



取扱説明書

製品名称

ステンレスシリンダ
コンパクトタイプ/耐水性向上タイプ

型式 / シリーズ / 品番

C * M 5 * — *
C * M 5 * R — *
C * M 5 * V — *

SMC株式会社

目次

安全上のご注意	P2
1. 製品仕様	P4
2. 設置方法・使用方法	P6
2-1. 使用空気	P6
2-2. 設計上の注意	P7
2-3. 取付・設置	P10
2-4. 使用環境条件	P13
2-5. 速度制御	P16
2-6. 許容運動エネルギーについて	P17
2-7. 方向制御	P17
2-8. オートスイッチについて	P18
3. 保守点検	P23
3-1. メンテナンスについて	P23
3-2. 点検	P23
4. シリンダ使用の基本回路	P25
5. 故障と対策	P26



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）※1）およびその他の安全法規※2）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

切迫した危機の状態で、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、野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。

⚠ 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。^{※3)}
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、当社最寄りの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

使用流体	空気
保証耐圧力	1.0MPa
最高使用圧力	0.7MPa *1
最低使用圧力	0.05MPa *1
	0.08MPa (C*M5*20R/V, C*M5*25R/V)
周囲温度および流体温度	5～60℃（凍結なきこと）
給油	不要（無給油）
ストローク長さの許容差	+2.0 0 mm
使用ピストン速度	50～500mm/s *1*2
クッション	ラバークッション
使用グリース	コンパクトタイプ：工業用汎用グリース（GR-S） 耐水性向上タイプ：食品機械用グリース（NSF-H1）（GR-H）

・許容運動エネルギー以下でご使用ください。

（P17『2-6 許容運動エネルギーについて』を参照してください。）

・摺動部品の初期摩耗等の影響により、ピストンロッドの表面が黒くなる場合があります。

*1 保証耐圧力、最高使用圧力、使用ピストン速度は既存製品（CG5シリーズ）とは異なります。

*2 選定されたシステム構成によっては速度を満足しない場合があります。

警告

1) 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。（仕様参照）

仕様範囲を超えて使用した場合の損害に関して、いかなる場合も保証しません。

シリンダの速度、応答時間、挙動は、使用条件の変化、環境変化、使用期間により、変化する場合があります。

2) 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、シリンダのダンパーだけでは衝撃の吸収が困難になりますので、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。

3) 製品質量に注意してください。

ステンレスシリンダの製品質量は同一寸法の標準品（アルミボディ）と比較して約1.5～3倍になりますので、質量の見積計算の際にはご注意ください。

また、振動の発生が予想される装置に取付ける場合にはフランジ形等の片側指示は避け、フート形等の両側指示としてください。

4) 一般的には塩素、硫黄分を含まない液体の場合はニトリルゴム（NBR）、塩素、硫黄分を含む液体の場合はフッ素ゴム（FKM）のパッキンをご使用ください。

ただし、シリンダにかかる液体（洗浄液など）の種類、銘柄によっては、著しく寿命を低下させることがあります。

特殊な添加剤などを使用している場合や、一般的なニトリルゴム、フッ素ゴムを使用して過去に問題が発生しているような液体につきましては、調査依頼をしていたるか、またはテスト期間を設けての採用をお願いいたします。

フッ素ゴム仕様であっても、ご使用の際には薬品の種類と使用温度により、使用不可の場合もありますので、十分にご注意の上ご使用ください。

⚠ 注意

1) 速度調整はご注意になる雰囲気にて調整してください。

雰囲気が異なりますと速度調整が狂うばあいがあります。

2) 本製品の取付用ねじ部、金具等には使用状況によりゴミがたまる可能性があります。

取付けの際は、使用状況に応じて対策を行うようお願いいたします。

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A Fシリーズなどのエアフィルタにて濾過し、A R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。

2) ドレンが多量の場合

ドレンを多量に含んだ圧縮空気は、空気圧機器の作動不良の原因となります。エアドライヤ、ドレンキャッチをフィルタの前に取付けてください。

3) ドレン抜き管理

エアフィルタのドレン抜きを忘れるとドレンが二次側に流出し、空気圧機器の作動不良を招きます。ドレン抜き管理が困難な場合には、オートドレン付フィルタのご使用をお勧めします。

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」をご参照ください。

注意

1) 低露点空気は、機器内部の潤滑特性を劣化させ機器の信頼性（寿命）に影響が及ぶ可能性がありますので、使用しないでください。

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 μ m以下を選定してください。

3) アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチ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。アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチ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。

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) 結露対策

空気圧システムにおいて、配管条件や作動条件によっては温度低下により内部結露を生じて、グリースの劣化・流出による寿命低下や作動不良を招くことがあります。

詳細は「空気圧システムにおける結露対策」をご参照ください。

6) 無給油タイプシリンダへの給油

初期潤滑されていますので無給油で使用できます。

CM5*（コンパクトタイプ）の場合、給油される場合はタービン油1種（無添加）ISO VG32を給油してください。マシン油、スピンドル油は使用しないでください。また、給油を途中で中止された場合、初期潤滑部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。

なお、タービン油を使用する場合は、タービン油の製品安全データシート（SDS）をご覧ください。

CM5*R/V（耐水性向上タイプ）の場合、給油は実施しないでください。

7) 摺動部を洗浄するとグリースの流出が発生し寿命低下を招きますので、洗浄は最小限にしてください。

8) 不要な取付穴に水が入り込むと、雑菌が繁殖する恐れがあります。

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ゆる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) **カバーを回さないでください。**
シリンダの取付作業時およびポートに管継手をねじ込む際は、カバーを回転させますとカバー結合部より破損する原因となる恐れがあります。
- 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器、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、シリンダを始動装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) **シリンダのみでの同期作動は避けてください。**

複数の空気圧シリンダを初期的に同一速度に設定しても諸条件の変動により速度は変化する場合があります。このため、複数のシリンダを同期作動させて一つの負荷を移動させるような設計は避けてください。
- 13) **分解・改造の禁止**
本体を分解・改造（追加工含む）しないでください。けがや事故の恐れがあります。
- 14) **オートスイッチを組込んでご使用になる場合は、オートスイッチ／共通注意事項を参照してください。**
- 15) **クランプや吊下げそしてリフト等の機構にシリンダを使用する場合**
停電等により回路圧力が低下し、推力が減少しワークの外れ、または負荷の落下の危険があります。

