

# KITAGAWA

## NC ROTARY TABLES

### OPERATION MANUAL

MODEL: TMX160BE01  
TMX200BE01  
TMX250BE01

**IMPORTANT:**

Please ensure that these instructions are read  
And understood by machine operators  
Using the NC Rotary Indexing Table

Please Read And Save This Manual

KITAGAWA IRON WORKS CO., LTD.

『KITAGAWA』のNC円テーブルをご愛用いただき厚くお礼申し上げます。

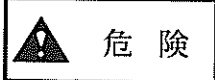
この取扱説明書によってNC円テーブルの使用方法を正しくご理解頂き、貴社の生産に寄与できますようにご活用いただければ幸いに存じます。

## はじめに

安全にご使用いただく為に必要な警告事項を本書に記載しましたので、必ずお読み下さい。文中の▲マークは特に注意していただきたいことが説明してあります。

また、知っておくと得になるNC円テーブルの性能などについて留意事項として説明してあります。

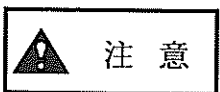
## 警告事項



もし回避されなければ、死亡または重大な傷害を生じるであろう差し迫った危険状況を示す。

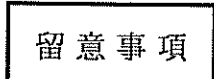


もし回避されなければ、死亡または重大な傷害を生じることがあり得る潜在的な危険状態を示す。



もし回避されなければ、軽傷または中程度の傷害が発生するかもしれない潜在的な危険状態を示す。

## 留意事項



製品の性能、誤りやすいミスに関する事項。

You selected KITAGAWA brand NC rotary table because it has the features and benefits. All of specialized features and their operations for the NC rotary table are described in this manual.

Make sure that you are completely familiar with all features of the table.

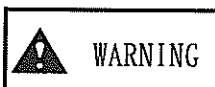
## Preface

Be sure to read WARNING items in this manual for safety operation. An alert ▲ is shown for especially important precaution. Please read these messages carefully and follow their instructions.

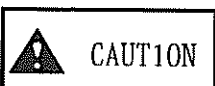
## WARNING NOTICES



Indicates an imminent hazardous situation which will result in death or serious injury if proper safety procedures and instructions are not adhered to.

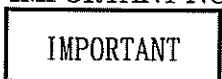


Indicates a potentially hazardous situation which could result in death or serious injury if proper safety procedures and instructions are not adhered to.



Indicates a potentially hazardous situation which may result in minor or moderate injury if proper safety procedures and instructions are not adhered to.

## IMPORTANT NOTICES



Instructions for table performance and avoiding errors or mistakes.

## 1 ご使用に当たって、安全の為に

## 1 Operation for Safety

ご使用前に知っておいて頂きたい事、守って頂きたい事をまとめてありますので、必ずお読み下さい。  
尚、この取扱説明書に従わなかった場合に生ずる不具合、事故についての責任は負いかねます。

Please read this manual carefully and follow their instructions.  
Warranty does not cover damage or accident caused without following the warning items in this manual.



注意

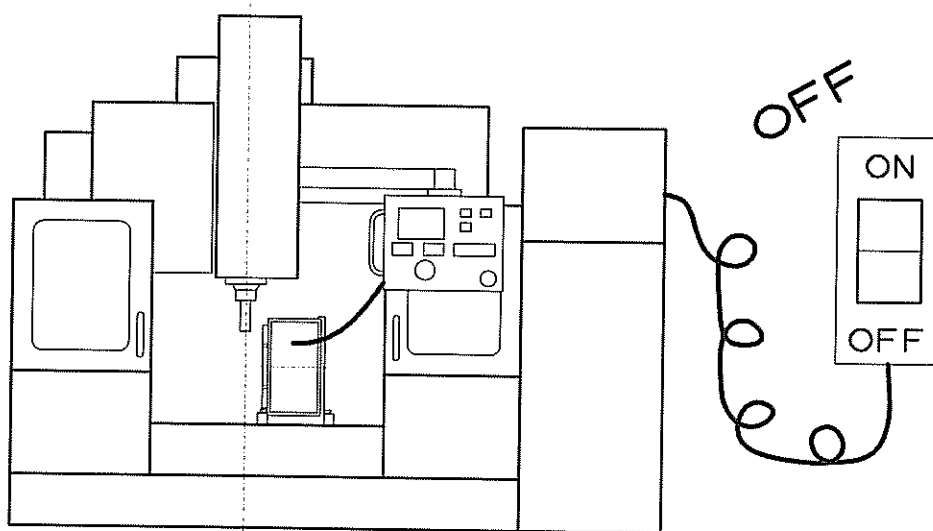


CAUTION



NC 円テーブルの取り付け、保守点検、修理時には必ず取付機械の電源を切ること。

Be sure to turn OFF power source before mounting, maintaining, inspecting and repairing NC rotary table.



体の一部や衣服が巻き込まれ負傷する危険がある。

There is a danger causing any accident because your fingers or clothes may be caught in the table.



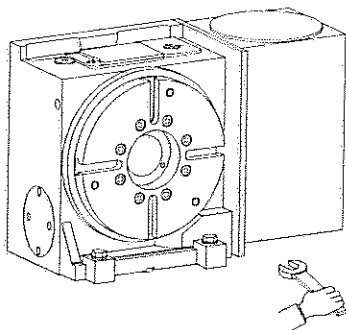
警告



WARNING



ボルトの締め付けは確実にすること。  
Securely tighten bolts.



NC 円テーブルが転倒し、工作物が飛散する危険がある。

There is a danger of workpiece scattering because the table overturns.

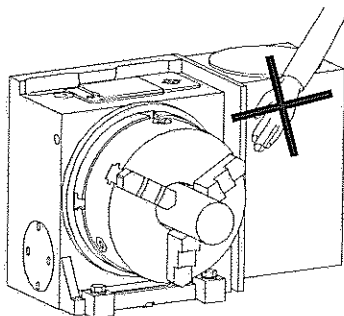
規定トルクで締付けること。

Tighten bolts at specified torque.

六角ボルトサイズ Hexagon bolt sizes	締付トルク (N・m) Tightening torque (N・m)
M10	72.5
M12	107.8
M16	250.0
M20	401.8



回転中に回転物に手を触れてはならない。  
Do not touch your hands the rotary member during operation.

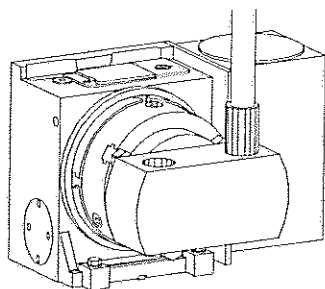


手や指が巻き込まれる危険がある。

There is a danger causing any accident because your fingers may be caught in rotary member.



過大な切削力を加えてはならない。  
Do not apply an excessive cutting force to NC rotary table.



NC 円テーブルが破損し、工作物が飛散する危険がある。

There is a danger in which NC rotary table damages and workpiece scatters.



警告

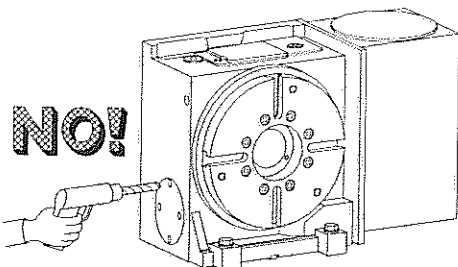


WARNING



安易な改造はしないこと。

Do not modify the table.



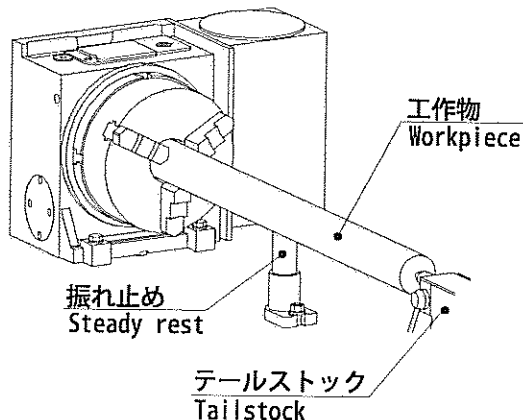
NC 円テーブルが破損し、工作物が飛散する危険がある。

There is a danger in which NC rotary table damages and workpiece scatters.



長い工作物、重い工作物には芯押台や振れ止めを使用すること。  
( P3-1 参照 )

For long or heavy workpiece, use the tailstock and steady rest.  
( See page 3-1 )



突き出しが長すぎたり、重すぎると、工作物が飛散する危険がある。

There is a danger of workpiece scattering if workpiece is too long or heavy.

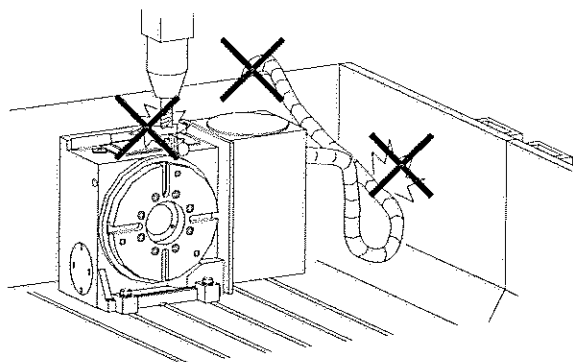
 警告

 WARNING



NC円テーブルと取付機械との干渉をさけること。( P5-1 参照 )


Avoid NC rotary table from interference with mounting equipment.  
( See page 5-1 )




工具等が破損し、飛散する危険がある。  
ケーブル・ホースは取付機械との干渉及び著しい屈曲を避けなければならない。  
ケーブルを傷つくと感電の恐れがある。

Tool may be broken or scattered.  
Avoid cable/hose from interference with mounting equipment and from remarkably bending.

There is a possibility that any electric shock occurs if the cable is damaged.

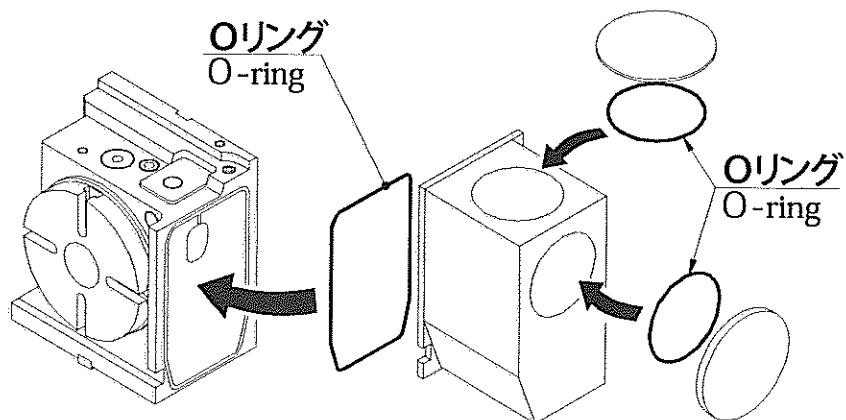
 注意


 CAUTION




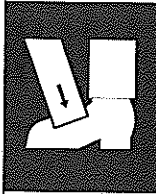
全てのカバー類取付面に○リングを使用して取り付けること。(○リングに損傷無きこと)

Fit O-rings to all covers. (No damages on O-rings)



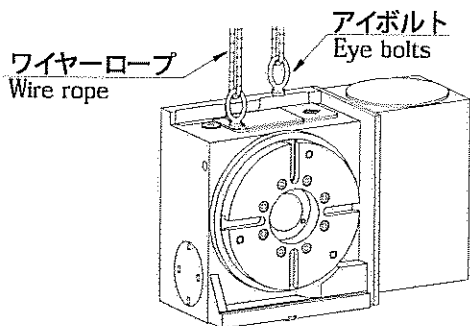
 注意

 CAUTION



NC円テーブルを運搬するときはアイボルト及びワイヤーロープを使用すること。( P5-1 参照 )

When transferring NC rotary table, use wire ropes and eye bolts.  
( See page 5-1 )



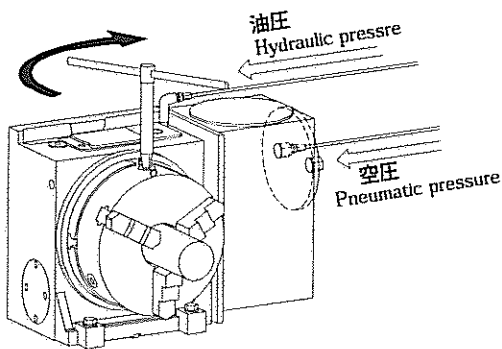
落下する危険がある。

Take care of falling.



加工物の取り付け、取り外しはテーブルクランプをして行なうこと。

Clamp the table before mounting or removing the workpiece.



精度低下ばかりでなく、NC 円テーブルが破損し、工作物が飛散する危険がある。

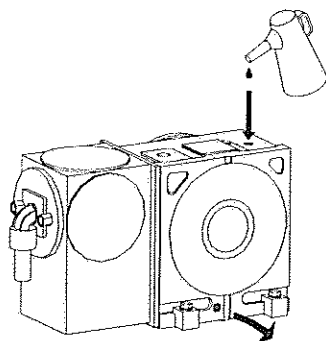
In addition to accuracy reduced, NC rotary table damages or workpiece scatters.





6ヶ月毎に潤滑油及び作動油を交換すること。( P5-2 参照 )

Replace lubrication oil and operation oil every 6-month.

