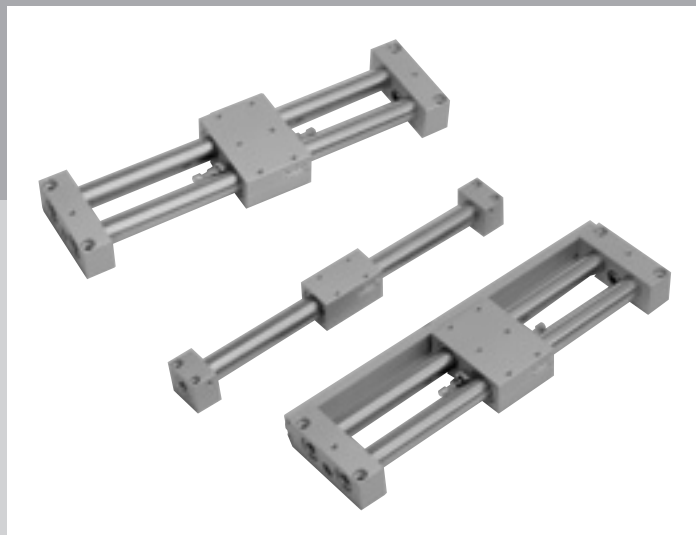


# MRL2

## マグネット式スーパーロッドレスシリンダ

### ロッドレス形

φ6・φ10・φ16・φ20・φ25・φ32



### CONTENTS

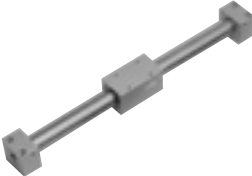
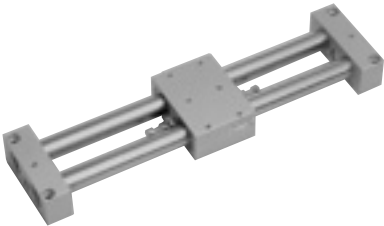
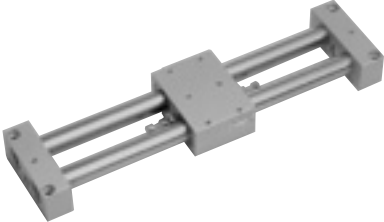
|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 機種選定のポイント               | 262 |
| シリーズ体系表                 |     |
| バリエーション・オプション組合せ可否表     | 264 |
| ●仕様                     | 266 |
| ●形番表示方法                 | 268 |
| ●外形寸法図                  | 270 |
| 基本形(ガイド併用形)(MRL2)       |     |
| 簡易ガイド形 1ピストンタイプ(MRL2-G) |     |
| 簡易ガイド形 2ピストンタイプ(MRL2-W) |     |
| 機種選定ガイド                 | 275 |
| 技術資料                    | 278 |
| ⚠使用上の注意事項               | 279 |

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

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

# MRL2／MRL2-G／MRL2-W Series

## ● 機種選定のポイント

|                 | 機種選定のポイント                                                                                                                                           | 推奨機種                                                                                                                                                                            |  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 基本形<br>(ガイド併用形) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・シリンダとは別にガイド系を併用する場合。</li> <li>・スペースに制限がある場合。</li> </ul>                                                     | <b>MRL2</b><br>$\phi 6, \phi 10, \phi 16, \phi 20, \phi 25, \phi 32$                         |  |
| 簡易ガイド形          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・スライダの軌道を確保する場合。</li> <li>・一般的な搬送に使用する場合。</li> <li>・積載負荷が大きい場合。</li> <li>・ストローク調整が必要な場合。</li> </ul>          | <b>MRL2-G</b><br>(簡易ガイド形1ピストンタイプ)<br>$\phi 6, \phi 10, \phi 16, \phi 20, \phi 25, \phi 32$  |  |
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・スライダの軌道を確保する場合。</li> <li>・一般的な搬送に使用する場合。</li> <li>・積載負荷が大きく、推力が2倍必要な場合。</li> <li>・ストローク調整が必要な場合。</li> </ul> | <b>MRL2-W</b><br>(簡易ガイド形2ピストンタイプ)<br>$\phi 6, \phi 10, \phi 16, \phi 20, \phi 25, \phi 32$  |  |

|                                               | 記載ページ |
|-----------------------------------------------|-------|
| ▲使用上の注意事項                                     | 279   |
| 技術資料                                          |       |
| MRL2-G・MRL2-Wスライダの振れ量<br>ゴムエアクッションの比較データ(参考値) | 278   |

|  | 特長                                                                                                                                                                                                      |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ルブキーパの採用で長寿命です。</li> <li>・ゴムエアクッションを選択することにより、ストローク端での衝突加速度低減&amp;衝突騒音レベル低減を実現します。</li> <li>・シリンダをダイレクトに取付けできます。</li> </ul>                                     |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・MRL2シリーズのツインチューブ形で、ガイド系を別置きする必要がありません。</li> <li>・スライドテーブルの高さの低い薄形設計で、省スペースです。</li> <li>・スイッチ付集中配管形にて一面配管が可能です。</li> </ul>                                       |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・MRL2シリーズのツインチューブ形で、ガイド系を別置きする必要がありません。</li> <li>・ツインピストン形で、発生推力は1ピストン形の2倍です。</li> <li>・スライドテーブルの高さの低い薄形設計で、省スペースです。</li> <li>・スイッチ付集中配管形にて一面配管が可能です。</li> </ul> |

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

## バリエーション・オプション組合せ可否表

◎：オプションバリエーション(チェック区分2)  
○：C5対応(チェック区分3)  
△：条件により製作可(見積)  
■：製作不可

|         |              | クリーン仕様 |      |
|---------|--------------|--------|------|
|         |              | 排気処理   | 排気処理 |
|         |              | P72    | P52  |
| バリエーション | 基本形          | ◎      | ○    |
|         | シリンダスイッチ付    | ◎      | ○    |
|         | 簡易ガイド形 1ピストン | ◎      | ○    |
|         | 簡易ガイド形 2ピストン | ◎      | ○    |
|         | 微速形          | ■      | ■    |
| 配管ねじ    | NPT(φ25,φ32) | ○      | ○    |
|         | G(φ25,φ32)   | ○      | ○    |
| クッション   | ゴムエアクッション付   | ○      | ○    |
|         |              |        |      |
| オプション   | ショックアブソーバ付   | ■      | ■    |
|         | スクレーパ付       | 注1     | 注1   |
|         | スイッチ付集中配管    | ◎      | ○    |

注1：P72、P52のものは、スクレーパ付(S)が標準装備されており、記号“S”は不要です。

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

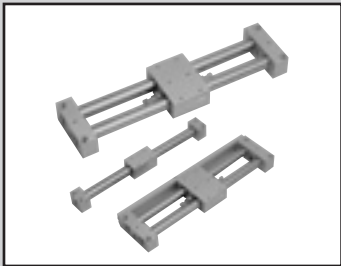
圧力計  
差圧計

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  
センサエアロー用  
バルブ

巻末

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



マグネット式スーパーロッドレスシリンダ

- ・基本形（ガイド併用形）MRL2 Series
- ・簡易ガイド形1ピストンタイプMRL2-G Series
- ・簡易ガイド形2ピストンタイプMRL2-W Series

