

## 取扱説明書

### リニアスライドシリンダ

### LCMシリーズ

- 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。

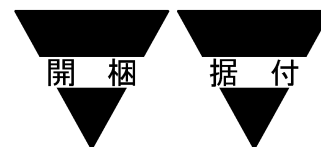
## 目 次

LCMシリーズ

リニアスライドシリンダ

取扱説明書 No. SM-384404

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 許容負荷について .....	4
2.3 配管について .....	5
2.4 使用流体について .....	6
2.5 スイッチ取付けについて .....	7
3. 使用方法に関する事項	
3.1 シリンダの使用方法について .....	9
3.2 スイッチの使用方法について .....	10
4. 保守に関する事項	
4.1 定期点検 .....	14
5. 故障と対策 .....	15
6. 形番表示方法	
6.1 製品形番表示方法 .....	16
6.2 部品形番表示方法 .....	17
7. 製品仕様	
7.1 シリンダ仕様 .....	18
7.2 スイッチ仕様 .....	18



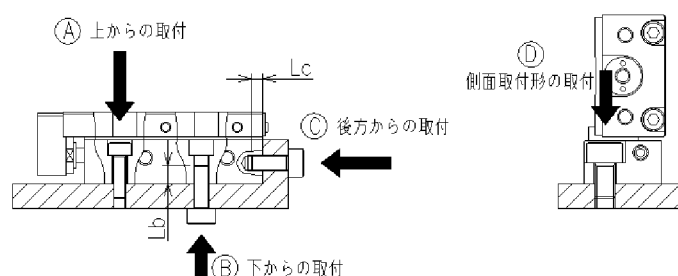
## 1. 開梱

- 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) 開封後にシリンダを保管する場合は発錆を避けるため高温多湿を避けて保管してください。

## 2. 据付けに関する事項

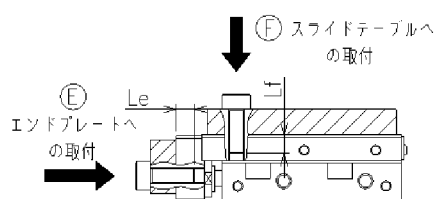
### 2.1 据付けについて

- 1) 当シリンダの使用できる周囲温度は0～60℃ です。  
この温度範囲内でご使用ください。
- 2) 本体取付時のボルトねじ込み長さおよび締付トルクは以下の値を守ってください。



項目	①		②			③			④	
	使用ボルト	締付トルク (N・m)	使用ボルト	締付トルク (N・m)	ねじ込み量 Lb (mm)	使用ボルト	締付トルク (N・m)	ねじ込み量 Lc (mm)	使用ボルト	締付トルク (N・m)
LCM-4.5	M2×0.4	0.32	M2.5×0.45	0.65	3.5以下	M2×0.4	0.32	2.5以下	M3×0.5	1.14
LCM-6	M2.5×0.45	0.65	M3×0.5	1.14	5以下	M2.5×0.45	0.65	2.5以下	M3×0.5	1.14
LCM-8	M2.5×0.45	0.65	M3×0.5	1.14	5.5以下	M3×0.5	1.14	3以下	M4×0.7	2.7

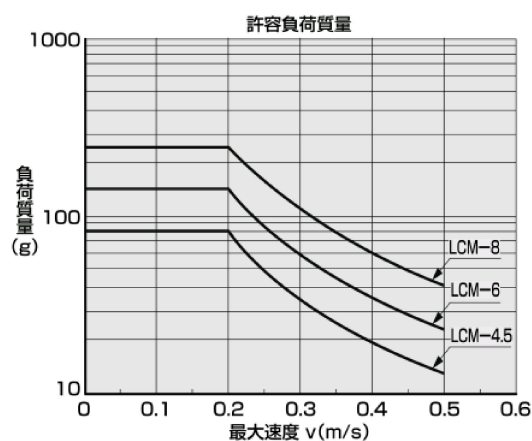
- 3) スライドテーブル、エンドテーブルへの治具取付時のボルトねじ込み長さおよび締付トルクは以下の値を守ってください。



