

# 傾斜円テーパー

## 取扱説明書

TT-300型

津田駒工業株式会社

P 650—030

# 傾斜円テーパーブル

取扱説明書

TT-300型

津田駒工業株式会社

# も く じ

§ 1	概 説	1
§ 2	仕 様	1
	1) 諸 元	
	2) 外觀主要寸法図	
	3) 付 属 品	
	4) 精 度 規 格	
§ 3	開 梱	4
§ 4	概略の機構と各部の名称	4
§ 5	使用 方 法	5
	1) 本体の取り付け	
	2) 潤滑油の注油	
	3) テーブル回転と角度割出による割出	
	4) テーブルのクランピング・アングランピング	
	5) ウォームの掛外し	
	6) 傾斜台の駆動と角度設定	
§ 6	割出装置の使用 方 法	9
	1) 割出装置の取り付け	
	2) 割 出 方 法	
	3) セ ク タ	
	4) 巻末の割出表による割出でセクタが開かない場合	
§ 7	主要部分の調整	14
	1) 軸 受 の 調 整	
	2) テーブル回転ウォームギヤの嚙合調整	
	3) 傾斜用ウォームギヤのバックラッシ調整	
	4) ワークの特殊な締付時の調整	
§ 8	セクタバー (特別付属品)	17
	1) 使用 方 法	
	2) 座 標 の 計 算	
	3) 実 用 例	
§ 9	保守・保全・保管	21
§ 10	角度と円周長さの換算	21

- 1) 角度と円周長さの換算表
- 2) 割出 出 表

TT-300型説明書

§1 概 説

このたびは、「ツタコヤ」傾斜円テーブルを御購入いただきまして厚く御礼申し上げます。

「ツタコヤ」製品は長年にわたる、製造技術や研究のもとに、御使用されます方々の御意見を充分に取入れ、製作いたしております。

したがって、貴工場の生産向上に必ずお役に立つものと信じています。

しかしなにもにぶんに、精密機械であり、取扱い方や、手入れの仕方如何で、性能寿命に大きく影響いたします。

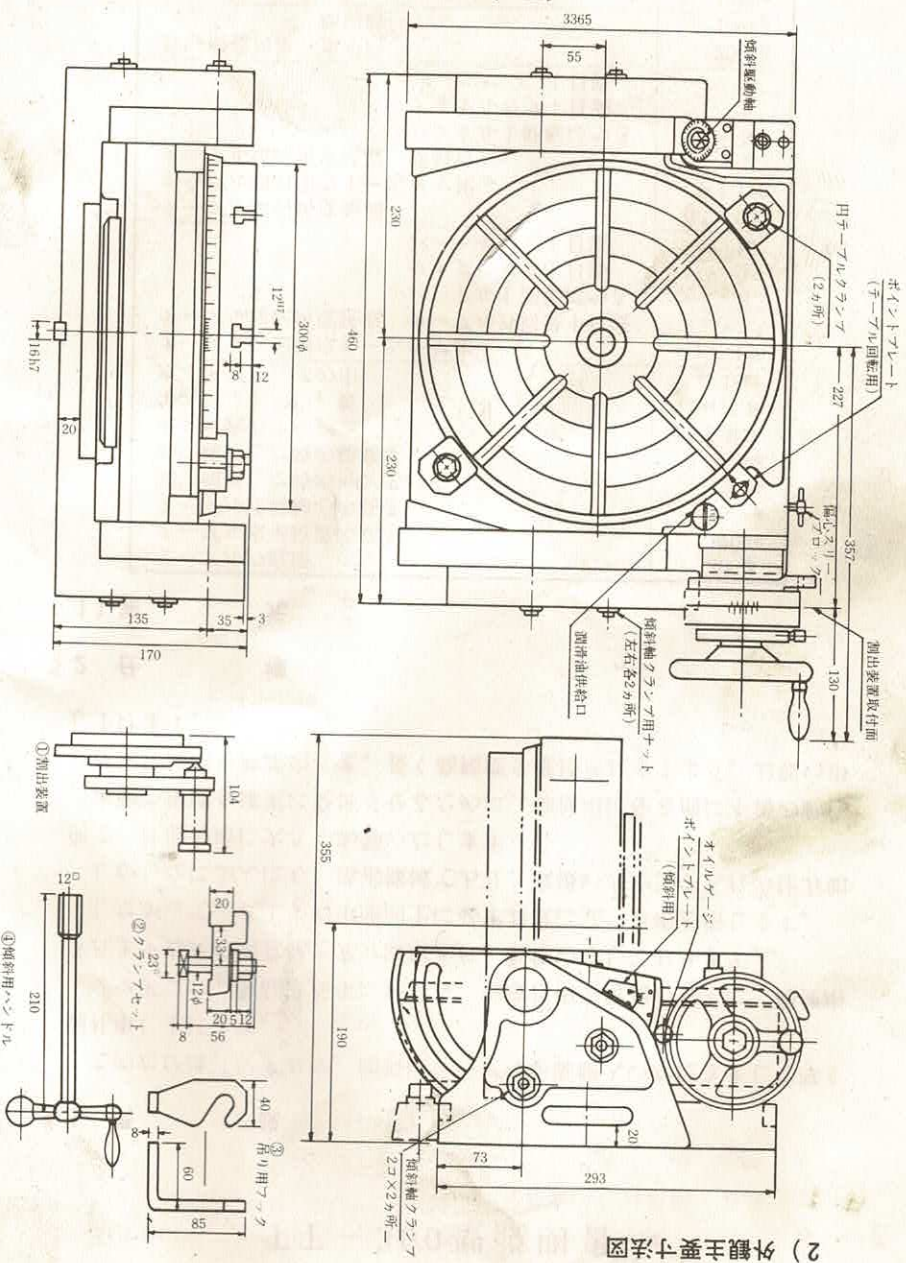
本機の性能を確実に發揮させるために、御使用になる前に本書の動作及び操作説明を熟読のうえ、長く高精度を維持されますよう、お願い申し上げます。

§2 仕 様

1) 部 元

300φ	テーブルの直径
170mm	テーブル水平位置の高さ
135mm	テーブル傾斜軸心の高さ
190mm	90°傾斜した時のセンタハイト
355mm	90°傾斜した時の総高さ
M.T.#3	センタ穴のチーパ
12H7×8	スロットの巾、数
16H7	ガイドスロットの巾
1 : 120	テーブル回転用ウォームギヤ比
1°	テーブル外周最小目盛
3°	ハンズル1回転につき
1°	マイクロ1目盛
10°	ハンズル1目盛
0°~93°	テーブル傾斜角度範囲
1 : 120	テーブル傾斜用ウォームギヤ比
1°	傾斜台
3°	ハンズル1回転につき
5°	ダイヤル1目盛
1°	バーニヤ
1目盛	許容積載荷重 水平時
200kg	傾斜時
100kg	傾斜時
100kg	総重量

