

取扱説明書

リニアスライドシリンダ

LCW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。



危険 : 誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生ずることが想定されるもの。



警告 : 誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの。



注意 : 誤った取り扱いをすると、人が障害を負う可能性が想定される内容および物的障害の発生が想定されるもの。

 警告：	a) 本製品は、一般産業機械用装置・部品として設計、製造されたものです。よって、取り扱いは十分な知識と経験を持った人が行ってください。 b) 製品の使用範囲内でご使用ください。 製品固有の仕様範囲外での使用や、屋外での使用、および次に示すような条件や環境で使用する場合は、使用の可否を当社までご相談ください。なお、製品の改造や追加工は絶対に行わないでください。 ① 原子力・鉄道・航空・車両。医療機械、飲料・食品などに直接触れる機器や用途、娯楽機器・緊急遮断回路・プレス機械。ブレーキ回路・安全対策用など、安全性が要求される用途への使用。 ② 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。 c) 装置設計・管理等に関わる安全性に付いては、団体規格、法規等を必ずお守りください。 ISO4414, JIS B 8370 (空気圧システム通則) JIS B 8368 (空気圧シリンダ) JPAS 005 (空気圧シリンダの使用および選定の指針) 高圧ガス保安法、労働安全衛生法およびその他の安全規則、団体規格、法規など d) 安全を確認するまでは、本製品の取り扱いおよび配管・機器の取り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、本製品に関わる全てのシステムにおいて安全であることを確認してから行ってください。 ② 運転停止時も、高温部や充電部が存在する可能性がありますので、注意して行ってください。 ③ 機器の点検や整備については、エネルギー源である供給空気や供給水、該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気は排気し、水漏れ・漏電に注意して行ってください。 ④ 空気圧機器を使用した機械・装置を起動または再起動する場合、飛び出し防止処置等システムの安全が確保されているか確認し、注意して行ってください。
 注意：	a) 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。 b) 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り、手を入れたりしないでください。 c) 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

LCW シリーズ

リニアスライドシリンダ

取扱説明書 No. SM-623311

1. 開梱	4
2. 据付けに関する事項	
2.1 据付けについて	4
2.2 許容負荷について	5
2.3 配管について	6
2.4 使用流体について	8
2.5 スイッチ取付けについて	8
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	10
3.2 スイッチの使用方法について	11
4. 保守に関する事項	
4.1 定期点検	19
4.2 分解	19
5. 故障と対策	21
6. 形番表示方法	
6.1 製品形番表示方法	22
6.2 部品形番表示方法	23
7. 製品仕様	
7.1 シリンダ仕様	24
7.2 スイッチ仕様	24
巻末資料	
機種選定ガイド	巻末

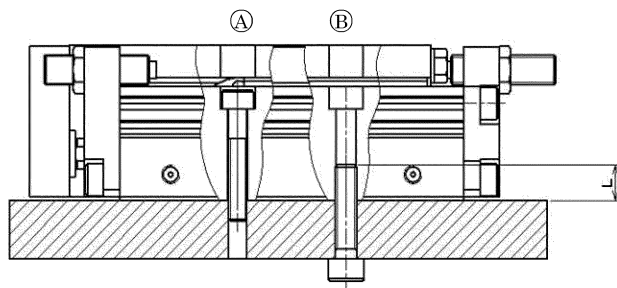
1. 開梱

- 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

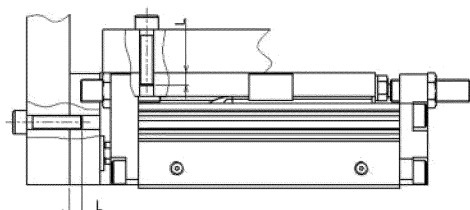
2.1 据付けについて

- 1) 当シリンダの使用できる周囲温度は-10～60℃（但し、凍結なき事）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。



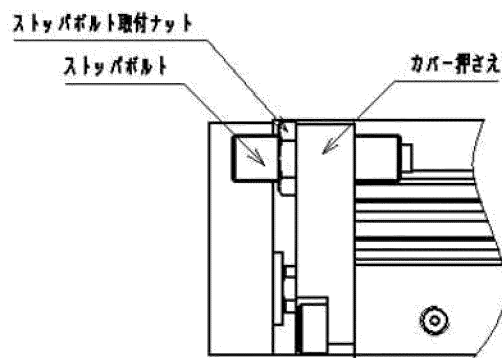
項 目	A		B		最大ねじ込み長さ L (mm)
	使用ボルト	締付トルク (N・m)	使用ボルト	締付トルク (N・m)	
LCW-12	M3×0.5	0.6～1.1	M4×0.7	1.4～2.4	6
LCW-16	M4×0.7	1.4～2.4	M5×0.8	2.9～5.1	8
LCW-20	M5×0.8	2.9～5.1	M6×1.0	4.8～8.6	10

- 3) テーブル、エンドプレート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	使用ボルト	締付トルク (N・m)	最大ねじ込み長さ L(mm)	
			テーブル 取付	エンドプレート 取付
LCW-12	M3×0.5	0.6	3～4	4.5～6
LCW-16	M4×0.7	1.4	4～5.5	6～9
LCW-20	M5×0.8	2.9	5～6	7.5～9

- 4) ストップボルト取付ナットの締付トルクは以下の値を守ってください。



LCW-12,LCW-16:0.6～1.0N・m

LCW-20 :1.2～2.0N・m

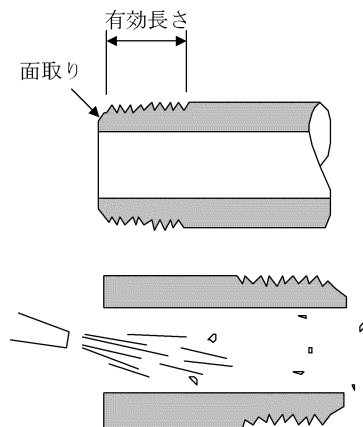
- 5) ストップボルトをカバー押さえから取外した状態で使用しないでください。
- 6) テーブルおよびエンドプレートにワークを着脱する場合は、必ずテーブル自体を保持して作業を行ってください。

2. 2 許容負荷について

巻末1ページ以降の機種選定ガイドをご参照ください。

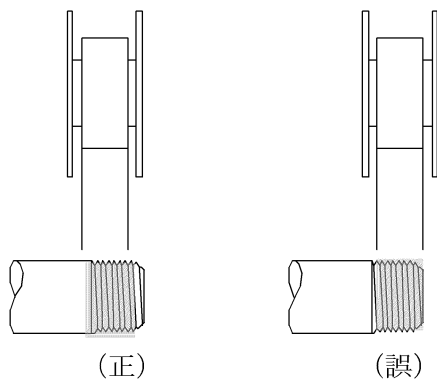
2.3 配管について

- 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。

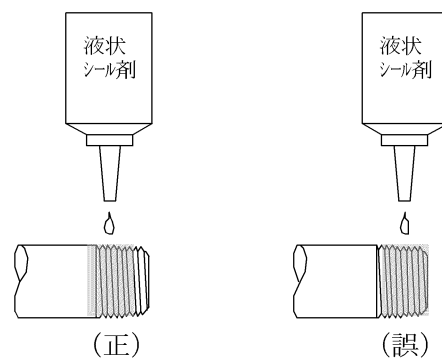


- 5) 配管前に管内の異物・切粉等を除去のため、管内のフラッシング(エア吹き)をしてください。
- 6) 配管にはシールテープ又はシール剤を用いますが、ねじ先端から2山程控えて使用し、管内や機器内部にテープ屑やシール剤の残材が入りこまないように気を付けてください。