( See page 5-2 )

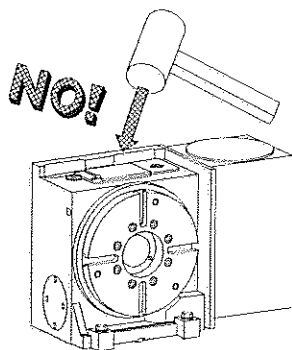


 注意

 CAUTION



NC円テーブルの各部に衝撃を与えないこと。  
Do not apply any shock to each component of NC rotary table.



NC円テーブルが破損し、工作物が飛散する危険がある

There is a danger in which NC rotary table damages and workpiece scatters.

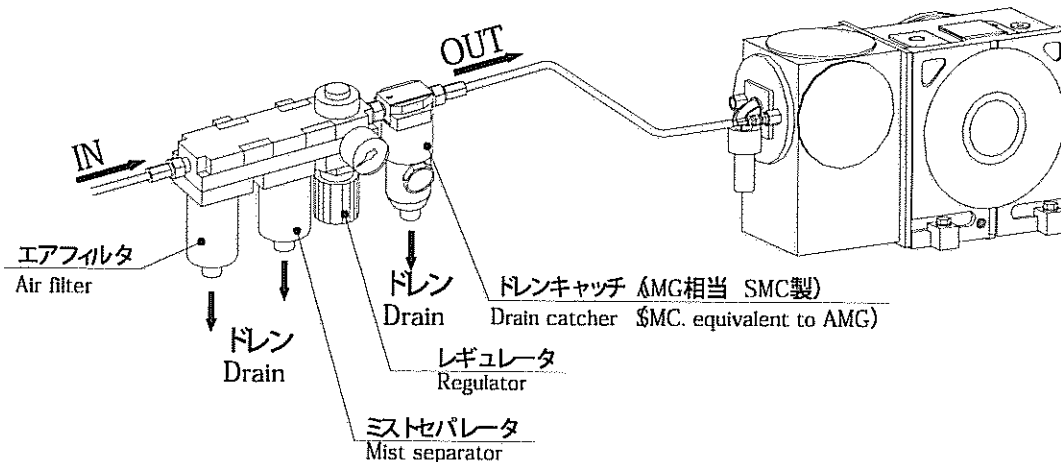


エアはエアコンビネーション(エアフィルタ、ミストセパレータ、レギュレータ)+ドレンキャッチを通したクリーンエアを供給すること。  
( P5-4 参照 )

Supply clean air passing through the air combination (Air filter, mist separator and regulator) + drain catcher. ( See page 5-4 )

錆の発生ばかりでなく、NC円テーブルのクランプ力が低下し工作物が飛散する危険がある。

There is a danger of workpiece scattering because not only rust occurs but also the clamp force of NC rotary table is reduced.



定期的にエアフィルタの水を排出させること。  
(オートドレン方式を推奨)

Periodically drain the water in air filter.  
(It is recommended to use the auto drain type.)



## 2. 外観図

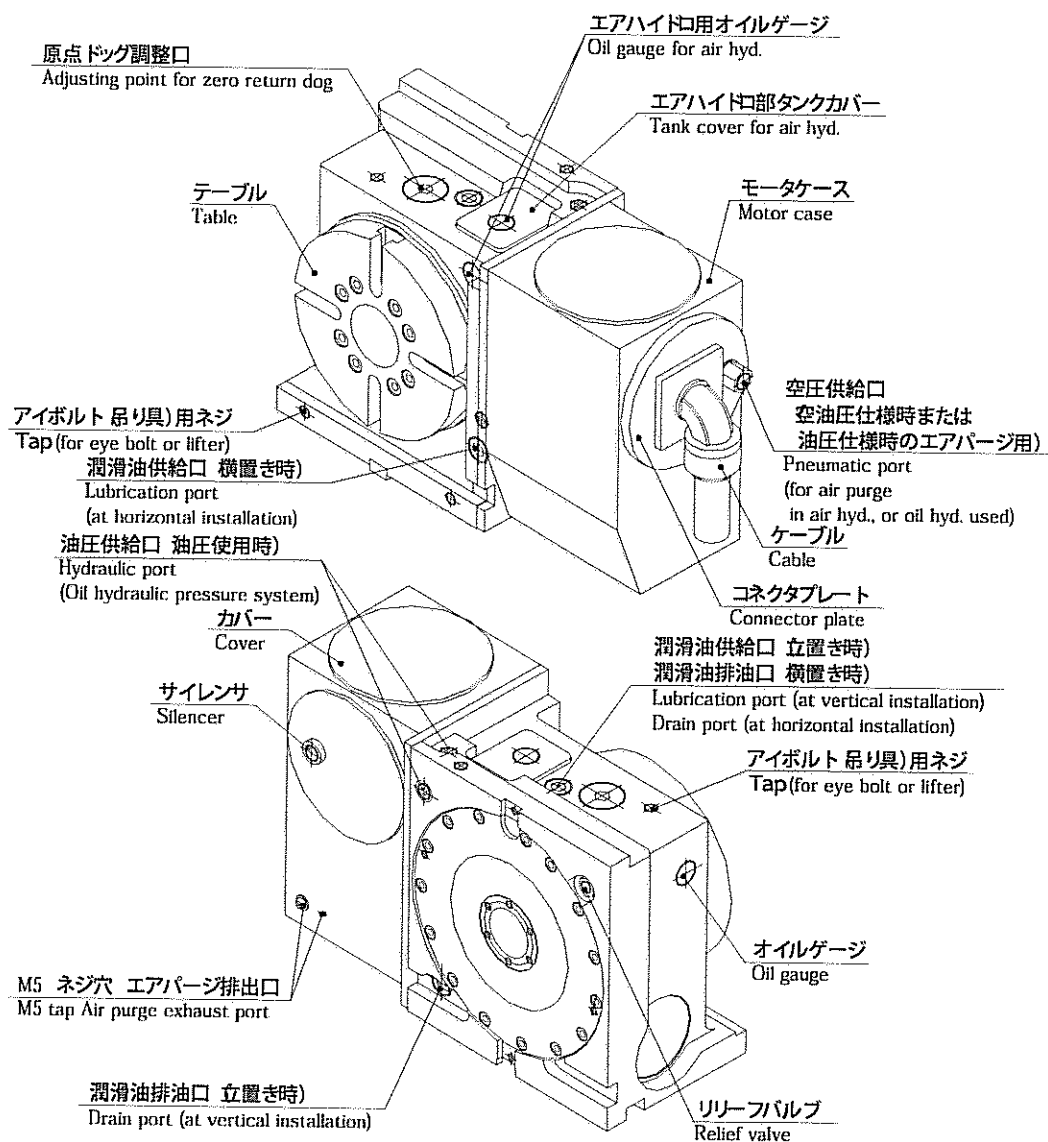
下図はTMX160の標準概略外観図です。図中ではテーブルクランプ装置が油圧仕様と空油圧仕様の区別なく表していますので油圧供給口は油圧仕様のみ有効になり、エアハイドロブースタは空油圧仕様時のみ内蔵されます。

各仕様における詳細は別付属の外形図を参照してください。

## 2 Outside view

The following figure is the standard outside view of model TMX160. Since the table clamp device is displayed without classifying the oil hydraulic pressure specification and the air hydraulic pressure specification in the following figure, the oil hydraulic pressure supply port becomes valid only when the oil hydraulic pressure system is used. Thus, the air hydraulic booster is built-in only when the air hydraulic pressure system is used.

For detailed models, refer to attached outside view.



図は TMX160 型を示す。

The figure shows model TMX160

## 3 仕様

## 3 Specifications

	型式 / Type		TMX160	TMX200	TMX250
	項目 / Item		THX160	THX200	
1	テーブル直径 Table diameter	mm mm	φ 165	φ 200	φ 250
2	テーブル高さ Table height	mm mm	145	176	210
3	センタハイト Center height	mm mm	120	140	180
4	テーブル基準穴径 Center hole diameter	mm mm	φ 50	φ 75	φ 105
5	テーブル貫通穴径 Through hole diameter	mm mm	φ 40	φ 52	φ 78
6	テーブルT溝巾 T-slot width	mm mm	12	12	12
7	テーブル基準溝幅 Basic-slot width	mm mm	12h7	12h7	12h7
8	クランプトルク [空圧 0.5MPa(5.1kgf/cm <sup>2</sup> )] Clamping torque [Pneumatic pressure 0.5MPa]	N・m(kgf・m)	450 (45.9)	600 (61.2)	1100 (112.2)
	クランプトルク [油圧 3.5MPa(35.7kgf/cm <sup>2</sup> )] Clamping torque [Hydraulic pressure 3.5MPa]	N・m(kgf・m)	450 (45.9)	600 (61.2)	1100 (112.2)
9	許容積載ワーク径 Allowable workpiece diameter	mm mm	φ 160	φ 200	φ 250
10	許容積載質量 Allowable mass of workpiece	(横置き時) kg (At Horizontal installation) kg	160	200	250
		(立置き時) kg (At Vertical installation) kg	80	100	125
11	許容ワークイナーシャ Allowable work inertia	kg・m <sup>2</sup> (kgf・cm・sec <sup>2</sup> ) kg・m <sup>2</sup> (kgf・cm・sec <sup>2</sup> )	0.51 (5.2)	1.00 (10.2)	1.95 (19.9)
12	総減速比 Total reduction ratio		1/72	1/90	1/90
13	最高回転速度 Max. rotation speed	min <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup>	41.6	33.3	33.3
14	製品質量 Mass of rotary table	kg kg	56	60	101

### 留意事項

最高回転速度はモータ 3000min<sup>-1</sup>の時の値です。

テーブルクランプトルクは空圧 0.5MPa、油圧 3.5MPa での値です。

### 留意事項

上記の仕様表は標準仕様での値を示しております。

詳細は外形図を御参照下さい。



### 注意

積載質量が許容値内であっても、必ず許容ワークイナーシャを守って下さい。

ワークの質量、形状、切削条件等によりテールストックが必要な場合があります。



### 注意

ご使用の為の諸条件は、上記の仕様欄及び注意項目をご参照下さい。



### 注意

許容値を超えない様に加工条件を設定して下さい。

### IMPORTANT

Max. rotation speed is the value when the motor rotates at 3000 min<sup>-1</sup>.

Table clamp forces are values of pneumatic pressure 0.5MPa and hydraulic pressure 3.5MPa.

### IMPORTANT

The above list shows the values in standard specification.

Please refer to the outside view for details.



### CAUTION

Be sure to observe the allowance work inertia even if the mass of workpiece is within the allowable value.



### CAUTION

There is a possibility that the tailstock is required by the mass of workpiece, shape, cutting conditions, etc.



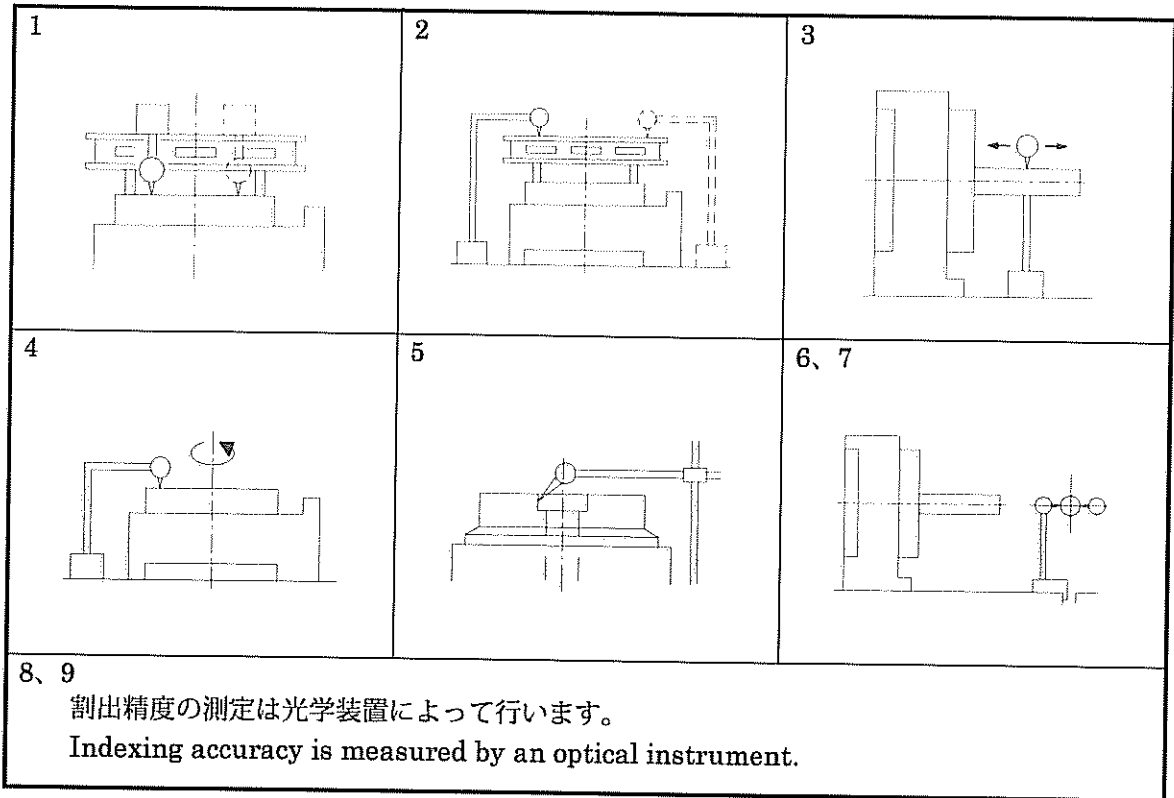
### CAUTION

For the conditions for using the table, refer to the above specifications and caution items. Set each cutting condition so as not to exceed the allowance value.

