



取扱説明書

製品名称

サインロッドレスシリンダ

型式 / シリーズ / 品番

REAシリーズ

SMC株式会社

目次

安全上のご注意	P2~P3
1. 装置への取付けについて	P4~P10
2. 機種を選定方法	P11~P13
3. 垂直方向の作動について	P13
4. 中間停止について	P14
5. 使用空気および配管について	P15
6. 保守について	P15
7. その他の使用上の注意事項	P16
8. オーダーメイド仕様について	P16
9. 内部構造図および部品表	P17



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. 装置への取付について

サインロッドレスシリンダ (REA シリーズ) は回り止め機構がないため、外部移動子が回転します。
また、直接大きな負荷が受けられないため、他軸 (LMガイド等) で負荷をガイドして使用します。

1-1) シリンダ本体の取付

シリンダ本体を取付ける際は、必ず両側のヘッドカバー部を固定してご使用ください。(両側支持にて使用してください。)

また、シリンダ内の軸受に過大なモーメントがかかるため、外部移動子固定でのご使用は避けてください。

軸方向の圧縮力がかかった状態で取付けますと、シリンダチューブがたわんだ状態で取付けられるため、作動不適合の原因になります。(図1)

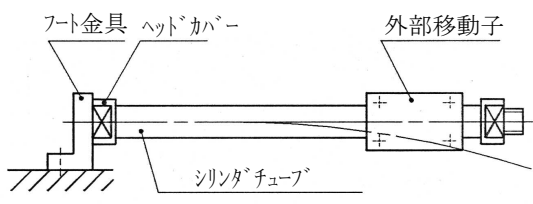
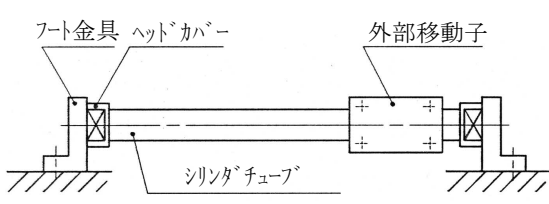
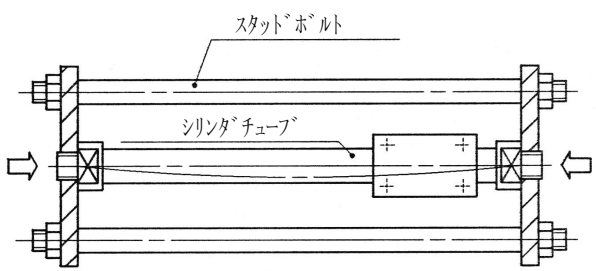
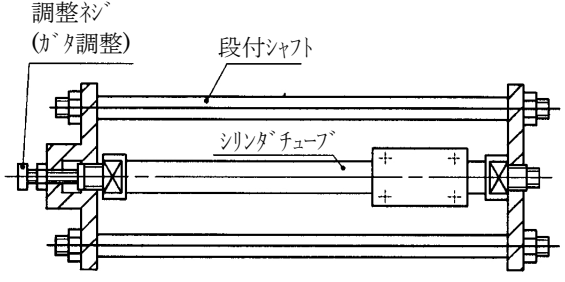
誤った取付例	正しい取付例
 <p style="text-align: center;">片側支持</p>	 <p style="text-align: center;">両側支持</p>
 <p>スタットボルト等でシリンダ本体を軸方向に圧縮する取付けをすると、シリンダチューブがたわみ軸心が曲がるため、作動不適合の原因になります。</p>	 <p>段付シャフト等を利用して、シリンダ本体の軸方向に圧縮荷重がかからないようにします。 取付金具とシリンダ本体のガタは、調整ネジ等で調整します。</p>

図1. シリンダ本体の取付例

1-2) 外部移動子と負荷部との取付について

外部移動子と負荷の取付には、次の2つのことを考慮する必要があります。

I-a) シリンダは、自重により図2のようにたわみを生じます。よって、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。

