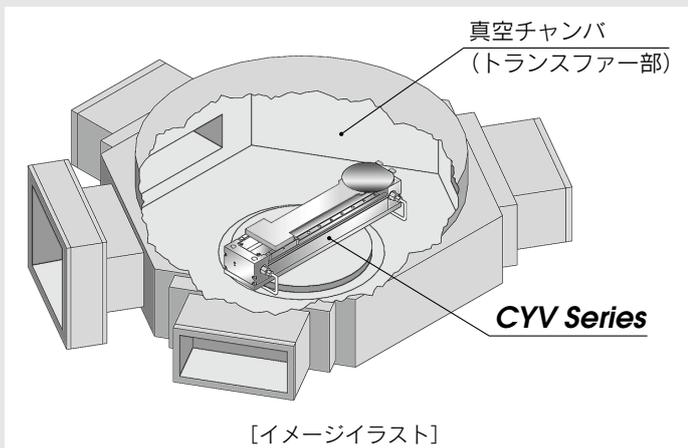
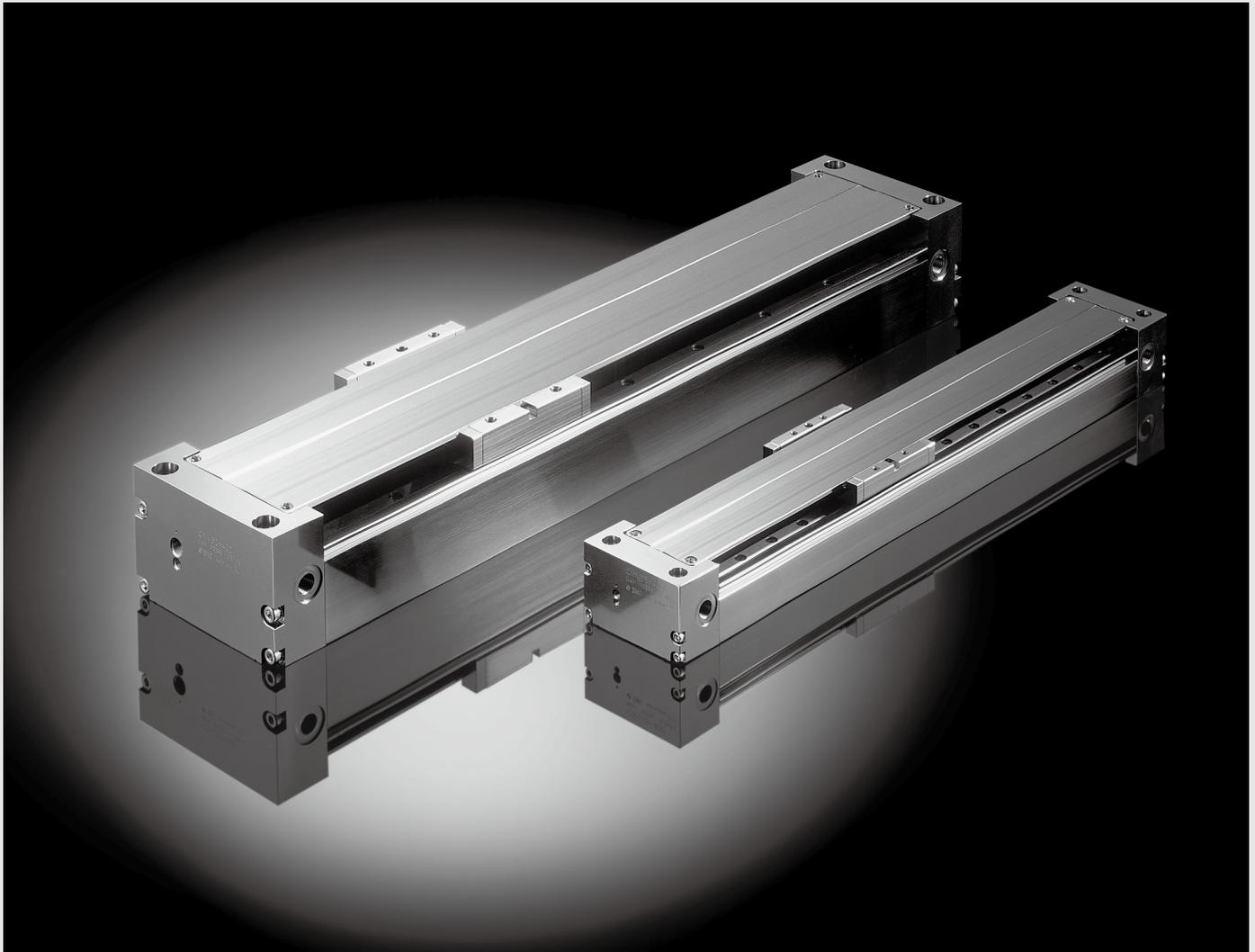


