

空気作動式アクチュエータ  
T D / T S / T S H シリーズ  
取扱説明書

本書はTシリーズアクチュエータの取扱説明書です。  
作業を開始する前に、必ず『日阪ボールバルブ取扱説明書』を一読すると共に、必ず『日阪ボールバルブ取扱説明書』と、併用して使用してください。

#### 安全上の注意

- 日阪ボールバルブを安全に使用するためには、正しい設置・操作と適切な保守が不可欠です。この取扱説明書に示されている、安全に関する注意事項を読んで、十分理解してから設置・操作・保守作業を行ってください。
- ここに示した注意事項は、人的危害や物的損害を、未然に防止するためのものです。また、誤った取り扱いにより生じると想定される、危害や損害の大きさと緊急の程度を示すため「警告」「注意」の二つに区分しています。いずれも、安全に関する重要な内容ですので、必ず守ってください。



#### 警告

- 取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示す。



#### 注意

- 取り扱いを誤った場合、人が軽い若しくは中程度の傷害を負う危険が想定される場合、または物的損傷・損壊の発生が想定される内容を示す。



## 警告

- 空気操作式アクチュエータを最高操作圧力の0.69MPa以上で使用しないでください。駆動部が破損し重大事故を起こす恐れがあります。
- 単作動型アクチュエータのスプリング部は、分解しないでください。どうしても分解せざるを得ない場合、スプリングが飛び出す危険性がありますので、十分に安全対策を行った上、分解してください。



## 注意

- バルブ作動時、各回転箇所にはさわらないでください。また、自動弁の場合誤って人がさわらないよう、必要に応じて安全カバーを取り付けたり、安全の表示板を設けるなどの対策を行ってください。
- バルブを取り扱う場合に、思わぬ事故を防ぐために、保護めがね・保護手袋・安全靴など保護具を必ず着用してください。

## 目次

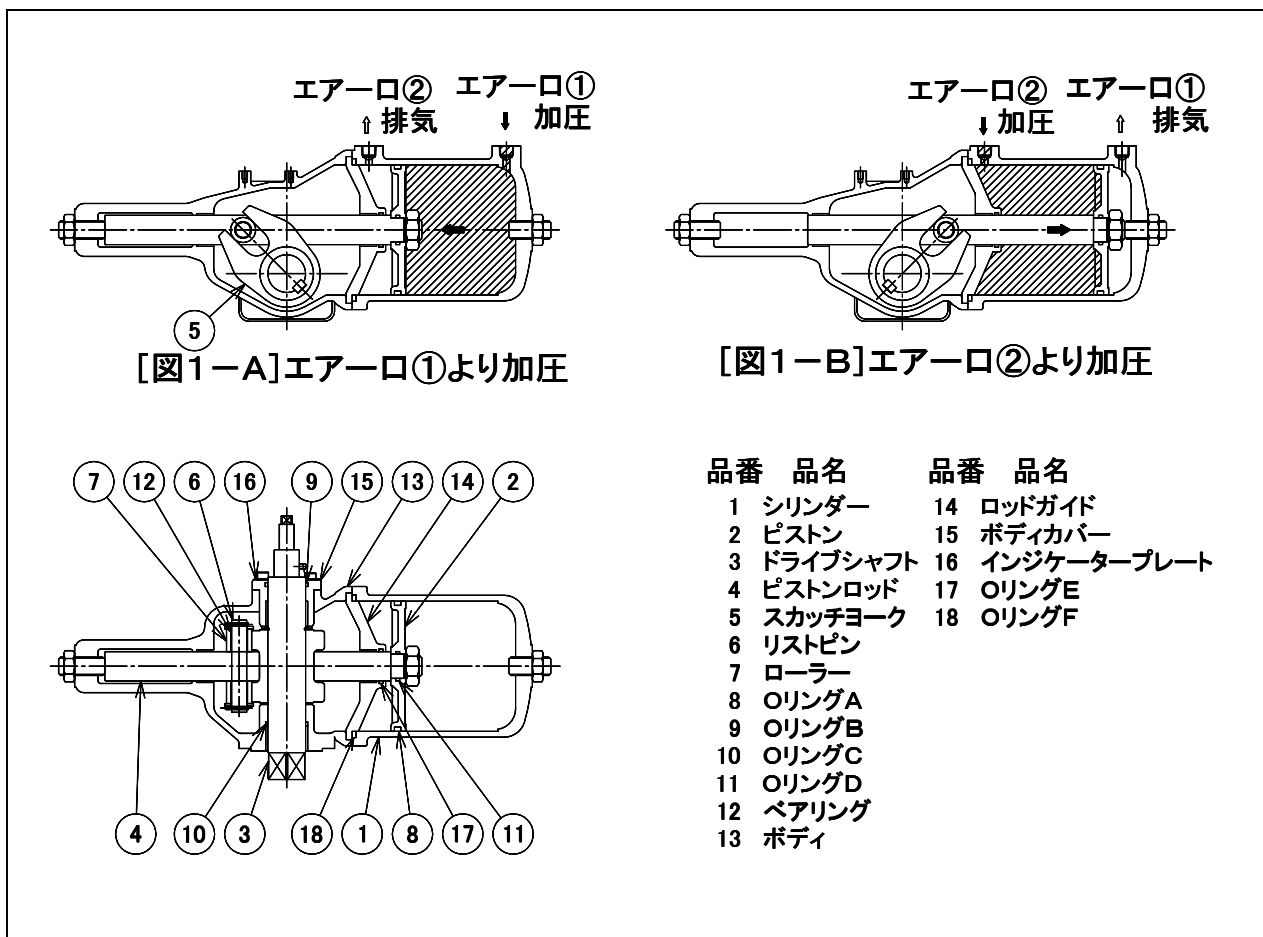
1. 構造と作動原理	1
2. 操作空気配管要領	6
3. 手動操作	8
4. 作動開始時の注意事項	9
5. 操作中の注意、および保守	9
6. 分解、組立手順	9
7. アクチュエータの取付方向変更、および三方弁流れ方向変更手順	12
8. 故障と対策	14
[別表1] シリンダー容量一覧表	15
[別表2] 重量一覧表	15
[別表3] Oリング寸法一覧表	16
[別表4] 三方作動組立一覧表	16

## 1. 構造と作動原理

### 1.1 複作動型（TD型）〔図1〕

操作空気圧力はシリンダー(品番1)内のピストン(品番2)を加圧し、ピストンの移動により発生した直線運動をピストンロッド(品番4)、リストピン(品番6)、ベアリング(品番12)、ローラー(品番7)、スカッチヨーク(品番5)を介して、ドライブシャフト(品番3)の回転運動に変換します。