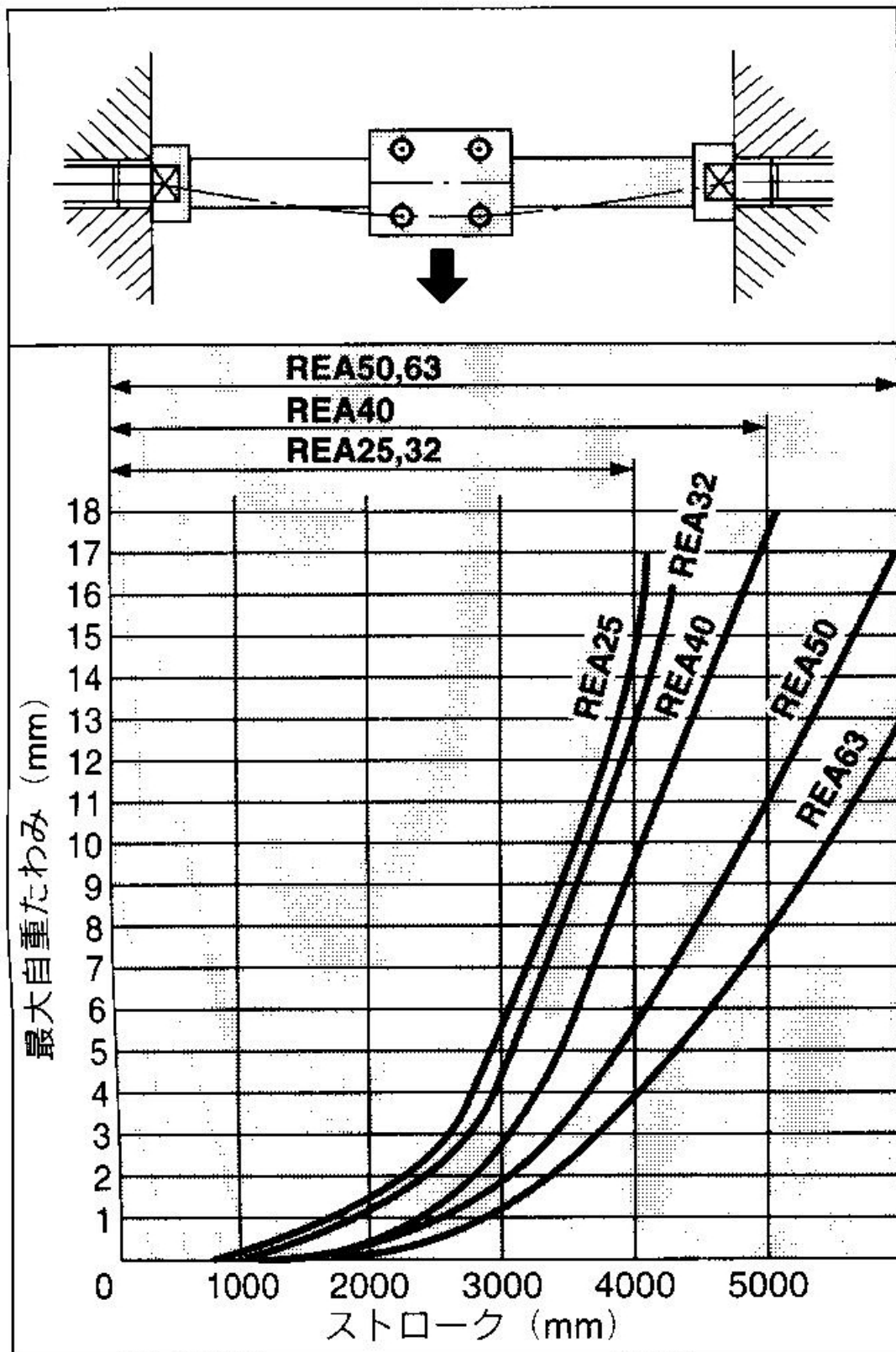


図2. ロッドレスシリンダの自重たわみ

I-b) 取付部の加工精度等により、シリンダ本体の軸心とガイド（軌道）部軸心の心ずれが生じます。
各軸心の心ずれ量を吸収出来るような取付を行います。
 以上の考慮がされた場合と、されていない例をつぎに示します。

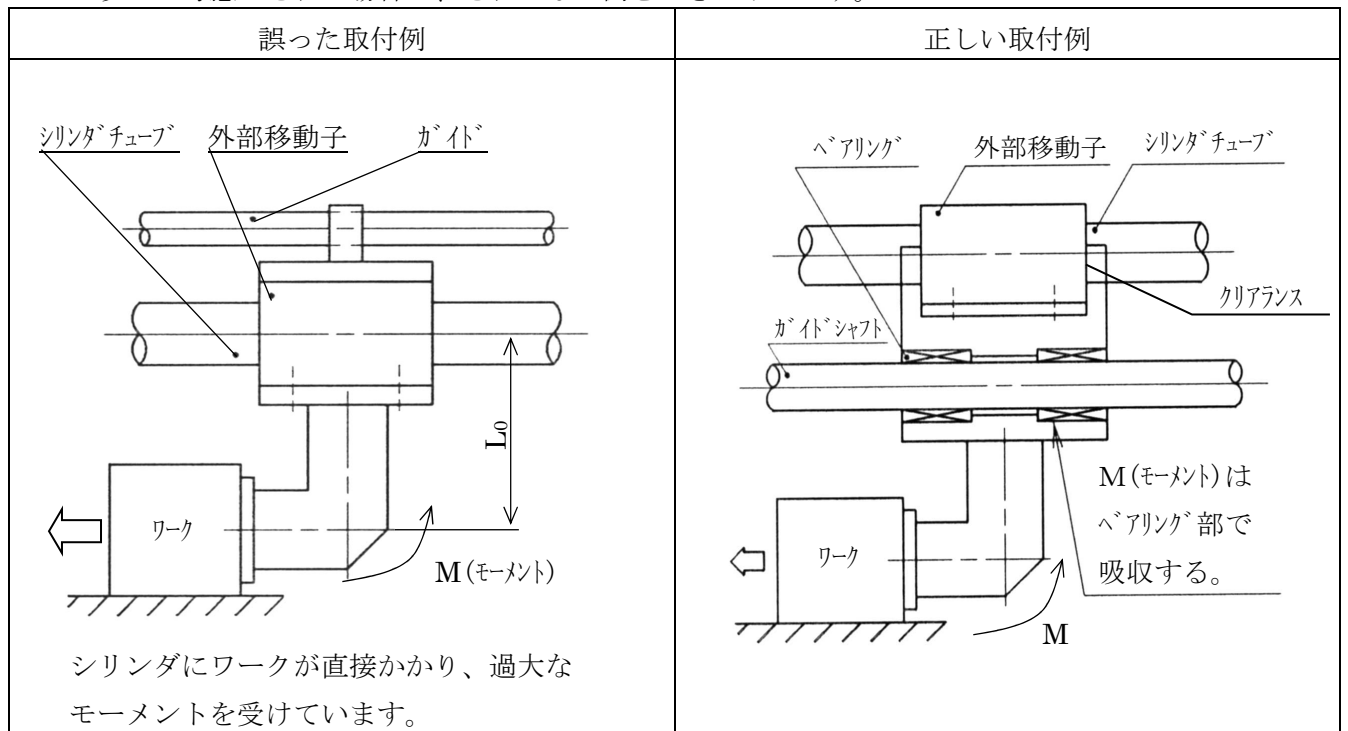


図 3-1 [例-1]

外部移動子に直接負荷台を取付けた場合、負荷台とシリンダ軸心との心ずれ量を吸収できず、作動不適合の原因になります。心ずれ量、シリンダの自重たわみを吸収する一例を示します。

