

MRL2シリーズ選定ガイド

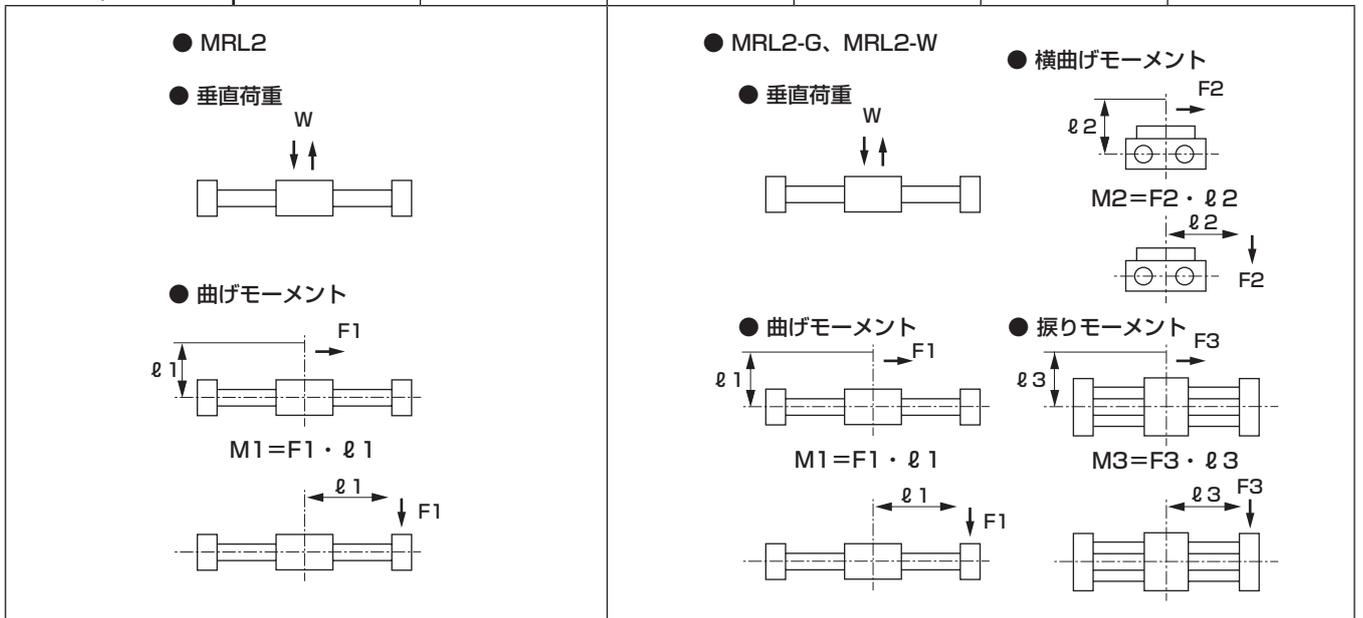
STEP-1 許容荷重の判定

- (1) 荷重(W)、モーメント(M1、M2、M3)を負荷ごとにすべて算出してください。
 (2) 各負荷を下表に示されている最大値で割って、荷重・モーメント率を求め、合計が1.0以下であることを確認してください。

$$\frac{W}{W_{max}} + \frac{M1}{M1_{max}} + \frac{M2}{M2_{max}} + \frac{M3}{M3_{max}} \leq 1.0$$