● チューブ内径：φ6、φ10、φ16、φ20、φ25、φ32

JIS記号



構造と材料制限

|                   | 構造  | 材料制限 |         |                          | 形番  |
|-------------------|-----|------|---------|--------------------------|-----|
| P7シリーズ            | 低発塵 |      |         |                          | P72 |
| P5シリーズ<br>(受注生産品) | 低発塵 | 銅系不可 | シリコン系不可 | ハロゲン系不可<br>(フッ素・塩素・シュウ素) | P52 |

仕様

| 項 目               |      | MRL2-(L)-P72/P52, MRL2-G(L)-P72/P52, MRL2-W(L)-P72/P52 |     |     |     |                  |     |
|-------------------|------|--------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------------------|-----|
| チューブ内径            | mm   | φ6                                                     | φ10 | φ16 | φ20 | φ25              | φ32 |
| 作動方式              |      | 複動形                                                    |     |     |     |                  |     |
| 使用流体              |      | 圧縮空気                                                   |     |     |     |                  |     |
| 最高使用圧力            | MPa  | 0.7                                                    |     |     |     |                  |     |
| 最低使用圧力            | MPa  | 0.3                                                    |     | 0.2 |     |                  |     |
| 耐圧力               | MPa  | 1.05                                                   |     |     |     |                  |     |
| 周囲温度              | ℃    | －10～60（但し、凍結なきこと）                                      |     |     |     |                  |     |
| 接続口径              |      | M5                                                     |     |     |     | Rc1/8            |     |
| ストローク許容差          | mm   | +1.5<br>0（～1000）                                       |     |     |     | +2.0<br>0（～1500） |     |
| 使用ピストン速度          | mm/s | 50～500                                                 |     |     |     |                  |     |
| クッション             |      | ゴムクッション                                                |     |     |     |                  |     |
| 給油                |      | 不可                                                     |     |     |     |                  |     |
| 磁石保持力(注1)         | N    | 19                                                     | 63  | 166 | 294 | 350              | 574 |
| ストローク調整範囲(片側)(注2) | mm   | 3                                                      | 4   | 6   | 8.5 | 10               | 10  |

注1：簡易ガイド形2ピストンタイプ(W)は、2倍の値になります。  
注2：MRL2(基本形) はストローク調整はできません。

ストローク

| チューブ内径<br>(mm) | 標準ストローク (mm)                    | 最大ストローク<br>(mm) | スイッチの最大<br>ストローク(mm) | スイッチ付集中配管の<br>最大ストローク(mm) | 最小ストローク<br>(mm) |
|----------------|---------------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------|-----------------|
| φ6             | 50,100,150,200                  | 300             | 200                  | —                         | 1               |
| φ10            | 50,100,150,200,250,300          | 500             | 300                  | 300                       |                 |
| φ16            | 100,150,200,250,300, 400,500    | 1000            | 500                  | 500                       |                 |
| φ20            | 200,250,300,350,400,500,600,700 | 1500            | 700                  | 700                       |                 |
| φ25            | 200,250,300,350,400,500,600,700 | 1500            | 700                  | 700                       |                 |
| φ32            | 200,250,300,350,400,500,600,700 | 1500            | 700                  | 700                       |                 |

■ 中間ストロークについて  
1mm毎に製作可能です。

T形スイッチ取付数と最小ストローク (mm)

| スイッチ数       | 1   |     |      |      | 2   |     |      |      | 3   |     |      |      | 4   |     |      |      |
|-------------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|------|
| スイッチ形番      | T※V | T※H | T※YV | T※YH | T※V | T※H | T※YV | T※YH | T※V | T※H | T※YV | T※YH | T※V | T※H | T※YV | T※YH |
| チューブ内径 (mm) |     |     |      |      |     |     |      |      |     |     |      |      |     |     |      |      |
| φ 6相当       | 5   | 5   | 5    | 5    | 20  | 50  | 40   | 70   | 40  | 85  | 71   | 115  | 60  | 120 | 101  | 160  |
| φ 10相当      | 5   | 5   | 5    | 5    | 20  | 50  | 40   | 70   | 40  | 85  | 71   | 115  | 60  | 120 | 101  | 160  |
| φ 16相当      | 5   | 5   | 5    | 5    | 20  | 50  | 40   | 70   | 40  | 85  | 71   | 115  | 60  | 120 | 101  | 160  |
| φ 20相当      | 5   | 5   | 5    | 5    | 20  | 50  | 40   | 70   | 40  | 85  | 71   | 115  | 60  | 120 | 101  | 160  |
| φ 25相当      | 5   | 5   | 5    | 5    | 20  | 50  | 40   | 70   | 40  | 85  | 71   | 115  | 60  | 120 | 101  | 160  |
| φ 32相当      | 5   | 5   | 5    | 5    | 20  | 50  | 40   | 70   | 40  | 85  | 71   | 115  | 60  | 120 | 101  | 160  |

スイッチ仕様

● 1色/2色表示式

| 項 目  | 無接点2線式                         |                         |                          |                         | 無接点3線式                  |                          |                         |                         |
|------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
|      | T1H・T1V                        | T2H・T2V                 | T2YH・T2YV                | T2WH・T2WV               | T3H・T3V                 | T3PH・T3PV                | T3YH・T3YV               | T3WH・T3WV               |
| 用途   | プログラマブルコントローラ<br>リレー、小形電磁弁用    | プログラマブル<br>コントローラ専用     |                          |                         | プログラマブル<br>コントローラ、リレー用  |                          |                         |                         |
| 出力方式 | －                              |                         |                          |                         | NPN出力                   | PNP出力                    | NPN出力                   | NPN出力                   |
| 電源電圧 | －                              |                         |                          |                         | DC10～28V                |                          |                         |                         |
| 負荷電圧 | AC85～265V                      | DC10～30V                |                          | DC24V±10%               | DC30V以下                 |                          |                         |                         |
| 負荷電流 | 5～100mA                        | 5～20mA（注2）              |                          |                         | 100mA以下                 |                          | 50mA以下                  |                         |
| 表示灯  | LED<br>（ON時点灯）                 | LED<br>（ON時点灯）          | 赤色/緑色<br>LED<br>（ON時点灯）  | 赤色/緑色<br>LED<br>（ON時点灯） | LED<br>（ON時点灯）          | 黄色LED<br>（ON時点灯）         | 赤色/緑色<br>LED<br>（ON時点灯） | 赤色/緑色<br>LED<br>（ON時点灯） |
| 漏れ電流 | AC100Vにて1mA以下<br>AC200Vにて2mA以下 | 1mA以下                   |                          |                         | 10μA以下                  |                          |                         |                         |
| 質量   | 1m：33<br>3m：87<br>5m：142       | 1m：18<br>3m：49<br>5m：80 | 1m：33<br>3m：87<br>5m：142 | 1m：18<br>3m：49<br>5m：80 | 1m：18<br>3m：49<br>5m：80 | 1m：33<br>3m：87<br>5m：142 | 1m：18<br>3m：49<br>5m：80 |                         |

注1：スイッチの詳細仕様、外形寸法につきましては309ページをご参照ください。  
注2：負荷電流の最大値20mAは、25℃でのものです。スイッチ使用周囲温度が25℃より高い場合は、20mAより低くなります。  
(60℃のとき5～10mAとなります。)