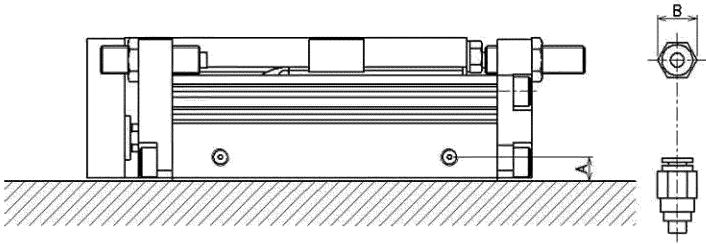
●シールテープ



●液状シール剤



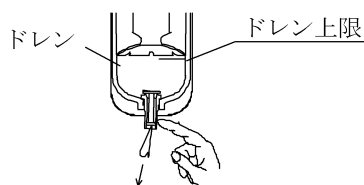
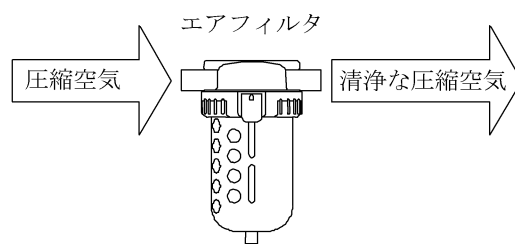
7) 使用できる配管継手に制限がありますので下記参照しご使用ください。



項 目	ポート径	ポート位置寸法	使用できる継手	継手外径
チューブ内径 (mm)		A		φ B
φ 12	M5×0.8	5.5	SC3W-M5-4・6	φ 11以下
φ 16			GWS4-M5-S GWS4-M5	
φ 20		7.0	SC3W-M5-4・6 GWS4-M5-S GWS4・6-M5 GWL4・6-M5	φ 13以下

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。

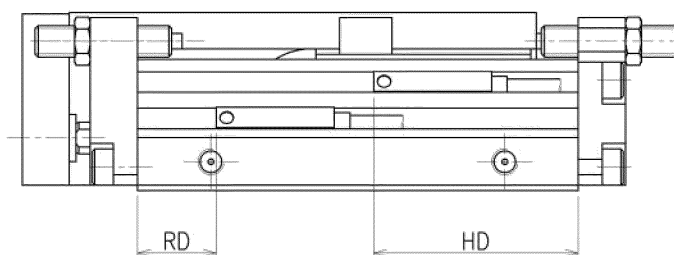


2. 5 スイッチ取付について

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（P9参照）の位置に各々、取付けてください。また、リード線L字タイプ（T□V, F□V）ご使用の場合は、ロッド側のスイッチは下図のように下側の溝に取付けて下さい。



(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、T0, T5, T2, T3の場合 $0.1\sim0.2\text{N}\cdot\text{m}$ 、F2, F3の場合 $0.03\sim0.08\text{N}\cdot\text{m}$ 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。

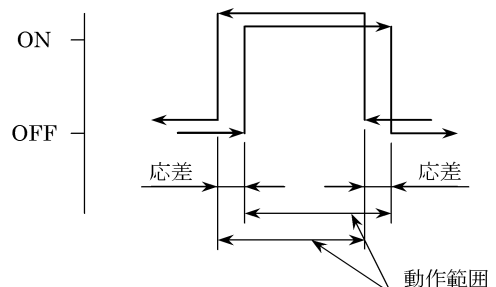
動作範囲の中心は最高感度位置です。

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			無接点スイッチ			
					(F2H/V, F3H/V)		(F2YH/V, F3YH/V)	
		30	50	75	動作範囲	応 差	動作範囲	応 差
φ 12	HD	24	37	37	2~4	1 以下	3~4.5	1 以下
	RD	18	18	18				

最高感度位置 チューブ 内径 (mm)		ストローク			無接点スイッチ (T2H/V, T3H/V)		有接点スイッチ (T0H/V, T5H/V)	
		30	50	75	動作範囲	応 差	動作範囲	応 差
φ 16	HD	39	39	59	2~4	1 以下	5~9	1 以下
	RD	15	15	15				
φ 20	HD	47.5	47.5	72.5	2~5.5	1 以下	6.5~11	1 以下
	RD	17.5	17.5	17.5				

最高感度位置 チューブ 内径 (mm)		ストローク			無接点スイッチ (T2WH/V, T3WH/V)	
		30	50	75	動作範囲	応 差
φ 16	HD	37	37	57	3~4.5	1 以下
	RD	17	17	17		
φ 20	HD	45.5	45.5	70.5	4~5.5	1 以下
	RD	19.5	19.5	19.5		



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) ゴムクッション付ですが、運動エネルギーの大きい場合は外部ストッパーを設けてください。尚、許容吸収エネルギーは下表の通りです。

	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$
吸収エネルギー (J)	0.027	0.055	0.11

- 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。

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) 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) 使用温度

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

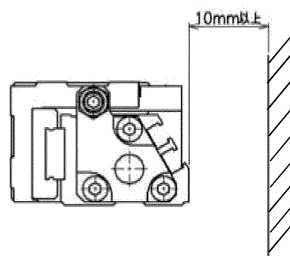
$$V(\text{mm/s}) = \frac{\text{シリンダスイッチ動作範囲 (mm)}}{\text{負荷の作動時間 (s)}} \text{ となります。}$$

シリンダスイッチ動作範囲は9頁の表の最小値を参照ください。

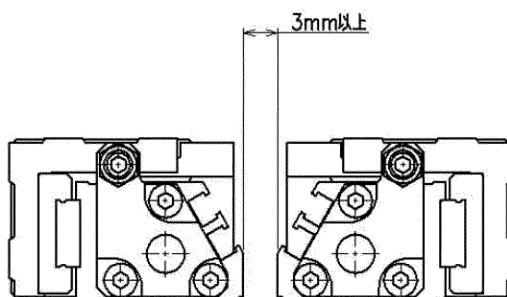
5) 衝撃について

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シリンダ表面から10mm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、シリンダ表面から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。

