

**KOGANEI**

**フラットロッドレスシリンダ**

---

**取扱説明書**



## 取扱い要領と注意事項



### 一般注意事項

#### 空気源

1. 使用流体は空気を使用し、それ以外の流体の場合は最寄りの弊社営業所へご相談ください。
2. フラットロッドレスを駆動する空気は、劣化したコンプレッサ油などを含まない清浄な空気を使用してください。フラットロッドレスやバルブの近くにエアフィルタ(ろ過度 $40\mu\text{m}$ 以下)を取り付けて、ドレンやゴミを取り除いてください。またエアフィルタのドレン抜きは定期的に行なってください。ドレンやゴミなどがフラットロッドレス内に入ると作動不良の原因となります。

#### 配管

1. フラットロッドレスに配管する前に、必ず配管内のフラッシング(圧縮空気の吹き流し)を十分に行なってください。配管作業中に発生した切り屑やシールテープ、錆などが混入すると、空気漏れなどの作動不良の原因となります。
2. フラットロッドレスに配管、継手類をねじ込む場合は、下記の適正締付トルクで締め付けてください。

接続ねじ	締付トルク N・m
M5×0.8	1.6
Rc1/8	6.9~8.8

#### 雰囲気

1. 水滴、油滴などがかかる場所や粉塵が多い場所で使用するときは、カバーなどで保護してください。
2. 流体および雰囲気中に下記のような物質が含まれているときは、使用できません。有機溶剤・リン酸エステル系作動油・亜硫酸ガス・塩素ガス・酸類。

#### 潤滑

フラットロッドレスは無給油で使用できます。給油する場合は、必ず最寄りの弊社営業所へお問い合わせください。タービン油は使用しないでください。

#### その他

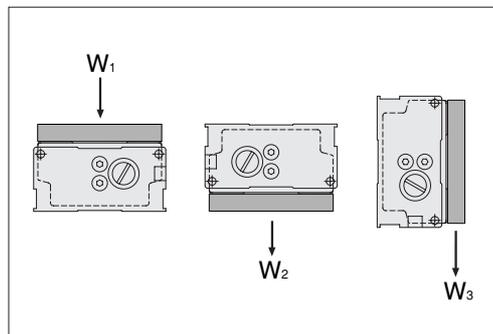
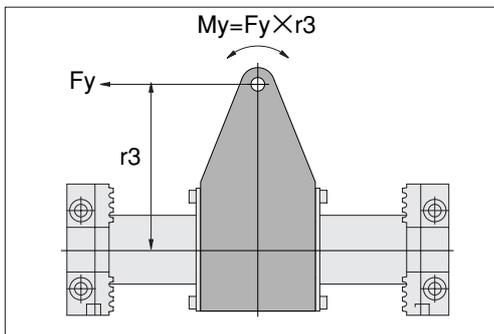
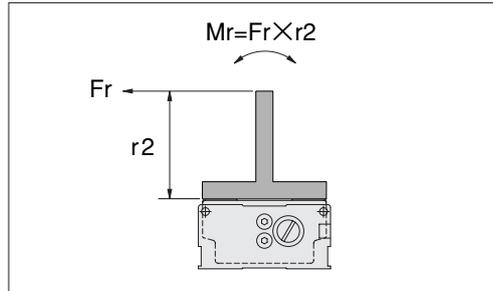
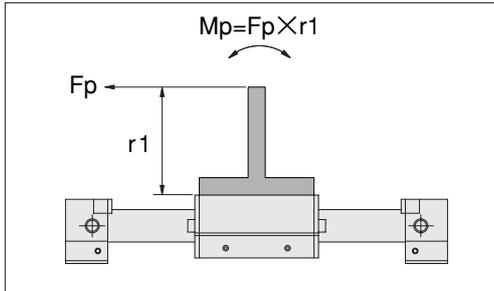
1. フラットロッドレスは手で動かした場合に作動が重く感じるがありますが、空気圧で作動させることを前提としていますので問題はありません。必ず空気を印加して作動を確認してください。
2. フラットロッドレスは本体に強力な磁石を搭載しています。製品の周辺1m以内に磁気メディアや記憶装置、磁気検出装置等は置かないでください。データが失われたり誤作動を起こす可能性があります。

