



取扱説明書

製品名称

マグネット式ロッドレスシリンダ（低重心ガイド形）

型式 / シリーズ / 品番

CY1F シリーズ

SMC株式会社

目次

安全上のご注意	P2~P3
1. 仕様	P4
2. ご使用上の注意について	P5
3. 装置への取付	P8~P10
4. 配管方法について	P11~P12
5. ストローク調整	P13~P14
6. 交換部品とメンテナンス方法	P15~P17
7. 機種選定方法	P18~P25
8. 構造図	P26
9. オートスイッチ	P27~P28



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—産業用ロボットのための安全要求事項-第1部: ロボット

※2) 労働安全衛生法 など



危険

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



警告

取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。



注意

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

警告

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



安全上のご注意

注意

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

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

新計量法により、日本国内でSI単位以外を使用することはできません。

保証および免責事項/適合用途の条件

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

『保証および免責事項』

- ①当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。^{*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. 仕様

1-1. シリンダ仕様

	チューブ内径 [mm]	φ 10	φ 15	φ 25
	使用流体	空気		
	給油	無給油		
	作動形式	複動形		
	最高使用圧力 [MPa]	0.7		
	最低使用圧力 [MPa]	0.2		
	保証耐圧力 [MPa]	1.05		
	周囲温度及び使用流体温度 [°C]	-10 ~ 60		
	使用ピストン速度 [mm/s]	50 ~ 500		
	クッション	ショックアブソーバ内蔵		
	ストローク長さの許容差 [mm]	0~250st : $^{+1.0}_0$	251~1000st : $^{+1.4}_0$	1001st~ : $^{+1.8}_0$
注1)	ストロークアジャスト可能範囲 [mm]	-1.2~0.8		-1.4~0.6
	配管形式	ショックアブソーバ		
注2)	配管接続口径	M5×0.8		Rc 1/8
	磁石保持力 [N]	53.9	137	363

注1) 上表のストロークアジャスト可能範囲は標準アジャストボルトの場合を示します。

注2) φ 25は配管接続ネジの種類が選択可能です。

1-2. ショックアブソーバ仕様

	適用チューブ内径 [mm]	φ 10・φ 15	φ 25
	ショックアブソーバ型式	RB0805-X552	RB1006-X552
	最大吸収エネルギー [J]	0.98	3.92
	吸収ストローク [mm]	5	6
注)	最大衝突速度 [m/s]	0.05 ~ 5	
	最高使用頻度 [cycle/min]	80	70
	バネ力 [N]	伸長時	4.22
		圧縮時	6.18
	質量 [g]	15	25

注) 1サイクル当たりの最大吸収エネルギー時を示します。したがって、吸収エネルギーに応じて、使用頻度は増加させることができます。

1-3. 標準ストローク

チューブ内径 [mm]	標準ストローク [mm]	製作可能最大ストローク [mm]
φ 10	50,100,150,200,250,300	500
φ 15	50,100,150,200,250,300,350,400,450,500	750
φ 25	100,150,200,250,300,350,400,450,500,550,600	1200

注) ストロークは1mm刻みにて製作可能、最大ストロークまで対応できます。

ただし、標準ストローク範囲内のストロークは型式表示末尾に「-XB10」を追記、標準ストローク範囲を超える場合は型式表示末尾に「-XB11」を追記願います。

詳細は弊社カタログをご参照ください。

2. ご使用上の注意について

2-1. 取扱い上の注意



①スライドテーブル(移動子)には、強い衝撃や過大なモーメントを与えないでください。

スライドテーブル(移動子)は、精密なベアリングで支持されていますので、ワーク取り付けの際、強い衝撃や過大なモーメントを与えないでください。

②シリンダチューブに物をぶつかけたりくわえたりして傷や打痕をつけないでください。

シリンダチューブは精密な公差で製作されていますので、わずかな変形でも作動不良の原因となります。

③ガイド部の設定を不用意に動かさないでください。

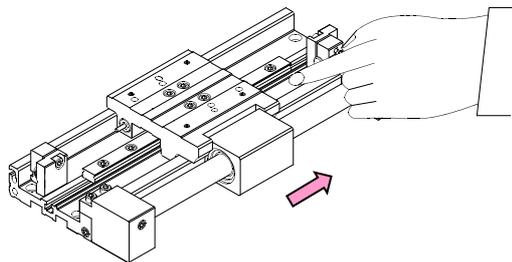
ガイドはあらかじめ調整及び適正締付けトルクにて取付けられています。したがって、ガイド部の取付けボルトを緩めたり、取外したり、しないでください。不用意に取付ボルトを緩めたりした場合は不具合の原因となります。

④駆動部のマグネット式ロッドレスシリンダのマグネットカップリングがズレた状態で使用しないでください。

保持力以上の外力が作用して、マグネットカップリングがズレた場合は、シリンダポートに0.7MPa程度の空気圧を供給し、ストロークエンドにて外部移動子を正しい位置に戻してください。

⑤手を挟まれないようご注意ください。

ストロークエンドにおいて、スライドテーブルとアジャストホルダ間が狭くなり手を挟まれる恐れがあります。保護カバーを取付けるなど、人体が直接その場所に触れることができないように装置設計時にご配慮願います。



⑥駆動部(シリンダ部)のマグネット構成部品(外部移動子・内部移動子)は絶対に分解しないでください。

保持力の低下など不具合の原因となります。

⑦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圧縮空気や電気を接続し、適正な機能検査および漏れ検査を行って正しい取付けがされているか確認してください。

2-2. 使用環境



①腐食の恐れがある雰囲気や場所では使用しないでください。

シリンダの材質については構造図をご参照してください。

②シリンダにクーラント液、切削油、水滴、付着性の異物、粉塵等がかかる雰囲気内での使用やドレンや異物を含んだ圧縮空気による駆動は避けてください。

シリンダ内外部の異物や液体は潤滑用のグリースを流出、劣化させ、作動不良や破損の原因となりますので注意してください。

水滴・油滴のかかる場所や粉塵が多い場所で使用するときは、直接シリンダ部に付着しないようにカバー等を取付け、清浄な圧縮空気下でご使用ください。

2-3. 空気源



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、腐食性ガス等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。



①エアフィルタを取付けてください。

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。

ろ過度は5 μ m以下を選定してください。

②アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチ等を設置し対策を施してください。

ドレンを多量に含んだ圧縮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。

③使用流体温度および周囲温度は仕様の範囲内でご使用ください。

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

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

2-4. 給油



①無給油タイプシリンダへの給油

タービン油1種(無添加)および2種(添加)の各社の銘柄につきましては、当社ホームページでご確認ください。

2-5. 保守・点検



①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、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから、供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。

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

②ドレン抜き

エアフィルタのドレン抜きは、定期的に行ってください。

3. 装置への取付

3-1. 取付相手面

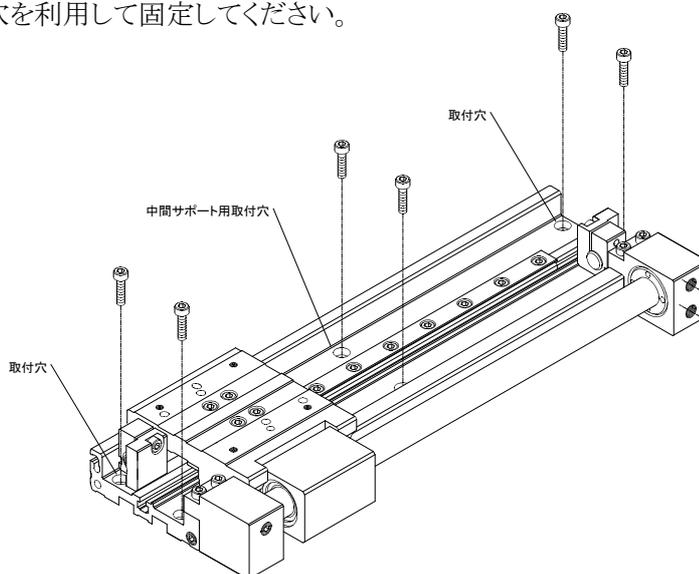


- ①取付相手面は平面度の高いものを希望しますが、平面度が十分確保できない場合は、シム調整などにて全行程をスライドテーブル(移動子)が最低作動圧力(0.2MPa)以下にて作動するように取付を行ってください。

