

# 取扱説明書

## 偏平シリンダ

### FC※

- 製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- この取扱説明書は必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

## 本製品を安全にご使用いただくために

本製品を安全にご使用いただくためには材料、配管、電気、機構などを含めた空気圧機器に関する基礎的な知識（日本工業規格 J I S B 8 3 7 0 空気圧システム通則に準じたレベル）を必要とします。

知識を持たない人や誤った取扱いが原因で引き起こされた事故に関して、当社は責任を負いかねます。

お客様によって使用される用途は多岐にわたるため、当社ではそれらを把握することができません。ご使用条件によっては、性能が発揮できない場合や事故につながる場合がありますので、お客様が用途、用法に合わせて製品の仕様の確認および使用法をよく理解してから決定してください。

本製品には、さまざまな安全策を実施していますが、お客様の誤った取扱いによって、事故につながる場合があります。そのようなことがないためにも、**必ず取扱説明書を熟読し内容を十分にご理解いただいたうえでご使用ください。**

本文中に記載してある取り扱い注意事項とあわせて下記項目についてもご注意ください。

### 注意：

- アクチュエータの分解点検時には必ず残圧を排出し、確認後作業してください。
- アクチュエータ駆動時にはアクチュエータの駆動内に入ったり、手を入れたりしないでください。
- 電磁弁付アクチュエータ、スイッチ付アクチュエータなどの電気配線接続部（裸充電部）に触れると感電する恐れがあります。分解点検時には必ず電源を切ってから作業してください。また、濡れた手で充電部を触らないでください。

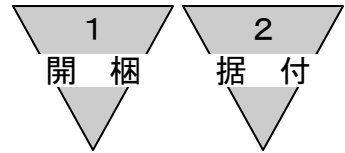
# 目 次

FC※

偏平シリンダ

取扱説明書 No. SM-6997

1. 開梱 .....	3
2. 据付けに関する事項	
2.1 据付けについて.....	3
2.2 配管について.....	5
2.3 使用流体について.....	6
2.4 スイッチ取付けについて.....	6
3. 使用方法	
3.1 シリンダの使用方法について.....	8
3.2 スイッチの使用方法について.....	8
4. 保守に関する事項	
4.1 定期点検.....	14
4.2 分解.....	14
4.3 組立.....	14
4.4 内部構造および消耗部品リスト.....	15
5. 故障と対策 .....	18
6. 形番表示方法	
6.1 製品形番表示方法.....	19
6.2 部品形番表示方法.....	19
7. 製品仕様	
7.1 製品仕様.....	20
7.2 スイッチ仕様.....	21



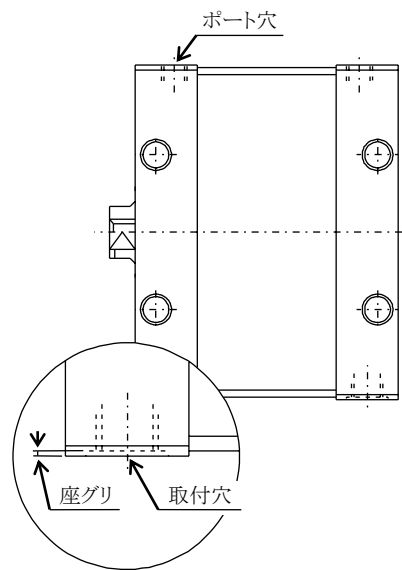
## 1. 開梱

- 1) ご注文の製品形番と製品銘板のMODEL欄の形番が同一であることを確認してください。
- 2) 外観に損傷を受けていないか確認してください。
- 3) 配管ポートからシリンダ内部に異物が入らないようにシール栓を付けて保管ください。  
シール栓は配管時に取り外してください。

## 2. 据付けに関する事項

### 2.1 据付けについて

- 1) 当シリンダの使用できる周囲温度は-10～60℃です。  
この温度範囲内でご使用ください。
- 2) ポート面以外はすべての面で取付可能ですが、ポート穴とその反対面の取付用ねじを混同しないように注意してください。  
(0.5深さの座グリの施してある方が取付用穴です。)



- 3) ロッド先端ねじは、めねじタイプとおねじタイプがあります。用途に合わせてご使用ください。
- 4) 先端に負荷を取付ける場合、下記のことに注意して取付けてください。

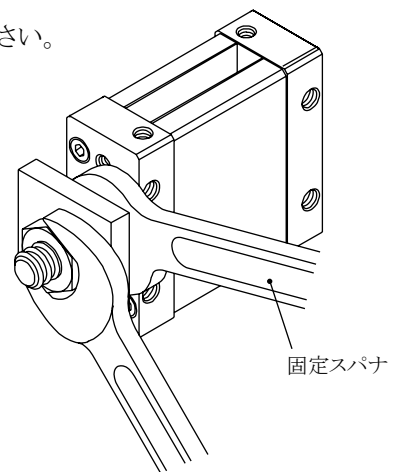
#### (1) ロッド先端めねじの場合

標準工具(六角レンチ)により、ロッド先端のスパナ掛けをスパナで固定し、締め付けてください。

#### (2) ロッド先端おねじの場合

ロッド先端のスパナ掛けをスパナで固定して取り付けてください。

負荷を締めつけるトルクが直接シリンダ本体(ピストン部)加わらないように注意してください。(めねじに比べおねじの場合は、ねじ径が大きいいためトルクも大きい値となるためピストンが破損する恐れがあります。)



- 5) 負荷の運動する方向がロッドの軸心に平行でない場合、ロッドにこじれを生じ、軸受けやパッキンの摩耗が危惧されます。使用条件によってはシリンダの破損を招く恐れがありますので、当社製フリージョイントで接続してください。

6) 横荷重

シリンダを横置にして使用する場合は下表により求められる値以内で使用してください。

[st. の単位: mm]  
[単位: N]

φ 25	標準形	$W = 383 / (33 + st.)$
	K形	$W = 638 / (40.5 + st.)$
φ 32	標準形	$W = 672 / (35.5 + st.)$
	K形	$W = 1090 / (43 + st.)$
φ 40	標準形	$W = 1120 / (39.5 + st.)$
	K形	$W = 1780 / (47 + st.)$
φ 50	標準形	$W = 2060 / (40 + st.)$
	K形	$W = 3090 / (53 + st.)$
φ 63	標準形	$W = 4410 / (51 + st.)$
	K形	$W = 6040 / (58.5 + st.)$

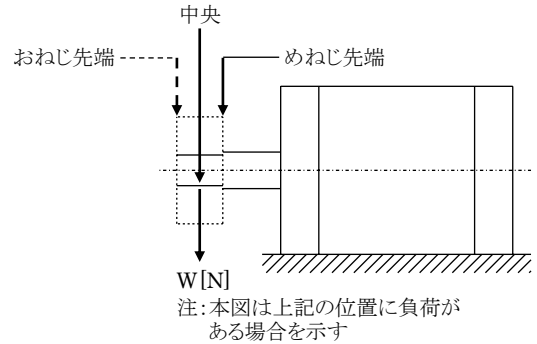


図1

7) 許容吸収エネルギー

当シリンダの吸収エネルギーは下表の通りです。

サイズ	許容吸収エネルギー (J)	
	クッションなし (FCD-□) (FCD-L-□)	クッション付 (FCD-K-□) (FCD-KL-□)
φ 25相当	0.015	0.034
φ 32相当	0.02	0.54
φ 40相当	0.026	0.67
φ 50相当	0.04	1.02
φ 63相当	0.05	1.56

