . 2	インポリユート補間 CW
* G 0 3 . 2	インポリユート補間 CCW
G 0 4	ドウェル
* G 0 6 . 1	スプライン補間
* G 0 7	仮想軸補間
G 0 9	イグザクトストップ
G 1 0	オフセット量設定、データ設定
G 1 1	データ設定モードキャンセル
* G 2 0	インチデータ入力
G 2 1	メトリックデータ入力
* G 2 2	ストアードストロークチェックオン
* G 2 3	ストアードストロークチェックオフ
G 2 7	原点復帰チェック
G 2 8	自動原点復帰 (第一リファレンス点復帰)
G 2 9	リファレンス点からの復帰
* G 3 1	スキップ機能
G 3 2	ねじ切り
* G 3 4	可変リードねじ切り
G 4 0	刃先R補正キャンセル
G 4 1	刃先R補正左
G 4 2	刃先R補正右
G 5 0	座標系設定及び主軸最高速度設定
G 5 2	ローカル座標系設定
G 5 3	機械座標系選択
G 5 4	ワーク座標系 1 選択
G 5 5	ワーク座標系 2 選択
G 5 6	ワーク座標系 3 選択
G 5 7	ワーク座標系 4 選択
G 5 8	ワーク座標系 5 選択
G 5 9	ワーク座標系 6 選択

G 6 1	イグサクトストップモード	
G 6 4	切削モード	
G 6 5	ユーザマクロ単純呼出	
G 6 6	ユーザマクロモーダル呼出	
G 6 7	ユーザマクロモーダル呼出キャンセル	
G 7 0	仕上げサイクル	
G 7 1	外径／内径荒削りサイクル	
G 7 2	端面荒削りサイクル	
G 7 3	閉ループ旋削サイクル	
G 7 4	端面突切りサイクル	
G 7 5	外径／内径突切りサイクル	
G 7 6	複合形ねじ切りサイクル	
G 9 0	外径／内径旋削サイクル	
G 9 2	単一形ねじ切りサイクル	
G 9 4	端面旋削サイクル	
G 9 6	周速一定制御	
G 9 7	周速一定制御キャンセル	
G 9 8	毎分送り	
G 9 9	毎回転送り	
* G 2 1 1	X軸外径測定	} カスタムマクロ使用
* G 2 1 2	X軸内径測定	
* G 2 1 3	Z軸高さ測定	

(4) S機能

TUD-13

M41 低速レンジ

S20～S950 (2～95rpm)

M42 高速レンジ

S80～S3600 (8～360rpm)

TUD-16

M41 低速レンジ

S16～S720 (1.6～72rpm)

M42 高速レンジ

S60～S2800 (6～280rpm)

(5) M機能 *印はオプションです

M 0 0	プログラムストップ
M 0 1	オプションストップ
M 0 2	エンドオブプログラム
M 0 3	テーブル正転
M 0 4	テーブル逆転
M 0 5	テーブル停止
* M 0 6	工具交換
* M 0 8	クーラント ON
* M 0 9	クーラント OFF
* M 2 0	チップコンベアー正転
* M 2 1	チップコンベアー停止
* M 2 2	クーラントウォッシャ ON
* M 2 3	クーラントウォッシャ OFF
M 3 0	エンドオブテープ
M 4 1	テーブル低速
M 4 2	テーブル高速
M 4 8	M 4 9 のキャンセル
M 4 9	ハイパスオーバーライド
* M 5 0	スルークーラントオン
M 5 2	手動工具交換指示
* M 6 0	パレット交換
* M 6 3	A T C マガジンフィード
* M 6 4	A T C 扉開き
* M 6 5	A T C 扉閉じ
* M 6 6	工具クランプ
* M 6 7	工具アンクランプ
M 8 0	横けた M 8 0 位置 (横けた最下位置)
M 8 1	横けた M 8 1 位置
M 8 2	横けた M 8 2 位置
* M 9 3	刃先測定モード
M 9 8	サブプログラム呼出し
M 9 9	メインプログラム呼出し