# 取扱い要領と注意事項



## 許容荷重・モーメント

フラットロッドレスは、直接荷重をかけて使用することができますが、荷重およびモーメントがともに下表の値を超えないようにしてください。また、可搬荷重は速度によって異なる場合がありますので1066ページのゴムバンパ能力、ショックアブソーバ能力を確認の上使用してください。



ピッチング方向モーメント： $M_p = F_p \times r_1$  (N・m)  
 ローリング方向モーメント： $M_r = F_r \times r_2$  (N・m)  
 ヨーイング方向モーメント： $M_y = F_y \times r_3$  (N・m)  
 最大可搬荷重： $W_1 \cdot W_2 \cdot W_3$  (N)

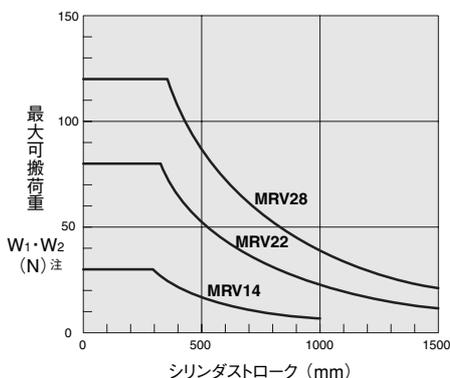
注：外力 $F_p, F_y$ は磁石保持力の60%以下を目安にしてください。

モーメント方向 形式	$M_p$ N・m	$M_r$ N・m	$M_y$ N・m	$W_1$ 注 N	$W_2$ 注 N	$W_3$ 注 N
MRV14	1.2	0.3	1.2	30	30	10
MRV22	4	1	4	80	80	30
MRV28	8	2	8	120	120	45

荷重の移動や停止時に発生する慣性力も含めたモーメントが、上表の値を超えないようにしてください。質量と速度については、ゴムバンパ・ショックアブソーバ能力線図の範囲内としてください。

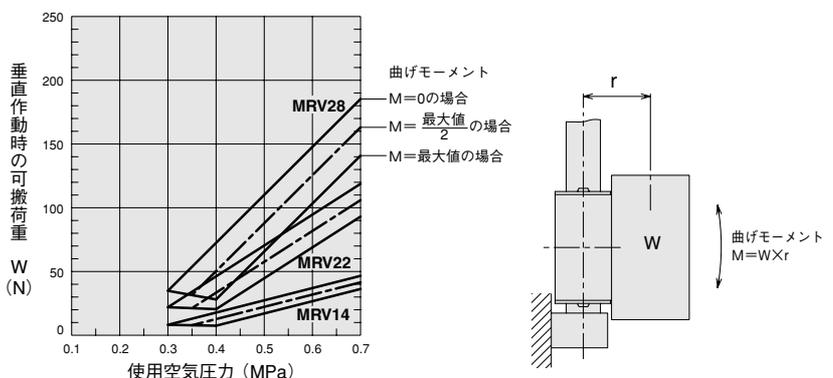
注： $W$ の値は最大値です。 $W$ はストロークにより変動しますので、下図「最大可搬荷重とストローク」の範囲内で使用してください。

### ●最大可搬荷重とストローク



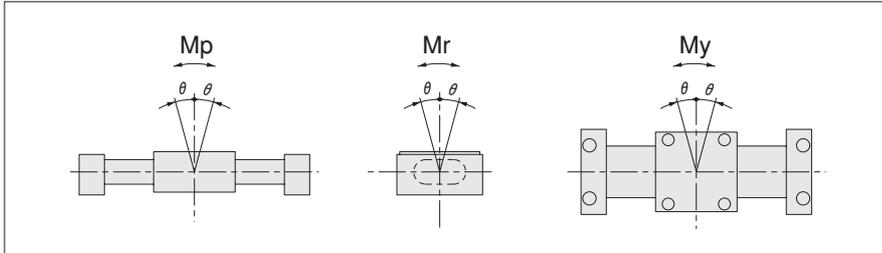
注： $W_3$ の値は $W_1, W_2$ の1/3です。

### ●垂直作動時の可搬荷重と空気圧力の関係（目安）



## スライダ振れ量

すきまによるスライダ振れ量の目安は下表です。フラットロッドレスのスライダ部は下記の下記のガタが若干ありますので高精度で使用する場合は、リニアガイド等と組み合わせて使用してください。