人体や機械装置に損害を与えない安全装置を組込むことが必要です。

注意

- 1) **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。

許容運動エネルギーはP17 『2-6. 許容運動エネルギーについて』を参照してください。

クレビスと相手軸受の隙間が大きいと、ピンに曲げ荷重が作用するので、この隙間はあまり大きくしないでください。

- 2) **吸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。**

- 3) **高速・高頻度では使用しないでください。**

高速・高頻度で作動している場合は作動不良の原因となる場合があります。

またシリンダチューブの表面が高温になり、火傷の恐れがありますので、取り扱いにご注意ください。

- 4) **シリンダ外部が加圧されている場合、ロッドパッキン部からシリンダ内部へエアが流入する可能性があります。（例：チャンバ内など）**

- 5) **長時間停止後の再始動について**

停止時間が長くなる場合、再始動時に固着現象により始動圧力の上昇や、ピストン始動時間に遅れなどが生じる場合があります。

この場合、数回の慣らし運転により解消されますので、本作動前の実施をご検討ください。

- 6) **エアシリンダをエアハイドロシリンダとして使用しないでください。**

エアシリンダの作動流体をタービン油にして使用しますと、油漏れの原因となります。

- 7) **シリンダに付着している油分はグリース油分です。**

- 8) **グリースの基油滲みにご注意ください。**

ご使用条件（加圧保持、低頻度作動など）により、チューブ、カバー、カシメ部やロッド摺動部よりシリンダ内部のグリースの基油が滲みだす場合があります。

2-3. 取付・設置

取付時の心出しにご注意ください。

⚠ 警告

1) メンテナンススペースの確保

保守点検に必要なスペースを確保してください。

2) ねじの締付けおよび締付トルクの厳守

取付け時は、推奨トルクでねじを締付けてください。

3) 外部より磁気を近付けないでください。

オートスイッチは磁気に感知するタイプとなっていますので外部より磁気を近づけますと誤動作を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

4) 製品には追加工をしないでください。

製品に追加工しますと強度不足となり製品破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

5) ペースメーカーを使用している人への危険

ペースメーカーを使用している人は、生命に危険を及ぼす可能性があるため、磁石を内蔵した製品には近づかない、磁気をシールドするなど安全を確保してください。
また、電子機器等を故障させる危険があります。

⚠ 注意

1) ピストンロッドに過大な横荷重が掛からないよう、ご使用ください。

図1の太実線があるストローク長さのシリンダに対して許容できる横荷重の関係を表します。

また、P17、『2-6. 許容運動エネルギーについて』も参照ください。

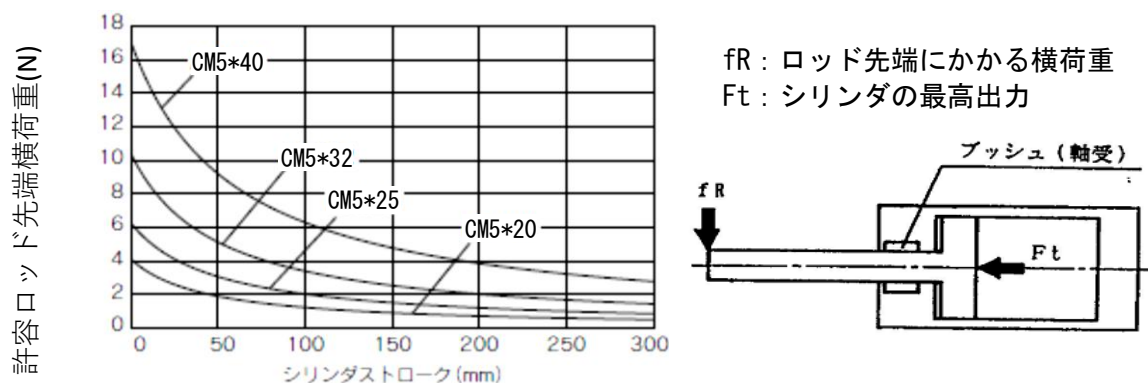


図1. ロッド先端にかかる横荷重の許容限界

簡易的な確認方法

装置取付後の最低作動圧力値 (MPa) = シリンダ最低作動圧力値 (MPa) + { 負荷質量 (kg) × ガイド摩擦係数 / シリンダ断面積 (mm²) }

上記値以内で円滑な作動が認められた場合、シリンダに掛かる負荷は推力のみの抵抗であり、横荷重が掛かっていないと判断できます。

- 2) 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。

負荷との接続の心ずれは、吸収可能なフローティングジョイント等の併用も有効です。

許容偏心量、揺動角度をご確認のうえ、ご使用をご検討ください。

- 3) 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。
- 4) 片側固定、片側自由の取付（基本形、フランジ形）状態で作動させた場合は、シリンダ本体に振動、衝撃が加わらないよう、ご注意ください。ストローク端で発生する振動により曲げモーメントがシリンダに動き、シリンダを破損させる場合があります。

このような場合は、シリンダ本体の振動をおさえる支持金具を設置いただくか、ストローク端でシリンダが振動しない状態までピストン速度を下げてご使用ください。

また、シリンダ本体を移動させる場合や、シリンダを水平かつ片側固定で取付ける場合においても、支持金具を使用頂きますようお願いいたします。

- 5) シリンダに取付金具（フット、フランジ）等を組付ける場合には、金具取付ボルトを表1のトルクで締付けてください。

表 1 締結トルク N・m

シリンダサイズ	フット フランジ
CM5*20	1.5
CM5*25	2.9
CM5*32	2.9
CM5*40	4.9

- 6) カバー結合部にトルクを与えないでください。
ロッドカバーとヘッドカバーに四面のスパナ掛けを設けてあり、その幅も十分にあります。

取付の際には適切な締結力を与えて締結するようにしてください。

ただし、一方のカバーを固定して他方のカバーにトルクを与えるような作業方法は避けてください。

- 7) ピストンロッドに過大な横荷重がかからないよう、ご使用ください。

- 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) 回転する部分の焼き付きを防いでください。

回転する部分(ピン等)にはグリースを塗布して焼き付きを防いでください。

クレビスピンには出荷時に防錆油(NSF-H1相当品)が塗布されています。

使用前に出荷時の防錆油を除去し、摺動部に潤滑油またはグリースを塗布してください。

当社グリースを使用する場合は、P23『3-1. メンテナンスについて』記載のグリースを必要に応じて手配してください。

- 10) 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り付けがされているか確認してください。

- 11) 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。

2-4. 使用環境条件

警告

- 1) ステンレス鋼の適合性を十分にご検討ください。

ステンレス鋼の耐食性はいかなる媒質や腐食環境に対して万能ではなく、強塩酸やフッ酸、高温のアンモニアガスなどではかなり腐食が進みますので、周囲環境への適合性に関しては十分にご検討ください。

