

# 安全にご使用いただくために

▼油圧シリンダをご使用前に以下の注意事項を必ずお読みください▼



## 注 意

油圧シリンダをご使用いただく上で、誤った取り扱いを行いますと油圧シリンダの性能が十分発揮されなかったり大きな事故につながる可能性があります。事故の発生を避ける為にご使用前に、本文を熟読していただき内容を十分にご理解の上お取り扱いください。

本書での『危険』『警告』『注意』『お願い』に記載されている内容は、特に注意を払う必要がある事項です。これらの注意事項を守らない場合は、作業する方や、装置に危害が加わることがあります。これらは安全に関する重要な内容ですので必ずその指示に従ってお取り扱いください。

### 関連法規・通則

ISO 4413 : Hydraulic fluid power-General rules  
for the application of equipment to transmission  
and control systems  
JIS B 8361: 油圧システム通則  
JIS B 8367: 油圧シリンダ・取付寸法  
高圧ガス保安法  
労働安全衛生法  
消防法  
JIS B 8243: 圧力容器の構造  
NAS 1638 : 汚染粒子のレベル分類

### 本書内での指示事項

指示事項は危険度、障害度により『危険』・『警告』・『注意』・『お願い』に区分けしています。



**危 険** : 切迫した危険な状態で、回避しないと、死亡もしくは重傷を負うことを示しています。



**警 告** : 潜在的に危険な状態で、回避しないと、死亡もしくは重傷を負うことを示しています。



**注 意** : 潜在的に危険な状態で、回避しないと軽いもしくは中程度の傷を負うことになる恐れがあることを示しています。又は、物的損害の発生の恐れがあることを示しています。



**お 願 い** : 当該製品を適切に使用するために守っていただきたい内容です。

# 安全にご使用いただくために



## 警告

- 1.火気を近づけないでください。  
油圧作動油は引火性がありますので火災を引き起こす可能性があります。
- 2.取り扱い  
油圧シリンダを取り外す場合は必ず油圧源の電源を遮断してください。油圧配管内部や油圧シリンダ内部の圧力が無いことを確認してください。運転中或いは、停止直後の油圧配管や油圧シリンダは高温になっている場合があります。
- 3.人体に危険を及ぼす恐れのある場合は保護カバーを取りつけてください。  
被駆動物体及びシリンダの可動部分が、人体に特に危険を及ぼす恐れがある場合は、人体が、直接その場所に触れない構造にしてください。(特に、ストッパー型ストローク調整機構付き油圧シリンダ)
- 4.減速回路や緩衝装置(ダンパー)が必要な場合があります。  
被駆動物体の速度が速い場合や、質量が大きい場合、シリンダクッションだけでは衝撃(慣性力)の吸収が困難な場合があります。その場合クッションに入る手前で減速回路を設けるか、外部に緩衝装置(ダンパー)を使用して衝撃緩和対策を施してください。この場合機械本体の剛性も十分考慮してください。
- 5.シリンダの固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。  
シリンダ取付金具の固定には所定のサイズと強度区分のボルトを使用し、適正締付トルクで確実に締め付けてください。揺動型金具の場合は、規定のピンサイズのものを使用してください。規定サイズ以外の場合はシリンダの推力を伴う反力でボルトが緩んだり破損する場合があります。取付部材は剛性のあるものを使用してください。
- 6.空気抜きの際は、空気抜きプラグを緩め過ぎないでください。  
空気抜きプラグを緩め過ぎると、プラグや鋼球がシリンダから飛び出したり、油が噴出し怪我をする場合があります。特に、顔は近づけないでください。
- 7.非常停止時の挙動を考慮してください。  
人が非常停止をかけたり、停電などのシステム異常時に安全装置が動き機械が停止する場合は、シリンダの動きによって人体及び機器・装置に、損傷が起こらない設計をしてください。
- 8.仕様を確認してください。  
本カタログ記載の油圧シリンダは、一般産業機械用部品として設計製造されています。従って、仕様範囲以外の圧力・温度や仕様環境では、寿命劣化や破損或いは作動不良の原因となりますので使用しないでください。電気部品(センサ・スイッチ・アンプ・コントローラー等)に付いては、負荷電圧・電流・温度・湿度・衝撃等の仕様を十分確認してください。
- 9.製品は絶対に改造しないでください。  
異常作動による怪我・感電・火災等の原因になります。
- 10.下記の条件や環境下で使用する場合は、安全対策へのご配慮を戴くと共に、必ず、当社にご連絡くださいますようお願いいたします。  
明記されている仕様以外の条件や環境・屋外で使用される時。公共の安全に係わる用途(例:原子力・航空・鉄道・車輜・医療機器・遊戯機器・飲料食料機器等)安全機器への使用特に安全が要求される用途への使用。



## 注意

- 1.シリンダ質量が15kg以上の場合は吊り具や運搬機を使用してください。  
作業場の3S(整理・整頓・清潔)に配慮下さい。足元やシリンダに油が付着していると滑って転倒したり、滑らせて落下したりする危険がありますので、清潔にして油漏れや、油の付着を早期発見出来るよう配慮をしてください。
- 2.シリンダの取付時は必ず芯出しを行ってください。  
シリンダの芯出しが行われてないと、ロッドやチューブの軸受け部にコジリが生じ、軸受け部やパッキンシールにカジリや摩耗及び、破損に至る場合があります。また、作動不良(抵抗増大)を起こす場合もあります。
- 3.外部ガイドを使用する場合、全ストローク域においてコジリが発生しない調整をするか、ロッド先端金具と負荷の連結を配慮ください。  
特に、長尺ストロークや両端回転支持のシリンダを水平取付にて使用する場合は、シリンダ自重により軸受け等にコジリが生じることがあります。
- 4.油圧作動油はシリンダパッキンの材質に適合したものを使用し、異種作動油を混同しないでください。  
また、作動油の清浄度はNAS 12級以内のものを推奨します。