形式	スライダ振れ量 $\theta$ (±°)		
	Mp方向	Mr方向	My方向
MRV14	0.8	1.8	0.8
MRV22	0.6	1.2	0.6
MRV28	0.7	1.3	0.7

## クッション能力

### ■ゴムバンパ能力

フラットロッドレスには、すべて標準でゴムバンパが装着されていますが、運動エネルギーを吸収できる最大可搬荷重と衝突速度は、下図「ゴムバンパ・ショックアブソーバ能力線図」の“ゴムバンパの場合”の範囲内です。なお、最大衝突速度500mm/sを超えての使用はできません。

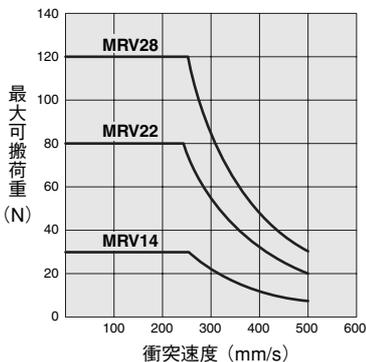
### ■ショックアブソーバ能力

フラットロッドレスには、オプションでショックアブソーバが用意されていますが、運動エネルギーを吸収できる最大可搬荷重と衝突速度は、下図「ゴムバンパ・ショックアブソーバ能力線図」の“ショックアブソーバ付の場合”の範囲内です。なお、最大衝突速度800mm/sを超えての使用はできません。

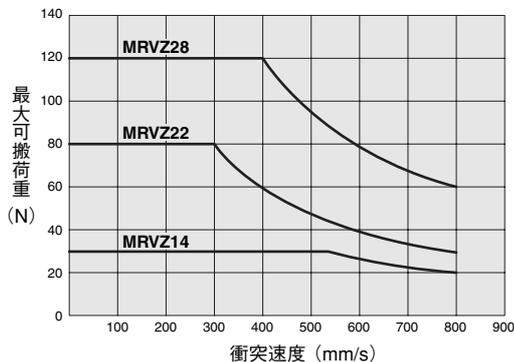
### ■ゴムバンパ・ショックアブソーバ能力線図

(水平作動、使用圧力0.5MPa時)

#### ●ゴムバンパの場合



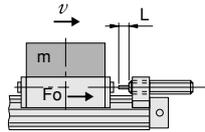
#### ●ショックアブソーバ付の場合



グラフ中での「衝突速度」とは、ゴムバンパ・ショックアブソーバに当たる直前の速度です。「平均速度(シリンダストローク÷所要時間)」とは異なります。

## 衝突エネルギーの計算

### 水平衝突

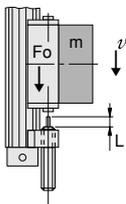


$$E = E_1 + E_2$$

$$= \frac{m \cdot v^2}{2} + F_0 \cdot L$$

### 垂直衝突<sup>注1</sup>

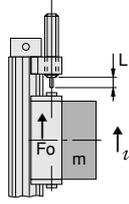
#### 下降時<sup>注2</sup>



$$E = E_1 + E_2 + E_3$$

$$= \frac{m \cdot v^2}{2} + F_0 \cdot L + m \cdot g \cdot L$$

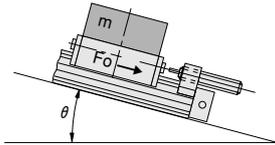
#### 上昇時



$$E = E_1 + E_2 - E_3$$

$$= \frac{m \cdot v^2}{2} + F_0 \cdot L - m \cdot g \cdot L$$

注1：傾斜面での衝突の場合には、E3をE3'=m・g・L・sinθにします。



注2：下降時は、上昇時より使用空気圧力Pを小さくした方が、より大きい荷重を移動させることができます。

E：衝突の全エネルギー… [J]

E<sub>1</sub>：運動エネルギー…  $\frac{m \cdot v^2}{2}$  [J]