2) 外觀寸法図



〔図1〕 外觀寸法図

3) 付属品

1) 通常付属品 1組 抽出装置

4組 クラックセット

2コ 吊り用フック

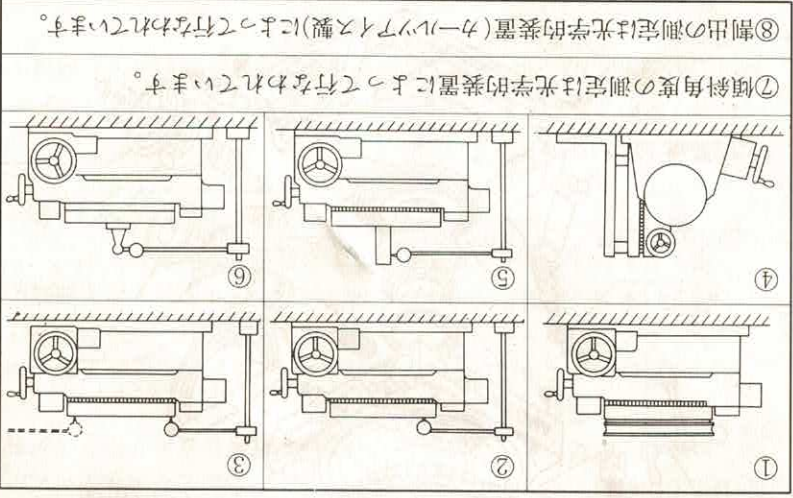
1コ 傾斜軸駆動用ハンドル

1コ クラック用L型ボックスマップ

2) 特別付属品 センターバー (テーブル用) 1組

4) 精度規格

項目	許容値mm
1 テーブル上面の真直度(中低のこと)	300mmにつき 0.01
2 テーブル回転中における上面の振れ	0.015
3 テーブル上面とテーブル下面の平行度	300mmにつき 0.02
4 傾斜軸中心線とテーブル下面との平行度	100mmの位置で 0.01
5 センター穴の振れ	100mmにつき 0.01
6 センターバーの振れ	100mmにつき 0.01
7 傾斜角精度	果積 60°
8 円テーラの割出精度	果積 25°



⑦傾斜角の測定は光学的装置によつて行なわれています。

⑧割出の測定は光学的装置(カールマイス製)によつて行なわれています。



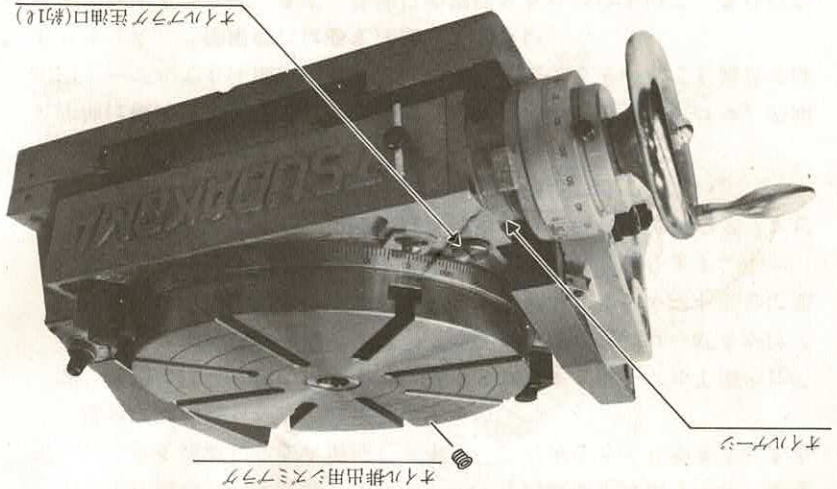
油を入れるようにして下さい。もし、切粉や、ゴミがはいりますと、摺動面、軸受、ウオームギヤなどの重要部分の焼付や、精度低下の原因となります。

潤滑油には油膜強度が大きく、防錆特性があり、酸化安定の優れたものを使用して下さい。推奨潤滑油を〔表1〕に示します。

注油は〔図4〕のオイルトラフをはずし、チーブルの水平状態でオイルクーラの位置まで、行って下さい。又、潤滑油の入れ換えには、使用頻度にもよりますが、約1年毎に行なって下さい。

〔表1〕推奨潤滑油 ISO工業用潤滑油粘度

メーカー	粘度グレード	ISO 68相当品
出光	異産	グニマカニックオイル68
日本	石油	FBKオイル R O 68
共同	レタス	68
三菱	グイマソフル7	68
丸善	スワール7	R O 68
シェル	シエルトラスオイル C 68	
エッソ	ソルソ	68
モービル	DEオイルヘビーマチイラム	



〔図4〕潤滑油の注油

3) チーブル回転と角度割出による割出 (図5参照)

チーブルの回転は回転ウオームハンプルを回すことによりウオームとウオームハンプルとの噛合を介して行っています。

(1) ウオームとウオームハンプルとの回転比は1:120で減速され、従ってハンプル1回転はチーブルの回転角3°に相当します。

(2) チーブルの回転角度はチーブル外周にある目盛で1°単位までウオーム軸に嵌合しているマイクロラダーで1°単位まで、さらにバニーツを併用することにより10°単位まで読みとることができます。

(3) チーブル外周目盛部の基点(ポイントレベル)は約5°移動し、ますので作業にあわせてセットして下さい。

4) チーブルのクランプ、フックアップ (図6参照)

(1) 位置決め加工(円弧切削などチーブルを回転させながら連続的に切削する場合以外)の場合は:チーブルをクランプし切削力がウオームやウオームハンプル噛合面に直接かからないようにして下さい。

(2) 円弧切削など、チーブルを回転させながら連続的に加工する場合あるいは、チーブルを所定の位置まで回転させる場合には、クランプスクリューを緩め、フックアップの状態で行って下さい。

(3) クランプ力 8,000kg・cm (ハンプルトルク 360kg・cmの場合)

5) ウオームの掛外し (図7参照)

チーブルを所定の位置まで大きく回す場合、ウオームハンプルを回していたのでは時間を空費することがあります。このような場合にはウオームとウオームハンプルとの噛合を外してチーブルを直接回すと迅速に作業を行うことができます。

(1) ウオームの噛合を外すには〔図7〕のエキセントリッククランプスクリューを弛め、エキセントリックハンプルを下方へストッパに当るまで回して下さい。噛合が外れたらエキセントリッククランプスクリューは締めて下さい。

(2) ウオームとウオームハンプルを噛合させるには、ウオーム回転ハンプルをゆっくりと回転させ、ウオームの山と、ウオームハンプルの谷とが噛合う位置を探りながら、エキセントリックハンプルをストッパに当るまで上方に静かに動かして噛合させて下さい。