### 一般事項

# 安全にご使用いただくために



## 注 意

### 配 管

1. 配管前に必ずフラッシングを行い管内の切粉・切削油・異物等を除去してください。  
フラッシング液がシリンダ内に入らぬように、シリンダを取り外すか、取付前に行ってください。  
油漏れ、機械故障の原因となります。
2. シールテープの巻き方  
シールテープを使用して配管を接続する場合は、ねじの先端部を1～2山残して巻いてください。配管や継手類をねじ込むときは配管ねじの切粉やシール材が配管内部へ入り込まないようにしてください。継手液状パッキンを塗る場合も同様に注意してください。シールテープの切れ端や、切粉が油漏れや作動不良の原因となります。
3. 配管にあたっては、空気溜まりが出来ないようにしてください。
4. 配管に鋼管を使用する場合、適切なサイズ及び強度のあるものを選定し、錆や腐食の発生しないようにしてください。
5. 配管などで溶接工事が必要な場合、シリンダにアース電流が流れないように別の安全な場所からアースを取ってください。  
軸受け部(ロッドとブッシュ、チューブとピストン)にアース電流が流れると、スパークが発生して、表面が損傷し油漏れや故障の原因となります。

### クッション調整 ・空気抜き

1. 空気抜きを行う際、空気抜きボルトを緩めすぎると、空気抜きボルトや中の鋼球がシリンダから飛び出したり、油が噴出したりします。
2. シリンダに低圧(シリンダ速度10mm/s以下で動く程度の圧力)の油を送り反加圧側の空気抜きボルトを1～2回転緩め(反時計方向)油中の空気を、気泡が無くなるまで十分に抜いてください。  
空気が残留していると、断熱圧縮によりシリンダ内部に高圧力や高熱が発生し、パッキンやシリンダを破損させることがあります。また、作動不良の原因にもなります。
3. クッション調整時最初からシリンダ速度を上げるとシリンダ内に異常性サージ圧力が発生し、シリンダ或いは機械を破損させる場合があります。  
シリンダ速度を50mm/s以下の低速から徐々に上げながらクッションを調整してください。クッション調整は被駆動体(負荷)の慣性エネルギーに応じた調整が必要です。クッションを効かせ過ぎた場合、クッション内部の油が閉じ込められるために、サージ性圧力が発生したり、シリンダのストロークエンドまで行かない場合があります。  
クッションはストロークエンドでご使用の時に効果が出ます。

### 試運転・ 運転時の 注意

1. 機器が正しく取り付けられているか確認し各部からの油漏れが無いことを確認出来るまでは作動させないでください。
2. ピストンロッドが作動し始める最低限の圧力(シリンダ速度50mm/s以下)で動かし、スムーズな作動が得られることを確認してください。

### 保守点検

1. シリンダを長期間安全に使用するために保守点検(日常点検・定期点検)を行ってください。
2. 保守点検を行う際は、必ず圧力源を遮断して下さい。シリンダ内の残圧力も完全に抜いてください。
3. 圧力源を遮断した後、シリンダ内の圧力を抜くときに負荷によってロッドが動く場合がありますので、動きを予測した上で十分な安全対策を行ってください。

### 保 管

1. シリンダを積み上げないでください。振動等が加わると荷崩れが発生して危険です。また、部品が損傷する原因になります。
2. 保管中のシリンダには振動や衝撃を加えないで下さい。部品が損傷する原因になります。
3. 保管中のシリンダに錆が発生しないように内部・外部ともに防錆処置をしてください。

# 安全にご使用いただくために



## 注 意

選定資料

TF  
シリーズ

### 配線・接続

- 1.配線する場合は、必ず接続側電気回路の装置電源を遮断して作業を行ってください。  
作業中に作業者が感電する場合があります。スイッチ等(センサ・コントローラ)や負荷が破損する原因となります。
- 2.スイッチコードやセンサのケーブルには曲げ・引張り・ねじりの荷重が加わらないようにしてください。  
断線や漏電の原因になります。特に、スイッチの根元やセンサのコネクタの根元に荷重が加わらないようにコード或いは、ケーブルを固定するなどの処置を施してください。また、固定する場合も締付過ぎないようにしてください。断線の原因になります。コードやケーブルの根元に荷重がかかると、内部の電気回路基盤が破損する原因になります。
- 3.曲げ半径はできるだけ大きく取ってください。  
断線の原因となります。曲げ半径は、コード径または、ケーブル径の2倍以上、取ってください。

TK  
シリーズ

### 配 線

- 1.配線先までの距離が長い場合は、コードまたは、ケーブルがたるまないようにコードは20cm、ケーブルは50cm位の間隔で固定してください。
- 2.コードまたは、ケーブルを地上に這わす場合は、直接踏んだり、装置の下敷きになる場合があるので、金属製の管に通すなどの処置を施してください。  
被服が破損して断線や漏電或いは、短絡の原因となります。
- 3.スイッチから負荷や電源までの配線長さは10m以内としてください。  
10m以上になると使用時に突入電流が発生し、スイッチが破損する原因になります。やむなく10m以上を越える場合は、別に保護対策を施してください。(P162参照)
- 4.スイッチのコードやセンサのケーブルは、他の電気機器の高圧線・動力線・及び動力源用ケーブルと一緒に束ねたり、近くに配線しないでください。  
高圧線・動力線及び動力源用ケーブル等からのノイズがスイッチのコードやセンサのケーブルに侵入して、スイッチやセンサ或いは負荷の誤動作の原因となります。シールド管等で保護することを推奨致します。