項目	⑤			⑥		
	使用ボルト	締付トルク (N・m)	ねじ込み量 Le (mm)	使用ボルト	締付トルク (N・m)	ねじ込み量 Lf (mm)
LCM-4.5	M3×0.5	0.63	4.5以下	M3×0.5	0.63	4以下
LCM-6	M3×0.5	0.63	5.5以下	M3×0.5	0.63	4以下
LCM-8	M3×0.5	0.63	5.5以下	M3×0.5	0.63	5以下

## 2.2 許容負荷について

- 1) テーブル面に取付けることが出来る負荷質量(W)は、ピストン速度により変化します。下グラフの左下側であることを確認してください。



- 2) 作用モーメント(M1、M2、M3)を各方向ごとに算出し、下表以下の値であることを確認してください。

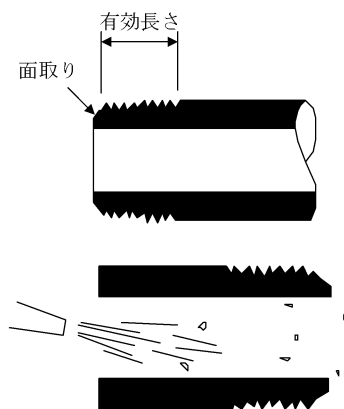
チューブ内径	曲げモーメント M1max (N・m)	横曲げモーメント M2max (N・m)	振りモーメント M3max (N・m)
φ 4.5	0.24	0.22	0.29
φ 6	0.28	0.23	0.34
φ 8	0.28	0.38	0.34

方向	図	計算式
M1モーメント		$M1 = L1 \times W$
M2モーメント		$M2 = L2 \times W$
M3モーメント		$M3 = L3 \times W$

チューブ 内径	ストローク	X(mm)		
		標準	バフア 付	クリーン 仕様
φ 4.5	5	30	40	35
	10			
φ 6	5	31.5	41.5	36.5
	10	36.5	46.5	41.5
	15			
φ 8	5	31.5	41.5	36.5
	10			
	15	41.5	51.5	46.5
	20			

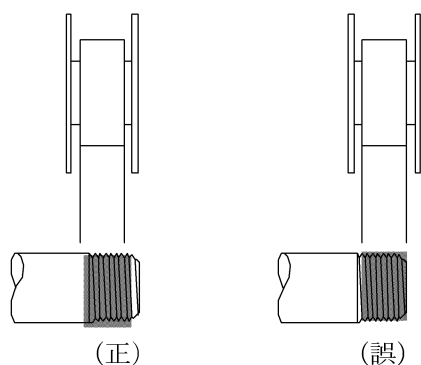
## 2.3 配管について

- 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つけてください。
- 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。

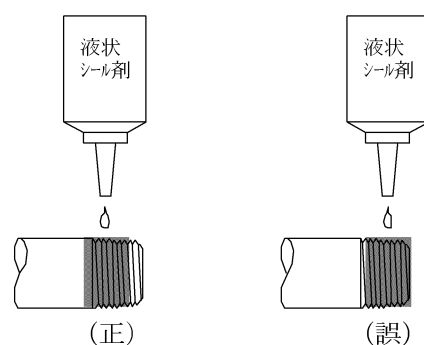


- 5) 配管前に管内の異物・切粉等を除去のため、管内のフラッシング (エアークリーニング) をしてください。
- 6) 配管にはシールテープ又はシール剤を用いますが、ねじ先端から2山程控えて使用し、管内や機器内部にテープ屑やシール剤の残材が入りこまないように気を付けてください。