噛合が確実に行われてから、エキセントリッククランプスクリューを締めて下さい。

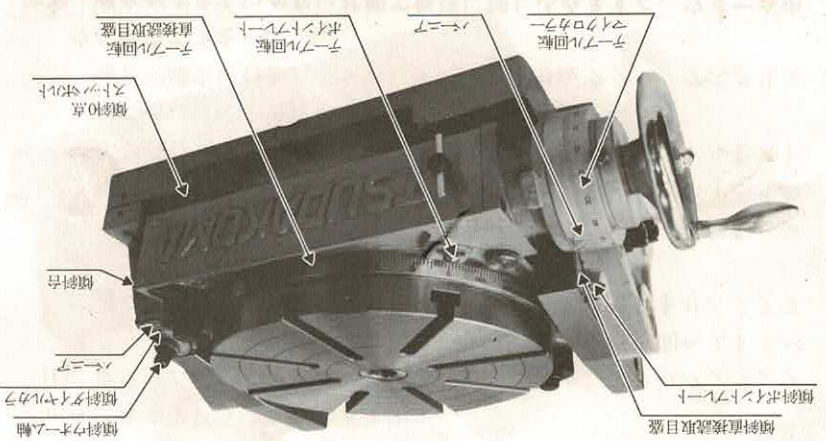
注意

噛合がうまくいかない状態で無理に押し込みますと、ウオームハ

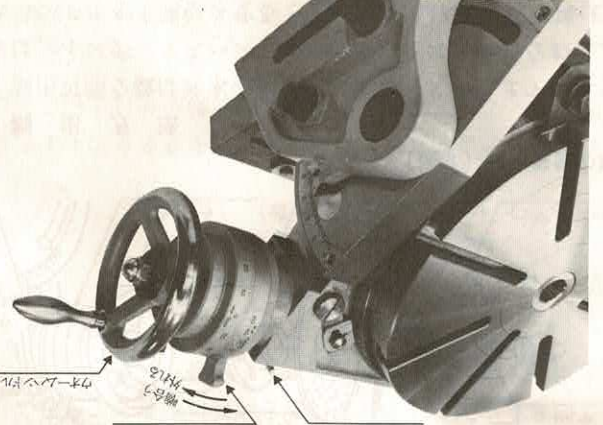
イールやウオームの面に傷が生じ分劃精度を低下させる直接原因となりますので噛合せは特に慎重に行ってください。

- 6) 傾斜台の駆動と角度設定 (図5・図6参照)
- テールをささえている傾斜台は付属の傾斜ハンドルを、傾斜台は付属の傾斜用ハンドルを傾斜ウオーム軸に挿入して回転させることによりウオームとウオームホルとの噛合を介して傾斜させます。
- (1) 傾斜ウオームとウオームホルとの回転比は1:120で減速され、従って傾斜ハンドル1回転により3°傾斜することになります。
- (2) 傾斜角度は傾斜台の直接読取目盛で1°単位で、ウオーム軸に嵌合しているダイヤルカラで5°単位、さらにバーニヤを併用することにより1°単位で0°~93°の範囲で設定できます。
- (3) 傾斜角度設定後は付属のスパンにより傾斜台クランプスクリュー(左右各2ヶ)を均一に締めつけて下さい。
- (4) なお、0°位置には水平位置決めストップがあります。
- (5) クランプ力 19,000kg・cm (ハンドルトルク 360kg・cmの場合)

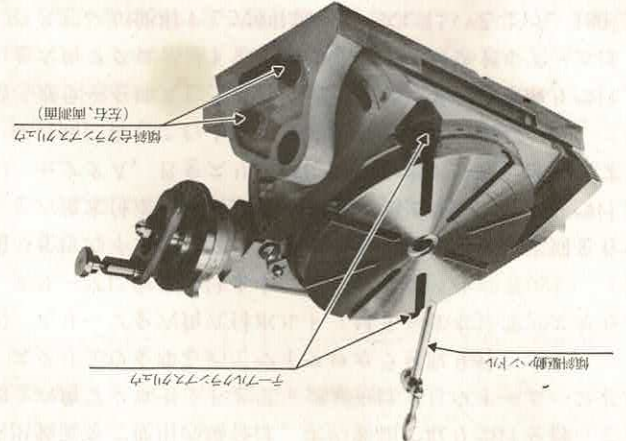
【図5】角度割出と傾斜角度読取



【図7】ウオームの掛外し



【図6】テール及び傾斜台のクランプスクリュー



§6 割出装置の使用分方法

インテックスプレートを用いた間接割出装置は最も精度を要する等分割出に用いられます。割出できる数はずりです。

2~60 ……全数

60~120 ……2, 3, 5の倍数

1) 割出装置の取りつけ (図8参照)

通常、角度割出作業ができるように組立られ出荷されていますので

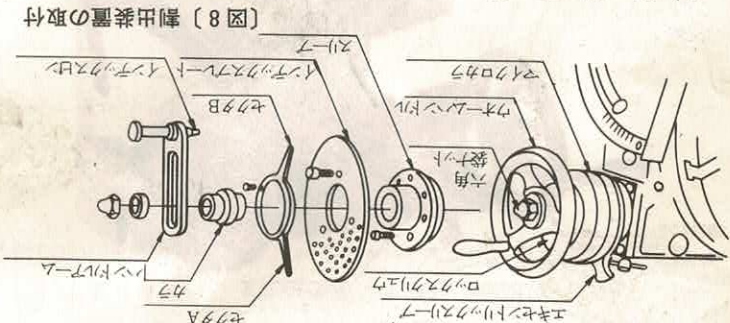


インテックスアプレートNo.	同一円周上にあけられた穴数
No.1プレート	24, 25, 28, 30, 34, 37
No.2プレート	38, 39, 41, 42, 43, 46, 47, 49
No.3プレート	51, 53, 54, 57, 58, 59, 62, 66

【表2】インテックスアプレートの穴数の表

割出可能な数は巻末の割出表に記載してありますが、テーパルの回転は、インテックスアプレートを回すことにより行われ、インテックスアプレートを1回転させるとテーパルは1/120(3°)回転します。テーパルの回転角度を細かくするためにプレートに等分分割してあげられたピン穴を用います。ピン穴の数は【表2】のようにになっています。

### 2) 割出方法



- 割出装置をご使用の場合は、次の要領で取りつけを行ってください。
- 六角クロナットとワッシャをはずしウォームハブのロックリユウをゆるめてマイクロナットを取り外します。
- スリーブを六角穴付ホルト (M5-3本) で、エキセトリックスアプレートに取りつけます。
- 3枚のインテックスアプレートのうち使用する穴列をもプレートに六角穴付ホルト (M5-3本) でスリーブに取りつけます。
- セクタA, Bをスリーブに嵌合します。(嵌合部のスプリングは半径方向に押しこむようにして行って下さい)
- カラを挿入し、これに、ハブフレームを取りつけ、ワッシャと六角クロナットで締めつけます。ハブフレームは、インテックスアプレートが使用する穴列にスリーブにはいるよう、180°方向位置の4カ所で、フレームの張りわけを見ながらセットして下さい。

となり、インテックスアプレートの回転数は10回転と%回転になり%回転について計算すると

$$n = \frac{120}{10 \times 6} = 10 \times \frac{11}{66} = 10 \times \frac{11}{66}$$

例3 120等分以下の場合  
例えば11等分を行うときは

あるいは  $\frac{15}{17} \times \frac{3}{45} = \frac{17}{45}$  .....51穴列で...45穴(セクタを45+1穴)使います。

34穴列にインテックスアプレートをセットし、セクタを30+1穴分ひらき30穴つインテックスアプレートを136回転動かせばよいことになり

$$\frac{15}{17} \times \frac{2}{34} = \frac{34}{17} \times \frac{2}{34} = \frac{2}{17}$$

(サークル数) (セクタ)

$$n = \frac{120}{136} = \frac{15}{17}$$

(既約分数)

この場合、分数をまず既約分数に直し、その分母がインテックスアプレートにある穴列のいずれかの数と同数になるまで分母、分子に同一数を乗じます。例えば今136等分の場合

出表のセクタ)を表わします。このとき分数の分母は使用する穴列(割出表のサークル)を表わし、分子はインテックスアプレートが通り越さなければならぬ穴数(割出表のセクタ)を表わします。

### 例2 120等分以上の等分の場合

らインテックスアプレートは1回転ずつ120回転行なえばよいことになり、

### (2) 例1 120等分する場合

$$n = \frac{120}{120} = 1$$

【1】

インテックスアプレートの回転数nは次の式を使って求めます。

### (1) 一般式

10  $\frac{11}{6} \times \frac{6}{60} = \frac{11}{60}$  .....66穴列.....60穴  
 となり、66穴列にインテックラスピンをセットし、10回転と60穴ずつ  
 11回行えばよいことになります。