3-2. 取付時の注意



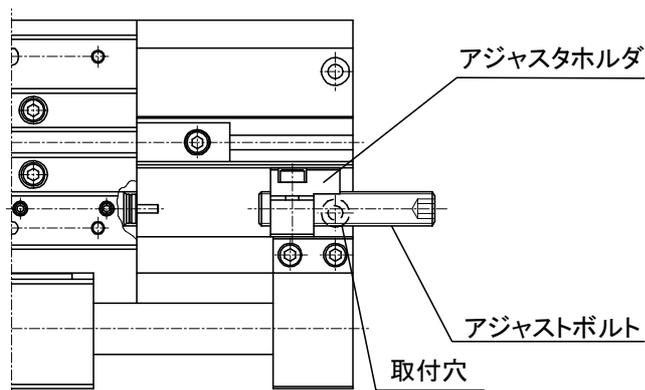
- ①スライドテーブル(移動子)には、強い衝撃や過大なモーメントを与えないでください。
スライドテーブル(移動子)は、精密なベアリングで支持されていますので、ワーク取付けの際、強い衝撃や過大なモーメントを与えないでください。
- ②外部に案内機構を持つ負荷との接続には十分な心出しをしてください。
マグネット式ロッドレスシリンダ(CY1Fシリーズ)はガイドの許容範囲内で直接荷重をかけて使用することができますが、外部に案内機構をもつ負荷との接続には、十分な心出し作業が必要です。
ストロークが長くなる程、軸心の変化量が大きくなりますのでズレ量を吸収できるよう、接続方法(フローティング機構)をご考慮の上ご使用ください。
- ③装置への取付けは必ずガイド部本体両端部の取付け穴4箇所固定してください。
ガイド部本体の中央部にある取付け穴は中間サポート用取付け穴ですので、必ず両端部(4箇所)の取付け穴を利用して固定してください。



④25mm調整用アジャストボルトを選択した場合、アジャストボルトによって取付穴がかくれるため、シリンダ設置後にアジャストボルトの調整をしてください。

5-2項「アジャストボルト調整方法」を参照し、アジャストボルトと取付穴が干渉しない位置までアジャストボルトを移動させ、取付ボルトにてシリンダを固定してください。

シリンダの固定が完了した後にアジャストボルトにてストロークを再調整してください。



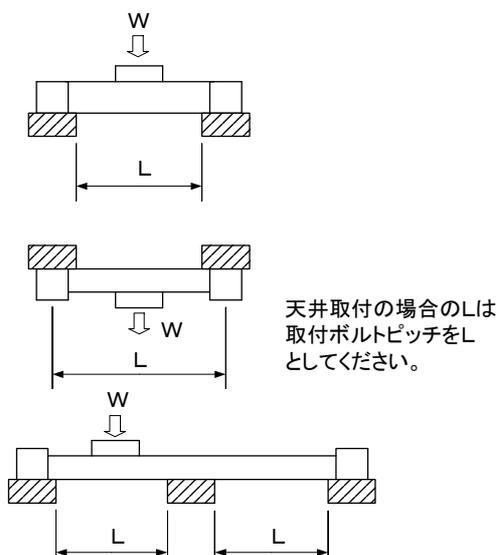
25mm調整用アジャストボルトの場合

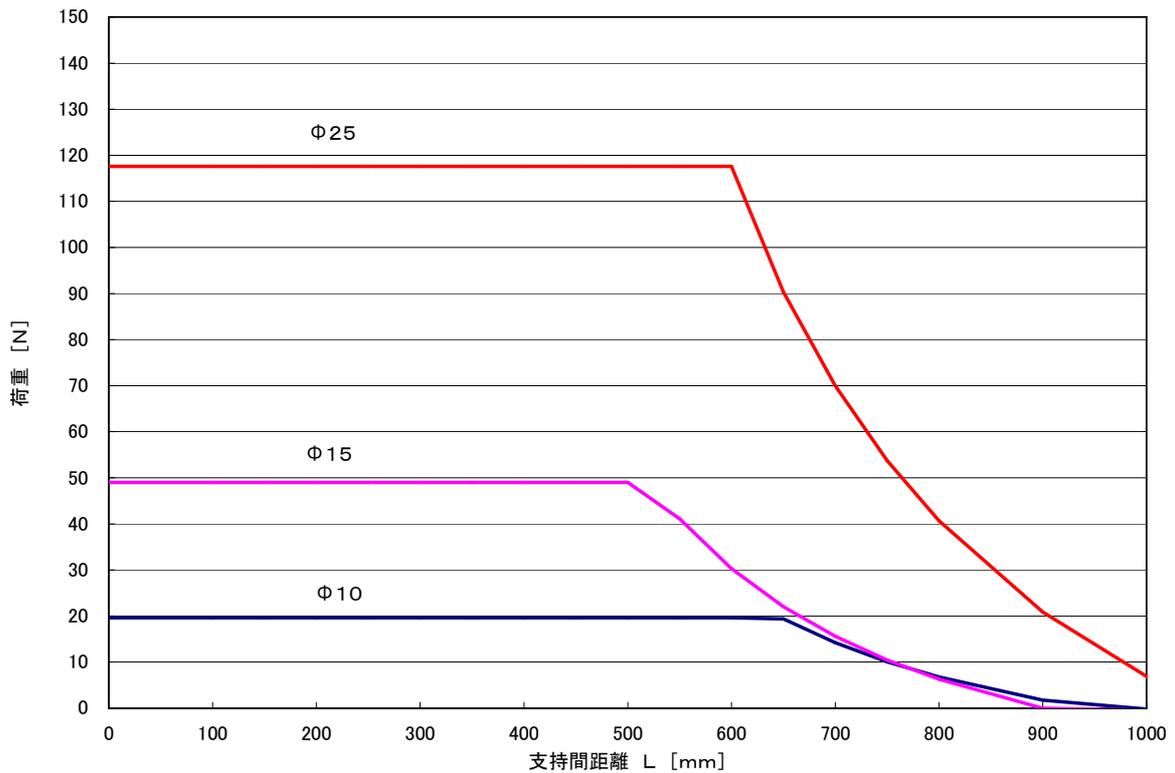
 注意

⑤ロングストロークでご使用の場合は、自重・負荷によって軌道台・シリンダチューブにたわみを生じます。そのような場合は、中間部のサポートを行ってください。

図に示す支持間距離=Lがグラフ値以下になるように軌道台中央部の取付け穴を利用して中間部のサポートを行ってください。

- ・ 取付け相手面の精度が出ていない場合は、作動不良の原因となりますので、レベル調整も同時に行ってください。
- ・ 振動、衝撃などがかかる条件では、グラフ許容値内であっても中間部のサポートを行ってください。





荷重と支持間距離

⑥垂直方向でご使用の場合は、積載質量・使用圧力に制限があります。

垂直方向でご使用になる場合は、7-8項「垂直作動で使用する場合の制限について」を参照し、許容値をご確認ください。

許容値を超えて使用した場合は、マグネットカップリングの離脱によりワークが落下することがあります。

⑦駆動部は単体で使用しないでください。

駆動部(シリンダ部)はガイド部より着脱が可能ですが、本体駆動用に構成されていますので、単体での使用や移動子への負荷の印加は避けてください。

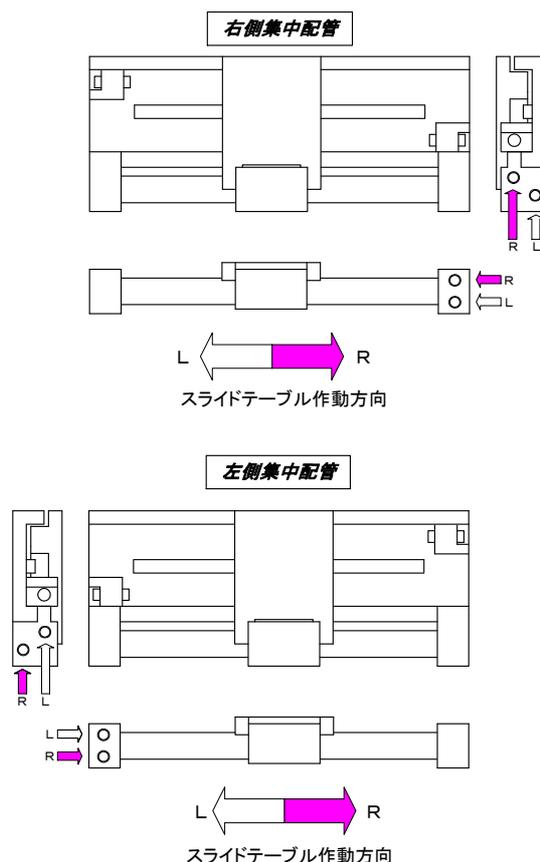
4. 配管方法について



注意

①配管口とスライドテーブルの作動方向に注意してください。

右側集中配管と左側集中配管では、配管口と作動方向が異なりますので、注意してください。



②配管口は使用状態に応じてプラグの位置を変更してご使用になれます。

プラグを再度ネジ込む際は、プラグにシールテープを巻くなどの、漏れ止めを施してください。

(1) M5の場合

軽く締込んで止まった位置より、1/6から1/4回転増し締めてください。

(2) Rc1/8の場合

締込み工具を用いて、7~9N・mの締付けトルクで締付けてください。

③上図以外のプラグ栓は配管として使用できませんので、取外しなどを行わないよう注意してください。

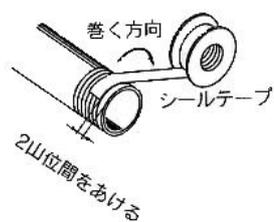
④配管前の処置

配管前にエアブロー（フラッシング）または洗浄を十分行い、管内の切粉、切削油、ゴミなどを除去してください。

⑤シールテープの巻き方

配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材が配管内部へ入り込まないようにしてください。

なお、シールテープを使用される時は、ねじ部を1.5～2山残して巻いてください。



5. ストローク調整

5-1. ストローク調整量

CY1Fシリーズは付属のアジャストボルトを調整することで、ストロークの調整が可能です。

ストローク調整量は下表を参照してください。

[mm]