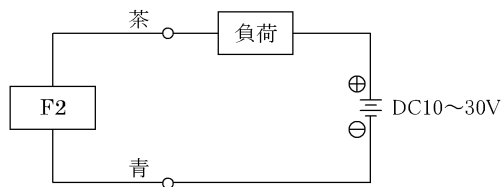


図1 F2 基本回路例

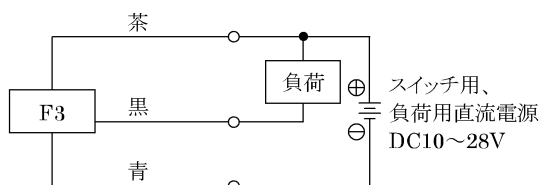


図2 F3 基本回路例(1)
(スイッチ電源と負荷用電源が同一の場合)

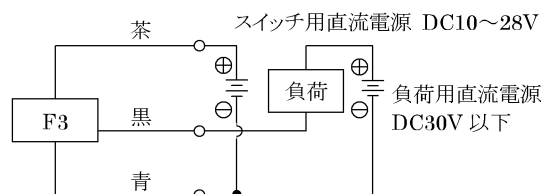


図3 F3 基本回路例(2)
(スイッチ電源と負荷用電源が異なる場合)

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。

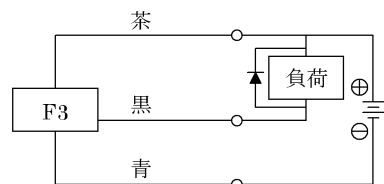


図4 誘導負荷にサージ吸収素子(ダイオード)を使用した例。ダイオードは日立製作所製 V06C、または相当品を使用してください。

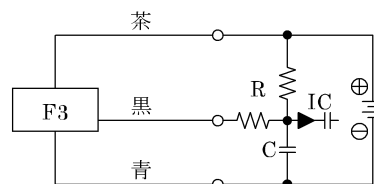


図5 容量性負荷に電流制限抵抗 R を入れた例。
この時抵抗 R(Ω)は次式以上を使用してください。

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

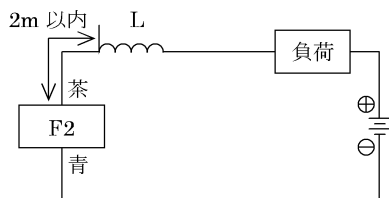


図6・チョークコイル
L=数百μH~数mH
高周波特性にすぐれたもの
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

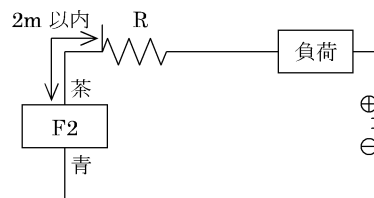


図7・突入電流制限抵抗
R=負荷側回路が許す限り大きな抵抗
・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

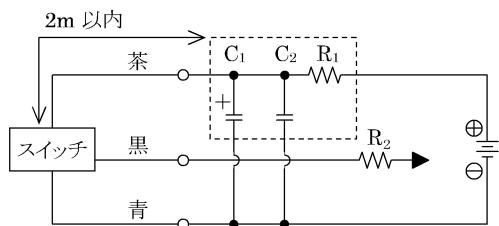


図8・電源ノイズ吸収回路

$C_1=20\sim50\mu\text{F}$ 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。

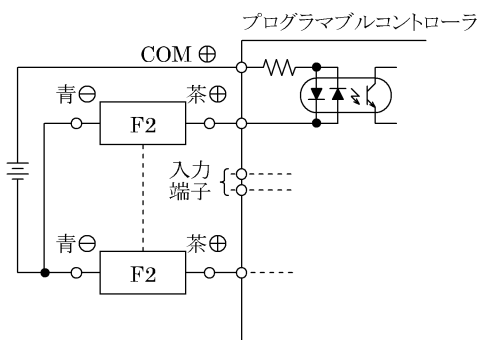


図9 ソース入力(電源外付)形へのF2 接続例

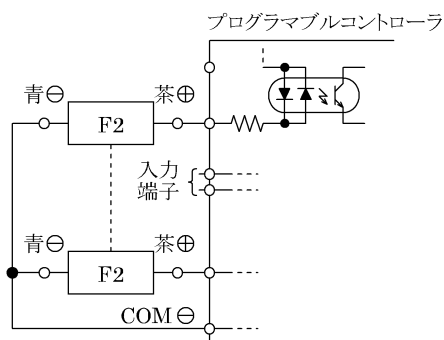


図10 ソース入力(電源内蔵)形へのF2 接続例

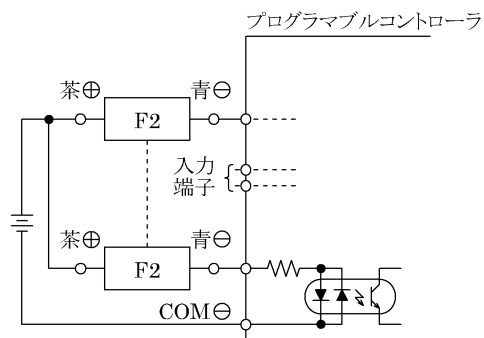


図11 シンク入力(電源外付)形へのF2 接続例

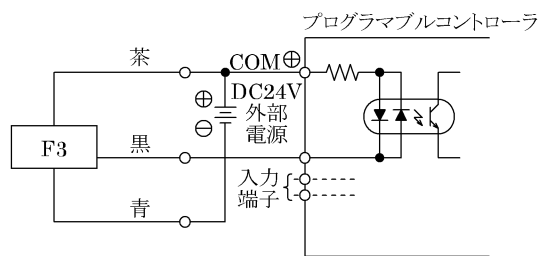


図12 ソース入力(電源外付)形へのF3 接続例

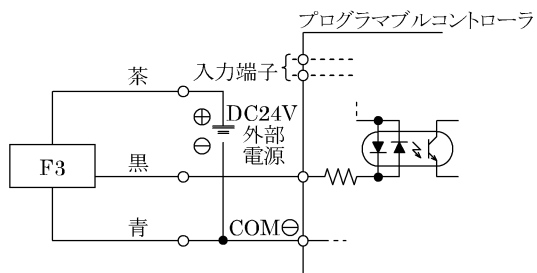


図13 ソース入力(電源内蔵)形へのF3 接続例

4) 並列接続

F2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。

F3 スwitch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($10\mu\text{A}$ 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 無接点スイッチ (T2, T3) 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。

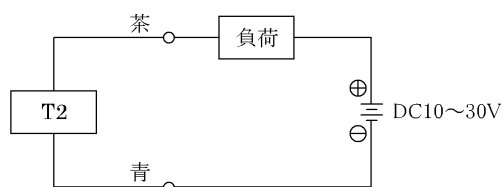
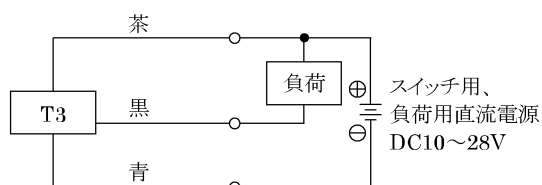
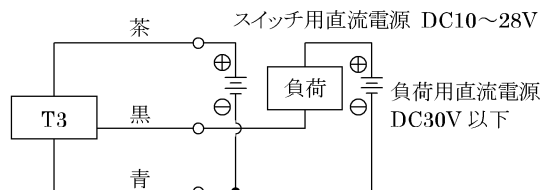