E<sub>2</sub>：シリンダ推力の付加エネルギー…F<sub>0</sub>・L [J]

E<sub>3</sub>：荷重の付加エネルギー…m・g・L [J]

m：質量 [kg]

v：衝突速度 [m/s]

g：重力加速度9.8 [m/s<sup>2</sup>]

F<sub>0</sub>：シリンダ推力… $= \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot P$  [N]

[D:シリンダ内径(mm) P:使用空気圧力(MPa)]

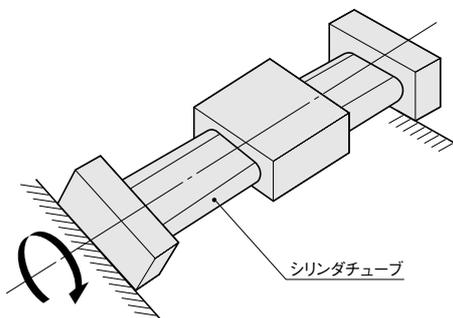
L：ショックアブソーバの吸収ストローク[m]



## 取付

### 取付

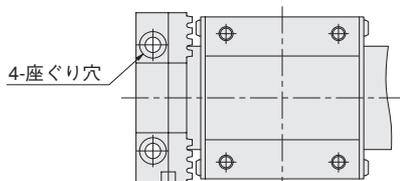
1. フラットロッドレスはシリンダ本体に強力なマグネットを内蔵していますので、磁性体が含まれた切削油や切粉などがかかる場所では使用できません。
2. シリンダチューブには傷や打痕などをつけないように注意してください。
3. 磁石保持力以上の外力がかかりスライダとピストンとがずれたり、離脱した場合は、ストロークエンドにピストンを戻してから、スライダに外力を加えて正しい位置に戻してください。
4. シリンダチューブが汚れやすい場所で使用する場合には、定期的に清掃を行なってください。  
清掃後には、必ずシリンダチューブの表面にグリスを塗布してください。塗布するグリスの種類については最寄りの弊社営業所へご相談ください。
5. シリンダチューブがねじれないよう取り付けてください。取付面の平面度が悪いとシリンダチューブがねじれ、作動不良の原因となります。



6. 本体の取付は、必ずエンドプレート左右4箇所（座ぐり穴）にボルトを通して取り付けてください。

### 締付トルク

形式	MRV14	MRV22	MRV28
締付トルク	2.8 (M4)	6 (M5)	10 (M6)



### ショックアブソーバの取付

#### ショックアブソーバ用六角ナットの締付トルク

N・m

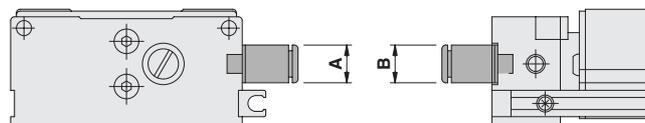
形式	MRV14用 KSHJM8×5-14	MRV22用 KSHJM8×5-22	MRV28用 KSHJM10×10-28
締付トルク	2.5		6.5

1. ショックアブソーバはショックアブソーバの能力範囲内（能力線図の範囲内）で使用してください。
2. ショックアブソーバの衝突最大速度は800mm/sです。平均速度とは異なりますので、衝突時の速度は800mm/sを超えないようにしてください。
3. 水滴、油滴や粉塵の多い場所でショックアブソーバを使用しないでください。使用する場合はカバー等を取り付け、直接水滴等がかからないようにしてください。作動不良や吸収エネルギーの低下につながります。
4. ショックアブソーバの後端面の止めねじはゆるめないでください。内部に封入されているオイルが流出し、ショックアブソーバの機能低下を招きます。
5. 本製品に他のショックアブソーバを取り付けしないでください。製品の特性が他のショックアブソーバと異なりますので、他のショックアブソーバを使用した場合には、シリンダの破損等をおこす場合があります。

### 配管材の大きさ

センサレール付の側面ポートはセンサレールとの距離、端面ポートは座ぐり穴径により取り付けられる配管継手外径が規制されます。配管継手外径は下表以下のものを使用してください。