TT  
シリーズ

TC  
シリーズ

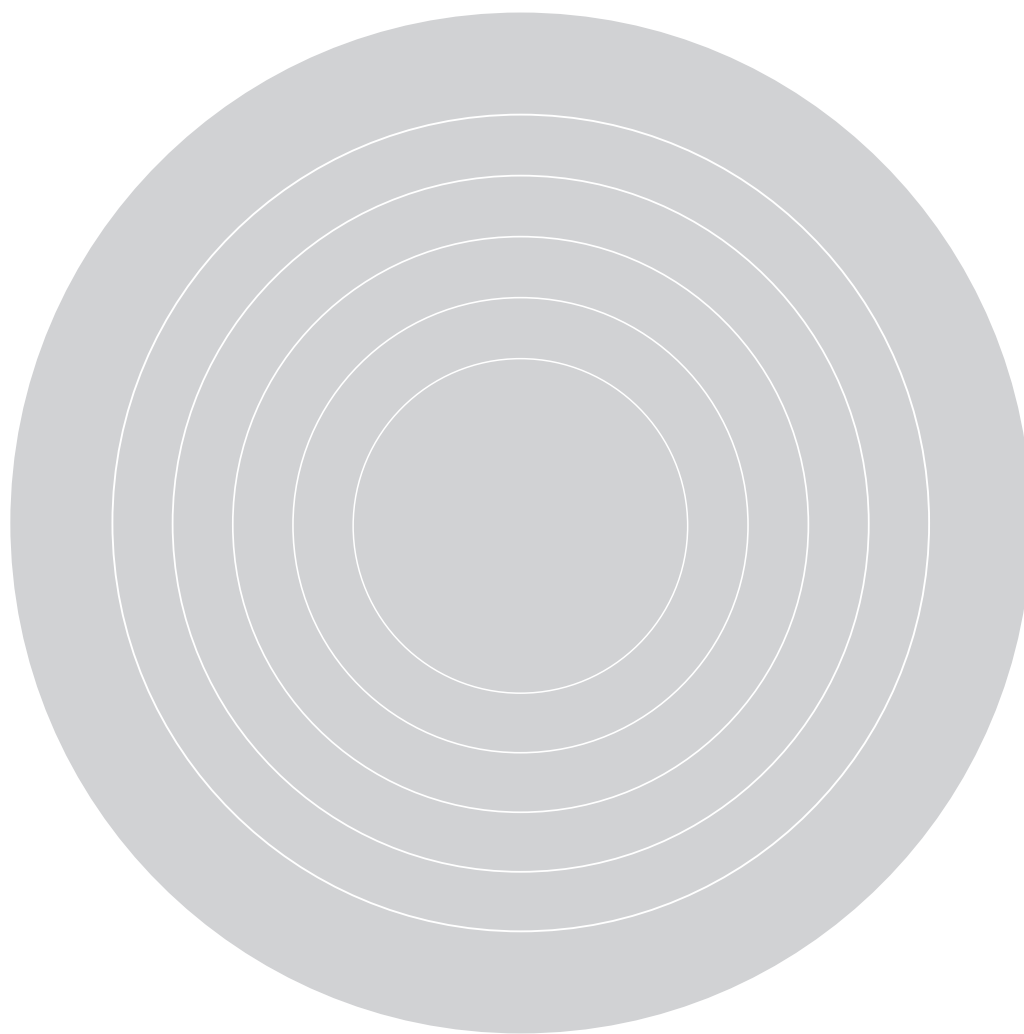
### 接 続

- 1.スイッチには、電源を直接接続しないでください。  
必ず小型リレー・プログラマブルコントローラ等の所定の負荷を介して接続してください。回路が短絡しスイッチが焼損する原因になります。
- 2.使用するスイッチの電源及び負荷の電圧・電流使用を良く確かめてから接続してください。  
電圧・電流使用を間違えるとスイッチの作動不良や破損の原因となります。
- 3.リード線の色分けに従って正しく接続してください。  
接続するときは、必ず接続側電気回路の装置電源を切ってから作業を行ってください。通電しながらの作業・誤配線・負荷の短絡をすると、スイッチ・センサ・コントローラ・負荷側電気回路が破損する原因になります。たとえ、瞬間的な短絡であっても、主回路・出力回路が損傷する原因になります。

スイッチ

TSN  
シリーズ

# 選定資料



選定資料

TF  
シリーズ

TK  
シリーズ

TT  
シリーズ

TC  
シリーズ

スイッチ

TSN  
シリーズ

## 選定資料の目次

◆ 使用条件の確認	07
◆ 出力表	09
◆ 取付形式一覧表	11
◆ シリーズ・外観寸法の決定	14
◆ パッキン材質の選定	15

## 使用条件の確認

適正な油圧シリンダを選定するには、油圧シリンダを使用する条件、用途および環境を明確にする必要があります。選定される前に下記の項目についてご確認ください。

### 使用条件の確認

- |           |         |
|-----------|---------|
| 1)必要な出力   | 4)作動速度  |
| 2)使用圧力    | 5)使用作動油 |
| 3)必要ストローク | 6)使用環境  |

### 1)油圧シリンダに必要な出力

油圧シリンダに必要な出力を求めるには、シリンダ軸心に作用する負荷の大きさと方向を明確にしてください。シリンダ軸心に対してラジアル荷重が作用する場合は別途ご相談ください。