## 4 精度規格

## 4 Accuracy Standard

	検査事項 / Inspection Item		許容値 / Allowable Value
1	テーブル上面の真直度(中低のこと) Straightness of table top face	300mm について Per 300mm	0.01 mm
	テーブル上面と横置き用取付基準面との平行度 Parallelism of table top face and reference plane for horizontal installation	300mm について Per 300mm	
3	回転軸中心と立置き用取付面との平行度 Parallelism of rotating axis center line and reference plane for vertical installation	300mm について Per 300mm	0.02 mm
	テーブル回転中における上面の振れ Run out of table top face during table rotation		
5	テーブル基準穴の振れ Run out of table center hole		0.01 mm
	回転軸中心とベースガイドブロック 中心線との平行度 Parallelism of rotating axis center line and base guide block center line for reference plane for vertical installation	300mm について Per 300mm	
7	回転軸中心とベースガイドブロック 中心線との片寄り Offset of rotating axis center line and base guide block center line on reference plane for vertical installation		0.02 mm
	割出精度 Indexing accuracy	累積 Cumulative	
9	再現精度 Reproducibility	累積 Cumulative	4 sec



## 5 運転準備

梱包箱を開き、工作機械に取り付けて運転に入りますが、次の諸点に注意して準備・試運転を行って下さい。

### 5-1. 運搬と工作機械への取り付け

- 1) 運搬は付属のアイボルトに強度を満足するロープ(ワイヤーロープ)を掛け、衝撃を与えない様慎重に行ってください。
- 2) 工作機械のテーブル面、NC円テーブルの取付基準面にカエリやキズがないことを確認し、清掃して下さい。万一、有害なカエリやキズ等がある場合には油砥石等で修正して取り付けして下さい。
- 3) 作業に最も適した位置に取り付けて下さい。取付基準面のガイドブロックを工作機械のテーブルのT溝に嵌め込みます。T溝とガイドブロックとの隙間が大きい場合には、T溝の片側に寄せて取り付けして下さい。
- 4) 付属のクランプ器具を使用しNC円テーブルを工作機械にしっかりと固定して下さい。



#### 警告

NC円テーブルを工作機械に取り付ける場合には、取り付けスペースをよく確認して取り付けして下さい。

特に工作機械のテーブルあるいはスピンドルヘッド等が移動して、工作機械のスプラッシュガードあるいはATC装置、スピンドルヘッド等にNC円テーブル本体及びケーブル、エアホース等が干渉しない様注意して下さい。



#### 警告

ケーブルは傷つけたり、無理なストレスをかけたり、重い物を載せたり、挟み込んだりしないで下さい。

ケーブルを傷つけたりすると、感電する恐れがあります。

## 5 Operation Ready

Observe the following procedure before performing the operation ready and trial run.

### 5-1. Table transfer and mounting to machine tool

- 1) Carefully transfer the table so as not to apply any shock by slinging the wire ropes of sufficient strength to eye bolts.
- 2) Clean the table face on the machine tool and the reference plane of NC rotary table after checking that burr or flaw is not found on them. If harmful burr or flaw is found, repair it with the oil grinding stone.
- 3) Mount the table on the most suitable place for working. Fit the guide block located on reference plane to the T-slot on the machine tool table. If the clearance between the T-slot and the guide block is large, fit the guide block by putting it aside in the T-slot.
- 4) Securely fix NC rotary table on the machine tool with clamp device attached.



#### WARNING

When mounting NC rotary table to the machine tool, check the mounting space. Especially, take care so that NC rotary table, cables and air hoses will not interfere with the splash guide, ATC device, spindle head, etc., of the machine tool when the machine tool table or spindle head, etc., are moved.



#### WARNING

Do not damage the cables by applying unreasonable stress, placing a heavy thing or pinching. If damaged, there is a danger of electric shock.



## 警告

取り付け座を有効に利用し、クランプ器具のボルトを規定のトルクで締め付けて下さい。(P1-2 参照)

### 5-2. 給油

当社出荷時にNC円テーブル本体に潤滑油を入れております。

運転に入る前に油量の点検を毎日行い、減っていたら補給して下さい。



## 注意

潤滑油、作動油は使用頻度によっても汚れは異なりますが、通常6ヶ月毎に全量入れ替えて下さい。

入れ替え時にはまず排油を完全に行ってください。

注油の際には切り粉やゴミが侵入しないように、給油口をきれいに拭いて新しい油を入れて下さい。もし切り粉やゴミが入ると、ウォームギヤ、軸受等の重要部分の焼付きや精度低下、空油圧仕様ではクランプアラームの原因になります。



## 注意

ウォーム部の油量はオイルゲージのセンター位置まで潤滑油を給油して下さい。エアハイドロ部の油量は油溜まり上面一杯まで作動油を給油して下さい。

油量が少ないと本来の能力が出なくなります。

潤滑油は5-3頁の表に示す推奨のものを使用して下さい。

作動油は5-4頁の表に示す推奨のものを使用して下さい。



## WARNING

Effectively use mounting seats and tighten clamping bolts at the specified torque. (See page 1-2.)

### 5-2. Oiling of lubrication oil

Lubrication oil has been already filled in NC rotary table before shipping.

Check that the lubrication oil is filled to the center line of the oil gauge before operating the machine.



## CAUTION

Replace all lubrication and operation oil with a new one every 6-month.

Completely drain before replacing.

When filling the oil, wipe the oil filler so that chips and foreign matter are not entered into the tank. If the chips or foreign matter are entered, the important part such as bearings, etc., are seized or machining accuracy drops. In the air hydraulic system, clamp alarm occurs.



## CAUTION

Supply the lubrication oil for worm gear part to the center position of the oil gauge. While, supply the operation oil of air hydraulic booster part to the top level of oil tank fully. If oil volume is short, the machine does not function sufficiently.

Use the lubrication oil recommended to 5-3 pages table.

Use the operation oil recommended to 5-4 pages table.

5-3. 潤滑油必要油量

5-3. Required lubrication oil volume

( 単位 : リットル / Unit : Litter )

型式 / Model	TM(H)X160	TM(H)X200	TMX250
横置きの時 In horizontal installation	0.6	0.9	1.8
縦置きの時 In vertical installation	0.4	0.7	1.4

☆ 出荷時にはダフニーマルチウェイ 32MT 又は 68MT(出光興産)を入れてあります。

☆ Daphne Multiway 32MT or 68MT (IDEMITSU) was filled before shipping.

5-4. 作動油必要油量

5-4. Required operation oil volume

(空油圧仕様時、エアハイドロブースタ用)

(For air hyd. booster in air hyd. system used)

( 単位 : リットル / Unit : Litter )

型式 / Model	TM(H)X160	TM(H)X200	TMX250
作動油必要油量 Required operation oil volume	0.03	0.03	0.10

☆ 出荷時にはダフニーマルチウェイ 32MT(出光興産)を入れてあります

☆ Daphne Multiway 32MT (IDEMITSU) was filled before shipping.

5-5. 推奨潤滑油

5-5. Recommended lubrication oil

【 TM(H)X160 】 (粘度グレード ISO VG32)

【 TM(H)X160 】 (Viscosity grade ISO VG32)

メーカー	商品名
出光興産	ダフニーマルチウェイ 32MT
モービル石油	バクトラオイル No.1
ジャパンエナジー	スライダス HS32
昭和シェル石油	シェルトナオイル S32
新日本石油	ユニウェイ 32
コスモ石油	ダイナウェイ 32
エッソ石油	ユニパワー MP32

Maker	Name
IDEMITSU	Daphne Multiway 32MT
MOBIL	Vactra oil No. 1
JOMO	Slidus HS32
SHELL	Shell Tonna oil S32
NIPPON OIL CORPORATION	Uniway 32
COSMO	Dynaway 32
ESSO	Unipower MP32

【 TM(H)X200、TMX250 】

(粘度グレード ISO VG68)

【 TM(H)X200、TMX250 】

(Viscosity grade ISO VG68)

メーカー	商品名
出光興産	ダフニーマルチウェイ 68MT
モービル石油	バクトラオイル No.2
ジャパンエナジー	スライダス HS68
昭和シェル石油	シェルトナオイル S68
新日本石油	ユニウェイ 68
コスモ石油	ダイナウェイ 68
エッソ石油	フェービス K68

Maker	Name
IDEMITSU	Daphne Multiway 68MT
MOBIL	Vactra oil No. 2
JOMO	Slidus HS68
SHELL	Shell Tonna oil S68
NIPPON OIL CORPORATION	Uniway 68
COSMO	Dynaway 68
ESSO	Fabis K68



5-6. 推奨作動油  
(空油圧仕様時、エアハイドロブースタ用)

メーカー	商品名
出光興産	ダフニーマルチウェイ 32MT
	ダフニースーパーハイドロ 32A
モービル石油	モービル DTE XL32
昭和シェル石油	シェル テラスオイル 32
新日本石油	スーパーハイランド 32
コスモ石油	コスモスーパーエポック ES32
エッソ石油	ユニパワー SHT32

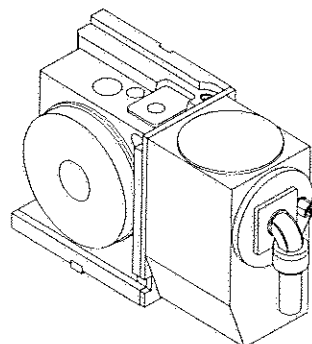
5-7. クランプ用空圧・油圧の供給

NC 円テーブルにはテーブルをクランプするクランプ装置が内蔵されており、作動方式により空油圧クランプ仕様と油圧仕様の 2通りが準備されています。空油圧仕様の場合は本体内にエアハイドロブースタが内蔵されており、客先殿の仕様条件に合わせた仕様対応で NC 円テーブルが納入されますので仕様に応じた圧力源を供給下さい。

5-7-1. 空油圧クランプ仕様の場合

(図 1 参照)

- 1) エアはエアコンビネーション(エアフィルタ、ミストセパレータ、レギュレータ) + ドレンキャッチを通したクリーンエア(水分、油分、粉塵を除去)を供給して下さい。
- 2) 接続口にエアホースを接続して下さい。(接続口は Rc1/4)
- 3) 空圧力は 0.5~0.6MPa(5.1~6.1kgf/cm<sup>2</sup>)の範囲でご使用下さい。



5-6. Recommended operation oil  
(For air hyd. booster in air hyd. system used)

Maker	Name
IDEMITSU	Daphne Multiway 32MT
	Daphne Super Hydro 32A
MOBIL	Mobil DTE XL32
SHELL	Shell Tellus Oil S32
NIPPON OIL CORPORATION	Super Hyrando V32
COSMO	Cosmo Super Epoch ES32
ESSO	Unipower SHT32

5-7. Supply of air pressure and hydraulic pressure for clamp

The clamp device for clamping the table is built-in the NC rotary table and two type of air hydraulic system and oil hydraulic system. In the air hydraulic system, the air hydraulic booster is built in the system.

5-7-1. Air hydraulic clamp system

(Refer to Fig. 1.)

- 1) Supply clean air (moisture, oil content, powder dust eliminated) passing through the air combination (Air filter, mist separator, regulator) + drain catcher.
- 2) Connect the air hose to the connection port (Connection port is Rc1/4).
- 3) Use the air at the range of 0.5 ~ 0.6MPa (5.1 ~ 6.1 kgf/cm<sup>2</sup>).

空圧供給口  
(空油圧クランプ仕様)  
Pneumatic port  
(for air hyd. clamp)

図 1

Fig. 1.

### 5-7-2. 油圧クランプ仕様の場合

(図2参照)

- 1) 接続口に油圧ホースを接続して下さい。  
(接続口は Rc3/8)
- 2) 油圧力は 3.5~3.7MPa(35.7~37.7kgf/cm<sup>2</sup>)の範囲でご使用下さい。
- 3) エア抜きは確実に行って下さい。  
クランプシリンダ内にエアが残っていると、十分なクランプトルクが得られません。  
エア抜きプラグを緩めてクランプ・アンクランプ動作を繰り返すと残留エアを排出することができます。エア抜きの箇所は外形図を参照下さい。空油圧クランプ仕様の場合は、6項を参照の上確実にエア抜きを行って下さい。
- 4) エア抜き用プラグを余り多く緩め過ぎると、エア抜き用プラグが飛び出す恐れがあります。  
エア抜き用プラグは六角棒スパナで軽く押さえ飛び出さないよう注意して下さい。

### 5-7-2. Oil hydraulic clamp system

(Refer to Fig. 2.)

- 1) Connect the hydraulic hose to the connection port (Connection port is Rc3/8).
- 2) Use the hydraulic pressure at the range of 3.5 ~ 3.7 MPa (35.7 ~ 37.7kgf/cm<sup>2</sup>).
- 3) Securely perform air relief. If air is remained in the clamp cylinder, the chuck does not clamp sufficiently. When clamp and unclamp motions are repeated by loosening the air relief plug, residual air can be exhausted. For air relief components, see the outside view. In case of air hydraulic clamp specification, securely perform air relief, referring to item 6.
- 4) When the air relief plug is too loosened, there is a possibility that the air relief plug flies out. Slightly push the air relief plug with the hexagon bar spanner so as not to fly out.