真空ロッドレスシリンダ

CYV Series $\phi 15, \phi 32$

真空環境内($1.3 \times 10^{-4} \text{Pa}$)での搬送に使用可能なエアシリンダ



注) 上図イメージイラストは、本シリンダの設置方法の一例イメージです。
ただし、すべての真空チャンバ使用条件を満足するものではありません。

装置のコンパクト化・シンプル化

真空チャンバ内に設置可能なため、搬送システムのコンパクト化、シンプル化に貢献します。

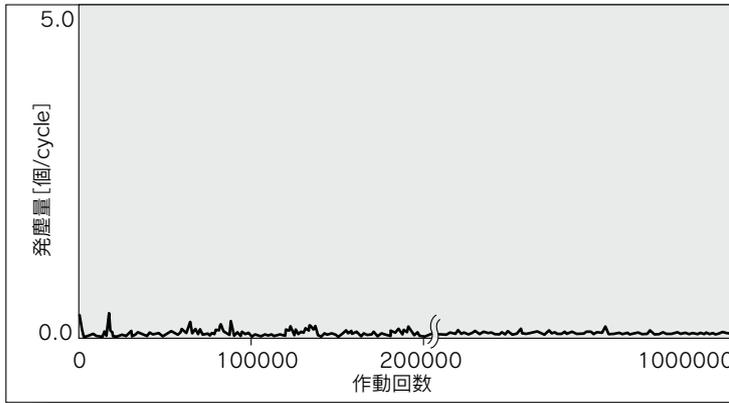
真空ロッドレスシリンダ
CYV Series
 ø15, ø32

真空環境内 (1.3×10^{-4} Pa) での

徹底した低発塵化対策と低リーク量および放出ガ

低発塵

1作動当たり平均粒子数 (粒径 $0.1\mu\text{m}$ 以上) : 約0.1個 (大気中)

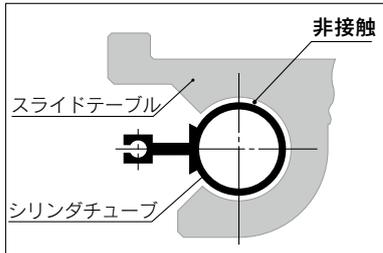


注1) 本データは、下記試験条件での1作動当たりの平均粒子数 (粒径 $0.1\mu\text{m}$ 以上) の経時変化を示す。
 (試験条件) シリンダ: CV32-100、ワーク質量: 5kg、平均速度: 100mm/s / 測定環境: 150°C、48hベーキング後大気中にて作動
 注2) 左記データは、選定の目安となるもので、すべてを保証するものではありません。
 注3) 発塵試験は、 10^{-5} Paの真空環境内実施済

低発塵化
1

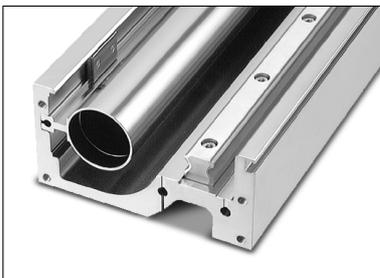
非接触構造

シリンダチューブ外周面とスライドテーブル内周面が接触しない構造のため摺動による発塵が皆無。



特殊シリンダチューブ ロングストローク (MAX.700mm)

アルミ押出材を使用した特殊シリンダチューブを採用。
 軌道台へ直接固定したことにより、ロングストロークでもたわむことなく、リニアガイドとの組合わせて非接触構造を実現しました。



低発塵化

2

ステンレス製 リニアガイド & 低発塵真空グリース

ステンレス製リニアガイド+低発塵真空グリースを使用することで、ガイド部からの発塵を低減。

低発塵化

3

初期発塵の低減

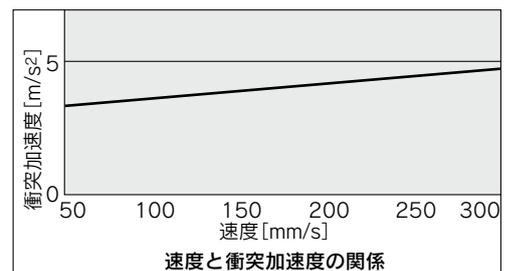
清浄な環境にて洗浄、組立、検査、一次包装。

低発塵化

4

ストロークエンドでの低発塵化

ストロークエンド部は、サインクッションによる衝撃低減および、内部ストップによるストローク停止にて、発塵低減。

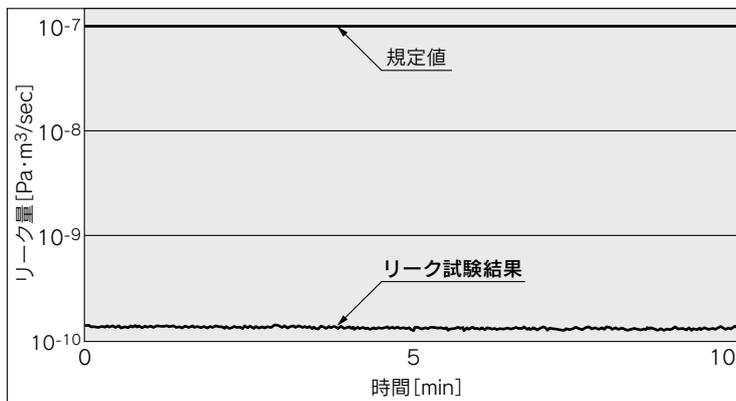


搬送に使用可能なエアシリンダ

ス低減により、真空環境内でのエアシリンダの使用を可能にしました。

低リーク量

リーク量: $1.3 \times 10^{-7} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/\text{sec}$ 以下 (常温時、ガス透過を除く)

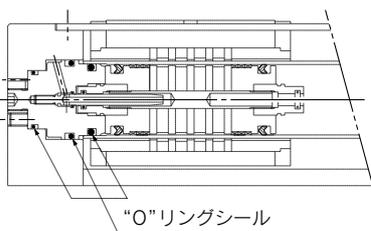


注1) 10^{-5} Pa の真空環境内でのリーク量を示す。
 注2) シリンダにHeを0.1MPa、1分間加圧後、10分間のリーク試験結果を示す。
 注3) 左記データは、選定の目安となるもので、すべてを保証するものではありません。