シリンダ質量

単位 (g)

| 形番        | スイッチなし              |                    | スイッチ付               |                    | スイッチ付集中配管形          |                    |
|-----------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|           | ストローク=0mm時の<br>製品質量 | S=100mm当りの<br>加算質量 | ストローク=0mm時の<br>製品質量 | S=100mm当りの<br>加算質量 | ストローク=0mm時の<br>製品質量 | S=100mm当りの<br>加算質量 |
| MRL2-6    | 73                  | 13                 | 103                 | 39                 | —                   | —                  |
| MRL2-10   | 143                 | 28                 | 169                 | 48                 | —                   | —                  |
| MRL2-16   | 278                 | 43                 | 313                 | 63                 | —                   | —                  |
| MRL2-20   | 542                 | 85                 | 587                 | 105                | —                   | —                  |
| MRL2-25   | 954                 | 98                 | 1017                | 128                | —                   | —                  |
| MRL2-32   | 1230                | 195                | 1301                | 225                | —                   | —                  |
| MRL2-G-6  | 193                 | 28                 | 223                 | 54                 | —                   | —                  |
| MRL2-G-10 | 368                 | 53                 | 394                 | 73                 | 411                 | 41                 |
| MRL2-G-16 | 635                 | 85                 | 670                 | 105                | 691                 | 41                 |
| MRL2-G-20 | 1197                | 155                | 1242                | 175                | 1269                | 41                 |
| MRL2-G-25 | 1852                | 196                | 1915                | 226                | 1997                | 93                 |
| MRL2-G-32 | 2297                | 390                | 2368                | 420                | 2455                | 93                 |
| MRL2-W-6  | 203                 | 28                 | 233                 | 54                 | —                   | —                  |
| MRL2-W-10 | 398                 | 53                 | 424                 | 73                 | 441                 | 41                 |
| MRL2-W-16 | 710                 | 85                 | 745                 | 105                | 766                 | 41                 |
| MRL2-W-20 | 1367                | 155                | 1412                | 175                | 1439                | 41                 |
| MRL2-W-25 | 2206                | 196                | 2269                | 226                | 2351                | 93                 |
| MRL2-W-32 | 2859                | 390                | 2930                | 420                | 3017                | 93                 |

注1：スイッチ付及びスイッチ付集中配管形の製品質量には、スイッチの質量は含まれていません。

理論推力表

● MRL2、MRL2-G

(単位：N)

| チューブ内径<br>(mm) | 作動方向      | 使用圧力 MPa             |                      |                      |                      |                      |                      |
|----------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                |           | 0.2                  | 0.3                  | 0.4                  | 0.5                  | 0.6                  | 0.7                  |
| φ6             | Push/Pull | —                    | 8.48                 | 11.3                 | 14.1                 | 17.0                 | 19.8                 |
| φ10            | Push/Pull | —                    | 23.6                 | 31.4                 | 39.3                 | 47.1                 | 55.0                 |
| φ16            | Push/Pull | 40.2                 | 60.3                 | 80.4                 | 1.01×10 <sup>2</sup> | 1.21×10 <sup>2</sup> | 1.41×10 <sup>2</sup> |
| φ20            | Push/Pull | 62.8                 | 94.2                 | 1.26×10 <sup>2</sup> | 1.57×10 <sup>2</sup> | 1.88×10 <sup>2</sup> | 2.20×10 <sup>2</sup> |
| φ25            | Push/Pull | 98.2                 | 1.47×10 <sup>2</sup> | 1.96×10 <sup>2</sup> | 2.45×10 <sup>2</sup> | 2.95×10 <sup>2</sup> | 3.44×10 <sup>2</sup> |
| φ32            | Push/Pull | 1.61×10 <sup>2</sup> | 2.41×10 <sup>2</sup> | 3.22×10 <sup>2</sup> | 4.02×10 <sup>2</sup> | 4.83×10 <sup>2</sup> | 5.63×10 <sup>2</sup> |

● MRL2-W

(単位：N)

| チューブ内径<br>(mm) | 作動方向      | 使用圧力 MPa             |                      |                      |                      |                      |                      |
|----------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                |           | 0.2                  | 0.3                  | 0.4                  | 0.5                  | 0.6                  | 0.7                  |
| φ6             | Push/Pull | —                    | 17.0                 | 22.6                 | 28.3                 | 33.9                 | 39.6                 |
| φ10            | Push/Pull | —                    | 47.1                 | 62.8                 | 78.5                 | 94.2                 | 1.10×10 <sup>2</sup> |
| φ16            | Push/Pull | 80.4                 | 1.21×10 <sup>2</sup> | 1.61×10 <sup>2</sup> | 2.01×10 <sup>2</sup> | 2.41×10 <sup>2</sup> | 2.81×10 <sup>2</sup> |
| φ20            | Push/Pull | 1.26×10 <sup>2</sup> | 1.88×10 <sup>2</sup> | 2.51×10 <sup>2</sup> | 3.14×10 <sup>2</sup> | 3.77×10 <sup>2</sup> | 4.40×10 <sup>2</sup> |
| φ25            | Push/Pull | 1.96×10 <sup>2</sup> | 2.95×10 <sup>2</sup> | 3.93×10 <sup>2</sup> | 4.91×10 <sup>2</sup> | 5.89×10 <sup>2</sup> | 6.87×10 <sup>2</sup> |
| φ32            | Push/Pull | 3.22×10 <sup>2</sup> | 4.83×10 <sup>2</sup> | 6.43×10 <sup>2</sup> | 8.04×10 <sup>2</sup> | 9.65×10 <sup>2</sup> | 1.13×10 <sup>3</sup> |

MRL2・MRL2-G<sup>W</sup> Series

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

形番表示方法

スイッチなし（スイッチ用磁石無し）

MRL2-W - 10 C - 50 P72

スイッチ付（スイッチ用磁石内蔵）

MRL2-WL - 10 C - 50 - T2H - R - R P72



⚠ 形番選定にあたっての注意事項

- 注1：“C”ゴムエアクッション付のMRL2-G、Wの場合、出荷時にストッパはエンドプレートから1mm程度出っ張っています。またストッパを動かしストローク調整をすることによりゴムエアクッションがきかなくなることもありますので十分考慮ください。
- 注2：スイッチ付の最大ストロークについては下表をご参照ください。
- 注3：⑤スイッチ形番以外のスイッチも用意しております。（受注生産）詳細については309ページを参照ください。
- 注4：“P52”は受注生産品です。
- 注5：“R”スイッチ付集中配管形選定時は必ず機種形番でスイッチ付（MRL2-※L）を選定してください。

| チューブ内径<br>(mm) | スイッチ付の最大ストローク<br>(mm) |
|----------------|-----------------------|
| φ6             | 200                   |
| φ10            | 300                   |
| φ16            | 500                   |
| φ20            | 700                   |
| φ25            | 700                   |
| φ32            | 700                   |

