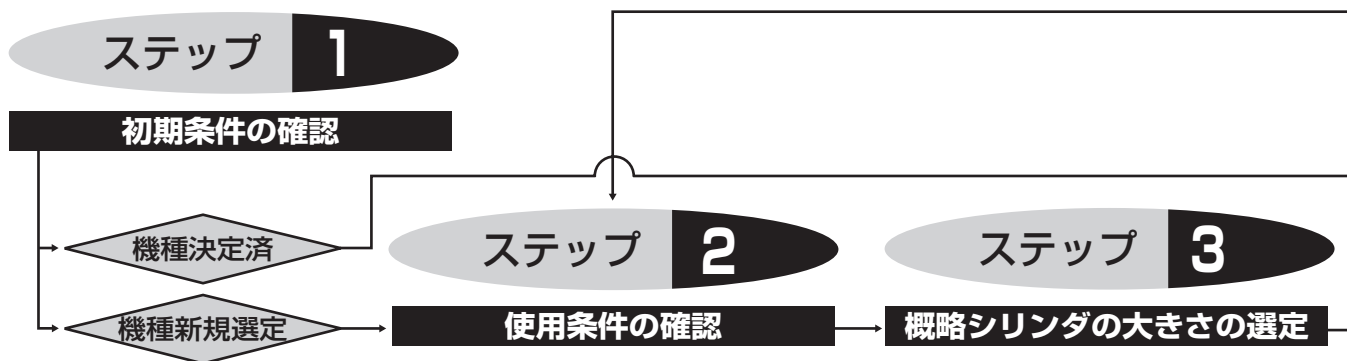


一般のエアシリンダとは選定条件が異なりますので選定ガイドによって適正の可否を確認してください。



ステップ 2 使用条件の確認

1. 使用圧力 P (MPa)
2. 総負荷荷重 W (N)
〈総負荷荷重〉
 $W = (\text{負荷荷重}) + (\text{治具荷重}) + (\text{可動部自重力: } Fa)$ の値です。可動部自重力計算式は表1 のようになります。

表1 可動部自重力計算式

チューブ	Fa: 可動部自重力 (N)
	STR2
$\phi 6$	0.16+0.002ST
$\phi 10$	0.38+0.004ST
$\phi 16$	1.08+0.013ST
$\phi 20$	1.66+0.013ST
$\phi 25$	2.82+0.025ST
$\phi 32$	4.33+0.025ST

3. 取付方向

〈作動方式〉

水平、垂直一上昇、垂直一下降

4. ストローク ST (mm)

5. 作動時間 t (s)

6. 作動速度 V (mm/s)

シリンダの平均作動速度 Va の計算式

$$Va = ST / t \text{ (mm/s)}$$

ステップ 3 概略シリンダの大きさの選定

● シリンダの大きさ (内径) の計算式

$$F = \pi / 4 \times D^2 \times P$$

$$\therefore D = \sqrt{4F / \pi P}$$

D : シリンダの内径 (mm)

P : 使用圧力 (MPa)

F : シリンダの理論推力 (N)

● 表2の理論推力値から求める場合

概略の必要推力 $\geq$ 負荷荷重 $\times 2$

(負荷荷重 $\times 2$ の $\times 2$ は安全係数として負荷率50%程度とした場合です)

〈例〉 使用圧力 0.5 (MPa)

負荷荷重 25 (N)

必要推力は $25 \text{ (N)} \times 2 = 50 \text{ (N)}$

表2より使用圧力0.5MPaにて理論推力が50N以上のチューブ内径を選択すると $\phi 10$ 以上となります。

$D = \phi 10$

〈シリンダの理論推力〉

表2 シリンダの理論推力表

理論推力表		単位: N		
チューブ内径 (mm)	作動方向	使用圧力 MPa		
		0.1	0.15	0.2
$\phi 6$	Push	—	—	11.3
	Pull	—	—	6.28
$\phi 10$	Push	—	—	31.4
	Pull	—	—	20.1
$\phi 16$	Push	40.2	60.3	80.4
	Pull	24.5	36.8	49.0
$\phi 20$	Push	62.8	94.2	1.26×10^2
	Pull	40.2	60.3	80.4
$\phi 25$	Push	98.2	1.47×10^2	1.96×10^2
	Pull	67.4	1.01×10^2	1.35×10^2
$\phi 32$	Push	1.61×10^2	2.41×10^2	3.22×10^2
	Pull	1.21×10^2	1.81×10^2	2.41×10^2