### 2)使用圧力

油圧シリンダ内に発生する圧力は、供給圧力以外に負荷の慣性を吸収することにより発生する圧力や、作動油の流れを切り替えた時に発生するサージ圧力などがあります。

これらのサージ圧力と供給圧力は互いに加算され合い、しばしば油圧回路の設定圧力を超える場合があります。

この合算された圧力が、油圧シリンダの各シリーズにおける最高許容圧力以下となるよう、供給する圧力をご決定ください。

#### 最高許容圧力

単位:MPa

シリーズ	呼び圧力	ヘッド側	ロッド側			
			ロッド径A	ロッド径B	ロッド径C	ロッド径S
TK	3.5	4.4	-	-	-	4.4
TFS	7	8.8	14.7	12.7	10.8	-
TFF	14	17.7	17.7	17.7	13.7	-
TT	21	26.5	26.5	24.5	-	-

### 3)必要ストローク

タイロッド方式で製作可能な最大ストロークは下表の通りです。これらを超えて使用される場合、別途ご相談ください。

#### TFシリーズ最大ストローク

内径	最大ストローク
φ32	1200mm
φ40・φ50	1500mm
φ63・φ80	1600mm
φ100～φ250	2000mm

#### TKシリーズ最大ストローク

内径	最大ストローク
φ32・φ40	1000mm
φ50・φ63	1200mm
φ80・φ100	1600mm
φ125・φ160	1800mm

#### TTシリーズ最大ストローク

内径	最大ストローク
φ40・φ50	1500mm
φ63・φ80	1600mm
φ100～φ160	2000mm
φ180～φ250	1500mm

## 4) 作動速度

油圧シリンダは使用速度範囲内で使用してください。

使用速度範囲外で使用されますと次のような問題が発生します。

低速の場合：スティックスリップ現象(ビビリ現象)の発生。

高速の場合：配管部の管内流速が速くなり、圧力損失が増加し、出力が低下します。

また摺動熱によるパッキンの劣化、運動エネルギーの増加によるシリンダの変形。

### TFシリーズ使用速度範囲

内 径	使用速度範囲
φ32~φ63	8~400mm/s
φ80~φ125	8~300mm/s
φ140~φ250	8~200mm/s

### TTシリーズ使用速度範囲

内 径	使用速度範囲
φ40~φ63	8~400mm/s
φ80~φ125	8~300mm/s
φ140~φ250	8~200mm/s

### TKシリーズ使用速度範囲

内 径	使用速度範囲
φ32~φ160	8~300mm/s

油圧シリンダをストロークエンドで停止させる際の衝撃を緩和させるためにクッション機構を設ける事が可能です。クッション機構の要否については、慣性力の大きさが問題となりますが、目安としてシリンダ速度50mm/s以上の場合にクッション機構を設ける事を推奨します。詳細については、別途ご相談ください。

## 5) 使用作動油

使用作動油は一般鉱物性作動油を想定しております。

その他の作動油を使用される場合、パッキンとの適合を表より確認のうえ、銘柄をご連絡ください。

### パッキン材質と作動油の適合表

記 号	1	2	3	9
材質	ニトリルゴム	ウレタンゴム	ふっ素ゴム	水素化ニトリルゴム
使用温度範囲	-10℃~+80℃	-10℃~+80℃	-10℃~+120℃	-10℃~+120℃
一般鉱物性作動油	○	◎	○	○
W/O作動油	○	△	○	◎
O/W作動油	○	△	○	◎
水-グリコール系作動油	○	×	×	◎
リン酸エステル系作動油	×	×	○	×
脂肪酸エステル系作動油	○	×	△	△

※◎○印は使用可、×印は使用不可を示し、△印使用の場合はご相談ください。

◎印は耐摩耗性を重視する場合の推奨パッキン材質を示します。

※水素化ニトリルゴムを水-グリコール系作動油、W/O作動油、O/W作動油で使用される場合は、-10~+100℃の範囲でご使用ください。

※上記温度はパッキンの使用温度範囲を示したものであり、シリンダ本体の使用温度範囲とは異なります。シリンダを高温で使用する場合は別途ご相談ください。

## 6) 使用環境

タイロッド式標準シリンダは使用環境として、下記を想定しております。

設置場所：屋 内

周囲環境：過度の振動、汚染、高温度の環境では無い事。

使用温度範囲：-10℃~+80℃

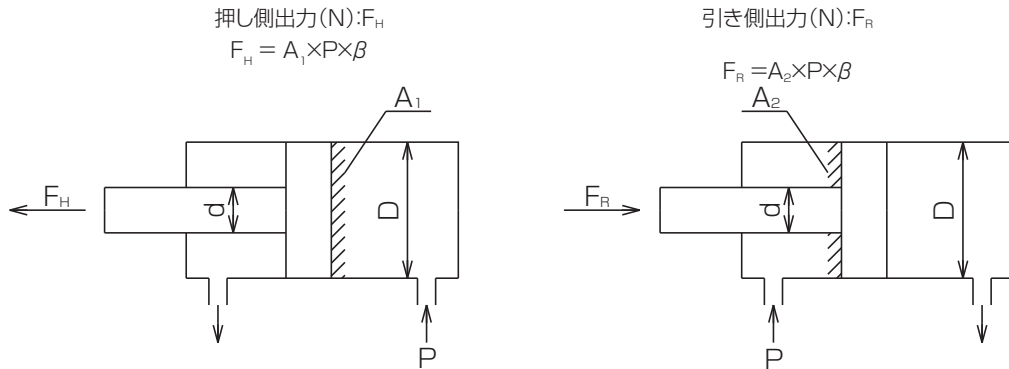
上記以外の環境で使用される場合、油圧シリンダ側に対策を施す必要がありますので別途ご相談ください。