### ● シールテープ

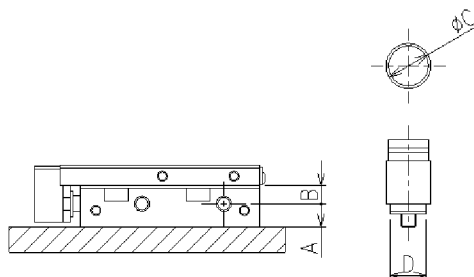
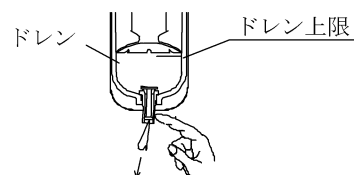
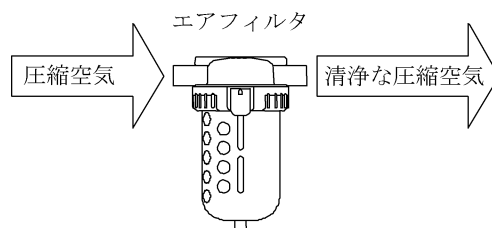


### ● 液状シール剤



## 2. 4 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少ないエアーを使用してください。このため、回路には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 ISO VG32をご使用ください。
- 5) 使用できる配管継手に制限がありますので下記参照しご使用ください。



項 目 チューブ内径 (mm)	ポート径	ポート位置寸法		使用できる継手	継手外径	継手ガスケット径
		A	B		C	D
φ 4.5	M3×0.5	3	3	PG-S2-M3	5.5 (六角対辺)	φ 5.5
				PG-S2-M3-S	φ 4.9	
				PG-L2-M3	5.5 (六角対辺)	
				FTS4-M3	4.5 (六角対辺)	φ 4.8
				FTL4-M3 (※)	□5	
φ 6	M3×0.5	4.5	3.5	PG-S2-M3	5.5 (六角対辺)	φ 5.5
				PG-S2-M3-S	φ 4.9	
				PG-L2-M3	5.5 (六角対辺)	
				FTS4-M3	4.5 (六角対辺)	φ 4.8
				FTL4-M3	□5	
φ 8	M3×0.5	5	4	PG-S2-M3	5.5 (六角対辺)	φ 5.5
				PG-S2-M3-S	φ 4.9	
				PG-L2-M3	5.5 (六角対辺)	
				FTS4-M3	4.5 (六角対辺)	φ 4.8
				FTL4-M3	□5	

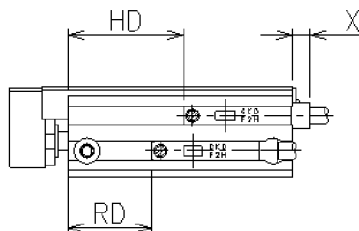
※・・・P7 (クリーン仕様) の場合は使用不可

## 2. 5 スイッチ取付について

### 1) スイッチの取付位置

#### (1) ストロークエンド取付時

スイッチを最高感度位置で作動させるためにロッド側RD寸法、ヘッド側HD寸法 (P8参照) の位置に各々、取付けてください。



#### (2) ストローク中間位置取付時

ストローク途中で検出する場合は、検出したい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、各々スイッチが最初にONする位置を見つけ出します。その2つの位置の中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。

##### ● スイッチ移動方法

締付ネジ (止メネジ) をゆるめ、シリンダチューブに沿ってスイッチ本体を移動させ、所定の位置で締付けてください。

##### ● スイッチ交換方法

締付ネジ (止メネジ) をゆるめ、スイッチ本体を溝より抜きます。次に交換用スイッチを溝の中へ入れ所定の位置を決めネジを固定します。(止メネジの締付トルクは、**0.03～0.08N・m**にしてください。)

### 2) 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。

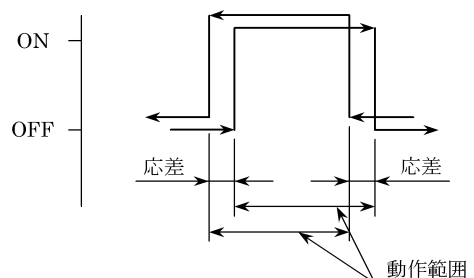
動作範囲の中心は最高感度位置です。

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。

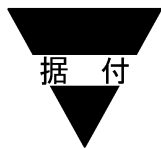
### 3) 応差

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するまでの距離をいいます。

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のでご注意ください。







最高感度位置 (HD、RD)、動作範囲および応差 (単位:mm)

