



# 取扱説明書

製品名称

ミニフリーマウントシリンダ

型式 / シリーズ / 品番

C(D)UJ\*4~20-\* シリーズ

SMC株式会社

# 目次

安全上のご注意	2～3
1. 製品仕様	
1-1. 仕様	4～5
2. 設置方法・使用方法	
2-1. 使用空気	5～6
2-2. 設計上の注意	6～7
2-3. 取付・設置	7～16
2-4. 使用環境条件	16～17
2-5. 速度制御	17
2-6. 許容運動エネルギーについて	17～19
2-7. 方向制御	19
2-8. 単動シリンダについて	20
2-9. オートスイッチについて	20～23
3. 保守点検	
3-1. パッキン交換方法	24～25
3-2. 点検	25
3-3. 消耗品	26
4. シリンダ使用の基本回路	27
5. 故障と対策	27～28
6. 基本構造	29～30



## 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格（ISO/IEC）、日本産業規格（JIS）<sup>※1)</sup> およびその他の安全法規<sup>※2)</sup>に加えて、必ず守ってください。

※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for system and their components  
ISO 4413: Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for system and their components  
IEC 60204-1: Safety of machinery — Electrical equipment of machines (Part 1: General requirements)  
ISO 10218-1: Robots and robotic devices — Safety requirements for industrial robots — Part 1: Robots  
JIS B 8370: 空気圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項  
JIS B 8361: 油圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項  
JIS B 9960-1: 機械類の安全性 - 機械の電気装置 (第1部: 一般要求事項)  
JIS B 8433-1: ロボット及びロボティックデバイス—産業用ロボットのための安全要求事項-第1部: ロボット

※2) 労働安全衛生法 など



### 危険

切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



### 警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



### 注意

取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。



## 警告

- ① **当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。**  
ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。
- ② **当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。**  
ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。  
機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- ③ **安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。**
  1. 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体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を確認してから行ってください。
  2. 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。
  3. 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。
- ④ **当社製品は、製品固有の仕様外での使用はできません。次に示すような条件や環境で使用するには開発・設計・製造されておりませんので、適用外とさせていただきます。**
  1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
  2. 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、生命および人体や財産に影響を及ぼす機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログ、取扱説明書などの標準仕様に合わない用途の使用。
  3. インターロック回路に使用する場合。ただし、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの2重インターロック方式による使用を除く。また定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。



## 安全上のご注意

### ⚠ 注意

当社の製品は、自動制御機器用製品として、開発・設計・製造しており、平和利用の製造業向けとして提供しています。製造業以外でのご使用については、適用外となります。

当社が製造、販売している製品は、計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。

新計量法により、日本国内でSI単位以外を使用することはできません。

## 保証および免責事項/適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

### 『保証および免責事項』

- ①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。<sup>※3)</sup>  
また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄り営業拠点にご確認ください。
- ②保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。
- ③その他製品個別の保証および免責事項も参照、ご理解の上、ご使用ください。

※3) 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。

真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。

ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる摩耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

### 『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

# 1. 製品仕様

## 1-1. 仕様

表1. 製品仕様

チューブ内径 (mm)		4	6	8	10
作動方式	複動形／単動押出形				
使用流体	空気				
保証耐圧力	1.05 MPa				
最低使用圧力	複動形	0.15 MPa			0.1 MPa
	単動押出形	0.35 MPa	0.3 MPa		0.2 MPa
最高使用圧力	0.7 MPa				
周囲温度および 使用流体温度	オートスイッチなし: -10°C~70°C(ただし、凍結なきこと) オートスイッチ付 : -10°C~60°C(ただし、凍結なきこと)				
クッション	なし				
給油	無給油				
使用ピストン速度	0.05~0.5 m/s				
ストローク長さの許容差	$+0.5$ $0$ mm				
取付	通し穴				

チューブ内径 (mm)		12	16	20
作動方式	複動形／単動押出形／単動引込形			
使用流体	空気			
保証耐圧力	1.05 MPa			
最低使用圧力	複動形	0.07 MPa		0.05 MPa
	単動押出形	0.25 MPa		0.18 MPa
	単動引込形			
最高使用圧力	0.7 MPa			
周囲温度および 使用流体温度	オートスイッチなし: -10°C~70°C(ただし、凍結なきこと) オートスイッチ付 : -10°C~60°C(ただし、凍結なきこと)			
クッション	複動形	ラバークッション		
	単動押出形			
	単動引込形	なし		
給油	無給油			
使用ピストン速度	0.05~0.5 m/s ※			
ストローク長さの許容差	$+1.0$ $0$ mm			
取付	CUJB: 通し穴(横方向、軸方向 各2ヶ所) CUJS: 通し穴(軸方向、2ヶ所)			

※回路条件によっては、最高ピストン速度を満足しない場合があります。



## 警告

### 1) 製品の特徴を理解してご使用ください。

CUJミニフリーマウントシリンダは、機械装置全体の小型化・省スペース化を計るため、全長をはじめ、様々な寸法が必要最小限となるように設計されたシリンダです。

そのため、従来のシリンダ(CU, CJ2シリンダ等)と同様な使用方法をされた場合、その性能を長く維持できないだけでなく、使用状況によっては破損事故を招く可能性があります。

### 2) 仕様をご確認ください。

本製品は、工業用圧縮空気システムにおいてのみ使用されるように設計されています。

仕様範囲外の圧力や温度では破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。

### 3) 減速回路やショックアブソーバ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、ストロークエンド手前で減速する回路を設けるか、また外部にショックアブソーバを使用して衝撃の緩和対策をしてください。

この場合、機械装置の剛性も十分検討してください。

## 2. 設置方法・使用方法

### 2-1. 使用空気

シリンダに給気される圧縮空気は当社のAFシリーズなどのエアフィルタにて濾過し、ARシリーズなどのレギュレータによって所定の設定圧力に減圧された空気を使用してください。



## 警告

### 1) 清浄な空気をご使用ください。

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガスなどを含む時は破損や作動不良の原因となりますので使用しないでください。



## 注意

### 2) エアフィルタを取り付けてください。

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取り付けてください。濾過度は5 $\mu$ m以下を選定してください。

### 3) エアドライヤやアフタクーラなどを設置し対策を施してください。

ドレンを多量に含んだ空気はバルブや他の空気圧機器の作動不良の原因となります。

エアドライヤやアフタクーラなどを設置し対策を施してください。

### 4) 使用流体温度および周囲温度は仕様の範囲内でご使用ください。

5 $^{\circ}$ C以下の場合は、回路中の水分が凍結しパッキンの損傷、作動不良の原因となりますので凍結防止の対策を施してください。

標準シリンダの使用可能温度範囲は、

●スイッチ無 → -10 $^{\circ}$ C~70 $^{\circ}$ C(ただし、凍結なきこと)

●スイッチ付 → -10 $^{\circ}$ C~60 $^{\circ}$ C(ただし、凍結なきこと)

注) スイッチ無と付との温度範囲の違いは、内蔵マグネットとオートスイッチの使用温度範囲が-10 $^{\circ}$ C~60 $^{\circ}$ Cのためです。パッキンなどは全て同じものを使用しています。

となっておりますので、この範囲内でご使用願います。

もし、温度範囲外での無理な使用をした場合、パッキンの硬化等により異常摩耗し、エア漏れを起こしたり、潤滑用グリースが本来の性能を発揮出来ないため、潤滑不良を起こします。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご確認ください。

## 5) 無給油タイプシリンダへの給油は必ず続けてください。

回路中にルブリケータを組み込み、合成油(ポリアルファオレフィン油相当)を給油してください。また、給油を途中で中止された場合、初期潤滑油の消失によって作動不良を招きますので、給油は必ず続けて行うようにしてください。

本シリンダには広範囲の使用ピストン速度に対応するため、特殊グリースを使用しております。そのため、本シリンダを給油してご使用される際は本来の性能を満足できなくなる可能性があります。

## 2-2. 設計上の注意



### 警告

#### 1) シリンダは、機械の摺動部のこじれなどで力の変化が起こる場合、インパクト的な動作をする危険があります。

このような場合、手足を挟まれるなど人体に傷害を与え、また機械の損傷を起こす恐れがありますので、スムーズに機械が運動を行なう調整と人体に損傷を与えないような設計をしてください。

#### 2) 人体に特に危険を及ぼす恐れのある場合には、保護カバーを取り付けてください。

被駆動物体およ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には、人体が直接その場所に触れることができない構造にしてください。

#### 3) 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。

特に作動頻度が高い場合や振動の多い場所にシリンダを使用する場合には、確実な締結方法を採用してください。

#### 4) シリンダに最高出力を超える外力が作用しないように装置の設計をしてください。

シリンダが破損し人体または装置に損害を与える危険があります。

#### 5) シリンダは大きな力を出しますので、取付台の剛性は充分その適性を考えて設置してください。

人体または装置に損害を与える危険があります。

#### 6) シリンダのみで同期使用しないでください。

空気は圧縮性流体のため速度等の制御が難しく、供給圧力や負荷の変動、温度や潤滑状態の変化、シリンダ個々の性能差、各部の経年変化等が速度変動の要因となります。そのため、複数のシリンダを同期させることは、短期間であればスピードコントローラで調整することにより可能ですが、諸条件の変化により、同期は容易に崩れることが考えられます。同期が崩れた場合、位置の差によりピストンロッドに無理な力がかかります。それは横荷重となり、パッキンの偏摩耗や軸受部の摩耗、シリンダチューブとピストンのカジリ等を起こす可能性があります。そのため、シリンダのみで同期させ使用するような設計は、お避けください。やむを得ず同期使用する場合には、それぞれのシリンダ出力に多少差があってもこじれが生じないように、剛性があり精度の高いガイドを用いるようにしてください。