図1 T2 基本回路例

図2 T3 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 T3 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3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4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(T2の場合)、図8(T3の場合)に示す保護回路を必ず設けてください。

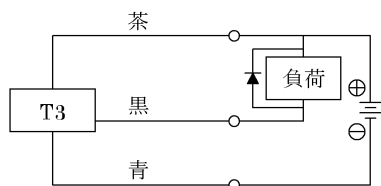
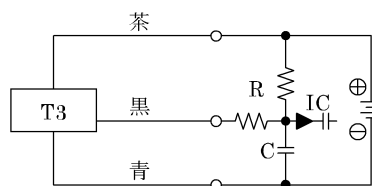


図4 誘導負荷にサージ吸収素子(ダイオード)を使用した例。ダイオードは日立製作所製 V06C、または相当品を使用してください。

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 $R(\Omega)$ は次式以上を使用してください。

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

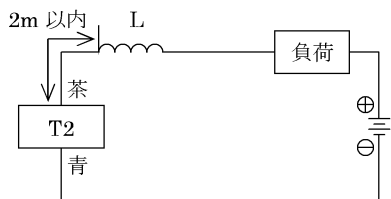


図 6・チョークコイル
 L =数百 μ H～数 mH
 高周波特性にすぐれたもの
 ・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

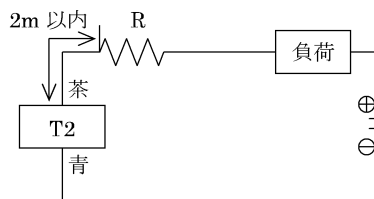


図 7・突入電流制限抵抗
 R =負荷側回路が許す限り大きな抵抗
 ・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

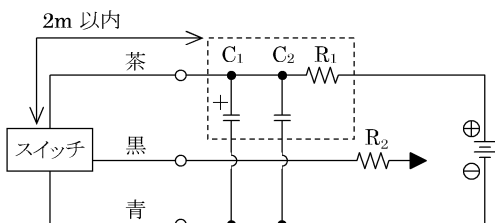


図 8・電源ノイズ吸収回路
 C_1 =20～50 μ F 電解コンデンサ
 (耐圧 50V 以上)
 C_2 =0.01～0.1 μ F セラミックコンデンサ
 R_1 =20～30 Ω
 ・突入電流制限抵抗
 R_2 =負荷側回路が許す限り大きな抵抗を使用
 ・スイッチの近くで配線する(2m 以内)

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。

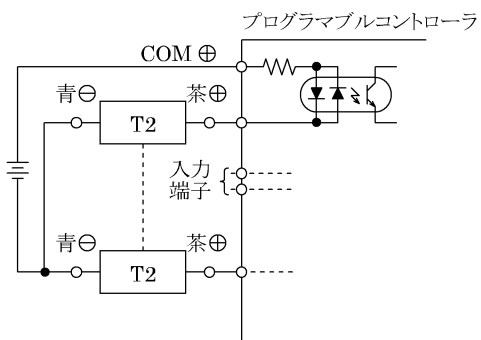


図 9 ソース入力(電源外付)形への T2 接続例

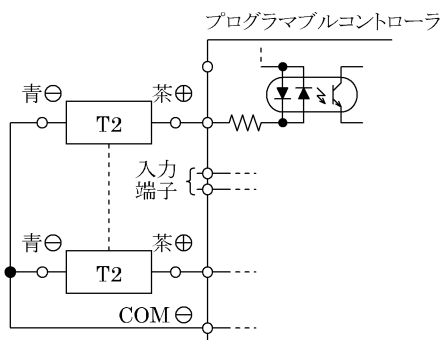


図 10 ソース入力(電源内蔵)形への T2 接続例

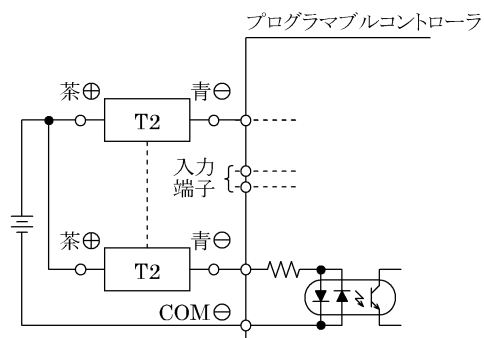


図 11 シンク入力(電源外付)形への T2 接続例

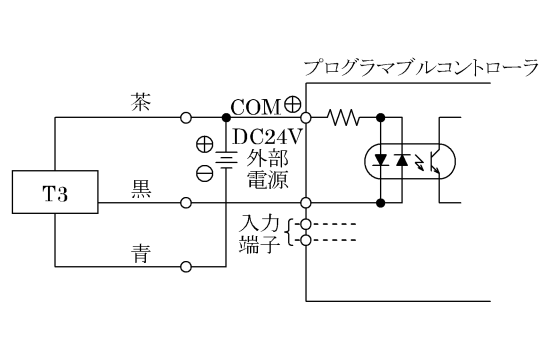


図 12 ソース入力(電源外付)形への T3 接続例

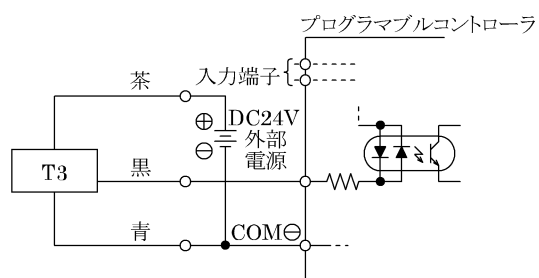


図 13 ソース入力(電源内蔵)形への T3 接続例

4) 並列接続

T2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。

T3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($10\mu\text{A}$ 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. 4 有接点スイッチ（T0, T5）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、**T0**の場合、下記の④、⑤についてもご注意ください。
- ④ 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。
- ⑤ 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ますと、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) 接点容量
- スイッチの最大接点容量をこ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。