1 摺動による外部リークのないマグネット式ロッドレスシリンダを採用。

2 “O”リングシールで真空一大気を隔壁。真空一大気隔壁用シールは全て固定“O”リングシールを使用。

注1) 本シリンダ構造によるリーク試験結果を上図に示す。
 注2) ストローク微調整を行うため、真空一大気隔離部に“O”リングをしています。シール方法変更の場合は、当社へご相談ください。



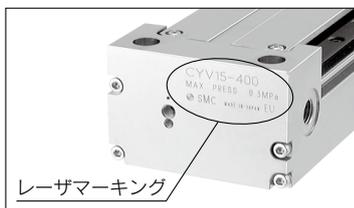
放出ガスの低減

1 表面処理による放出ガスの低減化

ボディ、スライドテーブルなど外観部品(アルミ合金)は全て無電解Niめっき処理。また、外部のマグネットは、TiNコーティング。

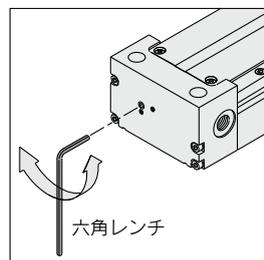
注1) 使用部材への表面処理につきましては、別途指定をご希望の場合は、弊社へご相談ください。

2 樹脂系素材の排除。型式表示は、レーザーマーキングを採用。



ストローク端での微調整が可能

片側0~2(両側0~4)mm調整可能。



XL

XL

XLAQ/XLDQ

XM/XY

XSA

XVD

XLJ

XGTP

XGT

CYV

CYV Series

機種選定方法①

設計上のご注意①

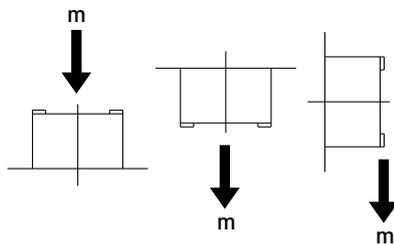
負荷質量許容モーメントはワーク取付方法、シリンダ取付姿勢およびピストン速度によって異なります。使用可否の判定は各質量、モーメントの負荷率(αn)の総和(Σαn)が1を超えないようにしてください。

$$\Sigma\alpha n = \frac{\text{負荷質量}(m)}{\text{最大負荷質量}(m \text{ max})} + \frac{\text{静的モーメント}(M)}{\text{許容静的モーメント}(M \text{ max})} + \frac{\text{動的モーメント}(Me)}{\text{許容動的モーメント}(Me \text{ max})} \leq 1$$

負荷質量

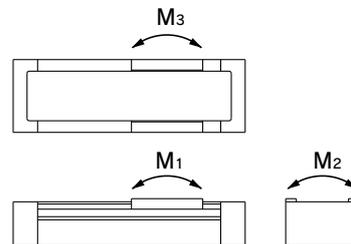
最大負荷質量 (kg)

型式	m max
CYV15	1
CYV32	5



モーメント

許容モーメント
(静的モーメント/動的モーメント)



型式	M1	M2	M3
CYV15	0.3	0.6	0.3
CYV32	3	4	3

(N·m)

静的モーメント

シリンダが停止している状態でもワーク自重により発生するモーメント

■ピッチモーメント

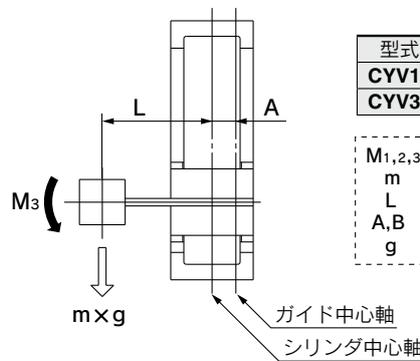
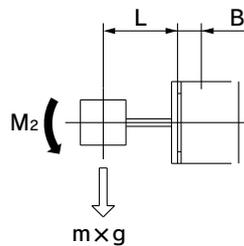
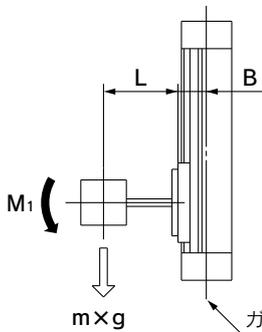
$$M_1 = m \times g \times (L+B) \times 10^{-3}$$

■ロールモーメント

$$M_2 = m \times g \times (L+B) \times 10^{-3}$$

■ヨーモーメント

$$M_3 = m \times g \times (L+A) \times 10^{-3}$$



型式	A	B
CYV15	16.5	25.5
CYV32	27.0	48.0

(mm)

M_{1,2,3}: モーメント [N·m]
 m: 負荷質量 [kg]
 L: 負荷重心までの距離 [mm]
 A, B: ガイド軸までの距離 [mm]
 g: 重力加速度 [9.8m/s²]

動的モーメント

ストロークエンドで衝撃相当荷重により発生するモーメント

$$We = 5 \times 10^{-3} \times m \times g \times U$$

We: 衝撃相当荷重 [N] U: 最大速度 [mm/s]
 m: 負荷質量 [kg] g: 重力加速度 [9.8m/s²]