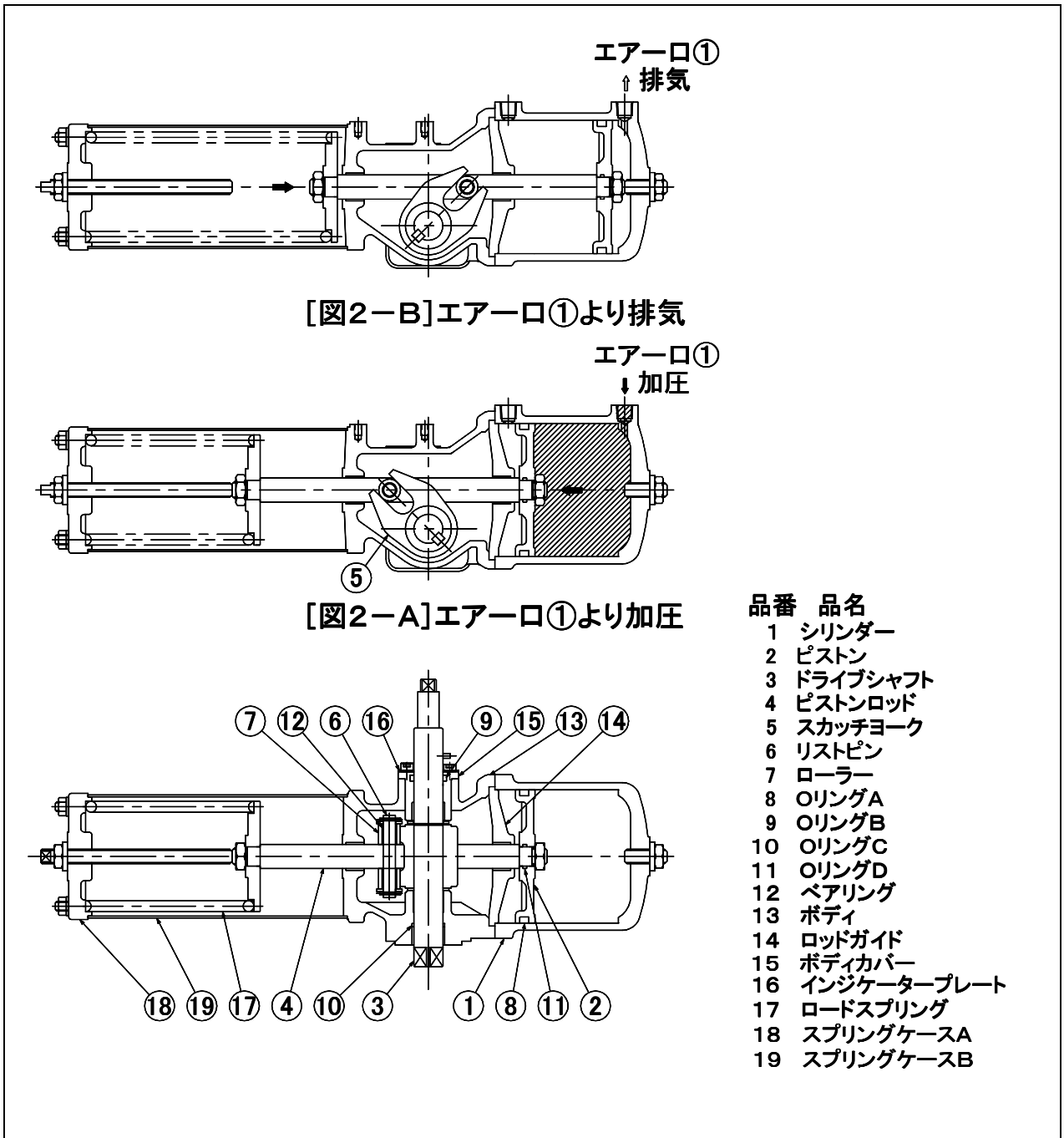
エアーク①より操作空気圧がシリンダーの右側エアーク室（〔図1-A〕斜線部）に入ると、ピストンは左側へ移動し、ドライブシャフトは反時計回りし、ピストン左側のエアーク室内の空気は、エアーク②から排気されます。また、エアーク②より加圧すると操作空気圧がシリンダー左側エアーク室（〔図1-B〕斜線部）に入り、ピストンは右側へ移動し、ドライブシャフトは時計回りします。



〔図1〕複作動型（TD1～TD9）

1.2 単作動型（TS型）〔図2〕

エアーク①より操作空気圧を入れた場合（〔図2-A〕斜線部）は、複作動型と同様の作動をし、ドライブシャフト（品番3）は反時計回りし、ロードスプリング（品番17）が縮められます。操作空気圧が無くなると、ロードスプリングの復元力でドライブシャフトは時計回りし、空気操作前の状態（〔図2-B〕）に戻ります。



〔図2〕 単作動型（TS1～TS8）

### 1.3 手動ハンドル付き単作動型（T S H型）〔図3〕〔図4〕

#### 1.3.1 エアー操作時

単作動型（T S型）と同様にエアー口①より操作空気圧を入れた場合（〔図3,4-A〕斜線部）は，複作動型と同様の作動をし，ドライブシャフト（品番3）は反時計回りしロードスプリング（品番17）が縮められます。操作空気圧が無くなると，ロードスプリングの復元力でドライブシャフトは時計回りし，空気操作前の状態（〔図3,4-B〕）に戻ります。