P15. 耐薬品性表も参照ください。

- 2) 塵埃の多い場所や、水滴、油滴の掛かる場所ではシリンダ全体にカバーなどを取り付けてください。

- 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。

- 4) 直射日光の当たる場所では、日光を遮断してください。

- 5) 周囲に熱源があり、輻射熱を受ける場所では使用しないでください。

- 6) オートスイッチをご使用になる場合、強磁界の雰囲気では使用しないでください。

- 7) オートスイッチ付シリンダの場合は、油分・薬品環境下では使用しないでください。

クーラント液や洗浄液など、種々の油ならびに薬品の環境下でのご使用については、短期間でもオートスイッチが悪影響（絶縁不良、ポッティング樹脂の潤滑による誤動作、リード線の硬化等）を受ける場合があります。

パッキン類フッ素ゴム仕様であってもオートスイッチ関連部品（スイッチ本体、取付金具、内蔵磁石）は標準品と同一仕様です。

- 8) シリンダを水中または薬液中に水没させないでください。

水圧の作用した状態でシリンダを使用した場合早期に内部へ液体が侵入し、最悪の場合配管中を逆流し電磁弁を破損する可能性があります。

- 9) エア機器に使用する圧縮空気の性状や外部環境および運転条件などによりグリース基油の減少が促進され、潤滑性能が低下して機器寿命に影響を与える場合があります。



注意

1) シリンダを設置する環境について

食品ゾーンでの使用は行わないでください。

<設置不可>

食品ゾーン

食品が直接シリンダ部品に接触し、その食品が商品として扱われる環境。

<耐水性向上タイプのみ設置可>

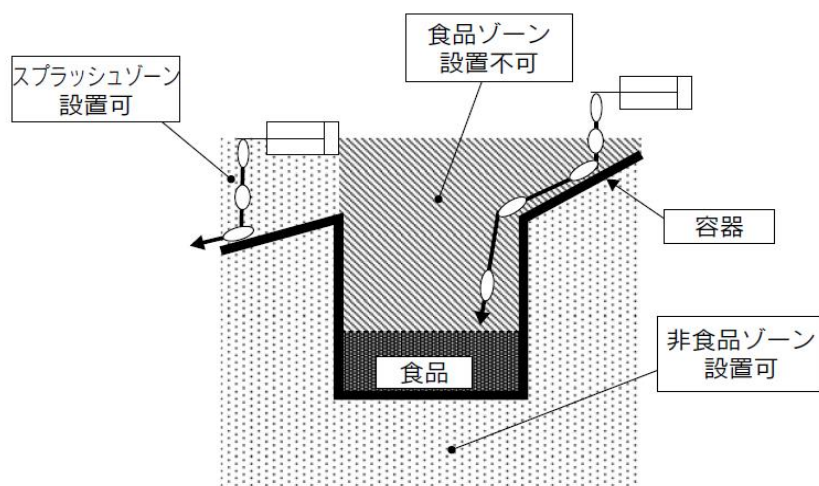
スプラッシュゾーン . . .

食品が直接シリンダ部品に接触する場合もあるが、接触した食品は商品として使用されない環境。

<設置可>

非食品ゾーン

食品とは接触しない環境。



- 2) シリンダに水以外の洗浄剤、薬液が飛散した場合、寿命が著しく短くなる場合があります。
- 3) スチームでの洗浄を行う場合、シリンダの温度範囲を守り短時間で行ってください。
- 4) ブラシなどを使用し洗浄する場合オートスイッチリード線部など強度的に弱い箇所は過度な力を加えないでください。

技術資料

耐薬品性表

◎：全くあるいはほとんど影響がない
 ○：若干の影響はあるが条件により十分使用に耐える
 △：なるべく使用しないほうが良い
 ×：大きく影響があるため、使用に適さない
 —：データがない

耐薬品性表

区名			本体		パッキン		耐水性オートスイッチ	
材料名			ステンレス	アルミ*	ニトリルゴム	ふっ素ゴム	樹脂ケース	リード線
記号			SUS304	Al	NBR (-10~60℃)	FKM (-40~150℃)	PBT (-10~60℃)	PVC (-10~60℃)
薬品名(濃度重量%・温度℃)								
無機塩	1	塩酸	Hydrochloric acid (20%・室温)	×	×	○	◎	◎
	2	クロム酸	Chromic acid (25%・70℃)	○	×	×	◎	◎
	3	ほう酸	Boric acid	○	×	◎	◎	◎
	4	硫酸	Sulfuric acid (30%・室温)	×	×	◎	◎	◎
	5	りん酸	Phosphoric acid (50%・室温)	○	×	◎	◎	◎
無機アルカリ	6	アンモニア水(28%)	Ammonium hydroxide	○	○	○	×	◎
	7	力性ソーダ	Sodium hydroxide (30%・室温)	◎	×	◎	△	◎
	8	水酸化カルシウム	Calcium hydroxide	△	×	◎	◎	◎
	9	水酸化マグネシウム	Magnesium hydroxide	○	○	◎	◎	◎
有機溶剤	10	アセチレン	Acetylene	◎	◎	◎	◎	◎
	11	ぎ酸	Formic acid (25%・室温)	○	△	×	△	△
	12	クエン酸	Citric acid	△	×	◎	◎	△
	13	酢酸	Acetic acid (10%・室温)	◎	△	△	○	◎
	14	乳酸	Lactic acid (5%・20℃)	○	×	◎	◎	◎
その他 (油類、 ガス類 その他)	15	亜麻仁油	Linseed oil	◎	○	◎	◎	△
	16	塩化カリウム	Potassium chloride	○	△	◎	◎	◎
	17	塩化カルシウム	Calcium chloride	○	◎	◎	◎	◎
	18	鉱油	Mineral oil	◎	◎	◎	◎	△
	19	次亜塩素酸ナトリウム	Sodium hypochlorite (2%・室温)	○	×	×	◎	△
	20	食塩(工業塩)	Sodium chloride	○	—	◎	◎	◎
	21	炭酸ガス(液体炭素)	Carbon dioxide	◎	◎	◎	◎	◎
	22	天然ガス	Natural gas	◎	◎	◎	◎	◎
	23	ほう酸(ほう酸ナトリウム)	Boric acid	○	×	◎	◎	◎