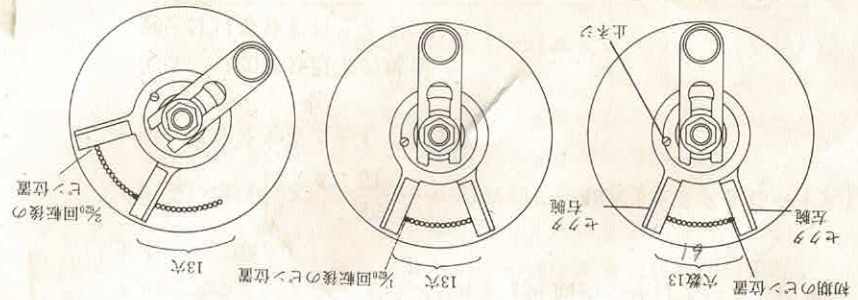
3) セツタ

割出装置で割出を行う場合セツタを利用して下さい。  
 例えば620等分分割を行う場合、インテックラスピンは  $(120/620 = 6/31) \times 2/2 = 12/62$  62穴列を12穴づつ越して動かさねばなりません。  
 が【図9】のようにセツタをセットしますと割出のたびに穴数を数え  
 ないで済みます。

(1) 使用方法は、セツタの開きを欲する穴数+1穴の間隔にして(こ  
 の場合12+1=13穴の開き) 止ネジで固定し、セツタの左腕をイン  
 テックラスピンの左にくるようにします。  
 (2) インテックラスピンを抜き、ハンドルを回しセツタ右腕の手前の穴  
 に、ピンを挿入します。これでワークは1/620回転しました。  
 (3) 次にセツタ左腕が、インテックラスピンのすぐ左に接するまで、セ  
 ヲ全体を回します。  
 (4) 以上の動作をくり返し分割を行います。

注意

インテックラスピンを穴に挿入するとき、穴をわすかでも通り越し  
 てしまった場合、そのまま戻して穴に入らず、必ず、ワオームギ  
 ヤのバックラッシュ分以上もどし、あらかじめピンを穴に挿入して  
 下さい。



4) 巻末の割出表による割出でセツタが開かない場合

普通のセツタの使用法では、例えば62等分をする場合、巻末の表に

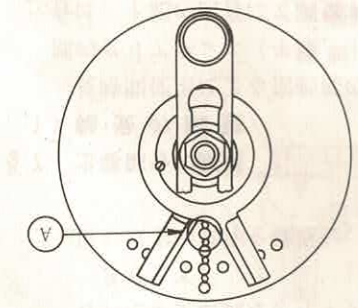
よれば、サークル62、セツタ58となり【図10】に示すようにセツタの  
 A部分がつかえて58+1穴の間隔がとれます。このような場合のセツ  
 タ使用法として、次の2方法があ  
 ります。

- (1) セツタの開きを逆に使う方法。
- (2) セツタ穴間隔を使用サークルから(欲する穴数-1)の穴数を差し引いた数だけとりセツタをセットする方法。

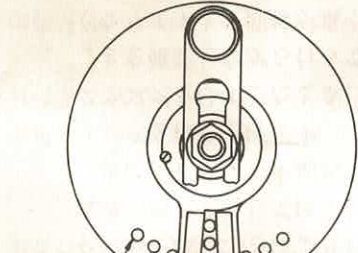
以下、62等分を行う場合は  
 クタ使用方法を上記2つの方法で  
 説明いたします。

- (1) セツタの開きを逆に使う方法
- セツタのセットは【図11】に示すように58穴+1穴の間隔を腕の厚い方どり、止ネジで固定し、セツタ右腕をインテックラスピンの左にくるようにします。実際の割出は普通の方法と同様になります。

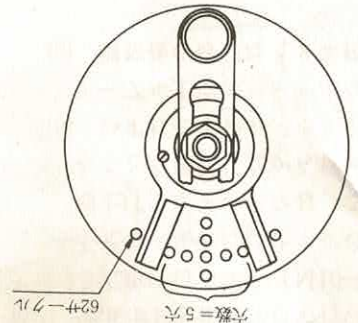
- (2) セツタ穴間隔を使用サークルから(欲する穴数-1)穴を差し引いた数だけとりセツタする方
- セツタのセットは【図12】に示すように、62-(58-1)=5穴の間隔をとり止ネジで固定しセツタ右腕をインテックラスピンの右にくるようにします。実際の割出は



【図10】セツタが開かない場合  
 穴数 59  
 62+1クル



【図11】セツタの開きを逆にして  
 セツタする方法  
 穴数=5穴  
 62+1クル



【図12】セツタ開きを(欲する穴数-1)穴にしてセットする方法

1) インテックラスピンを抜き取り右に1回転させ、さらに回

### § 7 主要部分の調整

#### 1) 軸受の調整

長時間使用による摺動部の磨耗及び苛酷な加工条件などにより軸受部のクリランス(半径、上下方向)量が必要以上に大きくなった場合は、下記の内容にて調整することにより、常に適正状態でご使用いただけます。

III) 以上の動作を繰返し、分割を行います。

II) セクタ右腕が、インテックスピンに接するまでセクタを左回転させます。

して、セクタの左腕の右の穴に入れます。これでロークは1/62回転しました。

II) セクタ右腕が、インテックスピンに接するまでセクタを左回転させます。

ただけです。[図13]を参照して下さい。

(1) チェアを軽くクランクして、90°傾斜させて下さい。

(2) 半径方向のクリランス調整はベアリング(複列円筒コロ軸受)を締め上げることにより行います。止ネジA(M6-6コ)をボトムカバの穴を通してはずし、ボールも取り出しして下さい。

次に、止ネジBを締めてベアリング支持プレートを紹介して、ベアリングを締め上げます。この調整は、チェアを水平状態にもどし、クランクをはずしたとき、チェア回転が、スムーズになっていることを確認しながら行って下さい。クリランスが必要以上に小さくなり、戻すと、回転が重くなり、操作性が悪くなります。

(3) 調整後は、ボールと止ネジBで締め上げ固定します。

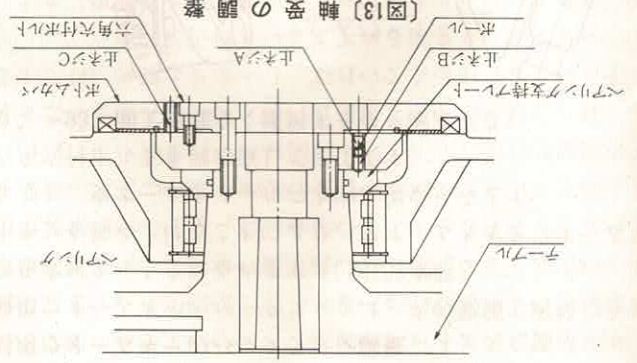
(4) 上下方向のクリランス調整はボトムカバについている六角穴付ボールと止ネジCで行います。

六角穴付ボール(M10-6コ)を、増締めしますが、これまでに不充分の場合には止ネジCを少しゆるめ、六角穴付ボールをさらに締上げて下さい。なお、この調整でも、回転がスムーズにならなことを確認しながら行って下さい。