最高感度位置 チューブ内径 (mm)		ストローク				無接点1色表示式スイッチ (F2H/V,F3H/V)			無接点2色表示式スイッチ (F2YH/V,F3YH/V)		
						出張寸法 (X)	動作範囲	応差	出張寸法 (X)	動作範囲	応差
		5	10	15	20						
φ4.5	RD	12	7	—	—	—	1~3	1以下	—	2~4	1以下
	HD	17	17	—	—	2.7			7.2		
φ6	RD	13	8	8	—	—			—		
	HD	18	18	23	—	2.7			7.2		
φ8	RD	13	8	13	8	—			—		
	HD	18	18	28	28	2.7			7.2		

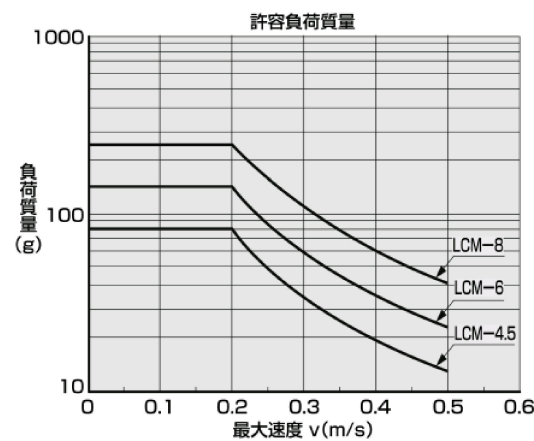
※工場出荷時のスイッチ取付位置は最高感度位置 (HD、RD) に取付けて出荷いたします。  
出張寸法はリード線ストレートタイプの場合の値です。

### 3. 使用方法に関する事項

#### 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、7. 1 シリンダ仕様欄に記載のとおりです。この圧力範囲内でご使用ください。
- 2) 許容吸収エネルギーは下表の通りです。運動エネルギーの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調整をしてください。

● 許容吸収エネルギー値グラフ



右上側の範囲は外部クッションが必要。

### 3.2 スイッチの使用方法について

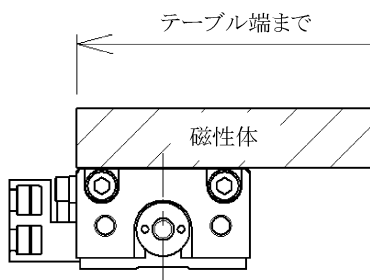
#### 3.2.1 共通事項

##### 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接近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ことがあります。

##### 2) ワークについて

磁性体のワークを取り付ける場合は、ワークがスイッチ側のテーブル端より出っ張らない寸法としてください。



##### 2) リード線の配線

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、配線上ご配慮ください。  
可動部には、ロボット用電線等の耐屈曲性のあるものを接続してご使用ください。

##### 3) 周囲温度

高温(60℃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

シリンダスイッチをストローク中間位置に設定し、ピストン通過時に負荷を駆動する場合、速度が速すぎると、シリンダスイッチは作動しますが、作動時間が短くなり、負荷が応答しきれない場合がありますのでご注意ください。

検出の可能な最大ピストン速度:Vは

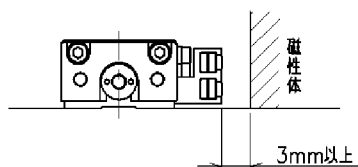
$$V(\text{mm/s}) = \frac{\text{シリンダスイッチ動作範囲 (mm)}}{\text{負荷の作動時間 (s)}} \text{ となります。}$$

シリンダスイッチ動作範囲は8頁の表の最小値を参照ください。

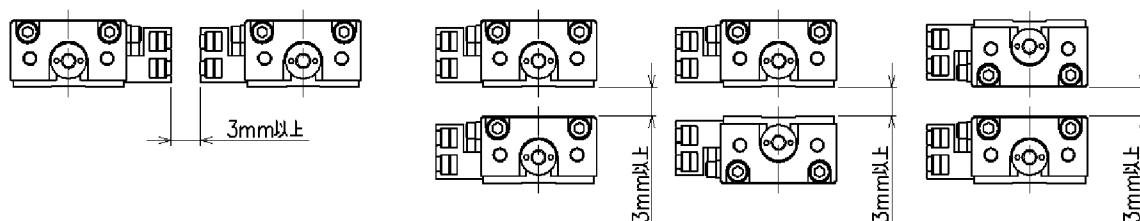
##### 5) 衝撃について

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。

- 6) シリンダスイッチの近くに鉄板等の磁性体がある場合、シリンダスイッチの誤作動の原因となりますのでスイッチレール表面から3mm以上距離をとってください。(全口径共同一)