〈形番表示例〉

MRL2-WL-10-50-T2H-R-RP72

機種：スーパーロッドレスシリンダ

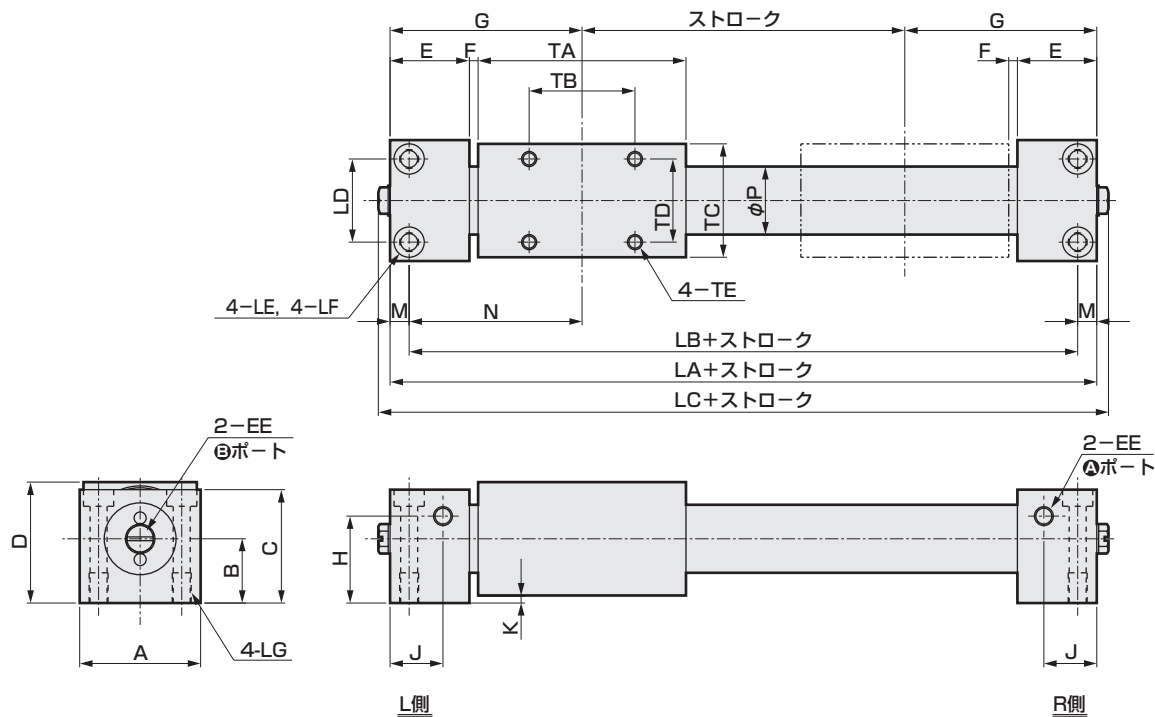
- ①機種形番：簡易ガイド形 2ピストンタイプ
- ②チューブ内径：φ10mm
- ③クッション：ゴムクッション
- ④ストローク：50mm
- ⑤スイッチ形番：無接点スイッチT2H
- ⑥スイッチ数：R側1個付
- ⑦オプション：スイッチ付集中配管形
- ⑧クリーン仕様：低発塵仕様

| 記 号                |                               | 内 容                            |             |       |          |
|--------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------|-------|----------|
| イ 機種形番             |                               |                                |             |       |          |
| 基本形                | MRL2                          | スイッチなし                         |             |       |          |
|                    | MRL2-L                        | スイッチ付                          |             |       |          |
| 簡易ガイド形<br>1ピストンタイプ | MRL2-G                        | スイッチなし                         |             |       |          |
|                    | MRL2-GL                       | スイッチ付                          |             |       |          |
| 簡易ガイド形<br>2ピストンタイプ | MRL2-W                        | スイッチなし                         |             |       |          |
|                    | MRL2-WL                       | スイッチ付                          |             |       |          |
| ロ チューブ内径 (mm)      |                               |                                |             |       |          |
| 6                  | φ6                            |                                |             |       |          |
| 10                 | φ10                           |                                |             |       |          |
| 16                 | φ16                           |                                |             |       |          |
| 20                 | φ20                           |                                |             |       |          |
| 25                 | φ25                           |                                |             |       |          |
| 32                 | φ32                           |                                |             |       |          |
| ハ クッション            |                               |                                |             |       |          |
| 無記号                | ゴムクッション                       |                                |             |       |          |
| C                  | ゴムエアクッション                     |                                |             |       |          |
| ニ ストローク (mm)       |                               |                                |             |       |          |
| チューブ内径             | ストローク                         | 中間ストローク                        |             |       |          |
| φ6                 | 1～300                         | 1mm毎                           |             |       |          |
| φ10                | 1～500                         |                                |             |       |          |
| φ16                | 1～1000                        |                                |             |       |          |
| φ20～φ32            | 1～1500                        |                                |             |       |          |
| ホ スイッチ形番           |                               |                                |             |       |          |
| リード線<br>ストレートタイプ   | リード線<br>L字タイプ                 | 接点                             | 電圧<br>AC DC | 表 示   | リード<br>線 |
| T1H※               | T1V※                          | 無接点                            | ●           | 1色表示式 | 2線       |
| T2H※               | T2V※                          |                                | ●           |       | 3線       |
| T3H※               | T3V※                          |                                | ●           |       |          |
| T2WH※              | T2WV※                         |                                | ●           | 2色表示式 | 2線       |
| T2YH※              | T2YV※                         |                                | ●           |       | 3線       |
| T3WH※              | T3WV※                         |                                | ●           |       |          |
| T3YH※              | T3YV※                         |                                | ●           |       |          |
| T3PH※              | T3PV※                         |                                | ●           | 1色表示式 |          |
| ※リード線長さ            |                               |                                |             |       |          |
| 無記号                | 1m (標準)                       |                                |             |       |          |
| 3                  | 3m (オプション)                    |                                |             |       |          |
| 5                  | 5m (オプション)                    |                                |             |       |          |
| ヘ スイッチ数            |                               |                                |             |       |          |
| R                  | R側1個付                         |                                |             |       |          |
| L                  | L側1個付                         |                                |             |       |          |
| D                  | 2個付                           |                                |             |       |          |
| T                  | 3個付                           |                                |             |       |          |
| 4                  | 4個付(4個以上はスイッチ数を入れてください。)      |                                |             |       |          |
| ト オプション            |                               |                                |             |       |          |
| R                  | スイッチ付集中配管形(基本形およびφ6は選定できません。) |                                |             |       |          |
| チ クリーン仕様           |                               |                                |             |       |          |
|                    | 構造                            | 材料制限                           |             |       |          |
| P72                | 低発塵仕様                         | —                              |             |       |          |
| P52                | 低発塵仕様                         | 銅系・シリコン系・ハロゲン系(フッ素・塩素・元素シウ素)不可 |             |       |          |