#### 7) 停電等で回路圧力が低下する可能性を考慮してください。

クランプ機構にシリンダを使用する場合、停電等で回路圧力が低下するとクランプ力が減少してワークが外れる危険がありますので、人体や機械装置に損害を与えない安全装置を組み込んでください。吊り下げ装置やリフトも落下防止のための配慮が必要です。

#### 8) 動力源の故障の可能性を考慮してください。

空気圧、電気、油圧などの動力で制御される装置には、これらの動力源に故障が発生しても、人体または装置に損害を引き起こさない方法で対策してください。

### 9) 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、または停電などシステムの異常時に安全装置が働き、機械が停止する場合、シリンダの動きによって人体および機械、装置の損傷がおこらないような設計をしてください。

### 10) 非常停止、異常停止後に再起動する場合の挙動を考慮してください。

再起動により、人体または装置に損害を与えないような設計をしてください。

また、シリンダを起動位置にリセットする必要がある場合には、安全な手動制御装置を備えてください。

### 11) 中間停止について

3位置クローズドセンタ形の方向制御弁でシリンダのピストンの中間停止を行う場合には、空気の圧縮性のために油圧のような正確かつ精密な位置の停止は困難です。また、バルブやシリンダはエア漏れゼロを保証していませんので、長時間停止位置を保持できない場合があります。

### 12) エキゾーストセンタは、使用しないでください。

やむを得ず使用する場合は、飛出し防止回路を使用してください。



### 注意

### 13) ピストンがストロークエンドで衝突破損しない範囲でご使用ください。

慣性力を持ったピストンが、ストロークエンドでカバーに衝突して停止するときは、破損しない範囲で使用してください。2-6項許容運動エネルギーを参照ください。

## 2-3. 取付・設置



### 注意

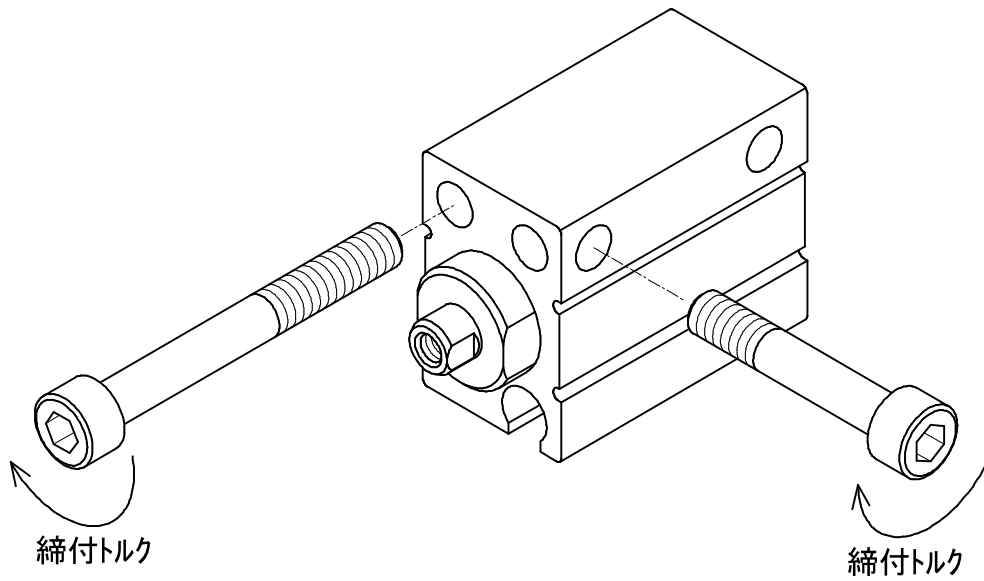
1) シリンダを通しボルトで固定する場合は適正な締付トルクで締付けてください。

表2. 使用ボルトおよび適正締付トルク

適用ボア径 mm	使用ボルト	適正締付トルク ※ N・m
4	M2. 5×0. 45	0. 54±20% (0. 432~0. 648)
6	M3×0. 5	1. 06±20% (0. 848~1. 272)
8		
10		
12	M4×0. 7	3. 27±20% (2. 61~3. 92)
16		
20	M5×0. 8	6. 6±20% (5. 28~7. 92)

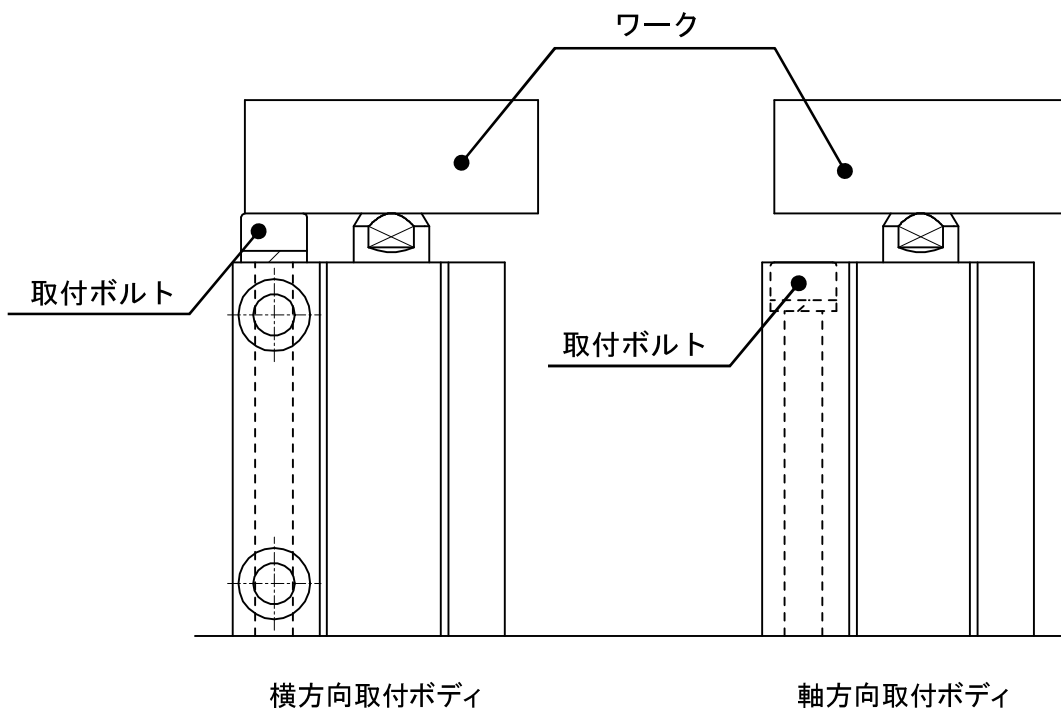
※トルク係数0. 2の場合





**図1. シリンダの取付方法**

2)  $\phi 12 \sim \phi 20$ の横方向取付ボディでロッド側からボルトを取り付けますとワークに干渉する恐れがありますので軸方向取付ボディをご使用ください。



**図2. シリンダの適用ボディ**

3) ボディ幅寸法はプラス公差のため、スタッキングなど、並べて使用する場合には特にご注意ください。幅寸法公差変更品については当社にご連絡ください。  
(φ4～φ10のみ)

4) シリンダ取付面の平面度が悪いと、作動不良が発生する恐れがあります。  
シリンダ取付面の平面度は1/100mm以下を推奨します。

5) ピストンロッドに過大な横荷重がかからないようにしてください。  
ピストンロッドにかかる荷重は原則として常時軸方向に加わる状態でご使用ください。  
やむをえず横荷重が加わる場合は、シリンダの軸受にかかる横荷重がシリンダの最大出力の1/50(φ4, φ6) または1/40(φ8～φ20) 以下になるようにしてください。

許容横荷重の算出

$$f_B = \frac{F}{k}, F = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot P$$

$$f_R \leq \frac{L_1}{L_1 + (L_2 + \text{ストローク})} \cdot f_B$$

F: 最大出力(N)

f<sub>B</sub>: 軸受部に掛けられる最大荷重(N)

D: シリンダチューブ内径(mm)

P: 最大使用圧力(MPa)

f<sub>R</sub>: 許容横荷重(N)

k: 50(φ4, 6) または40(φ8～φ20)