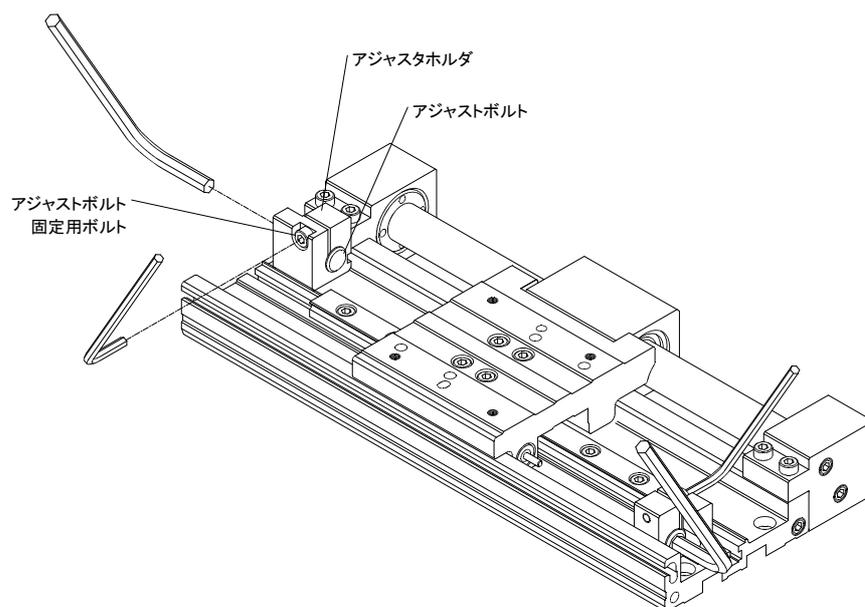
チューブ内径 [mm]	標準 アジャストボルト	25mm 調整用 アジャストボルト
φ10	-1.2~0.8	-25.2~0.8
φ15		
φ25	-1.4~0.6	-25.4~0.6

上表の調整量は、片側の調整量を示します。

5-2. アジャストボルトの調整方法(ストローク調整方法)

- (1)アジャストボルト固定用ボルトを緩めます。
- (2)アジャストボルトの端面部の六角穴に六角レンチを挿入してアジャストボルトを調整します。
- (3)調整完了後、アジャストボルト固定用ボルトを締付けます。

チューブ内径 [mm]	アジャストボルト 固定用ボルト	締付けトルク	調整用 六角穴対辺
φ10	M3	1.0~1.3N·m	4
φ15			
φ25	M5	4.9~6.0N·m	5



5-3. ストローク調整時の注意



警告

①安全を確認してから、作業を行ってください。

ストローク調整を行う場合は、被駆動体の落下防止や暴走防止処置などがなされていることを確認してから、供給する空気と設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。

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



注意

②ストローク調整を行う場合は、使用圧力に制限がありますので注意してください。

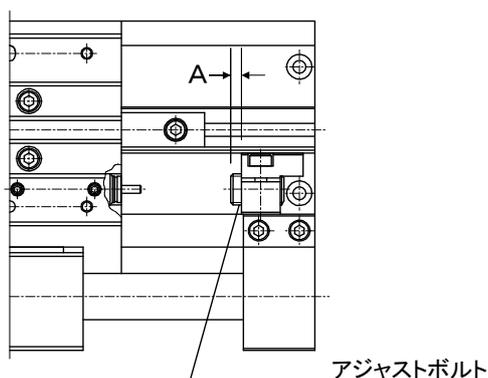
アジャストボルトによって、ストロークを基準ストロークよりマイナス側へ調整する場合は、7-6項①「負荷を外部ストップなどで中間停止、またはアジャストボルトによってストローク調整する場合」の使用圧力限界以下でご使用願います。使用圧力限界を超える圧力で使用した場合、駆動部(シリンダ部)のマグネットカップリングが離脱するので注意してください。

③ストローク調整はアジャストボルト端面からアジャスタホルダ端面までの距離を目安に調整してください。

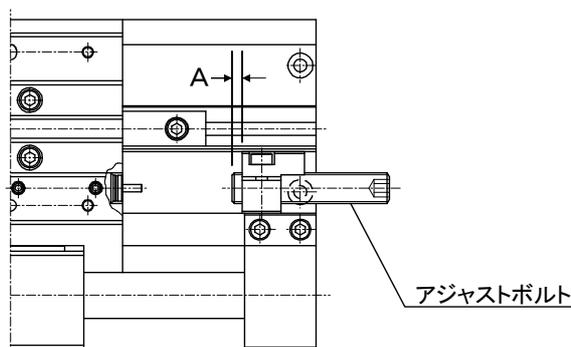
A寸法を0より小さくした場合は、スライドテーブルとアジャスタホルダが衝突し、スライドテーブルがダメージを受け傷や圧痕がつきますので注意してください。

[mm]

チューブ内径 [mm]	標準 アジャストボルト 最小ストローク調整時	25mm 調整用 アジャストボルト 最小ストローク調整時	基準ストローク	最大ストローク調整時
φ10	A < 2	A < 26	A = 0.8	A ≥ 0
φ15				
φ25	A < 2	A < 26	A = 0.6	



標準アジャストボルトの場合



25mm調整用アジャストボルトの場合

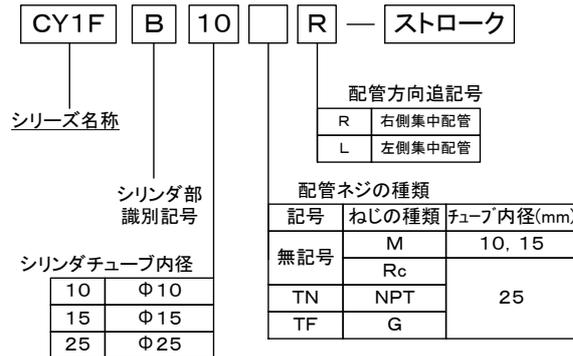
6. 交換部品とメンテナンス方法

6-1. 駆動部(シリンダ部)

①CY1Fシリーズは駆動部(シリンダ部)の交換が可能です。

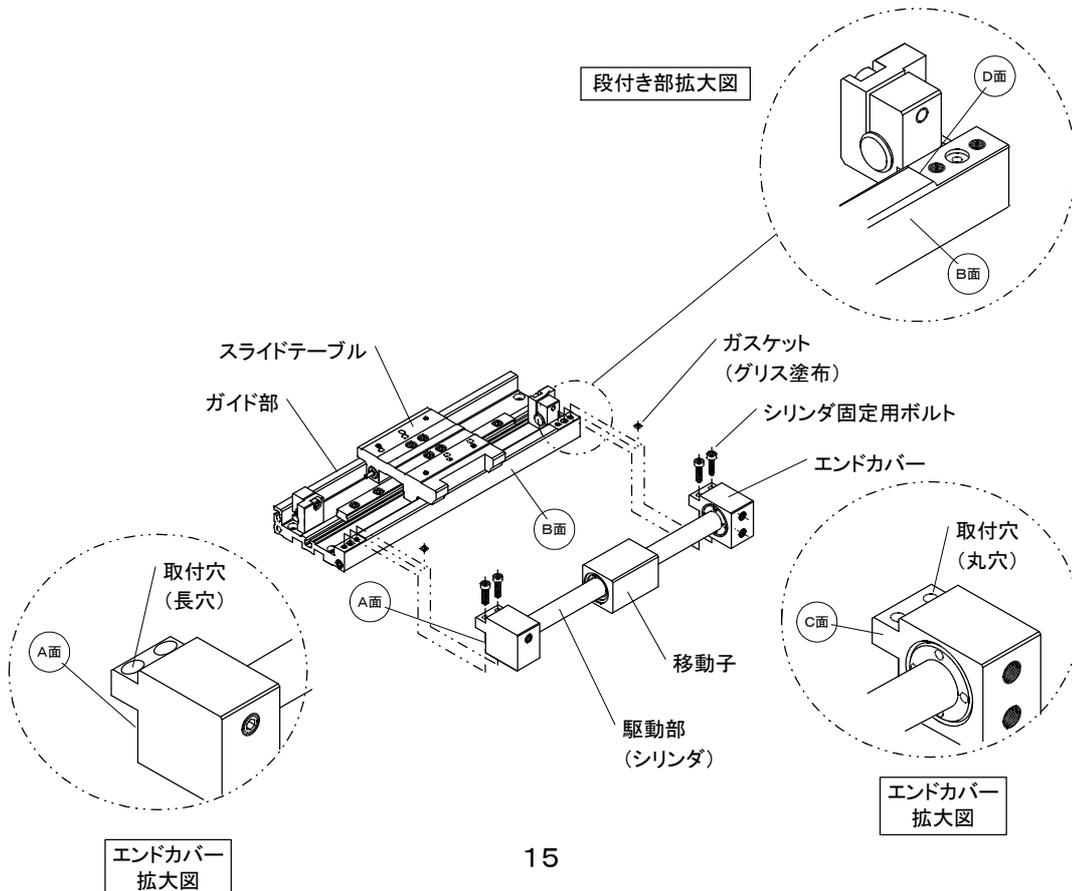
補修用駆動部(シリンダ部)の手配は、下記品番体系を参照してください。

補修用駆動部(シリンダ部) 品番体系



②駆動部(シリンダ部)の交換方法

- (1) シリンダ固定用ボルト4本を取外し、駆動部をガイド部より抜取ります。
- (2) 補修用駆動部(シリンダ部)に付属しているガスケットにグリースを塗布し、装着してあるガスケットと交換します。
- (3) 補修用駆動部の移動子をスライドテーブルの切欠き部に装着し駆動部のエンドカバー ㉓面(取付け用丸穴側)とガイド部の段付き部 ㉔面との位置合わせをします。
- (4) (3)の状態、㉕面と㉖面を密着させ、シリンダ固定用ボルト4本を均等に締付けます。