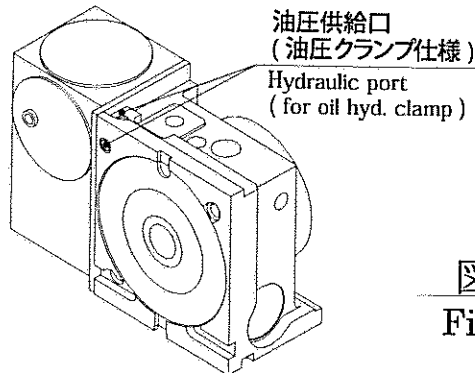


図2  
Fig. 2.



注意

油圧クランプ仕様は異径ソケットで接続口を Rc3/8 にしてありますので油圧ホースは 3/8 相当品を使用して下さい。



CAUTION

In the hydraulic clamp specification, though the connection port of different diameter socket is Rc3/8, use the hydraulic hose equivalent to 3/8 of different diameter.

## 5-8. エアパージについて

使用環境によって、モータケース内に結露が発生する場合があります、電気部品をはじめ各部品の故障あるいは錆の発生の原因となりますのでモータケース内へエアパージを行い、エアパージ排出口よりエアを排出しております。

### 【 空油圧仕様 】

空油仕様のエアパージは供給されたクランプ用エアの一部がエアパージ用に利用されモータケース内でφ0.4の穴付き継手より行われます。

供給エアは必ずフィルターを通したクリーンエア(エアフィルタ、ミストセパレータ、レギュレータ、ドレンキャッチを通したエア)として下さい。

エア内に水分、油分等があると、モータケース内に入り込み使用機器を傷めます。

モータケース内のエアはエアパージ排出口より排出されます。

排出口を塞ぐと結露した露が排出されなくなり、またモータカバー内に圧力が保持されたままになる為、モータケースやモータ等の機器の破損を引き起こすことになります。従って、エアパージ排出口は塞がないで下さい。尚排出の際、排気音がしますが異常ではありません。

## 5-8. Air purge

Dew drops may occur in the motor case by ambient environment. In this case, each component in addition to electric apparatus will fail or rust will occur. Therefore, the air is purged and exhausted from exhaust port for air purge.

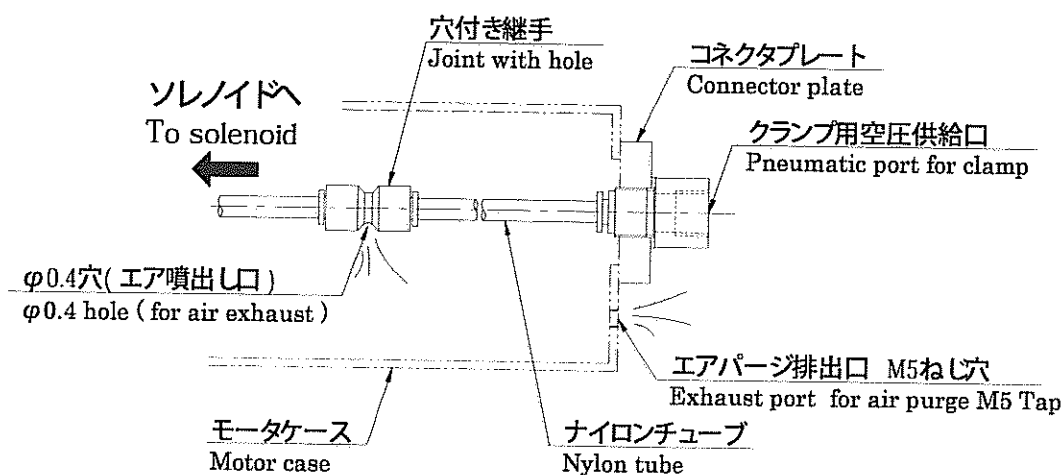
### 【 Air Hydraulic Specification 】

The air purge is performed from the joint with hole of φ0.4 inside of motor case by the part of air used for clamp. Be sure to supply clean air passing through the filter (air filter, mist separator, regulator and drain catcher).

If there are moisture, oil content, etc., in the air, they are entered in the motor case, thus damaging the equipment. The air in the motor case is exhausted from exhaust port for air purge.

If exhaust port for air purge is closed, condensed drops are not exhausted and pressure is still maintained in the motor cover, thus causing the motor or motor case damage. Consequently, do not close the exhaust port for air purge.

When the air is exhausted, though any exhausting sound occurs, there is no unusual.

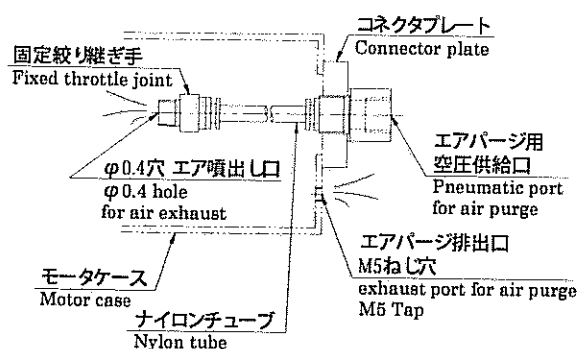


エアパージ部分概略図  
Outside View of Air Purge Point

## 【 油圧仕様 】

油圧仕様の場合にはエアパージ専用の供給口がありますので、空油圧仕様と同様必ずクリーンエアを供給して下さい。(使用空圧:0.5MPa)

もしエア源がなくエアパージを行わない場合は、外形図に示すエアパージ排出口のM5ネジ穴に十字穴付なべ小ねじ M5×8 とシールワッシャ 5 を取り付けて御使用下さい。(切削水がモータケース内へ侵入する原因となります。)

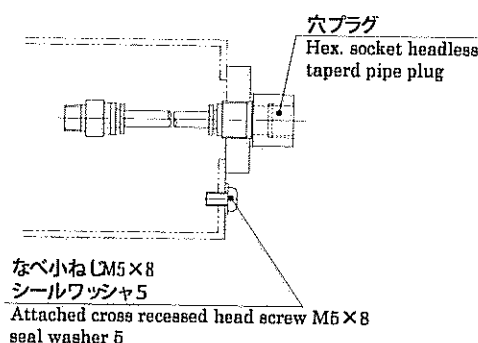


エアパージ使用時部分概略図  
Outside View of Air Purge Point used

## 【 Hydraulic Specification 】

Since the pneumatic port of special air purge is provided for the oil hydraulic pressure system, be sure to supply the clean air as well as the air pressure system. (Air pressure: 0.5MPa)

If the air purge cannot be performed because of no air, be sure to mount the attached cross recessed head screw M5×8 and seal washer 5 to the M5 tap of exhaust port for air purge shown in the outside view. (Because coolant is entered in the motor case.)



エアパージ未使用時部分概略図  
Outside View of Air Purge Point Unused

## 6 エア抜き

分解後や、アラーム発生後の給油の際は必ずエア抜きを行って下さい。

エア抜きが十分でないときランプ不良を起こしアラームの原因になります。

エア抜きプラグ位置は NC 円テーブル外形図 (添付資料) を参照して下さい。

### 6.1. 空油圧仕様時

- 1) エアハイドロのピストン(以下ピストン)を後退端にします。  
ソレノイドバルブか励磁アンクランプ仕様では ON に、励磁クランプ仕様では OFF にして空圧を供給すると、ピストンは後退端となります。(P8-2 参照)
- 2) NC 円テーブル本体部上面のエアハイドロ部タンクカバー(以下カバー)を外し、指定の作動油を油溜まり上部まで給油して下さい。
- 3) 空圧を供給し、1)と反対にピストンを前進させクランプ状態とし、エア抜き用プラグを少し緩めてエアを抜きます。次に緩めたエア抜きプラグを再び締めた後、1)と同様にピストンを後退端にします。(プラグを締めていないと吐き出したエアを再び吸い込んでしまいます。)
- 4) 以後 3)を繰り返しエア抜きプラグから油に混ざった泡(エア)が出なくなった時点で、エア抜きプラグを元の様に締めると共に油量を確認の上カバーを取り付けて下さい。

## 6 Air Relief

Be sure to perform air relief when lubrication oil is supplied after disassembling the table or alarm occurs.

If air is not sufficiently exhausted, alarm occurs because of clamp failure.

Refer to outside figure of the NC rotary table (Appendix 1) for an air relief plug position.

### 6-1. For air hyd. system

- 1) Move the piston for air hydraulic pressure (hereinafter referred to as piston) to returned edge. When the air is supplied with the solenoid valve ON at excitation unclamp specification and with the solenoid valve OFF at excitation clamp specification, the piston moves the returned edge. (See page 8-2.)
- 2) Remove the tank cover on air hydraulic part of the top face of NC rotary table (hereinafter referred to as cover) and fill specified operation oil fully.
- 3) Supply air and advance the piston in the opposite of item 1) to make clamp state. Loosen the air relief plug a little to bleed the air. Next, retighten the loosened air relief plug before moving the piston to returned edge as well as item 1).  
(If the plug is not tightened, exhausted air is sucked again.)
- 4) After that, repeat item 3). When the air mixed into oil is not exhausted from the air relief plug, tighten the air relief plug as it was and also, mount the cover after checking oil volume.



## 注意

- 1) エア抜き用プラグを余り多く緩め過ぎると、エア抜き用プラグが飛び出す恐れがあります。  
エア抜き用プラグは六角棒スパナで軽く押さえ飛び出さないよう注意下さい。
- 2) エア抜きのアンクランプ時間は短くてもよいが、クランプ時間は多めに取って下さい。
- 3) エア抜きを行っている時、油量が減少しますので、給油をしながら行って下さい。
- 4) エア抜き終了後は周囲にこぼれた油はウエス等できれいに拭き取って下さい。
- 5) 作動油の油量は油溜まり上面一杯まで給油して下さい。

### 6.2. 油圧仕様時

- 1) NC 円テーブルをクランプ状態（油圧をかけている状態）にします。
- 2) エア抜き用プラグを少し緩め、作動油及びエアが抜けるようにします。
- 3) 再度プラグを締めた後、アンクランプ状態にして下さい。
- 4) 1) ~3) を繰り返し、エア抜き用プラグの隙間からエアが全て抜けましたら（泡が完全に止まったら）、エア抜き用プラグをしっかりと締め付けて下さい。  
(プラグを締めていないと吐き出したエアを再び吸い込んでしまいます。)



## 注意

- 1) エア抜き用プラグを余り多く緩め過ぎると、エア抜き用プラグが飛び出す恐れがあります。  
エア抜き用プラグは六角棒スパナで軽く押さえ飛び出しがないよう注意下さい。
- 2) エア抜きは十分に行って下さい。
- 3) エア抜きを行っている時、ポンプユニットの油量が減少しますので、給油する必要があります。



## WARNING

- 1) When the air relief plug is too loosened, there is a possibility that the air relief plug flies out. Slightly push the air relief plug with the hexagon bar spanner so as not to fly out.
- 2) For air relief, though unclamp time may be short, take a generous amount of a clamp time.
- 3) During air bleeding, since oil becomes short, bleed the air, filling the oil.
- 4) After finishing the air relief, cleanly wipe oil spilled around the unit with a waste cloth.
- 5) Fill the operation oil into the tank fully.

### 6-2. For oil hyd. system

- 1) Be applied hydraulic pressure to NC rotary table.(Clamp state)
- 2) Loosen the air escape plug a little to bleed the air.
- 3) After tighten the air relief plug again, stop hydraulic pressure. (Unclamp state)
- 4) When the air mixed into oil is not exhausted from the air relief plug by repeating the above items 1) ~ 3), tighten the air relief plug as it was before.  
(If the plug is not tightened, exhausted air is breathed again.)



## WARNING

- 1) When the air relief plug is too loosened, there is a possibility that the air relief plug flies out. Slightly push the air relief plug with the hexagon bar spanner so as not to fly out.
- 2) For air relief, take enough time.
- 3) During air relief, since oil of pump unit becomes short, fill the oil into the pump unit.

- 4) エア抜き終了後は周囲にこぼれた油をウエス等できれいに拭き取って下さい。
- 5) クランプ中は圧力を下げないようにして下さい。

### 6.3. 保守点検

- 1) 配管継手、各栓等の緩み等が原因で使用中にエアが混入することがあります。その際は上記の要領でエア抜きを行って下さい。
- 2) 作動油は長い間使用すると劣化します。1年を目安に取り替えて下さい。
- 3) 使用準備が完了し、NC 円テーブルを作動させたとき、クランプ不良が発生した場合は念のためエア抜きの確認をお願いします。

4) After finishing the air relief, cleanly wipe oil spilled around the unit with a waste cloth.

5) During clamp state, retain the hydraulic pressure.

### 6.3. Maintenance inspection

- 1) Air may infiltrate in oil during operation because the piping joint, each plug, etc., are loosened. At this time, relief the air according to the procedure of the above.
- 2) The operation oil is deteriorated when it is used for a long period of time. Replace the oil every year.
- 3) With the NC rotary table operated after ready for start-up, if a clamp failure occurs, check the air relief in order to make sure.