※理論推力表は240ページをご参照ください。

ステップ 4

総負荷荷重 (W)、各モーメント値の算出

次ページへ

ステップ 4 総負荷荷重 (W)、各モーメント値の算出

- 負荷のシリンダ取付状態により静負荷 (W₀)、モーメント (M) を計算します。

W₀ = (負荷荷重) + (治具荷重) (N)

M₁ = F₁ × ℓ₁ (N・m)

M₂ = F₂ × ℓ₂ (N・m)

M₃ = F₃ × ℓ₃ (N・m)

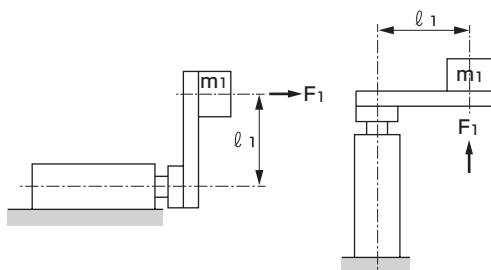
F₁、F₂、F₃の値は図2を使用

図2 各モーメントの計算式

負荷荷重と慣性力係数G、偏心距離より各モーメントを算出する。

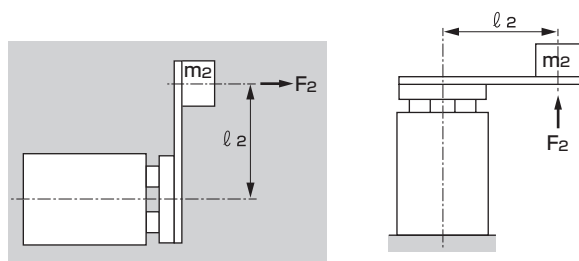
〈曲げモーメント〉

$$M_1 = F_1 \times \ell_1 = 10 \times m_1 \times G \times \ell_1$$



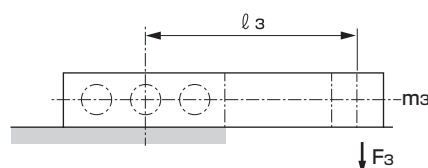
〈横曲げモーメント〉

$$M_2 = F_2 \times \ell_2 = 10 \times m_2 \times G \times \ell_2$$



〈ねじりモーメント〉

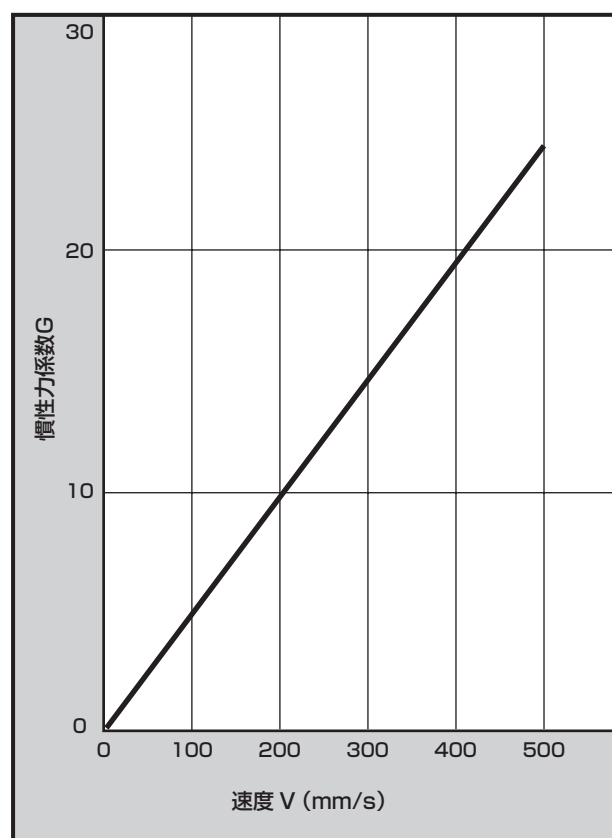
$$M_3 = F_3 \times \ell_3 = 10 \times m_3 \times \ell_3$$