チューブ内径 [mm]	シリンダ 固定用ボルト	締付けトルク
φ 10	M3	0.55~0.72N・m
φ 15		
φ 25	M5	2.5~3.5N・m



注意

シリンダ固定用ボルトは確実に締付けてください。

シリンダ固定用ボルトに緩みが発生しますと、破損や作動不良の原因となりますので確実に締付けてください。

また、駆動部の交換後は、必ず作動試験を行ってから使用してください。

6-2. ショックアブソーバ

①CY1Fシリーズはショックアブソーバの交換が可能です。

ショックアブソーバは消耗品ですので、エネルギー吸収能力の低下が認められた場合は交換が必要です。

補修用ショックアブソーバの手配は下表を参照してください。

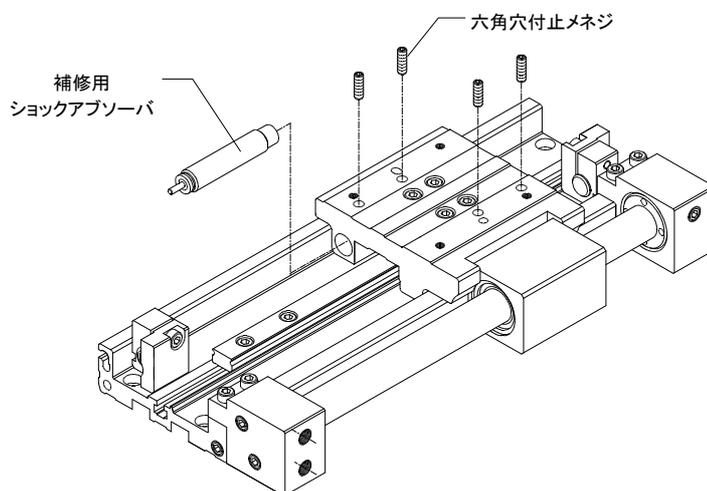
チューブ内径[mm]	補修用ショックアブソーバ手配品番
φ 10	RB0805-X552
φ 15	
φ 25	RB1006-X552

* シリンダ1台分の場合は、数量2ヶで手配してください。

②ショックアブソーバの交換方法

補修用ショックアブソーバの手配は上表を参照してください。

- (1) スライドテーブル上のワークを取外します。
- (2) スライドテーブル上面の六角穴付止メネジ4本を緩め、ショックアブソーバを抜取ります。
- (3) 補修用ショックアブソーバをスライドテーブルの穴に奥まで挿入し、六角穴付止メネジ4本を締付けます。



チューブ内径 [mm]	シリンダ 固定用ボルト	締付けトルク
φ10	M3	0.37~0.45N・m
φ15		
φ25	M5	0.54~0.64N・m



注意

六角穴付止メネジの締付けトルクに注意してください。

締付け過ぎた場合は、ショックアブソーバの破損や作動不良の原因となりますので、注意してください。

6-3. アジャストボルト

CY1Fシリーズはアジャストボルトの交換が可能です。

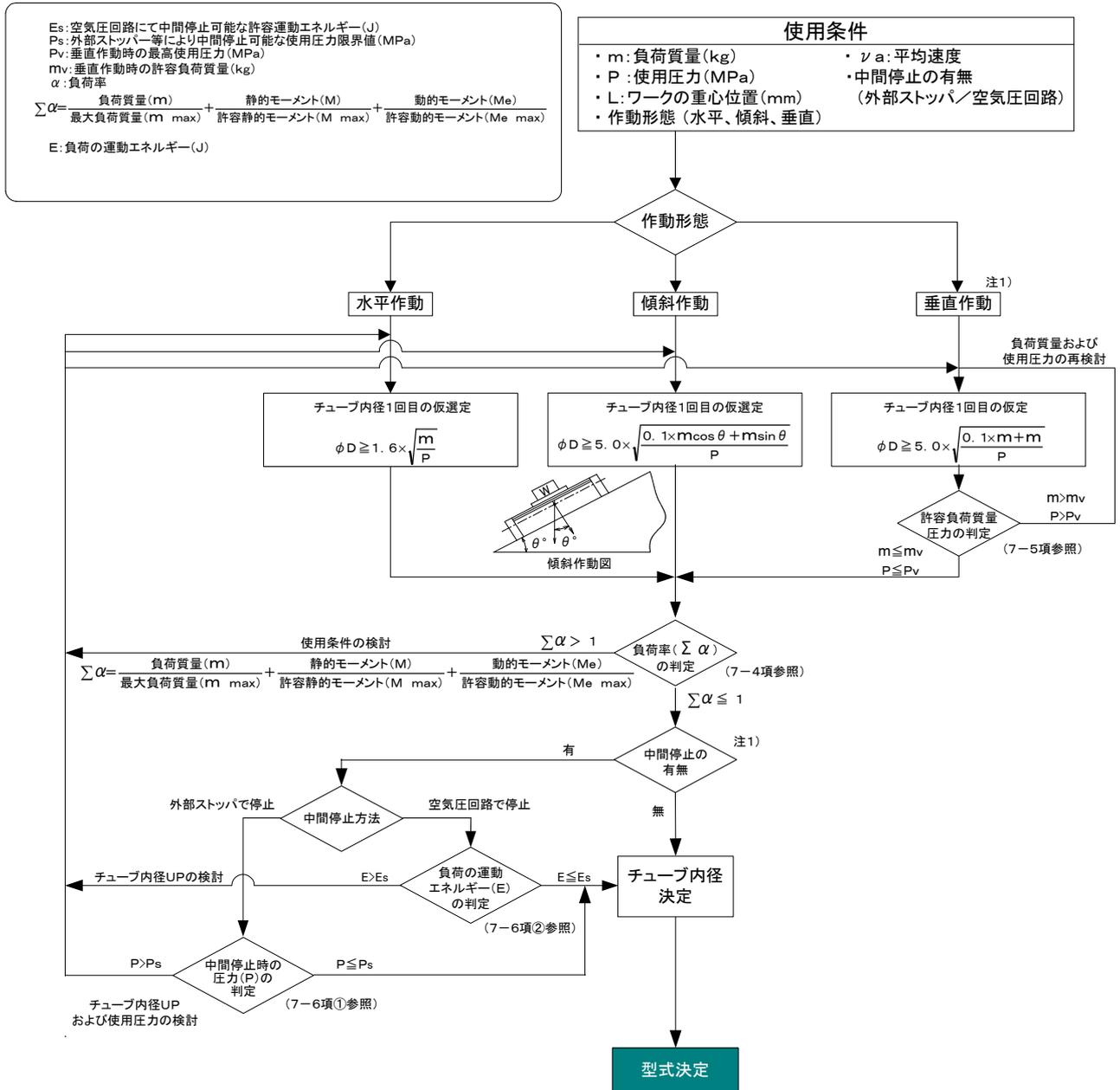
アジャストボルトの手配は下表を参照してください。

アジャストボルトの交換方法は、5-2項「アジャストボルトの調整方法」を参照願います。

チューブ内径 [mm]	標準アジャストボルト	25mm調整用 アジャストボルト
φ10・φ15	CYF-S10	CYF-L10
φ25	CYF-S25	CYF-L25