## 7 点検作業

### 日常点検

- 1) NC 円テーブル(治具を取り付けている場合は治具も含む)の固定状態を確認。
- 2) 電気接続ケーブル及びホースに損傷がないかの確認と空圧、油圧のチェック。
- 3) エアハイドロ部の油量の確認。  
(作動油の油面がオイルゲージ上部に位置しているかチェック)
- 4) (機械)原点復帰動作、割出動作、位置の確認。
- 5) 異常振動、異常音はないか。(本体、モータ)
- 6) 異常発熱はないか。(本体、モータ)

### 定期点検

(6ヶ月毎に次項目の点検を行って下さい)

- 1) 潤滑油の汚れ具合。(本体内)
- 2) 作動油の汚れ具合。(エアハイドロ内)
- 3) コネクタ類の取り付け確認、ケーブル関係の破損かないか。
- 4) モータケース内の配線関係の腐食、断線の点検。

## 7 Inspection

### Daily inspection

- 1) Check the fixing condition of NC rotary table (including jig if mounted).
- 2) Check the electric connection cables and the air hoses are not damaged, and also, check the pneumatic pressure and hydraulic pressure.
- 3) Check the oil volume of air hydraulic system.  
(Check that the oil level of operation oil is in the upper part of oil gauge.)
- 4) Check (machine) deceleration of zero return, indexing motion and position.
- 5) Check unusual vibration and noise do not occur. (Body, motor)
- 6) Check unusual heating. (Body, motor)

### Periodical inspection

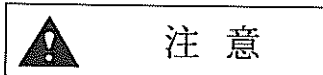
(Inspect the following items every 6-month.)

- 1) Check the dirt degree of lubrication oil. (In body)
- 2) Check the dirt degree of operation oil. (In air hydraulic system)
- 3) Check connectors are well mounted and cables are not damaged.
- 4) Check wiring cables in the motor case are not corroded or do not come down.

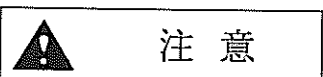


## 8 テーブルクランプの説明

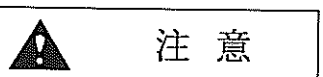
### 8.1. 運搬と工作機械への取り付け



テーブルの回転は必ずアンクランプの状態、また位置決め後の加工はクランプの状態で使用して下さい。誤った使用はウォームホイールの損傷につながりますので御注意下さい。尚、クランプ・アンクランプを確認するために、圧力スイッチの信号を利用して下さい。

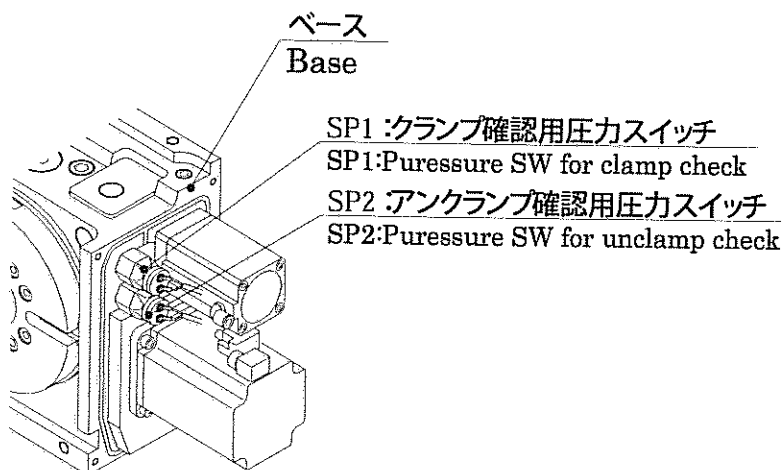


仕様欄記載のクランプトルク以上を必要とする加工は避けて下さい。クランプ部分の摩耗とウォームホイールの損傷につながります。



アンクランプ時に残留圧が残りますと完全にクランプ状態が解除されず、半クランプのままで運転される場合があります。このような時には、ウォームギヤ部分、クランプ部分の焼付き、損傷等の直接原因となりまらずので背圧には充分注意下さい。

特に油圧クランプの場合、アンクランプ時の背圧は 0.2MPa(2kgf/cm<sup>2</sup>)以下となるような回路を設計して下さい。



## 8 Table CLAMP

### 8-1. Precautions of table clamp



Be sure to rotate the table with the table unclamped and use the table with it clamped after positioning. If the table is operated in mistake, take care since the worm wheel may be damaged. Use the signals of pressure switch to check CLAMP/UNCLAMP operations.



Never operate the table at clamping force or more in specification column because the clamping part will be worn and the worm wheel also damaged.



If residual pressure is remained in table UNCLAMP, the table may be operated without releasing a clamp state completely. In this case, the worm gear part and clamp part are seized and damaged. Therefore, take extreme care about back pressure. Especially, when the table is clamped by hydraulic pressure, design the circuit so that the back pressure in UNCLAMP is 0.2MPa (2kgf/cm<sup>2</sup>) or less.

## 8.2. クランプ・アンクランプ確認装置

確実な作業進行の為に、必ずクランプ・アンクランプ確認信号を利用して下さい。  
(8-1 項の図を参照下さい)

空油圧クランプ/油圧クランプの圧力スイッチ設定圧は、下記表に示します。

クランプ確認 (SP1)	2.16MPa (22.0kgf/cm <sup>2</sup> ) (176 112 200)
アンクランプ確認 (SP2)	0.2 MPa ( 2.0kgf/cm <sup>2</sup> ) (176 120 200)

尚、圧力スイッチはウイリーホーゲル社製を使用しています。

## 8.3. クランプ・アンクランプ用 ソレノイドバルブ

空油圧クランプ仕様の NC テーブルの場合、ソレノイドバルブを内蔵しており、その配管は標準仕様として次の様になっていますので、電気配線時には注意して下さい。

### 16-2 項、外形図 参照

#### 【励磁アンクランプ仕様】

ソレノイド:ON .. テーブルアンクランプ  
ソレノイド:OFF .. テーブルクランプ

#### 【励磁クランプ仕様】

ソレノイド:ON .. テーブルクランプ  
ソレノイド:OFF .. テーブルアンクランプ



注意

NC テーブルの外部へソレノイドバルブを取り付ける場合(油圧クランプ仕様の NC テーブル)にも上記仕様で配線して下さい。

## 8-2. Check device for CLAMP/UNCLAMP

To proceed a secure workpiece, be sure to use CLAMP/UNCLAMP confirmation signals.  
(Please refer to the figure of 8-1 clause.)

Pressure switch setting pressure of air hydraulic pressure clamp / hydraulic pressure clamp is as shown in the following list according to each clamp system.

Clamp check (SP1)	2.16MPa (22.0kgf/cm <sup>2</sup> ) (176 112 200)
Unclamp check (SP2)	0.2 MPa ( 2.0kgf/cm <sup>2</sup> ) (176 120 200)

The pressure switch is made by WILLY VOGEL.

## 8-3. Solenoid valve for CLAMP/UNCLAMP

In case of NC rotary table in air hydraulic clamp specification, the solenoid valve is incorporated. Since the following piping is used as standard specification, take care when electric cables are connected.

### Refer to 16-2 and outside view

#### 【Excitation Unclamp Spec.】

Solenoid:ON .. Table UNCLAMP  
Solenoid:OFF .. Table CLAMP

#### 【Excitation Clamp Spec.】

Solenoid:ON .. Table CLAMP  
Solenoid:OFF .. Table UNCLAMP

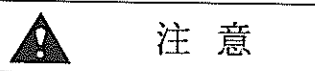


CAUTION

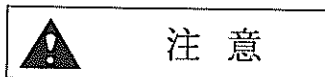
When mounting the solenoid valve to the outside of NC rotary table (NC rotary table of hydraulic clamp specification), connect the cable at the above specification.

## 9 工作物の取り付け

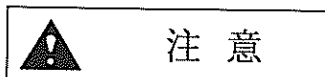
工作物を上手に取り付けることが、高精度加工への第一歩です。



工作物をしっかり取り付けていない場合、精度が悪くなるばかりでなく機械・工具の損傷、最悪の場合には人身事故にもつながりますので特に注意して下さい。



平面度・真直度の出ていない工作物をそのまま締め付けますと、工作物や円テーブルに歪が生じ精度低下や回転ムラ等を引き起こすことがあります。そのような場合には工作物と円テーブルとの間にシムを入れる等の工夫をして下さい。



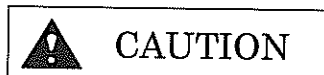
工作物を締め付ける場合、工作物の形状や加工条件によって限定されることもありますが、できるだけ円テーブル上へ等分にしっかりと固定されるようお願い致します。

## 9 Mounting of Workpiece

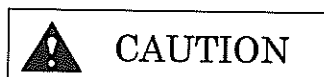
Securely mount the workpiece for high accuracy machining.



If the workpiece is not securely mounted, not only accuracy is wrong but also the machine and tool are damaged. In the worst case, it will result in serious injury.



If the workpiece which is not flatness and straightness is mounted as is, the workpiece or rotary table is distorted, thus causing accuracy drop or unevenness rotation. In this case, insert shim(s) in the gap between the workpiece and the rotary table.



Clamp the workpiece in equipartition on the rotary table as much as possible.

## 10 ウォームギヤのバックラッシ調整

ウォームシャフト並びにウォームホイールには、特殊な材料を使用し、極めて精密な加工が施され、優秀な精度を有しています。

ウォームギヤのバックラッシ除去方法として、複リードウォームを採用しています。これはウォームシャフトの左右の歯面のリードをわずかに変えたものであり、このウォームシャフトを軸方向に移動させてウォームホイールとのバックラッシを調整するものです。

この複リードウォーム方式は理想の噛み合い状態をくずさずにバックラッシを微調整することができ、理論的にも、実際的にも最も正確なバックラッシ調整法です。

ウォームギヤのバックラッシは出荷時に適正值に調整されていますが、長時間ご使用される際には調整が必要な場合もあります。バックラッシ適正值は下表のとおりです。この値は機械冷却時、すなわち長時間休止後に想定した値です。従って長時間連続運転した場合には、熱膨張によって下記値よりもバックラッシは小さくなります。

### 留意事項

バックラッシが小さ過ぎる場合には、ウォームギヤの焼付きの原因となります。

#### ■ バックラッシ適正量

テーブル型式 Table model	TM(H)X160	TM(H)X200	TMX250
テーブル外周位置での円弧長さ(μm) Circular arc length at peripheral table position (μm)	14~43	14~43	14~43
角度換算(秒) Converted angle (sec.)	36~107	29~89	23~70

バックラッシ調整をしようとする場合は、まず現在のバックラッシ量を次に述べる方法で測定し、その後調整して下さい。

## 10 Backlash Adjustment of Worm Gears

The worm shaft and worm wheel are made of the special material and accurately machining.

The dual lead worm system is adopted for eliminating backlash of worm gear. It changes leads of right and left tooth flanks of worm shaft a little and adjusts the backlash for the worm wheel by shifting this worm shaft in the axis direction.

This dual lead worm system adjusts the backlash finely without changing a ideal engagement state and it is theoretical and most secure backlash adjustment method.

Though the backlash of worm gear has already been adequately adjusted before shipping, it may be necessary to adjust it after using for a long period of time. The adequate values of backlash are as follows. These values were measured when the machine is cooled. Thus, they are values assumed after interrupting for a long period of time. Consequently, when operating the machine for a long period of time, the backlash values become smaller than the following table due to thermal expansion.

### IMPORTANT

If backlash is too small, the worm gears will be seized.

#### ■ Adequate Backlash

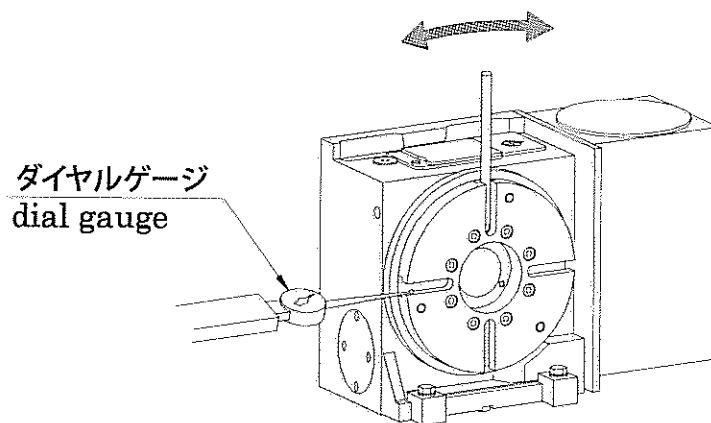
When adjusting the backlash, measure the current backlash with the following method. After that, adjust it.

## 10.1. ウォームギヤのバックラッシ量の測定方法

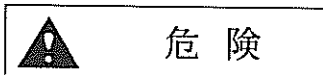
- 1) テーブル上面のT溝の外周に近い位置、  
或はテーブル上面の外周近くにダイヤル  
ゲージをセットします。
- 2) テーブル上面のタップまたはT溝を利用  
して、平鋼または丸棒を入れ、テーブ  
ルをゆっくり回転させ、ウォームホイ  
ルの歯が当たった位置で手を離しダイヤ  
ルゲージの値を読み取ります。次に反対  
方向へ同条件で歯が当たるまで回転させ  
ます。  
このときの測定値の差がバックラッシ量  
です。
- 3) 上記測定は、テーブルを回転させて円周  
8等分の箇所を実施し、前記適正值と比  
較して下さい。適正值より外れている場  
合は、以下に示す要領にて調整して下さ  
い。  
バックラッシの最小値が前記適正值となる  
ように調整下さい。

## 10-1. Measuring method for backlash of worm gears on table

- 1) Set the dial gauge the periphery of  
T-slot on table top face or periphery of  
table top face.
- 2) Slowly turn the table with the flat steel  
or round bar by using the tap on the top  
face of table or T-slot and release your  
hand where the worm wheel tooth is  
touched before reading the value of dial  
gauge. Next, turn the table under the  
same condition in the reverse direction.  
At this time, the difference of measured  
values is the backlash.
- 3) Perform the above measurement at 8  
equipartition of outer periphery by  
turning the table and compare them  
with the above adequate values. When  
deviated from the adequate values,  
adjust the backlash by the following  
procedure so that the minimum value of  
backlash will be the adequate value  
previously described.



