

小型・軽量・高出力空気圧式アクチュエータ

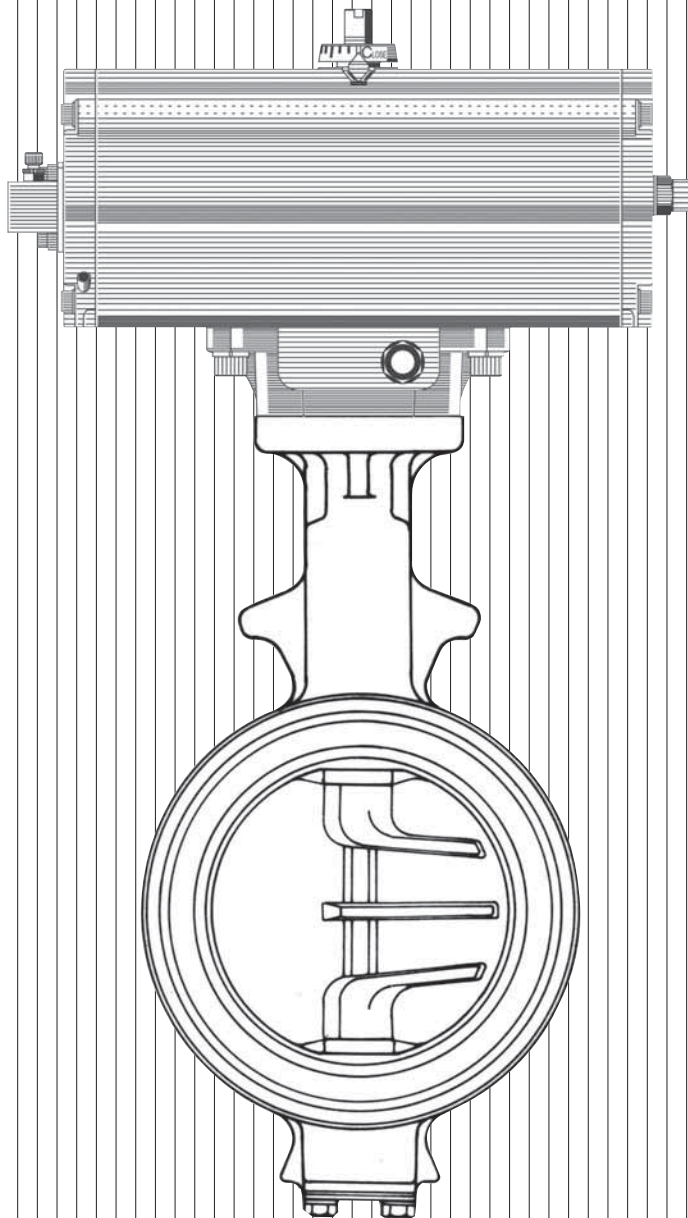
ティー・ダイナモ

New

T-DYNAMO® (7E/7F/7G)

Pneumatic Cylinder Series

取扱説明書



目次	頁
安全上のご注意	1
1. 製品の特徴	2
1-1 製品の特徴	2
1-2 作動原理	2
1-3 型式の説明	3
1-4 標準仕様	3
2. 使用上の注意	4
2-1 安全対策	4
2-2 運搬・保管	4
2-3 設置・使用環境	5
2-4 使用・調整	7
2-5 保守点検	8
3. 構造	10
3-1 分解構造図(複作動型シリンダ)	10
3-2 分解構造図(単作動型シリンダ)	11
3-3 出力トルク曲線	12
3-4 空気消費量	12
4. シリンダのシステム構成	13
4-1 システム構成	13
4-2 スピードコントローラ	14
4-3 バルブ開度の調整方法	15
4-4 手動操作の方法	17
4-5 電磁弁	19
4-6 リミットスイッチ	21
5. シリンダのメンテナンス	22
5-1 分解要領	22
5-2 単作動型シリンダ サイドカバーの分解要領	24
5-3 組立要領	25
5-4 単作動型シリンダ サイドカバーの組立要領	29
5-5 故障の発見とその対策方法	30

安全上のご注意 必ずお守りください

ここに示した注意事項は、ティーダイナモ(以下、本製品)を正しくお使いいただき、危害や損失を未然に防止するためのものです。

ご使用前に全てを良くお読みの上、内容に従って正しくご使用ください。

また、バルブの取り扱いに関する安全のご注意もあわせてお読みください。

■表示内容を見逃して誤った使い方をした時に生じる危害や損害の程度を、次の表示で区分し、説明しています。



警告

この表示の欄は、「死亡または重傷を負う可能性が想定される」内容です。



注意

この表示の欄は、「傷害を負う可能性または、物的損害のみが発生する可能性が想定される」内容です。

■お守りいただく内容の種類を、次の絵表示で区分し、説明しています。(下記は絵表示の一例です。)



このような絵表示は、してはいけない「禁止」内容です。



このような絵表示は、必ず実行していただく「強制」内容です。

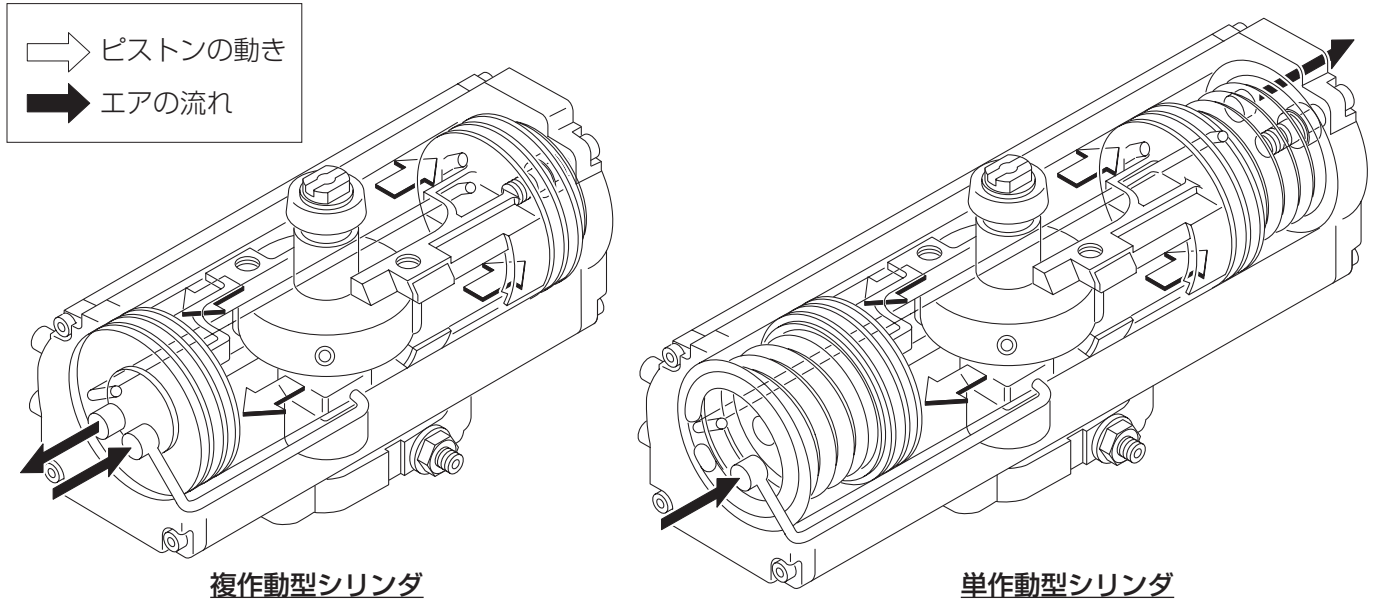
■はじめに

- 本取扱説明書は、運搬・保管・配管取付、操作、保守点検作業を行う前に、必ずご一読ください。
- 本取扱説明書は、本製品の運搬・保管・配管取付、操作、保守点検作業について、想定される全ての状態を記載しておりません。もし、不明な点がございましたら、弊社の担当営業にお問い合わせください。
- 本取扱説明書で明示してあります、操作・保守・点検上の基準値・制限値は、本製品の保守管理を考慮して定めたものです。基準値・制限値を外れない範囲でご使用ください。
- 本製品は開閉角度90度以下のバルブにのみ接続し、使用してください。
- 本取扱説明書は、設置・運用開始後もいつでも取り出し、確認ができるよう必ず保管してください。
また、担当者が変更になった場合、取扱説明書の保管場所や運用の引き継ぎをお願いいたします。
- 万が一、衝撃によりへこみや傷がついた場合、安全のため使用を中止し、取り替えてください。
* 本取扱説明書の内容は予告なく変更する場合があります。

1. 製品の特徴

1-1 製品の特徴

本製品は、空気圧 (0.4~0.7MPa) により、90° 回転するバタフライバルブ駆動を目的とした空気圧式ロータリーアクチュエータです。ケースにはアルミニウム合金の押し出し材を用い、軽量・コンパクト・高精度にするとともに、付属品取付部はNAMUR規格に準拠し、NAMUR規格の付属品をダイレクトに取り付けることができます。



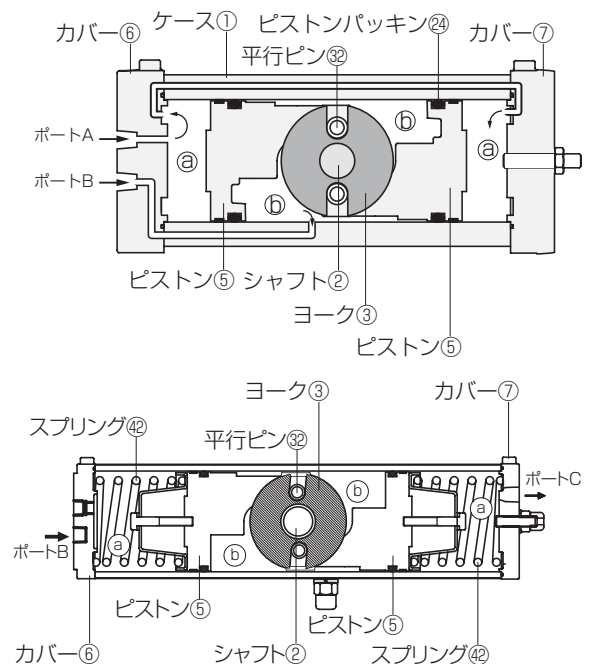
1-2 作動原理

■複作動型シリンダ

- (1) ケース①及びカバー⑥⑦により囲まれたアクチュエータ内部は、ピストン⑤及びピストンパッキン⑳により気密に仕切られた室㉑㉒に分かれています。
- (2) シャフト②はケースの室㉑部を貫通しており、シャフトの横穴には摺動可能なヨーク③が嵌合しています。さらにヨーク頭部は平行ピン㉓で回転可能な状態で連結されています。
- (3) ポートAより供給された圧縮空気は室㉑に導入され、ポートBより室㉒の空気が排気され、㉑と㉒との差圧によりピストンが移動します。このピストンと一体の平行ピン㉓も移動し、シャフトには回転力が発生します。

■単作動型シリンダ

- (1) ケース①及びカバー⑥⑦により囲まれたアクチュエータ内部は、ピストン⑤及びピストンパッキン⑳により気密に仕切られた室㉑㉒に分かれています。
- (2) シャフト②はケースの室㉑部を貫通しており、シャフトの横穴には摺動可能なヨーク③が嵌合しています。さらにヨーク頭部は平行ピン㉓で回転可能な状態で連結されています。
- (3) ポートBより供給された圧縮空気は室㉑に導入され、ポートCより室㉒の空気が排気され、㉑と㉒の差圧によりピストン⑤が移動し、スプリング㉔が押し縮められます。このピストン⑤と一体の平行ピン㉓も移動し、シャフトに回転力が発生します。
- (4) ポートBへの空気供給を停止すると、スプリング㉔の力によりピストンが押し戻され、同じくシャフトに回転力が発生します。



1-3 型式の説明

複作動型シリンダ(7E)	単作動型シリンダ(7F/7G)
<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">T85</div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> ① ② </div>	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">T85S</div> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;"> ① ② ③ </div>
① 本製品の識別記号	① 本製品の識別記号
② 出力トルク(※)	② 型式の識別記号
	③ 作動方式：スプリングリターン

※単作動型の出力トルクは、複作動型と異なります。1-4 標準仕様をご参照ください。

1-4 標準仕様






型 式	複作動型シリンダ(7E)					単作動型シリンダ(7F/7G)			
	T35	T85	T200	T380	T750	T85S	T200S	T380S	T750S
トルク (N・m) (供給圧0.4MPa) 回転角度0° の場合	35	85	200	380	750	30	65	116	240
供給空気圧条件 / 温度	除湿した空気 / -10℃ ~ +60℃								
使用圧力(MPa)	0.4~0.7MPa								
耐 圧(MPa)	1.05MPa								
ポート径(Rc)	Rc (PT) 1/4								
回転角度	90°								
周囲温度	-10℃ ~ +60℃								
開閉時間(秒) スピコン付き (※)	1~15	2~15	3~15	7~20	12~25	2~15	6~15	8~20	15~25

※開閉時間は供給空気圧0.4MPaで、標準スピードコントローラ(SP-K017-Z03-006)、電磁弁(PCS2408-NB-100MC)を付属し、シリンダ単体の場合を示しています。




開閉時間は、空気配管系統等の影響により変化します。

2. 使用上の注意

2-1 安全対策

 警告	2.1.1 本製品の取り扱いに関して 本製品は、十分な知識と経験を持った人が取り扱ってください。 圧縮空気等は取り扱いを誤ると危険です。空気圧機器を使用した機器・装置の組み立てや操作、メンテナンスなどは、取扱説明書(以下、本書)を熟読し、内容を十分に理解した人が行ってください。
	2.1.2 安全確認に関して 安全を確認するまでは機械・装置の取り扱い、機器の取り外しを絶対に行わないでください。 機器の取り外しを行う際は、下記の項目を確認し、安全を確認してから取り外しを行ってください。 ①本製品の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていること。 ②本製品の表面温度が触れることが出来る温度であること。 ③エネルギー源である供給空気等と、空気配管系統内の圧縮空気が排気されていること。 ④配管内に流体が流れていないこと。 ⑤設備の電源が遮断されていること。
	装置の再起動を行う際に、下記の項目をご確認ください。 ①本製品がバルブに確実に固定されていること。 ②本製品の外観に破損や損傷、部品の欠損がないこと。 ③本製品に工具類が取り付けられたままになっていないこと。 ④本製品の作動(シリンダの作動、バルブの開閉)を妨げるものがないこと。 ⑤電気・空気信号の漏洩がないこと。 ⑥圧縮空気等の漏洩がないこと。
	2.1.3 フェールセーフ設計に関して フェールセーフ設計が求められる箇所にご使用の場合は、機器を制御する動力(すべて・一部を問わず)が喪失した場合に備え、単作動型シリンダ(スプリングバック式シリンダ)・ロックアップ弁などを使用して、システムを安全側に作動させる方法を採用してください。
	2.1.4 ウォーターハンマに関して 設計の際は、ウォーターハンマを考慮した設計を行ってください。 配管の状況やバルブの運転条件によっては、製品仕様範囲の開閉時間内であってもウォーターハンマが発生する可能性があります。