最大許容負荷

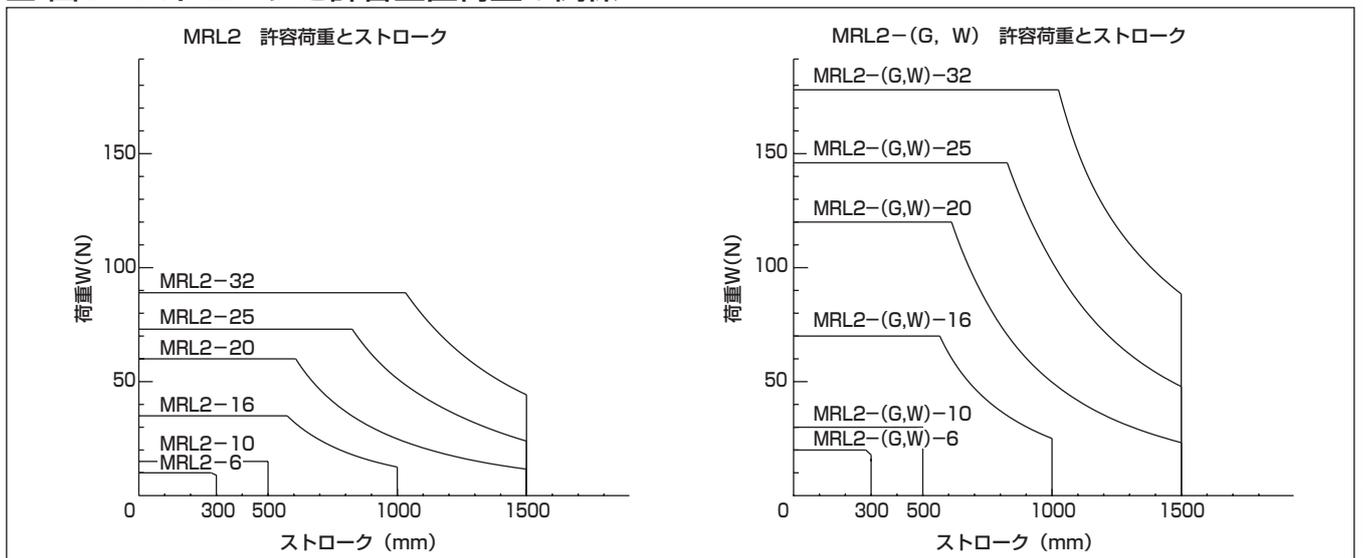
項目	MRL2		MRL2-G・MRL2-W			
	垂直荷重W (N)	曲げモーメントM1 (N・m)	垂直荷重W (N)	曲げモーメントM1 (N・m)	横曲げモーメントM2 (N・m)	振りモーメントM3 (N・m)
チューブ内径(mm)						
φ6	10	0.1	20	0.2	0.1	0.2
φ10	15	0.3	30	0.6	0.2	0.6
φ16	35	1.2	70	2.4	0.5	2.4
φ20	60	2.5	120	5.0	1.0	5.0
φ25	73	3.3	146	6.6	3.7	6.6
φ32	89	4.5	178	9.0	5.3	9.0



注：負荷の移動や停止時には慣性力が働きますので十分考慮してください。

許容垂直荷重Wの値は、ストローク長さによって、異なります。
 図1のグラフ以内になる様に選定してください。

図1 ストロークと許容垂直荷重の関係



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
 (モジュール)
 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
 アイユニット
 圧力
 センサ
 流量
 センサ
 アア用
 バルブ
 巻末

STEP-2 負荷率の算出

1. 負荷の大きさ、方向、取付姿勢によって下表2、3を目安に必要推力を算出してください。

■ 表2

	垂直荷重	曲げモーメント	横曲げモーメント	振りモーメント
負荷の大きさ、方向				
取付姿勢	水平	垂直	水平	垂直
必要推力	$F_N = 0.2(W + W_0)$	$F_N = \frac{0.2Wl_1}{L_1} + W + W_0$	$F_N = 0.2 \left(\frac{Wl_2}{L_2} + W + W_0 \right)$	$F_N = \frac{0.2Wl_3}{L_1} + W + W_0$

シングルタイプはスライダが回転しますので横曲げモーメント、振りモーメントはかけられません。

■ 表3

形番	W ₀	L ₁	L ₂
MRL2-6	0.4	27	—
10	0.6	27	—
16	1.2	39	—
20	2.4	58	—
25	3.8	70	—
32	5.2	78	—
MRL2-G-6	0.9	27	26
10	1.7	27	34
16	3.0	39	38
20	5.9	58	46
25	8.5	70	50
32	11.9	78	60