- 7) シリンダが隣接する場合、シリンダスイッチの誤作動の原因となりますので、下記距離をとってください。(全口径共同一)



### 3. 2. 2 無接点スイッチ (F2, F3) 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。

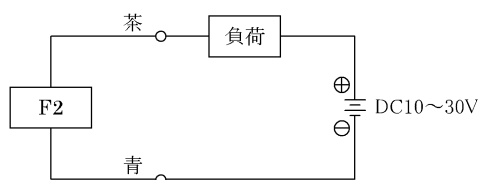


図1 F2 基本回路例

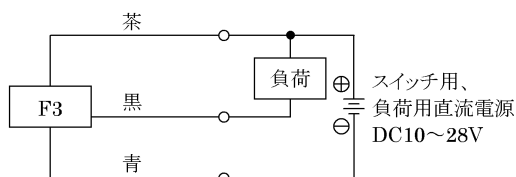


図2 F3 基本回路例(1)  
(スイッチ電源と負荷用電源が同一の場合)

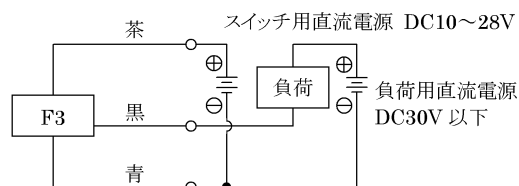


図3 F3 基本回路例(2)  
(スイッチ電源と負荷用電源が異なる場合)

#### 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(F2の場合)、図8(F3の場合)に示す保護回路を必ず設けてください。

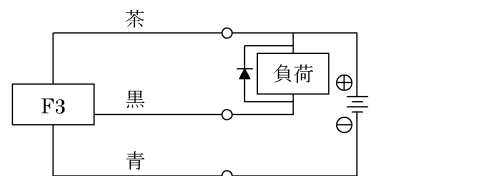


図4 誘導性負荷にサージ吸収素子(ダイオード)を使用した例。ダイオードは日立製作所製 V06C、または相当品を使用してください。

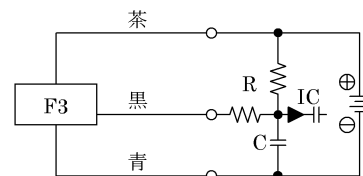


図5 容量性負荷に電流制限抵抗 R を入れた例。  
この時抵抗 R(Ω)は次式以上を使用してください。

$$\frac{V}{0.05} = R(\Omega)$$

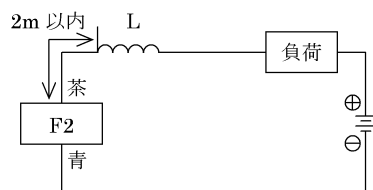


図6・チョークコイル  
L=数百 μH ~ 数 mH  
高周波特性にすぐれたもの  
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

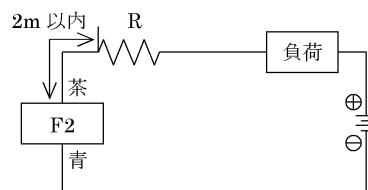


図7・突入電流制限抵抗  
R=負荷側回路が許す限り大きな抵抗  
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

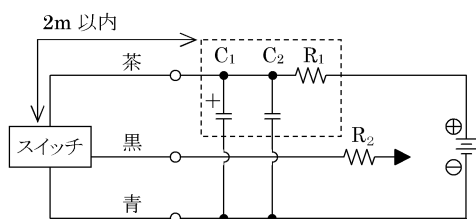


図8・電源ノイズ吸収回路

$C_1=20\sim50\mu\text{F}$  電解コンデンサ  
(耐圧 50V 以上)  
 $C_2=0.01\sim0.1\mu\text{F}$  セラミックコンデンサ  
 $R_1=20\sim30\Omega$