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

外形寸法図：MRL2（基本形）

● MRL2（基本形）スイッチなし



注：エアー配管ポートは、㊶、㊷の選択が可能です。  
出荷時は、㊷ポートにプラグを組付けて出荷いたします。  
・φ6～φ20：プラグ（FPL-M5）  
・φ25、φ32：六角穴付テーパねじプラグ

| 記号             | 外形寸法        |      |       |       |      | 取付寸法 |     |      |      |              |        |     |    |         |
|----------------|-------------|------|-------|-------|------|------|-----|------|------|--------------|--------|-----|----|---------|
|                | チューブ内径 (mm) | LA   | LC    | A     | C    | D    | LB  | LD   | LE   | LF           | LG     | TB  | TD | TE      |
| スピード<br>コントローラ | φ6          | 74   | 80.2  | 20    | 16.5 | 20   | 68  | 14   | φ3.5 | —            | M4深さ6  | 20  | 12 | M3深さ4.5 |
| 補助<br>バルブ      | φ10         | 80   | 86.2  | 26    | 24   | 26   | 72  | 18   | φ3.5 | φ6.5座ぐり深さ3.3 | M4深さ8  | 20  | 18 | M3深さ4.5 |
| 継手・<br>チューブ    | φ16         | 102  | 108.2 | 32    | 30   | 32   | 92  | 22   | φ4.5 | φ8座ぐり深さ4.4   | M5深さ8  | 28  | 22 | M4深さ6   |
|                | φ20         | 128  | 134.2 | 38    | 36   | 38   | 116 | 26   | φ5.5 | φ9.5座ぐり深さ5.4 | M6深さ12 | 44  | 26 | M4深さ6   |
| クリーン<br>エアユニット | φ25         | 130  | 132.2 | 52    | 45   | 48   | 118 | 40   | φ5.5 | φ9.5座ぐり深さ5.4 | M6深さ12 | 40  | 30 | M6深さ6   |
|                | φ32         | 138  | 140.2 | 60    | 53   | 56   | 124 | 46   | φ6.9 | φ11座ぐり深さ6.5  | M8深さ12 | 40  | 40 | M6深さ9   |
| 記号             | 一般寸法        |      |       |       |      |      |     |      |      |              |        |     |    |         |
|                | チューブ内径 (mm) | B    | E     | EE    | F    | G    | H   | J    | K    | M            | N      | P   | TA | TC      |
| 圧力<br>センサ      | φ6          | 11   | 15    | M5深さ4 | 2    | 37   | 9   | 9.5  | 2    | 3            | 34     | 7.6 | 40 | 18      |
|                | φ10         | 14   | 18    | M5深さ4 | 2    | 40   | 5.5 | 10   | 2    | 4            | 36     | 12  | 40 | 24      |
| 流量<br>センサ      | φ16         | 17   | 21    | M5深さ4 | 2.5  | 51   | 23  | 14   | 2    | 5            | 46     | 18  | 55 | 30      |
|                | φ20         | 20   | 24    | M5深さ4 | 3    | 64   | 28  | 15.5 | 2    | 6            | 58     | 23  | 74 | 36      |
| エアロー用<br>バルブ   | φ25         | 25.5 | 27    | Rc1/8 | 3    | 65   | 29  | 17   | 3    | 6            | 59     | 28  | 70 | 45      |
|                | φ32         | 29.5 | 27    | Rc1/8 | 3    | 69   | 37  | 17   | 3    | 7            | 62     | 35  | 78 | 53      |
| 巻末             |             |      |       |       |      |      |     |      |      |              |        |     |    |         |

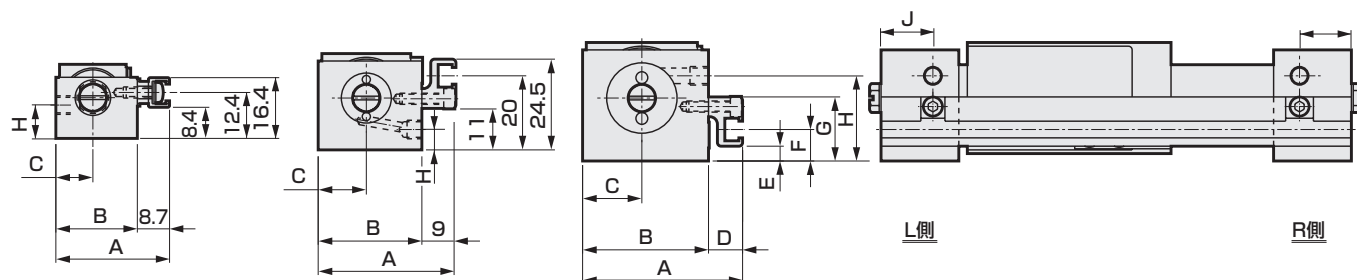
## 外形寸法図：MRL2（基本形）

### ● MRL2-L（基本形）スイッチ付

●  $\phi 6$ の場合

●  $\phi 10$ の場合

●  $\phi 16 \sim \phi 32$ の場合

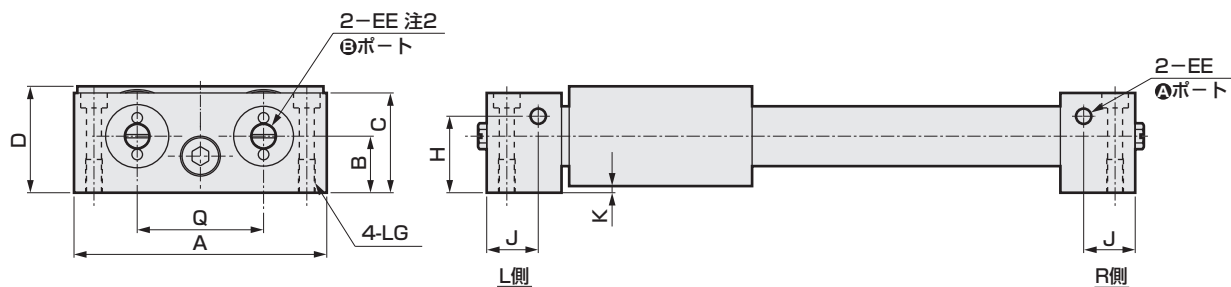
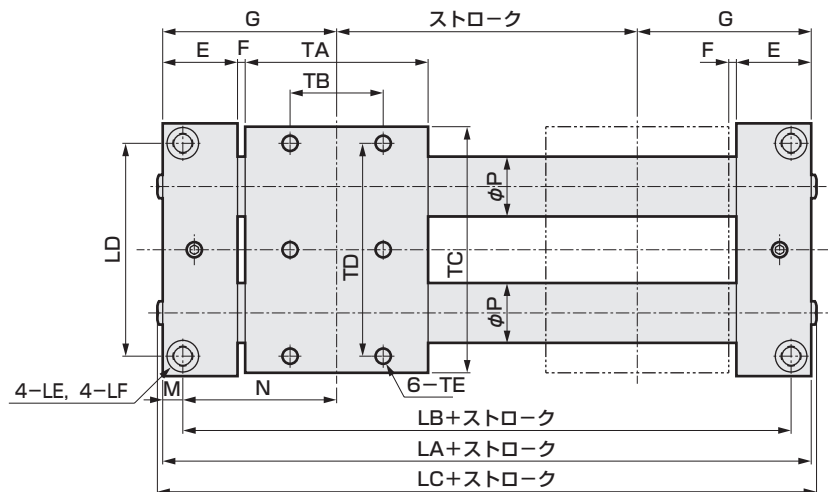


| 記号<br>チューブ内径 (mm) | A    | B  | C  | D   | E  | F    | G    | H   | J    |
|-------------------|------|----|----|-----|----|------|------|-----|------|
| $\phi 6$          | 30.7 | 22 | 10 | —   | —  | —    | —    | 9   | 9.5  |
| $\phi 10$         | 37   | 28 | 13 | —   | —  | —    | —    | 5.5 | 10   |
| $\phi 16$         | 43   | 34 | 16 | 9.0 | 4  | 8.5  | 17.3 | 23  | 14   |
| $\phi 20$         | 49   | 40 | 19 | 9.0 | 9  | 13.5 | 22.3 | 28  | 15.5 |
| $\phi 25$         | 60.7 | 52 | 26 | 8.7 | 2  | 7.5  | 21   | 29  | 17   |
| $\phi 32$         | 68.7 | 60 | 30 | 8.7 | 10 | 15.5 | 29   | 37  | 17   |