## 10.2. ウォームギヤのバックラッシ量の調整方法



バックラッシ調整を行う場合には、必ず制御装置の電源を OFF、または NC 円テーブルをアンクランプ状態にした後に行ってください。

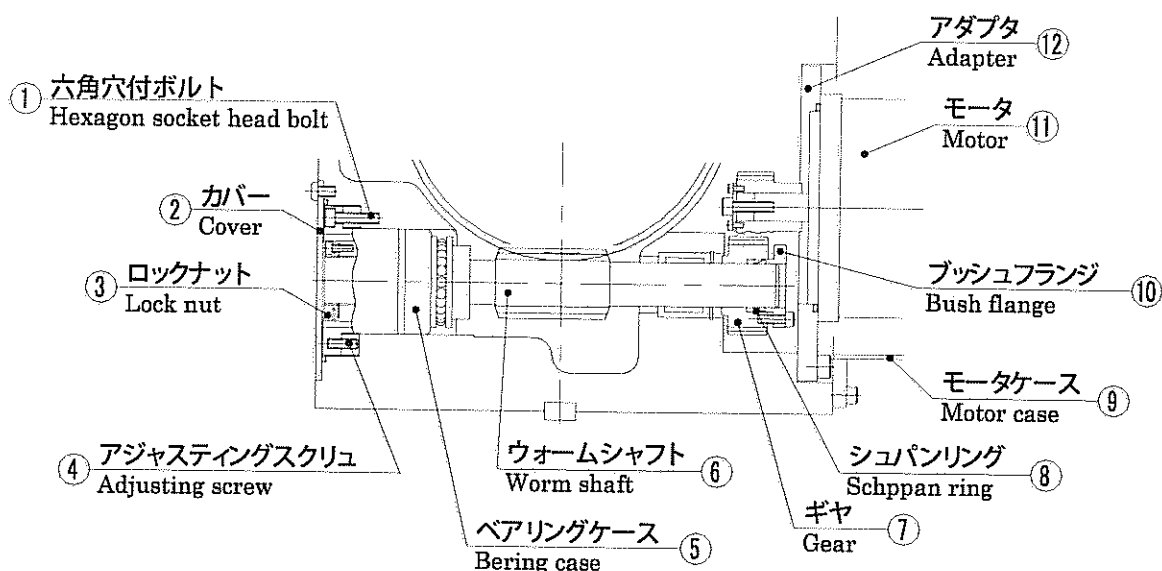
回転中に誤って手や衣服がギヤに触れると巻き込まれて大事故につながる恐れがあります。

## 10-2. Backlash adjusting method of worm gears



Be sure to turn OFF the power source of control unit or unclamp the NC rotary table before removing the gear case cover.

If your hands or clothes touch the rotating gears, there is a danger to cause a serious accident by winding to the gears.



- 1) 潤滑油を排油口より抜きます。
- 2) モーターケース⑨を取り外します。
- 3) アダプタ⑫を固定している六角穴付ボルトを外し、モーター⑪を取り外します。
- 4) モーターケース⑨の反対側にあるカバー②を取り外します。
- 5) ベアリングケース⑤を固定している六角穴付ボルト①を少し緩めます。次にアジャスティングスクリュ④4本を均一に少し緩めます。再度六角穴付ボルト①を締め込むと、ベアリングケース⑤が前進することにより、ウォームギヤのバックラッシが小さくなります。

- 1) Drain the lubrication oil from the drain port.
- 2) Remove motor case ⑨.
- 3) Remove hexagon socket head cap screws that fix the adapter ⑫ to remove the motor ⑪ together.
- 4) Remove the cover ② located on the reverse side of motor case ⑨.
- 5) Loose hexagon socket head cap screws ① which fix the bearing case ⑤ a little. Next, loosen four adjusting screws ④ uniformly a little. When tightening hexagon socket head cap screws ① again, the bearing case ⑤ advances, thus reducing the backlash of worm gears.

### 留意事項

アジャスティングスクリューのピッチは TM(H)X160 は 1.25mm、TM(H)X200、250 は 1.0mm ですので、1 回転戻すとバックラッシは下表の様に小さくなります。

テーブル型式	テーブル外周位置での円弧長さ ( $\mu\text{m}$ )
TM(H)X160	約 58
TM(H)X200	約 47
TMX250	約 31

調整が終了しましたら 10-2 項と逆の手順で組み付け、しっかりとボルトを締め付けて下さい。組み付け後、再びテーブル外周でのバックラッシ量を測定下さい。

測定箇所は調整前と同じ位置で行い、適正値であることを確認して下さい。



### 注意

ギヤの組み付けの際には、ギヤの端面の振れがないように固定用の六角穴付ボルトを均一に締め付けて下さい。

バックラッシの調整は一度に行おうとせず、徐々に慎重に行ってください。

### IMPORTANT

Since the pitch of adjusting screw is 1.25mm (TM(H)X160) or 1.0mm (TM(H)X200, TMX250), when returning one revolution, the backlash becomes small as shown in the following list.

Table model	Circular arc length at peripheral table position ( $\mu\text{m}$ )
TM(H)X160	About 58
TM(H)X200	About 47
TMX250	About 31

When finishing the adjustment, reassemble the table in reverse steps as item 10-2 and tighten bolts securely. After reassembling, measure the backlash at table periphery again at the same positions before adjusting and check the backlash is adequate.

If the backlash is inadequate, adjust it again by the above method.



### CAUTION

When reassembling the gears, tighten fixing hexagon socket head bolts uniformly so that the run out does not occur at end face of gear. Adjust the backlash gradually and carefully.

## 11 内蔵式原点復帰装置

本項目の内容は、北川のコントローラ仕様、及び機械原点復帰ドッグを有しない付加軸仕様のNC円テーブルには該当しません。

### 11.1. 原点復帰減速用ドッグの位置

原点復帰回転方向は標準仕様では時計回り方向(CW)です。

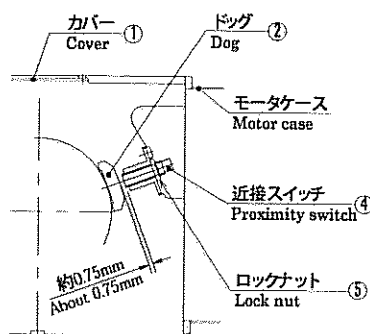
原点復帰減速用ドッグはテーブル下部に取り付けられ、ドッグ位置調整時を除いては外部から見ることはできません。ドッグの取り付け位置は、テーブル下部の円周任意の位置に取り付け可能ですが、出荷時に、テーブル基準溝が立取付面に対して平行になる様にセットしてあります。

NC装置と連結時のドッグ位置微調整は、お客様にてお願い致します。

### 11.2. ドッグ位置調整方法

TM(H)X200、TMX250

原点位置を変更する場合や復帰回転方向を反時計回り方向とする為のドッグ位置変更を行う際には、次の手順で行って下さい。



- 1) 潤滑油を抜きます。
- 2) カバー①を取り外します。
- 3) テーブルを回転させ、ドッグ②がカバー①を取り外した窓から見える位置にします。
- 4) ドッグ②を取り付けている止めネジ③を緩めます。
- 5) ドッグを適当な位置に移動させます。

## 11 Built-in ZRN (Zero Return) Device

The contents of this item are unnecessary for the NC rotary table of Kitagawa's controller spec. and 4th axis spec. which don't have a dog for ZRN deceleration.

### 11-1. Dog position for ZRN deceleration

The rotational direction for ZRN is clockwise (CW).

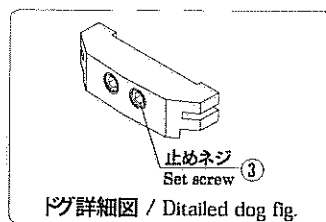
The dog for ZRN deceleration is mounted under the table and it cannot be found except when the dog position is adjusted. Though the dog can be mounted on the optional periphery position under the table, the table reference slot has been set so that it is parallel for the reference plane for vertical installation.

Fine adjustment of the ZRN position may be required at the customer at the time of interface with the NC controller of the machine.

### 11-2. Adjusting method of dog position

TM (H) X200, TMX250

When changing the ZRN position, ZRN rotary direction counterclockwise and the dog position, perform the following procedure.



- 1) Drain the lubrication oil.
- 2) Remove the cover ①.
- 3) Turn the table and stop it at the place where the dog ② can be found from the window when the cover ① is removed.
- 4) Loosen the set screws ③ that fix the dog ②.
- 5) Move the dog to the proper position.



- 6) 位置調整が終了しましたら止めネジ③を確実に締めて下さい。
- 7) カバー①を元に戻します。

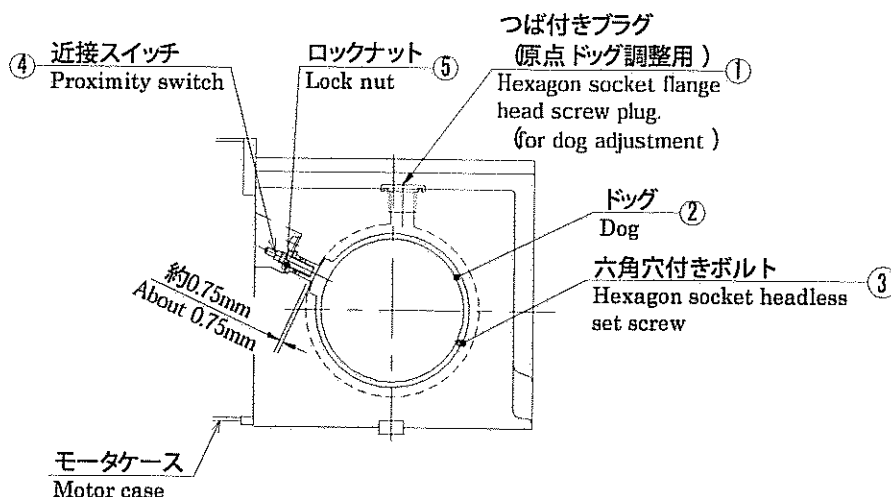
- 6) When the dog adjustment is finished, securely tighten the set screws ③.
- 7) Set the cover ① to the original position.

### 11.3. ドッグ位置調整方法 TM(H)X160

### 11-3. Adjusting method of dog position TM (H) X160

原点位置を変更する場合や復帰回転方向を反時計回り方向とする為のドッグ位置変更を行う際には、次の手順で行って下さい。

When changing the ZRN position, ZRN rotary direction counterclockwise and the dog position, perform the following procedure.



- 1) 潤滑油を抜きます、原点ドッグ調整用のつば付きプラグ①を抜き取り、この原点ドッグ調整穴からドッグ②のテーブル主軸に固定している六角穴付きボルト③を緩めます。
- 2) ドッグ②を適当な位置に移動させます。
- 3) 位置調整が終わりましたら六角穴付きボルト③を確実に締め、原点ドッグ調整用のつば付きプラグ①を取付けて下さい。

- 1) Drain the lubrication oil. Remove the hexagon socket flange head cap plug ① with collar for origin dog adjustment and loosen hexagon socket headless set screw ③ which fix the dog ② to the table spindle from the origin dog adjustment hole.
- 2) Move the dog ② to the proper position.
- 3) When adjusting completely, securely tighten hexagon socket headless set screw ③ to mount the hexagon socket flange head cap plug ① of origin dog adjustment.

### 11.4. センサ部分の構造

### 11-4. Structure of sensor part

近接スイッチのセットは近接スイッチ④をネジ込み、ドッグ②の外周に当たった位置より約 0.75mm(近接スイッチのネジピッチ1mm)外に出し、スキマをとった状態でロックナット⑤にて固定されています。

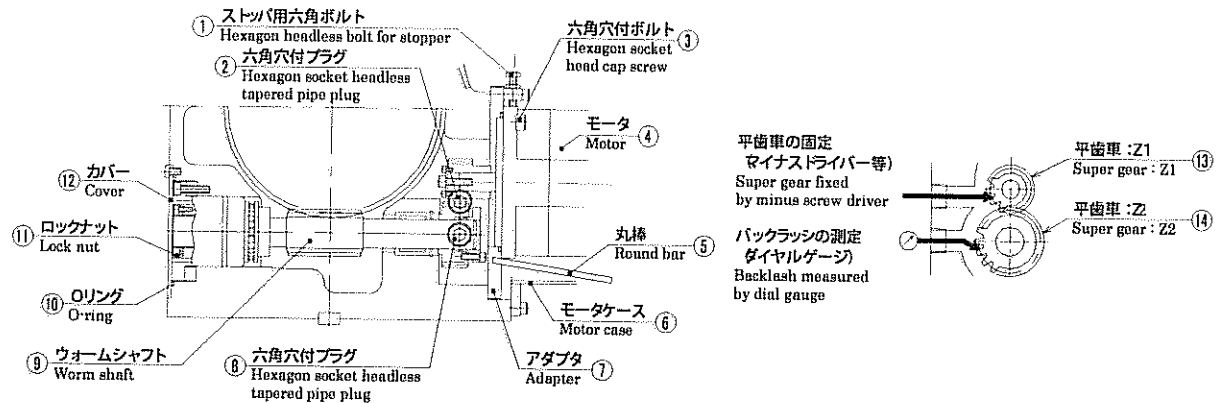
The proximity switch ④ is screwed and fixed with lock nut ⑤ after providing a gap by protruding about 0.75mm (thread pitch 1mm of proximity switch) from the periphery of dog ②.