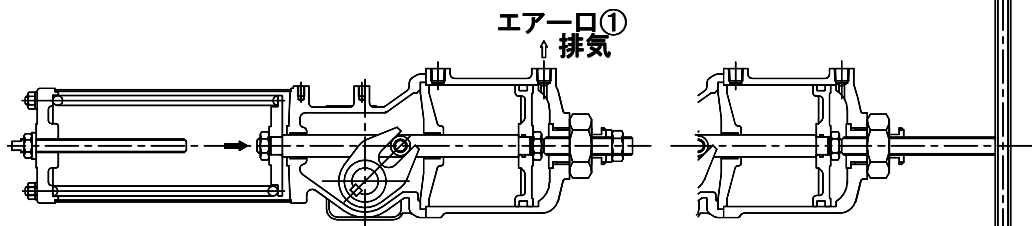
#### 1.3.2 手動ハンドル操作時（T S 1 H～6 H）〔図3〕

次の様な手順で操作して下さい。

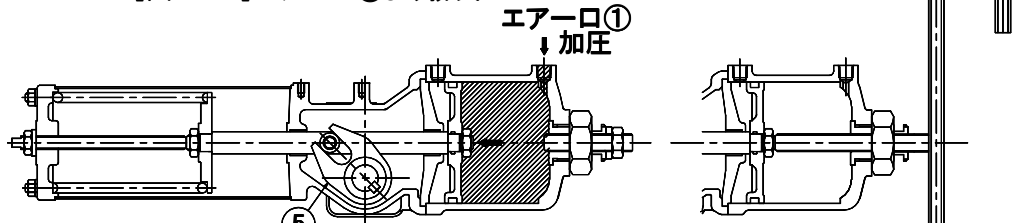
- (1) シリンダー（品番1）内にエアーがある場合は，供給エアーを止め，電磁弁を切り換えて下さい。
- (2) エアーが完全に抜けていることを確認して下さい。
- (3) 手動操作後にストoppa用の六角穴付き止めネジ（品番18）を同じ位置に組み立てられる様に相マークを付けて下さい。
- (4) ナット（品番20），シールワッシャ（品番19），六角穴付き止めネジ（品番18）を外して下さい。
- (5) 手動ハンドル（品番22）のネジ部に異物が付着していないか確認して下さい。異物がある場合は除去して下さい。
- (6) 手動ハンドル（品番22）のネジ部，ネジ先端部（T S 5 H，T S 6 Hはベアリング部（品番21））にグリスが付いていることを確認して下さい。グリスが少ない場合は塗布して下さい。グリスは日本グリス(株)製キングスターEP-2または同等品を使用して下さい。
- (7) 手動ハンドル（品番22）を右回転すると，ドライブシャフト（品番3）は左回りします。
- (8) エアー作動に戻す時は手動ハンドル（品番22）を外し，異物が付着しないように袋に入れ保管して下さい。
- (9) 六角穴付き止めネジ（品番18），シールワッシャ（品番19），ナット（品番20）を相マークの位置にあわせて組み立てて下さい。  
※自動弁として組み立てられたバルブは，手動ハンドルを右回転すると，ボールは左回転します。

#### 1.3.3 手動ハンドル操作時（T S 7 H）〔図4〕

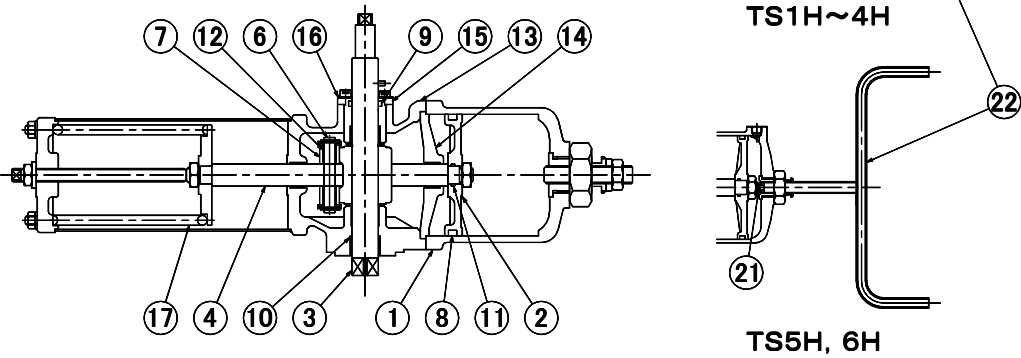
- (1) シリンダー（品番1）内にエアーがある場合は，供給エアーを止め，電磁弁を切り換えて下さい。
- (2) エアーが完全に抜けていることを確認して下さい。
- (3) 手動ハンドル（品番19）を左回転すると，ドライブシャフト（品番3）は左回りします。
- (4) エアー作動に戻す時は，手動ハンドル（品番19）がストoppa（品番20）に当たるまで右回転させ，元の位置に戻して下さい。  
※自動弁として組み立てられたバルブは，手動ハンドルを左回転すると，ボールは左回転します。



[図3-B] エア-口①より排気

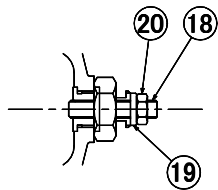


[図3-A] エア-口①より加圧

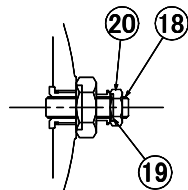


TS1H~4H

TS5H, 6H



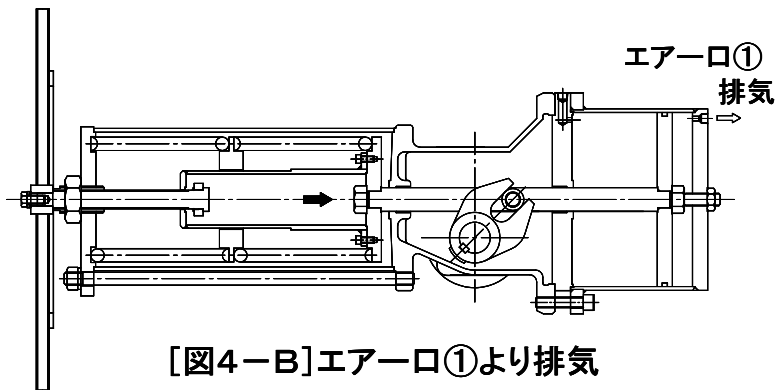
TS1H~4H



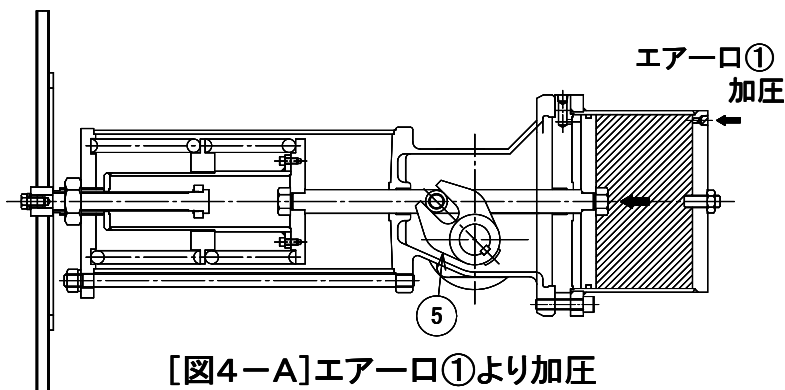
TS5H, 6H

品番	品名	品番	品名
1	シリンダー	14	ロッドガイド
2	ピストン	15	ボディカバー
3	ドライブシャフト	16	インジケータープレート
4	ピストンロッド	17	ロードスプリング
5	スカッチヨーク	18	六角穴付き止めネジ
6	リストピン	19	シールワッシャ
7	ローラー	20	ナット
8	OリングA	21	ベアリング
9	OリングB	22	手動ハンドル
10	OリングC		
11	OリングD		
12	ベアリング		
13	ボディ		