## 出力表

### 内径・ピストンロッド径の選定

シリンダ内径・ピストンロッド径は、必要なシリンダ出力より決定します。出力は下式より求められます。



※実際の出力は理論出力よりも、パッキンおよび軸受け部の摺動抵抗や配管および油圧機器の圧力損失により低下します。

- ・ D : シリンダ内径(mm)
- ・ d : ピストンロッド径(mm)
- ・ P : 使用圧力(MPa)
- ・  $A_1$  : 押し側ピストン受圧面積(mm<sup>2</sup>) =  $\pi/4 \times D^2$
- ・  $A_2$  : 引き側ピストン受圧面積(mm<sup>2</sup>) =  $\pi/4 (D^2 - d^2)$
- ・  $\beta$  : 負荷率(%)

負荷率とはシリンダの理論出力と実際にシリンダにかかる負荷荷重との比率です。負荷率は次の値を目安としてください。

- 低速作動の時 : 60~80%(50mm/s以下)
- 中速作動の時 : 35~50%(51~250mm/s)
- 高速作動の時 : 25~35%(251mm/s以上)

押し側理論出力表(負荷率100%)

単位:kN

内径 (mm)	受圧面積 (mm <sup>2</sup> )	使用圧力(MPa)						
		1.0	3.5	7	10.5	14	17.5	21
φ32	804	0.80	2.81	5.62	8.44	11.26	14.07	16.88
φ40	1257	1.26	4.40	8.80	13.20	17.60	22.00	26.40
φ50	1963	1.96	6.87	13.74	20.61	27.48	34.35	41.22
φ63	3117	3.12	10.91	21.82	32.73	43.64	54.55	65.46
φ80	5027	5.03	17.59	35.19	52.78	70.38	87.97	105.57
φ100	7854	7.85	27.49	54.98	82.47	109.96	137.45	164.93
φ125	12272	12.27	42.95	85.90	128.86	171.81	214.76	257.71
φ140	15394	15.39	53.88	107.76	161.64	215.52	269.40	323.27
φ150	17671	17.67	61.85	123.70	185.55	247.40	309.24	371.10
φ160	20106	20.11	70.37	140.74	211.11	281.48	351.86	422.23
φ180	25447	25.45	89.06	178.13	267.20	356.26	445.32	534.39
φ200	31416	31.42	109.96	219.91	329.87	439.82	549.78	659.74
φ224	39408	39.41	137.93	275.86	413.78	551.71	689.64	827.57
φ250	49087	49.09	171.80	343.61	515.41	687.22	859.02	1030.83

## 出力表

引き側理論出力表(負荷率100%)

単位:kN

内径 (mm)	ロッド径 (mm)	ロッド 種類	受圧面積 (mm <sup>2</sup> )	使用圧力(MPa)						
				1.0	3.5	7	10.5	14	17.5	21
φ32	φ22.4	A	410	0.41	1.44	2.87	4.31	5.74	—	—
	φ18	B	550	0.55	1.93	3.85	5.78	7.70	—	—
	φ14	C	650	0.65	2.28	4.55	6.83	9.10	—	—
	φ16	S	603	0.60	2.11	—	—	—	—	—
φ40	φ28	A	641	0.64	2.24	4.49	6.73	8.97	11.22	13.46
	φ22.4	B	863	0.86	3.02	6.04	9.06	12.08	15.10	18.12
	φ18	C	1002	1.00	3.50	7.01	10.52	14.03	—	—
	φ16	S	1056	1.06	3.70	—	—	—	—	—
φ50	φ35.5	A	974	0.94	3.41	6.82	10.23	13.64	17.05	20.45
	φ28	B	1348	1.35	4.72	9.44	14.15	18.87	23.59	28.14
	φ22.4	C-S	1569	1.57	5.49	10.98	16.47	21.97	—	—
φ63	φ45	A	1527	1.53	5.34	10.69	16.03	21.38	26.72	32.07
	φ35.5	B	2127	2.13	7.44	14.89	22.33	29.78	37.22	44.67
	φ28	C	2501	2.50	8.75	17.51	26.26	35.01	—	—
	φ22.4	S	2723	2.72	9.53	—	—	—	—	—
φ80	φ56	A	2564	2.56	8.97	17.95	26.92	35.90	44.87	53.84
	φ45	B	3436	3.44	12.03	24.05	36.08	48.10	60.13	72.16
	φ35.5	C	4037	4.04	14.13	28.26	42.39	56.52	—	—
	φ28	S	4411	4.41	15.44	—	—	—	—	—
φ100	φ71	A	3895	3.90	13.63	27.27	40.90	54.53	68.16	81.80
	φ56	B	5391	5.39	18.87	37.74	56.61	75.47	94.34	113.21
	φ45	C	6264	6.26	21.92	43.85	65.77	87.00	—	—
	φ35.5	S	6864	6.86	24.02	—	—	—	—	—
φ125	φ90	A	5910	5.91	20.69	41.37	62.06	82.74	103.43	124.11
	φ71	B	8313	8.31	29.10	58.19	87.29	116.38	145.48	174.57
	φ56	C	9809	9.81	34.33	68.66	102.99	137.33	—	—
	φ45	S	10681	10.68	37.38	—	—	—	—	—
φ140	φ100	A	7540	7.54	26.39	52.78	79.17	105.56	131.95	158.34
	φ80	B	10367	10.37	36.28	72.57	108.85	145.14	181.42	217.71
	φ63	C	12277	12.28	42.97	85.94	128.91	171.88	—	—
φ150	φ100	A	9817	9.82	34.36	68.72	103.08	137.44	—	—
	φ85	B	11997	12.00	41.99	83.98	125.97	167.96	—	—
	φ67	C	14146	14.15	49.51	99.02	148.53	198.04	—	—
φ160	φ112	A	10254	10.25	35.89	71.78	107.67	143.56	179.45	215.33
	φ90	B	13744	13.74	48.10	96.21	144.31	192.42	240.52	288.62
	φ71	C	16147	16.15	56.51	113.03	169.54	226.06	—	—
	φ56	S	17643	17.64	61.75	—	—	—	—	—
φ180	φ125	A	13175	13.18	46.11	92.23	138.34	184.45	230.56	276.68
	φ100	B	17593	17.59	61.58	123.15	184.73	246.30	307.88	369.45
	φ80	C	20420	20.42	71.47	142.94	214.41	285.88	—	—
φ200	φ140	A	16022	16.02	56.08	112.15	168.23	224.31	280.39	336.46
	φ112	B	21564	21.56	75.47	150.95	226.42	301.90	377.37	452.84
	φ90	C	25054	25.05	87.69	175.45	263.17	350.90	—	—
φ224	φ160	A	19302	19.30	67.56	135.11	202.67	270.23	337.79	405.34
	φ125	B	27136	27.14	94.98	189.95	284.93	379.90	474.88	569.86
	φ100	C	31554	31.55	110.44	220.88	331.32	441.76	—	—
φ250	φ180	A	23640	23.64	82.74	165.48	248.22	330.96	413.70	496.44
	φ140	B	33694	33.69	117.93	235.86	353.79	471.72	589.65	707.57
	φ112	C	39235	39.24	137.32	274.65	411.97	549.29	—	—