7. 機種選定方法

7-1. 選定時の条件と計算フロー

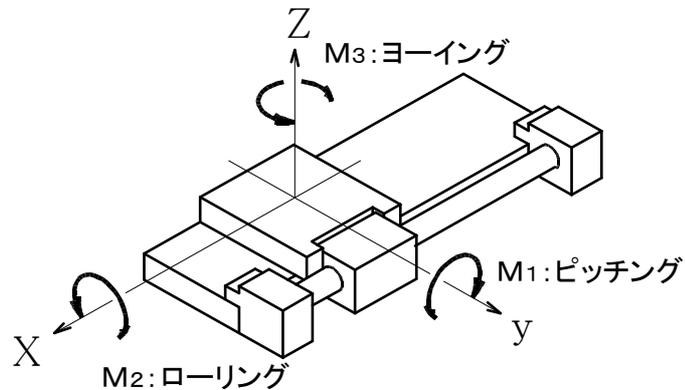


注1) 本シリンダは垂直作動において、空気圧回路による中間停止はできません。
 その場合の停止方法は外部ストッパ等のみです。

7-2. ロッドレスシリンダに加わるモーメントの種類

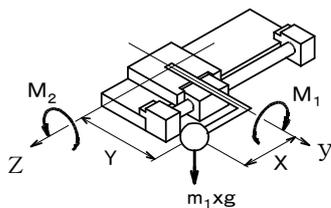
シリンダの取り付け姿勢、負荷、重心位置により複数のモーメントが発生する場合があります。

座標とモーメント

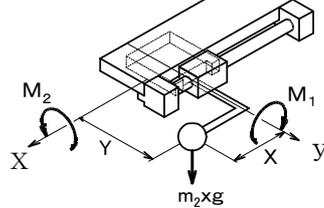


静的モーメント

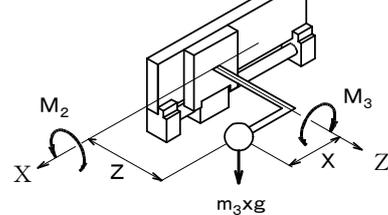
水平取付



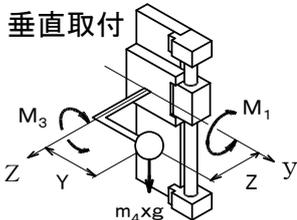
天井取付



壁取付



垂直取付

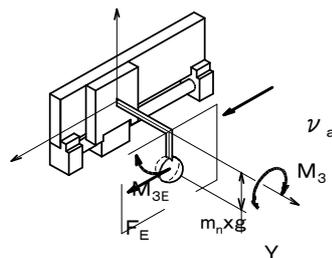
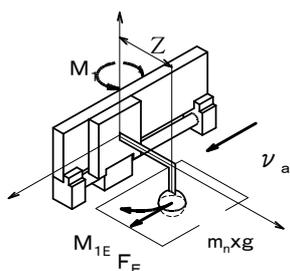


取付姿勢	水平取付	天井取付	壁取付	垂直取付	
静的負荷 m	m_1	m_2	m_3	m_4	
モーメント	M_1	$m_1 \times g \times X$	$m_2 \times g \times X$	—	$m_4 \times g \times Z$
	M_2	$m_1 \times g \times Y$	$m_2 \times g \times Y$	$m_3 \times g \times Z$	—
	M_3	—	—	$m_3 \times g \times X$	$m_4 \times g \times Y$

注) m_4 は、推力にて、移送できる質量であり、実際には、推力の0.3~0.7倍(使用速度によって異なる)程度を目安としてください。

g : 重力加速度

動的モーメント



取付姿勢	水平取付	天井取付	壁取付	垂直取付
動的負荷 F_E	$\frac{1.4}{3} \times v_a \times m_n \times g$			
モーメント	M_{1E}	$\frac{1}{3} \times F_E \times Z$		
	M_{2E}	動的モーメント M_{2E} は発生致しません。		
	M_{3E}	$\frac{1}{3} \times F_E \times Y$		

注) 動的モーメントは取付姿勢にかかわらず上記にて算出されます。

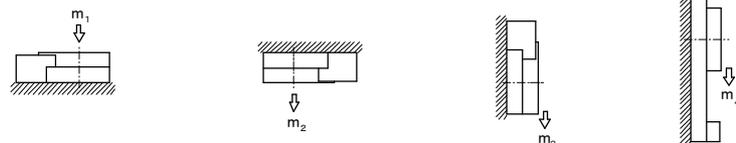
g : 重力加速度
 v_a : 平均速度

7-3. 最大許容モーメント・最大負荷質量

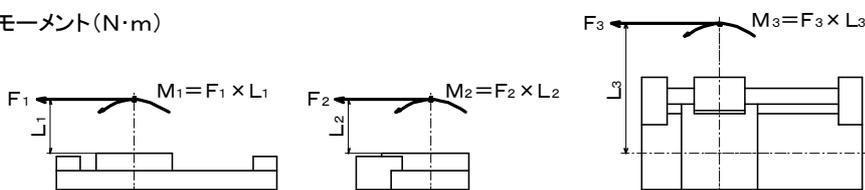
型式	チューブ内径 (mm)	最大許容モーメント (N・m)			最大負荷質量 (kg)			
		M1	M2	M3	m1	m2	m3	m4
CY1F	10	1	2	1	2	2	2	1.4
	15	1.5	3	1.5	5	5	5	2
	25	14	20	14	12	12	12	12

上記の値は、許容モーメント・負荷質量の最大値を示しており、ピストン速度に対する最大許容モーメント・最大負荷質量は、各グラフを参照願います。

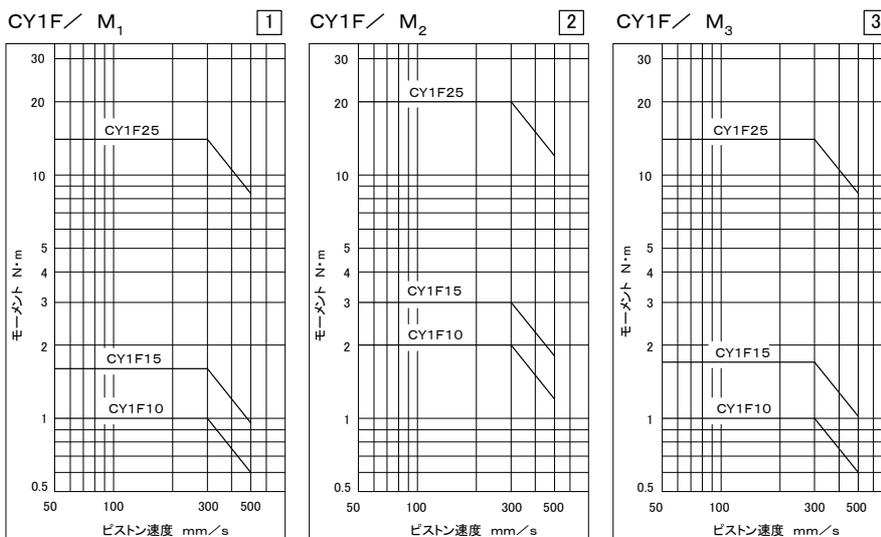
負荷質量 (kg)



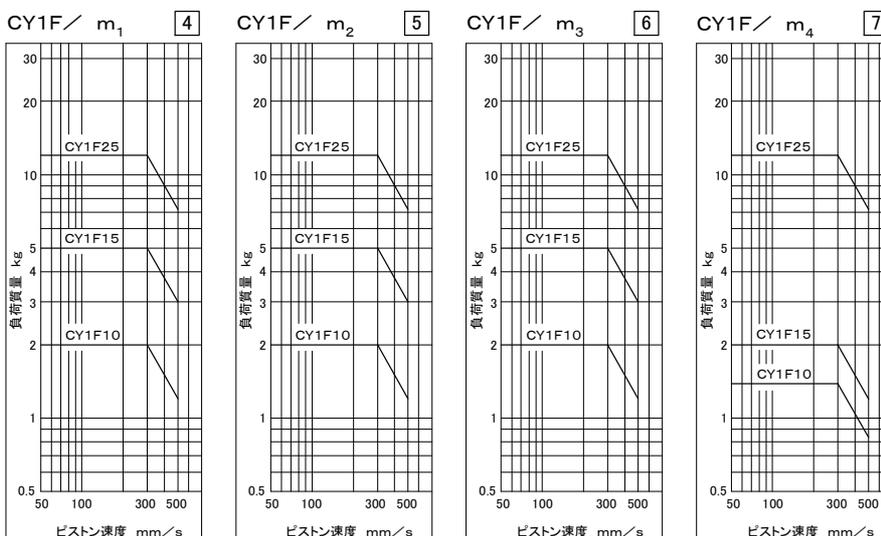
モーメント (N・m)



モーメント / CY1F



負荷質量 / CY1F



最大許容モーメント

グラフ使用限界範囲内でモーメントを選定してください。またグラフの使用限界範囲内でも最大負荷質量の値を超える場合がありますので選定条件時の積載質量についても併せて確認してください

最大負荷質量

グラフ使用限界範囲内で負荷質量を選定してください。またグラフの使用限界範囲内でも最大許容モーメントの値を超える場合がありますので選定条件時のモーメントについても併せて確認してください。

7-4. ガイド負荷率の算出方法

1. 選定計算においては、①最大負荷、②静的モーメントおよび、③動的モーメント(ストッパ衝突時)の検討が必要です。

※①・②は νa (平均速度)、③は ν (衝突速度 $\nu = 1.4 \nu a$)で評価し、①の m_{max} は最大負荷質量質量グラフ内($m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \cdot m_4$)より算出し、②・③の M_{max} は最大許容モーメントグラフ内($M_1 \cdot M_2 \cdot M_3$)より算出願います。