- 3) 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

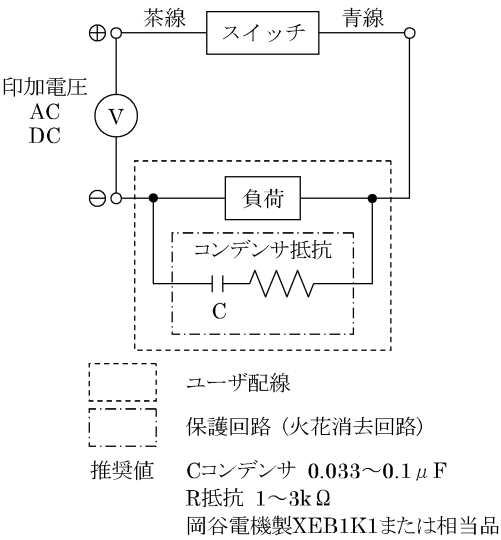


図1 コンデンサ、抵抗使用時

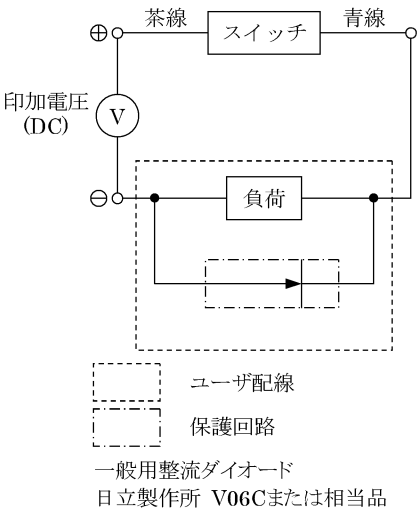
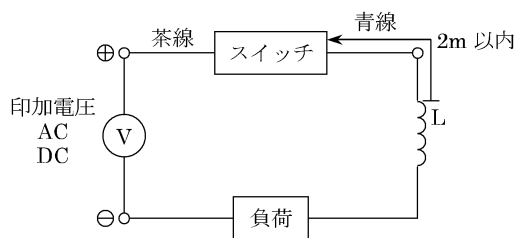


図2 ダイオード使用時

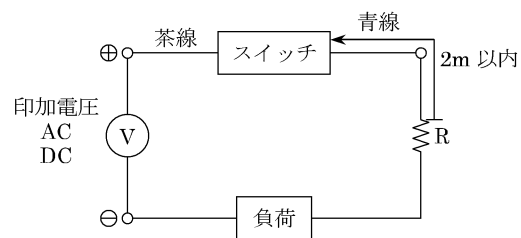
3 使用方法

(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 μ H～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
- ・ スイッチの近くで配線する (2m以内)

図4

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

T0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、T0を1個使用し、ほかをT5としますと、電圧降下はT0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、接続個数には制限はありませんが、T0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。
- 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。

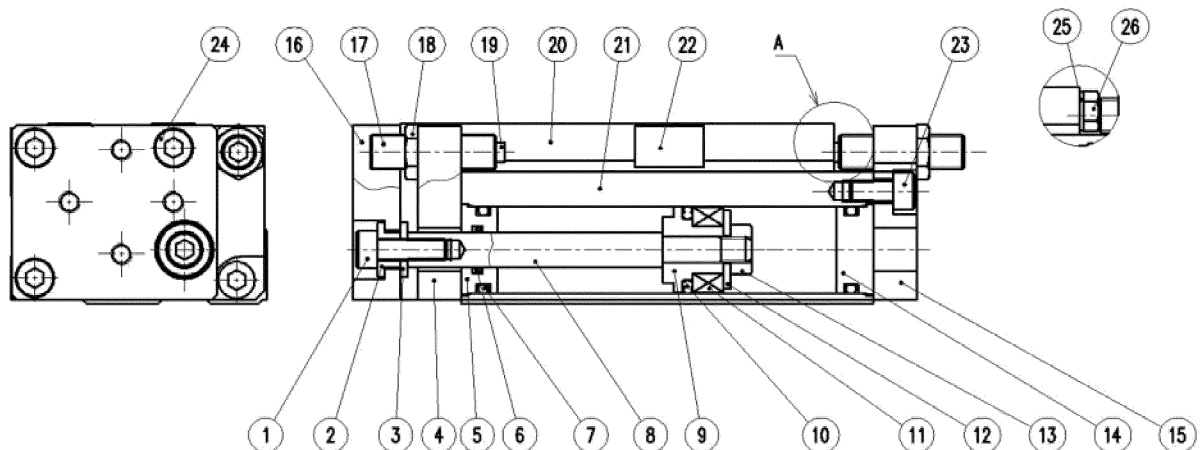
以上の箇所を確認し、異常があれば ”5. 故障と対策” をご参照ください。尚、ゆるみがあれば増し締めしてください。

4.2 分解

- 1) 当シリンダは分解ができます。
空気漏れなど不具合が発生した場合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。
- 2) 分解はPULL状態で行います。①六角穴付ボルトをはずし、②フローティングブッシュAをはずします。この状態で、⑩テーブルを粘着テープなどで本体と固定してください。(リニアガイドにはストッパがありませんので、そのままですと脱落する可能性があります。)
次に⑭ 六角穴付ボルトをはずした後、ロッド側の⑳ 六角穴付ボルトをはずし⑧ピストンロッドを⑤ロッドカバーごと引き抜きます。
組立は逆の手順で行ってください。この時、パッキンのグリスUPを忘れないでください。

3) 内部構造図及び部品リスト・消耗部品リスト

A 部ゴムクッション付メタル形ストッパ(M,MS)、
ショックキラー形ストッパ(A)の場合



部品リスト

品番	部品名称	材質	備考	品番	部品名称	材質	備考
1	六角穴付ボルト	鋼	亜鉛クロメート	14	ヘッドカバー	アルミニウム合金	クロメート
2	フローティングブッシュA	ステンレス鋼		15	カバー押さえ	アルミニウム合金	アルマイト
3	フローティングブッシュB	ステンレス鋼		16	エンドプレート	アルミニウム合金	硬質アルマイト
4	カバー押さえ	アルミニウム合金	アルマイト	17	ストッパボルト	鋼	ニッケルメッキ
5	ロッドカバー	アルミニウム合金	硬質アルマイト	18	六角ナット	鋼	ニッケルメッキ
6	ロッドパッキン	ニトリルゴム		19	クッションゴム	ウレタンゴム	
7	Oリング	ニトリルゴム		20	テーブル	アルミニウム合金	アルマイト
8	ピストンロッド	ステンレス鋼		21	本体	アルミニウム合金	硬質アルマイト
9	ピストン	アルミニウム合金	クロメート	22	ストッパブロック	鋼	ニッケルメッキ
10	ピストンパッキン	ニトリルゴム		23	六角穴付ボルト	鋼	亜鉛クロメート
11	磁石	—		24	六角穴付ボルト	鋼	亜鉛クロメート
12	平座金	ステンレス鋼		25	平座金	ステンレス鋼	
13	六角ナット	ステンレス鋼		26	六角ボルト	ステンレス鋼	

消耗部品リスト（ご注文の際はキットNo.をご指定ください。）

チューブ内径(mm)	キット No.	消耗部品番号
φ12	LCW-12K	⑥⑦⑩⑬
φ16	LCW-16K	
φ20	LCW-20K	

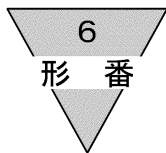
5. 故障と対策

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	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
	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
	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
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等)
	横荷重がかかる	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	接点の溶着	スイッチの交換
	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
	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
スイッチが復帰しない	ピストンが移動していない	ピストンを移動させる
	接点の溶着	スイッチの交換
	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	-10～60℃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