(5) いずれの調整も、ボール類はできるだけ均一に締めるようにし、チェア上面のワシが出ないように注意深く行って下さい。

(6) 調整後の確認は§2の精度規格を参照して行って下さい。

#### 2) チェア回転ウォームギヤの噛み調整

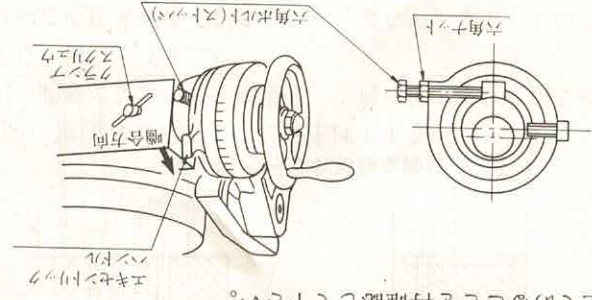


[図13] 軸受の調整

ウォームとウォームホイールを完全に噛み合わせ、ハンドルを回したばあい、回転ムラがあったり、またバッククランクが大きすぎる時は、噛み深さを調整しなければなりません。

ウォームとウォームホイールのバッククランク調整は、下記の方法で調整します。[図14]を参照

- (1) 六角ナットをゆるめます。
- (2) エキセントリックハンドルを噛み合わせ方向に押しながら、六角ボルト(ストッパ)を動かし、バッククランクがちょうどよいと思われる位置をみつけます。
- (3) 六角ボルト(ストッパ)の位置が決まったら、六角ナットを締めあげます。
- (4) これで調整は完了ですが、エキセントリックハンドルの噛み合わせ位置におきクランクアスクリエウを締めてウォームハンドルを回し、円滑に回転が行われることを確認し、さらにバッククランクの測定をして適正であることを再確認して下さい。



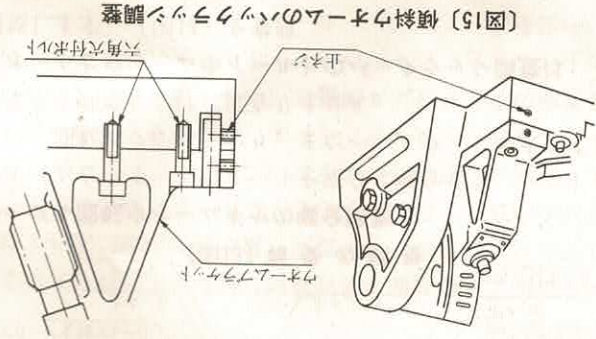
[図14] ウォームのバッククランク調整

### 3) 傾斜用ウオームギヤのバックラッシュ調整

- 傾斜用ウオームギヤのバックラッシュは、次の要領で調整できます。
- (1) 六角穴付ホルトをゆるめます。(【図15】参照)
  - (2) 止ネジを締め上げるにより、ウオームギヤをウオームブランクごと、ウオームホルの方向に追い込みます。
  - (3) 六角穴付ホルトを締め直して完了です。

**注意**

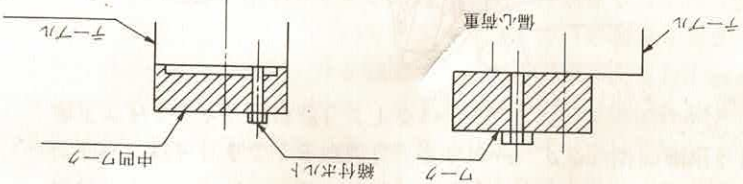
0° ~ 93° 間で無理なく傾斜する事を確認下さい。



【図15】傾斜ウオームのバックラッシュ調整

### 4) ウークの特殊な締付時の調整

これは、できる限り上げて頂きたい場合の例ですが、チーブル上に固定するウークが、相当偏心荷重でチーブルに固定されるような時、あるいは、チーブルへの締付面が中四の状態であるようなとき、回転が非常に重くなる場合があります。このような、どうしても回転を軽くしたいというときには、§ 7-1 項軸受の調整も参考にしていただき、次のような調整を行って下さい。



【図16】ウークの特殊な締付

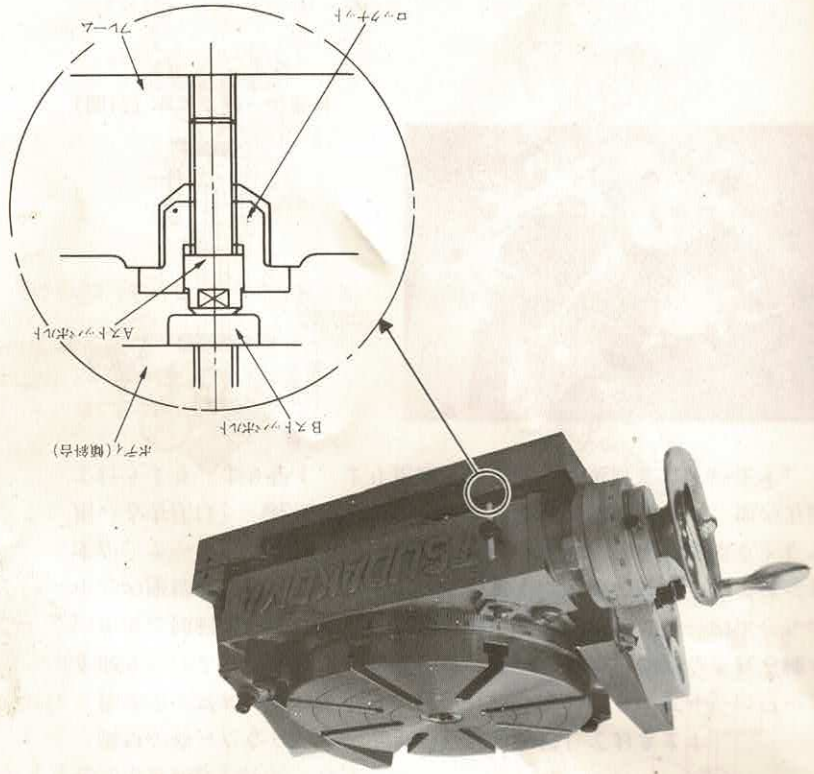
- (1) 【図13】の止ネジCをさらに締上げて下さい。
- (2) (1)の調整でなお十分な場合、六角穴付ホルトをゆるめてから止ネジCを締め上げる。

なお、この作業が終了しましたら、必ず、§ 7-1 項の手順を参考にして元の状態に復元しておいて下さい。

### 5) 水平位置決めスツップの調整

傾斜台の0°位置には、水平状態に正確にセットされた位置決めスツップがあります。これが、長期間の使用或は、過度の衝撃により、ずれることがあります。この場合には、§ 2 4) 精度規格のチーブル上面とブレード下面の平行度0.02mmを参考に、水平状態をみながら次の調整を行なって下さい。【図16-1】参照

- (1) Bスツップホルト(対辺19六角)のゆるみがないことを確認して下さい。もしゆるんでいれば、しっかりと締めつけて下さい。
- (2) ロックナットをゆるめて下さい。(対辺27六角)
- (3) Aスツップホルト(10φ)を回して高さを調整します。
- (4) ロックナットをしっかりと締めして下さい。
- (5) 最後に、水平状態を再確認して下さい。