- ・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。

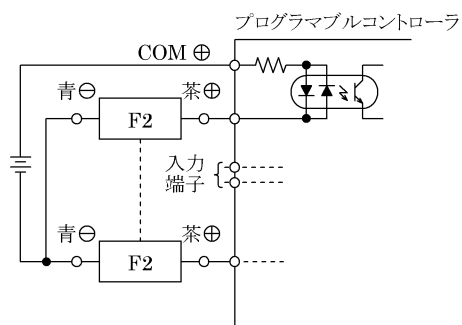


図9 ソース入力(電源外付)形へのF2 接続例

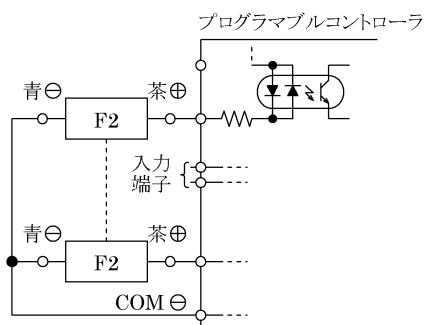


図10 ソース入力(電源内蔵)形へのF2 接続例

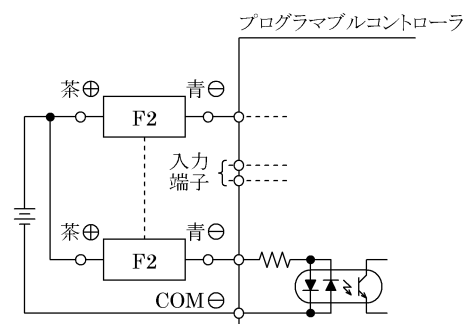


図11 シンク入力(電源外付)形へのF2 接続例

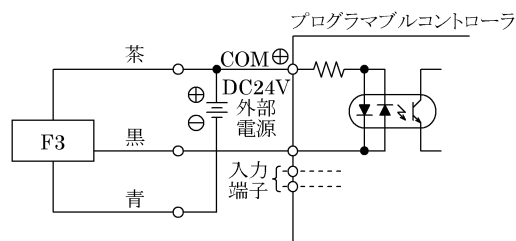


図12 ソース入力(電源外付)形へのF3 接続例

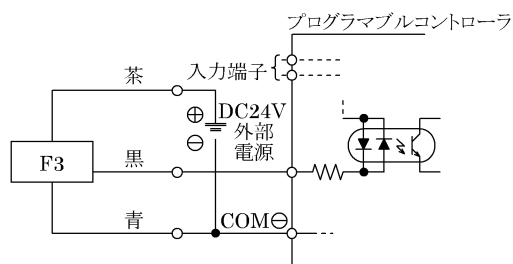


図13 ソース入力(電源内蔵)形へのF3 接続例

## 4. 保守に関する事項

### 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、年1～2回の定期点検を行ってください。またガイド部の動きが悪い場合、もしくは6ヶ月使用または使用回数300万回を目安にしてCGLグリース(日本トムソン(株)製)を塗布してください。

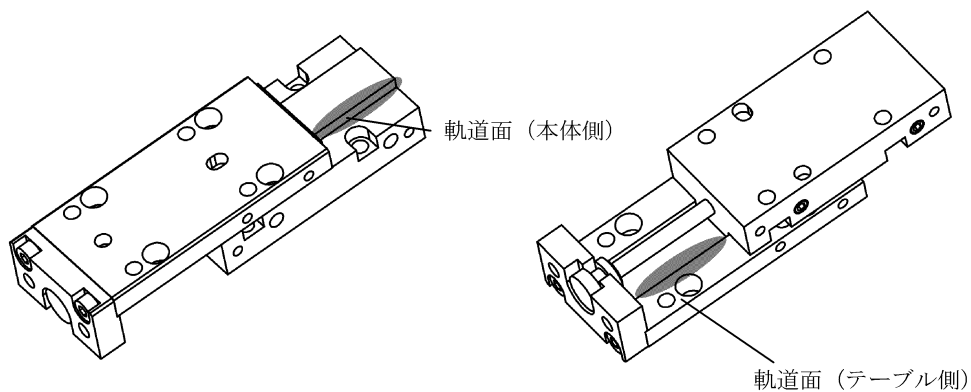
- 2) 点検項目

- (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) 外部および内部漏れ
- (4) ピストンロッドの傷および変形。
- (5) ストロークに異常がないかどうか。