F_N : 必要推力 (N)
 W : 荷重 (N)
 W₀ : スライダ自重 (N)
 ℓ_n (n=1、2、3) : オーバーハング (mm)
 L₁ : スライダー軸受ピッチ (mm)
 L₂ : ガイドのピッチ (mm)

2.1で算出した必要推力と■表4、図2から負荷率を算出してください。(負荷率は約50%以下になる様にしてください。)

$$\text{負荷率 } \alpha = \frac{F_N}{\frac{a}{100} \cdot A} \times 100$$

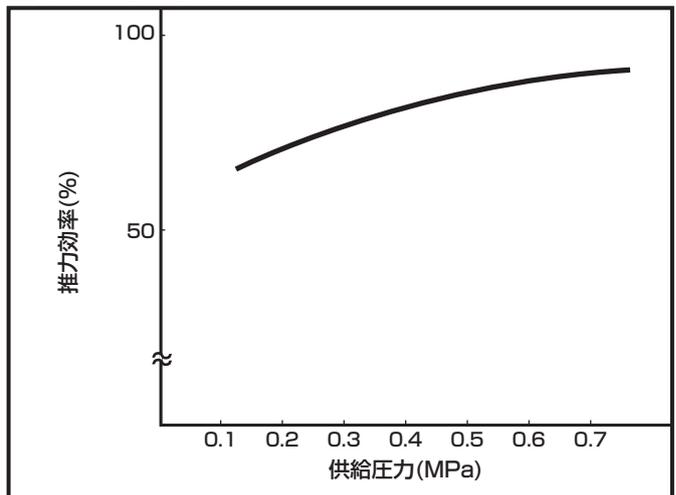
$$B = \frac{a}{100} \cdot A$$

F_N : 必要推力 (N) a : 推力効率 (%)
 A : 理論推力 (N) B : 実効推力 (N)

■ 表4 理論推力表

形番	使用圧力 MPa					
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
MRL2、MRL2-G-6	—	8	11	14	17	20
10	—	24	31	39	47	54
16	40	60	80	101	121	139
20	63	94	126	157	188	217
25	98	147	196	245	295	344
32	161	241	322	402	483	563
MRL2-W-6	11	17	23	28	34	39
10	31	47	63	79	94	108
16	80	121	161	201	241	277
20	126	188	251	314	377	434
25	196	294	392	490	590	688
32	322	482	644	804	966	1126

■ 図2 推力効率



※低圧時には、推力効率が低いため、実効推力と理論推力の差が大きくなりますので注意してください。

STEP-3 運動エネルギーの計算

負荷質量 (m) と速度 (V) から運動エネルギーを算出し、■表5の許容値以下になる様にしてください。
 許容吸収エネルギー値を越える時は必ず、許容吸収エネルギー内におさまるようシリンダサイズを上げるかまたは、外部に緩衝装置を考慮してください。
 なお、このときの速度とは平均速度ではなく、クッション突入時の速度ですから式 (1) からクッション突入速度を算出してください。

$$E = \frac{1}{2} mV^2$$

$$V_a = \frac{L}{t}$$

$$V = V_a \times \left(1 + 1.5 \frac{\alpha}{100}\right) \quad \text{--- (1)}$$

E : 運動エネルギー (J)
 m : 質量 (kg)
 V : クッション突入速度 (m/s)
 V_a : 平均速度 (m/s)
 L : ストローク (m)
 t : 移動時間 (s)
 α : 負荷率 (%)

■ 表5 許容吸収エネルギー

チューブ内径	許容吸収エネルギー (J)	
	MRL2	MRL2-G/W
φ6	0.006	0.12
φ10	0.028	0.12
φ16	0.100	0.25
φ20	0.265	0.58
φ25	0.283	0.74
φ32	0.523	0.74