【16-1】水平位置決めスツップの調整

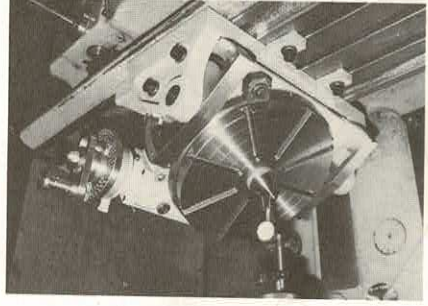
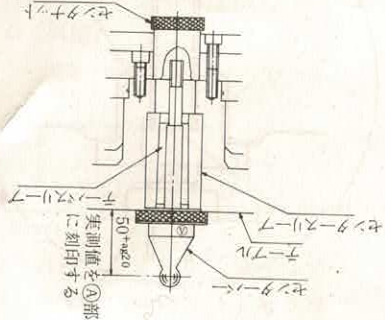
1) 使用方法

センタバーは高精度加工を行なう際のセットアップ用として使用されるものです。[図17]はターブルのセンタ穴にセットされたセンタバーの取り付け状態図です。図中A部に刻まれている数字はセットアップした場合のホルルの中心と、ターブル上面との距離を少数点以下3桁までの正確な長さで示したものです。

[図18]は「傾斜円ターブル」でセンタバーのホルルの中心と工作機械のスピンドルの中心が一直線上に位置決めされたかをダイヤルチーシで調べているところです。スピンドルをゆっくり回して、ダイヤルチーシの針が振れなくなるまで、工作機械のターブルかサドルを移動させて下さい。調整しなければなりません。ただし0.01の精度許容値は考慮調整が終わったなら、そのときの座標を記録しておきます。

作業ターブルに正しく取りつけられた「傾斜円ターブル」にワークを取りつける前にセンタを取りつけ、あらかじめ、作業なされる種々の角度に傾斜台を傾け、それらの位置におけるセンタバーのホルルの中心の座標を記録しておきます。くわしくは座標の計算の項で述べますが、ターブルの位置決めはセンタバーのホルルの中心を原点として用いる方法は、一見無用で手間のかかりそうに思えますが、他の方法で行うより、より早く、より正確であることが実証されています。

[図17] センタバーの取付



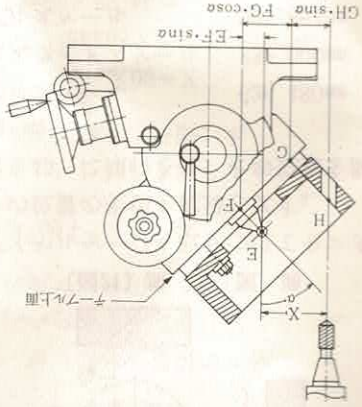
[図18] センタバーと工作機械スピンドル中心との位置決め

2) 座標の計算 (センタバーを用いた場合)

(1) 一般式

この計算はセンタバーのホルルの中心と作業位置にある工作機械の中心との距離Xを求めます。

[図19] 座標の計算



例えば [図15] の穴Pを加工する際センタバーのホルルの中心Eから作業点Hに致るEF, FG, GHから中心間距離Xを決めます。

つまり

$$EF = a \quad FG = b \quad GH = c$$

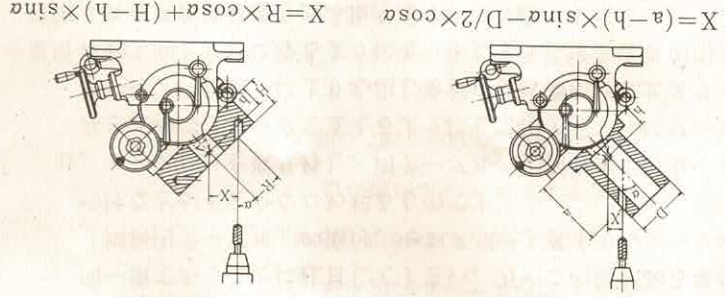
$$X = FG \times \cos \alpha + GH \times \sin \alpha - EF \times \sin \alpha$$

$$\therefore X = b \times \cos \alpha + c \times \sin \alpha - a \times \sin \alpha$$

$$X = b \times \cos \alpha + (c - a) \times \sin \alpha$$

3) 実用例

(1) 実用度の多い四つの例を列挙しておきます。



[図20] 座標の計算 実用例1

$$X = (b-h) \times \sin \alpha + D/2 \times \cos \alpha$$

$$X = (a-h) \times \sin \alpha - D/2 \times \cos \alpha$$

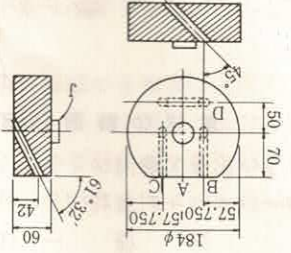
$$X = R \times \cos \alpha + (H-h) \times \sin \alpha$$

$$X = R \times \cos \alpha - (H-h) \times \sin \alpha$$

(2) 実用例 2

【図17】の図面に従って中ぐり盤で穴明作業を行います。

I. 「傾斜円テーブル」を中心ぐり盤に正しく取りつけ、円テーブルの中心にセクタバーを差し込み図中のB、C穴を加工するため傾斜台を61°32'工するための傾斜台を61°32'まで傾斜させ、中ぐり盤の又



【図21】加工図面

ビンドルに【図7】のようにタイヤルサージを取りつけてセクタバーのホルの中心を出し、その位置の座標を記録します。

つぎにD穴についても傾斜台を45°に傾斜させ、その位置を記録します。それぞれの座標の読みか

61°32'の場合	円テーブル	626.480mm
45°の場合	円テーブル	337.000mm
	円テーブル	595.864mm
	円テーブル	337.000mm

とします。このとき、クロスライフトスクールの読みか両角とも同一値であることに注目して下さい。万一この値が異なる場合は、「傾斜円テーブル」の据付、セクタバー、タイヤルサージの取りつけなどが不完全なため起るものです。

II. セクタバーを取り外し、円テーブルの上面を水平にセットし、高さ20mmのフックで支えるようにして円テーブルにフックを取りつけ、円筒部Jにより心出しを行い、A面がクロスライフト移動方向と平行になるようにセットします。そのときの円テーブル外周の角度目盛を読み取ります。

III. 穴B、Cを加工するために傾斜台を61°32'に傾け【図18-(a)】中の距離Xを求めます。

$$X = 60 \times \sin 61^\circ 32' + 70 \times \cos 61^\circ 32' - (20 + 42) \times \sin 61^\circ 32' = 70 \times \cos 61^\circ 32' - 2 \times \sin 61^\circ 32' = 31.607 \text{ mm}$$

従って円テーブルの読みは

$$626.480 + 31.607 = 658.087 \text{ mm}$$

クロスライフトスクールの読みは

$$B \text{ 穴 } 337.000 - 192.000 - 57.750 = 302.750 \text{ mm}$$

$$C \text{ 穴 } 337.000 + 192.000 - 57.750 = 371.250 \text{ mm}$$

各々の位置へ移動しB、C穴を加工します。

IV. 穴Dを加工するため円テーブルを右回りに90°回転させます。

このときの円テーブルの角度目盛の読みは

$$28^\circ 43' 14'' + 90^\circ = 118^\circ 43' 14''$$

となります。

次に傾斜台を45°に傾斜させ【図18-(b)】中の距離Xを求めます。

$$X = 60 \times \sin 45^\circ + 92 \times \cos 45^\circ - (20 + 42) \times \sin 45^\circ - 57.75 \times \cos 45^\circ = 34.25 \times \cos 45^\circ - 2 \times \sin 45^\circ = 22.804 \text{ mm}$$