負荷選定時には図 2 および図 3 の範囲を目安としてご使用ください。

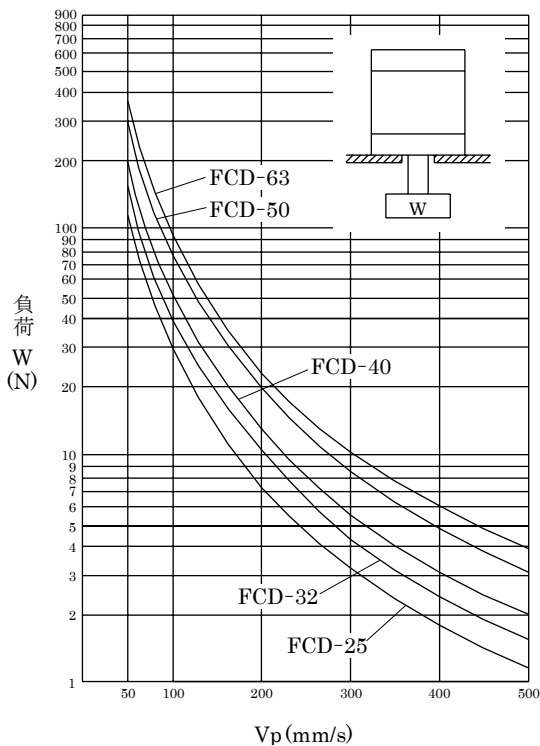


図2

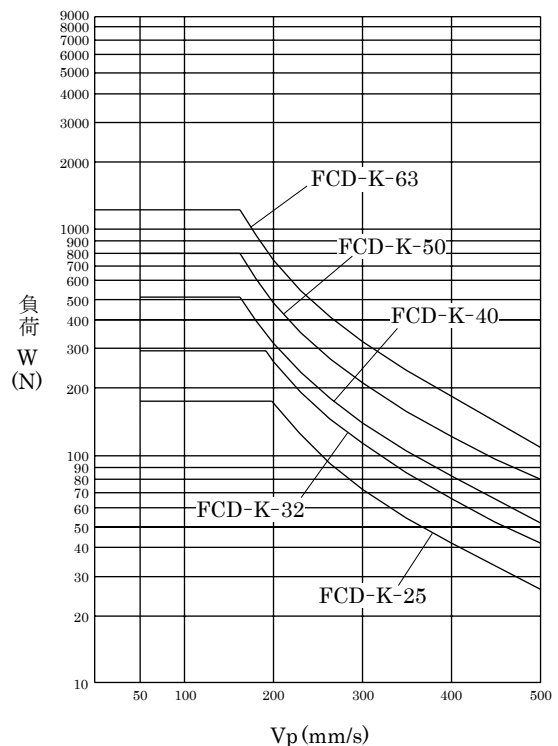


図3

○ 尚、この条件を越える負荷の場合は外部に緩衝装置等をご使用ください。

- 8) ピストンロッドの負荷は、常に軸方向にかかる状態でご使用ください。また、回転トルクがかかるような使用方は避けてください。やむを得ない場合は下記の許容回転トルク範囲内でご使用ください。

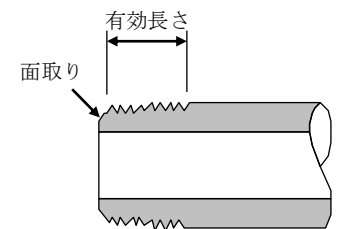
	FCD-(L)-25	FCD-(L)-32	FCD-(L)-40	FCD-(L)-50	FCD-(L)-63
許容回転トルク (N・m)	1	1.6	2.5	3.9	5.9

尚、衝撃的に回転トルクが加わるような使い方や、トルク荷重の向きが瞬間的に変化するような使い方は避けてください。

- 9) 単動形 (FCS/FCH) は加圧したまま放置しないでください。加圧放置しますと、圧力を抜いた時にピストンロッドがばね力で復帰しない場合があります。

## 2.2 配管について

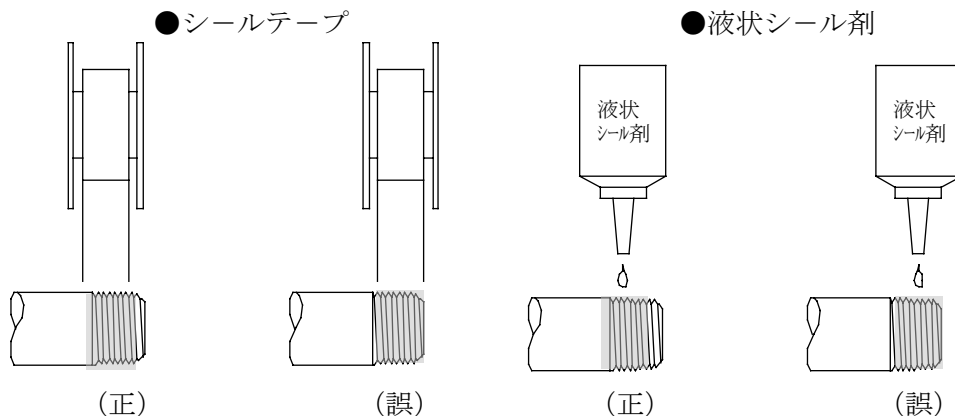
- 1) フィルタ以降の配管材は亜鉛メッキ管・ナイロンチューブ・ゴム管など、腐食しにくいものをご使用ください。
- 2) シリンダと電磁弁をつなぐ配管は、シリンダが所定のピストン速度が出るだけの有効断面積があるものをご使用ください。
- 3) 管内のさび・異物・およびドレン除去のためフィルタはできるだけ電磁弁の近くに取り付けてください。
- 4) ガス管のねじ長さは有効ねじ長さを守ってください。また、ねじ部先端より1/2ピッチほど面取り仕上げしてください。



- 5) 配管前に管内の異物・切粉等を除去のため、管内のフラッシング(エア吹き)をしてください。

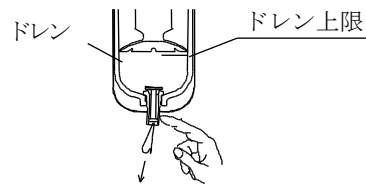
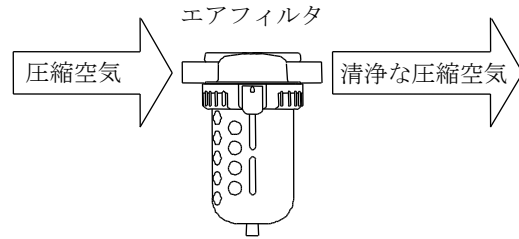


- 6) 配管にはシールテープ又はシール剤をしますが、ねじ先端から2山程控えて使用し、管内や機器内部にテープ屑やシール剤の残材が入りこまないように気を付けてください。



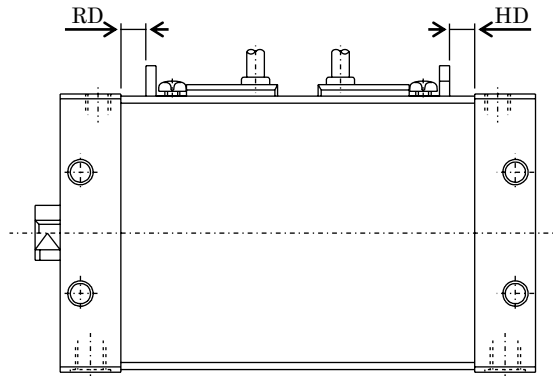
### 2.3 使用流体について

- 1) 使用する圧縮空気はエアフィルタを通した清浄で水分のないエアを使用してください。このため、空気圧回路にエアフィルタを使用し、ろ過度（ $5\mu\text{m}$ 以下が望ましい）・流量・取付位置（方向制御弁に近付ける）などに注意してください。
- 2) フィルタに溜まったドレンは指定ラインを越える前に、定期的に排出してください。
- 3) コンプレッサオイルの炭化物（カーボンまたはタール状物質）が回路上に混入すると、電磁弁やシリンダが作動不良をおこします。コンプレッサの保守・点検には十分注意してください。
- 4) 当シリンダは無給油使用ができます。給油される場合は、タービン油1種ISOVG32をご使用ください。