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

## 外形寸法図：MRL2-G（簡単ガイド形1ピストン）／MRL2-W（簡単ガイド形2ピストン）

- MRL2-G（簡単ガイド形1ピストン）スイッチなし
- MRL2-W（簡単ガイド形2ピストン）スイッチなし



- 注1：エアー配管ポートは、②、③の選択が可能です。  
出荷時は、③ポートにプラグを組付けて出荷いたします。  
・φ6～φ20：プラグ（FPL-M5）  
・φ25、φ32：六角穴付テーパねじプラグ
- 注2：MRL2-Wは、“4-EE”となります。

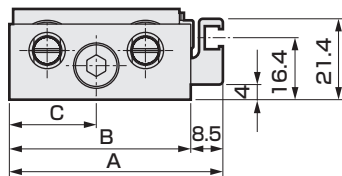
| 記号          | 外形寸法 |       |       |     |      | 取付寸法 |      |      |              |      |        |    |     |         |
|-------------|------|-------|-------|-----|------|------|------|------|--------------|------|--------|----|-----|---------|
| チューブ内径 (mm) | LA   | LC    | A     | C   | D    | LB   | LD   | LE   | LF           |      | LG     | TB | TD  | TE      |
| φ6          | 74   | 80.2  | 46    | 20  | 24   | 68   | 40   | φ3.5 | —            |      | M4深さ6  | 20 | 38  | M3深さ4.5 |
| φ10         | 83   | 87.2  | 64    | 24  | 26   | 74   | 54   | φ4.5 | φ8座ぐり深さ4.4   |      | M5深さ10 | 20 | 55  | M4深さ6   |
| φ16         | 105  | 109.2 | 76    | 30  | 32   | 93   | 64   | φ5.5 | φ9.5座ぐり深さ5.4 |      | M6深さ12 | 28 | 64  | M5深さ8   |
| φ20         | 131  | 135.2 | 90    | 36  | 38   | 119  | 77   | φ6.9 | φ11座ぐり深さ6.5  |      | M8深さ12 | 44 | 78  | M5深さ8   |
| φ25         | 136  | 138   | 108   | 45  | 48   | 122  | 90   | φ6.9 | φ11座ぐり深さ6.5  |      | M8深さ12 | 40 | 90  | M6深さ9   |
| φ32         | 144  | 146   | 126   | 53  | 56   | 130  | 108  | φ6.9 | φ11座ぐり深さ6.5  |      | M8深さ12 | 40 | 104 | M6深さ9   |
| 記号          | 一般寸法 |       |       |     |      |      |      |      |              |      |        |    |     |         |
| チューブ内径 (mm) | B    | E     | EE    | F   | G    | H    | J    | K    | M            | N    | P      | Q  | TA  | TC      |
| φ6          | 13   | 15    | M5深さ4 | 2   | 37   | 9    | 9.5  | 2    | 3            | 34   | 7.6    | 26 | 40  | 44      |
| φ10         | 14   | 19.5  | M5深さ4 | 2   | 41.5 | 5.5  | 11.5 | 2    | 4.5          | 37   | 12     | 34 | 40  | 62      |
| φ16         | 17   | 22.5  | M5深さ4 | 2.5 | 52.5 | 23   | 15.5 | 2    | 6            | 46.5 | 18     | 38 | 55  | 74      |
| φ20         | 20   | 25.5  | M5深さ4 | 3   | 65.5 | 28   | 17   | 2    | 6            | 59.5 | 23     | 46 | 74  | 88      |
| φ25         | 25.5 | 30    | Rc1／8 | 3   | 68   | 29   | 20   | 3    | 7            | 61   | 28     | 50 | 70  | 101     |
| φ32         | 29.5 | 30    | Rc1／8 | 3   | 72   | 37   | 20   | 3    | 7            | 65   | 35     | 60 | 78  | 119     |

### 外形寸法図：MRL2-G（簡易ガイド形1ピストン）／MRL2-W（簡易ガイド形2ピストン）

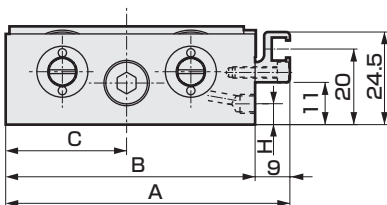
- MRL2-GL（簡易ガイド形1ピストン）スイッチ付
- MRL2-WL（簡易ガイド形2ピストン）スイッチ付



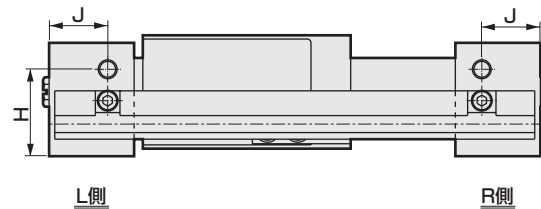
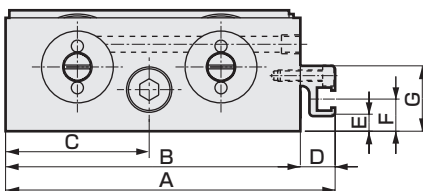
- φ6の場合



- φ10の場合



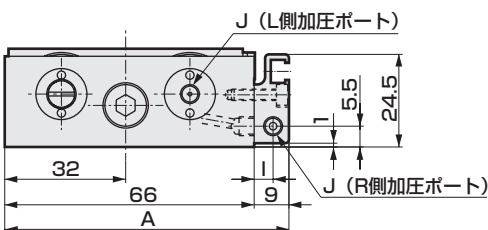
- φ16～φ32の場合



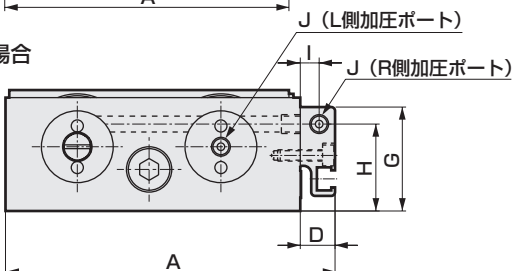
| 記号<br>チューブ内径 (mm) | A     | B   | C  | D   | E  | F    | G    | H   | J    |
|-------------------|-------|-----|----|-----|----|------|------|-----|------|
| φ6                | 56.5  | 48  | 23 | —   | —  | —    | —    | 9   | 9.5  |
| φ10               | 75    | 66  | 32 | —   | —  | —    | —    | 5.5 | 11.5 |
| φ16               | 87    | 78  | 38 | 9   | 4  | 8.5  | 17.3 | 23  | 15.5 |
| φ20               | 101   | 92  | 45 | 9   | 9  | 13.5 | 22.3 | 28  | 17   |
| φ25               | 116.7 | 108 | 54 | 8.7 | 2  | 7.5  | 21   | 29  | 20   |
| φ32               | 134.7 | 126 | 63 | 8.7 | 10 | 15.5 | 29   | 37  | 20   |