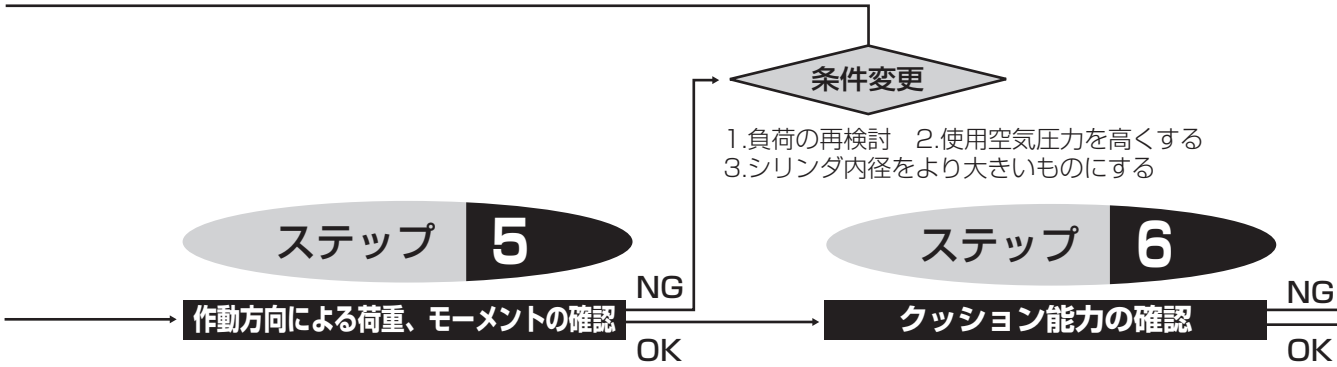


m_1 :
 m_2 :
 m_3 :
 ℓ_1 :
 ℓ_2 :
 ℓ_3 :
 G :

負荷の質量 (kg)
 偏心距離 (m)
 慣性力係数 (図3)

図3 慣性力係数の傾向





ステップ 5 作動方向による荷重、モーメントの確認

5-1 負荷荷重の確認

① 水平作動時

静負荷荷重が許容荷重値以下であること
静負荷荷重 W_o ステップ4で計算した値
許容横荷重 W_{max} ストロークに応じて表3より選択
(中間ストロークの場合は長い方の標準ストロークを選択)
 $W_o \leq W_{max}$

表3 許容横荷重

● ころがり軸受 単位: N

形 式	ストローク (mm)			
	10	20	30	40
STR2-B-6	2.6	1.9	1.5	1.2
STR2-B-10	6.0	4.4	3.6	3.0
STR2-B-16	11.4	8.5	7.0	5.9
STR2-B-20	12.7	9.6	7.9	6.8
STR2-B-25	14.7	11.1	9.2	7.9
STR2-B-32	24.3	18.5	15.4	13.3

※許容横荷重は254ページをご参照ください。
また偏心荷重時は255ページのグラフをご参照ください。

② 垂直作動時

負荷総合荷重が理論推力値に負荷率を考慮した値であること

● 負荷率の計算

負荷総合荷重 W ステップ2で計算した値
シリンダの理論推力 F 理論推力表240ページより圧力に応じて選択

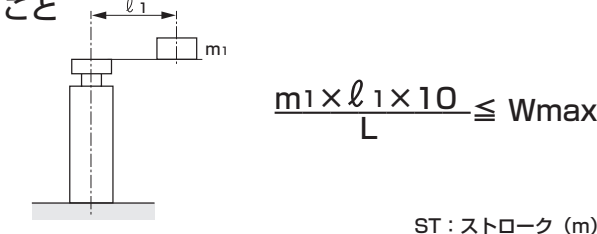
$$\alpha = W/F \times 100(\%)$$

● 負荷率はシリンダの作動速度の安定性
余裕・寿命などを、利用状況を配慮して
決定します。一般的使用は表4の範囲が望
ましい。

表4 負荷率の適性範囲 (参考値)

使用圧力 (MPa)	負荷率 (%)
0.1~0.3	$\alpha \leq 40$
0.3~0.6	$\alpha \leq 50$
0.6~1.0	$\alpha \leq 60$