2-2 運搬・保管

 注意	2.2.1 質量 質量の大きい製品(約20kg)は、人力のみによらず器具・機械を使って運搬してください。本製品の質量は、弊社発行のカタログ、及び製品図面などで確認してください。また、フォークリフト、クレーン及び玉掛けなどの作業は有資格者が行い、法規や事業所の安全規定に従ってください。
 注意	2.2.2 落下 積み降ろし及び横持ち作業時には、本製品を適切に保持し落下損傷を防止してください。
	2.2.3 防塵・防水 配管接続口に接続されているプラグ(仮封止栓)はエア配管作業実施時まで外さないでください。 防塵・防水を行わなかった場合、本製品内にゴミ・塵・雨水等が侵入し、作動不良の原因となります。プラグを紛失した時は、代わりにカバー又は養生テープなどで保護処置を施してください。 単作動型シリンダは、排気ポートのエルボを下に向け、ゴミ・塵・雨水等の浸入を防止してください。



2.2.4 保管

本製品の汚染・変色・材質劣化を避けるため次のように保管してください。

- ① 直射日光、高温・多湿を避け、粉塵・水滴のない場所に保管してください。
- ② 本製品を保管する場合は、梱包状態のまま、又は同等の保護をして保管してください。
- ③ 1年以上保管した本製品を使用する場合は、本製品の作動状況を点検してください。異常が認められた場合には分解点検及び、変形・劣化部品の交換を行ってください。

2-3 設置・使用環境



警告

2.3.1 設置場所の空間確保

設置の際は、本製品周辺の作業空間を確保してください。作業空間が確保できない場合、メンテナンス時に、部品が取り外せない場合があります。

2.3.2 設置場所および使用環境

次のような設置場所や使用環境では、機能的な仕様の適合のみならず、法規適合など特別な対応が必要となる場合があります。不明な点がある場合、計画段階で弊社営業にお問い合わせください。

- ① 仕様書に記載されていない特殊な使用環境
- ② 製品が故障した場合、人・財産・環境などに関して大きな損害を生じることが予測される場合
例：高圧ガス保安法関連設備、労働安全衛生法関連設備、原子力関連設備、乗り物、医療設備、など



注意

2.3.3 設置場所の雰囲気

本製品を設置する場所の雰囲気によっては、下記の対策を行ってください。

- ① 塩分を含んだガス、腐食性ガス、化学薬液、有機溶剤及び蒸気などにさらされる場所は避けてください。なお、一部の雰囲気については防食対策が可能ですので、弊社営業にご相談ください。
- ② 輻射熱や化学薬品が直接かかる可能性がある場合、本製品および付属機器をカバーなどで保護してください。
- ③ 単作動型シリンダを屋外や水のかかる場所で使用する場合、排気ポートのエルボを下に向け、ゴミ・チリ・雨水等の浸入を防止してください。
- ④ 本製品を水没させないでください。



2.3.4 設置場所の温度

本製品を設置する場所の温度によっては、下記の対策を行ってください。

温度範囲外で使用した場合は、O-リングの熱劣化や硬化、部品の熱膨張や熱収縮の違いによる作動不良等の原因となります。

- ① 設置場所の周囲温度は、仕様書に基づきご使用ください。
- ② 供給する圧縮空気等は、仕様書に基づきご使用ください。
- ③ 直射日光が当たる場合、本製品や付属機器の使用温度上限を超えないようにしてください。
- ④ 本製品は熱源から遠ざけ、仕様温度範囲内の場所へ設置してください。特に電動機やエアコンプレッサ等の近くでは周囲温度が仕様温度範囲を超える場合があります。
- ⑤ 付属機器をご使用の際は、付属機器の適正温度範囲内でご使用ください。



2.3.5 設置場所の振動・衝撃

本製品を設置する場所に振動・衝撃がある場合、下記の対策を行ってください。

- ① 下記の条件で本製品を使用する場合には、振動や衝撃の状況(特に加速度値等)を確認の上、弊社営業にご相談ください。
 - 1) 過大な振動や衝撃を受ける場所
 - 2) 継続して振動や衝撃を受ける場所
- ② 本製品の取付部や連結部などにゆるみ止めを施し確実に固定・締結してください。特に高頻度開閉の条件で使用する際には、耐疲労性を考慮し、より余裕を持った締結を行ってください。
- ③ 機器にかかる振動・衝撃を低減するため、防振対策を施してください。配管をサポートで固定することや、防振材を設置してください。
- ④ 定期的に締結部に緩みや変形がないことを点検し、異常がある場合はボルトの増締めや部品交換を行ってください。締結するボルトが外れると本製品の脱落や予期しない方向へ回転することがあります。



2.3.6 本製品とバルブ取付部の設計に関して

本製品とバルブの取付部を設計する際は、下記の項目をご確認ください。

- ① 本製品の出力軸にスラスト荷重ならびに横荷重が加わらないこと。
- ② バルブの弁棒は軸方向の移動を防止するために、独立した抜け止めが設けられていること。本製品の出力軸をバルブの弁棒の抜け止めとした場合、本製品を取り外した際に流体の圧力条件により弁棒が飛び出す場合があります。
- ③ 本製品の出力軸とバルブの弁棒のはめあい寸法を十分確保すること。適切なはめあい寸法は別途外形寸法図をご確認ください。はめあい寸法が不足する場合、はめあい部の強度が不足し破損する恐れがあります。



2.3.7 空気配管時の注意

本製品に空気配管を接続する際は、下記の項目に注意して作業を行ってください。

万が一、衝撃によりへこみや傷がついた場合、安全のため使用を中止し、取り替えてください。

- ① 本製品や付属機器、空気配管に強い力を加えたり、物を当てたり、衝撃を加えないでください。乱暴な取り扱いにより出力軸が変形したり、O-リングの損傷により、空気漏れの原因になります。
- ② 配管時に、本製品に乗ることや、本製品をたたいての挿入は行わないでください。
- ③ 配管前に配管部材・継手類をエアブロー(フラッシング)あるいは洗浄を十分に行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。特に圧縮空気等のエアフィルタ二次側には、切粉、切削油、ゴミがないようにしてください。
- ④ 配管や継手類をねじ込む場合は、切粉やシール材が本製品内部へ入らないようにしてください。
- ⑤ 継手類をねじ込む際、極端に強い力を加えると破損の原因になります。継手類を軽くねじ込んだあと、約1/4回転を目安に増し締めしてください。締め付けトルクの参考値は、約10~14Nmになります。
- ⑥ 配管エアポートや吸排気口には、異物混入防止のため出荷時にプラグ(仮封止栓)を取り付けております。ご使用時はすべて取り外してください。



2.3.8 付属機器に関する注意点

本製品の付属機器に関しては、下記の項目をご確認ください。

- ① 本製品に標準装備のスピードコントローラは、出荷時に全開状態となっております。ご使用時に閉方向(時計方向)に回し、ご希望の開閉時間に調整してください。スピードコントローラの操作方法は、**4-2 スピードコントローラ**をご参照ください。
- ② 回転速度の調節はスピードコントローラで行い、減圧弁での速度調整は行わないでください。また高速開閉はバルブのウォーターハンマを引き起こす可能性がありますので、スピード調整にご注意ください。
- ③ 本製品の開閉時間がシステムの運転タイミングに影響を及ぼす場合、開閉時間に十分な余裕をとるようにしてください。流体圧力や温度などの状況によって、開閉時間が変化することがあります。
- ④ 樹脂製サイレンサなど、輸送時の損傷防止のため、取り付けずに同梱して出荷することがあります。バルブ設置完了後、運転前に取り付けてください。

2-4 使用・調整



2.4.1 作動空気に関して

本製品の作動空気について、下記の項目をご確認ください。

- 1) 使用の際は、清浄な作動空気をご使用ください。
- 2) 本製品に供給する圧縮空気等が、0.4MPa～0.7MPaの範囲内であることをご確認ください。
- 3) 供給する空気は、エアフィルタ等で空気中の異物を除去してください。濾過精度は40 μ m以下を選定してください。
- 4) 供給する空気は、エアドライヤ等で除湿(大気圧換算の露点温度を-15 $^{\circ}$ C以下)し、空気中の水分を除去してください。
- 5) 下記薬品を含む圧縮空気等は使用しないでください。破損や作動不良の原因となります。
・化学薬品・有機溶剤をベースとした合成油、腐食性ガス等や劣化したコンプレッサ油
- 6) 空気圧は、本製品の空気導入口で規定圧力が維持されるように、圧力損失を見込んで付属機器(電磁弁・レギュレータ・フィルタ・空気配管径・継手等)を選定してください。開閉時間が遅くなる場合があります。
- 7) 本製品への圧縮空気等の供給不足により、ピストンの間欠動作や、バルブの引っかかり動作が発生します。供給量・供給圧力不足にご注意ください。空気配管が、5m以上長くなる場合は、配管径を大きくするなどの対策をしてください。
- 8) 空気圧式駆動部は機種によりシリンダ容量が大きく変わりますので、コンプレッサ容量にご注意ください。**3-4 空気消費量**をご参照ください。



2.4.2 供給圧力の調整

本製品に適正な圧縮空気量や圧力が供給されるように、配管設計を行ってください。供給量・供給圧力が不足する場合、バルブの開閉動作に影響が発生する恐れがあります。

工場配管の末端や本製品の空気配管入口に長い配管がある空気圧装置では、配管の損失により本製品に必要な供給量・供給圧力が不足することがあります。やむを得ない場合は補助エアタンクを設けるなど対策してください。



2.4.3 作動確認

本製品を単体でご購入の場合は、下記の手順に従い、作動確認を行ってください。

- ① 外観に傷や部品の破損、欠損がないことを確認してください。
- ② 本製品単体での動作に異常がないか確認してください。
- ③ バルブと接続した後、バルブ開度の調整を行ってください。
(詳しくは、**4-3 バルブ開度の調整方法**をご参照ください。)
- ④ バルブ開閉の作動確認を行ってください。

バルブと一体(以下、完成品)でご購入の場合は、下記の手順に従い、作動確認を行ってください。

- ① 外観に傷や部品の破損、欠損がないことを確認してください。
- ② 圧縮空気等や電気信号の配管が接続されていることを確認してください。
- ③ 配管接続部、および本製品から空気漏れがないことを確認してください。
- ④ バルブ開閉の作動確認を行ってください。



注意

2.4.4 バルブ開度の調整

バルブ開度の調整は、下記の点に注意して実施してください。

- ① 完成品購入の場合は、閉側のストッパーボルトは緩めないでください。閉側のストッパーボルトを緩めた場合、バルブの全閉位置が変わり、弁座リークが発生する恐れがあります。
- ② 調整前に本製品内の圧縮空気等をすべて排出してください。圧縮空気による残圧がある場合、ストッパーボルトが飛び出す恐れがあります。
- ③ 調整後は、ストッパーボルト部から空気漏れがないことを確認してください。



注意

2.4.5 開閉時間

製品仕様範囲の開閉時間未満で使用した場合、本製品の耐久性が低下する恐れがあります。



2.4.6 改造

本製品は改造しないでください。耐久性の低下や、本製品の破損により周囲に危険を及ぼす可能性があります。



注意

2.4.7 外部手動操作

外部手動操作を行う際は、下記の項目にご注意ください。

- ① 複作動型シリンダに限り、バイパス弁で給排気の圧力を均圧にした上で駆動部の出力軸にスパナをかけて手動で開閉することが可能です。(T750型以外)
バイパス弁を開くと、流体圧によりバルブの開度が変わりますので、ご注意ください。
(バイパス弁の使用方法は4-4 手動操作の方法をご参照ください。)
- ② バルブの開度によって手動操作トルクが急激に変化し、バランスを崩し転倒・墜落などの恐れがあります。足場やスペースなど安全を確保した上で行ってください。
- ③ T750型の場合、操作力が大きく危険ですので、スパナ・モンキーレンチによる外部手動操作をしないでください。手動ギヤをご使用ください。
- ④ 単作動型シリンダの場合、スパナ・モンキーレンチや複作動型シリンダ用手動レバー(以下、専用のレバー)での手動開閉操作は行わないでください。出力軸にスパナ・モンキーレンチ・専用のレバーをかけて操作を行いますと、スプリング力によって押し戻され、危険です。サイドハンドルをご使用ください。
- ⑤ 手動操作で使用したスパナ・モンキーレンチ・専用のレバーは、操作完了時には必ず取り外してください。装着したまま自動運転すると、スパナ・モンキーレンチ・専用のレバーが外れ飛び、人身や機器を損傷する恐れがあります。
- ⑥ 手動ギヤ付きの場合、手動操作後、自動運転に切り替える時、手動ギヤが自動運転の位置になっていること及びバイパス弁が閉じていることをご確認ください。(自動復帰ではありません。)

2.4.8 その他

- ① 本製品に圧縮空気等を供給後、長時間遮断した場合、バルブの開度位置を保持できない恐れがあります。
- ② 長期間休止後(5日以上)運転を再開する場合、グリスの粘性増加やバルブの抵抗増加など、通常より作動時間が長くなる恐れがあります。

2-5 保守点検



警告

2.5.1 残圧

本製品への圧縮空気等供給停止後であっても、シリンダ内の残圧により、圧縮空気の噴出や予期しない作動が起こる恐れがあります。シリンダ内の残圧を取り除いてから、据え付け作業やメンテナンスを行ってください。



注意

2.5.2 本製品の保守点検に関して

保守点検は本書の 5-1 分解・組立要領の手順に従って行ってください。

本製品の保守点検に際して、下記の項目に注意して点検を実施してください。

- ① 単作動型シリンダは、圧縮空気等が供給されていなくても、内部スプリングの力によりカバーが飛び出す恐れがあり危険です。
- ② 圧縮空気等が供給されている状態、または本製品やバルブが動作する可能性がある状態で、ボルト類を緩めないでください。圧縮空気の噴出や予期しない作動が起こる恐れがあります。



2.5.3 日常点検

本製品の日常点検は下記の項目について実施してください。

- ① フィルタレギュレータ等にたまった水をドレン排出口から抜いてください。
- ② 本製品の稼働中は、安全な場所から目視及び音により観察し、ボルトの緩みなどの外観異常、作動時の異音・ガツキ、外部への空気漏れ、排気口及び配管継手からの空気漏れなどについて点検してください。
- ③ 本製品が休止状態においても、圧縮空気等を供給している場合は、ボルトの緩み、外部への空気漏れ、排気口及び配管継手からの空気漏れを点検してください。



2.5.4 定期点検

本製品の定期点検は下記の項目について実施してください。

- ① 5万回開閉、またはご使用期間が1年のいずれか早い時期に、各部ボルト緩みや空気漏れの有無を点検し、必要に応じてボルトの増し締めや消耗品を取り替えてください。
- ② 2年目以降は毎年上記点検を実施してください。