従って円テーブルの読みは

$$595.864 + 22.804 = 618.668 \text{ mm}$$

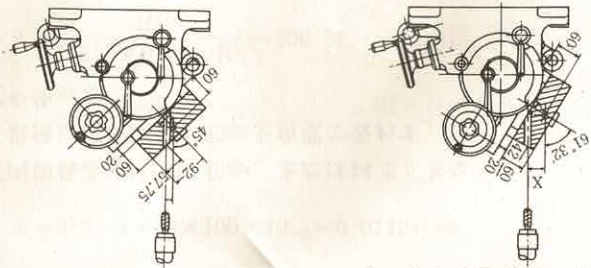
クロスライフトスクールの読みは

$$337.000 - 50.000 = 287.000 \text{ mm}$$

以上のように計算し、加工します。

座標の計算中、計算の誤差で正確な値を出さぬよう慎重を極めることは勿論ですが、三角関数の真数値は少くとも5桁以上を

とって計算して下さい。



【図22】座標の計算 加工実用例

$$\alpha = \frac{412.5 \times 0.05 \times 10^3}{100} = 206.25'$$

〔I〕式を使って  
また「累積ピッチ誤差0.05mmを角度で表わす」と  
よって円周長さでは0.0145mm、または14.5 $\mu$ となります。

$$\delta = 0.2424 \times 60 \times 100 \times 10^{-5} = 0.014544 \text{mm}$$

〔II〕式を使って  
先の「累積割出精度60°」を円周長さに表わす」と  
いま工作物の直径を100mmとし

$$\delta = \frac{\alpha \cdot \pi \cdot D}{360 \times 60 \times 60} = 0.2424 \times 2 \times D \times 10^{-5} \dots \dots \dots \text{〔II〕}$$

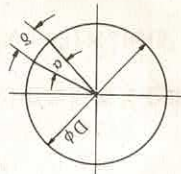
また

$$\alpha = \frac{\pi \cdot D}{360 \times 60 \times 60 \times \delta} = \frac{412.5 \times \delta \times 10^3}{D} \dots \dots \dots \text{〔I〕}$$

(1)より

$$\frac{\pi \cdot D}{\delta} = \frac{360(\text{度}) \times 60(\text{分}/\text{度}) \times 60(\text{秒}/\text{分})}{\alpha} \dots \dots \dots \text{〔1〕}$$

〔図23〕



D : 工作物の直径 (mm)  
α : 角 度 (秒)  
δ : 円周長さ (mm)

な場合には次の計算を行ないます。  
「累積割出精度が60°というのは円周長さどれくらいか」、あるいは  
「累積ピッチ誤差が0.05mmというのは角度ではどれくらいか」このよう

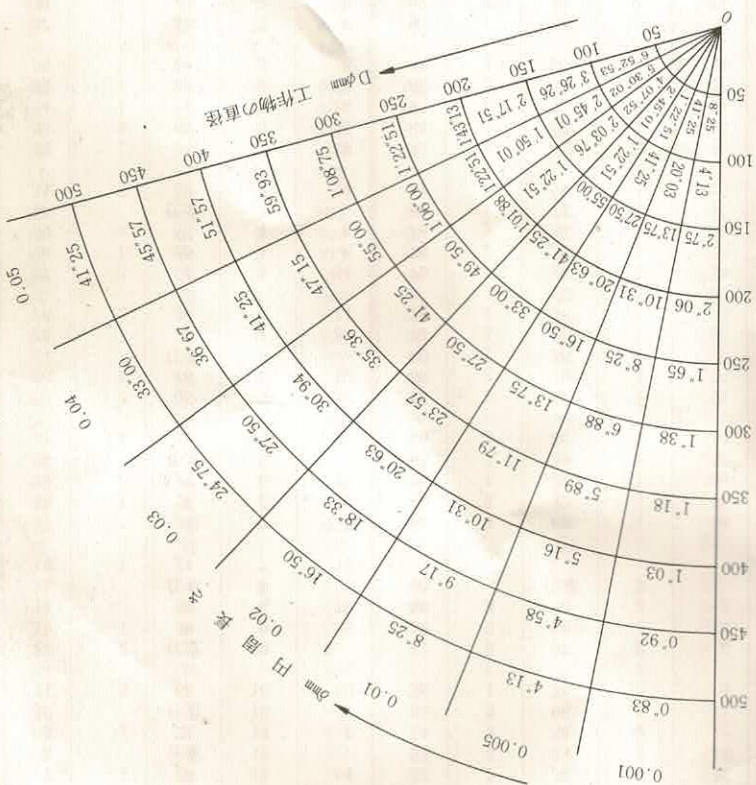
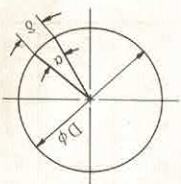
§10 角度と円周長さの換算

保守・保全の第一義は注意です。良質の油を確実に注油してください。  
「早期発見、早期調整修理、——「傾斜円テーパー」は勿論、機械全般について寿命を長く維持させるキープです。  
保管にはキリ粉、切削油などを取り除き、防錆油を塗り水平状態で木製台、定盤上などの安定した状態でおいてください。

§9 保守、保全、保管

$$\alpha = \frac{412.5 \times \delta \times 10^3}{D}$$

$$\delta = 0.2424 \times \alpha \times D \times 10^{-5}$$



1) 角度と円周長さの換算表

§11 巻 末

以上のように〔I〕、〔II〕式を使って計算すれば円周長さや角度の換算  
ができます。しかし、計算の繁雑さなどを考慮し、円周長さや角度の対  
照表を巻末に掲載しましたから活用してください。