### 2.4 スイッチ取付について

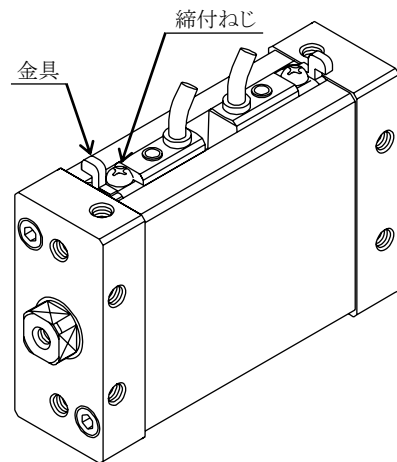
- 1) シリンダスイッチは、出荷時において下表の位置（最高感度位置）にセットしてありますが、使用前に各々のセット位置を確認してからご使用ください。また、シリンダ本体とスイッチを別々で購入された場合、及びスイッチ追加して使用する場合も同様の確認をお願いします。



	FCD-L, FCH-L, FCD-DL		FCS-L		FCD-KL		スイッチ取付位置			
	RD	HD	RD	HD	RD	HD	異面取付	同一面取付		
φ25	0	0	3.5	0	6	1	34ストローク以下	35ストローク以上		
φ32			4.5		0.5				7	2
φ40										3
φ50										7
φ63			4.5		4.5				7	29ストローク以下

- 2) 本スイッチはスイッチ取付が可能な最小ストロークはスイッチ1個付は10mm、スイッチ2個付（異面取付）は15mmです。また、同一面にスイッチを取付ける場合はFCD-25・FCD-32が35mm、FCD-40・FCD-50・FCD-63は30mmが最小ストロークになっています。

- 3) スイッチ移動方法は締付ねじ(なべ小ねじ)をゆるめ、シリンダチューブに沿ってスイッチ本体および金具を移動させ、所定の位置で締付けてください。
- 4) スイッチ交換方法は締付ねじ(なべ小ねじ)をゆるめ、金具よりスイッチをはずします。このとき金具はシリンダにとどめておきます。次に交換用スイッチを金具にはめこみ所定の位置で決めねじを固定します。(なべ小ねじの締付トルクは0.5~0.7N・m)にしてください。



- 5) ストロークの中間位置でスイッチを取付る場合は下記の要領で行ってください。

① M0V、M2V、M3V、M5V

停止する位置にピストンを固定しスイッチをピストンの上を前後に移動させ、スイッチが最初にONする位置を見つけ出します。その2つの位置の間がそのピストン位置での最高感度位置であり、取付位置となります。

② 2色表示式無接点スイッチ M2WV、M3WV

スイッチを移動し、緑色点灯時の位置をそのまま固定してください。そこが、最高感度位置であり、最適取付位置となります。

- 2色表示式無接点スイッチは、動作範囲を赤色、最高感度範囲(最高取付位置)を緑色点灯で表示します。そのため、きわめて容易にスイッチのセットができます。

なお、赤色点灯の位置でも導通しますので、スイッチの使用には、さしつかえありません。

- 6) 動作範囲

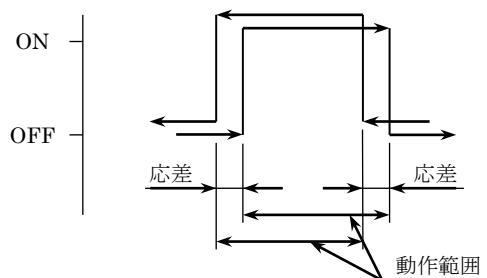
ピストンが移動して、スイッチがONし、さらに同一方向に移動しOFFするまでの範囲をいいます。

動作範囲の中心は最高感度位置です。この位置をピストン停止位置にセットしますと、外乱を受けにくく、スイッチ動作が安定します。

- 7) 応差

- (1) ピストンが移動して、スイッチONした位置から、逆方向に移動して、OFFするまでの距離です。

- (2) この間へピストンが停止するとスイッチの動作は不安定となり、外乱の影響を受けやすい状態となります。



動作範囲、応差

(単位：mm)

形 番	チューブ 内径 (mm)	無接点スイッチ (M2V、M2WV、M3V、M3WV)				有接点スイッチ (M0V、M5V)	
		動作範囲		応 差		動作範囲	応 差
		1色式	2色式	1色式	2色式		
FCS-L	φ25	9~12	6~11	1.5以下	1.0以下	7~8.5	3.0以下
FCH-L	φ32	9~12	6~11			7~8.5	
FCD-L	φ40	8.5~12	6~11			7~8.5	
FCD-DL	φ50	8~12	6~11			6.5~8.5	
FCD-KL	φ63	8~12	6~11			6.5~8.5	

# 3 使用方法

## 3. 使用方法

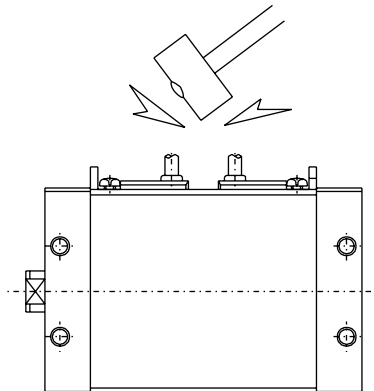
### 3.1 シリンダの使用方法について

- 1) シリンダへの供給圧力は製品仕様欄に記載のとおりです。この使用圧力範囲内でご使用ください。
- 2) クッションなしのため運動エネルギーは吸収できません。  
運動エネルギーが大きい場合は外部ストッパを設けてください。
- 3) ピストン速度はスピードコントローラを取り付けて、速度調整を行ってください。

### 3.2 スイッチの使用方法について

#### 3.2.1 共通事項

- 1) 磁気環境  
周囲に強磁場・大電流(大形磁石・スポット溶接機など)がある場所での使用は避けてください。スイッチ付シリンダを近接させて並列に取付ける場合や、シリンダのごく近くを磁性体が移動する場合には相互に干渉しあい、検出精度に影響が出る場合があります。
- 2) リード線の保護  
リード線にくり返し曲げ応力および引張力がかからないよう、配線にご配慮ください。  
可動部には、ロボット用電線等の耐屈曲性のよいものを接続してご使用ください。
- 3) 周囲温度  
高温(60°Cを越える場合)での使用はできません。  
磁気部品、電子部品の温度特性により高温環境での使用は避けてください。
- 4) 中間位置検出  
ストロークの途中でスイッチを作動させる場合、ピストン速度が速すぎるとリレーが応答しなくなりますので注意してください。  
(例) リレーの動作時間20msの場合、ピストン速度は500mm/s以下で使用してください。
- 5) 衝撃について  
シリンダ運搬およびスイッチの取付・調整の際には、大きな振動や衝撃を与えないでください。



### 3. 2. 2 無接点スイッチ (M2V, M2WV, M3V, M3WV) の留意事項

#### 1) リード線の接続

リード線の色分けに従って正しく接続してください。このとき必ず接続側電気回路の装置の電源を切って作業を行ってください。

誤配線・負荷の短絡をしますと、スイッチばかりでなく、負荷側電気回路の破損につながります。また、通電しながらの作業は、誤配線がなくとも、作業手順によっては、スイッチ負荷電気回路の破損につながる場合があります。

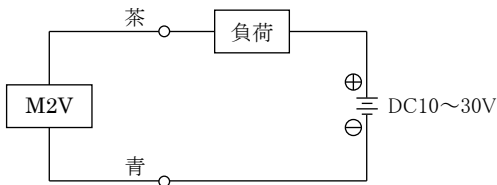


図 1 M2V(M2WV) 基本回路例

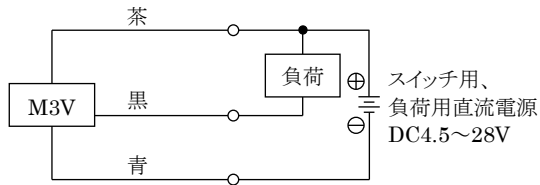


図 2 M3V(M3WV) 基本回路例(1)  
(スイッチ電源と負荷用電源が同一の場合)