2.5.5 取り外し・取り付け

- ① 本製品をバルブから取り外す場合は、電源および圧縮空気等を必ず遮断し、機器及び配管内の残圧力を完全に抜いてから作業を行ってください。圧縮空気の噴出や予期しない作動が起こる恐れがあります。
- ② 2台以上のバルブと本製品の取り外し作業を行う場合は、バルブと本製品に番号や記号をつけ、どのバルブから取り外したかわかるようにしてください。間違えて取り付けした場合、装置の故障や作動不良の原因となります。
- ③ 本製品とバルブのトッププレートに合マークをつけ、本製品の取付方向がわかるようにしてください。取付方向を間違えた場合、作動不良の原因となります。
- ④ 本製品とバルブを固定している六角ボルトを緩め、本製品を取り外してください。バルブにジョイントが付属している場合は、紛失にご注意ください。紛失した場合、作動不良の原因となります。
- ⑤ 本製品を取り外した場合、バルブの全閉位置が変わる恐れがあります。弁座リークを確認してください。万一リークがある場合は、全閉位置調整を行ってください。
全閉位置の調整は、**4-3 バルブ開度の調整方法**をご参照ください。
- ⑥ 取り付けの際、バルブの開度と本製品の開度が一致していることを確認してください。一致していない場合、開閉動作が逆になります。



2.5.6 消耗部品の交換

分解・組み立ての際は、塵やごみ、埃のない清浄な場所で行ってください。

消耗部品の交換手順は、**5-1 分解・組立要領**をご参照ください。

単作動型シリンダ消耗部品の交換は、**5-2 単作動型シリンダ分解時の注意点**に従って行ってください。

2.5.7 給油

本製品内摺動部はグリスが塗布されていますので、供給空気による給油は不要です。

ただし、5万回開閉またはご使用期間が1年のいずれか早い時期にグリスアップして頂くことを推奨致します。

2.5.8 安全確認

保守点検作業時は、電源・圧縮空気等の遮断、残圧の排気完了、電源・圧縮空気等の再供給を、作業員全員に周知した上で進めてください。



注意

2.5.9 廃棄

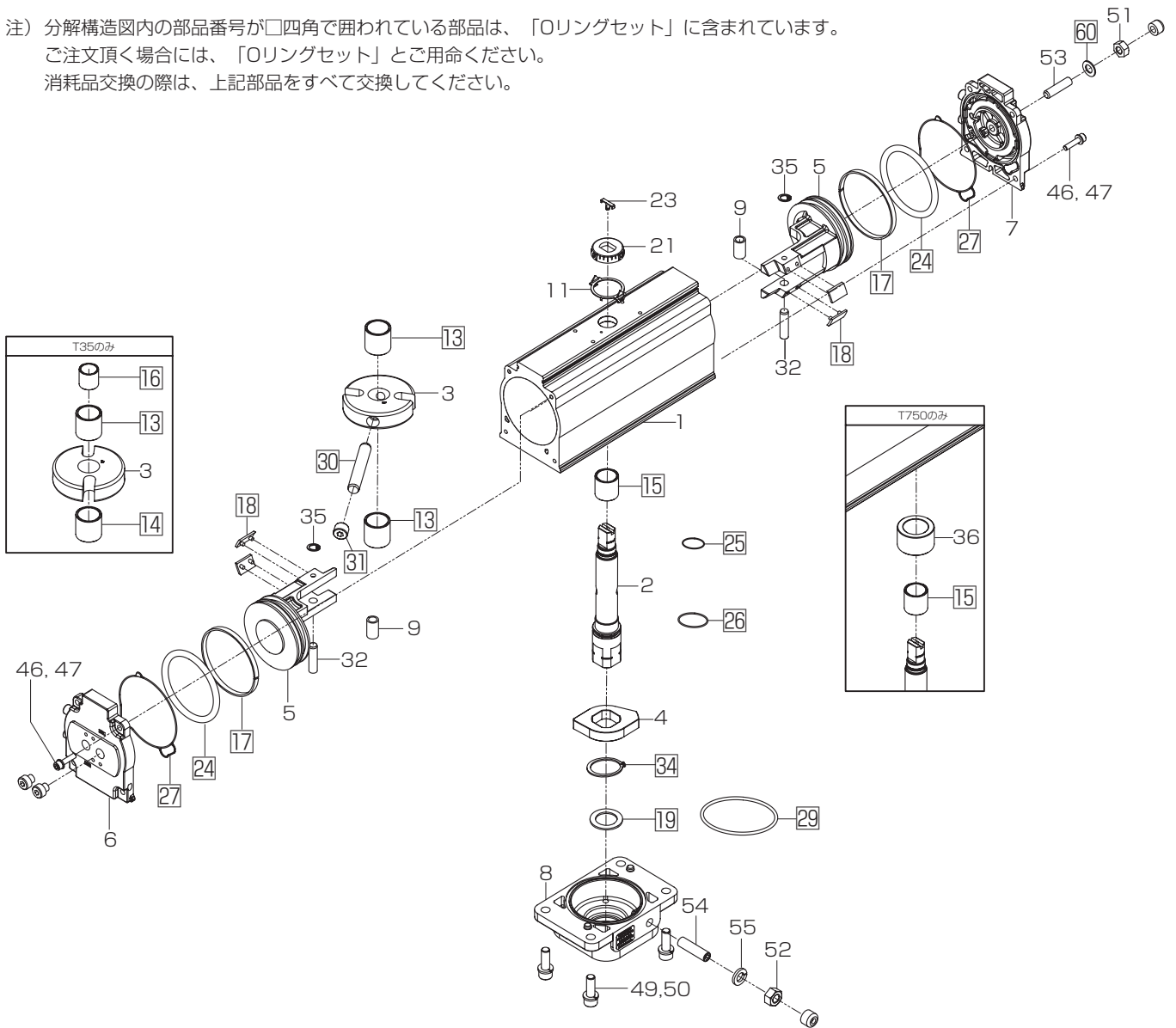
廃棄の際は、下記の項目に注意して廃棄してください。

- ① 本製品は、焼却しないでください。有毒ガスの発生や破裂する恐れがありますので、一般の産業廃棄物として廃棄してください。一般の産業廃棄物として廃棄できない材質は含んでおりません。
- ② 本製品を分別廃棄する場合は、図面に記載されている材質によって分類してください。
- ③ 単作動型シリンダを分解し廃棄する際は、スプリングの飛び出しにご注意ください。
単作動型シリンダを分解する際は、**5-2 単作動型シリンダ分解時の注意点**をご参照ください。
- ④ 本製品を破棄する場合には、法令に基づき処理を行ってください。

3. 構造

3-1 分解構造図 (複作動型)

注) 分解構造図内の部品番号が□四角で囲われている部品は、「Oリングセット」に含まれています。
 ご注文頂く場合には、「Oリングセット」とご用命ください。
 消耗品交換の際は、上記部品をすべて交換してください。



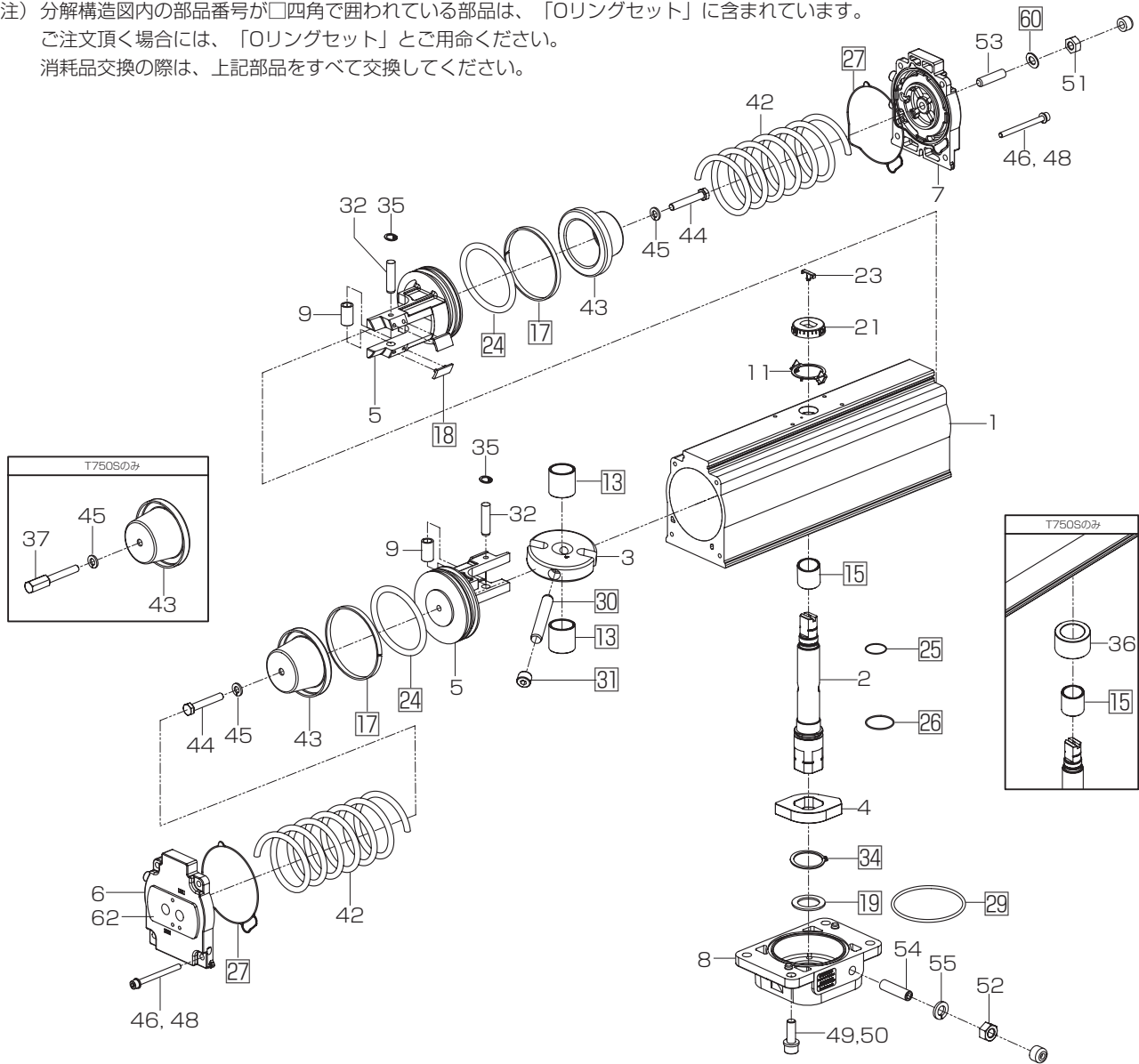
注) 備考欄に★印の付いている部品は、「Oリングセット」に含まれています。ご注文頂く場合には、「Oリングセット」とご用命ください。
 消耗品交換の際は、★印の付いている部品をすべて交換してください。

品番	部品名	数量	備考
1	ケース	1	
2	シャフト	1	
3	ヨーク	1	
4	ストッパー	1	
5	ピストン	2	
6	カバー1	1	
7	カバー2	1	
8	ベースプレート	1	
9	ベアリング	2	
11	インジケータプレート	1	
13	軸受1 (シャフト-ピストン)	2	★T35: 1ヶ
14	軸受2	1	★T35のみ
15	軸受3 (シャフト下側)	1	★
16	軸受4 (シャフト上側)	1	★T35のみ
17	ウエアリング	2	★
18	ピストンサポート	4	★
19	スラストプレート	1	★
21	ポジションインジケータ	1	
23	スリットカバー	1	
24	ピストンパッキン	2	★

品番	部品名	数量	備考
25	回転軸用Oリング(上)	1	★
26	回転軸用Oリング(下)	1	★
27	カバーパッキン	2	★
29	Oリング (ベースプレート)	1	★
30	連結ピン (シャフト-ヨーク)	1	★
31	沈みプラグ (シャフト-ヨーク)	1	★
32	平行ピン (ピストン)	2	
34	C型止め輪 (シャフト下)	1	★T85~T750
35	C型止め輪 (ピストン)	2	T85~T750
36	ベアリングハウジング	1	T750のみ
46	ばね座金 (カバー1, 2)	8	
47	六角穴付きボルト (カバー1, 2)	8	
49	六角穴付きボルト (ベースプレート)	4	T35: 2ヶ
50	ばね座金 (ベースプレート)	4	T35: 2ヶ
51	六角ナット (開側ストッパー)	1	
52	六角ナット (閉側ストッパー)	1	
53	六角穴付き止めねじ (開側)	1	
54	六角穴付き止めねじ (閉側)	1	
55	ばね座金 (閉側ストッパー)	1	
60	シール座金	1	★

3-2 分解構造図 (単作動型)

注) 分解構造図内の部品番号が□四角で囲われている部品は、「Oリングセット」に含まれています。
 ご注文頂く場合には、「Oリングセット」とご用命ください。
 消耗品交換の際は、上記部品をすべて交換してください。

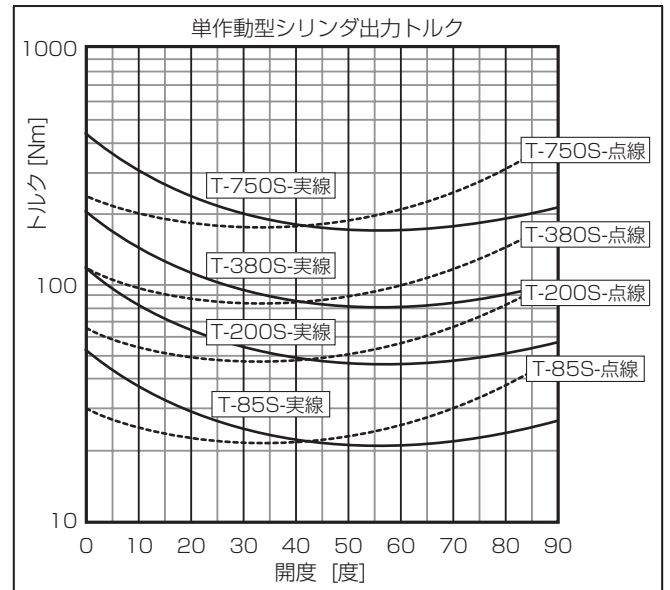
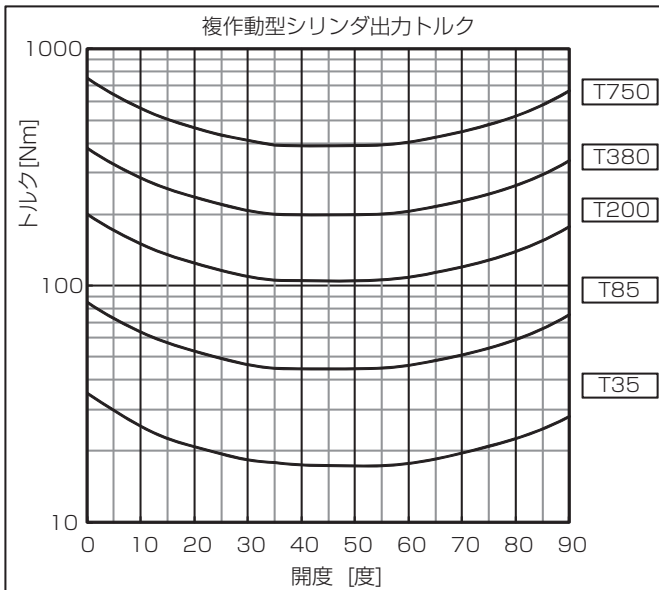