※特にことわりない限り水溶液の濃度は飽和状態です。
 ※耐薬品性は、あくまでもステンレスシリンダ構成部品単独での目安であり、エアシリンダ(オートスイッチ)としての性能を保証するものではありません。
 ご使用前には必ず確認試験を行ってください。

*) 参考データ

注意

1) 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。

2) 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。

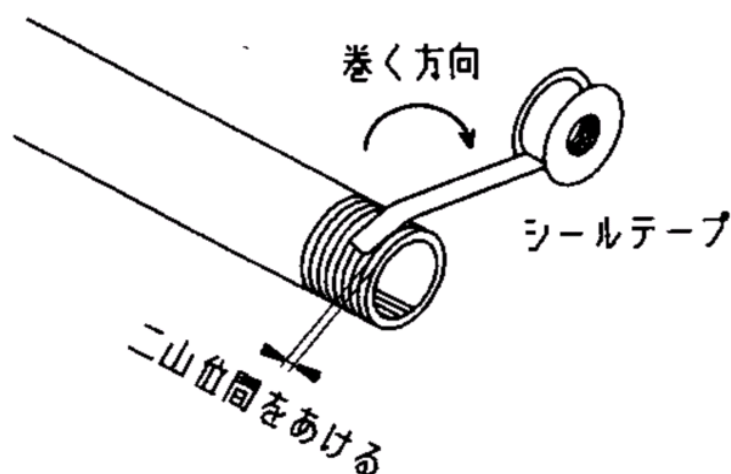


図2. シールテープの巻き方

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当社のASシリーズなどのスピードコントローラを取り付けて、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、通常は後者で使います。



注意

シリンダの駆動速度はスピードコントローラを取り付けて、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、許容値以下の運動エネルギーでご使用ください。
また、P10, 『図1. ロッド先端にかかる横荷重の許容限界』も参照ください。

表2. 許容運動エネルギー

[J]

チューブ内径	φ 2 0	φ 2 5	φ 3 2	φ 4 0
ロッド先端おねじ	0.11	0.18	0.29	0.52
ロッド先端めねじ	0.11	0.18	0.18	0.52

ロッド先端おねじとめねじでは、ねじサイズの違いにより許容運動エネルギーが異なります。



警告

許容運動エネルギー（表2）以内でご使用ください。

許容運動エネルギーを超えて使用した場合には、シリンダが破損し、人体又は装置に損害を与える危険性があります。

許容運動エネルギーを超えて使用する場合は、外部にアブソーバ等を設置し、シリンダ本体に衝撃が加わらないようにしてください。

この場合、機械装置の剛性も十分検討してください。



注意

ラバークッション付の場合には、ストロークエンドで多少のバウンド現象が生じる場合が有りますので注意してご使用ください。

慣性負荷を駆動させる場合、許容値以下の運動エネルギーでご使用ください。
また、P10, 『図1. ロッド先端にかかる横荷重の許容限界』も参照ください。

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) 被駆動物体の飛び出しを防止する回路設計をしてください。

エキゾーストセンタ形の方方向制御弁でシリンダを駆動する場合や、回路の残圧を排気した後の起動時など、シリンダ内の空気が排気された状態から、ピストンの片側に加圧される場合は、被駆動物体が高速で飛び出します。

このような場合、手足を挟まれるなど人体に傷害をあたえ、また機械の損傷を起こす恐れがありますので、飛び出しを防止するための機器を選び回路を設計してください。

2) 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. オートスイッチについて

オートスイッチを取付ける場合、設置位置を変更する場合には、P19～21を参照してください。



注意

オートスイッチ取付金具は専用品（表3）を使用し、シリンダのストローク方向に対しバンドが直角になるように取付けてください。

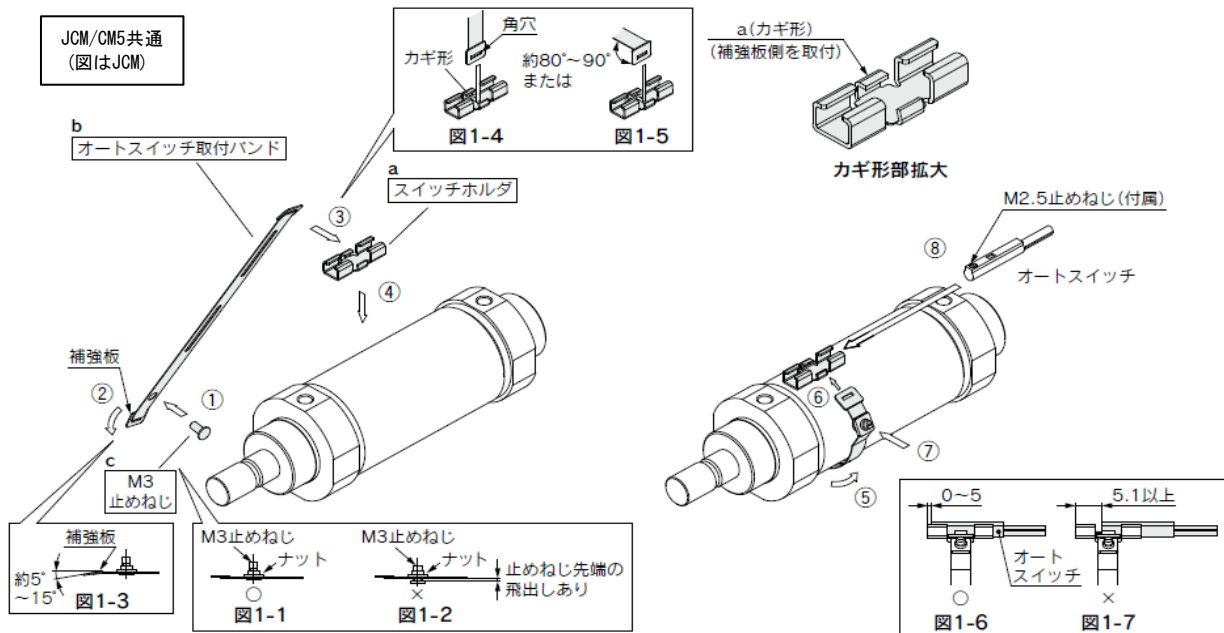
オートスイッチ取付ビスは適正なトルクで締付けてください。

オートスイッチはオートスイッチ用マグネットを内蔵したシリンダ（CDM5等）以外には使用できません。

ストロークによりスイッチの取付けに制限があります。（P21，表4参照）

表3. オートスイッチ取付金具／部品品番

オートスイッチ型式	チューブ内径 (mm)			
	φ20	φ25	φ32	φ40
D-M9□(V) D-M9□W(V)	BM8-020 (a, b, cのセット)	BM8-025 (a, b, cのセット)	BM8-032 (a, b, cのセット)	BM8-040 (a, b, cのセット)
D-M9□A(V)	BM8-020S (a, b, cのセット) ※Sはステンレス製止めねじ	BM8-025S (a, b, cのセット) ※Sはステンレス製止めねじ	BM8-032S (a, b, cのセット) ※Sはステンレス製止めねじ	BM8-040S (a, b, cのセット) ※Sはステンレス製止めねじ