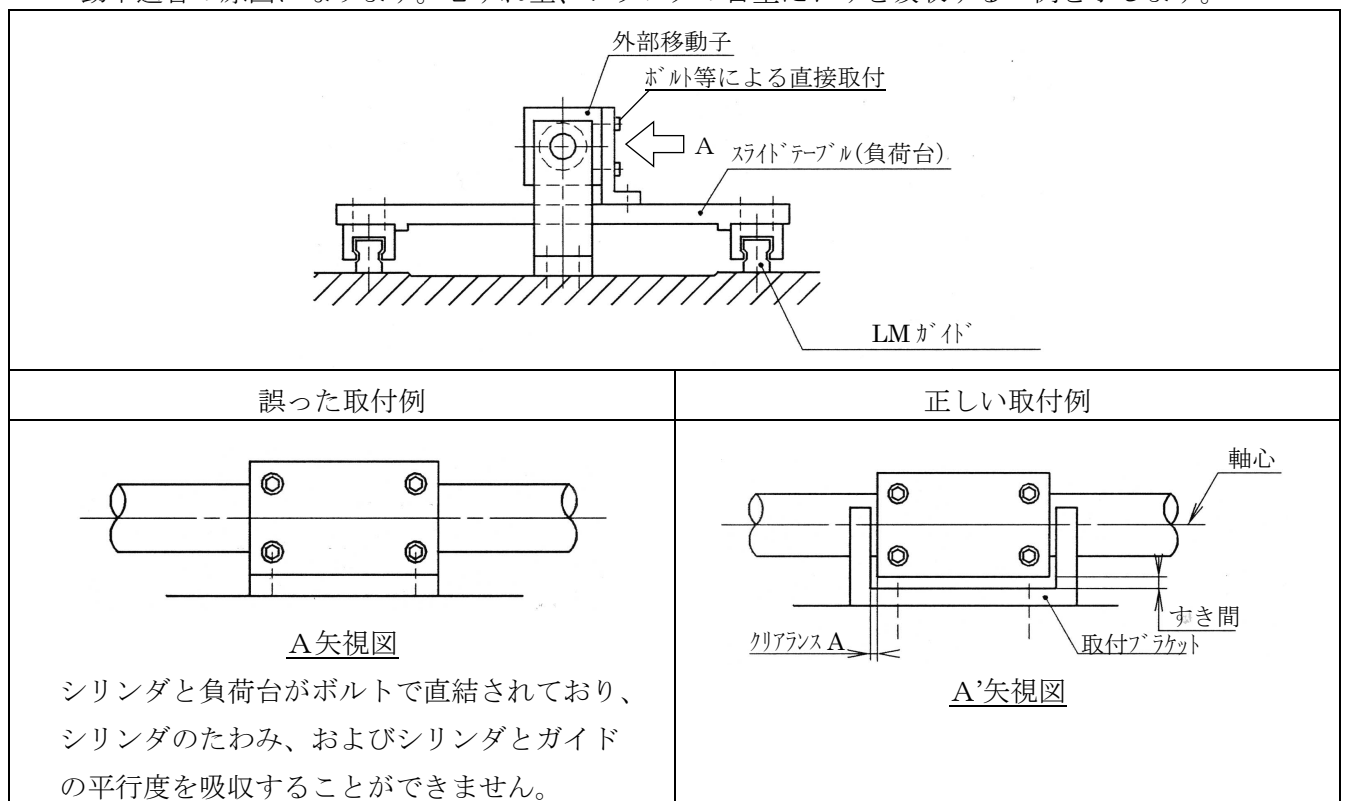
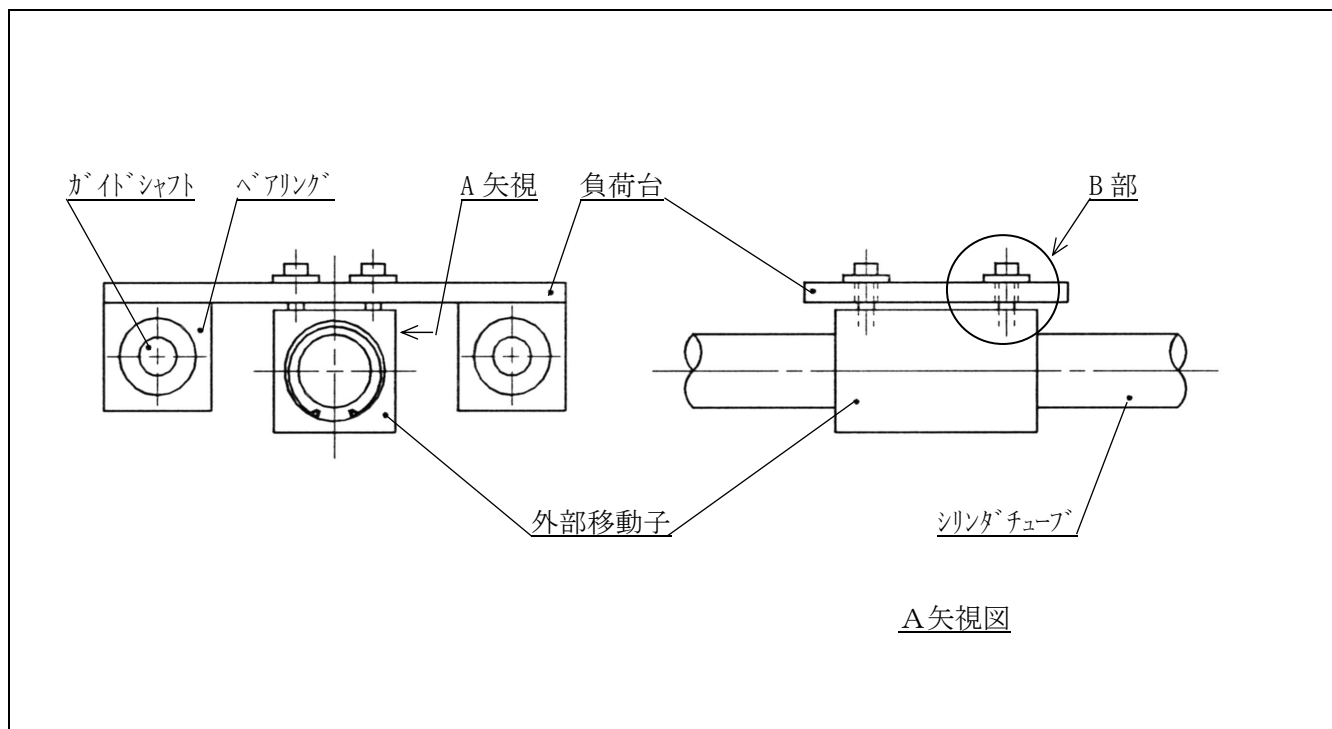


図 3-2 [例-2]



A 矢視図

誤った取付例	正しい取付例
<p data-bbox="446 1030 574 1075">A 矢視図</p> <p data-bbox="446 1612 606 1657">B 部詳細図</p> <p data-bbox="207 1657 813 1747">ボルトを締めつけると負荷台とシリンダ本体は直接結合されたような状態となります。</p>	<p data-bbox="1085 1120 1244 1164">B 部詳細図</p> <p data-bbox="877 1657 1516 1926"> スペーサを入れる事によりボルトを締めつけても負荷台とシリンダ本体の自由度が保てます。 ※ 前述の図 3-1、3-2 を推奨しますが、負荷取付の関係上できない場合は、上図のように取付けて下さい。 ただし、駆動力とモーメントの関係を確認の上、使用して下さい。 </p>