形式	側面（センサレール付）	端面
	A	B
MRV14	φ 10	φ 10
MRV22	φ 13	φ 10
MRV28	φ 16	—

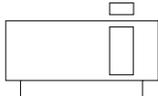


# フラットロッドレス

## 仕様一覧



## 表示記号



## 仕様

●フラットロッドレスの標準価格(例)は1063ページをご覧ください。

項目	形式	MRV14	MRV22	MRV28
シリンダ相当径	mm	14	22	28
使用流体			空気 <sup>注1</sup>	
作動形式			複動形	
使用圧力範囲	MPa		0.2~0.7	
耐圧	MPa		1.05	
使用温度範囲	℃		0~60	
使用速度範囲	mm/s		8~500 <sup>注2</sup>	
			8~800 <sup>注2</sup>	
クッション	基本形		ゴムバンパ	
	ショックアブソーバ仕様		ショックアブソーバ	
給油			不要 <sup>注3</sup>	
ストローク調節範囲(ショックアブソーバ仕様のみ) (仕様ストロークに対して片側)	mm	0~10	0~6	0~15
最大ストローク	mm	1000	1500 <sup>注4</sup>	
ストローク公差	mm		+2 0	
配管接続口径			M5×0.8	Rc1/8

注1：水分、ダスト、酸化オイルなどの不純物を除去した清浄な空気を使用してください。

2：最大可搬荷重と衝突速度との関係は、1066ページのゴムバンパ能力線図とショックアブソーバ能力線図をご覧ください。

3：無給油で使用できますが、給油する場合は必ず最寄りの弊社営業所へお問い合わせください。タービン油は使用しないでください。

4：センサレール付の最大ストロークは1000mmです。

## 磁石保持力

項目	形式	MRV14	MRV22	MRV28
保持力		115	310	500

## ショックアブソーバ仕様

項目	形式	MRVZ14	MRVZ22	MRVZ28
適応ショックアブソーバ		KSHJM 8×5-14	KSHJM 8×5-22	KSHJM 10×10-28
最大吸収能力	J	1	1.5	3
吸収ストローク	mm	5		10
最大衝突速度	mm/s		800	
最高使用頻度	cycle/min		60	
スプリング戻り力(圧縮時)	N	6		8
偏角度			1°以下	
使用温度範囲	℃		0~60	

注：ショックアブソーバの耐久性は、使用条件によりロッドレスシリンダと異なります。

## シリンダ相当径とストローク

形式	項目	標準ストローク	製作可能ストローク	センサレール付製作可能ストローク
MRV(Z)14		100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500	1~1000	1~1000
MRV(Z)22		200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800	1~1500	
MRV(Z)28		200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800	1~1500	

備考：中間ストロークは1mm毎に製作可能です。

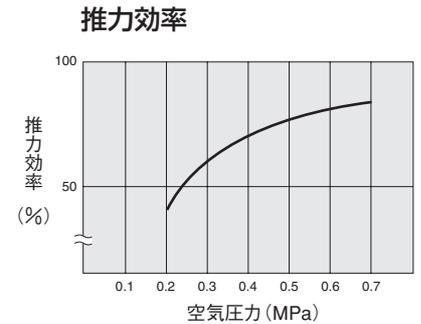
## 質量

形式		ゼロストローク 質量	ストローク 1mm毎の 加算質量	ショックアブソーバ		M形 マウント	センサ マグネット	センサレール ゼロストローク 質量	センサレール 1mm毎の 加算質量	センサスイッチ	
				片側	両側					リード線 1m	リード線 3m
MRV(Z)14	基本形	0.22	0.000267	—	—	0.017	0.004	0.007	0.0001	0.015	0.035
	ショックアブソーバ仕様	0.27		0.01	0.02	—					
MRV(Z)22	基本形	0.50	0.000491	—	—	0.03		0.008			
	ショックアブソーバ仕様	0.59		0.01	0.02	—					
MRV(Z)28	基本形	0.86	0.000656	—	—	0.052		0.010			
	ショックアブソーバ仕様	1.00		0.022	0.044	—					