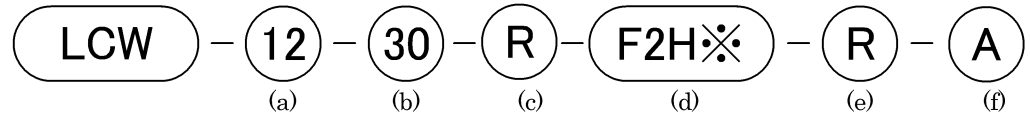
6. 形番表示方法

6. 1 製品形番表示方法

● スイッチなし



● スイッチ付



[a]チューブ内径		[b]ストローク	[c]配管方向		[d]スイッチ形番					[e]スイッチ数	
12	φ 12	30,50,75	R	ロッド側からみて右側	リード線スト	リード線	接点	リード線		R	ロッド側 1 個付
16	φ 16		L	ロッド側からみて左側	レートタイプ	L 字タイプ				H	ヘッド側 1 個付
20	φ 20									D	2 個付
					F2S		無接点	2 線	φ 12		
					F3S			3 線			
					F2H※	F2V※		2 線			
					F3H※	F3V※		3 線			
					F2YH※	F2YV※		2 線			
					F3YH※	F3YV※	有接点	3 線	φ 16 φ 20		
					T0H※	T0V※		2 線			
					T5H※	T5V※					
					T2H※	T2V※		2 線			
					T3H※	T3V※		3 線			
					T2WH※	T2WV※	2 線				
					T3WH※	T3WV※	3 線				
										※リード線長さ	
										無記号	1m(標準)
										3	3m(オプション)
										5	5m(オプション)
										※チューブ内径φ12 付	

注:オプションの組合せは、下記の組合せ可否表を参照ください。

注: オプションの組合せは、下記の組合せ可否表を参照ください。

[f]ストッパ	
S	ゴムクッション形ロングストッパ
M	ゴムクッション付メタル形ストッパ
MS	ゴムクッション付メタル形ロングストッパ
A	ショックキラー形ストッパ

※印はリード線長さを表します。

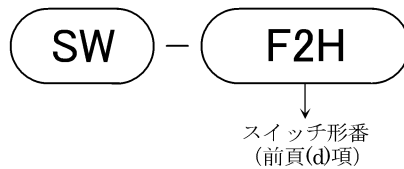
※リード線長さ	
無記号	1m(標準)
3	3m(オプション)
5	5m(オプション)

※チューブ内径φ12は、
リード線長さ"5"は選定
できません。

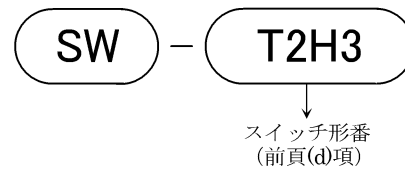
6. 2 部品形番表示方法

(1) スイッチ単品形番表示方法

φ 12の場合



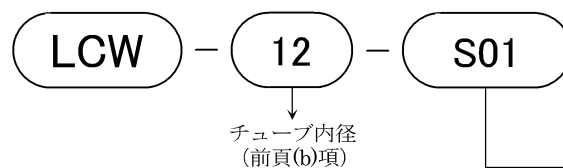
φ 16, φ 20の場合



(2) ゴムクッション形ストッパ単品形番表示方法

ウレタン付六角穴付止めねじ

ストローク調整範囲の変更時または中間ストローク設定時に使用。



記号	チューブ内径	ストローク調整量
S01(標準)	φ 12	片側 10mm
	φ 16	片側 7.5mm
	φ 20	片側 8mm
S02(ロング)	φ 12	片側 28mm
	φ 16	片側 25mm
	φ 20	片側 25mm

(3) ゴムクッション形メタルストッパ単品形番表示方法

ウレタン付六角穴付止めねじ

ストローク調整範囲の変更時または中間ストローク設定時に使用。

ゴムクッション形ストッパ、ショックキラー形ストッパ(φ 12, φ 16)からの変更はできません。



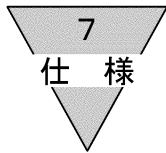
記号	チューブ内径	ストローク調整量	
		PUSH 側	PULL 側
M01(標準)	φ 12	片側 9mm	片側 11.5mm
	φ 16	片側 6mm	片側 8.5mm
	φ 20	片側 7.5mm	片側 12mm
M02(ロング)	φ 12	片側 28mm	片側 30mm
	φ 16	片側 25mm	片側 27mm
	φ 20	片側 25mm	片側 30mm

(4) ショックキラー形ストッパ単品形番表示方法

ショックキラー

ショックキラー補修用。ゴムクッション形ストッパ、ゴムクッション形メタルストッパ(φ 12, φ 16)からの変更はできません。





7. 製品仕様

7.1 シリンダ仕様

形 番	LCW		
項 目			
チューブ内径	mm	φ 12	φ 16 φ 20
作動方式		複動形	
使用流体		圧縮空気	
最高使用圧力	MPa	0.7	
最低使用圧力	MPa	0.15 (注 1)	
耐圧力	MPa	1.0	
周囲温度	℃	-10～60 (但し凍結なきこと) (注 2)	
接続口径		M5	
使用ピストン速度	mm/s	50～500 (注 3)	
クッション		ゴムクッション	
給油		不要 (給油時はタービン油 1 種 ISO VG 32 を使用)	

注1. ゴムクッション付メタル形ストッパ使用時にストローク終端で金属接触させるためには 0.4MPa 以上の圧力で使用してください。

注2. ショックキラー形ストッパ使用時は-5～60℃でご使用ください。

注3. ゴムクッション付メタル形ストッパ使用時は、50～200mm/s でご使用ください。

7.2 スイッチ仕様

1) スイッチの種類と用途

形 番			目的・用途
項 目			
無接点	2 線	F2S	DC プログラマブルコントローラ専用
		F2H	
		F2V	
		F2YH	
		F2YV	
	3 線	F3S	DC プログラマブルコントローラ、リレー
		F3H	
		F3V	
		F3YH	
		F3YV	
	2 線	T1H	DC プログラマブルコントローラ、リレー、小形電磁弁
		T1V	
		T2H	DC プログラマブルコントローラ専用
		T2V	
		T2WH	
		T2WV	
	3 線	T3H	DC プログラマブルコントローラ、リレー
		T3V	
		T3WH	
		T3WV	
有接点	2線	T0H	AC/DC プログラマブルコントローラ、リレー
		T0V	
		T5H	AC/DC 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
		T5V	
		T8H	AC/DC プログラマブルコントローラ、リレー
		T8V	