図 3-3 [例-3]

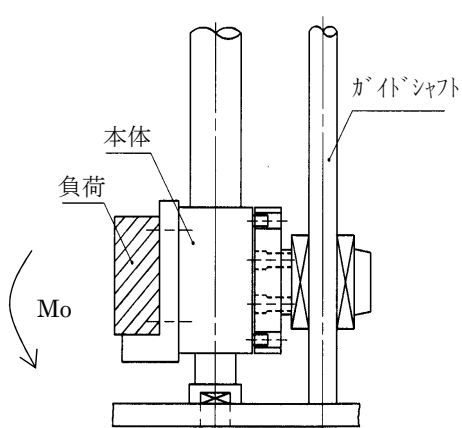
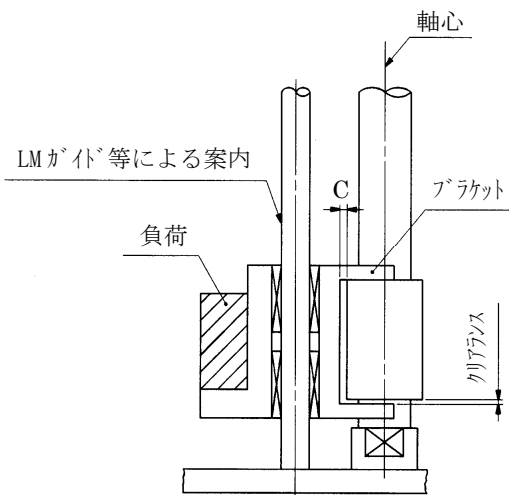
誤った取付例	正しい取付例
 <p data-bbox="185 795 826 927">シリンダが負荷側のモーメントを直接受けており、ガイドシャフトは廻り止めの効果しかありませんので、作動不適合の原因となります。</p>	 <p data-bbox="829 795 1511 927">負荷はガイドシャフトで受け、クリアランスにより心ずれ量を吸収しています。ブラケットはシリンダの軸心以上のばし、移動子にモーメントがかかりません。</p>

図3-4 [例-4]

図3-2 [例-2] より誤った取付の場合（移動子を直接負荷台に取付た場合）、ガイド（軌道）部とシリンダの軸心の心ずれ量が吸収出来ないので作動不適合の原因になります。心ずれ量、シリンダの自重たわみを吸収させるには、正しい取付例のように取付ブラケットとシリンダにクリアランスを設け、軸心のズレ量を吸収させます。なお、**取付ブラケットをシリンダの軸心以上のばし**、外部移動子部にモーメントが極力かからないようにします。

[例-1] ～ [例-4] の誤った例で取付されますと、外部移動子が強い力でシリンダチューブに押し付けられた状態で作動しますので、ウェアリングの異常摩耗による作動不適合が発生します。

また、シリンダ本体の軸心と負荷部の軸心の心ずれを吸収させるための専用ブラケット付シリンダを用意しておりますので、その際には、シリンダ型式の末尾に-XC57を明記してください。

(図3-5)

ただし、-XC57の外部移動子は専用部品となりますので、標準シリンダにフローティングブロック装着はできません。その際、標準シリンダを-XC57として工場へ修理していただくようお願いいたします。

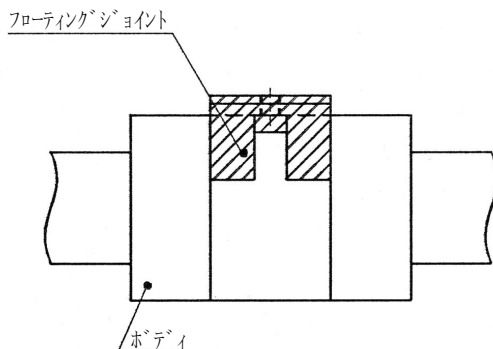


図3-5 [例-5] (-XC57)

心ずれの有無確認方法については、下記に示すように行ってください。

- 1) 装置への取付が終了したら、すぐに使用圧力で作動の確認をせずに、レギュレータの圧力を少しずつ上昇させ、全ストロークをスムーズに作動する最低作動圧力を求めます。
- 2) 負荷を設置後、作動した時の最低作動圧力とシリンダ単体の最低作動圧力に差が生じますが、この差に注目します。
- 3) 実際の最低作動圧力は、「シリンダ自身の摺動抵抗」、「負荷を作動させる力」、「ガイド部の摺動抵抗」の3つがプラスされたものです。(図4参照)

よって、心ずれが十分に吸収されていないときは、ガイド部の摺動抵抗が異常に大きくなります。

また、移動子の摺動抵抗も大きくなりウェアリング等が異常摩耗を生じるため作動不適合の原因となります。

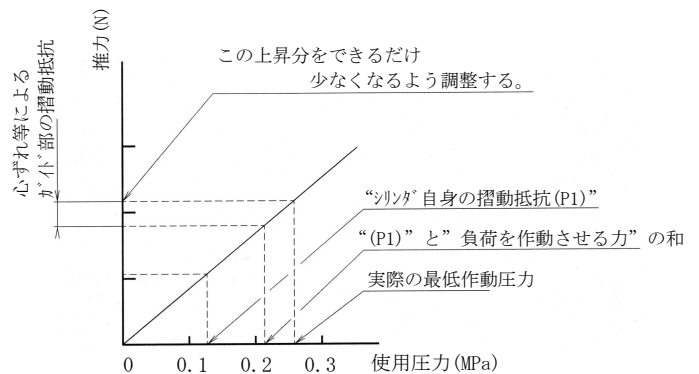


図4. (参考)

1-3) 速度調整について

- ①速度調整は弊社スピードコントローラ(ASシリーズ)の『絞り』タイプあるいはデュアルスピードコントローラを推奨します。(表1参照)
- ②メータイン、メータアウトタイプのスピードコントローラにて速度の調整は可能ですが、クッション効果(スムーズな起動、ソフト停止)が得られない場合があります。
- ③水平取付け以外の取付けの場合には、下降側に減圧供給回路(図5参照)を入れたシステムを推奨します。
(上昇の起動遅れ対策、省エアにも効果があります。)