注)SロッドはTKシリーズ用になります。

## 取付形式一覧表

		軸心固定形		軸心揺動形			
形式	記号	外形図		形式	記号	外形図	
基本形	S			CA			
フート形	LA			クレビス形	CB		
	LB				CC		
	LC				トラニオン形	TA	
FA			TC				
フランジ形	FB			<b>取付形式の選定</b> ○取付形式は大きく分けて、軸心固定形と軸心揺動形の二つがあります。 ・軸心固定形：シリンダ本体をフートやフランジによって固定し、シリンダ軸心に対して往復直線運動を行います。 ・軸心揺動形：トラニオンやクレビスのピンを支点として、シリンダ全体が揺動運動を行います。  ○取付形式一覧表より使用用途に合った取付形式をご選定下さい。正しく取付けないと、作動不良や破損の原因となりますので、取付時の注意事項をご確認ください。  ※シリーズや内径によっては、製作していない取付形式がございますので、各シリーズの仕様をご確認ください。 ※図中の(A)(B)(C)(D)はポート及びバルブの位置関係です。			
	FC						
	FD						
	CF						

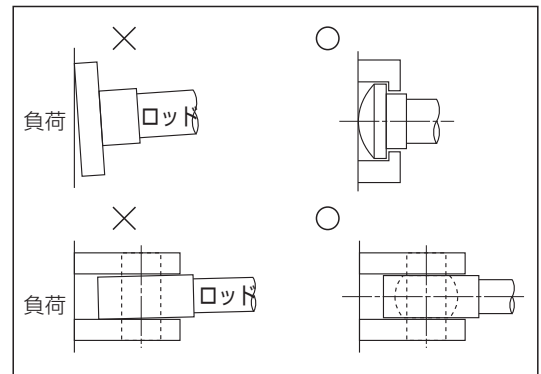
## 取付上の注意事項

- 固定形の取付には所定のサイズのボルトを使用してください。
- 揺動形の場合は所定のサイズのピンを使用してください。
- シリンダの取付部材には剛性のあるものを使用してください。剛性が不足していると、シリンダ出力によって取付部材が変形を起こし、ピストンロッドと軸受部にこじれが生じ、軸受部やパッキンの早期磨耗及び、ピストンロッド先端ねじの破損の原因となります。

## 固定形の場合のロッド先端の取付

### (S,LA,LB,LC,FA,FB,FC,FD,CF形)

ピストンロッドと負荷を連結する際、必ず芯出しを行ってください。軸芯が振れていますと、ピストンロッド軸受部やパッキンの早期磨耗、シリンダチューブの焼付やカジリの原因となります。そのためピストンロッドと負荷を連結する時は、必ずピストンロッドが出きった位置と入りきった位置で負荷の取付部の芯の振れを測定し、芯を合わせた後、ピストンロッドと負荷を連結してください。