注) 備考欄に★印の付いている部品は、「Oリングセット」に含まれています。ご注文頂く場合には、「Oリングセット」とご用命ください。
 消耗品交換の際は、★印の付いている部品をすべて交換してください。

品番	部品名	数量	備考
1	ケース	1	
2	シャフト	1	
3	ヨーク	1	
4	ストッパー	1	
5	ピストン	2	
6	カバー1	1	
7	カバー2	1	
8	ベースプレート	1	
9	ベアリング	2	
11	インジケータプレート	1	
13	軸受1 (シャフト-ピストン)	2	★
15	軸受3 (シャフト下側)	1	★
17	ウエアリング	2	★
18	ピストンサポート	4	★
19	スラストプレート	1	★
21	ポジションインジケータ	1	
23	スリットカバー	1	
24	ピストンパッキン	2	★
25	回転軸用Oリング(上)	1	★
26	回転軸用Oリング(下)	1	★
27	カバーパッキン	2	★
29	Oリング (ベースプレート)	1	★

品番	部品名	数量	備考
30	連結ピン (シャフト-ヨーク)	1	★
31	沈みプラグ (シャフト-ヨーク)	1	★
32	平行ピン (ピストン)	2	
34	C型止め輪 (シャフト下)	1	★
35	C型止め輪 (ピストン)	2	
36	ベアリングハウジング	1	T750Sのみ
37	ストッパーボルト	1	T750Sのみ
42	スプリング	2	
43	スプリングガイド	2	
44	六角ボルト (スプリングガイド)	2	
45	ばね座金 (スプリングガイド)	2	
46	ばね座金 (カバー1, 2)	8	
48	六角穴付きボルト (カバー1, 2)	8	
49	六角穴付きボルト (ベースプレート)	4	
50	ばね座金 (ベースプレート)	4	
51	六角ナット (カバー2)	1	
52	六角ナット (ベースプレート)	1	
53	六角穴付き止めねじ (カバー2)	1	
54	六角穴付き止めねじ (ベースプレート)	1	
55	ばね座金 (ベースプレート)	1	
60	シール座金 (カバー2)	1	★
62	六角穴付きテーパープラグ (カバー1)	1	

3-3 出力トルク曲線

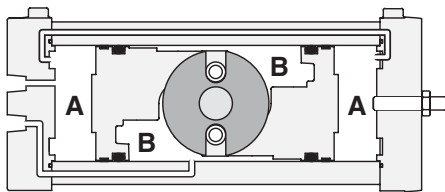


- ①本表は、操作空気圧 0.4 MPa の時のトルクを示します。
- ②操作空気圧 P MPa の時の出力トルク=P×本表のトルク/0.4として求めてください。(複作動型シリンダのみ)
- ③単作動型シリンダの場合、操作空気圧の変化でスプリング力は変わりませんので、操作空気圧にかかわらず点線のトルクは同じです。
- ④単作動型シリンダの場合、開→閉と、閉→開の出力トルクは異なります。それぞれ実線と点線で示します。

	7G (加圧開の場合)	7F (加圧閉の場合)
実線	エア加圧時の閉→開のトルク	スプリングによる閉→開のトルク
点線	スプリングによる開→閉のトルク	エア加圧時の開→閉のトルク

- ⑤単作動型シリンダのバルブ選定は点線のトルクで行ってください。

3-4 空気消費量



(1) 必要空気消費量

$$VD = (A+B) \left(\frac{P+0.1013}{0.1013} \right) N$$

$$VS = (B) \left(\frac{P+0.1013}{0.1013} \right) N$$

VD : 複作動型シリンダ空気消費量 (Nℓ)
 VS : 単作動型シリンダ空気消費量 (Nℓ)
 A,B : シリンダ容積 (ℓ)
 P : 操作圧力 (MPa)
 N : 一定時間内の作動回数 (1回=1往復)

(2) 単位時間内に於ける空気消費量

$$CD = \frac{VD}{t}$$

$$CS = \frac{VS}{t}$$

CD : 複作動型シリンダ空気消費量 (Nℓ/sec)
 CS : 単作動型シリンダ空気消費量 (Nℓ/sec)
 t : 単位時間 (sec)

(注) コンプレッサの容積を決める場合は、(1) (2) 式により算出した空気消費量より上回る容積のコンプレッサを設置してください。

■複作動型(7E)

シリンダ 型式	シリンダ容量 (ℓ)	
	A	B
T35	0.2	0.2
T85	0.4	0.5
T200	0.8	1.1
T380	1.8	2.1
T750	3.2	4.6

■単作動型(7F/7G)

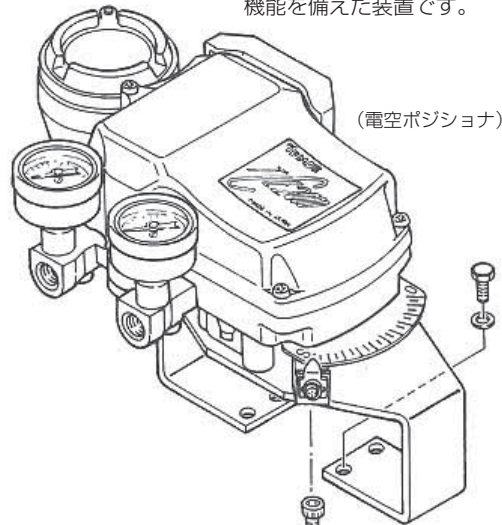
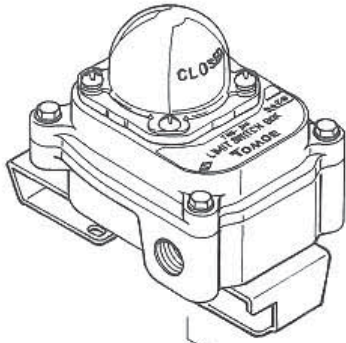
シリンダ 型式	シリンダ容量 (ℓ)
---	---
T85S	0.5
T200S	1.1
T380S	2.1
T750S	4.6

4. シリンダのシステム構成

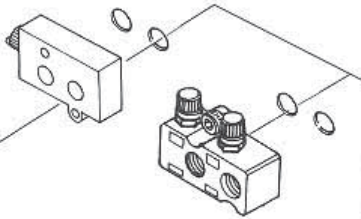
4-1 システム構成

ポジションユニット (電空ポジション/空々ポジション)
バルブの開度を自由自在に遠隔自動制御する機能を備えた装置です。

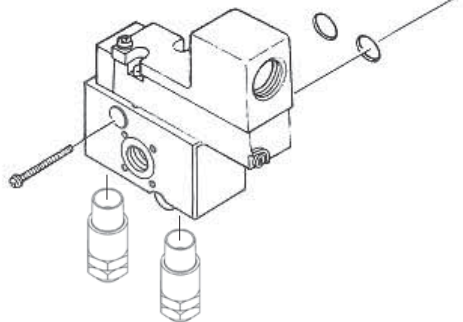
リミットスイッチボックス
弁の開閉状態を遠隔表示するためのスイッチボックスです。



バイパス弁
手動操作を行う場合、バイパス回路を開き、左右のシリンダ室を均圧にします。



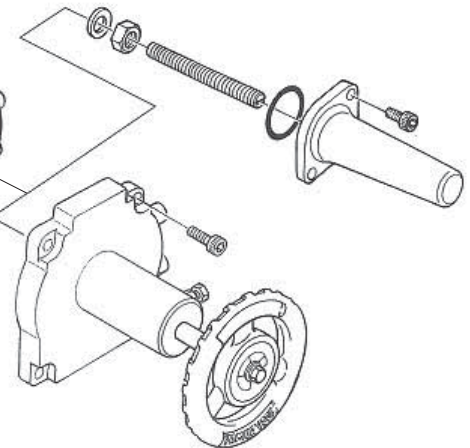
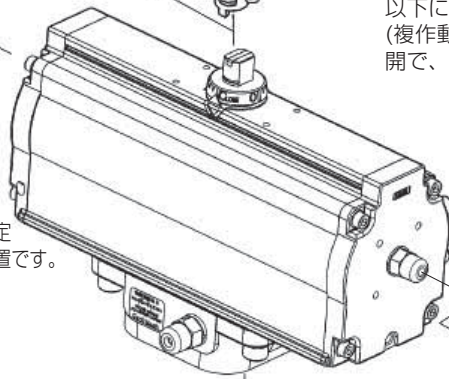
スピードコントローラ (標準)
バルブの開閉速度を自由に設定調整することを可能にする装置です。



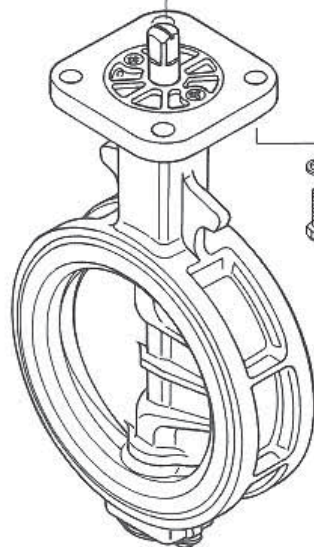
パイロット型5ポート2ポジション非防爆電磁弁ユニット (シングルソレノイド)

遠隔地からの電気信号によりエアの流れを切り換えてバルブを開閉します。
(電磁弁付きの場合スピードコントローラの形状が変わることがあります。)

自由開度ユニット
バルブの開度を自由に設定するためのユニットです。
調節ねじを時計方向に回すことで、開度を90度以下に設定することが可能です。
(複作動型シリンダおよび単作動型シリンダ加圧開で、サイドハンドルがつかない場合)

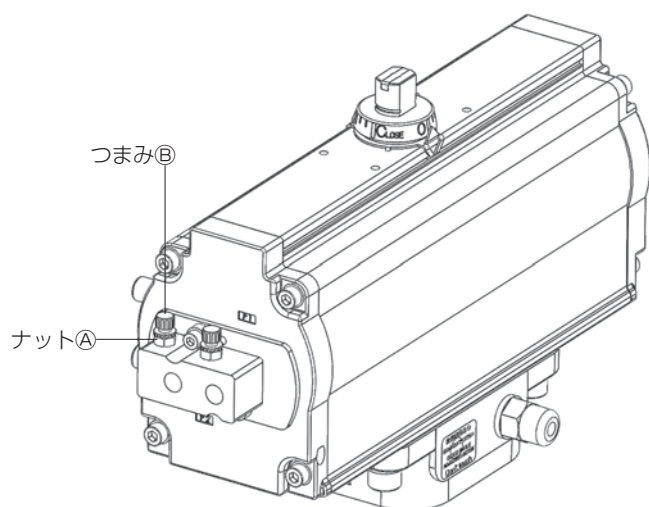


サイドハンドル
単作動型シリンダの場合に使用する手動装置です。
(シリンダ構成部品の変更が必要です。)



〔図-1〕

4-2 スピードコントローラ



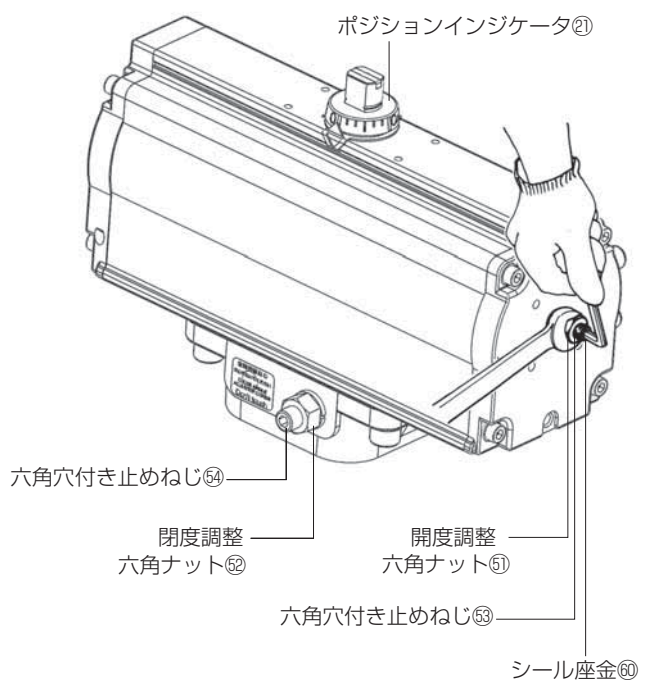
〔図-2〕

スピードコントローラの操作

出荷時のスピードコントローラは全開としていますので、ご使用開始時にスピード調整を行ってください。

- (1) 本製品の開閉スピードを調整する場合は、ナットⓐを緩め、つまみⓐを回してください。時計方向に回すと開閉スピードが遅くなります。締めすぎると本製品が動作しませんのでご注意ください。
複作動型シリンダの場合、開スピードの調整は右側、閉スピードの調整は左側のつまみを調整してください。
単作動型シリンダの場合、スピード調整は片側のみ(操作空気排気時)の調整となります。右側のつまみのみで調整し、加圧開(7G)は閉スピード、加圧閉(7F)は開スピードのみの調整となります。
- (2) 開閉スピード調整後、つまみⓐを固定しナットⓐを締め付けてください。

4-3 バルブ開度の調整方法



〔図-3〕

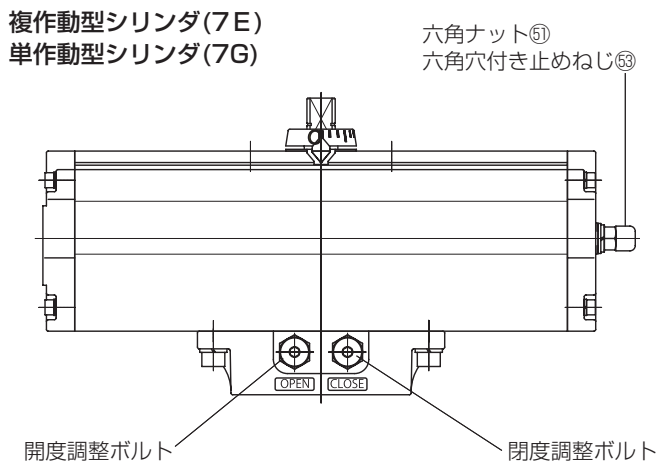
<全閉位置調整方法 (全閉側調整)>

- (1)本製品を開にしてください。ポジションインジケータ②①の表示が0(開)であることをご確認ください。
- (2)エア配管を取り外し、本製品内を大気圧にしてください。
- (3)六角ナット⑤②を緩めてください。
- (4)六角穴付き止めねじ⑤④を、六角棒レンチで必要な角度分だけ回転させてください。六角穴付き止めねじ⑤④は時計方向回転で、バルブの全閉位置が浅くなる方向に動きます。回転角度は〔表1〕をご確認ください。

⚠ 注意

単作動型シリンダ加圧閉 (7F) の場合は、開調整の位置が本図と異なります。全開側調整はベースプレートの[OPEN]側のボルト調節により行ってください。締付トルクは開側・閉側両方とも、〔表2〕の“閉側ストッパーボルト”の締付トルクで締め付けてください。