＜オートスイッチ取付方法＞

注1) オートスイッチ付シリンダとして手配された場合は、シリンダにオートスイッチ取付バンドを取付けた状態で出荷されるため、基本的には、⑧の作業のみとなります。オートスイッチ取付バンドの取付位置は、大体の目安となっておりますので、オートスイッチの作動状態をご確認のうえ、調整願います。

- ① オートスイッチ取付バンド(b、以下「バンド」)のナット(M3)に、止めねじ(c)を、図1-1のように、ナットの側面から、時計方向に回し、ねじ込みます。※止めねじの飛出しのないよう取付けてください(図1-2)
- ② ナット(M3)側の補強板を図1-3のように曲げます。
- ③ スイッチホルダ(a)の爪(カギ形)に、②で曲げていない側の角穴を通します。(図1-4、図1-5)
- ④ シリンダチューブ上に③の状態のスイッチホルダを置きます。
- ⑤ シリンダチューブにバンドを巻き付けます。
・スイッチホルダは、ずれないように、指で押さえる必要があります。
- ⑥ スイッチホルダのもう一方の爪に、バンドの角穴を押し込み、嵌合させます。
・爪に対し、バンドの角穴をスライドさせるように近づけると入りやすくなります。
- ⑦ シリンダチューブ上の大体のオートスイッチ取付位置に、⑥のスイッチホルダをセットし、①の止めねじを時計方向に回して、バンドを固定します。
・ビット径1.2～1.8mmの時計(精密)ドライバを使用します。
・M3止めねじの締付トルクは、0.1～0.15N・mとなりますが、止めねじのねじ山が、1.5山～2山残る状態までねじ込まれていれば、上記の締付トルクで締めた状態と同じ固定となります。

注2) 時計(精密)ドライバは、握り径が細いため、バンド固定用M3止めねじの締付が、甘くなる場合がありますので、⑦の止めねじねじ山の残り状態を確認のうえ、バンドが固定されていることを、確認してください。

△注意

シリンダチューブ上のバンド固定用止めねじや、D-M9型の取付面が、右図のように、シリンダ設置面の下側に位置する状態では、メンテナンス作業に支障が出る場合がありますので、シリンダ設置の際は、D-M9型の取付にご注意ください。

⑧ スイッチホルダに、オートスイッチを取付け、固定します。

- ・オートスイッチの取付は、図1-6の状態としてください。
- ・オートスイッチ固定用M2.5止めねじの締付トルクは、0.02～0.05N・mとなりますが、目安として、握り径5～6mmの精密ドライバを使用し、締付感が出てから、90度回転させた状態となります。

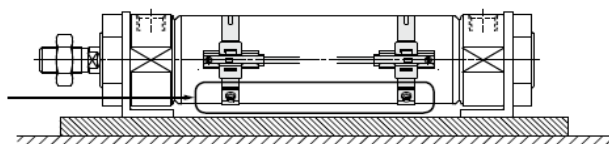
＜オートスイッチ取外し方法＞

- ・オートスイッチに付属のM2.5止めねじを、反時計方向に回し、オートスイッチを取外します。

＜オートスイッチ取付バンドを取外す場合＞

- ・スイッチホルダから、先にオートスイッチを、取外してください。
- ・バンド固定用のM3止めねじを、反時計方向に回して、図1-1の状態にします。
- ・スイッチホルダをシリンダチューブに押し付けるように押さえ、図1-1の状態の止めねじおよび、ナット側の補強板を、爪(傾斜形状側)に沿って、押し上げるようにしながら、補強板の角穴を浮かせて、爪から角穴を外します。

注3) スイッチホルダのオートスイッチ装着部クリアランスが小さいため、オートスイッチに付属のM2.5止めねじを緩めても、オートスイッチが動かない場合がありますので、その時は、オートスイッチの上部を、指で下側へ押してください。



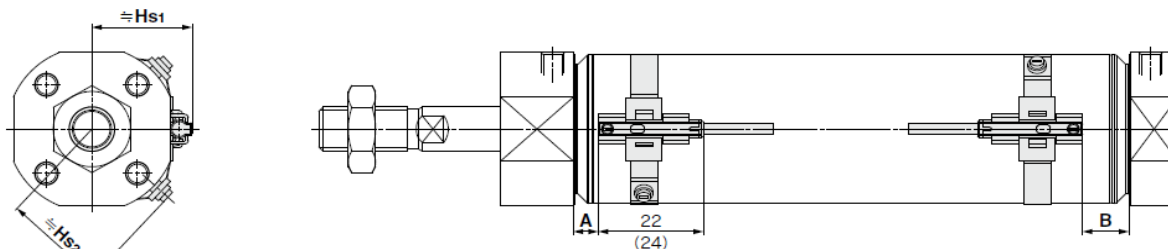
オートスイッチ適正取付位置(ストロークエンド検出時)および取付高さ

無接点オートスイッチ

D-M9□型

D-M9□W型

D-M9□A型

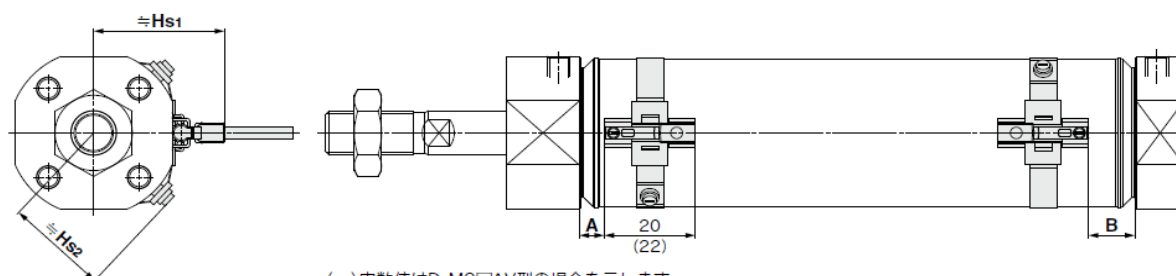


()内数値はD-M9□A型の場合を示します。
A, B寸法はオートスイッチ先端部までの寸法です。

D-M9□V型

D-M9□WV型

D-M9□AV型



()内数値はD-M9□AV型の場合を示します。
A, B寸法はオートスイッチ先端部までの寸法です。

当社出荷時、オートスイッチ取付バンドの固定用止めねじの向きは、
上図のように180°反対面に装着される場合があります。

オートスイッチ適正取付位置 (mm)