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

2) スイッチ仕様

項目	有接点スイッチ						
	T0H, T0V		T5H, T5V		T8H/V		
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		プログラマブルコントローラ、リレー用		
電源電圧	—						
負荷電圧	DC12/24V	AC110V	DC5/12/24V	AC110V	DC12/24V	AC110V	AC220V
負荷電流	5～50mA	7～20mA	50mA 以下	20mA 以下	5～50mA	7～20mA	7～10mA
消費電流	—						
内部降下電圧	2.4V 以下		0V		3V 以下		
表示灯	LED(ON 時点灯)		表示灯なし		LED(ON 時点灯)		
漏れ電流	0mA						
リード線長さ	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、0.2mm ²)				標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、0.3 mm ²)		
耐衝撃	294m/s ²						
絶縁抵抗	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				AC1500V 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						

項目	無接点スイッチ			
	F2S, F2H, F2V	F2YH, F2YV	F3S, 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		10μA 以下	
リード線長さ	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、0.15mm ²)		標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 3 芯、0.15mm ²)	
耐衝撃	980m/s ²			
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、 100MΩ 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			

項目	無接点スイッチ				
	T1H, T1V	T2H, T2V	T2WH, T2WV	T3H, T3V	T3WH, T3WV
用途	プログラマブルコントローラ、 リレー、小形電磁弁用	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	AC85～265v	DC10～30V	DC24V±10%	DC30V 以下	DC30V 以下
負荷電流	5～100mA	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	7V 以下	4V 以下		0.5V 以下	
表示灯	LED (ON 時点灯)	LED (ON 時点灯)	赤色/緑 LED (ON 時点灯)	LED (ON 時点灯)	赤色/緑色 LED (ON 時点灯)
漏れ電流	AC100 にて 1mA 以下 AC200 にて 2mA 以下	1mA 以下		10 μ A 以下	
リード線長さ	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤ コード 2 芯、0.3mm ²)	標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 2 芯、 0.2mm ²)		標準 1m (耐油性ビニールキャブタイヤコード 3 芯、 0.2mm ²)	
耐衝撃	980m/s ²				
絶縁抵抗	DC500V メガーにて 100MΩ 以上	DC500V メガーにて 20MΩ 以上			
耐電圧	AC1500V 1 分間印加にて、 異常なきこと	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。スイッチ使用周囲温度が 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。)

STEP-1

負荷率を確認し、チューブ内径を確定します。

$$\alpha = \frac{F_o}{F} \times 100 [\%]$$

α : 負荷率

F_o : ワークを移動させるのに必要な力 (N)

F : シリンダ理論推力 (N)
【表1】

【表1】 理論推力表

(単位 : N)

チューブ内径 (mm)	作動方向	使用圧力MPa						
		0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
φ12	PUSH	17	23	34	45	57	68	79
	PULL	13	17	25	34	42	51	59
φ16	PUSH	30	40	60	80	101	121	141
	PULL	26	35	52	69	86	104	121
φ20	PUSH	47	63	94	126	157	188	220
	PULL	40	53	79	106	132	158	185

【表2】 負荷率の目安

使用圧力MPa	負荷率 (%)
0.2~0.3	$\alpha \leq 40$
0.3~0.6	$\alpha \leq 50$
0.6~0.7	$\alpha \leq 60$

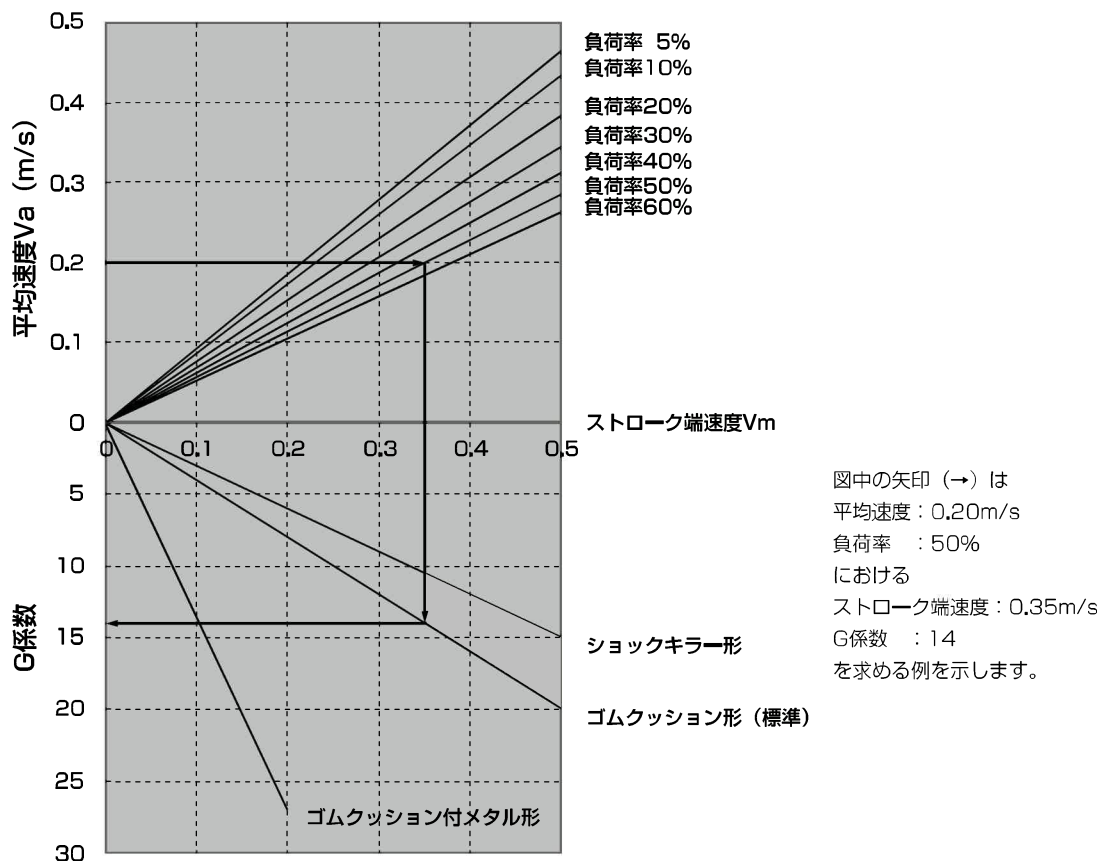
水平作動時	垂直作動時
$F_o = F_w$	$F_o = W + F_w$
FW : $W \times 0.2$ (N)	
W : 荷重 (N)	

注 : 摩擦係数

STEP-2

ストローク端速度 (V_m) とG係数を求めます。

平均速度 (V_a) とSTEP-1で求めた負荷率より、ストローク端速度 (V_m) とG係数を求めます。



STEP-3

許容吸収エネルギーを確認します。

$$E = \frac{1}{2} \times (m + m_{\alpha}) \times Vm^2$$

E : ワーク終端での運動エネルギー (J)
 m : 負荷の質量 (kg) ($m \div \frac{W(N)}{9.8}$)
 m_{α} : テーブルの質量 (表4より)
 Vm : ストローク端速度 (m/s)
 E_{max} : E_o の最大許容値 (表3より)