■ピッチモーメント

$$Me_1 = *1/3 \cdot We(L+B) \cdot 10^{-3}$$

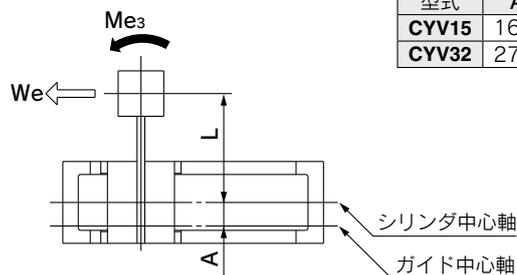
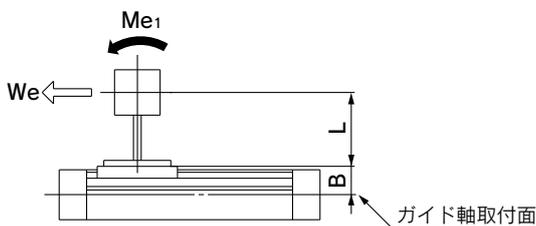
*平均荷重係数

■ヨーモーメント

$$Me_3 = *1/3 \cdot We(L+A) \cdot 10^{-3}$$

(mm)

型式	A	B
CYV15	16.5	25.5
CYV32	27.0	48.0



CYV Series

機種選定方法②

選定計算方法

選定計算は下記項目の負荷率(α_n)を求め、その総和($\sum\alpha_n$)が1を超えないようにします。

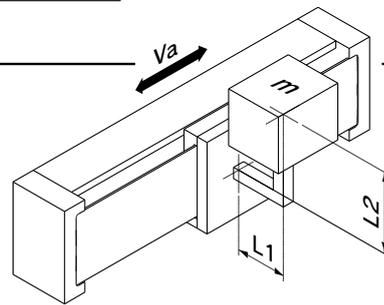
$$\sum\alpha_n = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 \leq 1$$

項目	負荷率 α_n	備考
1 最大負荷質量	$\alpha_1 = m/m_{max}$	mを検討する m _{max} は最大負荷質量
2 静的モーメント	$\alpha_2 = M/M_{max}$	M ₁ , M ₂ , M ₃ を検討する M _{max} は許容モーメント
3 動的モーメント	$\alpha_3 = Me/Me_{max}$	Me ₁ , Me ₃ を検討する Me _{max} は許容モーメント

計算例

使用条件

シリンダ：CYV32
 取付け：水平壁取付け
 最大速度：U=300(mm/s)
 負荷質量：m=1(kg) (アーム部の質量を除く)
 L₁=50(mm)
 L₂=50(mm)



項目	負荷率 α_n	備考
1 最大負荷質量 	$\alpha_1 = m/m_{max}$ $= 1/5$ $= 0.20$	mについて検討します。
2 静的モーメント 	$M_2 = m \cdot g \cdot (L_1 + B) \cdot 10^{-3}$ $= 1 \cdot 9.8 \cdot (50 + 48) \cdot 10^{-3}$ $= 0.96 \text{ (N}\cdot\text{m)}$ $\alpha_2 = M_2/M_2 \text{ max}$ $= 0.96/4$ $= 0.24$	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
3 動的モーメント 	$We = 5 \times 10^{-3} \cdot m \cdot g \cdot U$ $= 5 \times 10^{-3} \cdot 1 \cdot 9.8 \cdot 300$ $= 14.7 \text{ (N)}$ $Me_3 = 1/3 \cdot We(L_2 + A) \cdot 10^{-3}$ $= 1/3 \cdot 14.7 \cdot (50 + 27) \cdot 10^{-3}$ $= 0.38 \text{ (N}\cdot\text{m)}$ $\alpha_{3a} = Me_3/Me_{3max}$ $= 0.38/3$ $= 0.13$	Me ₃ について検討します。
	$Me_1 = 1/3 \cdot We \cdot (L_1 + B) \cdot 10^{-3}$ $= 1/3 \cdot 14.7 \cdot (50 + 48) \cdot 10^{-3}$ $= 0.48 \text{ (N}\cdot\text{m)}$ $\alpha_{3b} = Me_1/Me_1 \text{ max}$ $= 0.48/3$ $= 0.16$	Me ₁ について検討します。