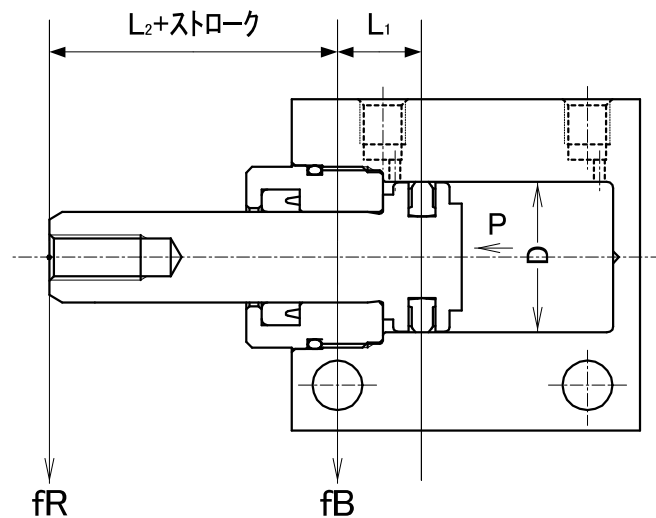


図3. 横荷重算出モデル

表3. シリンダ各部の寸法

	L <sub>1</sub> (mm)	L <sub>2</sub> (mm)	fB (N)	ストローク範囲 (mm)
φ4	8.5	5.7	0.18	4~20
φ6	5.5	9	0.40	4~30
φ8	5.3	9.3	0.88	4~30
φ10	5.4	9.3	1.37	4~30
φ12	5.8	7.4	1.98	5~50
φ16	6.8	7.3	3.52	5~50
φ20	10	7	5.50	5~50

注1) ロッド先端に負荷を接続した場合、L<sub>2</sub>寸法に負荷の重心までの距離を加算してください。

【条件】

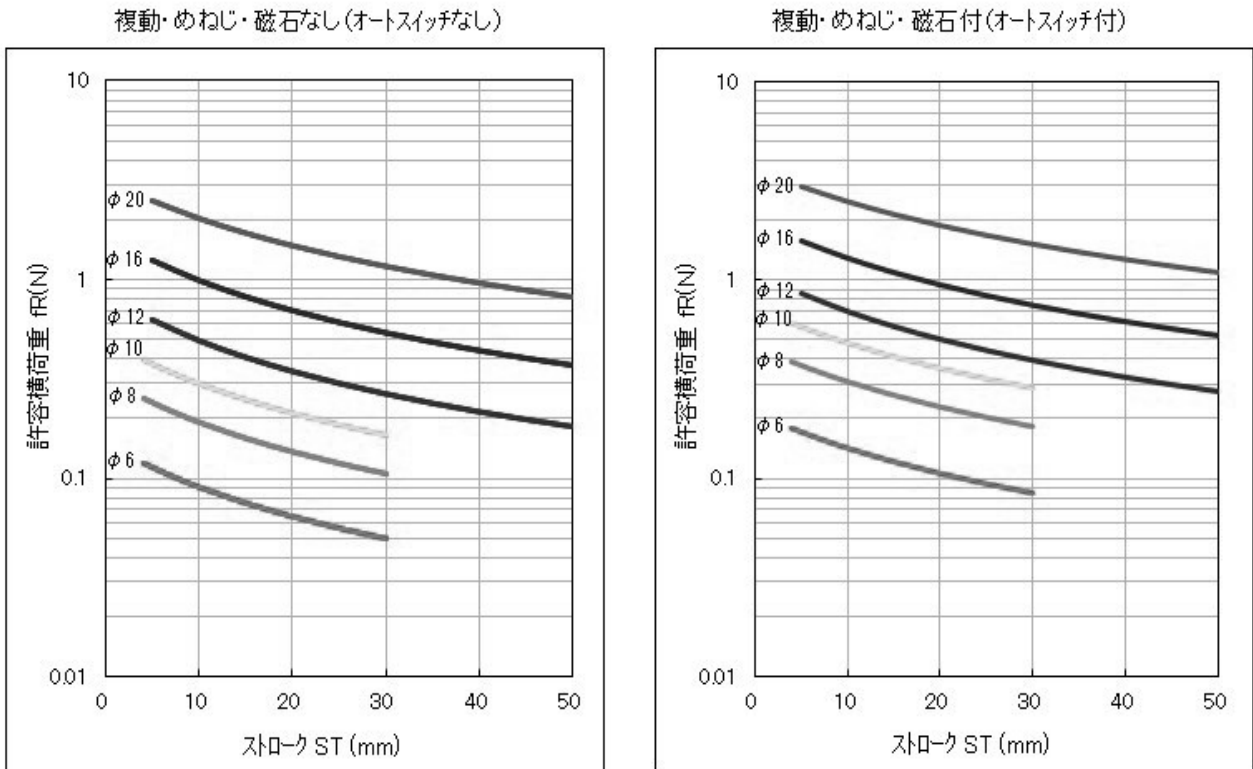
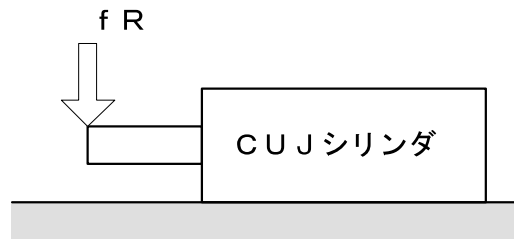


図4. ロッド先端にかけられる横荷重の限界値

**6) ロッド軸心と負荷・移動方向は、必ず一致させるように連結してください。**

一致していない場合は、ロッド、チューブにこじれを生じ、チューブ内面やブッシュ、ロッドの表面およびパッキン類を摩耗、破損させる原因になります。

**7) 外部ガイドを使用する場合、ロッド先端部と負荷との連結は、ストロークのどの位置においても、こじることなく接続してください。**

**8) シリンダチューブおよびピストンロッド摺動部に物をぶついたりくわえたりしないでください。**

チューブ内径は精密な公差で製作されていますので、わずかの変形でも作動不良の原因となります。またピストンロッド摺動部の傷や打痕はパッキン類の損傷を招き、エア漏れの原因となります。

**9) 機器が適正に作動することが確認されるまでは使用しないでください。**

取付けや修理または、改造後にエアや電気を接続し、適正な機能検査および漏れ検査を行って正しい取付けがされているか確認してください。

**10) 給気口より切粉等の異物がシリンダ内部に入らないようご注意ください。**

現場でシリンダを現合で取り付ける場合、取付け穴をあけるドリルの切粉などが下に置いてあるシリンダの給気口より入る場合も考えられますので、切粉などが内部に入らないよう十分気を付けてください。

**11) 配管長さを短くしてください。**

シリンダ配管が長すぎますと、断熱膨張により発生した霧が、{シリンダ内容積<配管チューブ内容積}になるため、空気中に放出されずチューブ内に滞留し、繰り返し作動により蓄積され、水発生につながると考えられます。そのため、シリンダ内のグリース分が流されて潤滑状態が悪化し、パッキン摩耗によるエア漏れや摩擦抵抗の増加による作動不良の原因となりますので、下記のような対策を施してください。

(1) 電滋弁からシリンダまでの配管チューブを出来るだけ短くし、発生した霧が大気中に確実に排出されるようにする。目安として、

$$\text{シリンダ内容積の大気圧下換算値} \times 0.7 \geq \text{配管チューブ内容積}$$

(2) スピードエキゾーストコントローラや、クイックエキゾーストバルブをシリンダに配管し、排気圧力を直接大気中に排出する。

(3) 配管中に発生した水分をシリンダに戻り難くするため、配管ポートを下向きとする。

## 12) スピードコントローラ・管継手取付上のご注意



### 注意

シリンダの管接続口径はM3×0.5(φ20のみM5×0.8)を使用していますので、シリンダに直接スピードコントローラおよび管継手を接続される場合、表4から表7に示します型式のものをご使用ください。

#### ①接続ねじM3の場合

手締め後、適正なスパナで約1/4回転増締めしてください。ユニバーサルエルボ、ユニバーサルチーなどガスケットが2ヶ所にある場合は、約1/2回転増締めしてください。参考値としては、締付トルク:0.4~0.5N・mです。

#### ②接続ねじM5の場合

手締め後、適正なスパナで約1/6~1/4回転増締めしてください。ユニバーサルエルボ、ユニバーサルチーなどガスケットが2ヶ所にある場合は、約1/2回転増締めしてください。参考値としては、締付トルク:1~1.5N・mです。

ねじ込み過ぎるとねじ部の折れやガスケットの変形によるエア漏れの原因となります。  
ねじ込みが浅いとねじ部の緩みやエア漏れの原因となります。

### 〈スピードコントローラ〉

表4. 磁石なし(オートスイッチなし)の場合

チューブ内径(mm)	4, 6, 8, 10			12, 16	20
接続口径	M3×0.5				M5×0.8
ストローク(mm)	4	6	8以上	5以上	5以上
AS12□1F-M3-02	○	○	○	●	—
AS12□1F-M5-02	—	—	—	—	●
AS12□1F-M3-23	—	○	○	●	—
AS12□1F-M5-23	—	—	—	—	●
AS12□1F-M3-04	—	—	○	●	—
AS12□1F-M5-04	—	—	—	—	●
AS12□1F-M5-06	—	—	—	—	●
AS13□1F-M3-23	—	○	○	●	—
AS13□1F-M5-23	—	—	—	—	●
AS13□1F-M3-04	—	—	○	●	—
AS13□1F-M5-04	—	—	—	—	●
AS13□1F-M5-06	—	—	—	—	●