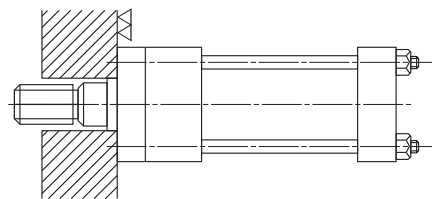
## シリンダ本体の取付

シリンダ本体の取付は下記のように行ってください。取付に起因する不具合は責任を負いかねます。

### 固定形の場合

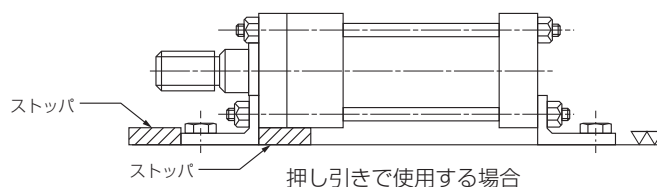
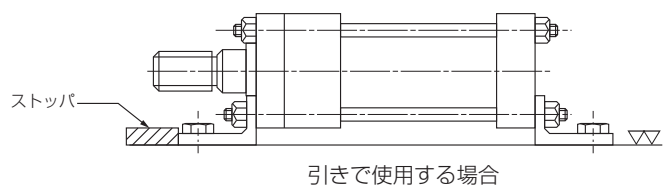
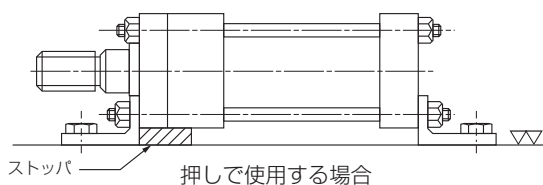
#### 1) S形

タイロッドのねじ精度：6g(JIS 2級相当)  
締付トルク：各シリーズのタイロッド締付トルク表を参照ください。



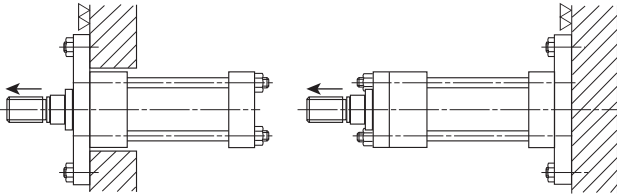
#### 2) LA,LB,LC形

取付金具はボルトで固定しますが、負荷を受けた場合の軸方向の移動に対して完全とはいえません。そのため下図に示すように、取付金具にストッパを設けてください。

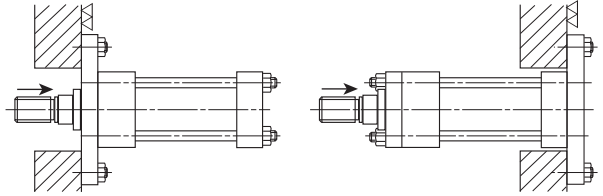


### 3) FA,FB,FC,FD,CF形

シリンダは下図のように取付けてください。



押しで使用する場合



引きで使用する場合

### 揺動形の場合

- ピストンロッドと負荷の連結は必ずピン結合とし、シリンダ本体の揺動軸と直角方向の平面内で動作するように取付けてください。また、ピンは固定形と同様の芯出しを行ってください。
- ピンの軸受け部には必ず潤滑剤を塗布してください。
- 先端金具にFコネクタは絶対使用しないでください。

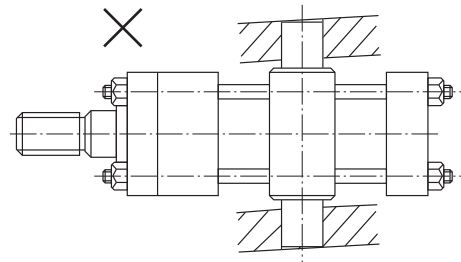
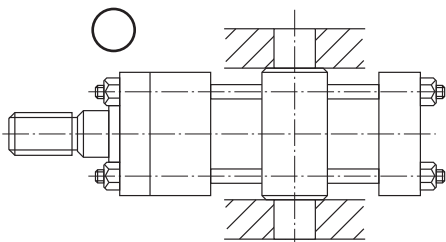
### 1) CA,CB,CC形

ピンは所定のサイズのものを使用してください。

長ストローク(1000mm以上)では水平取付は避けてください。ピストンロッドにシリンダの自重がかかり、軸受部やピストンにコジリを生じ、軸受部の早期磨耗及びチューブの焼付やカジリの原因となります。

### 2) TA,TC形

取付部材はトラニオンボスに対して直角になるように取付けてください。下図のように傾いた状態で取付けると、ボス軸受部で偏磨耗が発生し、寿命低下の原因となります。



## シリーズの決定

これまで選定された内径、ピストンロッド径、取付形式及び使用圧力より、シリンダのシリーズをご決定ください。

標準タイロッド形シリンダには以下のシリーズがございます。

シリーズを決定の上、仕様をご確認ください。

シリーズ名	圧力区分	内 径	取付形式
TF	7・14MPa	φ32~φ250	14種類
TK	3.5MPa	φ32~φ160	9種類
TT	21MPa	φ40~φ250	8種類