$$\sum\alpha_n = \alpha_1 + \alpha_2 + (\alpha_{3a} + \alpha_{3b})$$

$$= 0.20 + 0.24 + (0.13 + 0.16)$$

$$= 0.73$$

$\sum\alpha_n = 0.73 \leq 1$ により使用可能

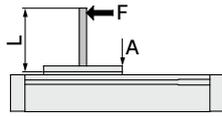
CYV Series

機種選定方法③

設計上のご注意②

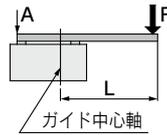
テーブルのたわみ量^{注)}

ピッチモーメント荷重によるテーブルのたわみ量



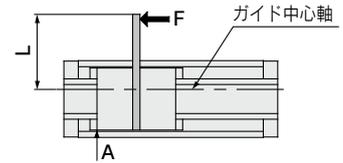
$$M1 = F \times L$$

ロールモーメント荷重によるテーブルのたわみ量



$$M2 = F \times L$$

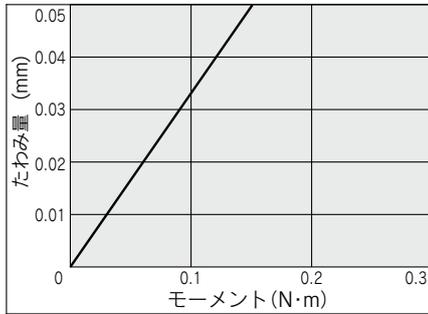
ヨーモーメント荷重によるテーブルのたわみ量



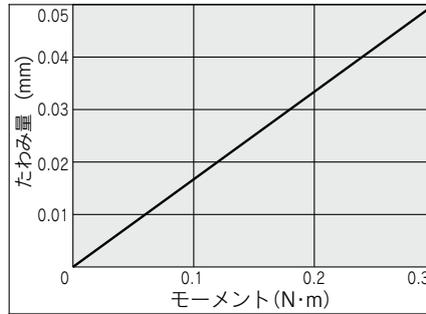
$$M3 = F \times L$$

注) たわみ量：F部に力を作用させた時のAの変位量
A点：測定ポイントを示す

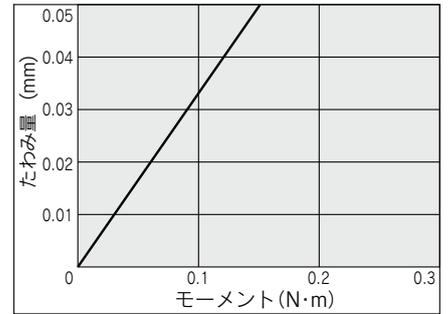
CYV15(M₁)



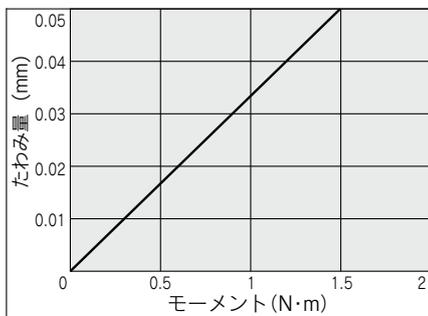
CYV15(M₂)



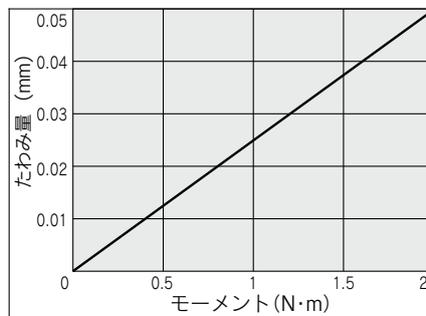
CYV15(M₃)



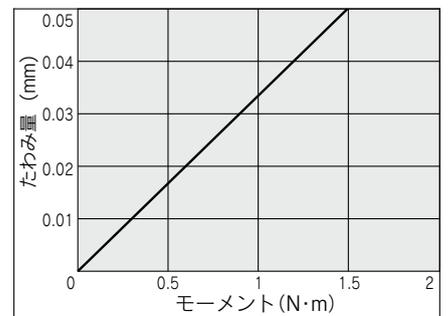
CYV32(M₁)



CYV32(M₂)



CYV32(M₃)



注) 上記以上のモーメントが印加する場合のたわみ量は、線図をそのまま延長してください。

注) スライドテーブルにトルクを印加した際に反力が発生した位置からのスライドテーブル上での変位量(剛性)を示します。(参考値) 精度につきましては当社にご確認ください。

垂直作動の場合

垂直作動でご使用の際はマグネットカップリング離脱によるワークの落下防止を考慮し、許容負荷質量および最高使用圧力は下表としてください。

型式	許容負荷質量 mv(kg)	最高使用圧力 Pv(MPa)
CYV15	1	0.3
CYV32	5	

中間停止について

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の手前から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。

中間停止を上記内容も考慮のうえ、ご使用の場合は、停止時の発塵対策をし、使用圧力は0.3MPa以下での設定をお願いします。

クッションストローク

型式	ストローク (mm)
CYV15	25
CYV32	30

真空ロッドレスシリンダ CYV Series

型式表示方法



CYV 15 - 200

真空ロッドレスシリンダ

チューブ内径

15	15mm
32	32mm

標準ストローク

チューブ内径(mm)	標準ストローク(mm)
15・32	100, 150, 200, 250
	300, 350, 400, 450
	500, 600, 700

仕様

チューブ内径(mm)	15	32
使用環境圧力	大気～ 1.3×10^{-4} Pa(ABS)	
使用環境雰囲気 ^{注1)}	空気および不活性ガス	
使用流体 ^{注1)}	空気および不活性ガス	
作動形式	複動形	
保証耐圧力	0.5MPa	
使用圧力範囲	0.05～0.3MPa	
リーク量	1.3×10^{-7} Pa・m ³ /sec以下(常温時、ガス透過を除く)	
最高ベーキング温度 ^{注2)注3)}	100℃	
周囲および使用流体温度	-10～60℃(ただし、凍結なきこと)	
使用ピストン速度(MAX) ^{注4)}	50～300mm/s	
ストローク調整量	各片側-2～0mm(両側で-4～0mm)	
クッション	サインクッション(エアクッション)	
配管接続口径	5/16-24UNF	7/16-20UNF
潤滑方法	リニアガイド部、シリンダチューブ内真空グリース	

注1) 使用環境雰囲気および使用流体は空気を推奨しますが、その他不活性ガスの場合は、製品寿命などが異なることがありますので、当社に問合せください。

注2) 本ベーキングは、シリンダ作動前のベーキング限定となります。シリンダ作動においては、-10～60℃の温度範囲としてください。

注3) ベーキング温度100℃を超える場合は、当社に問合せください。

注4) 上記使用ピストン速度は、最大速度を示します。ストローク端におけるスライドテーブル動き出しから、クッションストロークを抜け出すまで、約0.5秒(片側)および両端で約1秒かかります。

質量表

型式	標準ストローク(mm)										
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
CYV15	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.2	2.4	2.5	2.8	3.2
CYV32	4.2	4.6	5.0	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	8.3	9.1