## 12 平歯車のバックラッシ量の調整

## 12 Backlash Adjustment of Super Gears

### 12.1. 平歯車のバックラッシ量の測定方法

### 12-1. Adjusting method of backlash of super gears



- 1) 潤滑油を排油口より抜きます。
- 2) 六角穴付プラグ②を取り外し、マイナスドライバー等を挿入し、平歯車: Z1⑬を固定します。
- 3) 六角穴付プラグ⑧を取り外し、平歯車: Z2⑭の歯面ピッチ円上にインジケータを当てます。
- 4) カバー⑫を取り外します。ロックナット⑪に設けられた穴を利用して、ウォームシャフト⑨をゆっくり回転させ、平歯車の歯が当たった位置で手を離し、インジケータの値を読み取ります。次に反対方向へ同条件にて歯が当たるまで回転させます。この時の測定値の差がバックラッシ量です。

- 1) Drain the lubrication oil from the drain port.
- 2) Remove the hexagon socket headless tapered pipe plug ② and insert the minus screw driver to fix Super gear: Z1 ⑬.
- 3) Remove the hexagon socket headless tapered pipe plug ⑧ and touch the indicator on the tooth face pitch circle of Super gear: Z2 ⑭.
- 4) Remove the cover ⑫. Slowly turn the worm shaft ⑨ by using the hole provided to the lock nut ⑪ and release your hand where the tool of super gear touches to read the value of the indicator. Next, turn the table under the same condition in the reverse direction until the tooth touches. At this time, the difference of measured values is the backlash.

平歯車の適正バックラッシ量は 0.02～0.04mm です。バックラッシ量の測定値がかけ離れている場合には、バックラッシの調整が必要です。

The adequate backlash of super gear is 0.02mm~0.04mm. If the measured backlash is deviated, it is necessary to adjust the backlash.

#### ⚠ 注意

カバー⑫の再組み付けの際には、Oリング⑩を傷つけない様に組み付けを行って下さい。

Oリング⑩を傷つけると潤滑油が漏れたり、切削液が侵入します。

#### ⚠ CAUTION

Since O-rings ⑩ are used to the mounting parts of cover ⑫, take care so that O-rings ⑩ will not be damaged when reassembling.

If O-rings ⑩ are damaged, oil leakage and coolant penetration occur.

## 12.2. 平歯車のバックラッシ量の調整方法

- 1) 12-1 項に従い、バックラッシ量の測定を行います。
- 2) モーターケース⑥を取り外します。
- 3) ストッパ用六角ボルト①を緩めます。
- 4) モーター④を固定している六角穴付ボルト③を4本共に若干緩め、ストッパ用六角ボルト①を平歯車のバックラッシ量がほとんど0の状態になるまでゆっくりと締めます。
- 5) 再び、ストッパ用六角ボルト①を緩め、アダプタ⑦の穴に丸棒⑤(φ5程度、棒スパナでもよい)を挿入し、これを操作して、モーターのフランジがストッパ用六角ボルト①に当たるまでモーター④を移動させます。
- 6) モーター取付用の六角穴付ボルト③をしっかりと締め付けた後に、12-1 項に従い、バックラッシ量を測定します。

もし、適正值(0.02~0.04mm)に入っていない場合は、再度、2)~5)を繰り返して下さい。

### 留意事項

ストッパ用六角ボルト①はネジピッチが1.0mmですので、10°回転(1/36回転)でバックラッシ量は0.033mm変化します。



### 注意

バックラッシ量の測定及び調整時に平歯車の歯面にキズが付かないよう注意して下さい。歯面にキズが付きますと、円滑な回転が行われず、回転時に異常音が発生したり、また割出精度を低下させる原因になります。

## 12-2. Backlash adjusting method of super gear

- 1) Measure the backlash according to item 12-1.
- 2) Remove the motor case ⑥.
- 3) Loosen the hexagon head bolt ①.
- 4) Loosen four hexagon socket head cap screws ③ which fix the motor ④ a little and tighten the hexagon head bolt ① for stopper slowly until the backlash of super gear becomes zero (0) nearly.
- 5) Loosen the hexagon head bolt ① for stopper again and insert the round bar ⑤ (about φ5, bar spanner acceptable) into the hole of adapter ⑦. Move the motor ④ by using the round bar until the flange of motor touches the hexagon head bolt ① for stopper.
- 6) After tightening the hexagon socket head cap screws ③ or mounting the motor, measure the backlash according to item 12-1.

The backlash is not proper value (0.02~0.04mm), repeat the above items 2)~5) again.

### IMPORTANT

Since thread pitch of hexagon head bolt ① for stopper is 1.0mm, the backlash varies 0.033mm at 10°revolution (1/36 revolution).



### CAUTION

Take care so that the tooth surface of super gear will not be damaged when the backlash is adjusted. If the tooth surface is damaged, gears are not smoothly rotated. As a result, noise occurs in operation, and also, indexing accuracy is reduced.

## 13 モータケースの着脱

## 13 Motor Case

### 13.1. 取り外し

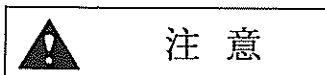
### 13-1. Removing of motor case

メンテナンス等でモータケースを取り外す必要がある場合には下記の要領で行って下さい。

Go by the following point when you must remove a motor case by the maintenance and so on.

- 1) モータケース④のカバー①を外し、モータ及びソレノイドバルブ等の電気機器からの配線、更にはソレノイドバルブとモータケース間の配管を全て外します。(配管については 16 項の配管図を参照下さい。)
- 2) モータケース④をベース②に縫い付けている六角穴付きボルト⑤を緩めて、モータケース④を持ち上げるようにしてゆっくりと外して下さい。

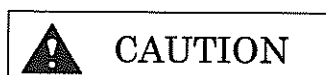
- 1) Remove the cover ① on the motor case ④ and remove the wiring of electric apparatuses of the motor, solenoid valve, etc., and also, remove all piping between the solenoid valves and the motor case. (For piping, see the piping diagram of item 16.)
- 2) Loosen hexagon socket head cap screws ⑤ which fix the motor case ④ on the base ② and remove the motor case slowly with its motor case ④ raised.



### 注意

モータケース④及びカバー①を再度取付ける場合には、Oリングが損傷しない様に慎重に取付けて下さい。

Oリングが損傷しますと切削水が浸入する恐れがあります。



### CAUTION

When reassembling the motor case ④ and the cover ①, take extreme care so that the O-rings will not be damaged.

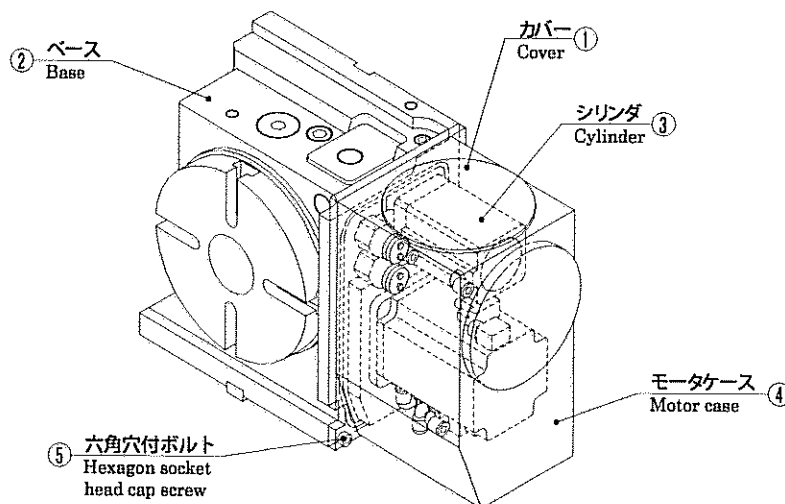
If the O-rings are damaged, coolant may be entered.

### 13.2. 防水対策

### 13-2. Waterproof measures

外部からの切削液の侵入を防ぐ為に、モータケース④の取付面、モータケース④とカバー①の接合部にOリングを使用しています。

To prevent the motor from coolant penetration, O-rings are used to the mounting face on the motor case ④ and the connection part between the motor case ④ and the cover ①.



## 14 保管



### 注意

作業が終わって工作機械から NC 円テーブルを取り外し保管する場合には、切粉や切削液等を取り除き、精度保持の為に安定した木製の台の上に置いて下さい。また、防錆油を塗り、ほこり、水等がかからないように木製やビニール等のカバーを設けて下さい。木製台、木箱は生木を避けて下さい。生木は化学的に中性ではありませんので、パラフィンを浸した木を使用して下さい。

## 14 Storage



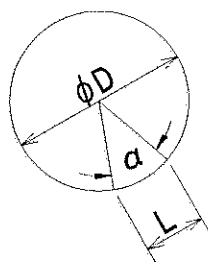
### CAUTION

When storing NC rotary table after removing it from the machine tool, place it on the stable wooden base for maintaining accuracy after removing chips or coolant, etc. Coat the table with rust prevention oil and case or lap it with the wooden cover or vinyl cover, etc. When using the wooden base and box, avoid the green wood. Since the green wood is not chemically neutral, use the wood moistened with paraffin.

## 15 円弧長さとの換算

### 留意事項

『累積割出精度が30秒というのは円弧長さでどれくらいか?』あるいは、『累積ピッチ誤差が0.05というのは角度でどれくらいか?』を知りたい場合には、角度と円周長さの関係から次の計算式をご利用下さい。



D : 工作物の直径 (mm)

$\alpha$  : 角度 (秒)

L : 円弧長さ (mm)

$$\frac{L}{\pi \times D} = \frac{\alpha}{360(\text{度}) \times 60(\text{分}) \times 60(\text{秒})} \quad \dots (1)$$

(1)より

$$\alpha = \frac{360 \times 60 \times 60 \times L}{\pi \times D} = \frac{4.125 \times L \times 10^5}{D} \quad \dots (2)$$

また

$$L = \frac{\alpha \times \pi \times D}{360 \times 60 \times 60} = 2.424 \times 10^{-6} \times \alpha \times D \quad \dots (3)$$

《 例 》

工作物の直径を100mmとし、先の『累積割出精度が30秒を円弧長さに表す』と(3)式を使って、

$$\begin{aligned} L &= 2.424 \times 30 \times 100 \times 10^{-6} \\ &= 0.007272\text{mm} = 7.3 \mu\text{m} \end{aligned}$$

従って円弧長さでは約0.0073mmまたは7.3 $\mu$ mとなります。

また『累積ピッチ誤差が0.05を角度で表す』と(2)式を使って、

$$\alpha = \frac{4.125 \times 0.05 \times 10^5}{100} = 206.25\text{秒}$$

ですから角度では206秒または3分26秒となります。

以上の様に(2)、(3)式を使って計算すれば円弧長さとの換算ができます。

## 15 Conversion of Peripheral Length and Angle

### IMPORTANT

When understanding "How long at periphery is the accumulative index accuracy 30 seconds?" or "How angle is the accumulative pitch error 0.05?", use the following formula from the relationship between the angle and the periphery length.

D : Workpiece diameter (mm)

$\alpha$  : Angle (sec.)

L : Periphery length (mm)

$$\frac{L}{\pi \times D} = \frac{\alpha}{360(\text{degree}) \times 60(\text{min}) \times 60(\text{second})} \quad \dots (1)$$

From (1)

$$\alpha = \frac{360 \times 60 \times 60 \times L}{\pi \times D} = \frac{4.125 \times L \times 10^5}{D} \quad \dots (2)$$

Or

$$L = \frac{\alpha \times \pi \times D}{360 \times 60 \times 60} = 2.424 \times 10^{-6} \times \alpha \times D \quad \dots (3)$$

《 Example 》

When the workpiece diameter is regarded as 100mm, the following is formulated by "Accumulative accuracy of 30 sec., is indicated with periphery length." and formula (3).

$$\begin{aligned} L &= 2.424 \times 30 \times 100 \times 10^{-6} \\ &= 0.007272\text{mm} = 7.3 \mu\text{m} \end{aligned}$$

Consequently, the periphery length is about 0.0073mm or 7.3 $\mu$ m.

The following is formulated by "Accumulative pitch error is indicated with angle of 0.05." and formula (2).

$$\alpha = \frac{4.125 \times 0.05 \times 10^5}{100} = 206.25\text{ sec.}$$

Therefore, the angle is 206 seconds or 3 minutes and 26 seconds. As shown above, the periphery length and angle are converted by formulas of (2) and (3).