型式	型式		
	エルボタイプ	ストレートタイプ	インラインタイプ
REA25	AS2201F-01-06-X214	AS2301F-01-06-X214	AS2001F-06-X214
REA32	AS2201F-01-06-X214	AS2301F-01-06-X214	AS2001F-06-X214
REA40	AS2201F-02-06-X214	AS2301F-02-06-X214	AS2001F-06-X214
REA50	AS3201F-02-08-X214	AS3301F-02-08-X214	AS3001F-08-X214
REA63	AS3201F-02-08-X214	AS3301F-02-08-X214	AS3001F-08-X214

表1 推奨スピードコントローラ

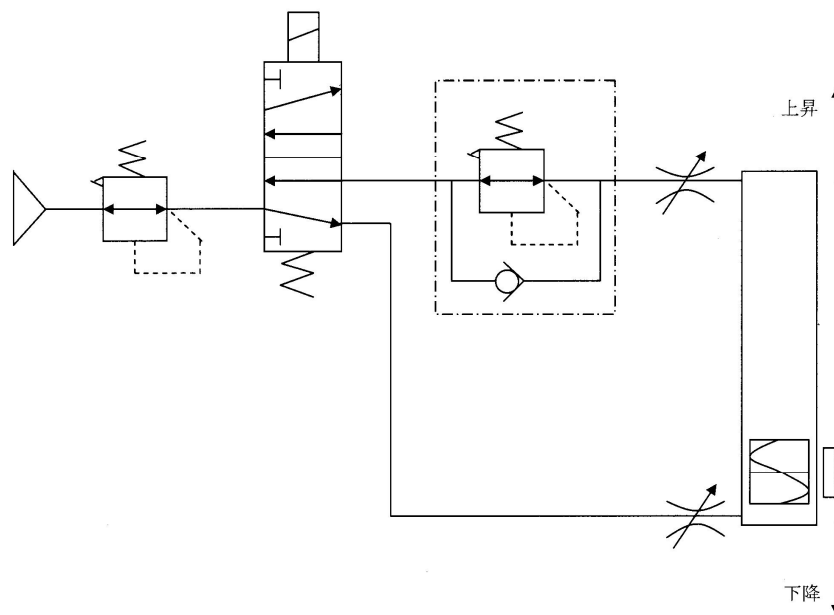


図5

1-4) クッション効果の調整について

- クッションは、調整できません。
- 従来のクッション機構のようなクッションニードルの調整はありません。

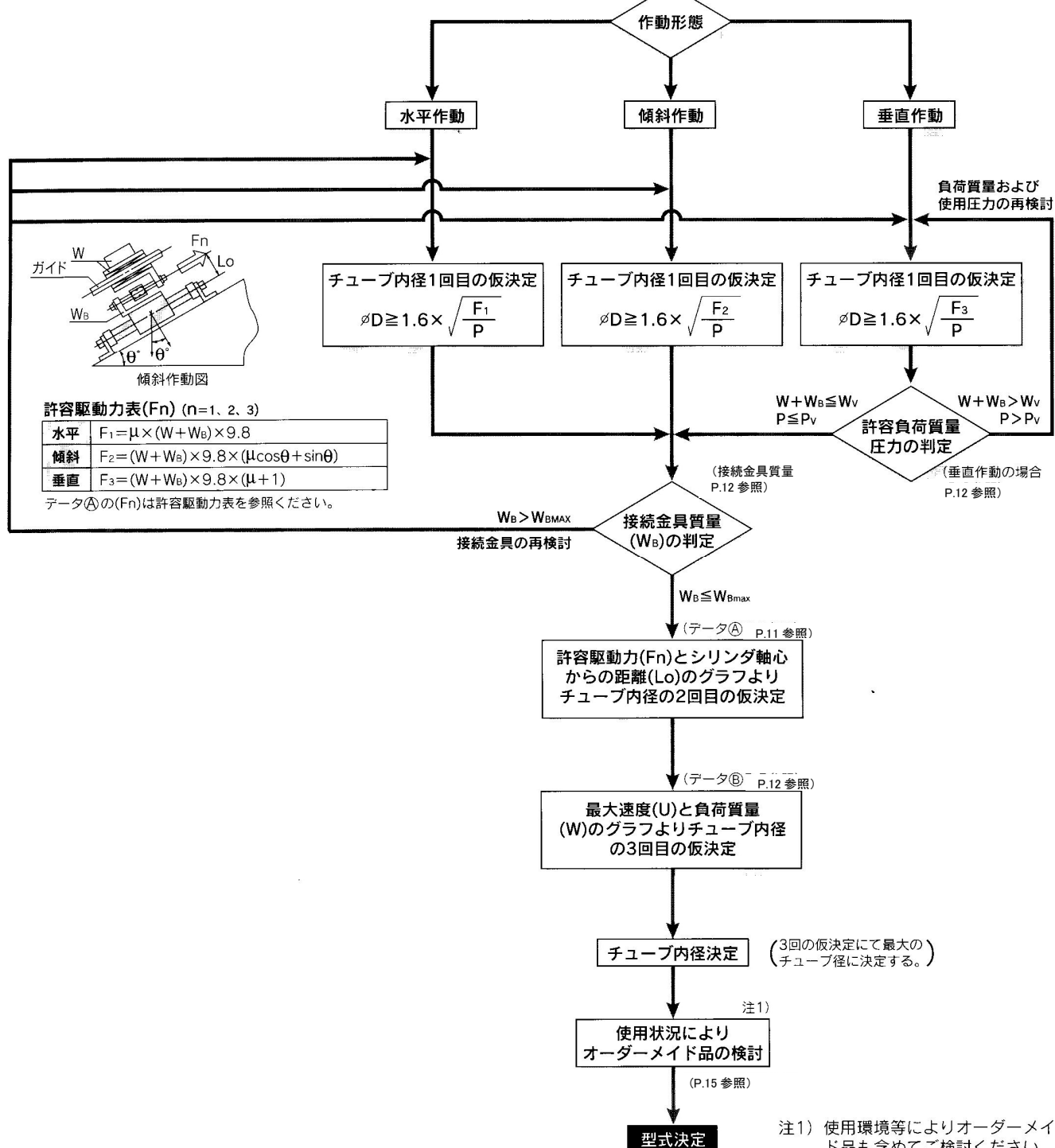
2. 機種を選定方法

2-1) 下記の選定フローに従って、機種を選定を行ってください。

Fn : 許容駆動力(N)
 Pv : 垂直作動時の最高使用圧力(MPa)
 W_{Bmax} : 最大接続金具質量(kg)
 Wv : 垂直作動時の許容負荷質量(kg)