●: 取付状態1、2、3、4に適用

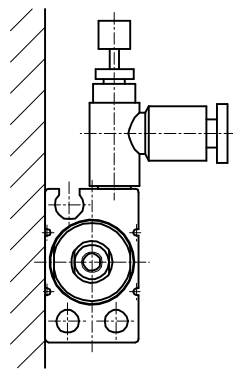
○: 取付状態1、3に適用

表5. 磁石付(オートスイッチ付)の場合

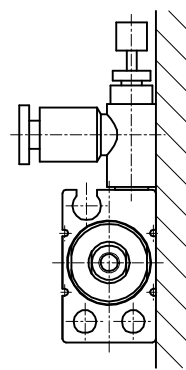
チューブ内径(mm)	6, 8, 10	12, 16	20
接続口径	M3×0.5		M5×0.8
ストローク(mm)	4以上	5以上	5以上
AS12□1F-M3-02	○	●	—
AS12□1F-M5-02	—	—	●
AS12□1F-M3-23	○	●	—
AS12□1F-M5-23	—	—	●
AS12□1F-M3-04	○	●	—
AS12□1F-M5-04	—	—	●
AS12□1F-M5-06	—	—	●
AS13□1F-M3-23	○	●	—
AS13□1F-M5-23	—	—	●
AS13□1F-M3-04	○	●	—
AS13□1F-M5-04	—	—	●
AS13□1F-M5-06	—	—	●

●: 取付状態1、2、3、4に適用

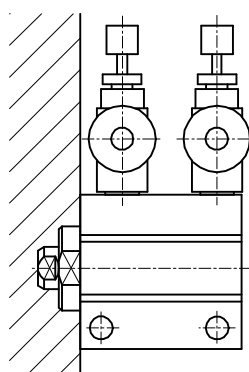
○: 取付状態1、3に適用



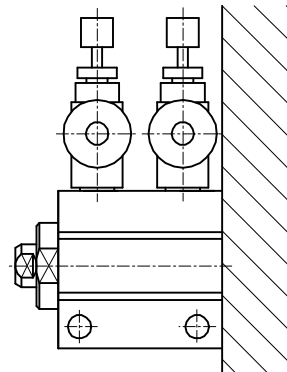
取付状態1



取付状態2



取付状態3



取付状態4

図5. スピードコントローラ取付状態

〈ワンタッチ管継手およびホースニップル〉

表6. 磁石なし(オートスイッチなし)の場合

チューブ内径(mm)		4		6, 8, 10		12, 16		20	
接続口径		M3×0.5						M5×0.8	
ストローク(mm)		4	6以上	4	6以上	5	10以上	5	10以上
ハーフ ユニオン (六角穴付き)	KQ2S02-M3G	●	●	●	●	●	●	—	—
	KQ2S23-M3G	●	●	●	●	●	●	—	—
	KQ2S23-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2S04-M3G	—	○	—	△	●	●	—	—
	KQ2S04-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2S06-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
ハーフ ユニオン	KQ2H02-M3G	●	●	●	●	●	●	—	—
	KQ2H02-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2H23-M3G	—	○	—	△	●	●	—	—
	KQ2H23-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2H04-M3G	—	○	—	△	—	△	—	—
	KQ2H04-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2H06-M5	—	—	—	—	—	—	—	△
エルボ ユニオン	KQ2L02-M3G	●	●	●	●	●	●	—	—
	KQ2L02-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2L23-M3G	—	○	—	△	●	●	—	—
	KQ2L23-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2L04-M3G	—	○	—	△	●	●	—	—
	KQ2L04-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
	KQ2L06-M5□	—	—	—	—	—	—	●	●
バース継手	M-3AU-3&4	●	●	●	●	●	●	—	—
	M-3ALU-3&4	●	●	●	●	●	●	—	—
	M-5AU-3&4&6	—	—	—	—	—	—	●	●
	M-5ALU-3&4&6	—	—	—	—	—	—	●	●

●: 取付状態1、2、3、4に適用

○: 取付状態1、2、3に適用

△: 取付状態1、3に適用

※実際の作動時は、別途速度制御機器回路を使用してください。

表7. 磁石付(オートスイッチ付)の場合

チューブ内径(mm)		6, 8, 10		12, 16		20
接続口径		M3×0.5				M5×0.8
ストローク(mm)		4	6以上	5以上	5	10以上
ハーフ ユニオン (六角穴付き)	KQ2S02-M3G	●	●	●	—	—
	KQ2S23-M3G	●	●	●	—	—
	KQ2S23-M5□	—	—	—	●	●
	KQ2S04-M3G	△	△	●	—	—
	KQ2S04-M5□	—	—	—	●	●
	KQ2S06-M5□	—	—	—	●	●
ハーフ ユニオン	KQ2H02-M3G	●	●	●	—	—
	KQ2H02-M5□	—	—	—	●	●
	KQ2H23-M3G	△	△	●	—	—
	KQ2H23-M5□	—	—	—	●	●
	KQ2H04-M3G	△	△	△	—	—
	KQ2H04-M5□	—	—	—	●	●
	KQ2H06-M5	—	—	—	△	△
バンプ継手	M-3AU-3&4	●	●	●	—	—
	M-3ALU-3&4	●	●	●	—	—
	M-5AU-3&4&6	—	—	—	●	●
	M-5ALU-3&4&6	—	—	—	●	●

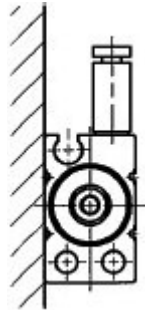
●: 取付状態1、2、3、4に適用

○: 取付状態1、2、3に適用

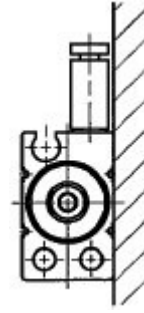
△: 取付状態1、3に適用

※実際の作動時は、別途速度制御機器回路を使用してください。

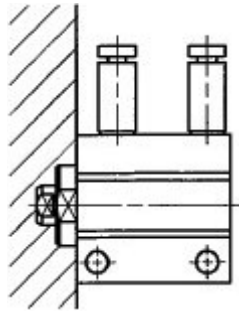




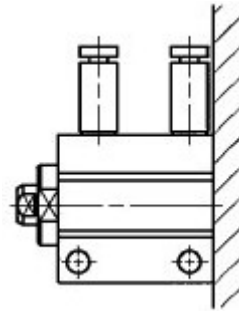
取付状態1



取付状態2



取付状態3



取付状態4

### 図6. ワンタッチ管継手取付状態

※上図はワンタッチ管継手/KQ2Sシリーズを取付けた図で示しています。

#### 2-4. 使用環境条件

##### 警告

1) 腐食の恐れのある雰囲気や場所では使用しないでください。

シリンダの材質については構造図をご参照ください。

2) 塵埃の多い場所や、水滴、油滴の掛かる場所ではロッドにカバーなどを取付けてください。

3) シリンダ保管時は多湿を避けてください。

シリンダを保管する時は多湿を避け、錆の発生を防ぐと共にピストンロッドを引き込んだ状態で保管してください。

##### 注意

4) 配管前の処置

配管前にエアブロー(フラッシング)あるいは洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。

## 5) シールテープの巻き方

配管や継手類をねじ込む場合には、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。なお、シールテープを使用されるときは、ねじ部を1.5～2山残して巻いてください。

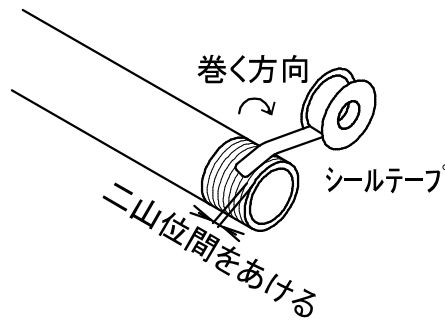


図7. シールテープの巻き方

## 2-5. 速度制御

シリンダの速度を調節する場合には、空気の供給口付近にスピードコントローラを取付けて、所定の速度に調整してください。速度の調整には、シリンダへ供給する空気を絞る場合とシリンダからの排気を絞る場合がありますが、通常は後者で使します。



### 注意

シリンダの駆動速度はスピードコントローラを取付けて、低速側より徐々に所定の速度に調整してください。

## 2-6. 許容運動エネルギーについて

慣性負荷を駆動させる場合には許容値以下の運動エネルギーでシリンダを運転してください。図8の太実線で囲まれた範囲が使用出来る負荷質量と最大駆動速度の関係を表します。

表8. 使用ピストン速度および運動エネルギー

チューブ内径 (mm)	4	6	8	10
使用ピストン速度 (m/s)	0.05~0.5			
許容運動エネルギー (J)	$3.8 \times 10^{-3}$	$6.25 \times 10^{-3}$	$9.35 \times 10^{-3}$	$12.5 \times 10^{-3}$

チューブ内径 (mm)	12	16	20
使用ピストン速度 (m/s)	0.05~0.5		
許容運動エネルギー (J)	0.030	0.053	0.077

表9. 可動部質量(4ストローク時)

単位:g

磁石	ロッド先端形状	作動	φ4	φ6	φ8	φ10
無	めねじ	複動形	0.66	2.02	3.31	4.97
		単動押出形	0.78	2.13	3.62	5.59
	おねじ	複動形	1.01	2.75	4.86	7.55
		単動押出形	1.13	2.89	5.17	8.08
付	めねじ	複動形	—	2.24	3.45	5.64
		単動押出形	—	2.08	2.97	5.50
	おねじ	複動形	—	2.99	4.55	8.22
		単動押出形	—	2.86	5.06	8.00

(5ストローク時)