(kg)

磁石保持力表

チューブ内径(mm)	磁石保持力(N)
15	59
32	268

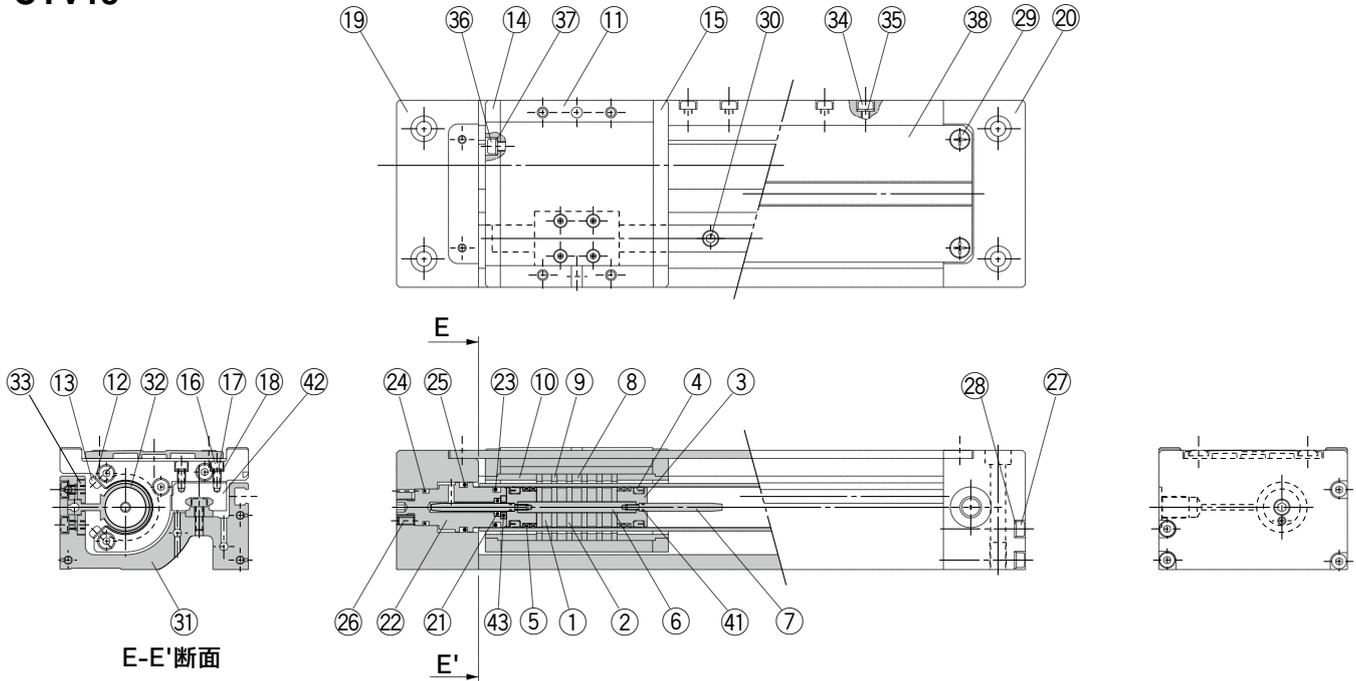
理論出力表

チューブ内径(mm)	受圧面積(mm ²)	使用圧力(MPa)		
		0.1	0.2	0.3
15	176	18	35	53
32	804	80	161	241

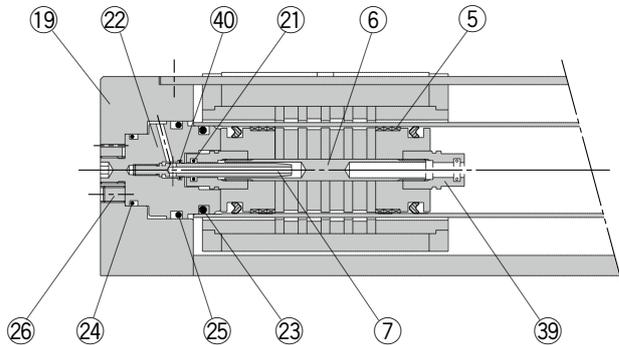
(N)

構造図

CYV15



CYV32



構成部品

番号	部品名	材質	備考
1	磁石A	—	
2	ピストン側ヨーク	圧延鋼板	亜鉛クロメート
3	ピストン	真鍮/アルミ合金	カニゼン/クロメート
4	ピストンパッキン	フッ素ゴム	
5	ウェアリング	特殊軸受	
6	シャフト	ステンレス	
7	クッションリング	ステンレス/真鍮	—/カニゼン
8	磁石B	—	TINコーティング
9	外部移動子側ヨーク	圧延鋼材	無電解Niめっき
10	ホールドスペーサ	アルミ合金	無電解Niめっき
11	スライドテーブル	アルミ合金	無電解Niめっき
12	挿入ガイド板	ステンレス	
13	十字穴付ナベ小ねじ	ステンレス	
14	サイドプレートA	アルミ合金	無電解Niめっき
15	サイドプレートB	アルミ合金	無電解Niめっき
16	六角穴付ボルト	ステンレス	
17	バネ座金	ステンレス	
18	平座金	ステンレス	
19	プレートA	アルミ合金	無電解Niめっき
20	プレートB	アルミ合金	無電解Niめっき
21	クッションパッキン	フッ素ゴム	