$\text{ガイド負荷率の総和 } \Sigma \alpha = \frac{\text{負荷質量[m]} \text{ (注1)}}{\text{最大負荷質量[m max]}} \leq \frac{\text{静的モーメント[M]} \text{ (注2)}}{\text{静的許容モーメント[M max]}} + \frac{\text{動的モーメント[M}_E\text{]}}{\text{動的許容モーメント[M}_E \text{ max]}}$

(注1)シリンダが停止している状態で荷重等により発生するモーメント。

(注2)ストロークエンド(ストッパ衝突時)で発生する衝撃相当荷重によるモーメント。

(注3)ワーク形状によっては、複数のモーメントが発生する場合があります、負荷率の総和($\Sigma \alpha$)はそれら全ての合計となります。

2. 衝突時の動的モーメントの計算方法

ストッパ衝突時での衝撃を考慮した動的モーメントは、下記のような計算にてご検討ください。

m : 負荷質量 (kg)

ν : 衝突速度 (mm/s)

F_E : 衝突相当荷重(ストッパ衝突時)

L_1 : 負荷重心までの距離 (m)

νa : 平均速度 (mm/s)

M_E : 動的モーメント (N·m)

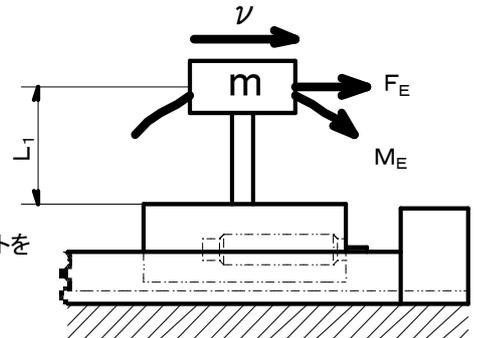
g : 重力加速度 (9.8 m/s^2)

$$\nu = 1.4 \nu a \text{ (mm/s)} \quad F_E = \frac{1.4}{100} \cdot \nu a \cdot g \cdot m$$

$$\therefore M_E = \frac{1}{3} \cdot F_E \cdot L_1 = 0.05 \cdot \nu a \cdot m \cdot L_1 \text{ (N}\cdot\text{m)}$$

(注4) $\frac{1.4}{100} \cdot \nu a$ は衝撃力を算出するための無次元係数です。

(注5) 平均荷重係数 ($= \frac{1}{3}$) : 本係数は、ストッパ衝突時最大負荷モーメントを寿命計算上、平均化するためのものです。



3. 詳細な選定手順については、P. 21~23を参照願います。

7-5. 垂直作動で使用する場合の制限について

①垂直で使用する場合

垂直でご使用になる場合はマグネットカップリング離脱による落下防止を考慮して、最大積載質量および最高使用圧力は下表としてください。



最大積載質量および最高使用圧力を超えて使用した場合はマグネットカップリングが離脱しますので注意してください。

チューブ内径[mm]	最大積載質量 m_v [kg]	最高使用圧力 P_v [MPa]
Φ 10	1. 4	0. 55
Φ 15	2. 0	0. 65
Φ 25	12. 0	0. 65

7-6. 中間停止の場合の制限について

①負荷を外部ストップなどで中間停止、またはアジャストボルトによってストローク調整する場合。

負荷を外部ストップで中間停止、または付属のアジャストボルトによってストローク調整を行って使用される場合は、下表の圧力限界以下でご使用ください。



使用圧力限界を超えて使用した場合はマグネットカップリングが離脱しますので注意してください。

チューブ内径[mm]	保持力 [N]	中間停止させる時の使用圧 力限界 P_s [MPa]
Φ 10	53. 9	0. 55
Φ 15	137	0. 65
Φ 25	363	0. 65

②負荷を空気圧回路で中間停止する場合

負荷を空気圧回路で中間停止する場合は下表の運動エネルギー以下でご使用ください。
また、垂直作動において、空気圧回路による中間停止はできません。



許容運動エネルギーを超えた場合はマグネットカップリングが離脱しますので注意してください。

チューブ内径[mm]	中間停止可能な許容運動エネルギー E_s [J]
Φ 10	0. 03
Φ 15	0. 13
Φ 25	0. 45

7-7. 機種を選定例

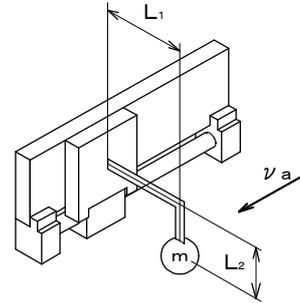
条件に合った最適なCY1Fシリーズをご使用いただくために、ここで一般的なガイド負荷率の計算手順、中間停止の検討の具体例をご紹介します。

計算例①

使用条件

仮選定シリンダ: CY1F15
 終端緩衝機構: 標準(ショックアブソーバ)
 取付け: 壁取付
 速度(平均): $\nu_a = 300$ [mm/s]
 負荷質量: $m = 0.5$ [kg] (アーム部の質量除く)
 $L_1 = 0.05$ [mm]
 $L_2 = 0.04$ [mm]

A



(1) ガイド負荷率の判定

項目	負荷率 α_n	備考
① 負荷質量 	$\alpha_1 = m / m_{\max}$ $= 0.5 / 5$ $= 0.1$	m について検討します。 m_{\max} は壁取付のため、 m_3 の <グラフ⑥>より、300mm/s時の 値を求めます。
② 静的モーメント 	$M_2 = m \times g \times L_1$ $= 0.5 \times 9.8 \times 0.05$ $= 0.245$ [N·m] $\alpha_2 = M_2 / M_{2 \max}$ $= 0.245 / 3$ $= 0.082$	M_2 について検討します。 M_1, M_3 は発生しないので検討不要 $M_2 \max$ は300mm/s時の値を <グラフ②>より求めます。
③ 動的モーメント 	$M_{1E} = 1/3 \times F_E \times L_1$ $(F_E = 1.4 / 100 \times \nu_a \times g \times m)$ $= 0.05 \times \nu_a \times m \times L_1$ $= 0.05 \times 300 \times 0.5 \times 0.05$ $= 0.375$ [N·m] $\alpha_{3A} = M_{1E} / M_{1E \max}$ $= 0.375 / 1.07$ $= 0.350$	M_{1E} について検討します。 衝突速度 ν を求めます。 $\nu = 1.4 \times \nu_a$ $= 1.4 \times 300$ $= 420$ [mm/s] $M_{1E \max}$ は420mm/s時の値を <グラフ①>より求めます。
	$M_{3E} = 1/3 \times F_E \times L_2$ $= 0.05 \times \nu_a \times m \times L_2$ $= 0.05 \times 300 \times 0.5 \times 0.04$ $= 0.3$ [N·m] $\alpha_{3B} = M_{3E} / M_{3E \max}$ $= 0.3 / 1.07$ $= 0.28$	M_{3E} について検討します。 上記より、 $M_{3E \max}$ は420mm/s時の値を <グラフ③>より求めます。

以上より

$$\sum \alpha_n = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_{3A} + \alpha_{3B} = 0.1 + 0.082 + 0.35 + 0.28 = 0.812$$

$\sum \alpha_n = 0.812 \leq 1$ により使用可能です。

(2) 負荷の運動エネルギーの判定

空気圧回路による中間停止のため、運動エネルギーを判定します。

$$\text{運動エネルギー } E = \frac{M}{2} \left(\frac{\nu_a}{1000} \right)^2 = \frac{0.5}{2} \cdot \frac{300^2}{1000^2} = 0.0225 \text{ [J]}$$

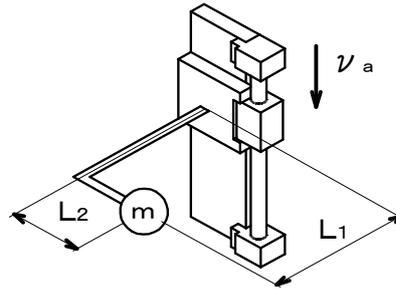
$E = 0.0225 \leq E_s (E_s = 0.13 \text{ [J]})$ のため、使用可能です。(P20を参照願います)

(1)(2)の判定より、CY1F15を使用可能となります。

計算例②

使用条件

仮選定シリンダ: CY1F25
 終端緩衝機構: 標準(ショックアブソーバ)
 取付け: 垂直取付 使用圧力 : 0.4MPa
 速度(平均): $\nu_a = 300$ [mm/s]
 負荷質量: $m = 3$ [kg] (アーム部の質量除く)
 $L_1 = 0.05$ [m]
 $L_2 = 0.04$ [m]