単位:g

磁石	ロッド先端形状	作動	φ12	φ16	φ20
無	めねじ	複動形	5.50	10.50	18.50
		単動押出形	6.50	12.00	19.00
		単動引込形	6.32	12.00	25.04
	おねじ	複動形	9.50	17.50	31.50
		単動押出形	10.50	19.50	32.00
		単動引込形	8.22	15.25	31.69
付	めねじ	複動形	7.50	13.50	24.50
		単動押出形	8.50	15.50	25.50
		単動引込形	8.31	15.27	28.42
	おねじ	複動形	11.50	21.50	37.50
		単動押出形	12.50	23.00	38.50
		単動引込形	10.22	18.52	35.07

表10. 2ストローク当りの割り増質量

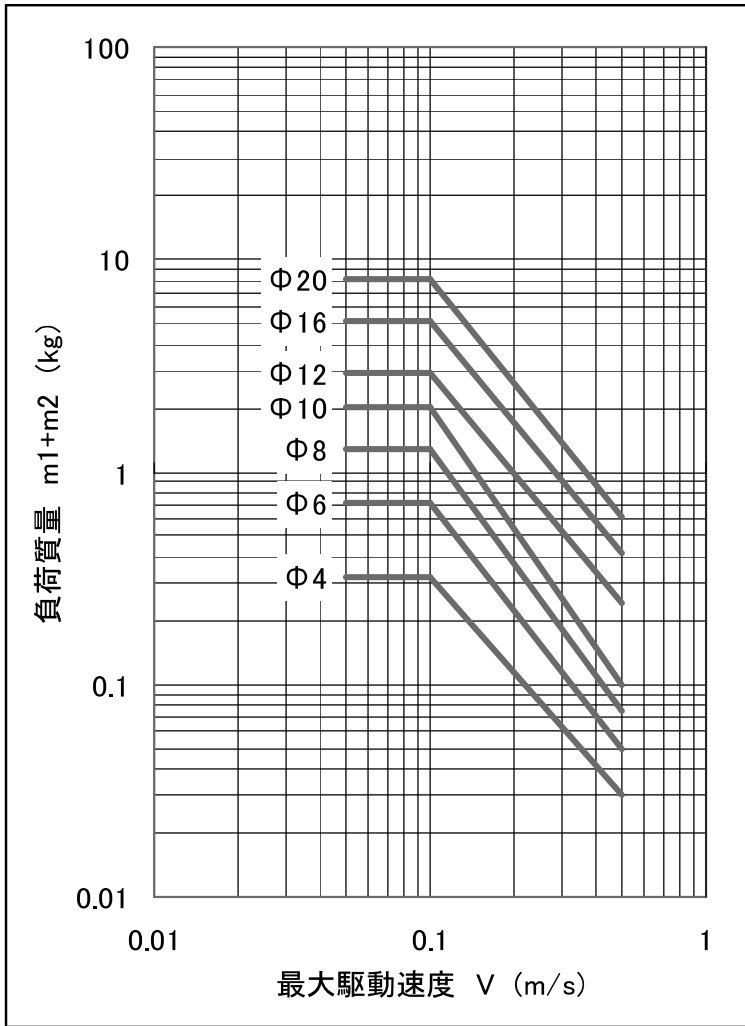
単位:g

	φ4	φ6	φ8	φ10
割り増質量	0.05	0.20	0.31	0.44

表11. 5ストローク当りの割り増質量

単位:g

	φ12	φ16	φ20
割り増質量	1.1	2.0	3.1



$$\text{運動エネルギー } E(\text{J}) = \frac{(m1+m2) \cdot V^2}{2}$$

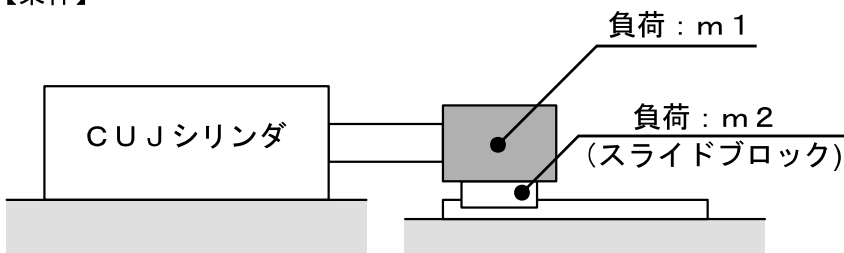
m1: シリンダ稼動部質量 (kg)

m2: 負荷質量 (kg)

V: ピストン速度 (m/s)

図8. 負荷質量と最大駆動速度の関係

【条件】



## 2-7. 方向制御

シリンダの作動の方向を切り換える場合は、当社の種々の電磁弁の中から適合する電磁弁を取り付けて方向切り換えを行ってください。



**警告**

### 1) 中間停止について

3位置クローズドセンタ形の方方向制御弁でシリンダのピストンの中間停止を行う場合は、空気の圧縮性のために油圧のような正確かつ精密な位置の停止は困難です。また、バルブやシリンダはエア漏れゼロを保証していませんので、長時間停止位置を保持できない場合があります。

## 2-8. 単動シリンダについて



### 注意

- 1) シリンダ戻り側の推力(スプリング反力)で負荷を動かさないでください。  
ストローク不良や作動不良の要因となります。
- 2) エlement, プラグは取り外さないでください。

## 2-9. オートスイッチについて

適用オートスイッチの種類及び仕様についてはカタログをご参照ください。  
また、オートスイッチの取扱いについてはオートスイッチの取扱い説明書をご参照ください。

### 1) ストロークエンド検出時の適正取付位置

#### ① D-F8口の場合

本シリンダにオートスイッチD-F8口を取付ける際は図9に示す位置に固定してください。

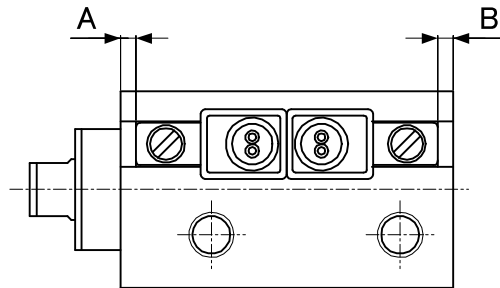


図9. D-F8口を取り付けた状態

表12. オートスイッチ適正取付位置(適用オートスイッチ品番:D-F8口)

	適用オートスイッチ品番:D-F8口							
	標準シリンダ						クリーンシリンダ	
	複動形		単動押出形		単動引込形		複動	
	A寸法	B寸法	A寸法	B寸法	A寸法	B寸法	A寸法	B寸法
φ6	1	1	1	1	—	—	6	1
φ8	1	1	1	1	—	—	6	1
φ10	1	1	1	1	—	—	6	1
φ12	2	1	3.5	1	2	1	10	1
φ16	3	1	3	1	3	1	12	1
φ20	5	2	5	2	5	2	15	2

② D-M9□, D-M9□Wの場合

本シリンダにオートスイッチD-M9□, D-M9□Wを取付る際は、出端検出時と引込端検出時ではオートスイッチの固定位置が異なりますので図10を参照し、固定してください。

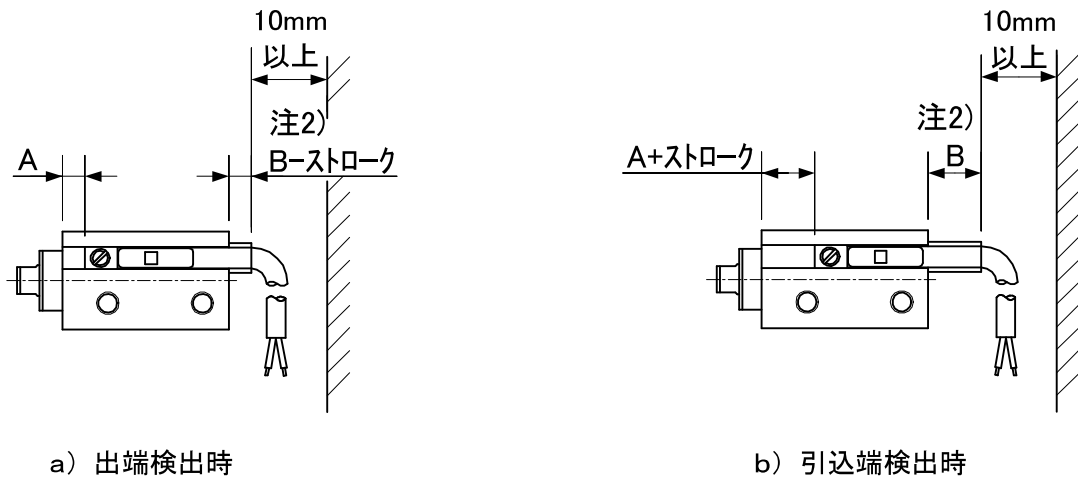


図10. D-M9□, D-M9□Wを取付けた状態

表13. オートスイッチ適正取付位置(適用オートスイッチ品番:D-M9□・D-M9□W)

	適用オートスイッチ品番:D-M9□・D-M9□W							
	標準シリンダ						クリーンシリンダ	
	複動形		単動押出形		単動引込形		複動	
	A寸法	B寸法	A寸法	B寸法	A寸法	B寸法	A寸法	B寸法
φ6	3	7	3	7	—	—	8	7
φ8	3	7	3	7	—	—	8	7
φ10	3	7	3	7	—	—	8	7
φ12	4	7	5.5	7	4	7	12	7
φ16	5	6.5	5	6.5	5	6.5	14	6.5
φ20	7	6	7	6	7	6	17	6