## 理論推力

形式	受圧面積 mm <sup>2</sup>	空気圧力 MPa					
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
MRV14	157	31	47	63	79	94	110
MRV22	402	80	121	161	201	241	281
MRV28	628	126	188	251	314	377	440

表中の数値はあくまで理論値です。実用上の数値とは隔たりがあります。  
 実際の選定の場合には、右記の推力効率を参照してください。  
 低圧の場合、推力効率が低くなりますので注意してください。



## 空気流量・空気消費量

フラットロッドレスの空気消費量は次の計算式によって求められますが、下の早見表を用いて、より簡単に求めることができます。

$$\text{空気流量} : Q_1 = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times \frac{60}{t} \times \frac{P+0.101}{0.101} \times 10^{-6}$$

$$\text{空気消費量} : Q_2 = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times 2 \times n \times \frac{P+0.101}{0.101} \times 10^{-6}$$

$Q_1$  : シリンダ部分に必要な空気流量 ℓ/min (ANR)  
 $Q_2$  : シリンダ空気消費量 ℓ/min (ANR)  
 $D$  : シリンダ相当径 mm  
 $L$  : シリンダストローク mm  
 $t$  : シリンダが1ストロークするのに必要な時間 s  
 $n$  : 一分間あたりのシリンダ往復回数 回/min  
 $P$  : 使用圧力 MPa

### ストローク1mm毎の空気消費量

シリンダ相当径 mm	空気圧力 MPa					
	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
14	0.936	1.246	1.558	1.868	2.180	2.490
22	2.396	3.192	3.988	4.784	5.580	6.378
28	3.744	4.988	6.232	7.476	8.720	9.966

表中の数字は、ストローク1mmのロッドレスシリンダを1往復させたときの空気流量・空気消費量を計算するためのものです。  
 実際に必要とする空気流量・空気消費量は下の方法によって求めます。

#### ●空気流量を求めるとき。(F.R.L.,バルブなどを選定する場合。)

例 シリンダ相当径22mmのフラットロッドレスを速度300mm/s、空気圧力0.5MPaで作動させた場合。

$$4.784 \times \frac{1}{2} \times 300 \times 10^{-3} = 0.71 \text{ ℓ/s (ANR)}$$

(このときの毎分の流量は  $4.784 \times \frac{1}{2} \times 300 \times 60 \times 10^{-3} = 43.05 \text{ ℓ/min (ANR)}$  となります。)

#### ●空気消費量を求めるとき。

例1. シリンダ相当径22mm、ストローク100mmのフラットロッドレスを空気圧力0.5MPaで1往復させた場合。

$$4.784 \times 100 \times 10^{-3} = 0.478 \text{ ℓ/往復 (ANR)}$$

例2. シリンダ相当径22mm、ストローク100mmのフラットロッドレスを空気圧力0.5MPaで1分間10往復させた場合。

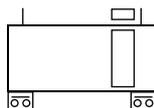
$$4.784 \times 100 \times 10 \times 10^{-3} = 4.78 \text{ ℓ/min (ANR)}$$

注：フラットロッドレスをご使用になるとき、実際に必要とする空気消費量を求めるには、上記計算による空気消費量に配管材の空気消費量を加算してください。

# センサスイッチ

無接点タイプ・有接点タイプ

## 表示記号



## 注文記号

□ - MRV

リード線長さ  
A : 1000mm  
B : 3000mm

センサスイッチ形式

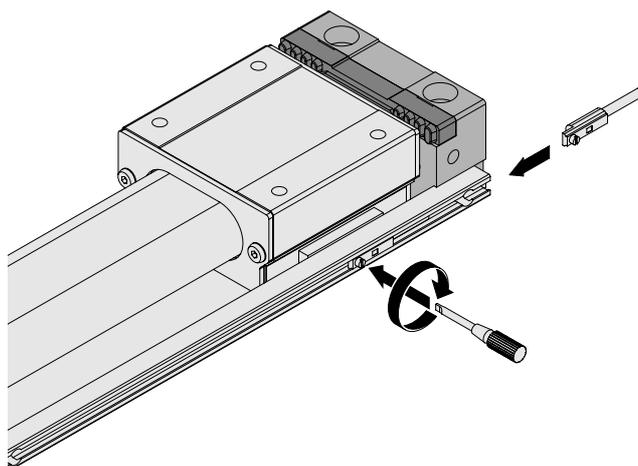
ZE135 : 無接点タイプ 表示灯付 DC10V~28V リード線横出し  
ZE101 : 有接点タイプ 表示灯なし DC5V~28V リード線横出し  
AC85~115V