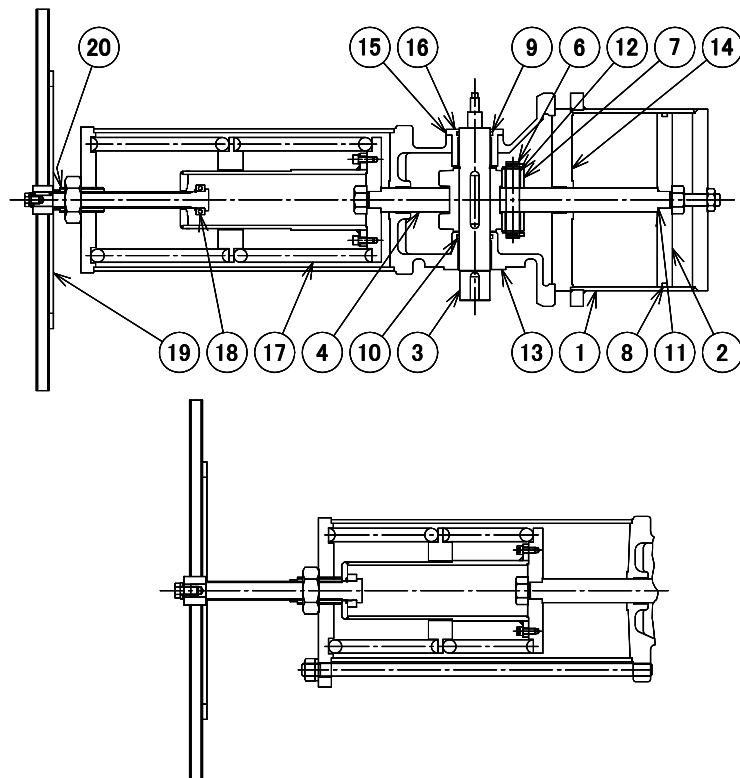
[図3] 単作動型 (TS1H~TS6H)



[図4-B] エア-口①より排気



[図4-A] エア-口①より加圧



品番 品名

- 1 シリンダー
- 2 ピストン
- 3 ドライブシャフト
- 4 ピストンロッド
- 5 スカッチヨーク
- 6 リストピン
- 7 ローラー
- 8 OリングA
- 9 OリングB
- 10 OリングC
- 11 OリングD
- 12 ベアリング
- 13 ボディ
- 14 ロッドガイド
- 15 ボディカバー
- 16 インジケータープレート
- 17 ロードスプリング
- 18 ベアリング
- 19 手動ハンドル
- 20 ストッパー

[図4] 単作動型 (TS7H)



## 2. 操作空気配管要領

### 2.1 必要空気容量

アクチュエータに空気配管を行う前に必要空気容量を計算して下さい。供給空気容量が少ない場合、バルブが作動しなくなることがあります。エアータンクを使用される場合は、タンクの圧力を0.49～0.69 MPaに設定して下さい。

### 2.2 シリンダーの空気消費量

シリンダーの空気消費量はアクチュエータが1時間にn回前後作動するとき、アクチュエータの1分間当りの空気放出量です。

$$Q = V \times (P + 0.1) / 0.1 \times n \times 1 / 60$$

Q：1分間当りの空気消費量 (Nlit/min)

V：シリンダー容量(lit)[1往復] ([別表1]を御参照下さい。)

P：供給圧力 (MPa)

n：1時間当りのピストンの作動数 (1回 = 1往復)

コンプレッサーやエアーレシーバーなどの容量を計算するときには、配管や付属品の漏れやロスを考慮して通常の空気容量に30%以上の余裕をみて計算して下さい。

### 2.3 弊社で計装機器を取り付け御指定の場合

アクチュエータの標準仕様としては、計装機器は装備していませんが、オプションとして、防滴型電磁弁／防爆型電磁弁、防滴型リミットスイッチ／防爆型リミットスイッチ、サイレンサー、スピードコントローラー、フィルター付減圧弁を用意しています。使用環境により防滴型、防爆型を御指定の上御用命下さい。

空気配管は標準として被覆銅管を使用していますが引っ張ったり、鋭角に折り曲げたりすると破損することがありますので御注意下さい。

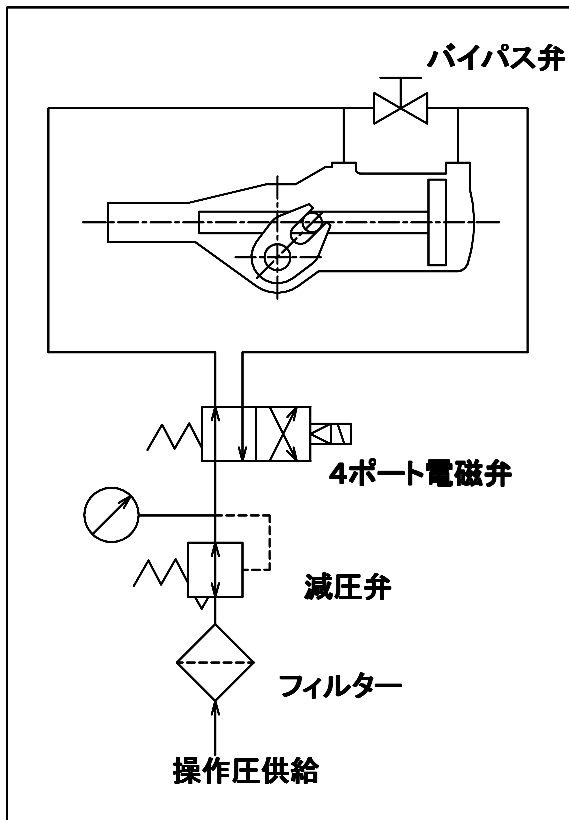
弊社出荷時はボールバルブ開の状態にしておりますが、(但し、単作動型は閉) 貴社仕様通りであることを御確認願います。