注1) 無接点オートスイッチ:D-M9□(W)は、基本的に1ヶ付での対応となります。

注2) リード線の干渉を防ぐため、プラス10mm以上のスペースを設けてください。

注3) 実際の設定においては、オートスイッチの作動状態を確認の上、調整願います。

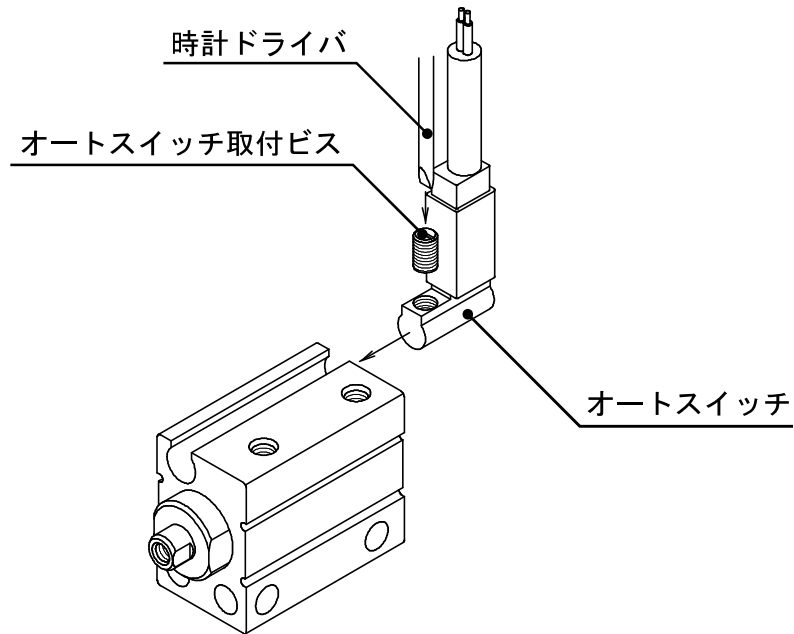
2) オートスイッチの取付最小ストローク

本シリンダへの適用オートスイッチは4ストローク(φ6~φ10)又は5ストローク(φ12~φ20)以下では全ストロークでオートスイッチがONしたり、2個同時にONしたりする場合がありますので必ず実動距離を4mm(φ6~φ10)又は5mm(φ12~φ20)以上で確保した状態でご使用ください。

### 3) オートスイッチ取付方法

#### ① D-F8□の場合

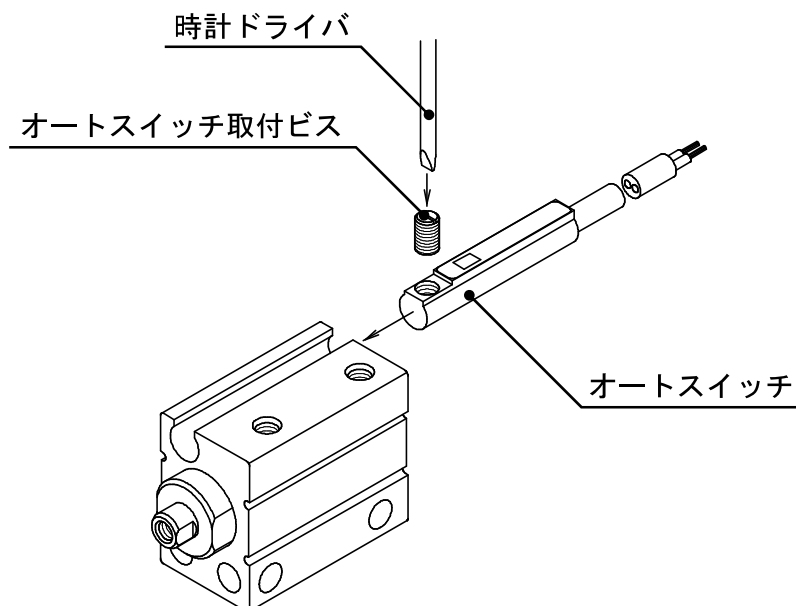
オートスイッチを取付ける場合には、シリンダのスイッチ取付溝に図11の方向から差込み、取付位置設定後、付属のオートスイッチ取付ビスを締めてください。オートスイッチ取付ビスを締付ける際には、握り径5～6mmの時計ドライバを使用し、締付トルクは0.10～0.20N・mとしてください。目安として締付感が出た位置から90°回転させた程度となります。



**図11. オートスイッチ取付方法(D-F8□型)**

#### ② D-M9□, D-M9□Wの場合

オートスイッチを取付ける場合には、シリンダのスイッチ取付溝に図12の方向から差込み、取付位置設定後、付属のオートスイッチ取付ビスを締めてください。オートスイッチ取付ビスを締付ける際には、握り径5～6mmの時計ドライバを使用し、締付トルクは0.05～0.15N・mとしてください。目安として締付感が出た位置から90°回転させた程度となります。



**図12. オートスイッチ取付方法(D-M9□, D-M9□W型)**

#### 4) オートスイッチ付シリンダを近接した状態でご使用される時のご注意

- ① オートスイッチ付シリンダが図13のように隣接するときは表14および表15に示す値以上の間隔を設けてください。

間隔が近いと、隣接したシリンダの磁石によってオートスイッチが誤動作を起こすことがあります。

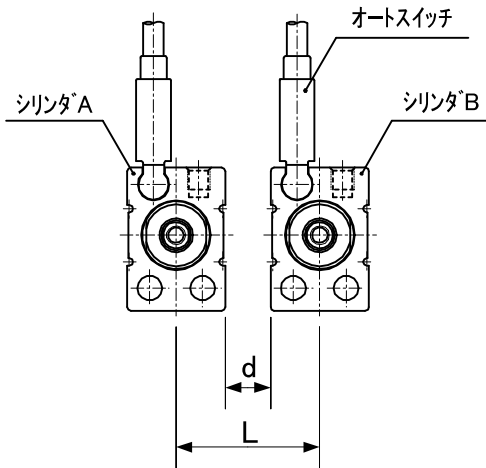


表14. シールド板未使用時

	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
L	19	19	19.5	21	25	29
d	6	6	6	4	4	4

表15. シールド板使用時

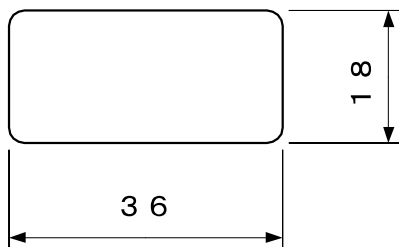
	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
L	16	13.5	14	18	22	26
d	3	0.5	0.5	1	1	1

図13. 隣接時の間隔

※シールド板(0.2~0.3mm厚の鉄板)をシリンダの側面に貼り付けることにより間隔を小さくできます。

その際、チューブ内径φ6は必ず図13に示しますシリンダA側(オートスイッチ溝と逆の面)に貼り付けてください。

※別売のシールド板(MU-S025)の寸法を参考に示します。



材質:フェライト系ステンレス鋼 厚さ:0.3mm  
裏面は糊加工済にてシリンダへの貼り付けが可能です。

- ② チューブ内径φ6のオートスイッチ付シリンダはオートスイッチ溝側側面を磁性体から2.5mm以上離してください。

2.5mm未満に磁性体が近接しておりますと磁力の低下によってオートスイッチが誤作動を起こすことがあります。

※この面を取付けに利用するときは図14のように非磁性体(アルミなど)のスペーサが必要です。

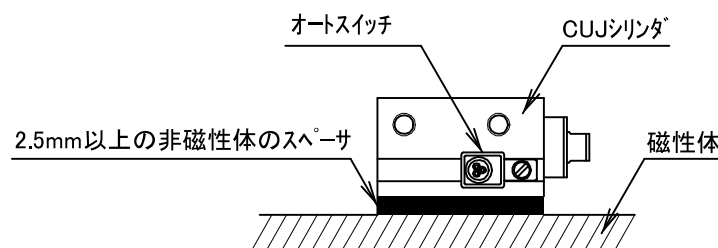


図14. φ6のオートスイッチ付シリンダ取付方法



## 3. 保守点検

### 3-1. パッキン交換方法

#### 3-1-1. 分解方法

##### 1) 分解

【φ4～φ10の場合】

シリンダチューブを万力等で軽く固定し、ロッドカバーに設けた二面幅をスパナ等でくわえ、反時計回りに回転させてロッドカバーを外します。

【φ12～φ20の場合】

適正なプライヤ(穴用C型止め輪用工具)にて止め輪を取り外します。

取り外しの際に止め輪がプライヤから外れて飛び、人体および周辺機器に損害を与えてしまう恐れがありますのでご注意ください。

##### 2) 既存パッキンの取り外し

ピストンパッキン、チューブガスケット(Oリング)はパッキンの端をつまみ、溝から抜き取ります。ロッドパッキンは細い時計ドライバ等を使用し、パッキン溝から抜き取りますが、その際、溝内および軸受部に傷を付けないよう注意してください。