危険防止のため、六角ナット⑥①、六角穴付ボルト⑥③を緩めないでください。〔図-4〕



単作動型シリンダ(7F)

〔図-4〕

<全開位置調整方法 (全開側調整)>

- (1) 本製品を閉にしてください。ポジションインジケータ②①の表示がClose(閉)であることをご確認ください。
- (2) エア配管を取り外し、本製品内を大気圧にしてください。
- (3) 六角ナット⑤を緩めてください。〔図-3〕
- (4) シール座金⑥の変形・破損があった場合は、新品のシールワッシャに交換してください。空気漏れが発生する恐れがあります。
- (5) 六角穴付き止めねじ③を、六角棒レンチで必要な角度分だけ回転させてください。六角穴付き止めねじ③は時計方向回転で、バルブの全開位置が浅くなる方向に動きます。回転角度は〔表1〕をご確認ください。

<調整後の復帰方法>

- (1) 六角穴付き止めねじ③または④を六角棒レンチで固定したまま六角ナット⑤または⑥をスパナで締め付けてください。締め付けトルクは〔表2〕に従ってください。
- (2) 空気圧で作動して、出力軸の回転、空気漏れの有無を確認してください。
- (3) 再調整が必要な場合、上記(1)の手順からやり直します。

注) 出荷時には、全閉・全開位置の調整をしてあります。

表1 ストッパーボルト1回転によるシャフト回転角度 (度)

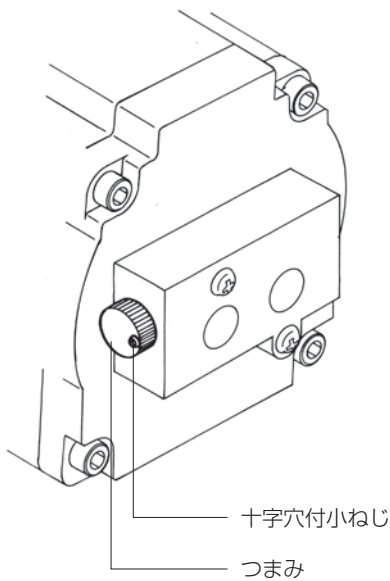
	型式 型番	型式				
		T35	T85	T200	T380	T750
閉側	7E・7G・7F	2	1.3	1	0.9	0.6
			T85S	T200S	T380S	T750S
開側	7E・7G	2.6	1.9	1.7	1.6	1.5
	7F	2	1.3	1	0.9	0.6

表2 ストッパーボルト 締め付けトルク

型 式	開側ストッパーボルト		閉側ストッパーボルト	
	ボルト	トルク	ボルト	トルク
T35	M8	20 Nm	M8	20 Nm
T85・T85S	M8	20 Nm	M10	35 Nm
T200・T200S	M10	35 Nm	M12	53 Nm
T380・T380S	M12	38 Nm	M16	115 Nm
T750・T750S	M16	115 Nm	M20	200 Nm

4-4 手動操作の方法

自動運転時 (バイパス閉)



〔図-5〕

手動で本製品を開閉させる場合は、以下の要領で操作してください。

(1) 手動操作前準備

バイパス弁(オプション)が装備されていない場合

- ①電磁弁、または本製品のエア配管を取り外し、ピストン両側の空気圧力を均圧にしてください。

バイパス弁(オプション)が装備されている場合

- ①バイパス弁の十字穴付き小ねじを緩めてください。〔図-5〕
- ②つまみをいっぱいまで引き出してください。〔図-6〕
- ③いっぱいまでつまみを引き出すと、バイパス弁が開き、本製品のピストン両側が均圧になります。

(2) 手動操作方法

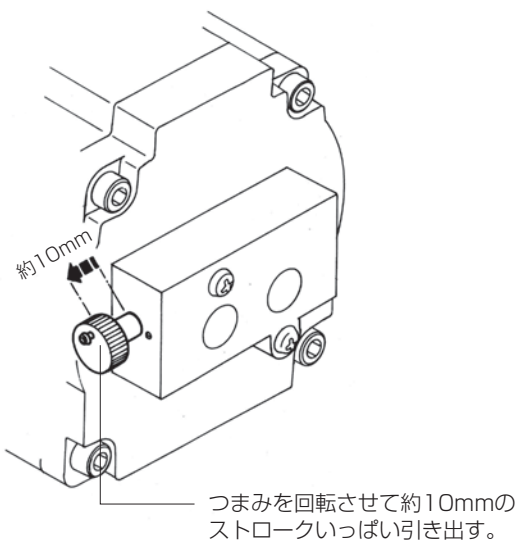
手動ギヤ、サイドハンドルが装備されていない場合



注意

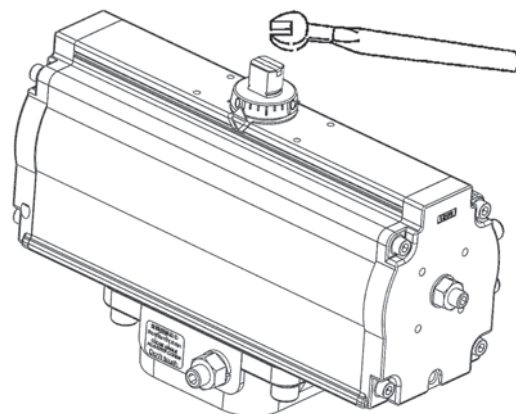
- ・ 以下の場合には危険ですので、スパナ・モンキーレンチ・専用のレバーで操作しないでください。
 - (1) 単作動型シリンダの場合、スパナ・モンキーレンチ・専用レバーでの手動開閉操作は行わないでください。出力軸にスパナ・モンキーレンチ・専用レバーをかけて操作を行いますと、スプリング力によって押し戻され、けがをする恐れがあり危険です。サイドハンドルをご使用ください。
 - (2) T750型の場合、操作力が大きく危険ですので、スパナ・モンキーレンチによる外部手動操作をしないでください。手動ギヤをご使用ください。
- ・ 付属品の種類によっては、専用レバーが使用できない場合があります。

手動操作時 (バイパス開)

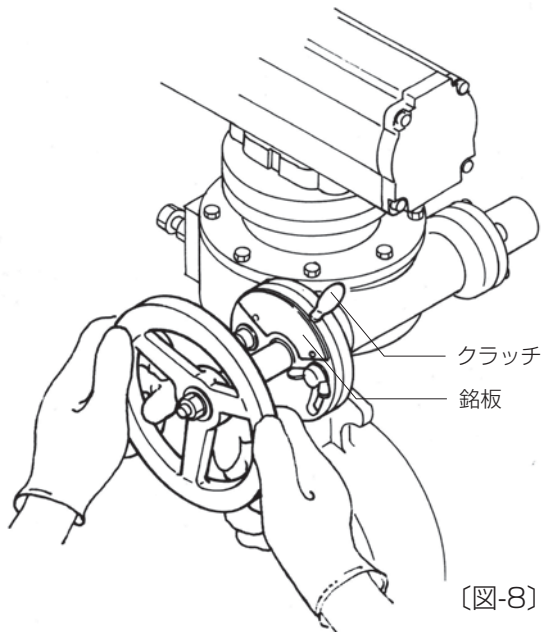


〔図-6〕

- ①本製品中央の軸に二面幅が加工されていますので、ここにスパナ・モンキーレンチ・専用レバーをかけて本製品を開閉してください。〔図-7〕



〔図-7〕



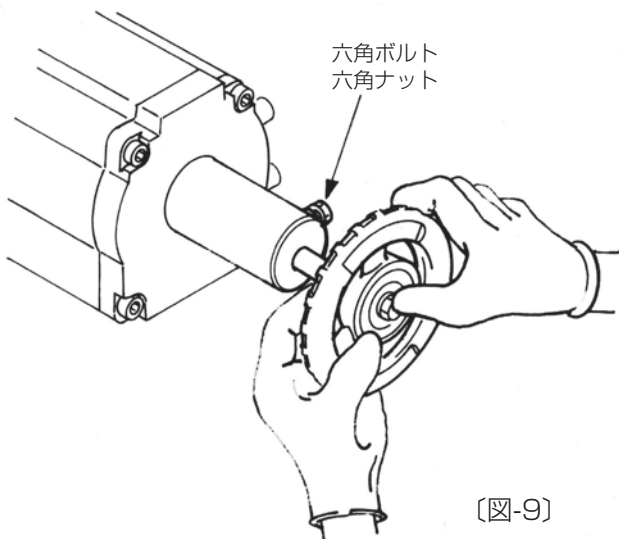
〔図-8〕

手動ギヤ(複作動型シリンダオプション)が装備されている場合

- ①ギヤの銘板に従ってクラッチを操作し、ハンドル車を回してのバルブ開閉が可能です。〔図-8〕
- ②操作後は必ずクラッチを自動位置に戻してください。

サイドハンドル(単作動型シリンダオプション)が装備されている場合

- ①ハンドルシャフトの根元についている六角ナットおよび六角ボルトを緩めてください。〔図-9〕
- ②サイドハンドルの中央の銘板に開閉回転方向表示がありますので、表示に従ってハンドル車を回し、バルブを開閉させてください。〔図-9〕



〔図-9〕

(3)手動操作完了後の復旧

バイパス弁が装備されている場合

- ①つまみをいっぱいまで押し込み、十字穴付き小ねじを締め付け、つまみをロックしてください。
- ②電磁弁又はエア配管を再接続してください。

手動ギヤ、サイドハンドルが装備されていない場合

- ①スパナ・モンキーレンチ・専用レバーを取り外してください。
- ②電磁弁又はエア配管を再接続してください。

手動ギヤ(複作動型シリンダオプション)が装備されている場合

- ①操作後は必ずクラッチを自動位置に戻してください。
- ②電磁弁又はエア配管を再接続してください。

サイドハンドル(単作動型シリンダオプション)が装備されている場合

- ①手動操作終了後、必ずハンドル車を手動操作時と逆方向にいっぱいまで回して、ハンドル軸が最短になるまでハンドル車を回してください。〔図-9〕
- ②ハンドル軸を最短まで戻した後、六角ナットおよび六角ボルトを締めて、ハンドル車を固定してください。
- ③電磁弁又はエア配管を再接続してください。

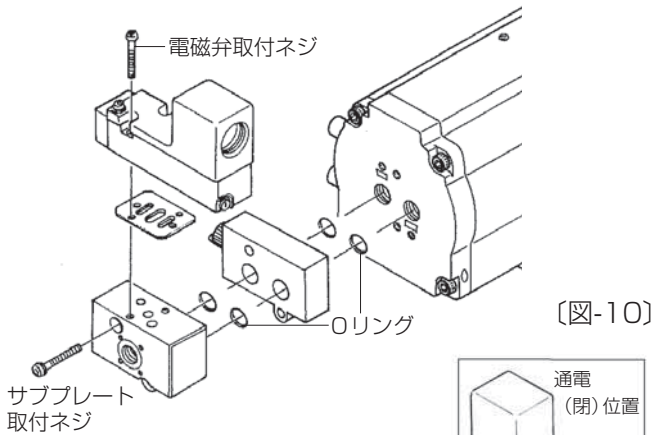
4-5 電磁弁

非防爆型電磁弁ユニット

PCS2406-K090-Z03-132-※※

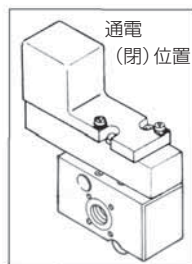
PCD2406-K090-Z04-120-※※

(通電開の取付方向で図示しています。)



〔図-10〕

単作動型シリンダ加圧閉(7F)の場合は、図中の「通電開」および「通電閉」が逆となります。



〔図-11〕

遠隔地からの電気信号によりエアの流れを切り換えてバルブを開閉します。

標準仕様

表3 非防爆型電磁弁 標準仕様

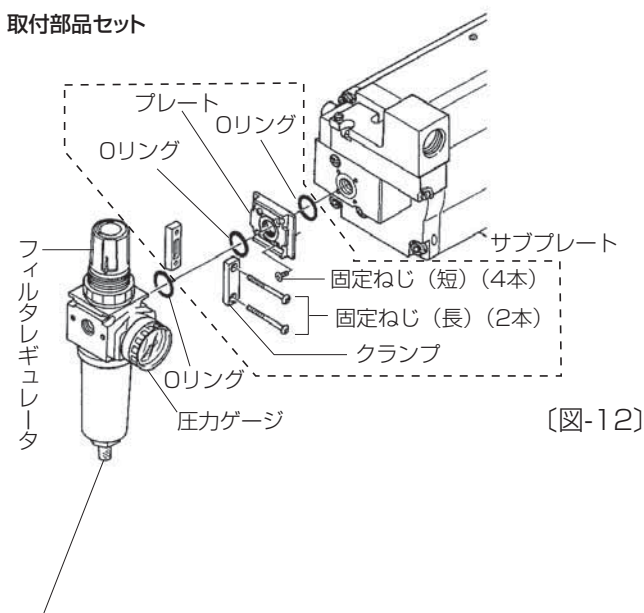
ポートサイズ	Rc1/4
使用圧力範囲	0.4~0.7MPa
周囲温度	-5~50℃
定格電圧	AC100/110V, AC200/220V, DC24V
周波数	50/60 Hz
許容電圧変動	AC: -10~10%, DC: -15~10%
接続	G1/2 電線接続管

ダブルソレノイド仕様、及び防爆仕様は別の電磁弁をご用意しております。

取付手順

- (1) 本製品前面の電磁弁取付用タップ穴(2ヵ所)に、サブプレート取付ねじによって、サブプレートを本製品に取り付けてください。〔図-10〕
- (2) 通電時バルブ開(以下通電開)と、通電時バルブ閉(以下通電閉)では電磁弁の取り付け方向が逆になります。変更する場合は電磁弁取付ねじを外し、電磁弁の方向を変更して再び取り付けてください。〔図-11〕

取付部品セット



〔図-12〕

ドレン排出口
フィルタレギュレータのドレン排出口は、必ず下になるようにしてください

フィルタレギュレータ(直接取付)

非防爆型電磁弁ユニットには、フィルタレギュレータ(FR)を直接取り付けることが可能です。空気圧機器(電磁弁、シリンダ等)を保護するために操作エア中の油分、水分、ゴミを除去する(エアフィルタ)のと同時に、適正な一定の操作圧力に保つ(レギュレータ)ために使用します。

標準仕様

表4 フィルタレギュレータ標準仕様

型式	P31EA22MMBNP
ポートサイズ	Rc1/4
仕様圧力範囲	0.4~0.7MPa
周囲温度	50℃以下

取付手順

- (1) サブプレートに取付部品セット(プレート)を固定ねじ(短)を用いてねじ止めしてください。
- (2) 取付部品(プレート)とフィルタレギュレータを取付部品(クランプ)ではさみこんでください。
- (3) 取付部品(クランプ)を固定ねじ(長)を用いてねじ止めしてください。〔図-12〕