## 16 油圧仕様における配管図

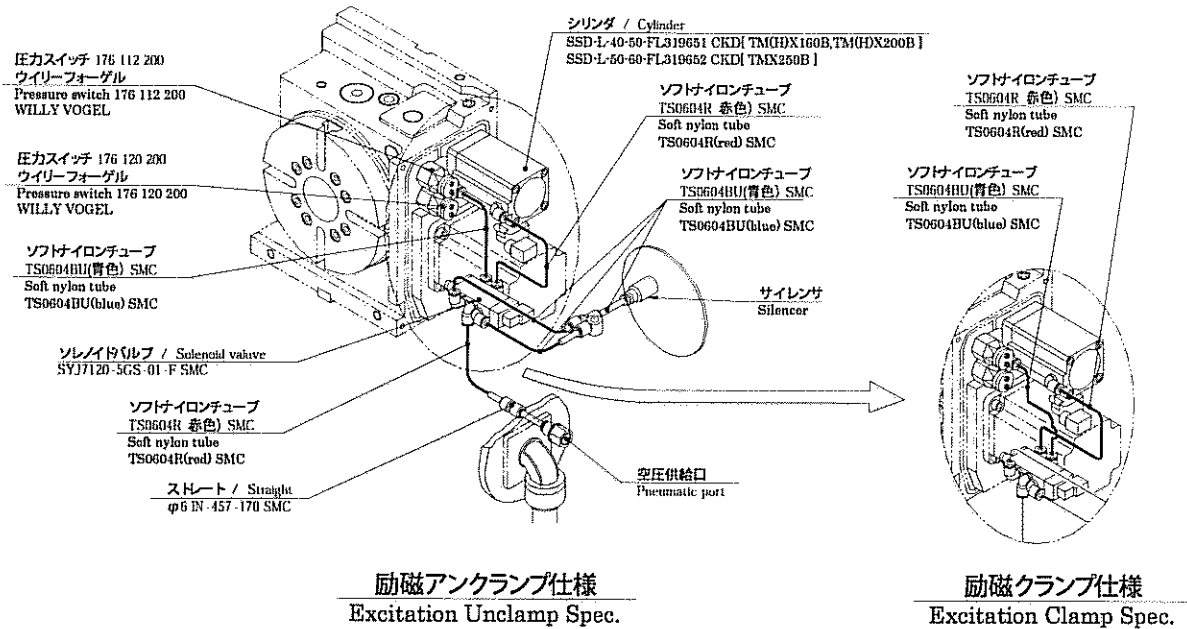
## 16 Piping Diagram of Air Hydraulic System

モータケースの着脱の際にやむなく配管を取外す場合は、下記の概略図及び回路図を参照下さい。

When removing the piping to remove the motor case, refer to the following outside view and diagram.

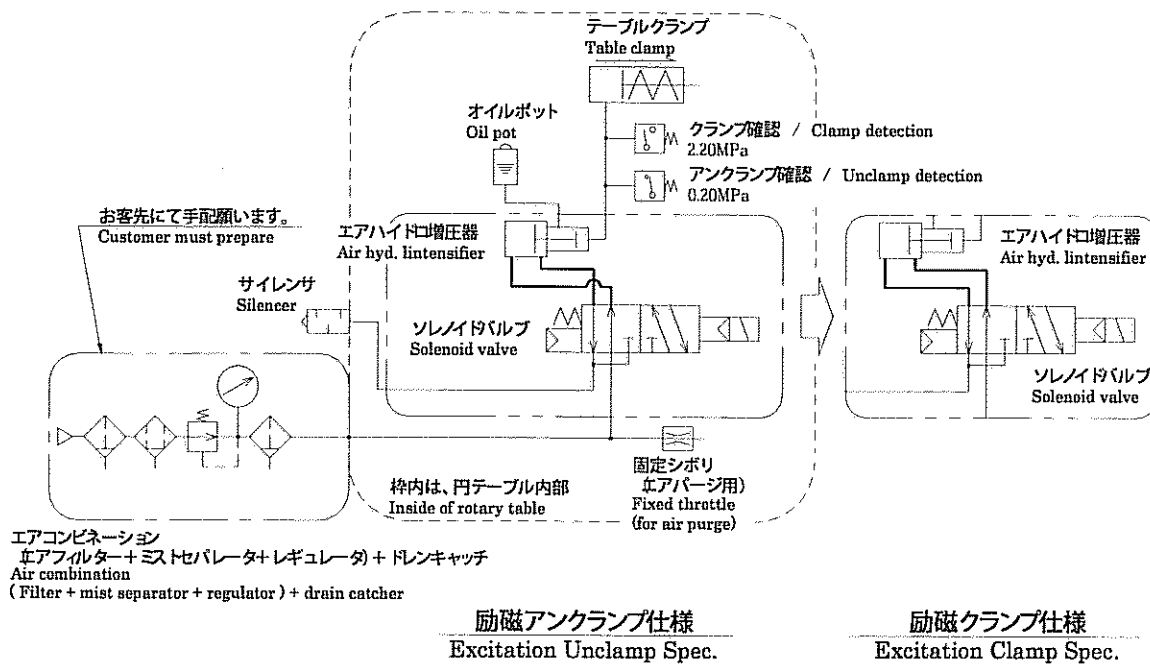
### 16.1. 連結配管系統概略図

### 16-1. Outside view of connection piping system



### 16.2. 油空圧回路

### 16-2. Air hydraulic circuit diagram

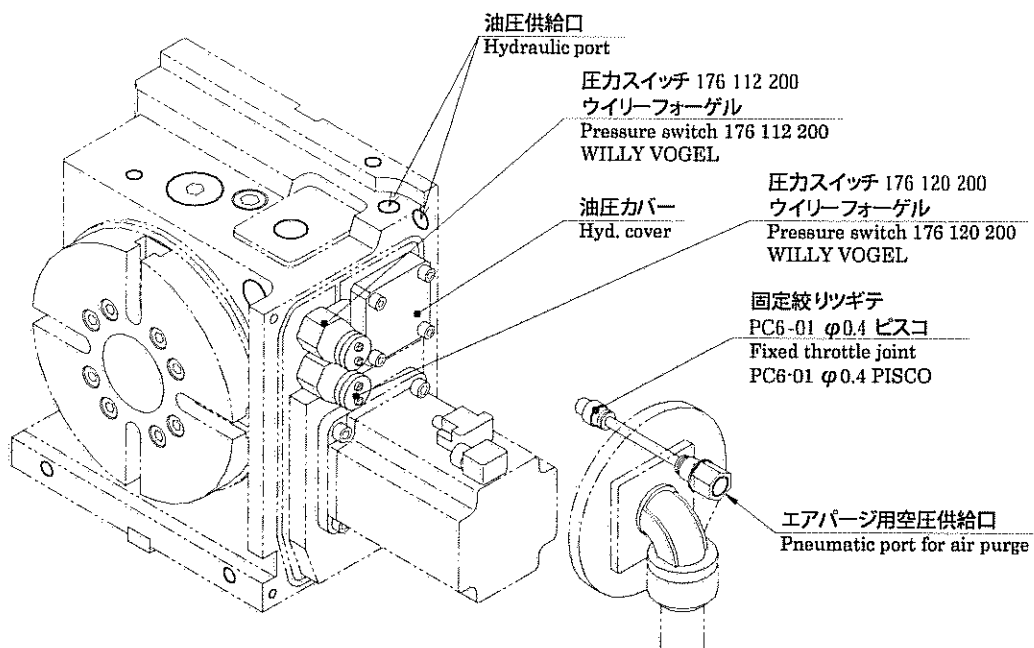


## 17 油圧仕様における配管図

## 17 Piping Diagram of Oil Hydraulic System

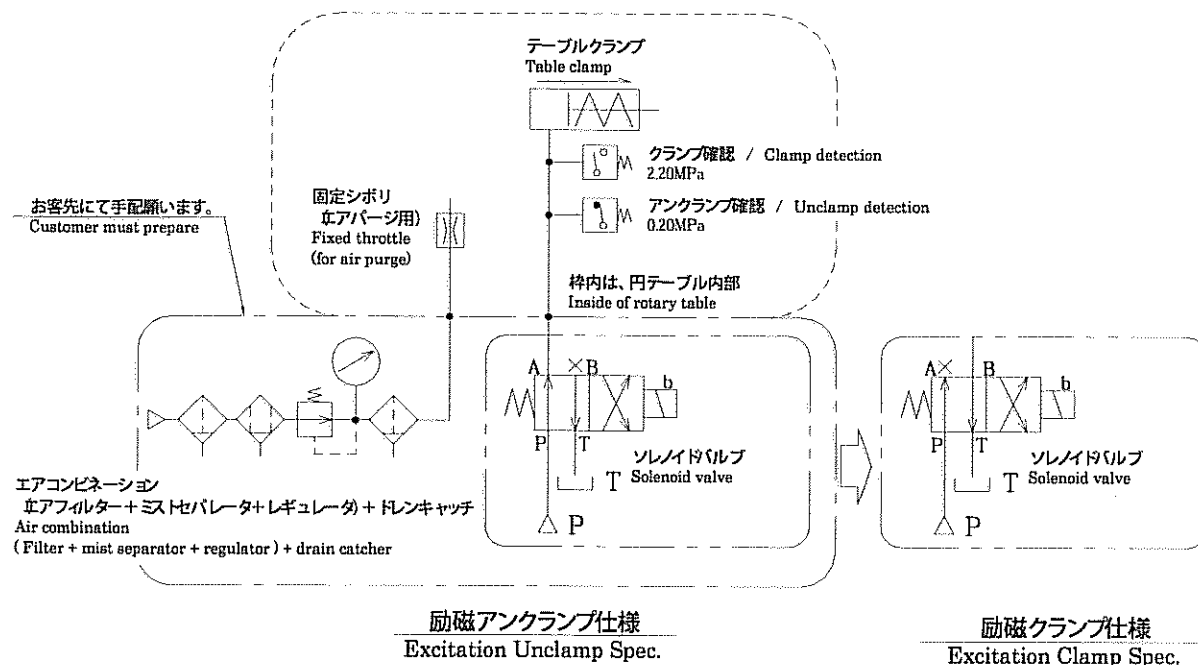
### 17.1. 連結配管系統概略図

### 17-1. Connection piping system sketch



### 17.2. 油圧回路

### 17-2. Hydraulic pressure circuit diagram

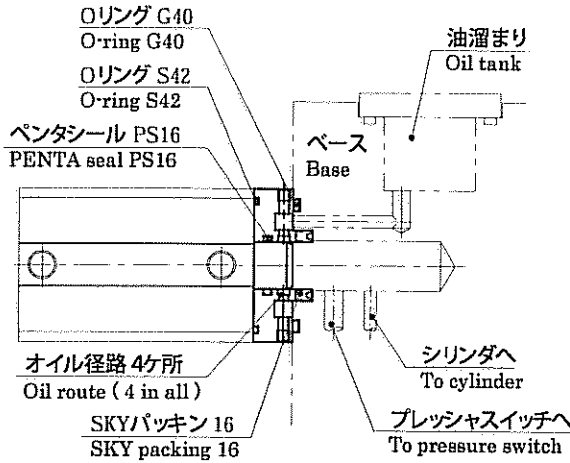




## 18 油圧仕様における配管図

モータケースの着脱の際にやむなく配管を取外す場合は、下記の概略図及び回路図を参照下さい。

### 18.1. TM(H)X160、TM(H)X200 エアハイドロ部概略図

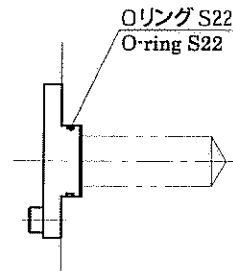


空油圧仕様 / Air Hyd. Spec.  
TM(H)X160B, TM(H)X200B

## 18 Outside View of Air Hydraulic Part

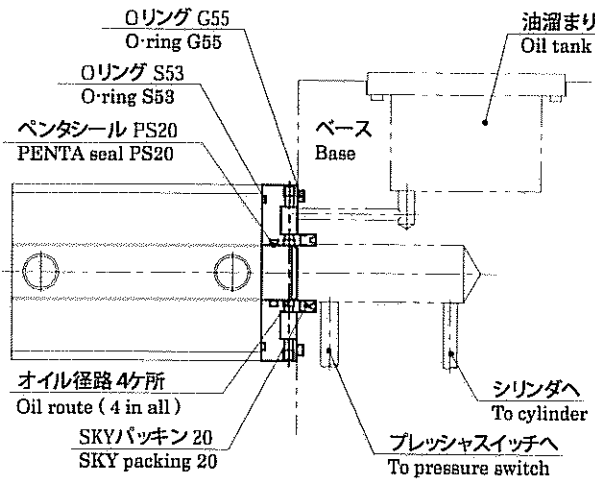
When removing the piping to remove the motor case, refer to the following outside view and diagram.

### 18-1. TM(H)X160、TM(H)X200 Outside view of air hyd. part



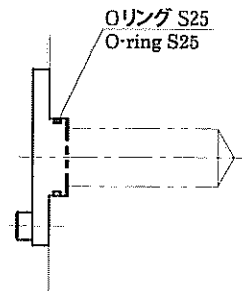
油圧仕様 / Oil Hyd. Spec.  
TM(H)X160H, TM(H)X200H

### 18.2. TMX250 エアハイドロ部概略図



空油圧仕様 / Air Hyd. Spec.  
TMX250B

### 18-2. TMX250 Outside view of air hyd. part



油圧仕様 / Oil Hyd. Spec.  
TMX250H