M 0 6 , M 8 0 , M 8 1 , M 8 2 , M 9 3 はユーザマクロを使用します。

M 6 3 ~ M 6 7 は工具交換カスタムマクロプログラム内で使用しています。

3. 機械能力

3. 1 テーブル上許容荷重

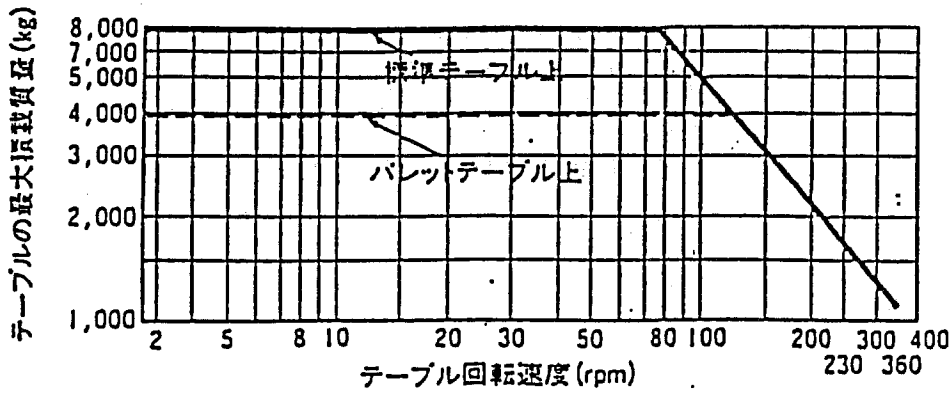


図 3. 1 テーブル上許容荷重 (TUD-13)

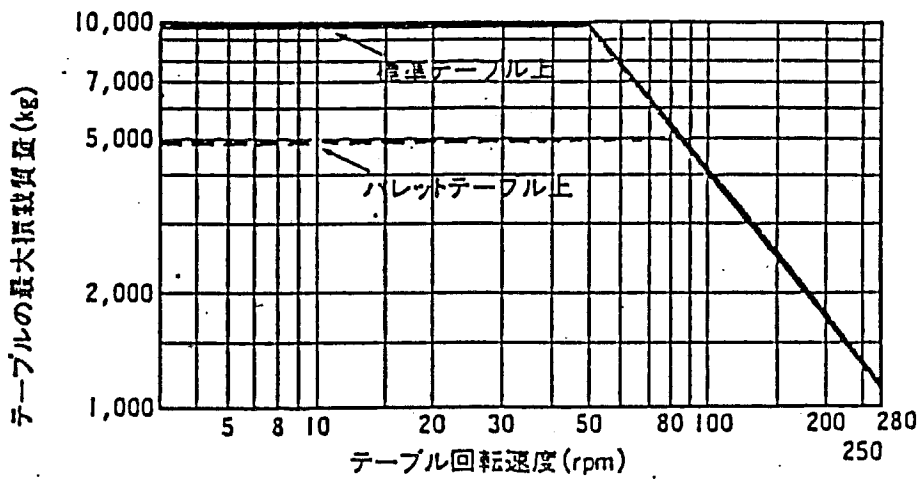


図 3. 2 テーブル上許容荷重 (TUD-16)