### 2.4 貴社で計装機器を取り付けの場合

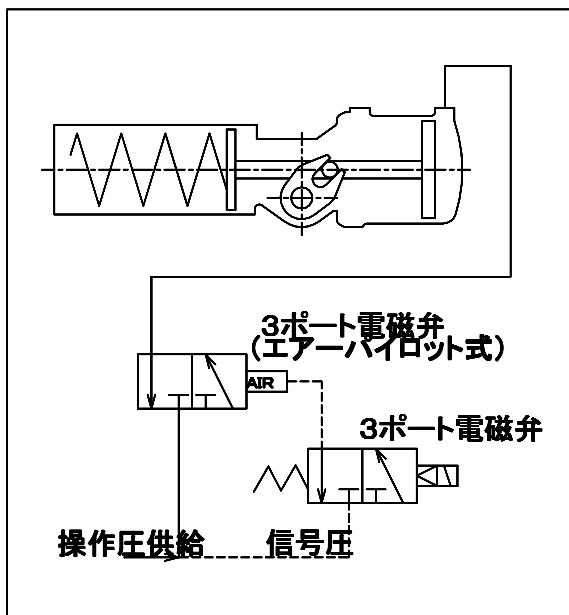
[図5]～[図8]のフローシートを参考の上計装配管を施行願います。

### 2.5 計装配管時の注意事項

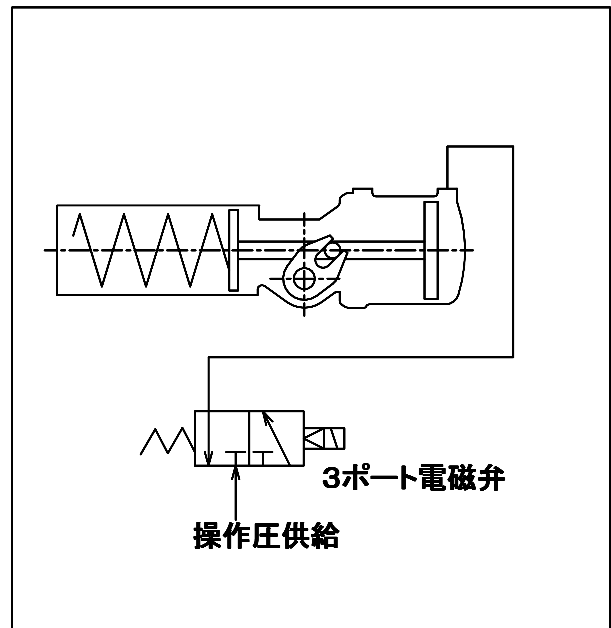
- (1) 供給空気はフィルターを通し、水分、油分、その他異物を濾過して下さい。
- (2) 各機器の取り付けは、フラッシングを行い、機器内にゴミ・ホコリ・切り粉等が混入しない様配慮して下さい。(尚、フラッシングは各機器の最高使用圧力以下で実施して下さい。)
- (3) アクチュエータはどの様な方向でも取り付け可能ですが、フィルター、オイラーは垂直になる様に取り付けて下さい。
- (4) 操作空気切り替え用電磁弁は複作動時4ポート電磁弁、単作動時3ポート電磁弁(4ポート電磁弁で1箇所をプラグで止栓しても可)を御使用下さい。
- (5) 接続後減圧弁で0 MPaより所定操作圧(標準0.39 MPa)まで増加し、各接続部分から空気漏れの無いことを確認して下さい。
- (6) 設置環境は-15℃～+80℃の間で使用して下さい。



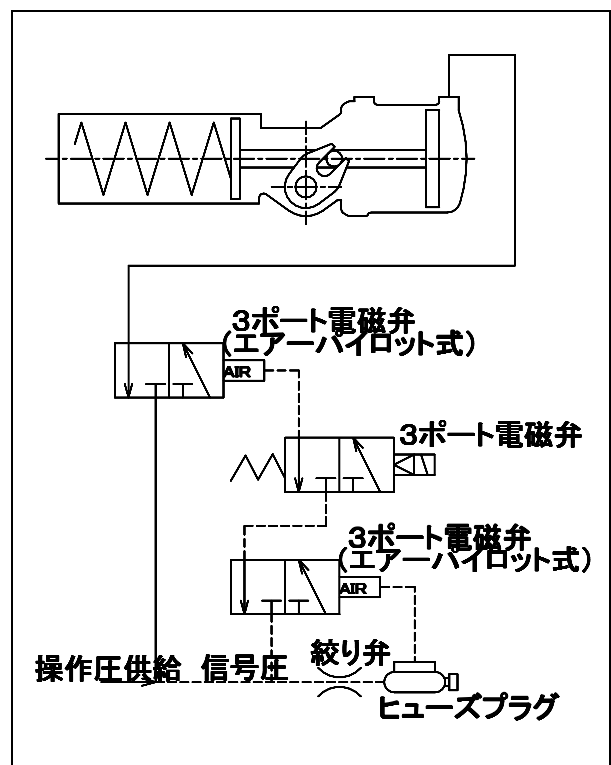
[図5] 複作動型  
ON-OFF作動



[図7] 単作動型  
停電、空気圧低下用  
緊急遮断システム



[図6] 単作動型  
停電用緊急遮断システム



[図8] 単作動型  
停電、空気圧低下、  
周囲温度上昇用  
緊急遮断システム

### 3. 手動操作

単作動型（TS型）については，内部にスプリングが入っており危険ですので手動操作しないで下さい。手動操作が必要な場合は，単作動手動ハンドル付のTSH型を使用して下さい。（手動操作の手順は(1.3)を参照して下さい。）

複作動型については，下記(3.1～3.3)の手順で操作して下さい。

#### 3.1 電磁弁にマニュアルボタンがある場合

供給空気がある場合は，電磁弁のマニュアルボタンを使用し開閉操作をして下さい。供給空気圧が無い場合は，電磁弁のマニュアルボタンを操作しながらスパナでバルブとのコネクター部を操作して下さい。

#### 3.2 バイパス弁がある場合

バイパス弁（[図5]参照）を開にし，スパナでバルブとのコネクター部を操作して下さい。手動操作後は，バイパス弁を閉にして下さい。

#### 3.3 電磁弁のマニュアルボタン及びバイパス弁が無い場合

供給空気圧がある場合は，シリンダーへの供給空気を断ち，アクチュエータのエア一口の接続部2ヶ所を外しスパナでバルブとのコネクター部を操作して下さい。供給空気圧が無い場合は，エア一口の接続部2ヶ所を外しスパナでバルブとのコネクター部を操作して下さい。