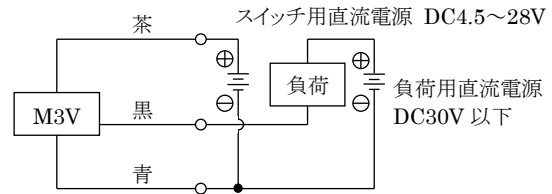


図 3 M3V(M3WV) 基本回路例(2)  
(スイッチ電源と負荷用電源が異なる場合)

#### 2) 出力回路保護

誘導性負荷(リレー、電磁弁)を接続使用する場合には、スイッチOFF時にサージ電圧が発生しますので図4に示す保護回路を必ず設けてください。

容量性負荷(コンデンサ)を接続使用する場合には、スイッチON時に突入電流が発生しますので図5に示す保護回路を必ず設けてください。

リード線配線長が10mを越える場合は、図6、7(M2Vの場合)、図8(M3Vの場合)に示す保護回路を必ず設けてください。

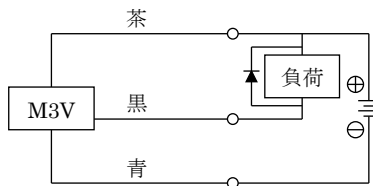


図 4 誘導負荷にサージ吸収素子(ダイオード)を使用した例。ダイオードは日立製作所製 V06C、または相当品を使用してください。

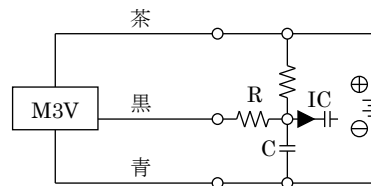


図 5 容量性負荷に電流制限抵抗 R を入れた例。  
この時抵抗 R(Ω)は次式以上を使用してください。

$$\frac{V}{0.15} = R(\Omega)$$

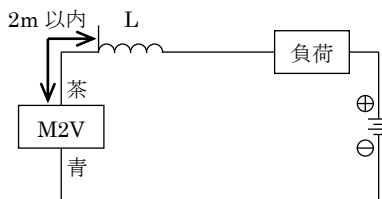


図 6・チョークコイル

L=数百 μH~数 mH

高周波特性にすぐれたもの

・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

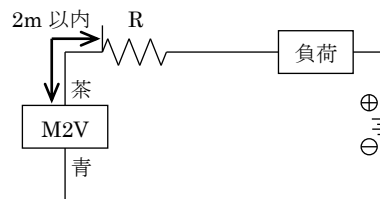


図 7・突入電流制限抵抗

R=負荷側回路が許す限り大きな抵抗  
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

3  
使用方法

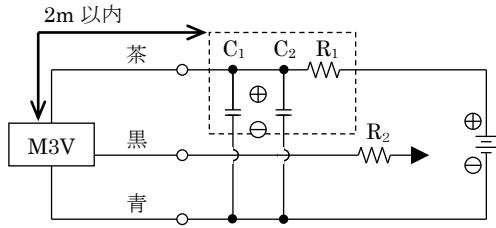


図 8・電源ノイズ吸収回路  
 $C_1=20\sim 50\mu\text{F}$  電解コンデンサ (耐圧 50V 以上)  
 $C_2=0.01\sim 0.1\mu\text{F}$  セラミックコンデンサ  
 $R_1=20\sim 30\Omega$   
 ・突入電流制限抵抗  
 $R_2$ =負荷側回路が許す限り大きな抵抗を使用  
 ・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

3) プログラマブルコントローラ(シーケンサ)への接続  
 プログラマブルコントローラの形式により、接続方法が異なります。図9～図13による接続をお願いします。

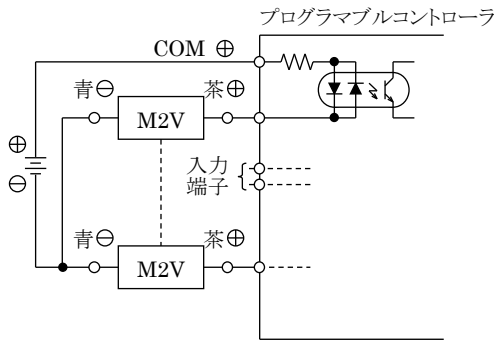


図 9 ソース入力(電源外付)形への M2V(M2WV)接続例

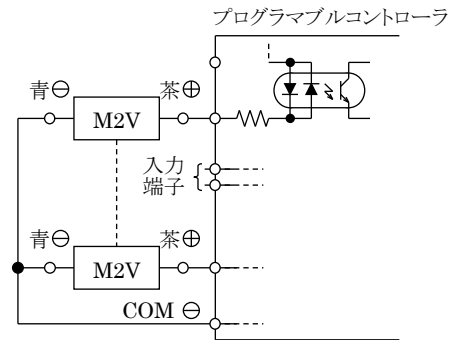


図 10 ソース入力(電源内蔵)形への M2V(M2WV)接続例

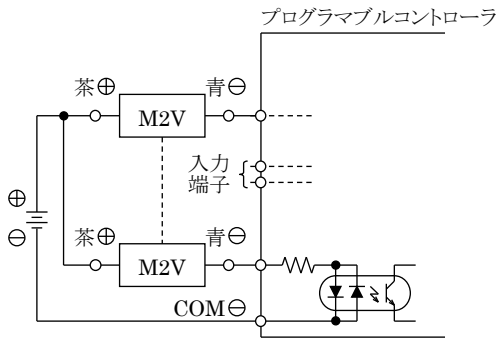


図 11 シンク入力形への M2V 接続例

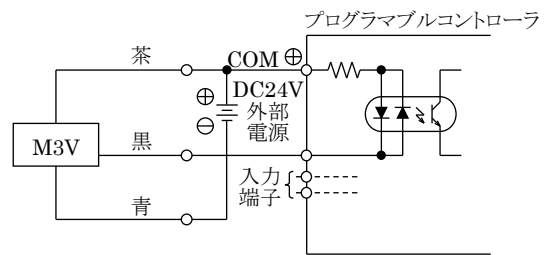


図 12 ソース入力(電源外付)形への M3V(M3WV)接続例

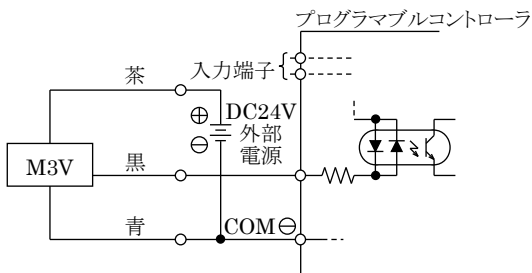


図 13 ソース入力(電源内蔵)形への M3V(M3WV)接続例  
 なお、M3V スイッチは、ソースロード入力シーケンサへの接続はできません。

4) 直列接続

M2VおよびM2WVスイッチを複数直列に接続して使用する場合、スイッチでの電圧降下は接続したすべてのスイッチの電圧降下の和となります。負荷側にかかる電圧は、電源電圧からスイッチでの電圧降下分を差し引いたものとなりますので、負荷であるプログラマブルコントローラの入力仕様を確認の上、接続個数を決めてください。M3Vスイッチを複数直列接続して使用したい場合にはご相談ください。

5) 並列接続

M2VおよびM2WVスイッチは、漏れ電流が接続個数分増加しますので、接続負荷であるプログラマブルコントローラの入力仕様を確認の上、接続個数を決めてください。但し、表示灯が暗くなったり、点灯しない場合があります。

M3VおよびM3WVスイッチは、漏れ電流が接続個数分増加しますが、漏れ電流値が非常に小さい(10  $\mu$  A以下)ため、通常の使用においては、問題になることはありません。また、表示灯が暗くなったり、点灯しなくなることはありません。