承認	
調査	
担当	

3. 2 テーブルトルク

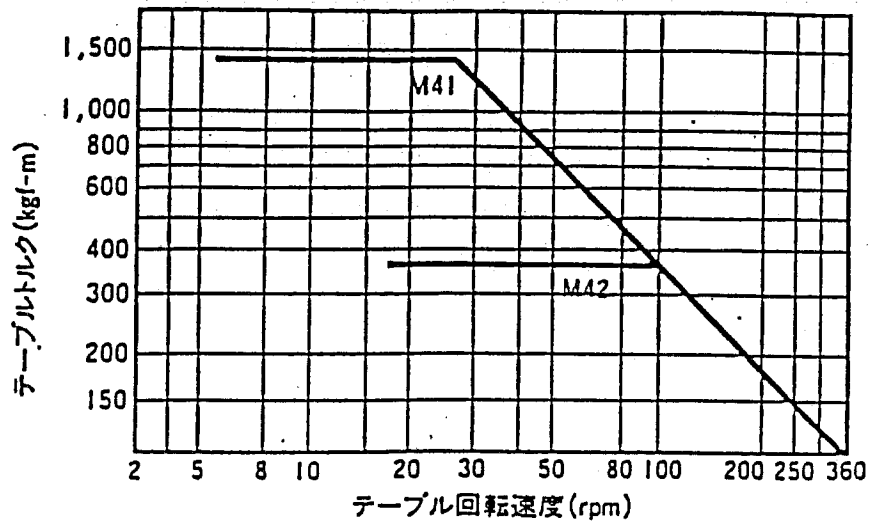


図 3. 3 テーブルトルク (TUD-13)

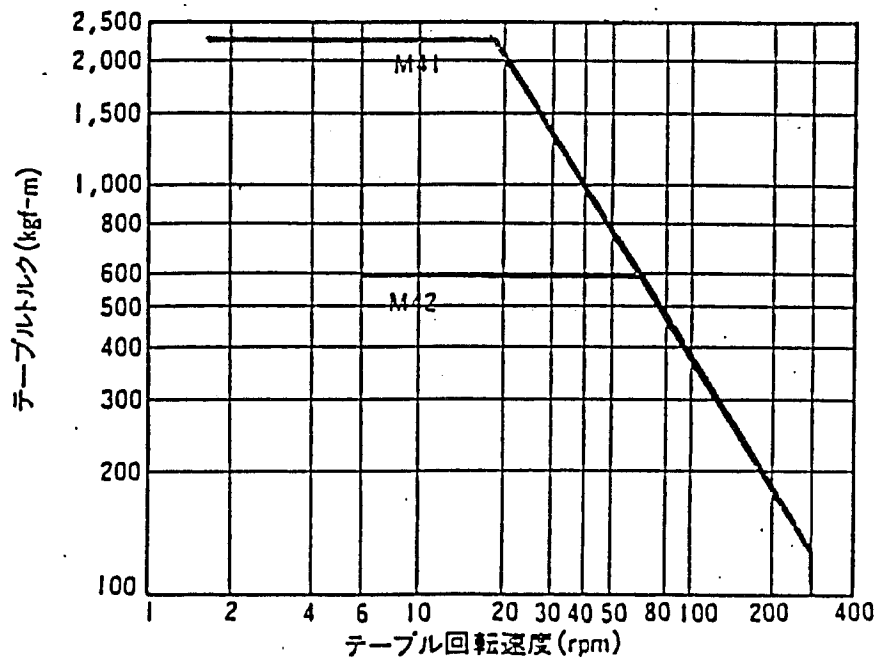


図 3. 4 テーブルトルク (TUD-16)