● 偏心荷重時、横荷重が作用します。
作用する横荷重が表3の許容横荷重以下である
こと



5-2 モーメントの確認

① 曲げモーメント、横曲げモーメントを表
5の値で割り、モーメント率を求め、モーメ
ント率の合計値が1.0以下であること

● モーメント率の計算

曲げモーメント M_1 } ステップ4で
横曲げモーメント M_2 } 計算した値

$$M_1 / M_{1max} + M_2 / M_{2max} \leq 1.0$$

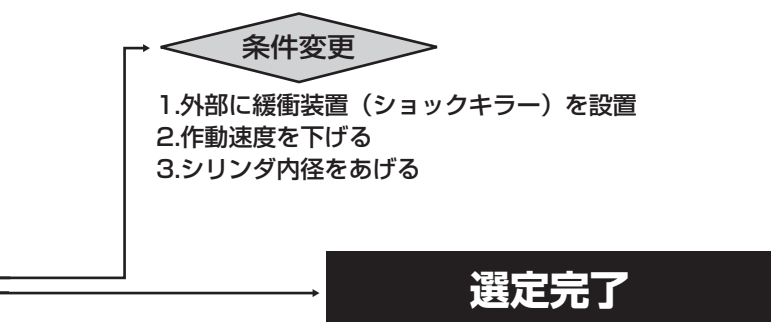


表5 モーメントの許容値 (N・m)

チューブ内径	許容曲げモーメントM1max, M2max
φ6	3.6
φ10	3.6
φ16	9.2
φ20	9.2
φ25	74
φ32	74

② ねじりモーメントが許容回転トルク以下であること

ねじりモーメント M3 ステップ4で計算した値
許容回転トルク

M3max ストロークに応じて表6より選択

(中間ストロークの場合は長い方の標準ストロークを選択)

$$M3 \leq M3max$$

表6 許容回転トルク

● ころがり軸受 (N・m)

形 式	ストローク (mm)			
	10	20	30	40
STR2-B-6	0.009	0.006	0.005	0.004
STR2-B-10	0.030	0.022	0.018	0.015
STR2-B-16	0.071	0.053	0.043	0.036
STR2-B-20	0.088	0.067	0.055	0.047
STR2-B-25	0.125	0.094	0.078	0.067
STR2-B-32	0.267	0.203	0.169	0.146

※許容回転トルクは254ページをご参照ください。

ステップ 6 クッション能力の確認

シリンダ自体の持つクッション能力により、実際に使用する負荷の運動エネルギーを吸収できるかどうかを確認します。

● シリンダの持つ許容吸収エネルギー (E1) は、表7の値を使用します。

● ピストンの運動エネルギー(E2)の計算式

$$E2 = 1/2 \times W \times V^2 \times \frac{1}{10} \quad (J)$$

W : 総負荷荷重 (N) ステップ2で計算した値

V : ピストンのクッション突入速度 (m/s)

$$V = ST/t \times (1 + 1.5 \times \alpha / 100)$$

ST : ストローク (m)

t : 作動時間 (s)

α : 負荷率 (%)

シリンダの許容吸収エネルギー

● シリンダのクッション機構による運動エネルギー吸収能力の値は、シリンダの内径によって異なります。ガイド付シリンダは表7の値で比較します。

表7 STR2の許容吸収エネルギー (E1)

チューブ内径	許容吸収エネルギー (J)	
	ゴムクッション	
	push	pull
φ6	0.008	0.059
φ10	0.061	0.083
φ16	0.181	0.083
φ20	0.303	0.127
φ25	0.68	0.237
φ32	1.3	0.311

$$E1 > E2$$

(許容吸収エネルギー) > (ピストンの運動エネルギー)

選定完了

$$E1 < E2$$

(許容吸収エネルギー) < (ピストンの運動エネルギー)

以下のような条件変更の検討をお願いします。

- 1. 外部に緩衝装置（ショックキラー）を設置
- 2. 作動速度を下げる
- 3. シリンダ内径をあげる

SCPD3
SCM
SSD2
MDC2
SMG
LCM
LCR
LCG
LCX
STM
STG
STR2
MRL2
GRC
シリンダスイッチ
MN3E
MN4E
4GA/B
M4GA/B
MN4GA/B
F.R (モジュラー)
クリーン F.R
精密R
圧力計 差圧計
電空R
スピードコントローラ
補助バルブ
継手・チューブ
クリーンエアユニット
圧力センサ
流量センサ
エアロ-用バルブ
巻末