オートスイッチ 型式 チューブ 内径	D-M9□(V) D-M9□W(V) D-M9□A(V)	
	A	B
20	5	10
25	5.5	10
32	5.5	10.5
40	8.5	13.5

注) 実際の設定位置においては、オートスイッチの作動状態
をご確認のうえ、調整願います。

オートスイッチ取付高さ (mm)

オートスイッチ 型式 チューブ 内径	D-M9□ D-M9□W		D-M9□A	D-M9□V D-M9□WV D-M9□AV	
	Hs1	Hs2	Hs1, Hs2	Hs1	Hs2
20	16.5	17	17	23	17
25	19	19.5	19.5	25.5	19.5
32	22.5	23	23	29	23
40	26.5	27	27	32.5	27

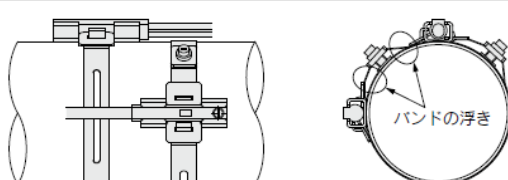
表4. オートスイッチ取付可能最小ストローク

オートスイッチ取付可能最小ストローク

オートスイッチ 型式	オートスイッチ取付数				
	1ヶ付	2ヶ付		nヶ付	
		異面	同一面	異面	同一面
D-M9□	25	25	40	$20+35\frac{(n-2)}{2}$ (n=2, 4, 6...)注	$55+35(n-2)$ (n=2, 3, 4, 5...)
D-M9□W	25	25	40	$20+35\frac{(n-2)}{2}$ (n=2, 4, 6...)注	$55+35(n-2)$ (n=2, 3, 4, 5...)
D-M9□A	25	25	40	$25+35\frac{(n-2)}{2}$ (n=2, 4, 6...)注	$60+35(n-2)$ (n=2, 3, 4, 5...)
D-M9□V	25	25	35	$20+35\frac{(n-2)}{2}$ (n=2, 4, 6...)注	$35+35(n-2)$ (n=2, 3, 4, 5...)
D-M9□WV D-M9□AV	25	25	35	$20+35\frac{(n-2)}{2}$ (n=2, 4, 6...)注	$35+35(n-2)$ (n=2, 3, 4, 5...)

注) nが奇数の場合は、1つ上の偶数を用いて計算してください。

D-M9型 リード線横取出しタイプ 同一面 2ヶ取付時の注意

オートスイッチ型式	適用ストローク	左記ストロークでオートスイッチを同一面に2ヶ取付ける場合
D-M9□ D-M9□W	40~54	 ・オートスイッチ取付バンド固定用M3止めねじ装着部(ナット部)が浮き上がっているため、D-M9型本体および、リード線が干渉しないよう、シリンダチューブ円周方向取付位置の調整が必要です。
D-M9□A	40~59	

動作範囲

オートスイッチ型式	チューブ内径 (mm)			
	20	25	32	40
D-M9□(V) D-M9□W(V) D-M9□A(V)※	2.5	2.5	3	3

※応差を含めた目安であり、保証するものではありません。

(ばらつき±30%程度)

周囲の環境により大きく変化する場合があります。

※オートスイッチ取付時には、動作範囲の中心に設定してください。

オートスイッチ取付金具／部品品番

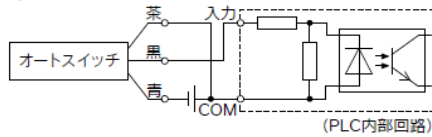
オートスイッチ型式	チューブ内径(mm)			
	φ20	φ25	φ32	φ40
D-M9□(V) D-M9□W(V)	BM8-020	BM8-025	BM8-032	BM8-040
D-M9□A(V)※	BM8-020S	BM8-025S	BM8-032S	BM8-040S

※ステンレス製取付ビス付です。

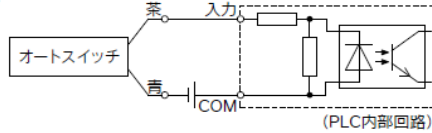
オートスイッチ／結線方法、配線例

シンク入力仕様の場合

3線式NPN

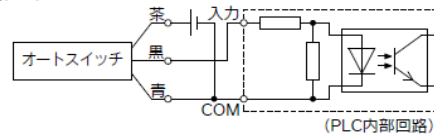


2線式

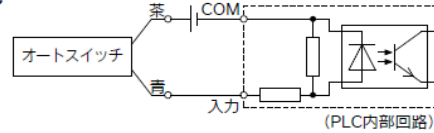


ソース入力仕様の場合

3線式PNP



2線式



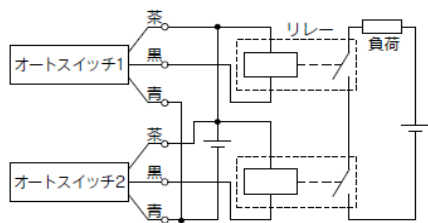
PLCの入力仕様により接続方法が異なりますので、PLCの入力仕様に応じて接続してください。

AND(直列)、OR(並列)接続例

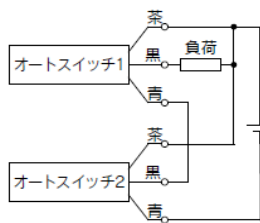
※無接点オートスイッチを使用時の入力判定は、50ms間の信号は無効となるように、設備上にて設定願います。また使用環境によっては正常に動作しない場合があります。