3. 3 加工能力

(1) 刃物台ラム切削能力線図

ラムの許容切削力は使用するツールホルダにより制限されます。

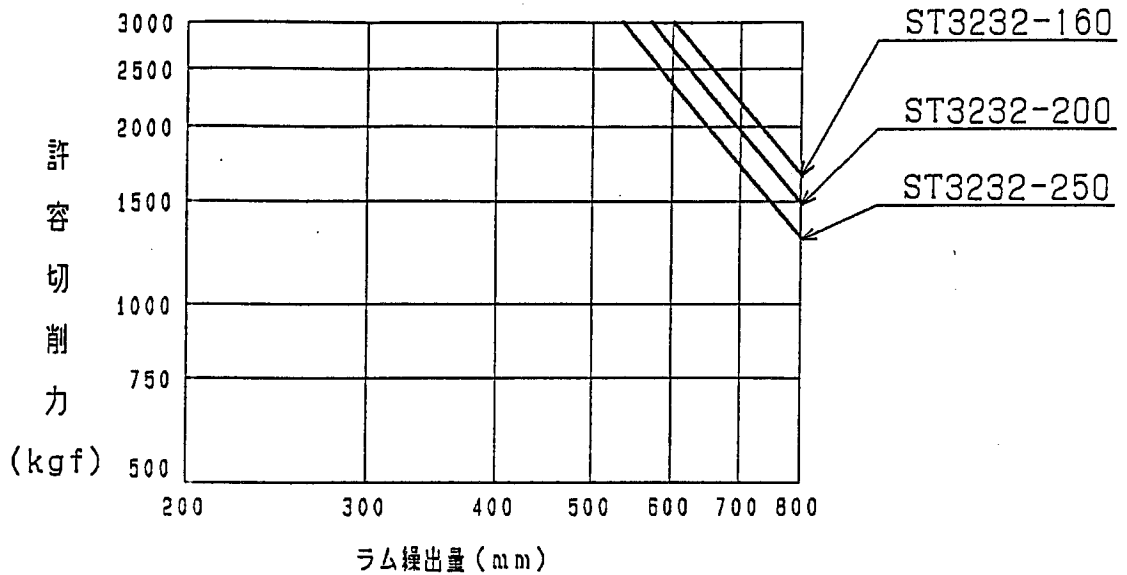


図 3. 3 ラムの許容切削力線図

(2) ツールホルダ最大切削力

最大切削力はツールホルダの長さにより制限されます。

本図は角形ツールホルダの場合を示します。

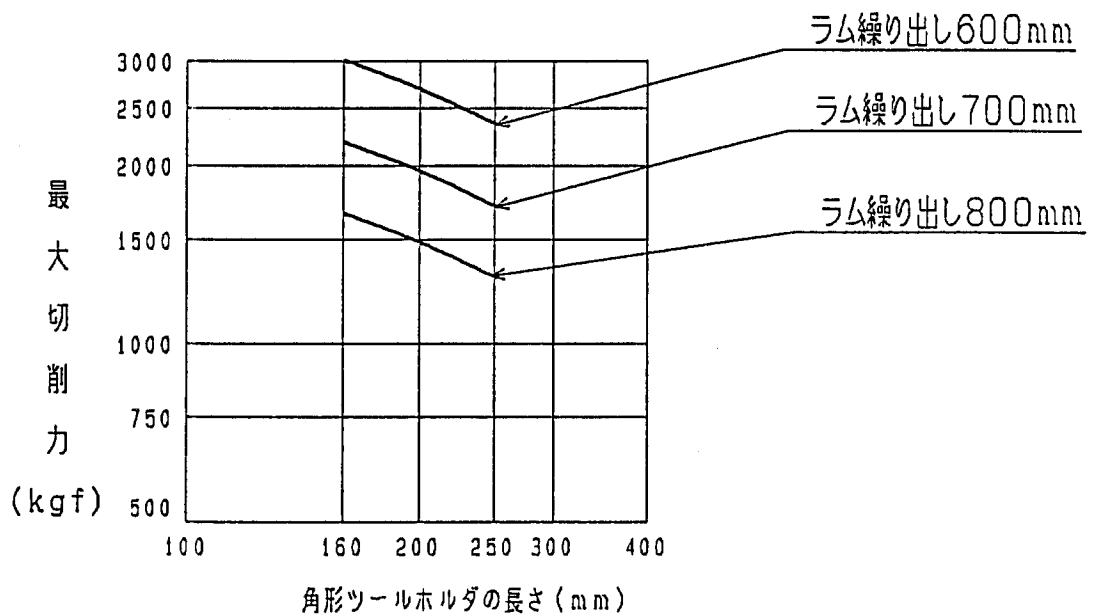


図 3. 4 角形ツールホルダの最大切削力

注記 : 図 3. 5 と図 3. 6 はあくまでプログラミングのための目安を示したものです。
線図は次に示す (a)~(g) の適正な条付が整った場合の最大値を示しております。

- (a) 工作物の材料
- (b) 工作物の形状と剛性
- (c) 工作物の固定方法
- (d) ツールホルダーおよびバイトの形状と剛性
- (e) バイトチップの材質と形状
- (f) 切削条件
- (g) 切削剤