(1) ガイド負荷率の判定

項目	負荷率 α_n	備考
① 負荷質量 	$\alpha_{1} = m / m_{\max}$ $= 3 / 12$ $= 0.25$	m_{\max} について検討します。 m_{\max} は垂直取付のため、 m_4 の <グラフ⑦>より、300mm/s時の 値を求めます。
② 静的モーメント 	$M_1 = m \times g \times L_1$ $= 3 \times 9.8 \times 0.05$ $= 1.47$ [N·m] $\alpha_{2A} = M_1 / M_1 \max$ $= 1.47 / 14$ $= 0.105$ $M_3 = m \times g \times L_2$ $= 3 \times 9.8 \times 0.04$ $= 1.176$ [N·m] $\alpha_{2B} = M_3 / M_3 \max$ $= 1.176 / 14$ $= 0.084$	M_1 について検討します。 $M_1 \max$ は300mm/s時の値を <グラフ①>より求めます。 M_3 について検討します。 $M_3 \max$ は300mm/s時の値を <グラフ③>より求めます。
③ 動的モーメント 	$M_{1E} = 1/3 \times F_E \times L_1$ $(F_E = 1.4 / 100 \times \nu_a \times m \times g)$ $= 0.05 \times \nu_a \times m \times L_1$ $= 0.05 \times 300 \times 3 \times 0.05$ $= 2.25$ [N·m] $\alpha_{3A} = M_{1E} / M_{1E} \max$ $= 2.25 / 10$ $= 0.225$ $M_{3E} = 0.05 \times \nu_a \times m \times L_2$ $(F_E = 1.4 / 100 \times \nu_a \times m \times g)$ $= 0.05 \times 300 \times 3 \times 0.04$ $= 1.8$ [N·m] $\alpha_{3B} = M_{3E} / M_{3E} \max$ $= 1.8 / 10$ $= 0.18$	M_{1E} について検討します。 衝突速度 ν を求めます。 $\nu = 1.4 \times \nu_a$ $= 1.4 \times 300$ $= 420$ [mm/s] $M_{1E} \max$ は420mm/s時の値を <グラフ①>より求めます。 M_{3E} について検討します。 上記より、 $M_{3E} \max$ は420mm/s時の値を <グラフ③>より求めます。

以上より

$$\sum \alpha_n = \alpha_1 + \alpha_{2A} + \alpha_{2B} + \alpha_{3A} + \alpha_{3B} = 0.25 + 0.105 + 0.084 + 0.225 + 0.18 = 0.844$$

$\sum \alpha_n = 0.844 \leq 1$ により使用可能です。

(2) 中間停止時の圧力の判定

外部ストッパによる中間停止のため、使用圧力を判定します。

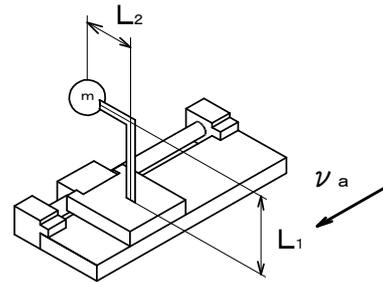
使用圧力 $P = 0.4 \text{ MPa} \leq P_s (P_s = 0.65 \text{ MPa})$ のため、使用可能です。(P20を参照願います)

(1)(2)の判定より、CY1F25を使用可能となります。

計算例③

使用条件

仮選定シリンダ: CY1F10
 取付姿勢: 水平取付
 速度(平均): $\nu_a = 300$ [mm/s]
 使用圧力: 0.4 [MPa]
 荷質量: $m = 0.5$ [kg] (アーム部の質量除く)
 $L_1 = 0.03$ [mm]
 $L_2 = 0.02$ [mm]
 中間停止の有無: 有 (空気圧回路による中間停止)



(1) ガイド負荷率の判定

項目	負荷率 α_n	備考
① 荷質量 	$\alpha_1 = m / m_{\max}$ $= 0.5 / 2$ $= 0.25$	m について検討します。 m_{\max} は水平取付のため、 m_1 の <グラフ④> より、300mm/s時の 値を求めます。
② 静的モーメント 	$M_2 = m \times g \times L_2$ $= 0.5 \times 9.8 \times 0.02$ $= 0.098$ [N·m] $\alpha_2 = M_2 / M_2 \max$ $= 0.098 / 2$ $= 0.049$	M_2 について検討します。 M_1, M_3 は発生しないので検討不要 $M_2 \max$ は300mm/s時の値を <グラフ②> より求めます。
③ 動的モーメント 	$M_{1E} = 1/3 \times F_E \times L_1$ $(F_E = 1.4 / 100 \times \nu_a \times g \times m)$ $= 0.05 \times \nu_a \times m \times L_1$ $= 0.05 \times 300 \times 0.5 \times 0.03$ $= 0.225$ [N·m] $\alpha_{3A} = M_{1E} / M_{1E} \max$ $= 0.225 / 0.71$ $= 0.317$	M_{1E} について検討します。 衝突速度 ν を求めます。 $\nu = 1.4 \times \nu_a$ $= 1.4 \times 300$ $= 420$ [mm/s] $M_{1E} \max$ は420mm/s時の値を <グラフ①> より求めます。
	$M_{3E} = 1/3 \times F_E \times L_2$ $= 0.05 \times \nu_a \times m \times L_2$ $= 0.05 \times 300 \times 0.5 \times 0.02$ $= 0.15$ [N·m] $\alpha_{3B} = M_{3E} / M_{3E} \max$ $= 0.15 / 0.71$ $= 0.211$	M_{3E} について検討します。 上記より、 $M_{3E} \max$ は420mm/s時の値を <グラフ③> より求めます。

以上より

$$\sum \alpha_n = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_{3A} + \alpha_{3B} = 0.25 + 0.049 + 0.317 + 0.211 = 0.837$$

$\sum \alpha_n = 0.837 \leq 1$ により使用可能です。

(2) 荷の運動エネルギーの判定

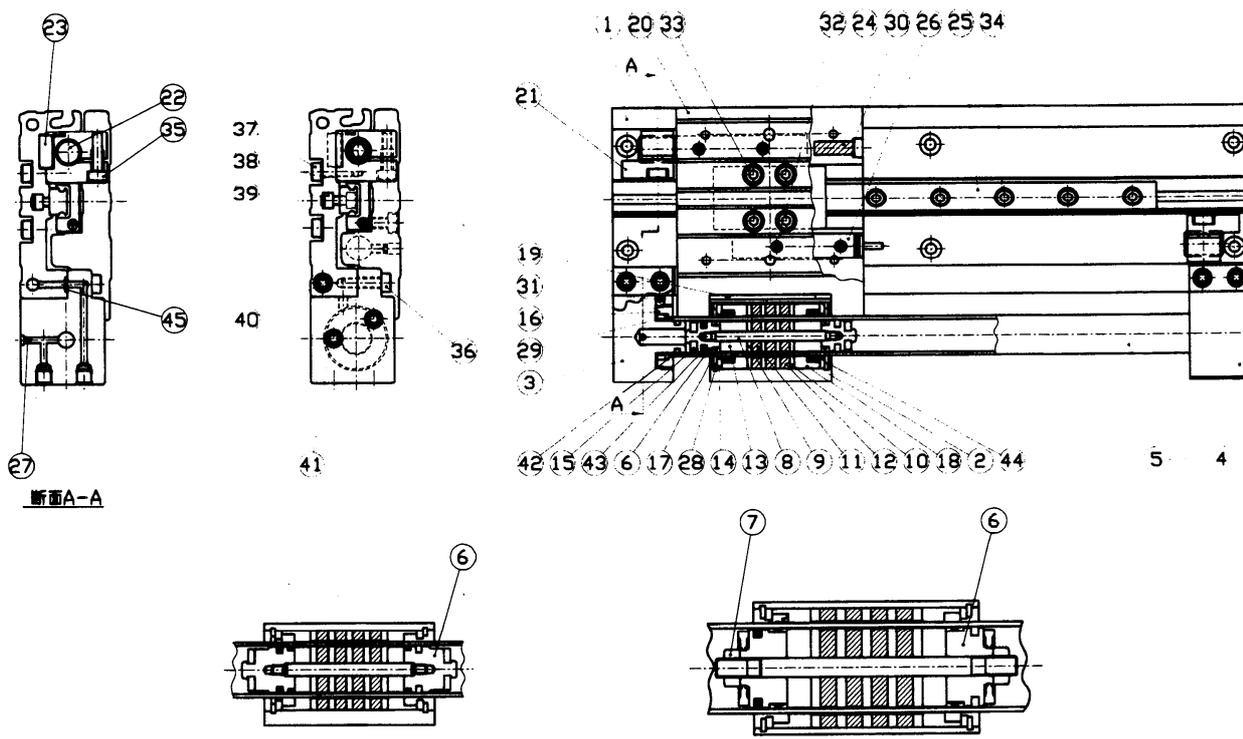
空気圧回路による中間停止のため、運動エネルギーを判定します。

$$\text{運動エネルギー } E = \frac{M}{2} \cdot \left(\frac{\nu_a}{1000} \right)^2 = \frac{0.5}{2} \cdot \left(\frac{300}{1000} \right)^2 = 0.0225 \quad [\text{J}]$$

$E = 0.0225 \leq E_s$ ($E_s = 0.03$ [J]) のため、使用可能です。(P20を参照願います)