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。

- 3) グリース塗布要領

シリンダをPUSH状態にし、テーブル側及び、レール側のボール軌道面にグリースを塗布してください。  
グリースをボール・軌道面に行き渡らせるためテーブルを数回スライドさせてください。



### 4.2 分解

- 1) 当シリンダは分解出来ません。



## 5. 故障と対策

### 1) シリンダ部

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
	ピストンパッキンの破損	シリンダ交換
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
	横荷重がかかる	取付状態の修正
	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	ガイド部のグリース切れ	ガイドのボール軌道面にグリースを塗布する
	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等)
	モーメントが許容値を超えている	取付状態の修正

### 2) スイッチ部

不具合現象	原因	対策
表示灯が点滅しない	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
	表示灯の破損	スイッチの交換
	外部信号不良	外部回路の再確認
スイッチが作動しない	断線	スイッチの交換
	外部信号不良	外部回路の再確認
	電圧違い	指示電圧にする
	取付位置の違い	正常な位置にする
	取付位置のずれ	ずれを修正し、増締めする
	スイッチの向きが逆	正常な向きにする
	ストローク途中の検出時に負荷（リレー）が応答できない	速度を遅くする 推奨リレーに交換
スイッチが復帰しない	負荷の定格オーバー	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
	ピストンが移動していない	ピストンを移動させる
	リレーの定格オーバー	推奨リレーに交換またはスイッチの交換
	周囲温度が仕様範囲外	0～60℃の範囲にする
	近くに磁場がある	磁気シールドをする
	外部信号不良	外部回路の再確認

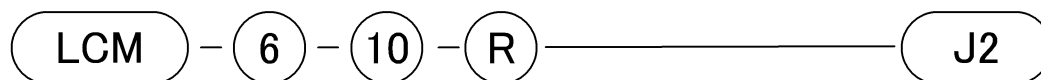




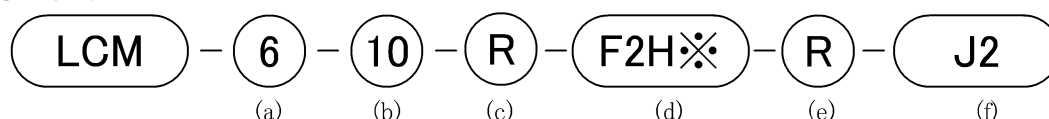
## 6. 形番表示方法

### 6.1 製品形番表示

- スイッチなし



- スイッチ付

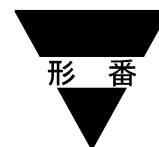


(a) チューブ内径 (mm)		(b) ストローク (mm)				(c) 配管方向	
4.5	φ 4.5	記号	ストローク	チューブ内径			R L
6	φ 6			φ 4.5	φ 6	φ 8	
8	φ 8	5	5mm	○	○	○	ロッド側からみて右側 ロッド側からみて左側
		10	10mm	○	○	○	
		15	15mm	—	○	○	
		20	20mm	—	—	○	

(d) スイッチ形番				(e) スイッチ数		(f) オプション	
リード線タイプ		接点	表示	リード線	R	ロッド側 1 個	B
ストレート	L 字				H	ヘッド側 1 個	M 注 1
F2H※	F2V※	無接点	1 色 表示式	2 線	D	2 個付き	F1 注 1,2
F3H※	F3V※			3 線			F2 注 1
F2HY※	F2VY※		2 色 表示式	2 線			J※
F3HY※	F3VY※			3 線			

※ リード線長さ	
無記号	1m (標準)
3	3m (オプション)