使用条件

- ・ W : 負荷質量(kg)
- ・ W_B : 接続金具質量(kg)
- ・ μ : ガイドの摩擦係数
- ・ L₀ : シリンダ軸心からワーク作用点までの距離(cm)
- ・ 作動形態 (水平、傾斜、垂直)
- ・ P : 使用圧力(MPa)
- ・ U : 最大速度(mm/s)
- ・ ストローク(mm)



2-2) 駆動力

サインロッドレスシリンダは、ピストンの中心軸で推力を取出すことが理想的ですが、通常は図6-1に示すように、ピストンの中心軸から L_o cm離れた所で F_n Nの駆動力を取出すことになります。

L_o と F_n の関係は図6-2より求めてください。

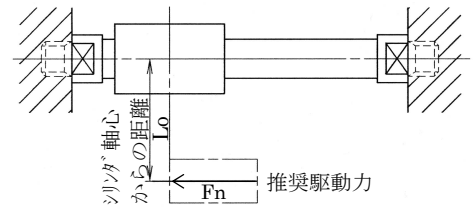
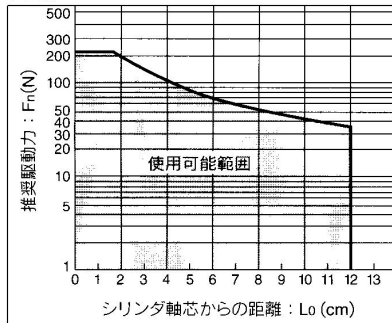


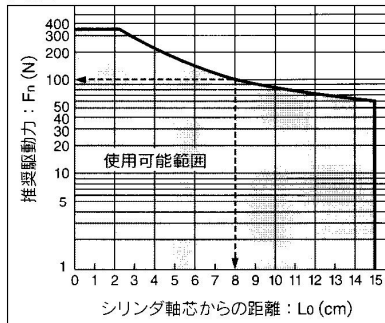
図6-1 駆動力

〈データA〉：シリンダ軸心からの距離——許容駆動能力

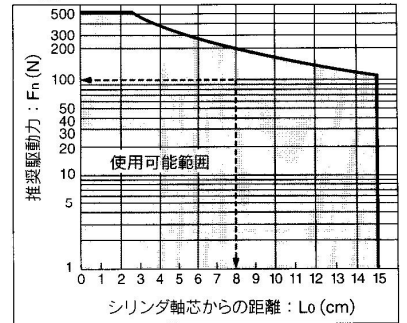
φ25



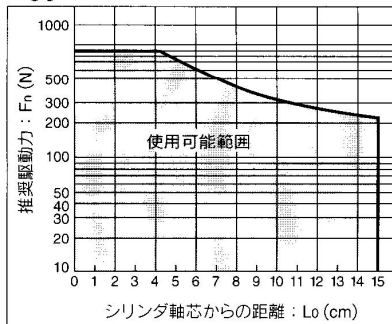
φ32



φ40



φ50



φ63

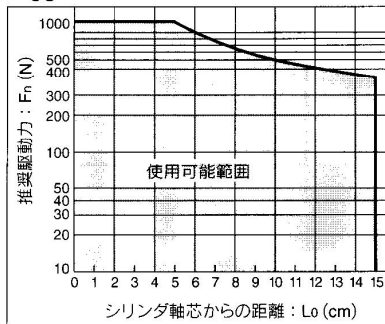


図6-2 L_o と F_n の関係

選定法

例) 負荷の駆動抵抗 100 N
軸心と作用点の距離 8 cm

グラフの横軸の軸心から8 cmを縦に延長して交点を求め、横に縦軸の推奨駆動力を求めます。100 Nを満足する適合機種はREA32以上となります。

2-3) 最大速度と、負荷質量の関係について

使用最大速度により、負荷質量が制限されます。図7に示すように、使用最大速度に応じた負荷質量以下でご検討ください。

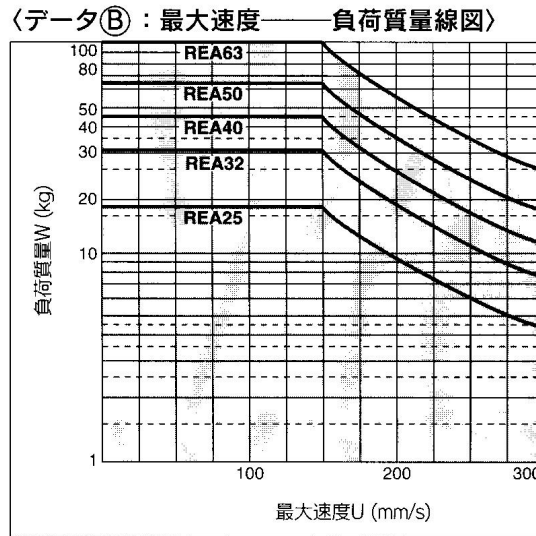


図7

2-4) ボディへの最大接続金具質量

REA(基本形)は負荷を直接取付けず、他軸(LMガイド等)でガイドされますが、負荷との接続金具は表2の質量以下で設計してください。

型式	最大接続金具質量
REA25	1.2
REA32	1.5
REA40	2.0
REA50	2.5
REA63	3.0

表2 最大接続金具質量 W_{Bmax} (kg)

上記を超える質量を乗せる場合は、別途ご確認下さい。

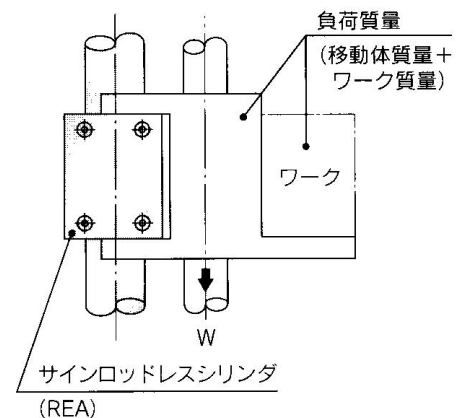
3. 垂直方向の作動について

3-1) 許容負荷質量

負荷質量が常にマグネット保持力に対して働くため、水平作動の場合より許容負荷質量が小さくなります。表3に示します。

チューブ内径 (mm)	型式	許容負荷質量 (kg)	使用圧力限界 (MPa)
φ25	REA25	18.5	0.65
φ32	REA32	30.0	0.65
φ40	REA40	47.0	0.65
φ50	REA50	75.0	0.65
φ63	REA63	115.0	0.65