番号	部品名	材質	備考
22	インナーカバー	アルミ合金	無電解Niめっき
23	シリンダチューブガスケット	フッ素ゴム	
24	Oリング	フッ素ゴム	
25	Oリング	フッ素ゴム	
26	六角穴付止めねじ	ステンレス	
27	六角穴付ボルト	ステンレス	
28	平座金	ステンレス	
29	十字穴付ナベ小ねじ	ステンレス	
30	六角穴付ボルト	ステンレス	
31	軌道台	アルミ合金	無電解Niめっき
32	シリンダチューブ	アルミ合金	無電解Niめっき
33	チューブ固定金具	アルミ合金	無電解Niめっき
34	六角穴付ボルト	ステンレス	
35	平座金	ステンレス	
36	六角穴付ボルト	ステンレス	
37	平座金	ステンレス	
38	トップカバー	アルミ合金	無電解Niめっき
39	クッションパッキンホルダ	アルミ合金	クロメート
40	Oリング	フッ素ゴム	
41	Oリング	フッ素ゴム	
42	リニアガイド	ステンレス	
43	押工板	アルミ合金	硬質アルマイト

注) 構成部品の材質および備考欄の左がCYV15、右がCYV32をしめす。



CYV Series

製品個別注意事項①

ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意につきましてはP.166をご確認ください。

取扱い

⚠ 注意

- ①二重包装されたクリーンシリーズの内側の包装開封は、クリーンルーム内または清浄な雰囲気中で行ってください。
- ②シリンダを設置する際は、素手で行わないでください。放出ガステ性を損なう場合があります。
- ③チャンバ内での部品交換、分解作業は配管内の圧縮空気をクリーンルーム外に排気し終わってから行ってください。

取付

⚠ 注意

- ①シリンダチューブには物をぶつけたり、変形を引き起こすような取扱いはしないよう十分注意してください。
シリンダチューブ部は移動子部と非接触構造になっております。そのためわずかな変形、位置のズレでも作動不良や耐久性の劣化の原因および発塵特性を損なう恐れがあります。
- ②リニアガイドに物をぶつけたりして傷や打痕をつけないでください。
- ③スライドテーブルは、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。
スライドテーブルがシリンダチューブに接触する恐れがあります。
- ④許容範囲内であれば直接負荷をかけて使用できますが、外部に案内機構を持つ負荷との接続の場合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ほど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な接続方法をし、どのストローク位置においてもこじることのないようにしてください。その際発塵対策をご考慮の上ご使用ください。
- ⑤リニアガイドのブロックとスライドテーブルを固定しているボルトを絶対に緩めないでください。
スライドテーブルが、シリンダチューブに接触する恐れがあります。
- ⑥負荷重心をシリンダのリニアガイド上に設定することをお勧めします。
リニアガイド位置は、シリンダ中心軸からオフセットしており、負荷重心をシリンダ中心軸にした場合、シリンダにモーメントが印加し、許容値低下を招きます。
- ⑦シリンダは、両側のプレートを必ず固定してご使用ください。
スライドテーブルの固定や片側のプレートのみ固定などのご使用は避けてください。
- ⑧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。
取付けや修理後に圧縮空気や電気を接続し、適性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。

取付

⚠ 注意

- ⑨取扱い説明書はよく読んで内容を理解した上で製品を取付けご使用ください。また、いつでも使用できるように保管してください。

使用上

⚠ 注意

- ①真空ロッドレスシリンダの最高使用圧力は0.3MPaです。真空ロッドレスシリンダの最高使用圧力0.3MPa以上の圧力が入るとマグネットカップリングが離脱し、作動不良や発塵特性を損なう恐れがあります。
- ②垂直方向でのご使用はマグネットカップリングの離脱による落下にご注意ください。
垂直方向でご使用になる場合は、許容値以上の負荷(圧力)がかかるとマグネットカップリングの離脱により、落下する場合がありますので十分注意してください。
- ③マグネットカップリングがずれた状態で使用しないでください。
マグネットカップリングがずれた場合は、ストロークエンドにて外部移動子を(またはピストン移動子を空圧で)押し正しい位置に戻してください。(外部移動子を押し場合は、素手で行わないでください。)
- ④無給油対応品のため給油は行わないでください。
シリンダチューブ内は、初期潤滑されていますので、タービン油などを給油すると製品仕様を満足できない原因となります。
- ⑤リニアガイドにグリースUPする場合は、当社に問合せください。
リニアガイドにグリースを塗布すると、一時的に発塵量が増大する場合がありますが、定期的なグリースUPをおすすめします。
- ⑥シリンダは、空気での清浄な環境で使用ください。
腐食性ガスにより、シリンダの腐食および耐久性を損なう場合があります。
- ⑦シリンダは、必ず、大気 $\sim 1.3 \times 10^{-4}$ Pa (ABS)の圧力環境でご使用ください。
それ以下の圧力環境でご使用すると、ガイド部に塗布してあるグリースが過剰蒸発し、環境汚染および耐久性を損なう場合があります。
- ⑧ベーキング温度(シリンダ作動前のみ)は、必ず、100℃以下にしてください。
それ以上の温度をかけると、グリースが過剰蒸発し、環境汚染や耐久性を損なう場合があります。
- ⑨シリンダの位置決めは、チャンバ外部より、光センサ等で行ってください。
シリンダに、位置決め用センサは、取付けられません。
- ⑩使用流体に超乾燥空気が使用された場合、機器内部の潤滑特性の劣化から機器の信頼性(寿命)に影響が及び可能性がありますので、当社にご確認ください。