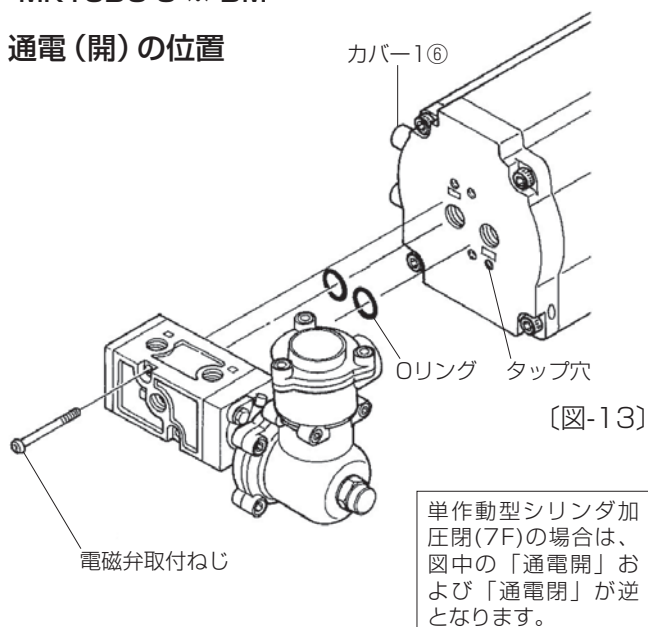
防爆型電磁弁ユニット

金子産業製

MK15G-8-※-DMI

MK15DG-8-※-DM

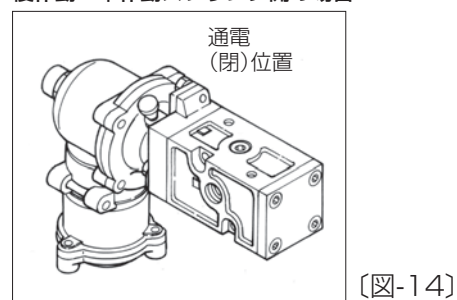
通電（開）の位置



取付手順

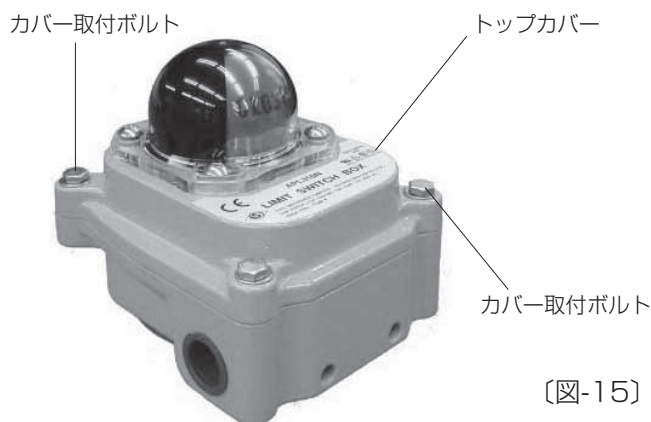
- (1)本製品カバー1の電磁弁取付用タップ穴(2カ所)に、電磁弁取付ねじによって電磁弁ユニットを取り付けてください。〔図-13〕
- (2)通電開と、通電閉では電磁弁の取付方向が逆になります。変更する場合は電磁弁取付ねじを外し、電磁弁の方向を変更して再び取り付けてください。〔図-14〕

複作動・単作動スプリング開の場合



4-6 リミットスイッチ

TMSリミットスイッチBOX




〔図-15〕

弁の位置（全閉、全開、中間開度）を電気信号に変換し、遠隔地でランプ表示等をさせるために使用します。機械的動作により、接点を開閉します。

標準仕様

表5 TMSリミットスイッチBOX標準仕様

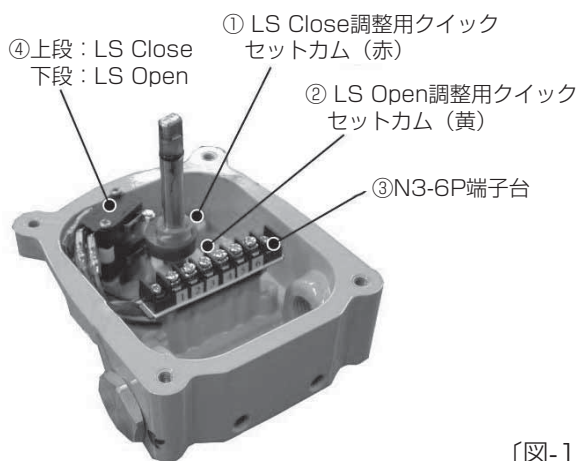
回路構成	単極双投形(1C,SPDT)X2 
保護構造	IP67
定格電圧	AC250V-16A DC125V-0.6A
周囲温度	-10~60℃
接 続	2-G1/2
開閉取付	1個で開閉検出(スイッチを2個搭載)

調整方法



注意

リミットスイッチの出力位置の調整は、クイックセットカム（赤）の調整により行います。クイックセットカム調整時は圧縮エア等の供給を停止してください。本製品が予期せず動作した場合、大変危険です。



〔図-16〕

- (1) 本製品を、全閉にしてください。
- (2) リミットスイッチBOXの四隅にある、カバー取付ボルトを緩め、トップカバーを取り外してください。
〔図-15〕
- (3) トップカバーを上方に抜き取ってください。
- (4) 赤色のクイックセットカムを下に押しながら回転させ、リミットが動作する位置で、クイックセットカムを戻してください。
クイックイセットカムはスプリングで自動復帰します。クイックセットカムは約2度間隔で調整できます。〔図-16〕
- (5) 本製品を全開にしてください。
- (6) 黄色のクイックセットカムを上へ引き上げながら回転させ、リミットが動作する位置で、クイックセットカムを戻してください。
クイックイセットカムはスプリングで自動復帰します。クイックセットカムは約2度間隔で調整できます。
- (7) 本製品の開閉動作を行い、希望の位置でリミットスイッチの出力が行われることを確認してください。
- (8) 本製品を、全閉状態にしてください。
- (9) インジケータの表示が全閉になっていることを確認し、トップカバーを取り付けてください。
- (10) カバー取付六角ボルトを締め付けてください。

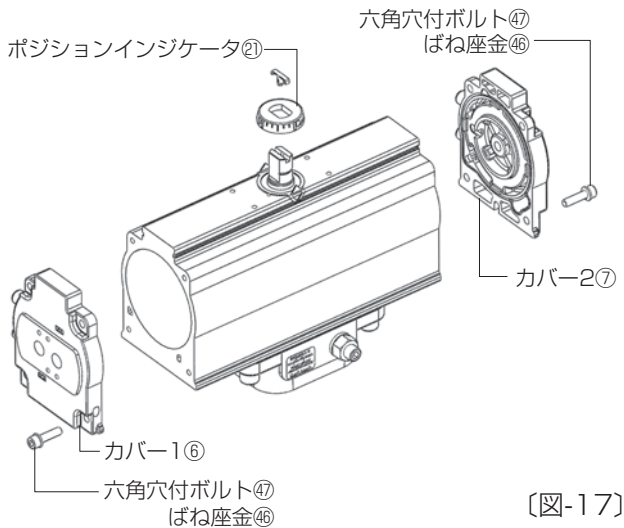
5. シリンダのメンテナンス

5-1 分解要領

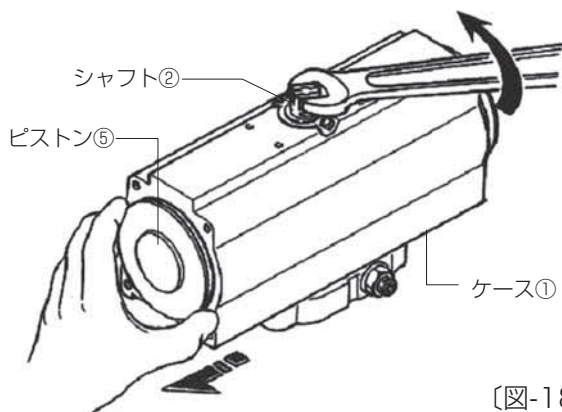


注意

分解作業前に、本書の「安全上のご注意」を必ずもう一度お読みください。



〔図-17〕



〔図-18〕

定期点検およびパッキンや摺動部品の損傷磨耗によるトラブルが生じた場合には、内部構造図参照のうえ次の順序で作業を行ってください。

バルブからの取り外し

- (1) 本製品から空気配管、電気配線を取り外してください。
- (2) バルブと本製品を取り付けているボルト、ばね座金を外し、バルブから本製品を取り外してください。

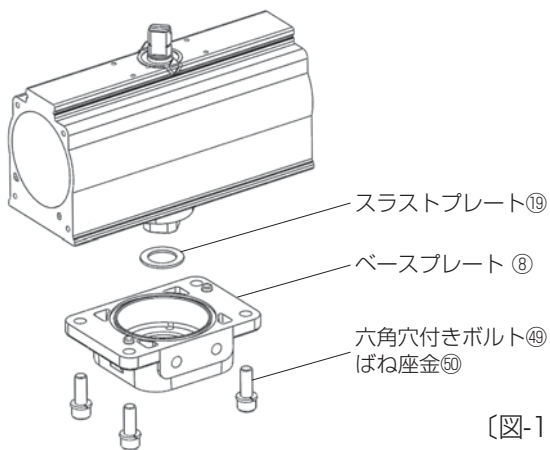
分解要領



注意

単作動型シリンダのカバー取り外しは、無理に行くとスプリングが飛び出す恐れがあり危険です。
単作動型シリンダのカバー取り外しの際は、**5-2 単作動型シリンダサイドカバーの分解要領**に従い作業を行ってください。

- (1) カバー1⑥、カバー2⑦、ばね座金④を固定している六角穴付きボルト④を緩めて抜き取り、両カバーを共に取り外してください。〔図-17〕
- (2) ポジションインジケータ①を、マイナスドライバーなどを用いて取り外してください。
- (3) シャフト②を上から見て反時計方向に回転させ、ピストン⑤2個をケース①より抜き取ってください。〔図-18〕



〔図-19〕

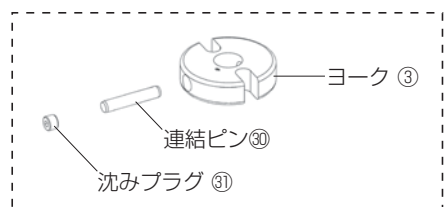
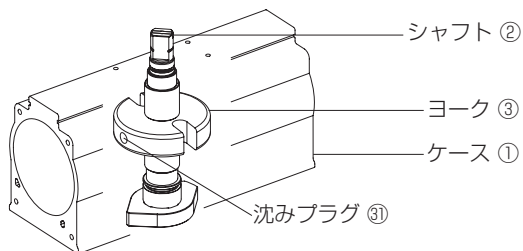
(4)六角穴付きボルト④⑨を緩め、ばね座金⑤⑩、ベースプレート⑧およびスラストプレート⑨を取り外してください。

〔図-19〕

六角穴付きボルト④⑨、ばね座金⑤⑩は型式により個数が異なります。詳細は〔表6〕をご確認ください。

表6 六角穴付きボルト、バネ座金個数

型式	個数
T35	各2個
T85~T750 T85S~T750S	各4個



〔図-20〕

(5)ヨーク③の側面に取り付けられている沈みプラグ③①が見えるようにシャフト②を回転させ、沈みプラグ③①を緩め、連結ピン③①を抜き取ってください。〔図-20〕



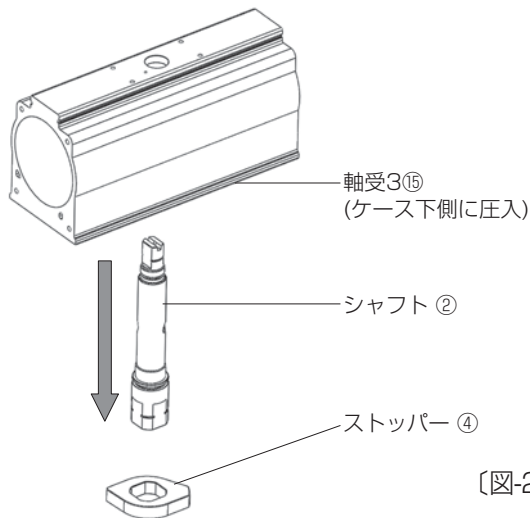
注意

シャフト②抜き取り時、シャフト②を強く叩かないでください。

ヨーク③がケース①に当たりケース①が破損するおそれがあります。

シャフト②は回しながら、ゆっくりと抜き取ってください。

〔図-21〕



〔図-21〕

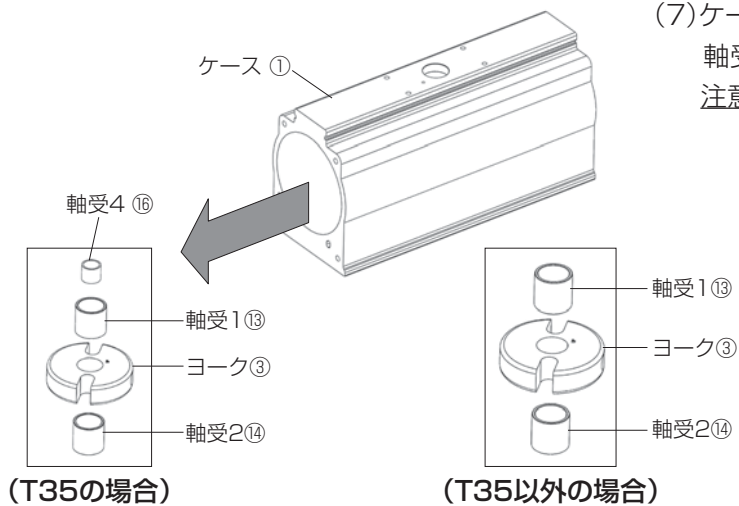
(6)シャフト②・ストッパー④を矢印の方向に抜き取ります。

抜き取る際、軸受③⑬に傷をつけないようご注意ください。

〔図-21〕

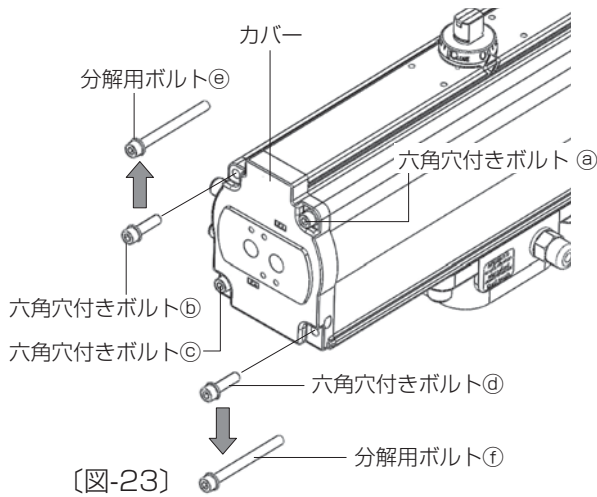
(7)ケース①内から、ヨーク③および軸受を取り出します。

軸受けの種類、個数はT35型とそれ以外で異なるため、ご注意ください。〔図-22〕

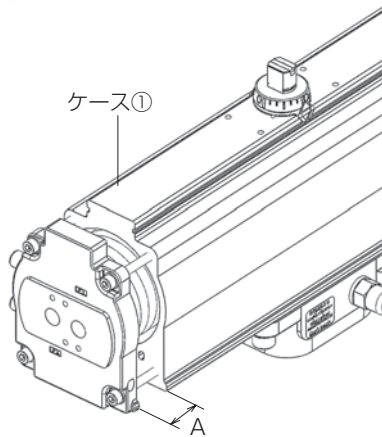


〔図-22〕

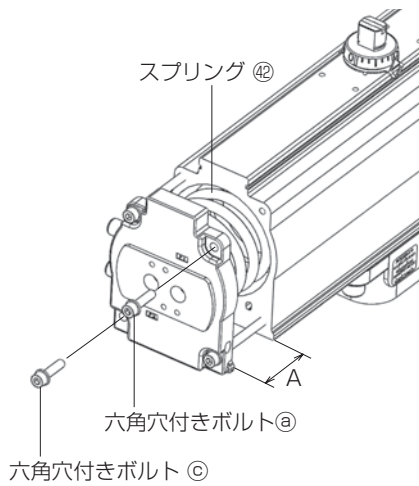
5-2 単作動型シリンダ サイドカバーの分解要領



〔図-23〕



〔図-24〕



〔図-25〕

単作動型シリンダにおいて、分解のためサイドカバーを取り外す場合、内部のスプリングが飛び出す恐れがあり危険です。分解が必要な場合、下記手順に従って安全に作業してください。