### 3. 2. 3 有接点スイッチ (MOV, M5V) の留意事項

#### 1) リード線の接続

スイッチのリード線は、直接電源に接続せず、必ず負荷を直列に接続して下さい。また、MOVの場合、下記の(1)、(2)についてもご注意ください。

- (1) DC用としてご使用の場合、茶線が+側、青線が-側になるように接続してください。逆に接続した場合にはスイッチは作動しますが、表示灯が点灯しません。
- (2) ACのリレー、プログラマブルコントローラ入力に接続した場合、それ等の回路で半波整流を行っていると、スイッチの表示灯が点灯しない場合があります。その場合、スイッチリード線接続の極性を逆向きにしますと表示灯が点灯します。

#### 2) 接点保護対策

リレーなどの誘導性負荷で使用したり、配線路長が表1を越える場合には、必ず接点保護回路を設けてください。

表 1

電源	配線長
DC	100m
AC	10m

#### (1) 誘導性負荷を接続する場合の保護

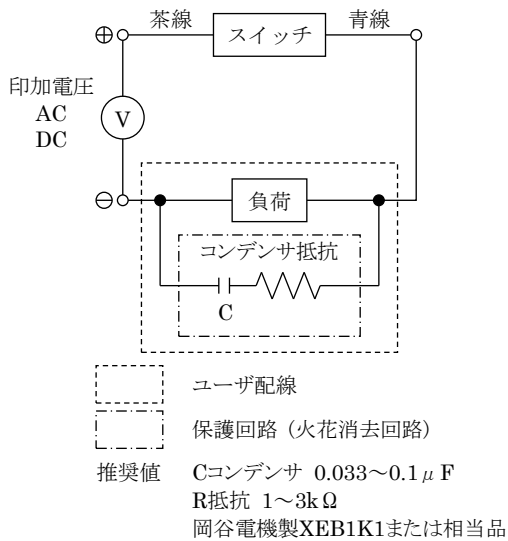


図1 コンデンサ、抵抗使用時

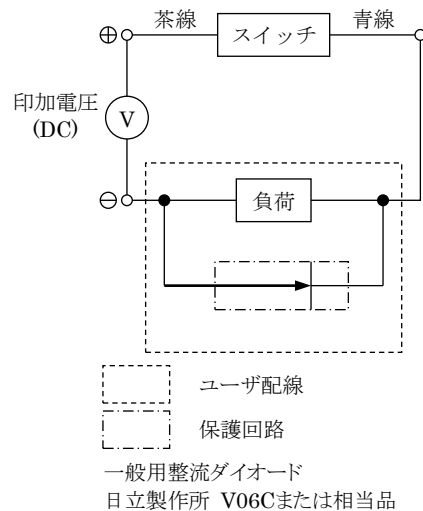
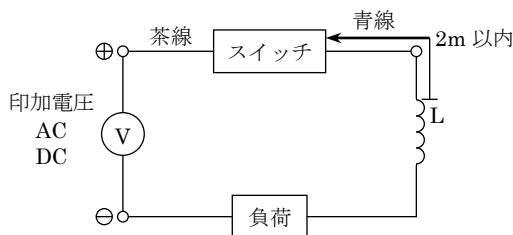


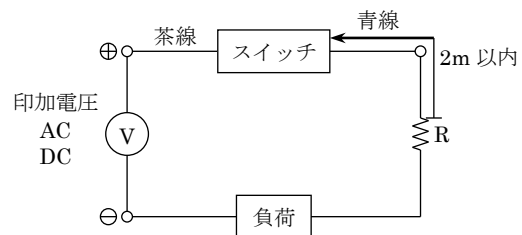
図2 ダイオード使用時

#### (2) 配線路長が表1を越える場合の保護



- ・ チョークコイル  
 $L$ =数百  $\mu$ H~数mH  
 高周波特性にすぐれたもの
- ・ スwitchの近くで配線する (2m以内)

図3



- ・ 突入電流制限抵抗  
 $R$ =負荷回路側が許す限り大きな抵抗
- ・ スwitchの近くで配線する (2m以内)

図4

3) 接点容量

スイッチの最大接点容量を越える負荷の使用は避けてください。また、定格電流値を下回る場合には、表示灯が点灯しない場合があります。

4) リレー

リレーは下記相当品を使用してください。

オムロン …………… MY形  
富士電機 …………… HH5形  
パナソニック …………… HC形

5) 直列接続

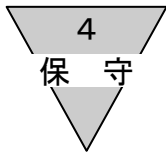
M0Vスイッチを複数直列に接続して使用する場合、スイッチでの電圧降下は接続したすべてのスイッチの電圧降下の和となります。

動作確認用として、M0Vを1個使用し、ほかをM5Vとしますと、電圧降下はM0Vを1個分ほど(約2.4V)でご使用できます。

表示灯はすべてのスイッチがONした時のみ点灯となります。

6) 並列接続

スイッチを複数並列に接続して使用する場合、接続回数には制限はありませんが、M0Vの場合スイッチの表示灯が暗くなったり点灯しない場合があります。



## 4. 保守

### 4.1 定期点検

- 1) シリンダを最適状態でご使用いただくために、1～2回/年の定期点検を行ってください。
- 2) 点検項目
  - ① ピストンロッド先端金具・シリンダ固定用ボルトおよびシリンダ組立ボルト等のゆるみ。
  - 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 外部および内部漏れ
  - ⑤ ピストンロッドの傷および変形。
  - ⑥ ストロークに異常がないかどうか。
  - ⑦ ピストンロッドの回転ガタに変化がないかどうか。
  - ⑧ スイッチ固定用のなべ小ねじのゆるみ、位置ズレがないかどうか。
  - ⑨ スイッチのリード線およびスイッチ部との接合部に亀裂やひび割れがないかどうか。
  - ⑩ スイッチの固定部付近に切削粉等の磁性体が付着することはないか。

以上の箇所を確認し、異常があれば”5 故障と対策”をご参照ください。尚、ゆるみがあれば増し締めしてください。

### 4.2 分解

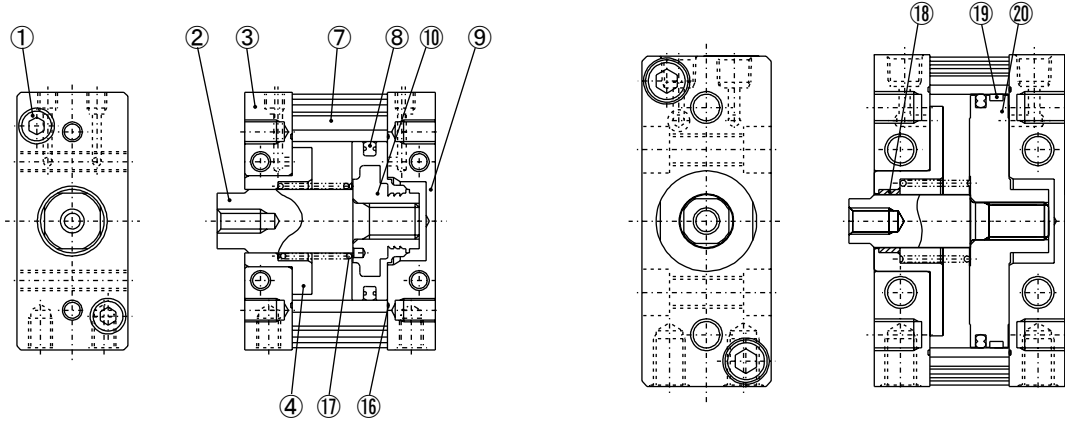
- 1) 当シリンダは分解ができます。  
空気漏れ等不具合が発生した時は内部構造図を参考にして分解し、消耗部品リストの部品を交換してください。