例えば断続切削をする場合や、構成刃先の生じる切削条件で切削する場合には、
線図で示す値よりも小さな値で切削しなければなりません。

そのような場合には切削速度、切込み深さ、送りなどの切削条件をそれぞれの工
作物に対して吟味し、適正な値を設定する必要があります。

3. 4 加工範囲

(1) TUD-13

APC付の場合

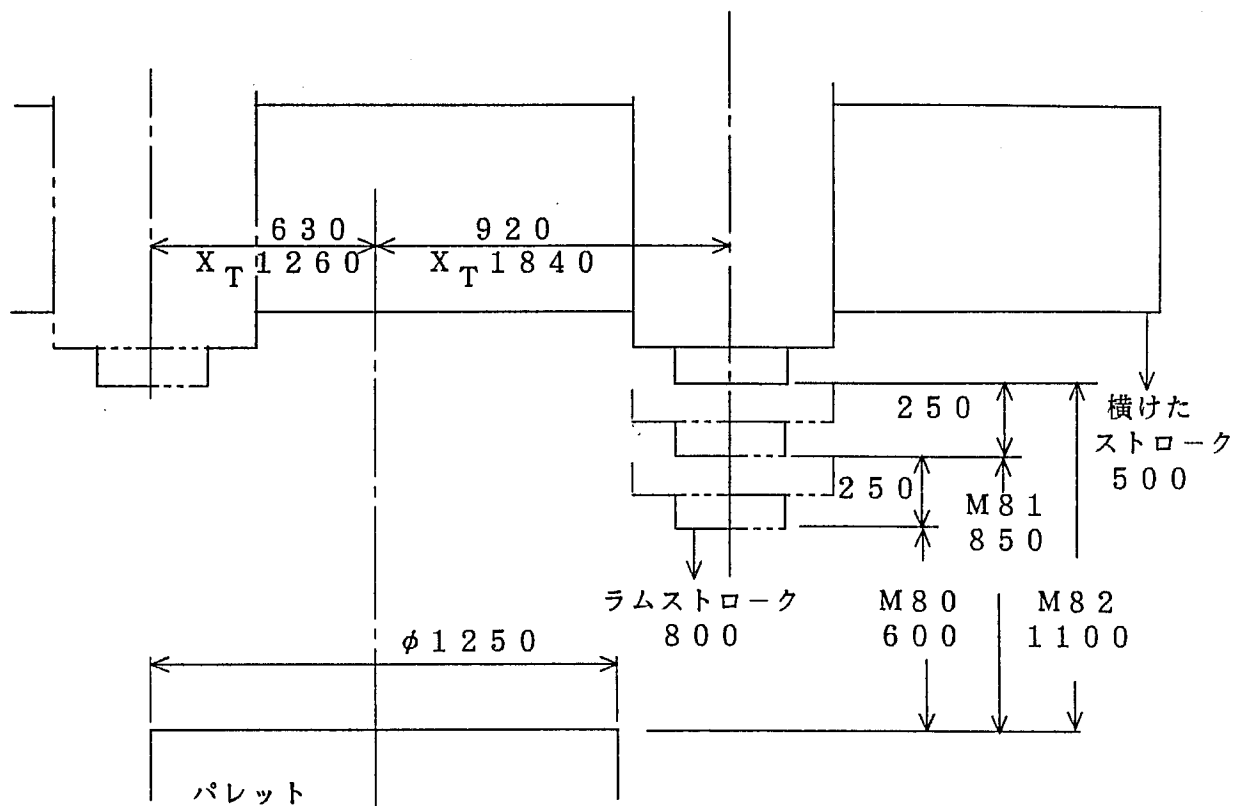


図 3. 7 b 加工範囲

単位 mm

Model	X _T	Z _T (ヨコケタポジション)	
TUD-13	1840	M80位置	600
	1840	M81位置	850
	1840	M82位置	1100

- (1) クロスレールポジションによりテーブル上面よりラム下面までの最大高さが異なります。
 - (2) 加工し得る工作物の最大寸法は、ツールホルダーの長さ、バイトの突出量及びATC時の移動量で制限されます。
 - (3) 機械座標系は、X1840.0 Z1100.0で設定されます。
 - (4) ワーク座標系は、横けた位置決後ヨコケタポジションに合わせて自動的に設定されます。
11. 3. 4 横けた座標系の項を参照して下さい。