ZE155 : 無接点タイプ 表示灯付 DC4.5V~28V リード線横出し  
ZE102 : 有接点タイプ 表示灯付 DC10V~28V リード線横出し  
AC85~115V

## センサスイッチの移動要領

止めねじをゆるめると、センサスイッチはセンサレールのスイッチ取付溝にそって移動することができます。

- 止めねじの締付トルク  
0.1N・m~0.2N・m



## センサスイッチの作動範囲・応差・最高感度位置

### ●作動範囲： $l$

ピストンが移動してセンサスイッチがONしてから、さらにピストンが同方向に移動して、OFFするまでの範囲をいいます。

### ●応差：C

ピストンが移動してセンサスイッチがONした位置から、ピストンが逆方向に移動して、OFFするまでの距離をいいます。

### ●有接点タイプ

形式	MRV14	MRV22	MRV28
作動範囲： $l$	7~8.6	7.5~8.6	6.8~8.5
応 差：C	1.2以下	1.2以下	1以下
最高感度位置*	10		

備考：上表は参考値です。

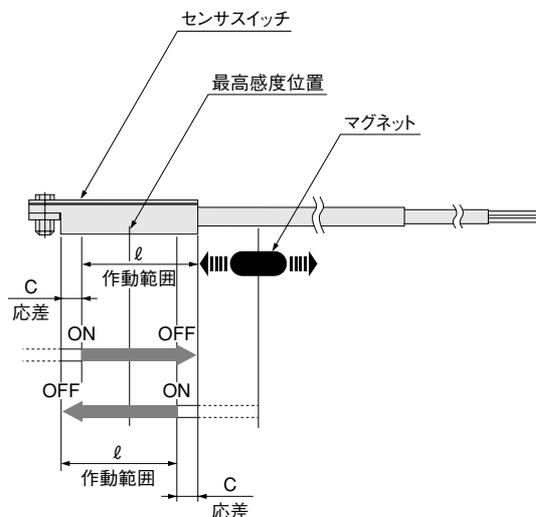
※リード線の反対側端面からの距離です。

### ●無接点タイプ

形式	MRV14	MRV22	MRV28
作動範囲： $l$	2.6~3.5	2.8~3.7	2.6~4.0
応 差：C	0.9以下	1.1以下	1.2以下
最高感度位置*	6		