### 4.3 組立

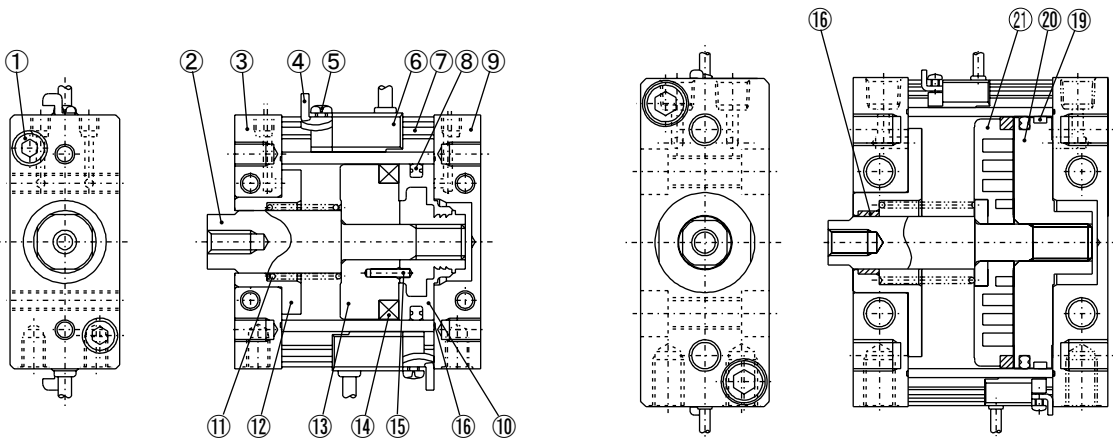
- 1) 各部品を清掃する。
- 2) 清掃後、分解と逆手順にて注意深く組立てる。  
特にパッキン類に傷がつくと作動不良およびエアリー漏れの原因になります。
- 3) シリンダチューブ内面、ピストン外径面およびパッキン類には上質のグリース(リチウム石鹸基グリース)を塗布してください。

#### 4.4 内部構造および消耗部品リスト

- ・ FCS-φ25～φ50 (単動・押出形)
- ・ φ63相当



- ・ FCS-L-φ25～φ50 (単動・押出形・スイッチ付)
- ・ φ63相当



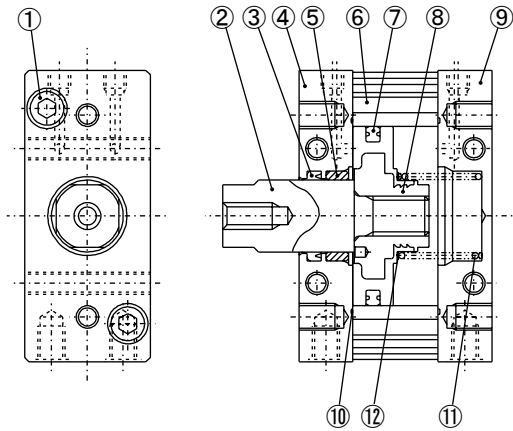
品番	部品名称	材質	品番	部品名称	材質
1	六角穴付ボルト	鋼	11	スプリング	鋼
2	ピストンロッド	鋼	12	ブッシュスペーサ	アルミニウム合金
3	ロッドカバー	アルミニウム合金	13	マグネットスペーサ	アルミニウム合金
4	スイッチ取付金具	ステンレス鋼	14	マグネット	プラスチック磁石
5	十字穴付なべ小ねじ	鋼	15	スプリングピン	鋼
6	スイッチ		16	カバーガasket	ニトリルゴム
7	チューブ	アルミニウム合金	17	スプリング受け	ステンレス鋼
8	ピストンパッキン	ニトリルゴム	18	ブッシュ 注1	アルミニウム合金
9	ヘッドカバー	アルミニウム合金	19	ウエアリング	アセタール樹脂
10	ピストン	アルミニウム合金ダイカスト +ポリアセタール	20	ピストン	アルミニウム合金
			21	マグネットスペーサ	ポリアシド樹脂

注1:ハンパーブル仕様の場合、材質は特殊アルミになります。

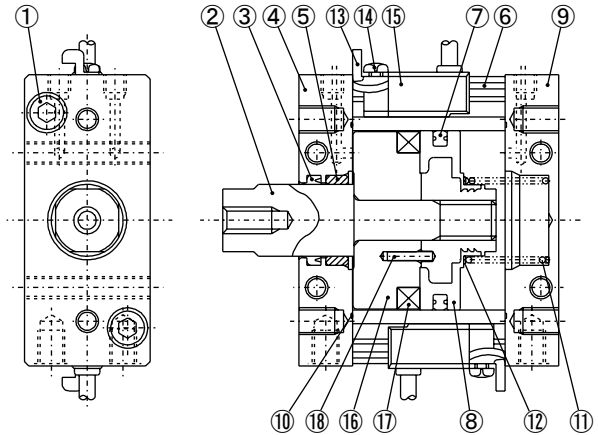
#### 消耗部品リスト(スイッチ有・無とも共通)

チューブ内径(mm)	キット番号	消耗部品番号
φ25相当	FCS-25K	⑧ ⑬
φ32相当	FCS-32K	
φ40相当	FCS-40K	
φ50相当	FCS-50K	
φ63相当	FCS-63K	

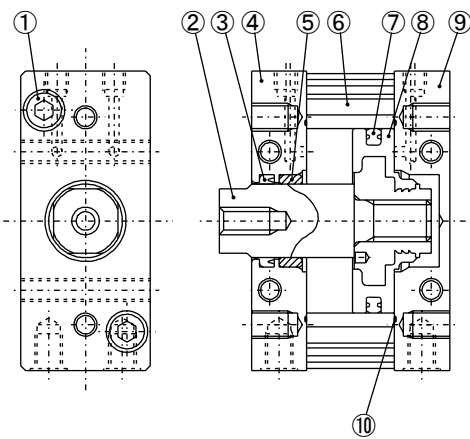
・ FCH (単動・引込形)



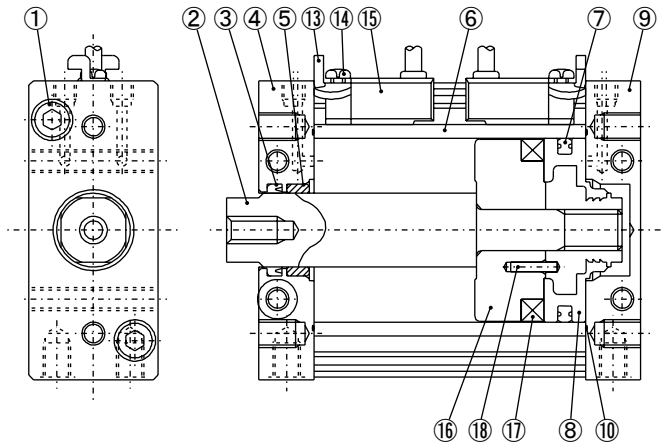
・ FCH-L (単動・引込形・スイッチ付)



・ FCD (単動・複動形)



・ FCD-L (単動・複動形・スイッチ付)



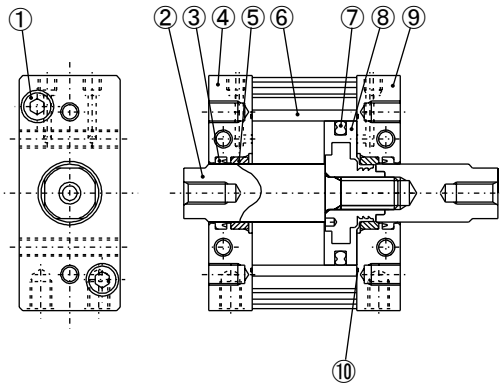
品番	部品名称	材質	品番	部品名称	材質
1	六角穴付ボルト	鋼	10	カバーガスケット	ニトリルゴム
2	ピストンロッド	鋼	11	スプリング	鋼
3	ロッドパッキン	ニトリルゴム	12	スプリング受け	ステンレス鋼
4	ロッドカバー	アルミニウム合金	13	スイッチ取付金具	ステンレス鋼
5	プッシュ 注1	特殊軸受材	14	十字穴付なべ小ねじ	鋼
6	チューブ	アルミニウム合金	15	スイッチ	
7	ピストンパッキン	ニトリルゴム	16	マグネットスペーサ	アルミニウム合金
8	ピストン	アルミニウム合金ダイキャスト +ポリアセタール	17	マグネット	プラスチック磁石
9	ヘッドカバー	アルミニウム合金	18	スプリングピン	鋼