表3



4. 中間停止について

4-1) クッション効果(スムーズな起動、ソフトな停止)はストロークエンド手前から、下表に示すストローク範囲しかありません。

外部ストッパ等による中間停止や、中間停止からの復帰では、クッション効果(スムーズな起動、ソフトな停止)は得られません。

クッションストローク

型式	ストローク (mm)
REA25	30
REA32	30
REA40	35
REA50	40
REA63	40

4-2) ストロークアジャストについて

①この機構はクッション効果(スムーズな起動、ソフトな停止)を調整するための機構ではありません。シリンダのストロークエンドの位置を装置等のメカストッパに合わせるための機構です。
(調整範囲 0 ~ -2mm)

②調整に際しては、駆動エアを抜き、残圧処理や落下防止対策を実施したのち調整をお願いします。

4-3) ストロークエンド調整方法について

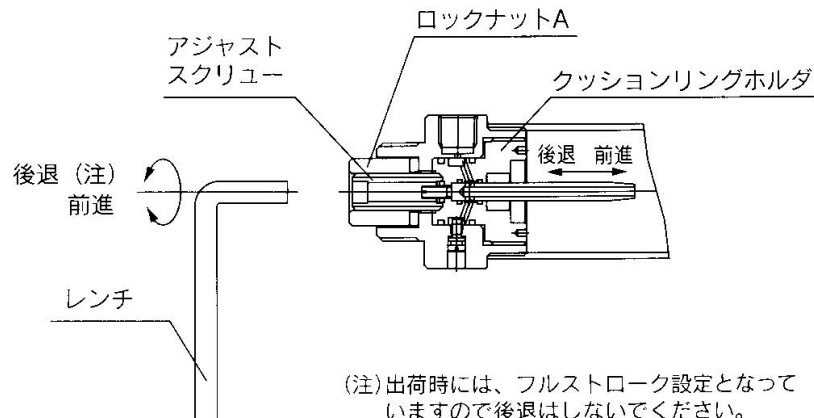
(安全確保のため、エアダウンのうえ実施ください。)

①ロックナットAを緩めます。

②アジャストスクリューの六角穴にレンチを差込み、左右に回転させ、クッションリングホルダ(ストロークエンド)を前後進させ、外部ストッパとの位置を合わせます。

③ストロークエンド調整が終了後、ロックナットAを緩めます。ロックタイト262高強度などの緩み止めをつけてください。

アジャストスクリューの六角穴		ロックナットAの締付けトルク	
型式	六角穴対辺 (mm)	型式	締付けトルク (N・m)
REA25	5	REA25	1.2
REA32	5	REA32	1.2
REA40	6	REA40	2.1
REA50	8	REA50	3.4
REA63	8	REA63	3.4



5. 使用空気および配管について

5-1) エアフィルタを取付けてください。

シリンダは無給油仕様になっていますので、バルブ近くの上流側にエアフィルタを取付けて、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圧をご使用ください。

5-2) 圧縮空気に給油する場合

初期潤滑されていますので無給油で使用できますが、仕様上給油する場合はタービン油 1 種（無添加）（ISO VG 32）をご使用ください。

給油を途中で中止し、無給油にて使用する場合は、当社工場にて修理するようお願いします。適性グリースを再塗布いたします。

6. 保守について

サインロッドレスシリンダは最適なクッション効果が得られるよう、クッションリングおよびクッションパッキン等の組立を行っています。

したがって、メンテナンスは工場返却にて実施して下さいをお願いします。

ただし、やむを得ず分解される場合は、〈サインロッドレスシリンダ 消耗部品の交換要領書〉および次のことにご注意下さい。

- (1) シリンダチューブより、移動子またはピストンを取り外すときは、強制的に移動子とピストンの位置関係をずらし、保持力をなくした状態で取り外してください。
そのまま取り出しますと、直接マグネットが、吸着しあい外れなくなります。
- (2) 分解のときは、ヘッドカバーの 2 面取部分を万力等ではさみ、もう一方のヘッドカバーの 2 面取部分にスパナ、モンキー等をかけてヘッドカバーを取り外します。
再度締め付けるときは、ネジ部のゴミを除き、脱脂した後、ロックタイト (No. 5 4 2 赤色) を塗布し、取り外した位置よりも 3～5° 増し締めします。
- (3) 移動子およびピストンに組み込まれているマグネットは、定まった方向性により組みつけられていますので、分解しないでください。
- (4) 移動子およびピストンを取り扱うときは、腕時計 (特に針指式のもの) を外して作業してください。
- (5) マグネットは床に落としたり、金属にぶつけると壊れますので、ピストンおよび移動子の取り扱いには十分ご注意ください。
- (6) クッションリングはヘッドカバーに精密に組みつけられていますので、取り外したり、また変形や打痕等にご注意ください。

7. その他の使用上の注意事項

7-1) 周囲環境について

- a) 移動子内部に鉄製の部品が使用されていますので、水等がシリンダチューブに直接かからないようにしてください。
- b) 腐食の恐れのある雰囲気や場所では使用しないでください。
- c) 塵埃の多い場所や、水滴、油滴のかかる場所ではカバー等によりシリンダにかからないようにしてください。