(1)(2)の判定より、CY1F10を使用可能となります。

8. 構造図



CY1F15駆動シリンダ部詳細図

CY1F25駆動シリンダ部詳細図

パッキンリスト

NO.	名称	材質	個数	CY1F10	CY1F15	CY1F25
4	軌道台ガスケット	NBR	2	φ4.6×φ2.6×φ1	φ4.6×φ2.6×φ1	φ5.9×φ3.9×φ1
3	スクレーパ	NBR	2	PDU-12Z	PDU-23×17	PDU-34×28
2	ピストンパッキン	NBR	1	NLP-10A	NLP-15A	NLP-25-19A
1	シリンダチューブガスケット	NBR	2	C8	C12.5	C22

構成部品

NO.	名称	材質	個数	備考	NO.	名称	材質	個数	備考
19	ウエアリングC	特殊樹脂	2		41	六角穴付プラグ	モリブデン鋼	3	ニッケルメッキ φ25は六角穴付テーパプラグ
18	ウエアリングB	特殊樹脂	2		40	六角穴付プラグ	モリブデン鋼	2	ニッケルメッキ
17	ウエアリングA	特殊樹脂	2		39	四角ナット	炭素鋼	—	ニッケルメッキ
16	アタチメントリング	アルミニウム合金	2	硬質アルマイト	38	平座金	圧延鋼材	4	ニッケルメッキ
15	ダンパ	ウレタン	2		37	六角穴付ボルト	モリブデン鋼	4	ニッケルメッキ
14	スペーサ	圧延鋼板	2	ニッケルメッキ	36	六角穴付ボルト	モリブデン鋼	4	ニッケルメッキ
13	ピストンスペーサ	アルミニウム合金	2	クロメート	35	六角穴付ボルト	モリブデン鋼	2	ニッケルメッキ
12	マグネットB	希土類磁石	3	(φ10)	34	六角穴付ボルト	モリブデン鋼	—	ニッケルメッキ
			4	(φ15・25)	33	六角穴付ボルト	モリブデン鋼	4	ニッケルメッキ
11	マグネットA	希土類磁石	3	(φ10)	32	六角穴付止メネジ	モリブデン鋼	4	ニッケルメッキ
			4	(φ15・25)	31	六角穴付止メネジ	モリブデン鋼	2	ニッケルメッキ
10	外部移動子側ヨーク	圧延鋼板	4	亜鉛クロメート (φ10)	30	止メ輪	ステンレス		
			5	亜鉛クロメート (φ15・25)	29	軸用C形止メ輪	ステンレス	2	(φ10・15)
9	ピストン側ヨーク	圧延鋼板	4	亜鉛クロメート (φ10)		硬鋼線材			(φ25)
			5	亜鉛クロメート (φ15・25)	28	穴用C形止メ輪	炭素工具鋼	2	ニッケルメッキ
8	シャフト	ステンレス	1		27	鋼球	軸受鋼	2	
7	ピストンナット	炭素鋼	2	(φ25のみ使用)	26	ショックアブソーバ	—	2	
6	ピストン	黄銅	2	無電解ニッケルメッキ (φ10)	25	ガイド	—	1	
		アルミニウム合金		クロメート (φ25)	24	マグネット	希土類磁石	1	
5	シリンダチューブ	ステンレス	1		23	アジャストホルダ位置決めキー	炭素鋼	2	亜鉛クロメート
4	エンドカバーB	アルミニウム合金	1		22	アジャストボルト	モリブデン鋼	2	ニッケルメッキ
3	エンドカバーA	アルミニウム合金	1		21	アジャストホルダ	炭素鋼	2	無電解ニッケルメッキ
2	ボディ	アルミニウム合金	1		20	スライドテーブル	アルミニウム合金	1	硬質アルマイト
1	軌道台	アルミニウム合金	1	硬質アルマイト					

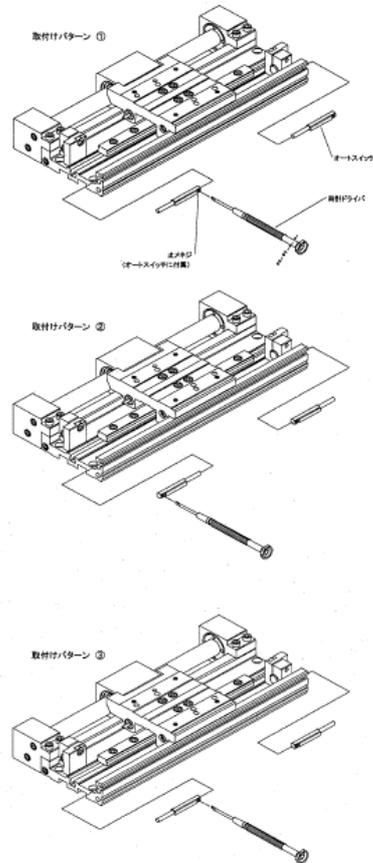
9. オートスイッチ



注意

9-1. オートスイッチ取付方法

- ①オートスイッチを取付ける場合には右図のように3パターンの取付方法がありますが、オートスイッチ溝に挿入し、取付位置設定後マイナス時計ドライバを用い、付属の止メネジを締付けてください。
- ②オートスイッチの止メネジ(オートスイッチに付属)を締付ける際は、握り径5~6mm程度の時計ドライバを使用してください。
締付けトルクは0.1~0.2N・m程度としてください。
- ③適応オートスイッチ・オートスイッチの注意事項については、弊社カタログを参照願います。



9-2. オートスイッチ取付可能最小ストローク



注意

- ①ストローク調整を行った場合は、オートスイッチ取付可能最小ストロークに注意してください。
オートスイッチ取付可能最小ストロークは下表を参照してください。

・オートスイッチ1個付の場合の取付可能最小ストローク

[mm]

チューブ内径 [mm]	D-A9□、D-A9□V D-F9□、D-F9□V	D-F9□W D-F9□WV
φ10	5	10
φ15		
φ25		

・オートスイッチ2個付の場合の取付可能最小ストローク

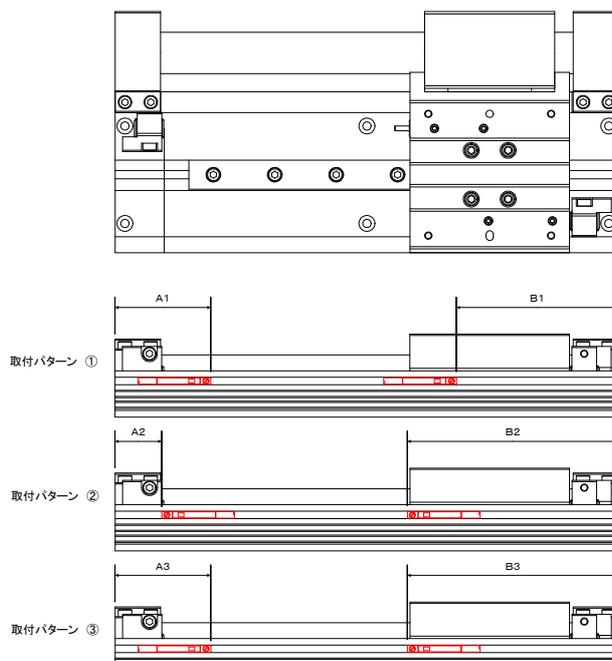
チューブ内径 [mm]	D-A90 D-A96	D-A93	D-A90V D-A96V D-A93V	D-F9□ D-F9□W	D-F9□V D-F9□WV
取付パターン ①・②	32	35	22	32	20
取付パターン ③	20			12	

9-3. オートスイッチ／適正取付位置(ストロークエンド検出時)



注意

①CY1Fシリーズはオートスイッチのリード線取出し方向により、オートスイッチの適正取付位置が異なりますので、注意してください。



D-A9□、D-A9□V

[mm]

チューブ内径 [mm]	取付パターン①		取付パターン②		取付パターン③		* 動作範囲
	A1	B1	A2	B2	A3	B3	
φ10	38	60	18	80	38	80	9
φ15	39	66	19	86	39	86	10
φ25	44.5	95.5	24.5	115.5	44.5	115.5	11

D-F9□、D-F9□V

[mm]

チューブ内径 [mm]	取付パターン①		取付パターン②		取付パターン③		* 動作範囲
	A1	B1	A2	B2	A3	B3	
φ10	34	64	22	76	34	76	5.5
φ15	35	70	23	82	35	82	5
φ25	40.5	99.5	28.5	111.5	40.5	111.5	5

D-F9□W、D-F9□WV

[mm]

チューブ内径 [mm]	取付パターン①		取付パターン②		取付パターン③		* 動作範囲
	A1	B1	A2	B2	A3	B3	
φ10	34	64	22	76	34	76	5.5
φ15	35	70	23	82	35	82	5
φ25	40.5	99.5	28.5	111.5	40.5	111.5	5

* 応差を含めた目安であり、保証するものではありません。(バラツキ±30%程度)

また、周囲の環境により大きく変化する場合があります。

改訂履歴

SMC株式会社 お客様相談窓口

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

 **0120-837-838**

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

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

© SMC Corporation All Rights Reserved