注1: ンパーブル仕様の場合、材質は特殊アルミになります。

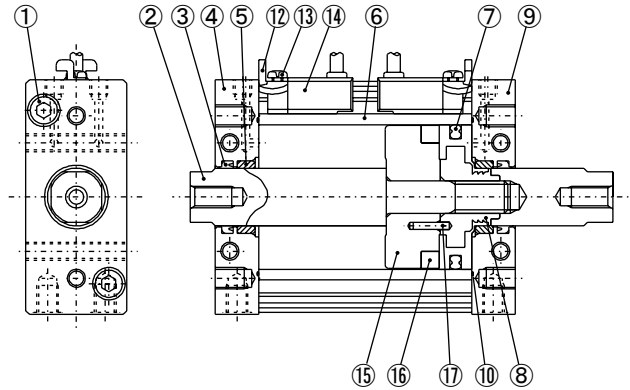
消耗部品リスト(スイッチ有・無とも共通)

チューブ内径(mm)	キット番号	消耗部品番号
φ 25相当	FCD-25K、FCH-25K	③ ⑦ ⑩
φ 32相当	FCD-32K、FCH-32K	
φ 40相当	FCD-40K、FCH-40K	
φ 50相当	FCD-50K、FCH-50K	
φ 63相当	FCD-63K、FCH-63K	

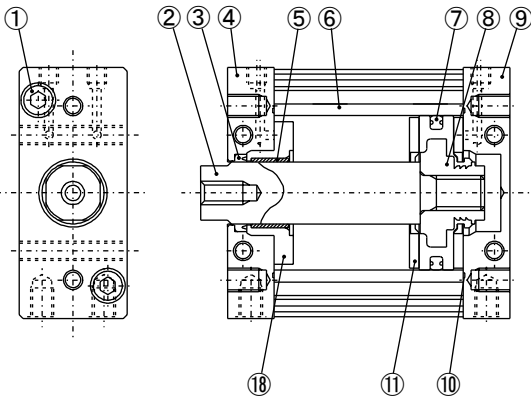
・ FCD-D (複動・両ロッド形)



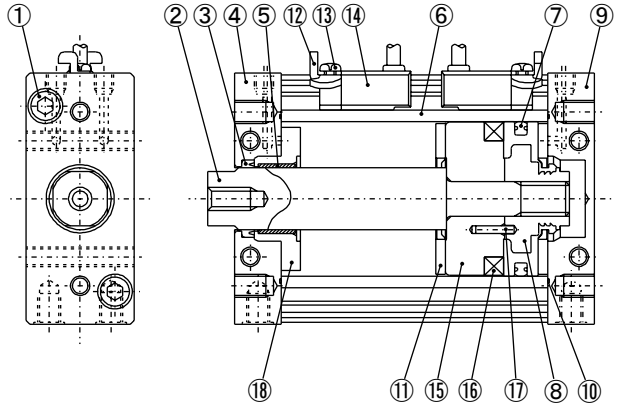
・ FCD-DL (複動・両ロッド形・スイッチ付)



・ FCD-K (複動形・クッション付)



・ FCD-KL (複動形・クッション付・スイッチ付)



品番	部品名称	材質	品番	部品名称	材質
1	六角穴付ボルト	鋼	10	カバーガスケット	ニトリルゴム
2	ピストンロッド	鋼	11	クッションゴム	ウレタンゴム
3	ロッドパッキン	ニトリルゴム	12	スイッチ取付金具	ステンレス鋼
4	ロッドカバー	アルミニウム合金	13	十字穴付なべ小ねじ	鋼
5	プッシュ 注1	特殊軸受材	14	スイッチ	
6	チューブ	アルミニウム合金	15	マグネットスペーサ	アルミニウム合金
7	ピストンパッキン	ニトリルゴム	16	マグネット	プラスチック磁石
8	ピストン	アルミニウム合金ダイカスト + ポリアセタール	17	スプリングピン	鋼
9	ヘッドカバー	アルミニウム合金	18	プッシュスペーサ	アルミニウム合金

注1: アンパーブル仕様の場合、材質は特殊アルミになります。

消耗部品リスト(スイッチ有・無とも共通)

チューブ内径(mm)	キット番号	消耗部品番号
φ25相当	FCD-D-25K	③ ⑦ ⑩
φ32相当	FCD-D-32K	
φ40相当	FCD-D-40K	
φ50相当	FCD-D-50K	
φ63相当	FCD-D-63K	

チューブ内径(mm)	キット番号	消耗部品番号
φ25相当	FCD-K-25K	③ ⑦ ⑩ ⑪
φ32相当	FCD-K-32K	
φ40相当	FCD-K-40K	
φ50相当	FCD-K-50K	
φ63相当	FCD-K-63K	

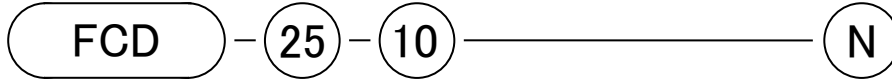
## 5. 故障と対策

不具合現象	原因	対策
作動しない	圧力がない、圧力不足	圧力源の確保
	方向制御弁に信号が入っていない	制御回路の修正
	取付けの心が出ていない	取付状態の修正 取付形式の変更
	ピストンパッキンの破損	パッキンの交換
スムーズに作動しない	使用ピストン速度以下の速度	負荷変動の緩和
	取付けの心が出ていない	取付状態の修正 取付形式の変更
	横荷重がかかる。又は、回転方向の負荷が大きい。	ガイドを設ける 取付状態の修正 取付形式の変更
	負荷が大きい	圧力をあげる チューブ内径をあげる
	速度制御弁がメータイン回路になっている	速度制御弁をメータアウト回路に変える
破損・変形	高速作動による衝撃力	速度を遅くする 負荷を軽くする クッション機構のより確実なものを設ける (外部クッション機構)
	横荷重がかかる	ガイドを設ける 取付状態の修正 取付形式の変更
	ロッドへ加わるトルクが許容値をこえている。	トルク値を下げる。 シリンダサイズを大きくする。 ガイドを設ける。
スイッチが動作しない	スイッチの取付位置がズレている。	2.4項 “スイッチの取付位置”のHD,RD位置にセットし直す。
	スイッチが電氣的に破損している。	過電流・過電圧が印加されないよう回路を見直す。(スイッチの交換) リード線が極度に屈曲し、内部で短絡が発生しているか否か調査する。(スイッチの交換)
	スイッチが機械的に破損している。	スイッチの交換 外部の障害物を取り除く。
	スイッチ作動用マグネット磁束分布が異常。	スイッチまわりの磁束体(多量の鉄粉等)を取り除く。

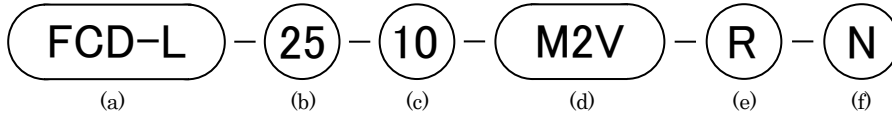
## 6. 形番表示方法

### 6.1 製品形番表示方法

- スイッチなし



- スイッチ付き



(a) 機種形番		(b) チューブ内径(mm)	
FCS	単動押出形	25	φ 25
FCH	単動引込形	32	φ 32
FCD	複動形	40	φ 40
FCD-D	複動両ロッド形	50	φ 50
FCD-K	複動クッション付	63	φ 63