駆動部型式T750S型は、標準ボルト抜き取り時にはスプリングは自由長に戻っています。

- 1) 本製品から空気配管を取り外し、内部の圧縮空気等が完全に排気されていることを確認してください。
- 2) カバー(カバー-1⑥,カバー-2⑦)にひび割れや変形、欠損などの損傷がないことを確認してください。損傷がある場合は危険ですので、作業を中止し、駆動部ごと交換してください。
- 3) 作業中スプリングを取り出すまでは、万一に備え、シリンダ長手方向の延長上に、人が来ないように注意してください。
- 4) 〔表7〕に示す寸法の分解用ボルトを2本用意してください。(T750S型の場合不要です。)
- 5) 対角位置の2本の“六角穴付きボルト⑥”を取り外します。〔図-23〕(T750S型の場合不要です。)
- 6) 用意した“分解用ボルト”のねじ部にグリスを塗布し、“六角穴付きボルト⑥⑦”をはずした部分へ、取り付け、〔表8〕に示す寸法分ねじ込み、締め付けてください。〔図-23〕(T750S型の場合不要です。)
- 7) “六角穴付きボルト⑥⑦”を交互に緩め、カバーと“分解用ボルト⑥⑦”が接触してから、全てのボルトを、対角線上に、均等かつ交互に緩めてください。〔図-24〕
- 8) 図中のA寸法が、〔表9〕の長さになったときに、取り替えていない“六角穴付きボルト⑥⑦”が抜けます。〔図-25〕(T750S型の場合不要です。)
- 9) 残り2本の“分解用ボルト⑥⑦”を均等かつ交互に緩めてください。(T750S型の場合不要です。)
- 10) 分解用ボルト(T750Sの場合標準ボルト)が抜ける時には、スプリングは伸びきった状態になっていますので、安全にサイドカバーを取り外すことができます。
- 11) サイドカバーおよびスプリング④をまっすぐに抜き取ってください。
- 12) 反対側のサイドカバーも同様に取り外します。

表7 分解用ボルトサイズ一覧〔図-26〕

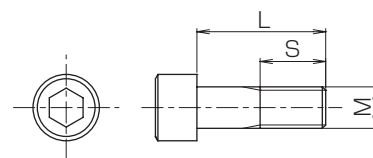
駆動部型式		T85S	T200S	T380S	T750S
項目	記号				
ねじ部の長さ	M	M5	M6	M8	不要
ボルト長さ	L	70mm	100mm	120mm	不要
ねじ部の長さ	S	61mm以上	91mm以上	112mm以上	不要

表8 分解用ボルトねじ込み深さ

	深さ[mm]
T85S	40
T200S	60
T380S	80
T750S	-

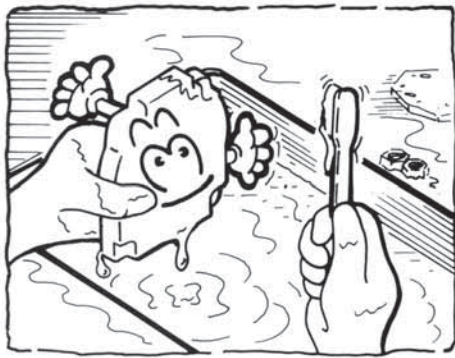
表9 A寸法

	A寸法[mm]
T85S	40
T200S	60
T380S	80
T750S	105



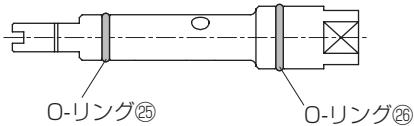
〔図-26〕

5-3 組立要領

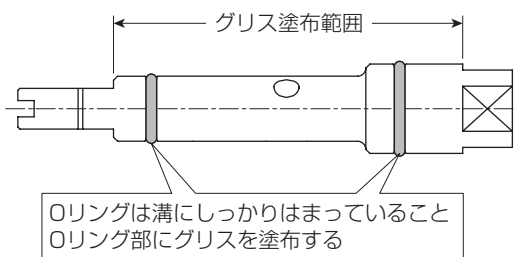


〔図-27〕

- (1)再組立をする前に各部品は充分に洗浄して、傷や塵埃の付着が無いことを確かめてください。〔図-27〕
- (2)消耗部品(Oリング・パッキン・軸受等)は磨耗が無くても全数交換してください。
- (3)Oリング・パッキン・軸受等摺動部には必ずグリスを塗布するようにしてください。
- (4)単作動型シリンダの組立時は、**5-4 単作動型シリンダ組立時の注意点**をご参照ください。
- (5)ベースプレート、ケースに付着した液状ガスケットを完全に除去してください。



〔図-28〕



〔図-29〕

組立要領



注意

ヨーク③には上下方向があります。ヨークの上下方向を間違えて組み立てた場合、出力トルク不足による作動不良が発生します。

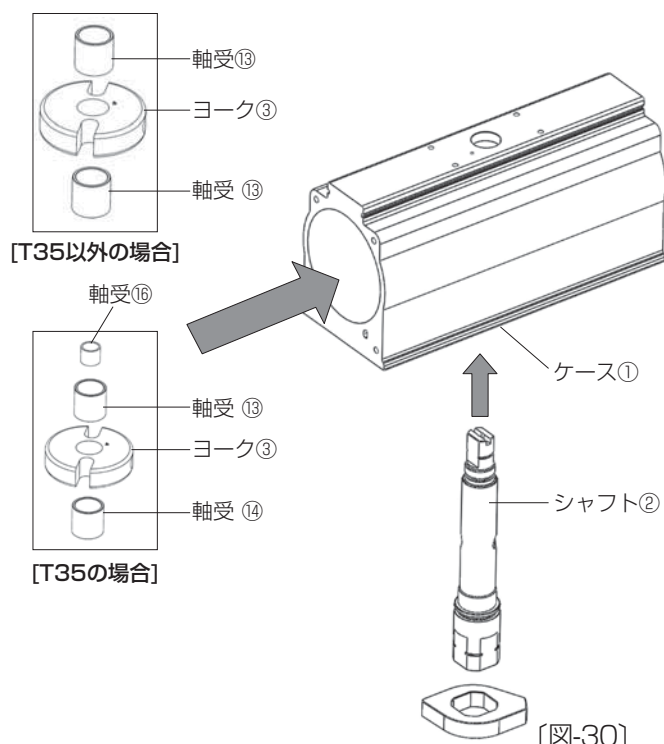


注意

シャフト挿入時、シャフトを強く叩かないでください。ケースを破損するおそれがあります。シャフトがスムーズに挿入できない場合、部品が干渉している恐れがあります。無理に挿入した場合、Oリングを切断しエア漏れや作動不良の原因となります。

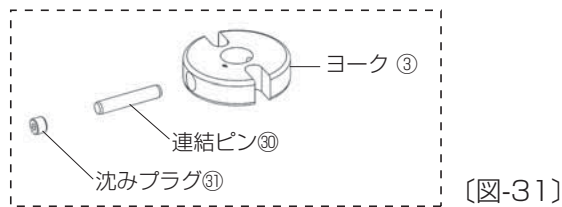
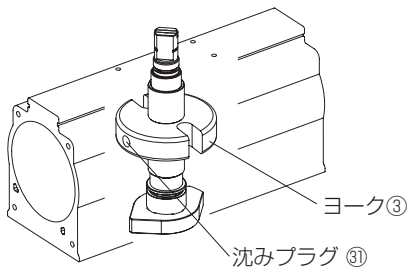
表10 軸受・シャフト部 グリス塗布量

塗布箇所	品番	塗布量				
		T35	T85 T85S	T200 T200S	T380 T380S	T750 T750S
シャフト Oリング溝	2	0.5g	1g	1g	2g	2g
軸受内面	13,14,16	合計2g	—	—	—	—
軸受内面	13	—	合計2g	合計2g	合計3g	合計5g
シャフト	2	3g	4g	5g	7.5g	15g
軸受内面	15	0.5g	0.5g	0.5g	1g	1g



〔図-30〕

- (1)シャフト②に装着されているOリングは、全数交換してください。〔図-28〕
Oリング交換時、シャフト②のOリング溝部2ヶ所にグリス(リチウム石けん基系、ちょう度2号)を塗布してください。塗布量は〔表10〕に従ってください。
- (2)Oリング⑳㉑、シャフト②および軸受の内外面にグリス(リチウム石けん基系、ちょう度2号)を塗布してください。塗布量は〔表10〕に従ってください。〔図-29〕
- (3)ケース内にヨーク③および軸受を保持した状態でシャフト②を矢印の方向に挿入してください。シャフトは回しながら、ゆっくりと挿入してください。〔図-30〕
ヨーク③には上下方向があります。ヨークの“UP”マークが打刻されている面を、シリンダ上側に向くように組み立ててください。
注) ヨークに“UP”マークがなく“F”マークが打刻されている場合、“F”マークが打刻されている面を、シリンダ下側に向くように組み立ててください。



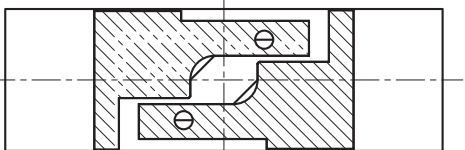
〔図-31〕

表11 ピストン・ヨーク・ケース・軸受 グリス塗布量

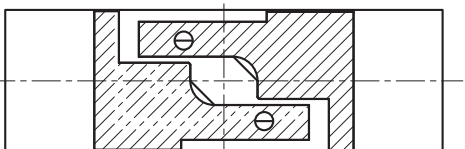
塗布箇所	品番	塗布量				
		T35	T85 T85S	T200 T200S	T380 T380S	T750 T750S
ピストン	5	2g x 2個	2g x 2個	3g x 2個	5g x 2個	7.5g x 2個
ヨークU溝部	3	1g x 2個	2g x 2個	2g x 2個	3g x 2個	5g x 2個
ケース内面	1	複動 5g	複 10g 単 15g	複 15g 単 20g	複 20g 単 35g	複 30g 単 45g
軸受外面	13,14	1g x 2個	2g x 2個	2g x 2個	3g x 2個	3g x 2個

複作動型シリンダ

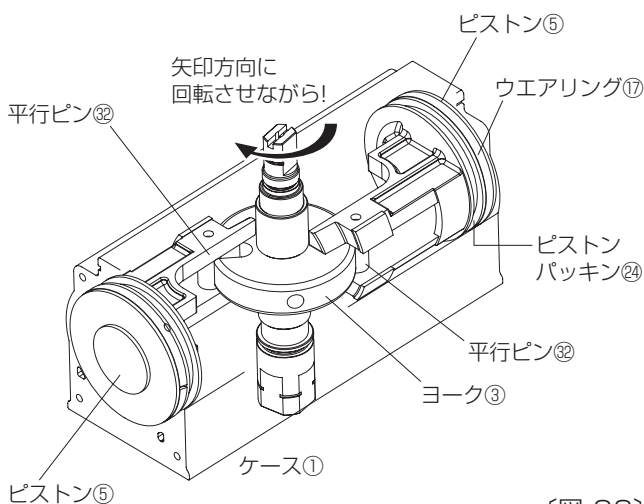
単作動型シリンダ加圧開(7G)のピストン組立方向



単作動型シリンダ加圧閉(7F)のピストン組立方向



〔図-32〕は本製品を上面から見た状態を示す 〔図-32〕



〔図-33〕



注意

- ・ 連結ピン⑩挿入時、ヨーク③とシャフト②のピン穴が一致していることを確認してから挿入してください。
- ・ 連結ピン⑩はヨーク③のタップ加工されている側から挿入してください。〔図-31〕

(4)ヨーク③に連結ピン⑩を挿入し、沈みプラグ③で固定します。沈みプラグにはロックタイト⑥を塗布してください。〔図-31〕

ロックタイト:Henkel Corporation Loctite 242
または243

(5)ピストン⑤に装着されているO-リングは、全数交換してください。〔図-33〕

(6)ピストン⑤の溝部およびピストンパッキン⑳にグリス(リチウム石けん基系、ちょう度2号)を塗布してください。塗布量は〔表10〕に従ってください。

(7)ピストン⑤にピストンパッキン⑳、ウェアリング⑰を取り付けてください。

(8)ピストン⑤ASSYのケース挿入前に、ピストン⑤摺動部、ケース①内面、軸受外面にグリス(リチウム石けん基系、ちょう度2号)を塗布してください。ヨークU溝部にグリス(モリコート⑧ペーストグリス)を塗布してください。塗布量は〔表11〕に従ってください。



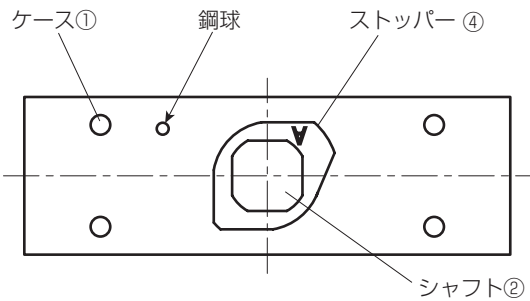
注意

ピストン⑤ASSYの組立方向は、単作動型シリンダ加圧開・加圧閉で異なります。間違えて組み立てた場合、バルブの開閉動作が逆になるなど作動不良の原因となります。

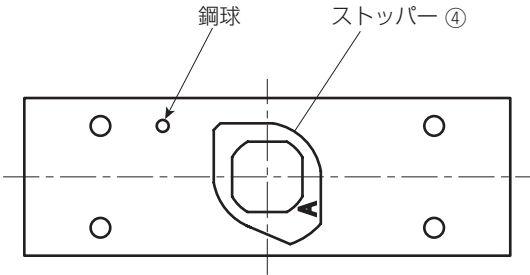
(9)ケース①とピストン⑤を〔図-33〕の方向に置いてください。単作動型シリンダは加圧開(7G)・加圧閉(7F)でピストンの組立方向が異なるので、ご注意ください。取り付け方向は、シリンダを上側から見て、〔図-33〕の組立方向となることをご確認ください。〔図-32〕〔図-33〕