- MRL2-GL-※-R（簡易ガイド形1ピストン）スイッチ付集中配管形
- MRL2-WL-※-R（簡易ガイド形2ピストン）スイッチ付集中配管形

- φ10の場合



- φ16～φ32の場合



| 記号<br>チューブ内径 (mm) | A   | D  | G    | H  | I   | J     |
|-------------------|-----|----|------|----|-----|-------|
| φ10               | 75  | —  | —    | —  | 5   | M5深さ4 |
| φ16               | 87  | 9  | 27.5 | 23 | 5   | M5深さ4 |
| φ20               | 101 | 9  | 32.5 | 28 | 5   | M5深さ4 |
| φ25               | 122 | 14 | 45   | 29 | 7.5 | Rc1/8 |
| φ32               | 140 | 14 | 53   | 37 | 7.5 | Rc1/8 |

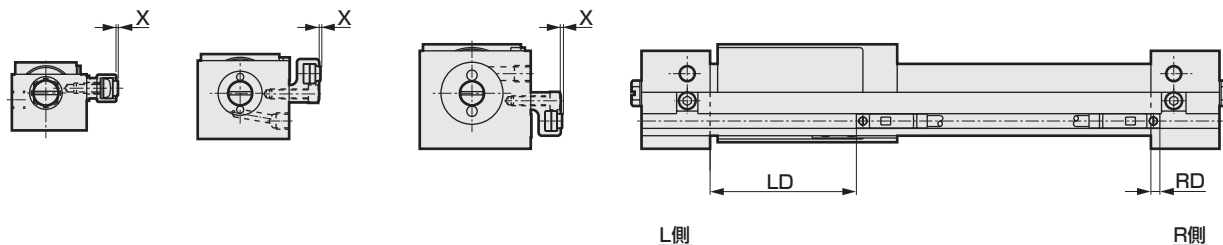
SCPD3  
SCM  
SSD2  
MDC2  
SMG  
LCM  
LCR  
LCG  
LCX  
STM  
STG  
STR2  
MRL2  
GRC  
シリンダ  
スイッチ  
MN3E  
MN4E  
4GA/B  
M4GA/B  
MN4GA/B  
F.R  
(モジュール)  
クリーン  
F.R  
精密R  
圧力計  
差圧計  
電空R  
スピード  
コントローラ  
補助  
バルブ  
継手・  
チューブ  
クリーン  
エアユニット  
圧力  
センサ  
流量  
センサ  
アパー用  
バルブ  
巻末

## スイッチ取付位置寸法図

● MRL2-L※ (スイッチ : T2<sup>H</sup>/v、T3<sup>H</sup>/v、T2W<sup>H</sup>/v、T3W<sup>H</sup>/v)

GL  
WL

● φ6の場合 ● φ10の場合 ● φ16～φ32の場合

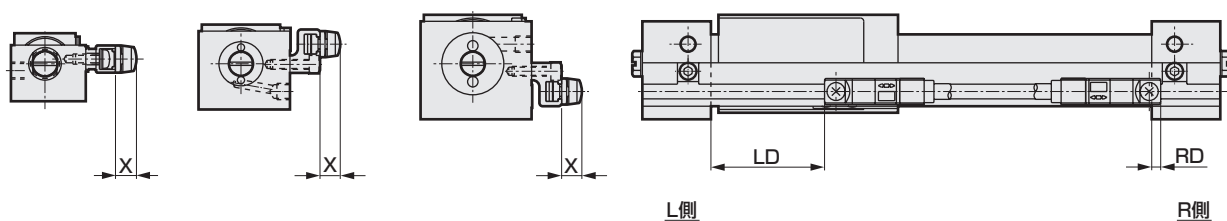


| 記号          | T2 <sup>H</sup> /v、T3 <sup>H</sup> /v |     |     | T2W <sup>H</sup> /v、T3W <sup>H</sup> /v |      |     |
|-------------|---------------------------------------|-----|-----|-----------------------------------------|------|-----|
| チューブ内径 (mm) | LD                                    | RD  | X   | LD                                      | RD   | X   |
| φ6          | 27                                    | 3.5 | 0.5 | 29                                      | 1.5  | 0.5 |
| φ10         | 27                                    | 2.5 | 0.5 | 29                                      | 0.5  | 0.5 |
| φ16         | 44                                    | 2.5 | 0.5 | 46                                      | 0.5  | 0.5 |
| φ20         | 63.5                                  | 1   | 0.5 | 65.5                                    | -1   | 0.5 |
| φ25         | 58                                    | 2   | 0.5 | 60                                      | 0    | 0.5 |
| φ32         | 67.5                                  | 1.5 | 0.5 | 69                                      | -0.5 | 0.5 |

● MRL2-L※ (スイッチ : T1<sup>H</sup>/v、T2Y<sup>H</sup>/v、T3Y<sup>H</sup>/v)

GL  
WL

● φ6の場合 ● φ10の場合 ● φ16～φ32の場合



| 記号          | LD   | RD  | X        |
|-------------|------|-----|----------|
| チューブ内径 (mm) |      |     |          |
| φ6          | 26   | 4.5 | 6 (11.5) |
| φ10         | 26   | 3.5 | 6 (11.5) |
| φ16         | 43   | 3.5 | 6 (11.5) |
| φ20         | 62.5 | 2   | 6 (11.5) |
| φ25         | 57   | 3   | 6 (11.5) |
| φ32         | 66   | 2.5 | 6 (11.5) |

注1 : ( ) 内はT1<sup>H</sup>/vの場合です。

## 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)を荷重ごとにすべて算出してください。

(2) 各荷重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。

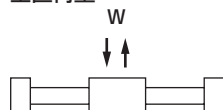
$$\frac{W}{W_{\max}} + \frac{M1}{M1_{\max}} + \frac{M2}{M2_{\max}} + \frac{M3}{M3_{\max}} \leq 1.0$$

### 最大許容負荷

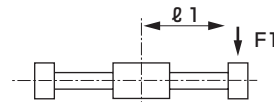
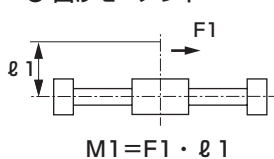
| 項目<br>チューブ内径(mm) | MRL2         |                    | MRL2-G・MRL2-W |                    |                     |                    |
|------------------|--------------|--------------------|---------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                  | 垂直荷重W<br>(N) | 曲げモーメントM1<br>(N・m) | 垂直荷重W<br>(N)  | 曲げモーメントM1<br>(N・m) | 横曲げモーメントM2<br>(N・m) | 振りモーメントM3<br>(N・m) |
| 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                |

#### ● MRL2

#### ● 垂直荷重

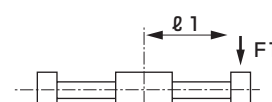
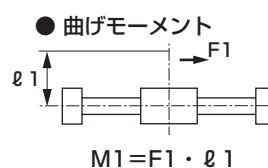
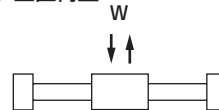