$E \leq E_{max}$ であることを確認します。

【表3】LCWの許容吸収エネルギー

チューブ内径 (mm)	ゴムクッション形 (標準) (J)	ゴムクッション付 メタル形 (J)	ショック キラー形 (J)
φ12	0.027	0.0053	0.054
φ16	0.055	0.0053	0.11
φ20	0.11	0.043	0.22

【表4】テーブル質量 (単位: kg)

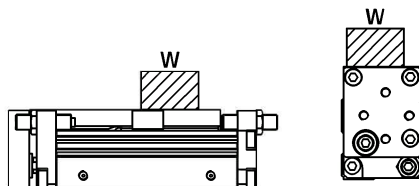
チューブ内径 (mm)	ストローク (mm)		
	30	50	75
φ12	0.059	0.089	0.111
φ16	0.089	0.112	0.164
φ20	0.141	0.176	0.264

STEP-4

静止時のモーメントの合成 M'_{τ} を確認します。

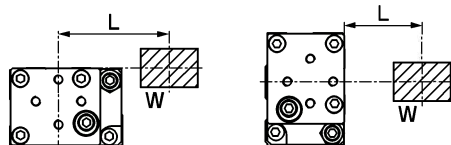
ストローク端で発生する静的な荷重 (モーメント) や衝撃モーメントを求め、静止時のモーメント合成 M'_{τ} を確認します。

● 垂直荷重: W' (N)



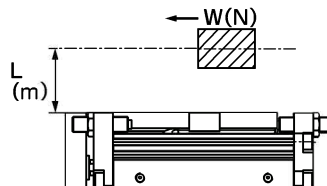
$$W' = W$$

● 横曲げモーメント: $M2'$ (N・m)



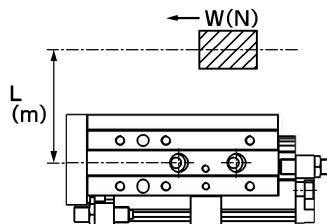
$$M2' = L \times W$$

● 曲げモーメント: $M1'$ (N・m)



$$M1' = L \times W$$

● 振りモーメント: $M3'$ (N・m)



$$M3' = L \times W$$

$$W' = \text{ } (N)$$

$$M1' \times G = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M2' = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M3' \times G = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M'_{\tau} = \frac{W'}{W'_{max}} + \frac{M1' \times G}{M1'_{max}} + \frac{M2'}{M2'_{max}} + \frac{M3' \times G}{M3'_{max}} = \text{ }$$

M'_{τ} : モーメントの合成

G : G係数

W'_{max} : W' の最大許容値 (表5より)

$M1'_{max}$: $M1'$ の最大許容値 (表5より)

$M2'_{max}$: $M2'$ の最大許容値 (表5より)

$M3'_{max}$: $M3'$ の最大許容値 (表5より)

【表5】静止荷重許容値

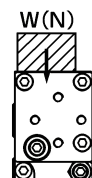
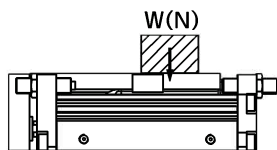
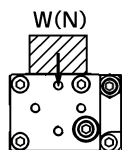
チューブ内径 (mm)	ストローク (mm)	垂直荷重 W'_{max} (N)	曲げモーメント $M1'_{max}$ (N・m)	横曲げモーメント $M2'_{max}$ (N・m)	振りモーメント $M3'_{max}$ (N・m)
φ12	30	140	0.7	3.5	0.7
	50, 75	186	10.7	5.6	10.7
φ16	30, 50	221	5.7	9.8	5.7
	75		22.2		22.2
φ20	30, 50	381	17.8	19.2	17.8
	75		37.3		37.3

$M'_{\tau} \leq 1$ であることを確認します。

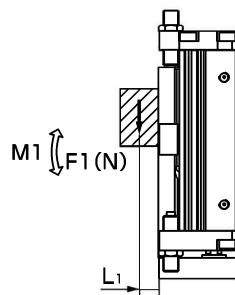
STEP-5

走行時のモーメントの合成MTを確認します。(STEP-4で求めたものとは異なりますので注意してください。)

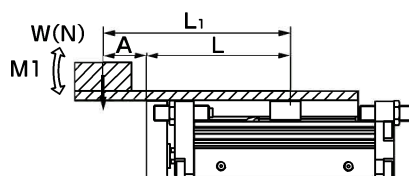
● 垂直荷重：W (N)



● 曲げモーメント：M1 (N・m)



$$M1 = F1 \times L1$$

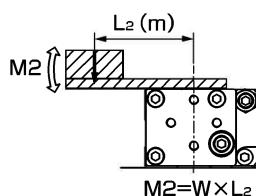


$$M1 = W \times L1$$

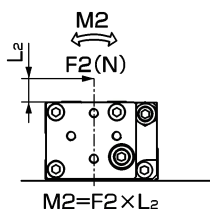
$$L1 = A + L$$

Lは下表の値

● 横曲げモーメント：M2 (N・m)

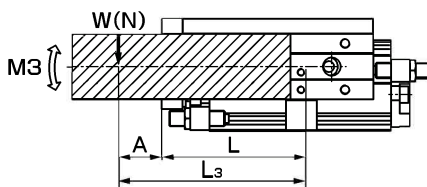


$$M2 = W \times L2$$



$$M2 = F2 \times L2$$

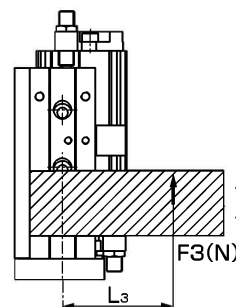
● 振りモーメント：M3 (N・m)



$$M3 = W \times L3$$

$$L3 = A + L$$

Lは下表の値



$$M3 = F3 \times L3$$

【表6】Lの値 (単位：m)

チューブ内径 (mm)	ストローク(mm)		
	30	50	75
φ12	0.066	0.097	0.122
φ16	0.077	0.097	0.131
φ20	0.085	0.105	0.141

$$W = W = \text{ } (N)$$

$$M1 = M1 = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M2 = M2 = \text{ } (N \cdot m)$$

$$M3 = M3 = \text{ } (N \cdot m)$$

MT : モーメントの合成

Wmax : Wの最大許容値 (表7より)

M1max : M1の最大許容値 (表7より)

M2max : M2の最大許容値 (表7より)

M3max : M3の最大許容値 (表7より)

【表7】走行荷重許容値

チューブ内径 (mm)	ストローク (mm)	垂直荷重 Wmax (N)	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)
φ12	30	14	0.17	0.35	0.17
	50, 75	16	0.89	0.47	0.89
φ16	30, 50	28	0.71	1.2	0.71
	75		2.2		2.2
φ20	30, 50	48	1.9	2.4	1.9
	75		4.6		4.6

MT ≤ 1であれば使用可能となります。