CYV Series

製品個別注意事項②

ご使用前に必ずお読みください。

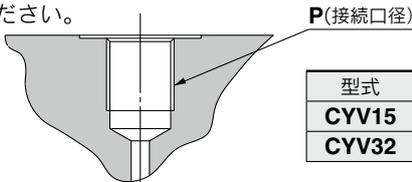
安全上のご注意につきましてはP.166をご確認ください。

継手使用上

⚠ 注意

- ①真空ロッドレスシリンダに使用される継手は、Oリング付継手となります。

下図に適合する寸法の継手を使用し、リークがないよう装着ください。



- ②継手および配管部材は配管前に清浄なエアにて、エアブローおよび洗浄を十分に行い、油分およびゴミ等を除去してください。

速度調整

⚠ 注意

- ①速度調整は、クリーン用スピードコントローラを推奨します。
- ②スピードコントローラは、チャンバ外にて設置してください。
- ③垂直取付の場合には、下降側に減圧供給回路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。)

クッション効果(サインクッション)とストロークの調整

⚠ 注意

- ①標準仕様にてサインクッション(スムーズな起動、ソフトな停止)の機能を有しております。

サインクッションですのでクッション効果の調整はできません。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ストローク調整は、スライドテーブルのストロークエンドの位置を装置等のメカストップにあわせるための機構です。

(調整範囲:両側で-4~0mm)

安全確保のため、駆動エアを抜き、残圧処理や落下防止対策を実施後、調整を行ってください。

- 1)インナーカバー固定ねじを六角レンチにて緩めます。(ストローク調整する場合は、必ず、この固定ねじを緩めてから調整してください。固定ねじを緩めないでストローク調整ねじ部を回転させますと、調整ねじ部の六角穴が変形してストローク調整が不可能になります。)
- 2)インナーカバーのストローク調整ねじ部を六角レンチにて回転させることにより、インナーカバーを軸方向に前後させ、装置等のメカストップと位置を合わせます。1回転あたり約1mm調整できます。(ストローク調整ねじ部回転方向:左回転→+ストローク/右回転→-ストローク)

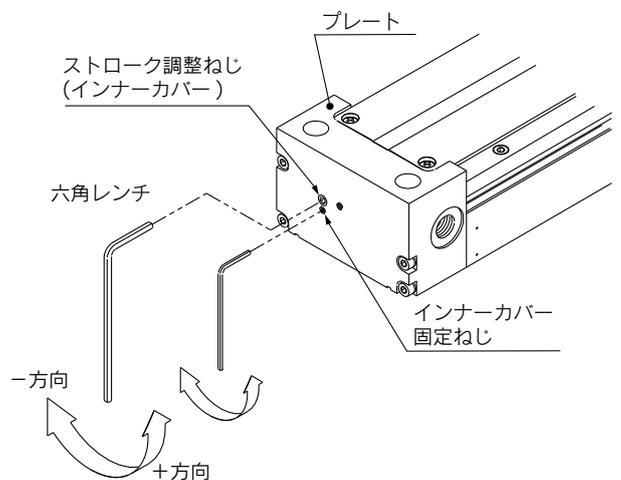
クッション効果(サインクッション)とストロークの調整

⚠ 注意

- 3)片側での最大調整量は-2~0mmです。両側で約-4~0mmの調整が可能です。
- 4)所定のストローク調整後、インナーカバー固定ねじを六角レンチにて締付けます。

インナーカバー固定ねじ締付トルク[N・m]
および使用六角レンチ

型式	インナーカバー固定ねじ		ストローク調整ねじ部	
	ねじサイズ	締付トルク	六角レンチ(呼び)	六角レンチ(呼び)
CYV15	M3×0.5	0.3	1.5	2.5
CYV32	M6×1	2.45	3	4



メンテナンス

⚠ 注意

- ①シリンダチューブ、リニアガイド等は絶対に分解しないでください。
分解しますと、スライドテーブルがシリンダチューブ外周面に接触し発塵特性を損なう場合があります。
- ②誤まって、腐食性ガスがかかった場合のシリンダの修理は、腐食性ガス名を明確にし、当社にご確認ください。
- ③シリンダのメンテナンスは、作動回数100万回または、走行距離200kmを目安としてください。

XLX

XL

XLAQ/XLDQ

XM/XY

XSA

XVD

XLJ

XGTP

XGT

CYV



CYV Series

製品個別注意事項③

ご使用前に必ずお読みください。

安全上のご注意につきましてはP.166をご確認ください。

発塵特性

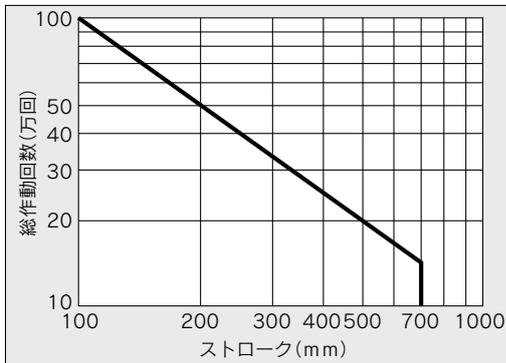
⚠ 注意

- ① 発塵量のグレードを維持するには、作動回数100万回または走行距離200km付近を目安としてください。
(下表1)

そのまま推奨値を超えて作動させていると、リニアガイド部が潤滑不良を起こし発塵特性を損なう場合があります。

推奨値を超えて使用を継続する場合は当社にご確認ください。

表1



- ② 使用状況により、リニアガイド部のグリースが不足した場合は、定期的なグリースUPをすすめます。

ただし、その場合、一時的に発塵量が増大する場合があります。しばらく作動させると、増大した発塵量は低下傾向で推移します。