(10)ケース①左右より、ピストン⑤をケース内に挿入します。ヨーク③のU溝部にピストン⑤に組付けられた平行ピン㉑を左右あわせ、シャフトを矢印方向に回転させながら挿入してください。組立後に、シャフトを回転させてスムーズにピストンが動作することを確認してください。〔図-33〕

ヨークのU型切り込みにピストンに組み付けられた平行ピン㉑をあわせてシャフト回転に合わせて押し込みます。



複作動型(7E)/単作動型加圧開(7G) ストッパ取付方向 [図-34]



単作動型加圧閉(7F) ストッパ取付方向 [図-35]

[図-34][図-35] は本製品を下面から見た状態を示す



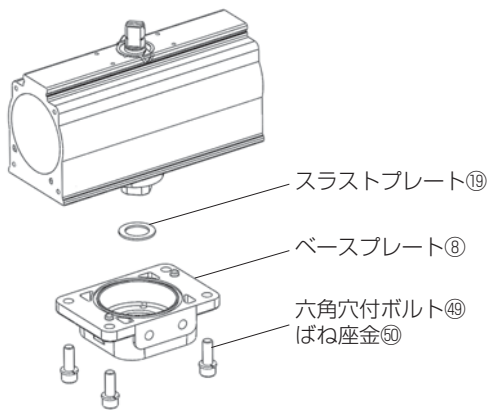
注意

ストッパ④の組立方向は、単作動型シリンダ加圧開・加圧閉で異なります。
間違えて組み立てた場合、バルブの開閉動作が逆になるなど作動不良の原因となります。

(11) シャフト②の下側にストッパ④を取り付けます。シリンダを下側から見て、打刻“A”が見えるように取り付けてください。

ストッパ組立方向は複作動型(7E)・単作動型加圧開(7G)・加圧閉(7F)で異なります。[図-34][図-35]

(12) スラストプレート⑱両面にグリス(リチウム石けん基系、ちょう度2号)を塗布してください。塗布量は[表12]に従ってください。グリス塗布後、スラストプレート⑱をベースプレート⑧の溝にあわせて設置してください。[図-36]



[図-36]

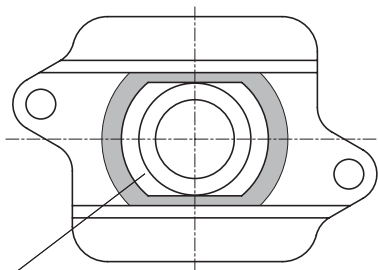
表12 スラストプレート グリス塗布量

塗布箇所	品番	塗布量				
		T35	T85 T85S	T200 T200S	T380 T380S	T750 T750S
スラストプレート	19	0.5g	0.5g	0.5g	1g	1g

T35型の場合

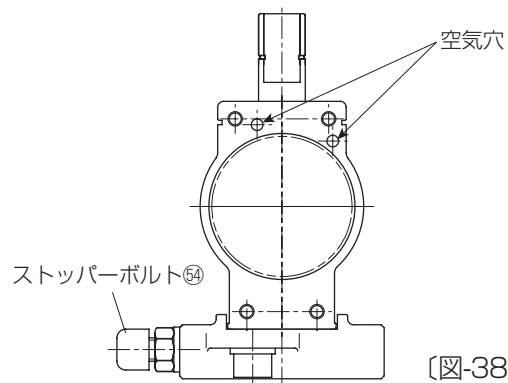
- ・ ベースプレート⑧に液状ガスケットを全周切れ目無く塗布してください。[図-37]
液状ガスケット:スリーボンド®製1207Dまたは相当品
- ・ ストッパボルト④の方向に対し、空気穴が図示位置に来るように組立ててください。[図-38]

■: 液状ガスケット塗布範囲



塗布範囲内側にはみ出さないこと

[図-37]



[図-38]

(13) 塗布箇所の水分・油分・その他の汚れを確実に取り除き、ベースプレートに液状ガスケットを全周切れ目無く塗布してください。スラストプレート⑱に液状ガスケットが付着しないようご注意ください。作動不良の原因となります。
液状ガスケット:スリーボンド®製1207Dまたは相当品 [図-36]

表13 ベースプレート ボルト締付トルク

型式	ボルト	トルク
T35・T85・T85S	M8	22.5 Nm
T200・T200S	M10	43 Nm
T380・T380S	M10	43 Nm
T750・T750S	M12	68 Nm



注意

ボルトの締付力が不足すると、ボルトが緩み作動不良やシリンダの落下の原因となりますので、注意してください。

(14)六角穴付ボルトにロックタイト®を塗布してください。ベースプレートは確実に締め付けるため〔表13〕のトルクに従い、トルクレンチで行ってください。ボルトは対角かつ均等に締め付けてください。

ロックタイト®:Henkel Corporation Loctite 242または243



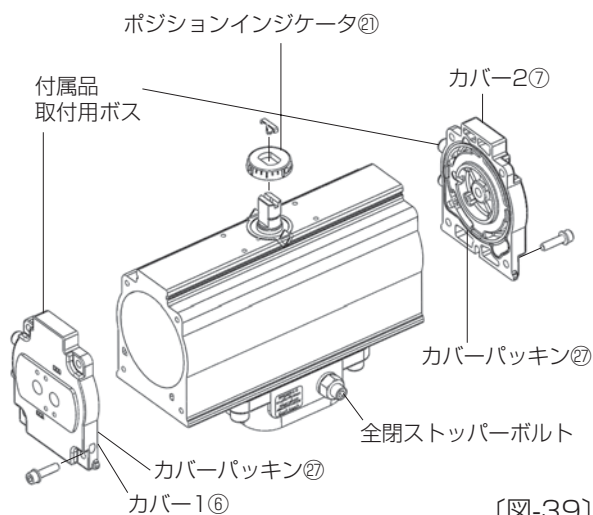
注意

全閉ストッパーボルトを手前にした状態で、カバー1⑥を左側、カバー2⑦を右側に取り付けてください。取付方向を間違えると、エア漏れ等作動不良の原因となりますので、ご注意ください。

(15)カバーパッキン⑦を全数交換してください。

(16)カバーパッキン⑦にはそれぞれ〔表14〕に示す塗布量で、グリス(リチウム石けん基系、ちょう度2号)を塗布してください。

(17)カバー1⑥、カバー2⑦の取付方向は、全閉ストッパーボルトと反対側にカバーのボスが向くように取り付けてください。カバー1⑥、カバー2⑦を六角穴付ボルト④、ばね座金④⑥でケースに取り付けます。この時、カバーパッキン⑦の組み忘れのないようにしてください。〔図-39〕



〔図-39〕

表14 カバーパッキン グリス塗布量

塗布箇所	品番	塗布量				
		T35	T85 T85S	T200 T200S	T380 T380S	T750 T750S
カバーパッキン	27	0.5g	1g	1g	2g	2g

表15 カバーボルト締め付けトルク

型式	ボルト	トルク
T35・T85	M5	4.5 Nm
T85S	M5	4.5 Nm
T200	M6	8 Nm
T200S	M6	8 Nm
T380	M8	20 Nm
T380S	M8	20 Nm
T750	M10	35 Nm
T750S	M10	35 Nm



注意

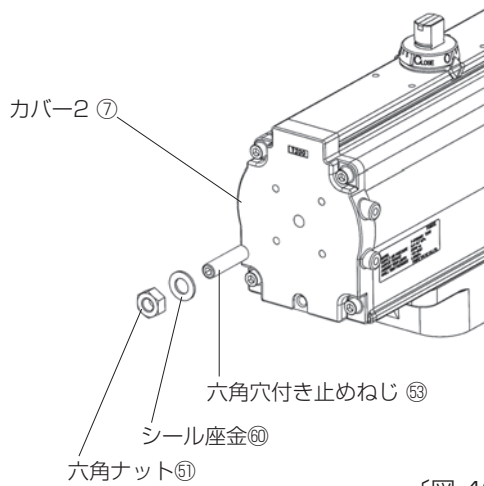
単作動型シリンダは、カバー取付用六角穴付きボルトの片締めなど無理に組み立てるとスプリングが飛び出す恐れがあり危険です。

単作動型シリンダのカバー取り付けの際は、**5-4 単作動型シリンダサイドカバーの組立要領**に従い作業を行ってください。

(18)カバー1⑥、カバー2⑦の取付用六角穴付ボルト④を〔表15〕に示すトルクに従い、確実に締め付けてください。

(19)ポジションインジケータ②をシャフトの上部からはめ込んでください。〔図-39〕

閉側ストッパーボルトの組み立て



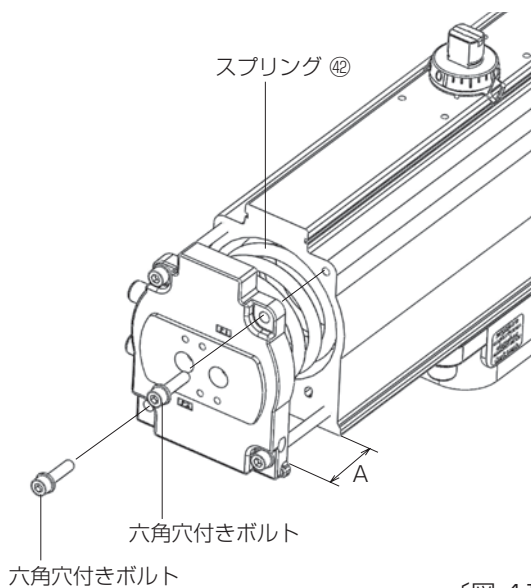
〔図-40〕

- (1) シール座金⑥⑩を新品に交換してください。
- (2) シール座金⑥⑩を、六角穴付き止めねじ⑤③のねじ山に沿って回しながらねじ長さの1/3までねじ込んでください。
〔図-40〕
- (3) 六角穴付き止めねじ⑤③を、カバー2⑦に取り付けます。
- (4) 六角穴付き止めねじ⑤③を六角レンチで固定して、六角ナット⑤①をレンチで締め付けてください。
- (5) 六角ナット⑤①は〔表16〕に示すトルクにて締め付けてください。
ストッパーボルトの調整は、**4-3 バルブ開度の調整方法**をご参照ください。

表16 閉側ストッパーボルト固定ナット締め付けトルク

型式	ボルト	トルク
T35・T85・T85S	M8	20 Nm
T200・T200S	M10	35 Nm
T380・T380S	M12	38 Nm
T750・T750S	M16	115 Nm

5-4 単作動シリンダ サイドカバーの組立要領



〔図-41〕

- (1) スプリング④②をケース①内に入れ、グリスを塗布した“分解用ボルト”2本を使用しサイドカバーを取り付けます。
〔図-41〕
駆動部型式T750Sの場合は、“分解用ボルト”は使用せず、製品に組み付けられていた“六角穴付きボルト”4本でカバー1,2を取り付けてください。
- (2) “分解用ボルト”を締め付けて行き、図中のA寸法が、製品に組み付けられていた“六角穴付きボルト”がケースに届く距離になったら、残り2本の“六角穴付きボルト”を取り付けます。(T750S型の場合不要です。)
- (3) 4本のボルトを順に締め込み、製品に組み付けられていた“六角穴付きボルト”が3~4山食い込んだら、“分解用ボルト”を製品に組み付けられていた“六角穴付きボルト”に取り替えます。(T750S型の場合不要です。)
- (4) “六角穴付きボルト”4本を、対角かつ均等に締め込み、サイドカバーがケースに完全に密着したら〔表13〕のトルクで締め付けてください。

5-5 故障の発見とその対策方法

現象	原因	対策
開閉しない	・圧縮空気等の供給圧が低い。	・製品の仕様範囲内で、供給圧を上げる。
	・エア配管がつまっている。	・エア配管内の異物を除去する。
	・スピードコントローラーが閉まっている。または、絞りすぎている。	・スピードコントローラーを開く。
	・シリンダケース内でエアが漏れている。	・ピストンのO-リングを点検する。
	・バルブトルクが高い。	・バルブを点検する。
閉まりきらない (開ききらない)	・調整位置がズれている。	・ストッパーボルトを調整する。
	・バルブトルクが高い。	・バルブを点検する。
開閉スピードが速すぎる	・スピードコントローラーを開きすぎている。	・スピードコントローラーのつまみを閉める。
	・圧縮空気等の供給圧が高い。	・製品の仕様範囲内で、供給圧を下げる。
開閉スピードが遅すぎる	・スピードコントローラーを閉めすぎている。	・スピードコントローラーのつまみを開ける。
	・圧縮空気等の供給圧が低い。	・製品の仕様範囲内で、供給圧を上げる。
	・コンプレッサから本製品までのエア配管が長い	・エア配管の直径を太くする。
エアが漏れている	・出力軸部または、ケースカバー部のカバーパッキンの劣化	・消耗品を交換する。
	・サイドカバーのボルト緩み	・ボルトの増し締めを行う。

保証期間

納入品の保証期間は、弊社工場から出荷されてより18ヶ月間と試運転開始後1年間のうち、いずれか早く終了する迄の期間といたします。

保証範囲と免責範囲

上記保証期間中に弊社側の責により故障を生じた場合は、その製品の故障部分の交換または修理を、その製品のご購入あるいは納入場所において無償で行います。（日本国内に限る）

ただし、次に該当する場合は、有償といたします。

- ①カタログまたは別途取り交わした仕様書などにて確認された以外の、不適当な条件・環境・取扱い並びに使用による故障の場合。
- ②故障の原因が納入品以外の事由による場合。
- ③弊社以外による改造または修理による故障の場合。
- ④弁類等の設計仕様条件として与えられなかった条件での使用または与えられた条件からは予知できなかった事象に起因する故障の場合。
- ⑤シートリング・グランドパッキン等の著しい摩耗の場合。
- ⑥潤滑剤等の消耗品の補給の状態が悪い場合。
- ⑦高頻度での開閉動作等の使用において不適切な保守・点検に起因する故障の場合。
- ⑧電源、空気源に起因する故障の場合。
- ⑨製品へのゴミ等異物の流入噛混みに起因する故障の場合。
- ⑩野積み等不適切な製品の保管に起因する故障の場合。
- ⑪火災、水害、地震、落石その他の天変地異に起因する故障の場合。
- ⑫その他メーカーの責任とみなされないことに起因する故障の場合。

なお、ここでいう保証は、納入品単体の保証といたします。
納入品の故障により誘発される損害はご容赦いただきます。

製造中止製品の有償修理・部品供給

製品は予告なく製造中止、改良を行うことがございます。製造・販売中止をした製品につきましては、中止後5ヶ年を経過した場合、その修理、オーバーホール等に応じかねることもございます。又、当該製品の部品、補用品の供給につきましても出来かねる場合がございます。

※「ご注文に際してのお願い」は2000年5月25日より記載を開始しました。