### 注意

- バルブ，アクチュエータを取り扱う場合には，思わぬ事故を防ぐために保護めがね・手袋・安全靴など保護具を必ず着用して下さい。
- バルブ作動時，各回転箇所にはさわらないでください。また，自動弁の場合，誤って人がさわらないよう，必要に応じて安全カバーを取り付け・危険表示などの対策を行ってください。
- 自動弁を手動操作する時，操作用ハンドルが落下して怪我などしないよう注意して下さい。
- 単作動型については，内部にスプリングが入っており危険ですので手動操作はしないでください。



### 注意

- 配線工事は，電気設備技術基準に従い電気工事士有資格者が行ってください
- 電気機器は，必ず接地（アース）を行い感電防止処置を行ってください。
- 配線工事は雨天や高湿度の状態を避けて行ってください。コネクタ内や端子箱への水分の進入は漏電・サビ発生の原因となります。
- 付属部品の固定用ネジやシールパッキンなどは紛失しないように注意してください。固定用ネジの締め付けは，シールパッキン（ガスケット）の装着を確認し，片締めにならないよう均等なトルクで締め付けてください。
- ケーブルネジや電線管のシール部の締め付けは確実にを行い，水分の侵入がないようにして下さい。

#### 4. 作動開始時の注意事項

##### 4.1 複作動型（TD型）の場合

- (1) 手動操作で（手動操作が出来ない場合は所定の操作圧力の50～80%に操作圧力を徐々に上げて）ボールバルブがスムーズに作動することを確認して下さい。
- (2) 供給空気圧が所定の圧力（標準0.39MPa）であることを確認して下さい。

##### 4.2 単作動型（TS型）の場合

- (1) 0.29MPaまで圧力を徐々に上げてボールバルブがスムーズに作動することを確認して下さい。（尚、単作動型（TS型）は内部にスプリングが入っており危険ですので手動操作しないで下さい。）
- (2) 供給空気圧が所定の圧力（標準0.39MPa）であることを確認して下さい。

##### 4.3 単作動型（TSH型）の場合

- (1) 手動ハンドルを操作し（手動操作が出来ない場合は0.29MPaまで操作圧力を徐々に上げて）ボールバルブがスムーズに作動することを確認して下さい。
- (2) 供給空気圧が所定の圧力（標準0.39MPa）であることを確認して下さい。



#### **注意**

- アクチュエータ作動時，各回転箇所にはさわらないでください。
- アクチュエータを取り扱う場合には，思わぬ事故を防ぐために，保護めがね・手袋・安全靴など保護具を必ず着用してください。

#### 5. 操作中の注意，および保守

- (1) エアフィルターのドレンは定期的に抜いて下さい。
- (2) TD/T S型は潤滑油（日本グリス(株)製キングスターEP-2）を使用していますので通常の御使用にはオイルは必要ありません。
- (3) 所定の操作圧力（標準0.39MPa）であることを確認して下さい。
- (4) 点検は定期的の実施して下さい。

#### 6. 分解，組立手順

点検時や修理時にアクチュエータを分解する場合は以下の手順に基づいて行って下さい。

##### 6.1 複作動型（TD型）

###### 6.1.1 分解

- (1) 分解はホコリのない場所で行って下さい。
- (2) 分解箇所に相マークを付けて下さい。
- (3) ピストン（品番2）やドライブシャフト（品番3）を分解するときは摺動部分，Oリング等を傷つけないよう注意して[図1]を参照の上，分解して下さい。

### 6.1.2 組立

- (1)組立前に全部品を清浄にして下さい。
- (2)組立は清浄な場所で行い異物が混入しないようにして下さい。
- (3)シリンダー(品番1)内部, ピストン(品番2), ドライブシャフト(品番3), スカッチヨーク(品番5), Oリング部には, 潤滑油(日本グリス(株)製キングスターEP-2)を塗布して下さい。
- (4)摺動部品, Oリング等を傷つけない様注意して, 相マークに基づき [図1] を参照の上組立て下さい。尚, ボディ(品番13)とボディカバー(品番15)間, ボディ(品番13)とロッドガイド(品番14)間には液体パッキン(スリーボンド1104または同等品)を塗布して下さい。
- (5)0.05 MPaの圧力で, 全ストロークスムーズに作動することを確認して下さい。

### 6.2 単作動型(TS型)



#### 警告

- TS型アクチュエータのスプリング部は, スプリングが飛び出す危険性がありますので分解しないで下さい。どうしても分解せざるを得ない場合, スプリングが飛び出す危険性がありますので十分に注意して行って下さい。
- 分解に際しては, あらかじめ内部の空気圧を完全に放出して下さい。

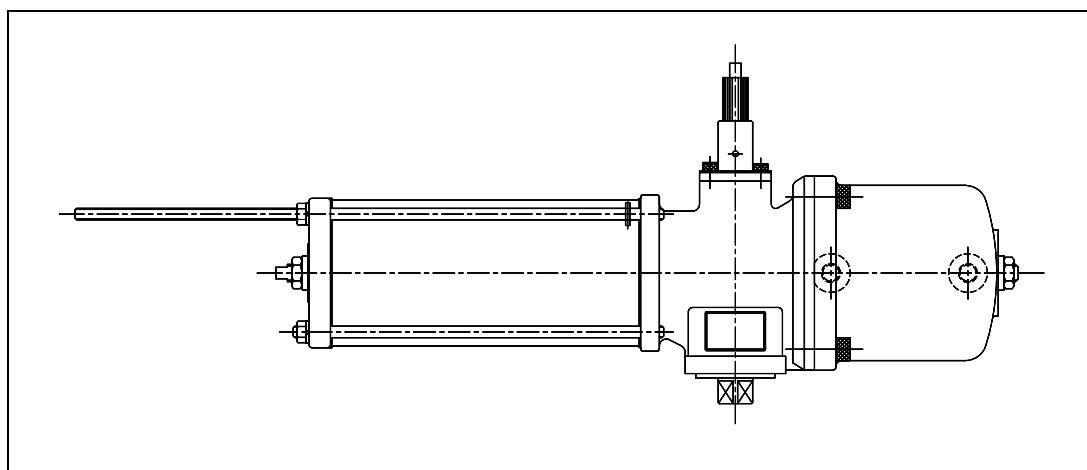
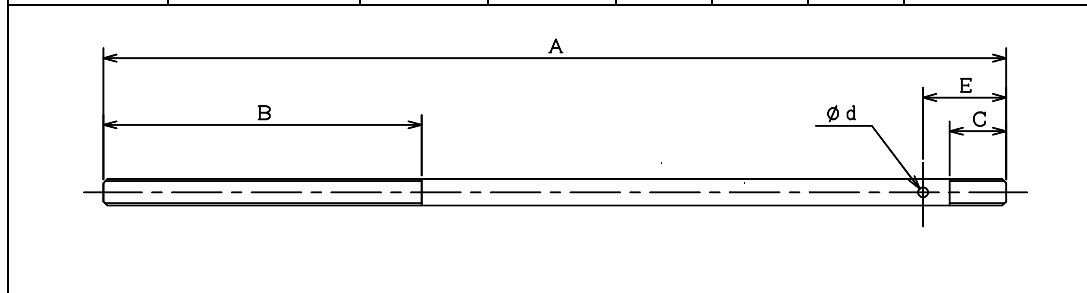
#### 6.2.1 分解