(c) ストローク(mm)														
機種形番		FCS					FCH					FCD	FCD-D	FCD-K
チューブ内径(φ)		25	32	40	50	63	25	32	40	50	63	全口径		
5	5	●	●				●	●				●	●	●
10	10	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
15	15											●	●	●
20	20			●	●	●			●	●	●	●	●	●
25	25											●	●	●
30	30											●	●	●
40	40											●	●	●
50	50											●	●	●

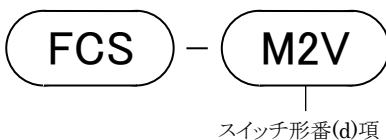
(d) スイッチ形番				※ リード線長さ	
M2V※	無接点	1色表示式	2線	無記号	1m(標準)
M2WV※		2色表示式		3	3m(オプション)
M3V※	有接点	1色表示式	3線	5	5m(オプション)
M3WV※		2色表示式			
M0V※	有接点	1色表示式	2線		
M5V※					

※は、リード線長さを表します。

(e) スイッチ数							(f) オプション	
機種形番		FCS	FCH	FCD	FCD-D	FCD-K	M	ピストンロッド材質変更
R	ロッド側1個付	●	●	●	●	●	N	ロッド先端おねじ
H	ヘッド側1個付	●	●	●	●	●	R	いんろう付
D	2個付	●	●	●	●	●	P6	ハンパープル仕様 (銅系、テフロン系材質使用せず)
T	3個付			●	●	●		

### 6.2 部品形番表示方法

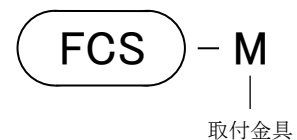
- スイッチ本体+取付金具一式



- スイッチ本体のみ



- 取付金具一式



7  
仕 様

## 7. 製品仕様

### 7.1 製品仕様

#### 1) シリンダ仕様

形番 項目	FCS FCS-L	FCH FCH-L	FCD FCD-L	FCD-D FCD-DL	FCD-K FCD-KL	
作動方式	単動押出形	単動引込形	複動形	複動両ロッド形	複動クッション付	
使用流体	圧縮空気					
最高使用圧力 MPa	0.7					
最低使用圧力 MPa	0.12		0.07	0.10	0.07	
耐圧力 MPa	1.05					
周囲温度 °C	-10~60 (但し、凍結なきこと)					
チューブ内径 (接続口径) mm	φ25 相当 (M5)	φ32 相当 (M5)	φ40 相当 (Rc1/8)	φ50 相当 (Rc1/8)	φ63 相当 (Rc1/4)	
ストローク許容差 mm	$^{+0.5}_0$ (~50)					
使用ピストン速度 mm/s	50~500					
クッション	なし				ゴムクッション	
給油	不要 (給油時はタービン油 ISOVG32 を使用)					
許容吸収 エネルギー J	クッションなし	0.015	0.02	0.026	0.04	0.05
	クッションあり	0.034	0.54	0.67	1.02	1.56

注: 単動形シリンダは加圧したまま放置しないでください。加圧放置しますと、圧力を抜いた時に、ピストンロッドがばね力で復帰しない場合があります。

#### 2) 回り止め精度・許容回転トルク

項目	φ25 相当	φ32 相当	φ40 相当	φ50 相当	φ63 相当
回り止め精度 (注2) 度	±1°	±0.8°	±0.5°	±0.5°	±0.5°
許容回転トルク N・m	1	1.6	2.5	3.9	5.9

注 1: 回転トルクが衝撃的に加わる使い方や、トルク荷重の向きが衝撃的に変化するような使い方はさけてください。

注 2: 「不回転精度」の値はピストン、ピストンロッドの変形を含まないガタ量を示すため「許容回転トルク」の 10% における値です。

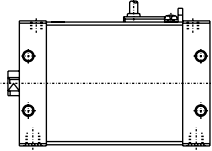
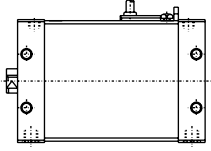
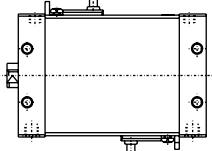
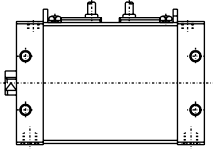
#### 3) ストローク

形番	チューブ内径 (mm)	標準ストローク (mm)	最大ストローク (mm)	最小ストローク (mm)
FCS	φ25、φ32 相当	5、10	10	1
FCH	φ40、φ50、φ63 相当	10、20	20	
FCD	φ25、φ32、φ40 φ50、φ63 相当	5、10、15、20、25、 30、(35)、40、(45)、50	50	
FCD-D			150	
FCD-K				

注 1: ( )内はオプションとなります。中間ストロークについては 1mm 毎に製作いたします。

注 2: スイッチ取付の仕方により最小ストロークが異なります。下表をご参照ください。

#### スイッチ付の最小ストローク

1 個付		2 個付	
ロッド側取付の場合	ヘッド側取付の場合	異面取付の場合	同一面取付の場合
			
10mm		15mm	35mm (FCD-25, 32, 40, 50) 30mm (FCD-63)

## 7.2 スイッチ仕様

種類・形番	有接点スイッチ			
	M0V		M5V	
項目				
用途	プログラマブルコントローラ、リレー用		プログラマブルコントローラ、リレー IC 回路(表示灯なし)、直列接続用	
負荷電圧	DC12 / 24V	AC110V	DC5 / 12 / 24V	AC110V
負荷電流	5~50mA	7~20mA	50mA 以下	20mA 以下
内部降下電圧	2.4V 以下		0V	
表示灯	LED (ON 時点灯)		表示灯なし	
漏れ電流	0mA			
リード線長さ(注 1)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、0.2mm <sup>2</sup> )			
耐衝撃	294m/s <sup>2</sup>			
絶縁抵抗	DC500V メガーにて、100MΩ 以上			
耐電圧	AC1000V 1 分間印加にて、異常なきこと			
周囲温度	-10~60℃			
保護構造	IEC 規格 IP67、JIS C 0920 (防浸形)、耐油			

種類・形番	無接点スイッチ	
	M2V	M2WV
項目		
用途	プログラマブルコントローラ専用	
電源電圧	-	
負荷電圧	DC10~30V	
負荷電流	5~30mA	
消費電流	-	
内部降下電圧	4V 以下	
表示灯	LED (ON 時点灯)	赤色 / 緑色 LED (ON 時点灯)
漏れ電流	1mA 以下	
リード線長さ(注 1)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、0.2mm <sup>2</sup> )	
耐衝撃	980m/s <sup>2</sup>	
絶縁抵抗	DC500V メガーにて、100MΩ 以上	
耐電圧	AC1000V 1 分間印加にて、異常なきこと	
周囲温度	-10~60℃	
保護構造	IEC 規格 IP67、JIS C 0920 (防浸形)、耐油	

種類・形番	無接点スイッチ	
	M3V	M3WV
項目		
用途	プログラマブルコントローラ、リレー、IC回路、小形電磁弁用	
電源電圧	DC4.5~28V	DC10~28V
負荷電圧	DC30V 以下	
負荷電流	200mA 以下	150mA 以下
消費電流	DC24V にて、10mA 以下	DC24V にて、15mA 以下
内部降下電圧	0.5V 以下	
表示灯	LED (ON 時点灯)	赤色 / 緑色 LED (ON 時点灯)
漏れ電流	10μA 以下	
リード線長さ(注 1)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 3 芯、0.15mm <sup>2</sup> )	
耐衝撃	980m/s <sup>2</sup>	
絶縁抵抗	DC500V メガーにて、100MΩ 以上	
耐電圧	AC1000V 1 分間印加にて、異常なきこと	
周囲温度	-10~60℃	
保護構造	IEC 規格 IP67、JIS C 0920 (防浸形)、耐油	

注1: リード線は、オプションとして他に、3m、5m を用意しております。