備考：上表は参考値です。

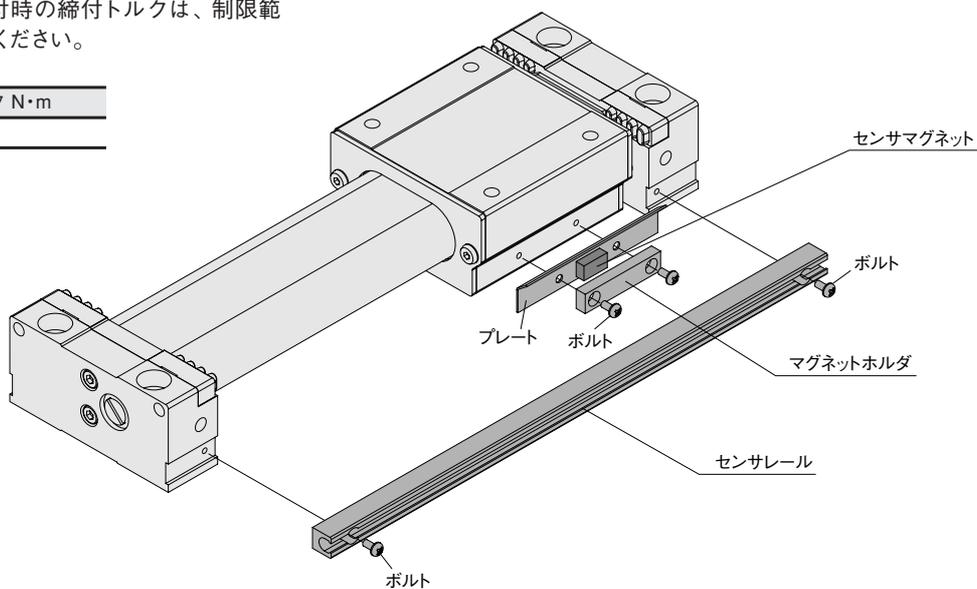
※リード線の反対側端面からの距離です。



## センサレール、センサマグネットの取付

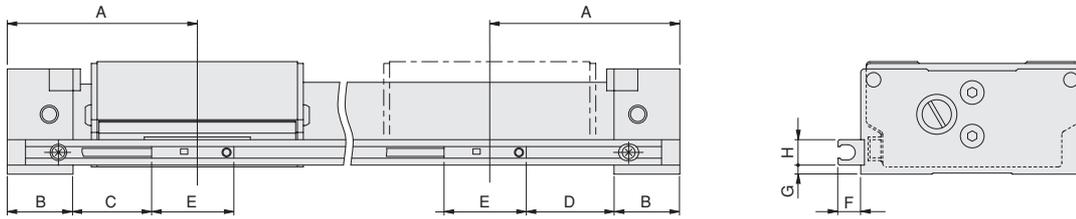
フラットロッドレスは、両側面にセンサレール、センサマグネット取付用タップがあります。ボルト取付時の締付トルクは、制限範囲内のトルク値で適正に締め付けてください。

使用ボルト	最大締付トルク N・m
M2X0.4	0.2



## ストロークエンド検出センサスイッチ取付位置

センサスイッチを図の位置に取り付けるとストロークエンドでセンサマグネットがセンサスイッチの最高感度位置にきます。



### ●有接点タイプ (ZE101, ZE102)

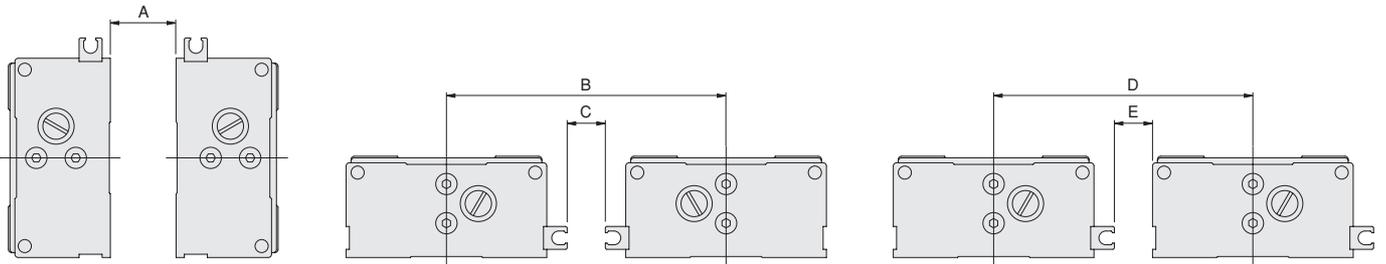
形式	A	B	C	D	E	F	G	H
MRV14	41	15	13.5	16	22.5	7.2	1	7
MRV22	52	18	21.5	24		6.2	2.5	
MRV28	63	23	27.5	30			4	

### ●無接点タイプ (ZE135, ZE155)

形式	A	B	C	D	E	F	G	H
MRV14	41	15	16.5	20	15.5	7.2	1	7
MRV22	52	18	24.5	28		6.2	2.5	
MRV28	63	23	30.5	34			4	

## センサスイッチを接近して取り付ける場合

フラットロードレスを隣接して使用する場合は、下表の値以下にならないように取り付けてください。



### ●有接点タイプ

形式	A	B	C	D	E
MRV14	0	59.4	0	53.2	0
MRV22	0	73.4	0	67.2	0
MRV28	0	84.4	0	78.2	0

### ●無接点タイプ

形式	A	B	C	D	E
MRV14	3	61.4	2	55.2	2
MRV22	0	76.4	3	69.2	2
MRV28	0	87.4	3	84.2	6