- (1)分解はホコリのない場所で行って下さい。
- (2)分解箇所相マークを付けて下さい。
- (3)次頁[表1]寸法の長ねじ及びスプリングピンを用意して下さい。
- (4)ナットを一個取り外し, スタッドボルトを一本取り外して下さい。([図9]参照)
- (5)用意した長ねじを取り外したスタッドボルトの所へねじ込み, ナットで固定して下さい。
- (6)長ねじのピン穴にスプリングピンを打ち込み, 長ねじの緩みを防止して下さい。
- (7)順次4本のスタッドボルトを長ねじに取り換え, スプリングケース側をナットで固定し, スプリングピンを打ち込んで下さい。
- (8)ナットを交互に緩め, スプリングの反発力がなくなったところで, スプリングケースA, スプリングケースB, スプリングを取り外して下さい。その後長ねじを取り外して下さい。
- (9)ピストン(品番2)やドライブシャフト(品番3)を分解するときは摺動部分, Oリング等を傷つけないよう注意して[図2]を参照の上, 分解して下さい。

※単作動型アクチュエータTS5/TS5H以上は, スプリング荷重が大きく, スプリング部の分解は危険を伴いますので, 分解しないで下さい。

[表 1] スプリングケース分解用部品一覧表

型式	長ねじ 4 本						スプリングピストン 4 個
	ねじ	A	B	C	$\phi d$	E	
TS1/TS1H	M6×P1.0	270	110	9	$\phi 3$	20	3×16
TS2/TS2H	M6×P1.0	310	145	13	$\phi 3$	25	3×16
TS3/TS3H	M8×P1.25	410	180	16	$\phi 3$	25	3×16
TS4/TS4H	M10×P1.5	640	310	19	$\phi 4$	30	4×28
TS5/TS5H	M12×P1.75	730	295	22	$\phi 4$	35	4×28



[図 9] 単作動型

### 6.2.2 組立

- (1) 組立前に全部品を清浄にして下さい。
- (2) 組立は清浄な場所で行い異物が混入しないようにして下さい。
- (3) シリンダー(品番1)内部, ピストン(品番2), ドライブシャフト(品番3), スカッチヨーク(品番5), Oリング部には, 潤滑油(日本グリス(株)製キングスターEP-2)を塗布して下さい。
- (4) 摺動部品, Oリング等を傷つけない様注意して, 相マークに基づき[図2]を参照の上, 分解と逆の手順で組立て下さい。尚, ボディ(品番13)とボディカバー(品番15)間, ボディ(品番13)とロッドガイド(品番14)間, スプリングケースB(品番19)とスプリングケースA(品番18)及びボディ(品番13)とには液体パッキン(スリーボンド1104または同等品)を塗布して下さい。
- (5) 0.29 MPaの圧力で, 全ストロークスムーズに作動することを確認して下さい。



## 注意

- アクチュエータ作動時，各回転箇所にはさわらないでください。
- アクチュエータを取り扱う場合には，思わぬ事故を防ぐために，保護めがね・手袋・安全靴など保護具を必ず着用してください。

### 7. アクチュエータの取付方向変更，および三方弁流れ方向変更手順

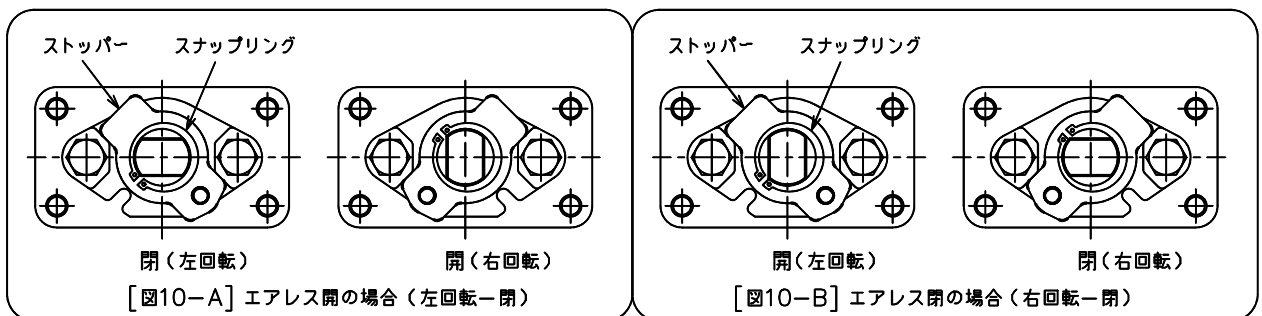
仕様の変更等でアクチュエータの取付方向，三方弁流れ方向を変更される場合は以下の手順に基づき変更して下さい。

#### 7.1 アクチュエータの取付方向を変更する場合

- (1) 空気配管をはずし，作業中にアクチュエータが作動しないようにします。単作動型（TS / TSH型）では作業中に操作圧がなくなると，スプリングが作動し危険です。
- (2) アクチュエータとヨークとの固定用ボルトをはずし，ヨークからアクチュエータを取りはずします。
- (3) アクチュエータ上部の開閉表示とバルブの開閉状態とが合致し，アクチュエータとバルブの回転方向が合致していることを確認した上，変更する位置でアクチュエータをセットします。（90°ピッチでの変更が可能です。）
- (4) アクチュエータのドライブシャフト下部とコネクターがスムーズに入ることを確認してボルトを締めます。
- (5) 空気配管を行い，所定の操作圧力の50～80%に操作圧力を徐々に上げスムーズに作動することを確認します。