#### 3-1-2. 組立方法

##### 1) パッキンの装着

###### ①チューブガスケット(Oリング)

チューブガスケット(Oリング)表面には、パッキンセットに付属されている専用グリースを薄く塗り、所定の溝に装着してください(複動形、単動引込形)。

###### ②ピストンパッキン

ピストンパッキン側面に設けてある凸凹部の凹部に専用グリースを塗り込み、その後、所定の溝にねじれが無いように装着してください。

###### ③ロッドパッキン

ロッドパッキン全体に専用グリースを薄く塗り、また、U溝部に専用グリースを塗り込みます。その後、所定の溝に装着してください。ロッドパッキンには装着の向き(リップ部をヘッド側に向けて)がありますので注意してください(複動形、単動引込形)。

##### 2) シリンダチューブへのグリースの塗布

各種パッキンを交換した際はシリンダチューブへのグリースの塗布をおすすめ致します。既存のグリースを綺麗なウエス等で拭き取ってください。その際、シリンダチューブ内面に傷を付けないよう注意すると共に、ウエス等の繊維を残さないように注意してください。エア漏れの原因になります。

### 3) 組立

#### 【φ4～φ10の場合】

ロッドカバーアッセンブリにピストンロッドアッセンブリを組付け後、シリンダチューブに装着してください。

ロッドカバーの締付は、φ4:0.97N・m、φ6:3.08N・m、φ8:5.02N・m、φ10:5.63N・mで締付けるようにしてください。

#### 【φ12～φ20の場合】

カラーにピストンロッドアッセンブリを組付け後、シリンダチューブに装着してください。

適正なプライヤ(穴用C型止め輪用工具)にて止め輪を装着します。

装着の際に止め輪がプライヤから外れて飛び、人体および周辺機器に損害を与えてしまう恐れがありますのでご注意ください。

また、確実に止め輪溝に入っているかを確認してください。

### 3-1-3. 検査

パッキン交換後の製品は作動検査、エア漏れ検査を実施し、不具合がないことを確認し、使用してください。

## 3-2. 点検

### 3-2-1. 日常点検

- 1) 作動状態がスムーズであるかどうか。
- 2) ピストン速度、サイクルタイムの変化。
- 3) ストロークに異常がないかどうか。

### 3-2-2. 定期点検

- 1) シリンダ取付用ボルトおよびピストンロッド先端ネジとワークのゆるみ。
- 2) 作動状態がスムーズであるかどうか。
- 3) ピストン速度、サイクルタイムの変化。
- 4) 外部漏れ。
- 5) ストロークに異常がないかどうか。
- 6) ピストンロッドの傷。
- 7) エアフィルタのドレン抜きは定期的に行なっているかどうか。

以上等のチェックを行い、異常を発見した場合には適切な対処をしてください。



## 警告

### ① 保守点検は、上記項目の手順で行ってください。

取り扱いを誤ると、機器や装置の破損や作動不良の原因となります。

### ② 機器の取り外しおよび圧縮空気の給・排気

機器を取り外す時は、被駆動物体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を確認してから供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。

また、再起動する場合は、飛び出し防止処置がなされていることを確認してから注意して行ってください。

### 3-3. 消耗品

#### 3-3-1. 交換部品

交換部品は以下のとおりです。

表16. パッキンセット

		手配品番	内容および員数			
			ロッド パッキン	ピストン パッキン	チューブ ガスケット	グリース (グリースパック) (5g入)
複動 片ロッド	φ4	CUJB4-PS	1	1	1	1
	φ6	CUJB6-PS	1	1	1	1
	φ8	CUJB8-PS	1	1	1	1
	φ10	CUJB10-PS	1	1	1	1
	φ12	CUJB12-PS	1	1	1	1
	φ16	CUJB16-PS	1	1	1	1
	φ20	CUJB20-PS	1	1	1	1
単動 押出形	φ4	CUJB4-S-PS	—	1	—	1
	φ6	CUJB6-S-PS	—	1	—	1
	φ8	CUJB8-S-PS	—	1	—	1
	φ10	CUJB10-S-PS	—	1	—	1
	φ12	CUJB12-S-PS	—	1	—	1
	φ16	CUJB16-S-PS	—	1	—	1
	φ20	CUJB20-S-PS	—	1	—	1
単動 引込形	φ12	CUJB12-T-PS	1	1	1	1
	φ16	CUJB16-T-PS	1	1	1	1
	φ20	CUJB20-T-PS	1	1	1	1

当社よりの各パッキンの梱包状態は密封保管状態にありませんので、1年以内にご使用ください。  
長期保管は、密封保管状態(ポリエチレン袋などに密封され、さらに箱などに入れた状態)に梱包して  
いただき、下記の保管方法にて行ってください。

#### 3-3-2. 各種パッキンの保管方法

- 1) 各種パッキンは密封保管状態に梱包していただき、そのまま保管してください。
- 2) 保管場所は直射日光を避け、温度・湿度の低い所としてください。  
特に、熱や放射線、及びオゾンの発生しやすい機器からは隔離・遮断するよう十分注意してください。
- 3) 各種パッキンを大量に重ねたり、重い物を上に載せて変形・傷を付けないよう注意してください。
- 4) 保管中のゴム製品表面に白い粉がでることがありますが、性能には影響ありません。

#### 3-3-3. グリースパック

パッキン交換時やシリンダの保守時にグリースアップを行なう際は、グリースパックをご利用ください。  
グリースパックはパッキンセット内に付属されております。

## 4. シリンダ使用の基本回路

エアフィルタ、レギュレータ、電磁弁、スピードコントローラを使用してシリンダを作動させる場合の基本回路(メータアウト制御の場合)は次のようになります。

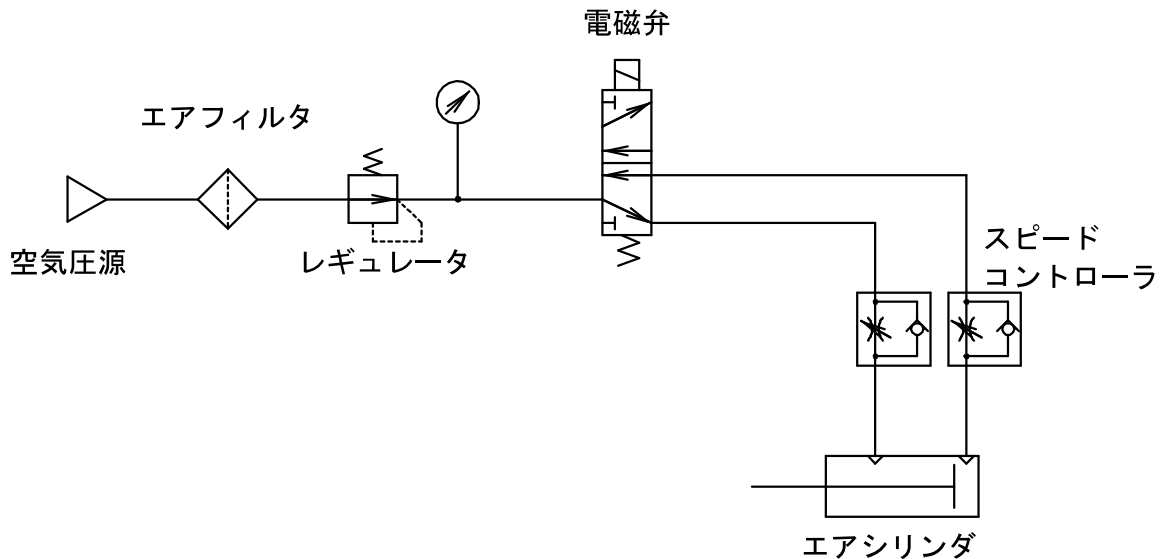


図15. 基本回路図

## 5. 故障と対策

表17

現象	原因	対策	対応項目
作動がスムーズでない。 出力が低下した。 作動しない。	摺動部のグリース切れ	グリースアップを行なってください。 次の要因が考えられます。 ●ドレンなど水分の侵入によるグリースの流出 ●給油を途中で中止した ●塵埃や液体等が飛散する環境で使用している	2-1 2-4 3-1
	ワークとシリンダ軸、またはワークのガイド軸とシリンダ軸の心ずれ	心出しを行なってください。 シリンダにエアを供給しない状態で無理なく動く事を確認してください。 また、フローティングジョイントの使用をご検討ください。	2-3
	ピストンロッドの変形	シリンダを交換してください。 次の要因が考えられます。 ●シリンダと負荷の心ズレ ●許容を超える横荷重が加わった ●許容運動エネルギーの超過 ●負荷取付の際に無理な力が加わった	2-2 2-3 2-6
	エア漏れ (パッキンの摩耗)	パッキンを交換してください。 次の要因が考えられます。 ●シリンダと負荷の心ズレ ●許容を超える横荷重が加わった ●使用温度範囲を超えている ●グリース切れ ●異物の混入	2-1 2-2 2-3 2-4 2-6 3-1