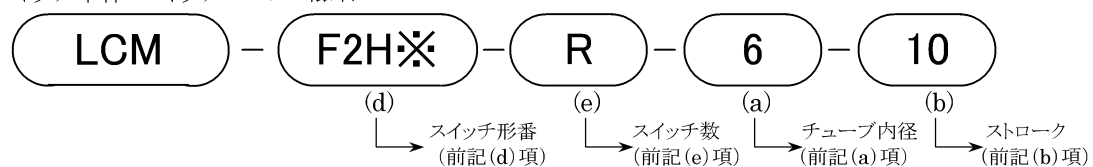
注 1: スイッチ形番をご指定の場合は、選択不要です。  
注 2: φ 4.5 の場合のみ選択可能です。



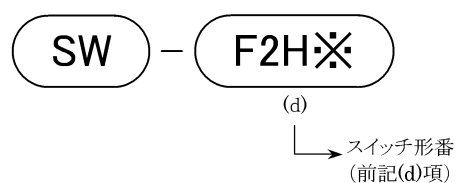
## 6. 2 部品形番表示方法

### (1) スイッチ

スイッチ本体+スイッチレール+磁石

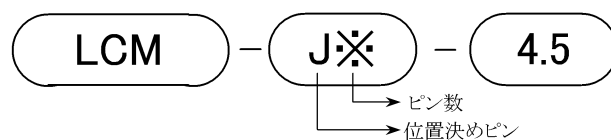


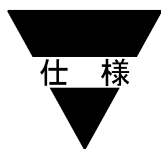
スイッチ単品形番



### (2)位置決めピン

位置決めピン単品形番





## 7. 製品仕様

### 7.1 シリンダ仕様

形 番		LCM		
項 目				
チューブ内径	mm	φ 4.5	φ 6	φ 8
作動方式		複動・片ロッド形		
使用流体		圧縮空気		
最高使用圧力	MPa	0.7		
最低使用圧力	MPa	0.2		0.15
耐圧力	MPa	1.05		
周囲温度	℃	0～60		
接続口径	本体側面	M3		
ストローク許容差	mm	+1.0 0		
使用ピストン速度	mm/s	30～500		
クッション		なし	ゴムクッション付	
給油		不要（給油時はタービン油 1 種 ISO VG 32 を使用）		

### 7.2 スイッチ仕様

#### 1) スイッチの種類と用途

形 番 項 目				目的・用途
無接点	1 色 表示式	2 線	F2H	DC プログラマブルコントローラ専用
			F2V	
	2 色 表示式	3 線	F3H	DC プログラマブルコントローラ、リレー
			F3V	
		2 線	F2YH	DC プログラマブルコントローラ専用
			F2YV	
		3 線	F3YH	DC プログラマブルコントローラ、リレー
			F3YV	

注1. F※H リード線ストレートタイプ、F※V リード線L字タイプを表す。

## 2) スイッチ仕様

種類・形番	無接点 2 線式		無接点スイッチ	
項目	F2H, F2V	F2YH, F2YV	F3H, F3V	F3YH, F3YV
用途	プログラマブルコントローラ専用		プログラマブルコントローラ, リレー用	
電源電圧	—		DC10～28V	
負荷電圧	DC10V～30V	DC24V±10%	DC30V 以下	
負荷電流	5～20mA (注 1)		100mA 以下	50mA 以下
消費電流	—		DC24V にて(ON時) 10mA 以下	
内部降下電圧	4V 以下		0.5V 以下	
表示灯	LED (ON 時点灯)	赤色/緑色 LED (ON 時点灯)	LED (ON 時点灯)	赤色/緑色 LED (ON 時点灯)
漏れ電流	1mA 以下		10 μA 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、0.15mm <sup>2</sup> )		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、 20MΩ 以上	DC500V メガーにて、 100MΩ 以上	DC500V メガーにて、 20MΩ 以上	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: 上記の負荷電流の最大値 :20mA は、25℃でのものです。スイッチ周囲温度が 25℃より高い場合は、20mA より低くなります。  
(60℃のとき 5~10mA となります。)