## 外觀寸法の決定

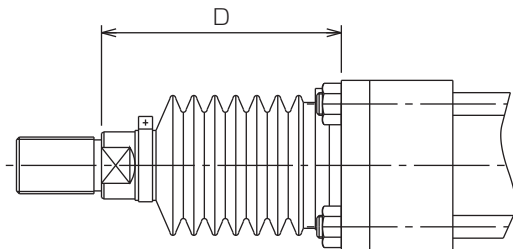
外觀寸法を決定するには下記の項目について検討し、決定する必要があります。

- 1) ジャバラの有無
- 2) シリンダと負荷との結合方法(先端金具の有無)
- 3) ストロークの決定

### 1) ジャバラの有無

切粉や溶接スパッタなどが飛散しているような環境下で使用される場合、ピストンロッド表面に傷がつく恐れがあります。これを防止するにはジャバラの使用を推奨いたします。

ジャバラを取付けますと下図に示すD寸が長くなりますので、各シリーズの寸法表をご確認ください。



ジャバラ取付例

記号	材質名	耐熱温度
J	ネオプレン	100℃
JC	コーネックス	220℃
JS	シリコンガラスクロス	220℃
JA	アルミ箔ガラスクロス	350℃

注) 表中の耐熱温度はジャバラ材質の耐熱温度です。  
シリンダ本体の耐熱温度とは異なりますのでご注意ください。

### 2) シリンダと負荷との結合方法

シリンダと駆動される負荷との取付方法をご確認ください。

標準シリンダには各種先端金具をご用意しておりますので、各シリーズの先端金具をご確認ください。

また取付時の注意事項を併せてご確認ください。シリンダと負荷の取付方法はロッドの座屈強度に関わってきます。

### 3) ストロークの設定

使用されるストロークを最大ストローク範囲内で設定してください。

シリンダをストローク端で停止される場合、作動速度が速いと、負荷の慣性力が大きくなり、ピストンとカバーが衝突した時に大きな衝撃が発生します。

この衝撃を緩衝するため、シリンダ内にクッション機構を設けることができます。

※ピストンとカバーが密着した状態から立ち上がる際、出力が低下しますのでご注意ください。

## パッキン材質の選定

パッキン材質の選定を行うには、下記の項目をご確認ください。

- ① 作動油の種類
- ② シリンダ内の油温及び周囲温度
- ③ 使用頻度
- ④ 切削油剤(クーラント液)がかかる場合はその種類

### 作動油とパッキン材質の適合性

記号	材質	適用作動油					
		一般鉱物性 作動油	水-グリコール 系作動油	W/O 作動油	O/W 作動油	リン酸エステル 系作動油	脂肪酸エステル 系作動油
1	ニトリルゴム	○	○	○	○	×	○
2	ウレタンゴム	◎	×	△	△	×	×
3	ふっ素ゴム	○	×	○	○	○	△
9	水素化ニトリルゴム	○	◎	◎	◎	×	△

注) ◎ ○印は使用可、×印は使用不可を示し、△印使用の場合はご相談ください。  
◎印は耐摩耗性を重視する場合の推奨パッキン材質を示します。

### パッキン材質の使用可能油温範囲

記号	材質	シリンダ内の油温℃				
		-50	0	50	100	150
1	ニトリルゴム					
2	ウレタンゴム					
3	ふっ素ゴム					
9	水素化ニトリルゴム					注)

注) 水素化ニトリルゴムを水-グリコール系作動油、W/O作動油、O/W作動油で使用される場合は、-10~+100℃の範囲でご使用下さい。上記温度はパッキンの使用温度範囲を示したものであり、シリンダ本体の使用温度範囲とは異なります。シリンダを高温で使用する場合は、別途ご相談ください。

### ウレタンゴムとニトリルゴムの選定指針

標準シリンダのパッキン材質として、ウレタンゴムとニトリルゴムがあり、選定にあたっては、下表の選定基準を目安にしてください。

#### ■ウレタンゴムの特性

ウレタンゴムは他のパッキン用材質より引張強度、耐摩耗性、耐圧性に優れています。しかしながら、熱や作動油の劣化の影響を受け易いため、作動油の管理が重要です。

#### ■ニトリルゴムの特性

ニトリルゴムはウレタンゴムに比べて、熱や作動油の劣化の影響を受けにくく、また引張強度が小さいため、耐圧性、耐摩耗性は若干低くなります。そのためウレタンゴムより低圧、低頻度での使用に適しています。

#### ■水素化ニトリルゴムの特性

高温において、ふっ素ゴムより耐摩耗性を必要とする場合や、常温においてニトリルゴムより耐摩耗性を必要とする場合に最適です。

### パッキン材質選定基準表

	ニトリルゴム	ウレタンゴム	ふっ素ゴム	水素化ニトリルゴム
耐摩耗性	○	◎	○	◎
作動油の劣化に対する寿命	○	△	○	○
油温が高いときの寿命	○	△	○	◎
ロッド部からの油漏れ	○	◎	○	○
高圧で使用頻度が高い場合	○	◎	△	◎
低圧で使用頻度が低い場合	◎	○	○	◎

注) ◎、○、△印は選定するうえでの優先順位です。

### 切削油剤がかかる場合の選定指針

切削油剤が霧状又は1日につき数回程度飛散する場合	切削油剤とパッキン材質の適合性にてパッキン材質を選定の上、通常のシリンダ(TFシリーズ、TCシリーズ)で使用可能です。
切削油剤が常時又は頻繁に飛散する場合	通常のシリンダではロッドブッシュ部から切削油剤がシリンダ内部に侵入する場合があります。よって耐切削油剤仕様を選定してください。ただし、不溶性切削油剤の2種がかかる場合は別途ご相談ください。

### 切削油剤(クーラント液)とパッキン材質の適合性

記号	材質	不溶性切削油剤		水溶性切削油剤	
		含まない (1種)	含む (2種)	含まない (W1,2種1,3号)	含む (W1,2種1,2号)
1	ニトリルゴム	×	×	○	×
2	ウレタンゴム	×	×	×	×
3	ふっ素ゴム	○	○	○	×
9	水素化ニトリルゴム	○	×	○	○

注) ○印は使用可、×印は使用不可を示します。

### 各シリーズによるパッキン材質

記号	材質	TK φ32~φ160	TF φ32~φ250	TT φ40~φ250	TC φ32~φ160
1	ニトリルゴム	○	○	○	○
2	ウレタンゴム	-	○	○	×
3	ふっ素ゴム	-	△	△	△
9	水素化ニトリルゴム	-	△	△	△

注1) ○印は使用可、×印は使用不可を示します。△印使用の場合はご相談ください。「-」印は使用可能なパッキンがありません。

注2) φ32のふっ素ゴム・ウレタンゴム仕様は製作できません。