3線式NPN出力のAND接続

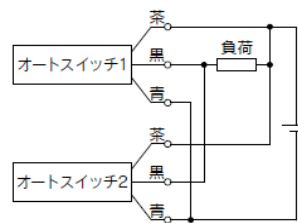
(リレーを使用する場合)



(オートスイッチのみで行う場合)

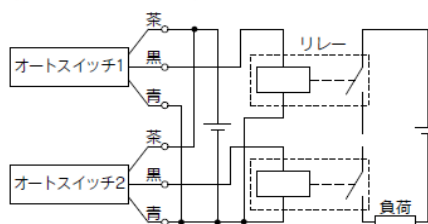


3線式NPN出力のOR接続

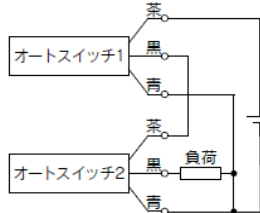


3線式PNP出力のAND接続

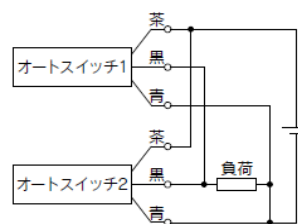
(リレーを使用する場合)



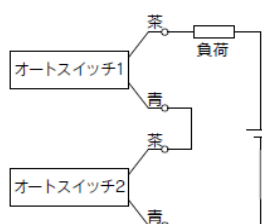
(オートスイッチのみで行う場合)



3線式PNP出力のOR接続



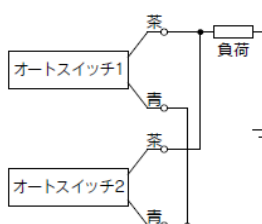
2線式のAND接続



例) ON時の負荷電圧
電源電圧：DC24V
内部降下電圧：4V
ON時の負荷電圧＝電源電圧－内部降下電圧×2個
＝24V－4V×2個
＝16V

オートスイッチ2個をAND接続した場合ON時の負荷電圧が低下し負荷の動作不良を生じる場合があります。また、表示灯はオートスイッチ2個がON状態となったとき点灯します。負荷電圧仕様が20V未満のオートスイッチは、使用できません。無接点オートスイッチの耐熱型やトリマスイッチをAND接続で使用する際は当社にご確認ください。

2線式のOR接続



例) OFF時の負荷電圧
漏れ電流：1mA
負荷インピーダンス：3kΩ
OFF時の負荷電圧＝漏れ電流×2個×負荷インピーダンス
＝1mA×2個×3kΩ
＝6V

(無接点)
オートスイッチ2個をOR接続した場合OFF時の負荷電圧が大きくなり動作不良を生じる場合があります。

(有接点)
漏れ電流がないため、OFF時の負荷電圧が大きくなることはありませんが、ON状態のオートスイッチ個数により、オートスイッチに流れる電流値が分散、減少するため、表示灯が暗くなり、点灯しない場合もあります。

3. 保守点検



注意

CM5シリーズのシリンダはカバーとシリンダチューブがローリングかしめ方式によって結合されていますので分解は出来ません。

3-1. メンテナンスについて

ロッドパッキンの交換はできません。
ピストンロッド摺動部へグリースの塗布及び摺動部へのグリースの塗布のみとなります。
グリースは弊社推奨グリースを使用してください。

グリースパック品番

CM5コンパクトタイプ： GR-S-010(10g入)、GR-S-020(20g入)

CM5耐水性向上タイプ： GR-H-010(10g入)

エアシリンダの摺動部に付着しているグリースは拭き取らないでください。
摺動部に付着しているグリースを強制的に除去すると、作動不良の原因になることがあります。

シリンダの摺動によって摺動部が黒くなる場合があります。その際は摺動部のグリースを一度拭き取り、再度グリースを塗ると長期間作動が可能になります。

拭き取る際にアルコールや特殊な溶剤を使用しないでください。パッキンが損傷する場合があります。

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) シリンダ取付用ナットおよびロッド先端ナットのゆるみ。
- 2) シリンダ取付フレームのゆるみ、または異常なたわみ。
- 3) 作動状態がスムーズであるかどうか。
- 4) ピストン速度、サイクルタイムの変化。
- 5) 外部漏れ有無。
- 6) ストロークに異常がないかどうか。
- 7) ロッドの傷。

- 8) 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。

以上の箇所を点検し、異常がある場合には、異常原因を改善した後、増し締め・グリース塗布等の必要な処置を行なってください。また、シリンダの修理が必要な場合は、当社営業までご連絡ください。



警告

- 1) 保守点検は、上記項目を基本として行なってください。また、状況に応じて必要な点検を行なってください。

取り扱いを誤ると、人体への損害の発生および機器や装置の破損や作動不良の原因となります。

- 2) メンテナンス作業

圧縮空気は取扱いを誤ると危険ですので、製品仕様を守るとともに、エレメントの交換やその他のメンテナンスなどは空気圧機器について十分な知識と経験のある方が行ってください。

- 3) ドレン抜き

エアフィルタなどのドレン抜きは定期的に行ってください。

- 4) 機器の取外しおよび圧縮空気の給・排気

機器を取外す時は、被動体の落下防止処置や暴走防止処置等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なってください。