現象	原因	対策	対応項目
作動がスムーズでない。 出力が低下した。 作動しない。	空気圧不足	適正な圧力を供給してください。 次の要因が考えられます。 ●元圧の低下 ●減圧弁の設定のずれ ●配管のつまり	1-1 2-1
	低速度作動	仕様の範囲内で使用してください。	1-1
	シリンダの出力不足	使用圧力を上げるか、あるいはシリンダ内径を大きいものに変更してください。 シリンダおよび機構の抵抗が有るため、負荷率を考慮する必要があります。	1-1
	システムの構成が適合していない	配管チューブ、継手、方向制御弁、スピードコントローラなど適正サイズのものを使用してください。	2-1 2-2
	シリンダ以外の機器の故障又は不良	対象となるシステムをひとつひとつ順を追って調査してください。 次の要因が考えられます。 ●方向制御弁の不具合 ●スピードコントローラの調整不足 ●スピードコントローラの不具合 ●配管の詰まり ●フィルタの目詰まり等々	2-1 2-5 2-7
部品の破損	高速度作動	スピードコントローラにて速度を調整し、仕様の範囲内で使用してください。	1-1 2-5
	過負荷	許容運動エネルギーの範囲内で使用してください。	2-6
	横荷重	許容横荷重の範囲内で使用してください。	2-3
	異常な外力の作用	機構の干渉、偏荷重、過荷重の発生は、シリンダの変形損傷の原因となります。 これらの原因を取り除いてください。	2-2 2-3

## 6. 基本構造

【φ4～φ10】

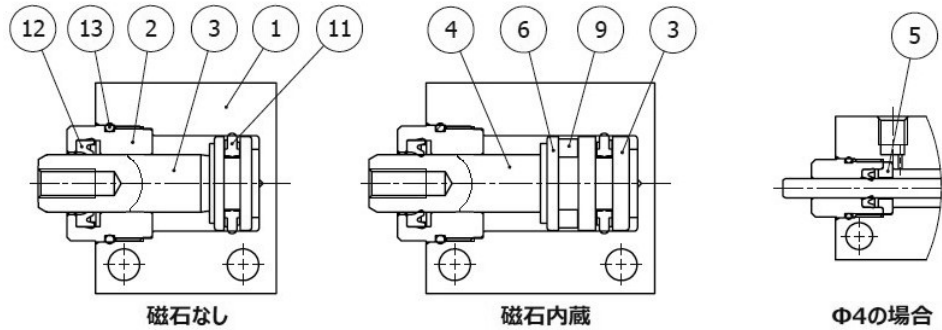


図16. 複動形の基本構造図

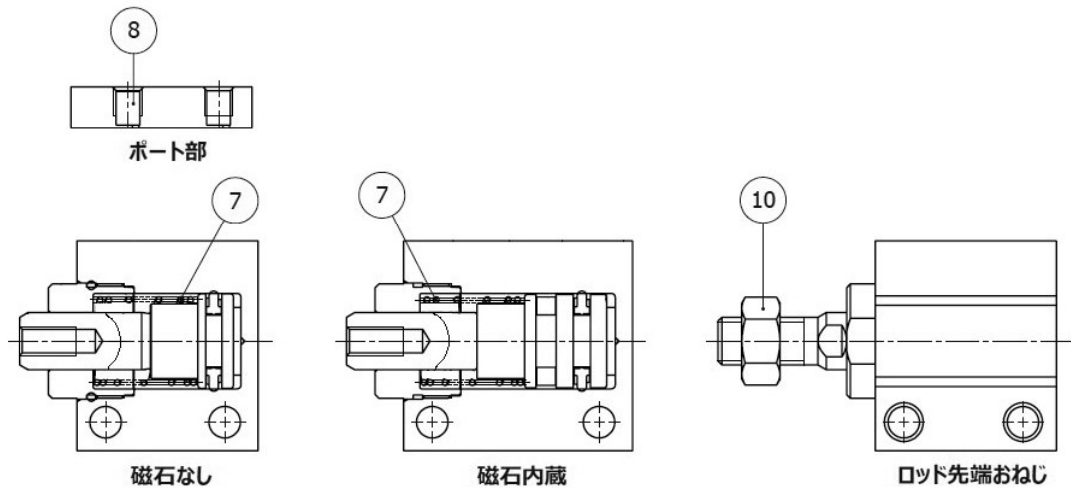


図17. 単動押出形の基本構造図

### 構成部品

番号	部品名	材質	備考
1	シリンダチューブ	アルミニウム合金	硬質アルマイト
2	ロッドカバー	銅合金	無電解ニッケルめっき
3	ピストン	スイッチ無	ステンレス鋼
		スイッチ付	アルミニウム合金
4	ピストンロッド	ステンレス鋼	
5	パッキン押エ	アルミニウム合金	
6	マグネット押エ	アルミニウム合金	
7	リターンスプリング	ピアノ線	
8	ブロンズエレメント	焼結金属BC	
9	磁石	—	
10	ロッド先端ナット	鉄	クロメート
11	ピストンパッキン	NBR	
12	ロッドパッキン	NBR	
13	チューブガスケット	NBR	

【φ12～φ20】

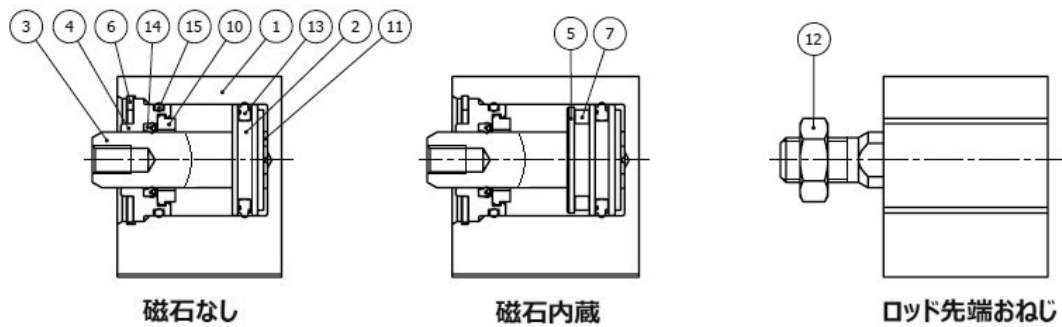


図18. 複動形の基本構造図

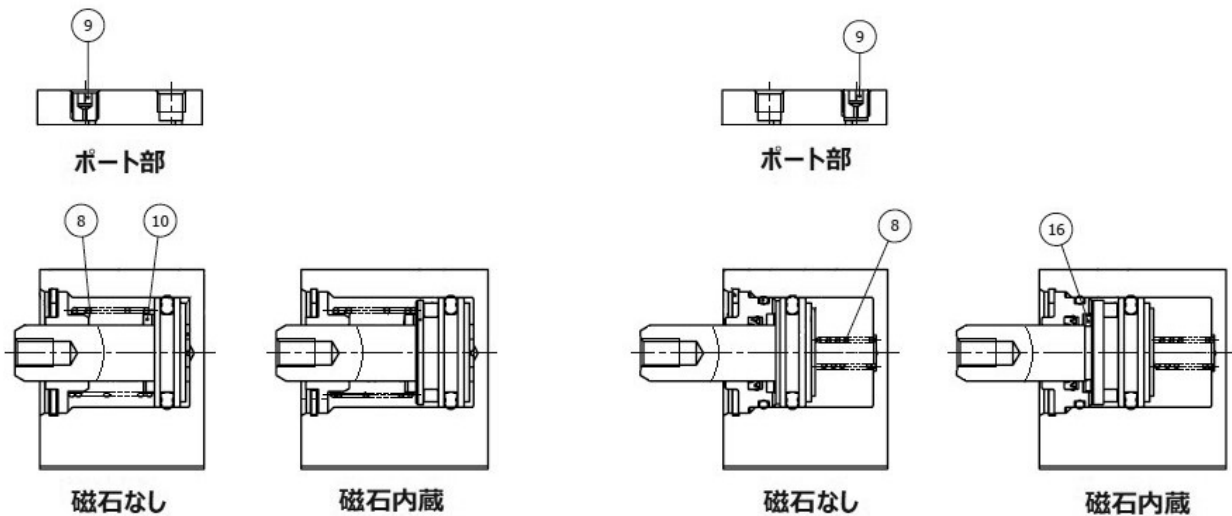


図19. 単動押出形の基本構造図

図20. 単動引込形の基本構造図

構成部品

番号	部品名	材質	備考
1	シリンダチューブ	アルミニウム合金	硬質アルマイト
2	ピストン	アルミニウム合金	
3	ピストンロッド	ステンレス鋼	
4	カラー	アルミニウム合金	硬質アルマイト
5	マグネットホルダ	アルミニウム合金	
6	止め輪	特殊用途鋼	燐酸塩被膜
7	磁石	—	
8	リターンスプリング	鋼線	亜鉛三価クロメート
9	エレメント	青銅鋳物	(φ12・φ16の場合)
	固定絞り付プラグ	構造用鋼	ニッケルめっき(φ20の場合)
10	ダンパA	樹脂	
11	ダンパB	樹脂	
12	ロッド先端ナット	鉄	クロメート
13	ピストンパッキン	NBR	
14	ロッドパッキン	NBR	
15	Oリング	NBR	
16	止め輪	特殊用途鋼	ニッケルめっき

改訂履歴

**SMC株式会社 お客様相談窓口**

URL <https://www.smcworld.com>



**0120-837-838**

受付時間/9:00~12:00 13:00~17:00【月~金曜日、祝日、会社休日を除く】

⑧ この内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

© SMC Corporation All Rights Reserved