ですから角度では206°または3' 26"となります。

割出表	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数
2	任意	60	47	47	2	2	47	2	2	47	2	2	47	2	2
3	任意	40	48	48	2	2	24	2	2	24	2	2	24	2	2
4	任意	30	49	49	2	2	49	2	2	49	2	2	49	2	2
5	任意	24	50	50	2	2	50	2	2	50	2	2	50	2	2
6	任意	20	51	51	3	3	51	3	3	51	3	3	51	3	3
7	28	17	52	39	2	2	39	2	2	39	2	2	39	2	2
8	任意	15	53	53	3	3	53	3	3	53	3	3	53	3	3
9	24	13	54	54	3	3	54	3	3	54	3	3	54	3	3
10	任意	12	55	66	3	3	66	3	3	66	3	3	66	3	3
11	66	10	60	28	3	3	28	3	3	28	3	3	28	3	3
12	任意	10	57	57	3	3	57	3	3	57	3	3	57	3	3
13	39	9	58	58	3	3	58	3	3	58	3	3	58	3	3
14	28	8	59	59	3	3	59	3	3	59	3	3	59	3	3
15	任意	8	60	60	2	2	60	2	2	60	2	2	60	2	2
16	24	7	12	62	3	3	62	3	3	62	3	3	62	3	3
17	34	7	62	62	3	3	62	3	3	62	3	3	62	3	3
18	24	6	63	42	2	2	42	2	2	42	2	2	42	2	2
19	28	6	64	24	1	1	24	1	1	24	1	1	24	1	1
20	任意	6	65	39	2	2	39	2	2	39	2	2	39	2	2
21	28	5	66	66	3	3	66	3	3	66	3	3	66	3	3
22	66	5	30	34	1	1	34	1	1	34	1	1	34	1	1
23	46	5	69	46	2	2	46	2	2	46	2	2	46	2	2
24	任意	4	70	28	1	1	28	1	1	28	1	1	28	1	1
25	25	4	72	54	3	3	54	3	3	54	3	3	54	3	3
26	39	4	74	37	1	1	37	1	1	37	1	1	37	1	1
27	54	4	75	25	1	1	25	1	1	25	1	1	25	1	1
28	58	4	76	38	2	2	38	2	2	38	2	2	38	2	2
29	58	4	78	38	2	2	38	2	2	38	2	2	38	2	2
30	任意	4	80	21	1	1	21	1	1	21	1	1	21	1	1
31	62	3	81	54	3	3	54	3	3	54	3	3	54	3	3
32	24	3	82	41	2	2	41	2	2	41	2	2	41	2	2
33	66	3	84	42	2	2	42	2	2	42	2	2	42	2	2
34	34	3	85	34	1	1	34	1	1	34	1	1	34	1	1
35	28	3	86	43	2	2	43	2	2	43	2	2	43	2	2
36	24	3	88	66	3	3	66	3	3	66	3	3	66	3	3
37	37	3	90	24	1	1	24	1	1	24	1	1	24	1	1
38	38	3	92	46	2	2	46	2	2	46	2	2	46	2	2
39	39	3	93	62	3	3	62	3	3	62	3	3	62	3	3
40	任意	3	94	47	2	2	47	2	2	47	2	2	47	2	2
41	41	2	95	38	2	2	38	2	2	38	2	2	38	2	2
42	28	2	96	24	1	1	24	1	1	24	1	1	24	1	1
43	43	2	98	66	3	3	66	3	3	66	3	3	66	3	3
44	44	3	99	66	3	3	66	3	3	66	3	3	66	3	3
45	45	2	100	16	1	1	16	1	1	16	1	1	16	1	1
46	24	2	102	28	1	1	28	1	1	28	1	1	28	1	1

割出表

割出表	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数	7L-1 No.	7L-1 回転数	7L-1 割出数
104	39	2	104	110	3	3	110	3	3	110	3	3	110	3	3
105	28	1	105	106	3	3	106	3	3	106	3	3	106	3	3
106	53	3	106	108	3	3	108	3	3	108	3	3	108	3	3
107	54	3	107	109	3	3	109	3	3	109	3	3	109	3	3
108	28	1	108	111	1	1	111	1	1	111	1	1	111	1	1
109	37	1	109	112	2	2	112	2	2	112	2	2	112	2	2
110	38	2	110	114	2	2	114	2	2	114	2	2	114	2	2
111	28	2	111	115	2	2	115	2	2	115	2	2	115	2	2
112	46	2	112	116	3	3	116	3	3	116	3	3	116	3	3
113	59	2	113	117	39	2	117	39	2	117	39	2	117	39	2
114	任意	1	114	118	任意	1	118	任意	1	118	任意	1	118	任意	1
115	62	2	115	119	41	2	119	41	2	119	41	2	119	41	2
116	41	2	116	120	59	3	120	59	3	120	59	3	120	59	3
117	124	3	117	121	任意	1	121	任意	1	121	任意	1	121	任意	1
118	62	3	118	122	43	2	122	43	2	122	43	2	122	43	2
119	43	2	119	123	41	2	123	41	2	123	41	2	123	41	2
120	25	1	120	124	62	3	124	62	3	124	62	3	124	62	3
121	24	2	121	125	25	1	125	25	1	125	25	1	125	25	1
122	42	2	122	126	42	2	126	42	2	126	42	2	126	42	2
123	220	3	123	127	220	3	127	220	3	127	220	3	127	220	3
124	222	1	124	128	222	2	128	222	2	128	222	2	128	222	2
125	36	2	125	129	36	2	129	36	2	129	36	2	129	36	2
126	224	2	126	130	224	2	130	224	2	130	224	2	130	224	2
127	60	3	127	131	66	3	131	66	3	131	66	3	131	66	3
128	60	1	128	132	66	3	132	66	3	132	66	3	132	66	3
129	215	2	129	133	215	2	133	215	2	133	215	2	133	215	2
130	212	3	130	134	212	3	134	212	3	134	212	3	134	212	3
131	210	1	131	135	210	1	135	210	1	135	210	1	135	210	1
132	205	2	132	136	205	2	136	205	2	136	205	2	136	205	2
133	204	1	133	137	204	1	137	204	1	137	204	1	137	204	1
134	1	1	134	138	1	1	138	1	1	138	1	1	138	1	1
135	200	2	135	139	198	2	139	198	2	139	198	2	139	198	2
136	198	2	136	140	198	2	140	198	2	140	198	2	140	198	2
137	195	2	137	141	195	2	141	195	2	141	195	2	141	195	2
138	192	3	138	142	192	3	142	192	3	142	192	3	142	192	3
139	190	6	139	143	190	6	143	190	6	143	190	6	143	190	6
140	188	6	140	144	188	6	144	188	6	144	188	6	144	188	6
141	185	7	141	145	185	7	145	185	7	145	185	7	145	185	7
142	184	4	142	146	184	4	146	184	4	146	184	4	146	184	4
143	184	2	143	147	184	2	147	184	2	147	184	2	147	184	2
144	180	6	144	148	180	6	148	180	6	148	180	6	148	180	6
145	280	1	145	149	280	1	149	280	1	149	280	1	149	280	1
146	276	2	146	150	276	2	150	276	2	150	276	2	150	276	2
147	282	2	147	151	282	2	151	282	2	151	282	2	151	282	2
148	285	3	148	152	285	3	152	285	3	152	285	3	152	285	3
149	288	1	149	153	288	1	153	288	1	153	288	1	153	288	1
150	288	3	150	154	288	3	154	288	3	154	288	3	154	288	3
151	288	1	151	155	288	1	155	288	1	155	288	1	155	288	1
152	288	3	152	156	288	3	156	288	3	156	288	3	156	288	3
153	288	2	153	157	288	2	157	288	2	157	288	2	157	288	2
154	288	3	154	158	288	3	158	288	3	158	288	3	158	288	3
155	288	2	155	159	288	2	159	288	2	159	288	2	159	288	2
156	288	1	156	160	288	1	160	288	1	160	288	1	160	288	1
157	288	3	157	161	288	3	161	288	3	161	288	3	161	288	3
158	288	2	158	162	288	2	162	288	2	162	288	2	162	288	2
159	288	1	159	163	288	1	163	288	1	163	288	1	163	288	1
160	288	3	160	164	288	3	164	288	3	164	288	3	164	288	3
161	288	2	161	165	28										





無断転載禁止

記事・数表を転載等、他へご利用のばあい、あらかじめ当社へご連絡願います。

津田駒工業株式会社

本社及工場 金沢市野町5丁目18番18号

電話 金沢(市外局番0762) 42-1111(代)

テレックス : 5122+128

東京営業所 東京都港区虎ノ門2丁目6番4号(第11森ビル11階)

電話 東京(市外局番03) 591-9268(代)

テレックス : 222-2848

大阪営業所 大阪市東区本町2丁目10番地の1(本町ビルディング6階)

電話 大阪(市外局番06) 261-5451(代)

テレックス : 522-2305

名古屋営業所 名古屋市中区錦1丁目11番20号(大永ビル4階)

電話 名古屋(市外局番052) 211-5941(代)