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、注意して行なってください。

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。

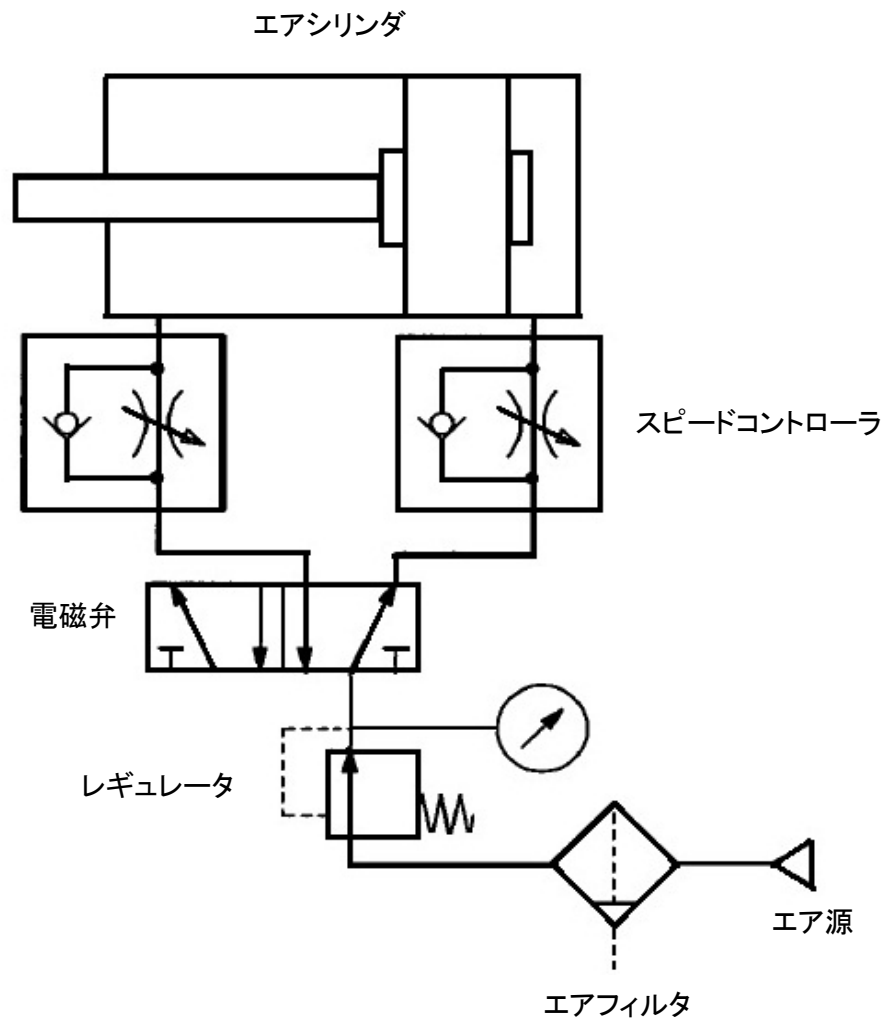


図3. 基本回路

5. 故障と対策

現 象	主 要 原 因	対 策
作動がスムーズでなくなった	1. ピストンロッド摺動部のグリース切れ	・ 当社指定のグリースを塗布してください。 CM5コンパクトタイプ： GR-S-010 (10g入)、GR-S-020 (20g入) CM5耐水性向上タイプ： GR-H-010 (10g入)
	2. ピストンロッドの変形	・ シリンダを交換してください。 再設置の際は、異常荷重・位置などを調整してください。
	3. ピストンパッキンのエア漏れ	・ シリンダを交換してください。
	4. ロッドパッキンのエア漏れ	・ シリンダを交換してください。
	5. 空気圧力不足	・ 適正圧力を供給してください。
	6 限界を超えた低速作動	・ 速度を速くしてください。
出力が低下してきた	1. ピストンパッキンのエア漏れ	・ シリンダを交換してください。
	2. ロッドパッキンのエア漏れ	・ シリンダを交換してください。
	3. 空気圧力低下	・ 圧力の確保、圧力源の余裕程度を再検討してください。
	4. 空気流量不足	・ 空気の流路の変形、異物混入で通路抵抗増加が考えられます。修理、清掃をしてください。
	5. シリンダの取付位置不良	・ 無理のかからない正しい位置に取り付けてください。
	6. ピストンロッドの変形	・ シリンダを交換してください。 再設置の際は、異常荷重・位置などを調整してください。
	7. 潤滑不良	・ スムーズに作動しない場合の項を参照してください。
ピストンの作動速度が速すぎる	1. スピードコントローラ不使用	・ シリンダのサイズに合わせたスピードコントローラを使用してください。
	2. スピードコントローラの微小調整能力不足	・ 必要作動速度を得るために調整ができるスピードコントローラを、その流量特性曲線図などを参照し、選択してください。
ピストンの作動速度が遅すぎる	1. 方向制御弁のサイズ過小	・ 弁サイズを大きくしてください。
	2. 配管途中に使用されている機器の抵抗が大きい	・ 弁その他機器は適正サイズのものを使用してください。特に配管材や継手のサイズは見逃しやすいので注意してください。排気側の機器や配管は適正サイズのものを使用してください。

現 象	主 要 原 因	対 策
シリンダがときどき作動しなくなる	1. 微速作動のため	・ 微速作動させることは、シリンダ内の給気側、排気側の圧力差がほとんどない状態を発生させ、シールの効果を低下させ作動不良の原因となりますので使用速度範囲内で使用してください。
	2. ピストンパッキンの破損	・ 弁の排気口から常時排気されていることで発見できます。シリンダを交換してください。
	3. ロッドパッキンのエア漏れ	・ シリンダを交換してください。
	4. シリンダ以外の機器の問題	・ 全システムを対象に1つ1つ順を追って調査してください。
シリンダが作動しなくなった	1. ピストンパッキンの破損	・ 弁の排気口から常時排気されていることで発見できます。シリンダを交換してください。
	2. ロッドパッキンのエア漏れ	・ シリンダを交換してください。
	3. シリンダ以外の機器の問題	・ 全システムを対象に1つ1つ順を追って調査してください。
	4. 空気圧力不足	・ 適正圧力を供給してください。
ピストンロッド変形破損	1. 高速作動のため	・ 高速作動させると衝撃力で変形破損することがあります。使用ピストン速度範囲内で使用してください。
	2. 異常外力の作用	・ 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。これらの要因を取り除いてください。
シリンダの速度がスピードコントローラで調整できない	1. スピードコントローラの不適選定	・ 調節したい速度に適合したサイズのスピードコントローラを使用してください。
	2. スピードコントローラの問題	・ スピードコントローラを交換してください。
シリンダ作動がスティックスリップする	1. シリンダ速度が低いため	・ 速度を速くしてください。
	2. シリンダ力に余裕がない	・ 使用圧力を上げてください。 ・ シリンダ内径をより大きいものに変更してください。
	3. メータアウト回路で使用していない	・ 低圧、低速作動などの場合、メータイン回路だと作動が不安定になることがありますから、メータアウト回路で速度調整してください。
長時間停止後の最初の作動でシリンダが急速作動する	1. 連続作動させている場合と長時間停止後初めて作動させるときでは、シリンダ内残留圧力に変化があるため	・ シリンダ飛び出し防止弁などの使用を検討してください。
ピストンロッドのグリース黒色化	1. 作動に伴うパッキン類の初期摩耗	・ シリンダ性能に影響するものではありませんが、必要に応じて拭き取り後、メンテナンス用グリースを再度塗布してください。
	2. パッキン類やブッシュに含まれる潤滑材の影響	

改訂履歴

1. 記載内容見直し
2. 記載内容見直し

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】

© SMC Corporation All Rights Reserved

② 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。