7-2) 取付時には接続配管を十分フラッシングし、シリンダ内部にゴミや切粉が入らないようにしてください。

7-3) シリンダチューブ外周面に傷や打痕をつけないようにご注意ください。スクレーパ、パッキン、ウェアリングの損傷をまねき、作動不良の原因になります。

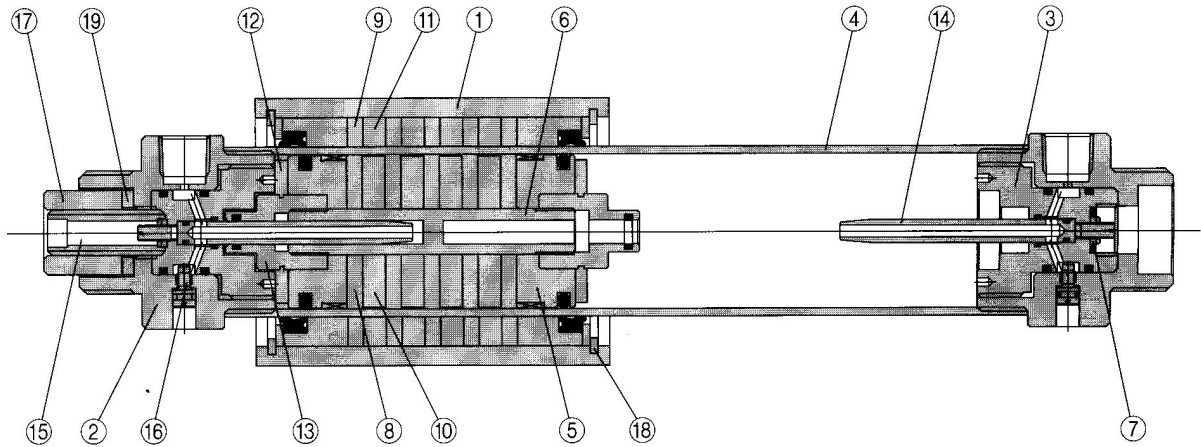
8. オーダメイド仕様について

本製品は使用環境、状況によりオーダメイド品を用意しております。

目安となりますが、下記使用環境、状況の場合は、オーダメイド仕様をご検討ください。

表示記号	内 容	使用環境、状況	適応チューブ内径
-XB11	ロングストローク	2001 以上製作可能最大ストロークまで 必要な場合	φ25～φ63
-X168	ヘリサートねじ仕様	外部移動子の取付ネジを補強したい 場合	φ25～φ63
-X206	外部移動子の取付ねじ 箇所追加	外部移動子の取付ネジを標準位置の 反対面に追加したい場合	φ25～φ63
-X210	外部無潤滑仕様	シリンダの外表面にグリースを使用 したくない場合（食品関係、弱電関係、 水または蒸気飛散環境等）	φ25～φ63
-X324	外部無潤滑仕様 (ダストシール付)	シリンダの外表面にグリースを使用 したくない場合（食品関係、弱電関係、 水または蒸気飛散環境等）	φ25～φ63
-XC24	磁気シールド板付	シリンダ外部に漏れ磁束を軽減したい 場合	φ25～φ63
-XC57	フローティング ジョイント付	シリンダと他軸(負荷側)ガイド部との 接続工数を軽減したい場合	φ25～φ63

9. 内部構造図および部品表

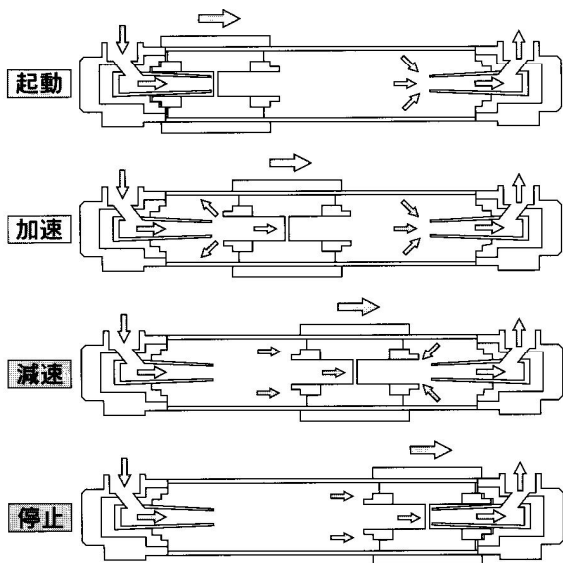


構成部品

番号	部品名	材質	備考
1	本体 (ボディ)	アルミニウム合金	アルマイト
2	ヘッドカバー	アルミニウム合金	アルマイト
3	クッションリングホルダ	アルミニウム合金	クロメート
4	シリンダチューブ	ステンレス	
5	ピストン	アルミニウム合金	クロメート
6	シャフト	ステンレス	
7	ロックナットB	炭素鋼	ニッケルメッキ
8	ピストン側ヨーク	圧延鋼板	垂鉛クロメート
9	外部移動子側ヨーク	圧延鋼板	垂鉛クロメート
10	マグネットA	希土類磁石	

構成部品

番号	部品名	材質	備考
11	マグネットB	希土類磁石	
12	ダンパ	ウレタンゴム	
13	クッションパッキンホルダ	アルミニウム合金	クロメート
14	クッションリング	黄銅	カニゼンメッキ
15	アジャストスクリュー	炭素鋼	ニッケルメッキ
16	ストッパボルト	炭素鋼	ニッケルメッキ
17	ロックナットA	炭素鋼	ニッケルメッキ
18	止め輪	炭素工具鋼	
19	スプリングワッシャ	鋼線	



作動原理

起動・加速

駆動エアがシリンダポートからクッションリング内部を通り、クッションパッキンとクッションリングの外周面のU字溝との隙間より駆動ピストンの左室に流入します。また駆動ピストン右室の排気エアは中空クッションリング内部からシリンダポートを經由して駆動用電磁弁で大気に放出されます。そして、駆動ピストンの左右で発生する差圧（推力）が装置の始動抵抗より大きくなり駆動ピストンが右動を開始します。駆動ピストンが右動するとクッションリング外周面のU字溝が徐々に深くなり、駆動ピストンの駆動速度にみあう流量が駆動ピストンの左室に流入し、駆動ピストンが加速していきます。この加速過程が滑らか（SIN関数的）にできるようにクッションリングにU字溝が加工されています。


減速・停止

駆動ピストンに装着されているクッションパッキンがストローク右端のクッションリングに進入すると、従来のクッション機構では駆動ピストンの右室は圧縮され、急激な制動力が発生します。しかし、サインロッドレスシリンダではクッションリング外周面に設けたSIN関数的に深さが変化するU字溝によってクッション室のエアはクッション進入時には大量に排出されるため急激な制動力が発生せず、クッションストロークの進行に伴ってクッション室の排出流量が絞られるため、ソフトにストロークエンドに到達します。

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