STEP-4 慣性負荷の確認

質量 (m)、オーバーハング (l_n (n=1,3))、クッション突入速度 (V) を乗じた値を下表に示されている A の値で割った値が、1 以下であることを確認してください。
 1 を超える時は必ず、1 以下になるようシリンダサイズを上げるかまたは、使用条件を見直してください。

チューブ内径	A	
	MRL2	MRL2-G/W
φ6	5.6	11.2
φ10	17	34
φ16	68	136
φ20	142	284
φ25	187	374
φ32	255	510

m : 質量 (kg)
 l_n (n=1,3) : オーバーハング (mm)
 V : クッション突入速度 (m/s)

● MRL2

$$\frac{m \cdot l_1 \cdot V}{A} \leq 1$$

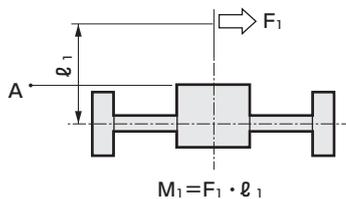
● MRL2-G, MRL2-W

$$\frac{m \cdot (l_1 + l_3) \cdot V}{A} \leq 1$$

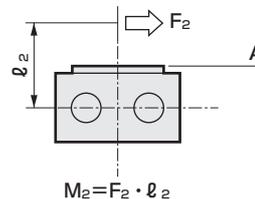
- SCPD3
- SCM
- SSD2
- MDC2
- SMG
- LCM
- LCR
- LCG
- LCX
- STM
- STG
- STR2
- MRL2**
- GRC
- シリンダスイッチ
- MN3E
- MN4E
- 4GA/B
- M4GA/B
- MN4GA/B
- F.R (モジュール)
- クリーン F.R
- 精密R
- 圧力計 差圧計
- 電空R
- スピード コントローラ
- 補助バルブ
- 継手・チューブ
- クリーンエアユニット
- 圧力センサ
- 流量センサ
- エアロー用バルブ
- 巻末

MRL2-G・MRL2-W スライダの振れ量

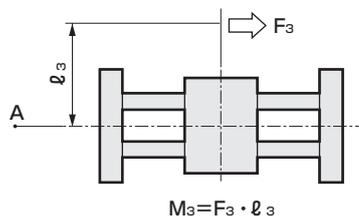
● 曲げモーメント



● 横曲げモーメント



● 振りモーメント



口径	モーメント荷重		A点でのテーブル振れ量 (±mm)		
	MRL2	MRL2-G,W	M1方向	M2方向	M3方向
φ6	M1,M3 : 0.2N・m M2 : 0.1N・m		1.5	1.46	1.05
φ10	M1,M3 : 0.6N・m M2 : 0.2N・m		1.61	1.12	0.92
φ16	M1,M3 : 2.5N・m M2 : 0.5N・m		1.3	1.16	0.87
φ20	M1,M2,M3 : 2.5N・m		0.89	0.96	0.65
φ25	M1,M2,M3 : 5N・m		1.1	0.92	0.7
φ32	M1,M2,M3 : 5N・m		1.0	0.77	0.6

注1 : A点はスライダ中心から200mmの点です。

ゴムクッションとゴムエアクッションの比較データ (参考値)

ピストンがストローク端に衝突した時に発生する、騒音レベル (dB) を測定。

測定条件

1. サンプルシリンダ : MRL2基本形、ストローク200mm
2. ストローク端衝突時のピストン速度 : $V=300\text{mm}/\text{S}$
3. 騒音計とシリンダの距離 : 0.25m
4. 負荷 : 無負荷

代表例

単位 : dB

チューブ内径	ゴムクッション	ゴムエアクッション
φ6	51.2	44.7
φ10	51.2	45.6
φ16	63.4	48.2
φ20	75.9	59.3