#### 7.2 エアレス開〔開〕からエアレス開〔閉〕に変更する場合（バルブ：HF5）

- (1) 空気配管をはずし，作業中にアクチュエータが作動しないようにします。単作動型（TS / TSH型）では作業中に操作圧がなくなると，スプリングが作動し危険です。
- (2) バルブが閉〔開〕の状態になっていることを確認し，バルブとヨークとの固定用ボルトをはずし，バルブからアクチュエータとヨーク，コネクターを取りはずします。
- (3) バルブに取り付けられているスナップリングをスナップリングプライヤーを用いて取りはずし，ストッパーを取りはずします。
- (4) エアレス開に変更する場合〔図10-A〕，エアレス閉に変更する場合〔図10-B〕を参照し，ストッパーを裏返してバルブにセットし，スナップリングプライヤーを用いてスナップリングを取り付けます。



- (5)バルブとアクチュエータの左回転、右回転の状態が合致しているか確認し、コネクタをバルブにセットします。
- (6)アクチュエータのドライブシャフト下部とコネクタがスムーズに入ることを確認してボルトを締めます。  
但し、アクチュエータの開閉表示とバルブの開閉状態が異なります。エアーレス開〔閉〕用の開閉表示板を用意しています。御指定の上御用命下さい（有償）。
- (7)空気配管を行い、所定の操作圧力の50～80％に操作圧力を徐々に上げスムーズに作動することを確認します。

### 7.3 三方弁の流れ方向を変更する場合（〔別表4〕参照）（バルブ：H45）

- (1)空気配管をはずし、作業中にアクチュエータが作動しないようにします。単作動型（TS／TSH型）では作業中に操作圧がなくなると、スプリングが作動し危険です。
- (2)バルブとヨークとの固定用ボルトをはずし、バルブからアクチュエータとヨーク、コネクタを取りはずします。
- (3)バルブに取り付けられているスナップリングをスナップリングプライヤーを用いて取りはずし、ストッパーを取りはずします。
- (4)〔別表4〕を参照し、変更する流れ方向（左回転、右回転）に合致するようにストッパーをバルブにセットします。
- (5)バルブとアクチュエータの左回転、右回転の状態が合致しているか確認し、コネクタをバルブにセットします。
- (6)アクチュエータのドライブシャフト下部とコネクタまたはステムがスムーズに入ることを確認してボルトを締めます。  
但し、アクチュエータの流れ方向表示とバルブの流れ方向が異なります。専用の流れ方向表示板を用意しています。御指定の上御用命下さい（有償）。
- (7)空気配管を行い、所定の操作圧力の50～80％に操作圧力を徐々に上げスムーズに作動することを確認します。



## 8. 故障と対策

異常現象	調査項目または原因	対策
① アクチュエータに所定の供給圧力が無い。	① コンプレッサー，空気配管減圧弁，電磁弁等の機器は正常か。	修理。
② アクチュエータに所定の供給圧力がきているのに作動しない。	① オイパスバルブが開になっていないか。	バイパスバルブを閉にする
	② ボールシートに異物がかみ込んでいないか。	バルブ分解，ボールシートの交換。
	③ バルブよりアクチュエータを取り外し，アクチュエータが0.05 MPaまたは，所定の圧力で作動しない時。（単作動0.29 MPa）	アクチュエータの分解，部品の交換（但し，単作動型（TS/TSH）はスプリングが入っているので危険です。8頁の分解手順に従って分解して下さい。）
	④ バルブよりアクチュエータを取り外し，バルブが所定の作動トルク値以下で作動する時。 （バルブの作動トルクは，機種，サイズ，流体により異なるのでお問い合わせ下さい。）	バルブとアクチュエータの取付ヨークの再調整。
	⑤ バルブよりアクチュエータを取り外し，バルブが所定の作動トルク値以下で作動しない時。	バルブ分解，修理。 アクチュエータの供給圧力の増加またはアクチュエータサイズの再選定。

[別表1] シリンダー容量一覧表

単位 [cm<sup>3</sup>]

型式	エアーク①から	エアーク②から	1往復
	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V = V <sub>1</sub> + V <sub>2</sub>
TD 1	80	80	160
TD 2	160	160	320
TD 3	390	380	770
TD 4	960	960	1920
TD 5	2500	2400	4900
TD 6	4800	5000	9800
TD 7	10500	9000	19500
TD 8	22000	19500	41500
TD 9	43500	37500	81000
TS 1	180	スプリング操作	180
TS 2	300		300
TS 3	730		730
TS 4	1950		1950
TS 5 / 5H	5100		5100
TS 6 / 6H	10600		10600
TS 7 / 7H	23000		23000
TS 8 / 8H	49000		49000

[別表2] 重量一覧表

単位 [kg]

複作動 (TD型)								
TD 1	TD 2	TD 3	TD 4	TD 5	TD 6	TD 7	TD 8	TD 9
2.5	4	8	16.5	34	70	145	255	480

単作動 (TS型)							
TS 1	TS 2	TS 3	TS 4	TS 5	TS 6	TS 7	TS 8
4.5	8	15.5	36.5	82	180	370	690

手動ハンドル付き単作動 (TSH型)						
TS1H	TS2H	TS3H	TS4H	TS5H	TS6H	TS7H
4.5	8	16	37.5	84	183	390

[別表 3] オリング寸法一覧表

品番	数量	使用箇所	複作動 (TD型)								
			TD1	TD2	TD3	TD4	TD5	TD6	TD7	TD8	TD9
8	1	ピストン	P42	P48A	P70	P100	P145	P185	P235	P290	P385
9	1	ドライブシャフト	P14	P18	P24	P32	P45	P60	P65	P80	P100
10	1	ドライブシャフト	S14	S18	S24	S32	S45	G60	S65	S80	G100
11	1	ピストンロッド	P9	P10	P16	P24	P29	P32	P35	P40	P50
17	1	ピストンロッド	P12	P14	P20	P28	P35	P40	P50	P60	P80
18	1	シリンダー	G52	G62	G85	G115	G160	G205	Gs255	Gs310	G405

品番	数量	使用箇所	単作動 (TS / TSH型)							
			TS1	TS2	TS3	TS4	TS5	TS6	TS7	TS8
8	1	ピストン	P60	P70	P100	P145	P205	P275	P350	P435
9	1	ドライブシャフト	P14	P18	P24	P32	P45	P60	P65	P80
10	1	ドライブシャフト	S14	S18	S24	S32	S45	G60	S65	S80
11	1	ピストンロッド	P9	P10	P16	P24	P29	P32	P35	P40

[別表 4] 三方作動組立一覧表

複作動	TD		TD	
	左回転	右回転	右回転	左回転
単作動	TS/TSH		※ TSR (逆スプリング使用)	
	Air to 左回転	Air less 右回転	Air to 右回転	Air less 左回転
Tポート				
Lポート				