#### ● 曲げモーメント

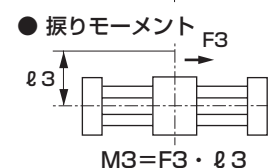
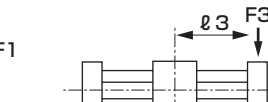
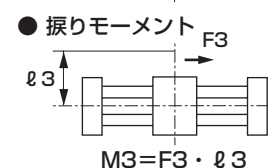
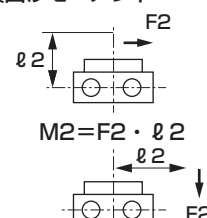


#### ● MRL2-G、MRL2-W

#### ● 垂直荷重



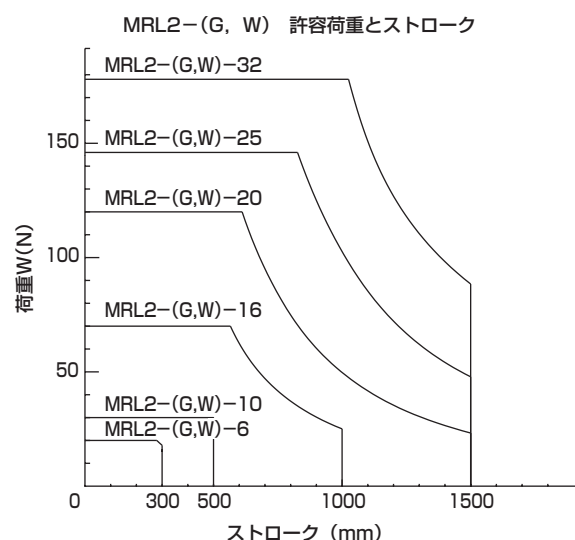
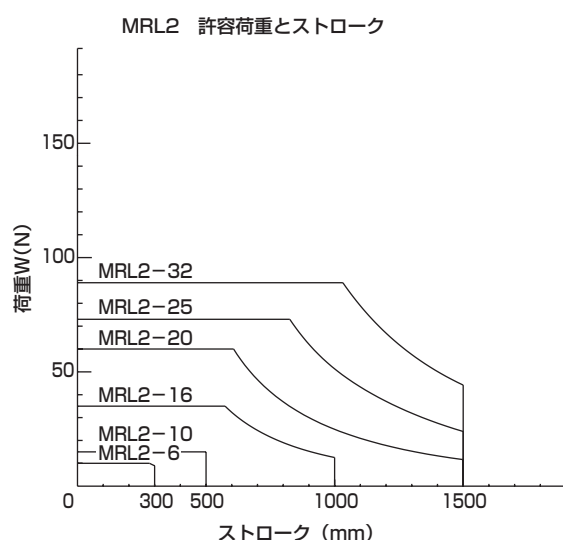
#### ● 横曲げモーメント



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



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 <sub>0</sub> | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> |
|----------|----------------|----------------|----------------|
| 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<sub>N</sub> : 必要推力 (N)  
W : 荷重 (N)  
W<sub>0</sub> : スライダ自重 (N)  
ℓ<sub>n</sub> (n=1、2、3) : オーバーハング (mm)  
L<sub>1</sub> : スライダー軸受ピッチ (mm)  
L<sub>2</sub> : 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。)

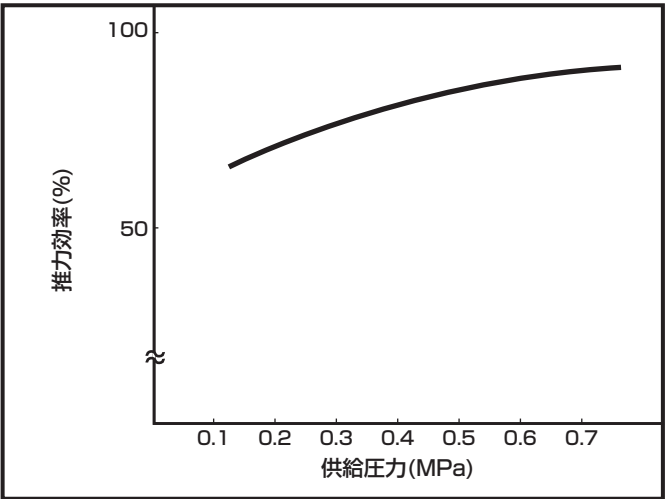
$$\text{負荷率 } \alpha = \frac{F_N}{\frac{a}{100} \cdot A} \times 100$$
$$B = \frac{a}{100} \cdot A$$

F<sub>N</sub> : 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。

$$E = \frac{1}{2} m V^2$$

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

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

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<sub>a</sub> : 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 <sub>W</sub> |
| 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

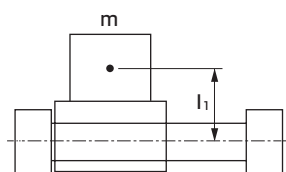
質量 (m) 、オーバーハング (l<sub>n</sub> (n=1,3) ) 、クッション突入速度 (V) を乗じた値を下表に示されている A の値で割った値が、1 以下であることを確認してください。

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 <sub>W</sub> |
| φ6     | 5.6  | 11.2                |
| φ10    | 17   | 34                  |
| φ16    | 68   | 136                 |
| φ20    | 142  | 284                 |
| φ25    | 187  | 374                 |
| φ32    | 255  | 510                 |

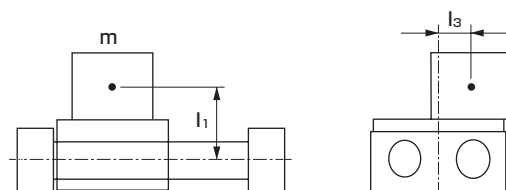
m : 質量 (kg)  
l<sub>n</sub> (n=1,3) : オーバーハング (mm)  
V : クッション突入速度 (m/s)

### ● MRL2



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

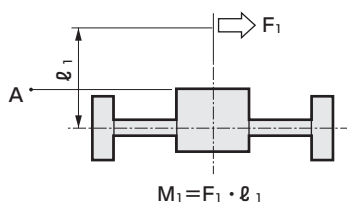
### ● MRL2-G、MRL2-W



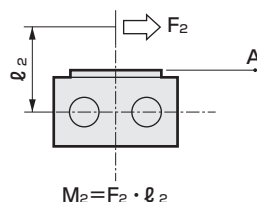
$$\frac{m \cdot (l_1 + l_3) \cdot V}{A} \leq 1$$

## MRL2-G・MRL2-W スライダの振れ量

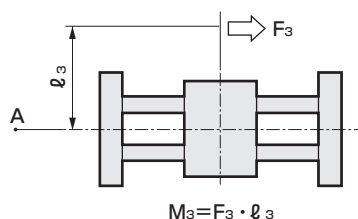
### ● 曲げモーメント



### ● 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      |



空気圧機器

# 本製品を安全にご使用いただくために

ご使用になる前に必ずお読みください。

シリンダー一般については2ページを、シリンダスイッチについては320ページをご確認ください。

## 個別注意事項：マグネット式スーパーロッドレスシリンダ MRL2シリーズ

### 設計・選定時

#### 1. 共通

##### ⚠ 注意

- エンドプレートとスライダのすきまに注意してください。

シリンダ作動中は指や手が挟まれ傷害を与える場合がありますので、十分注意してください。

- シリンダには、機種選定ガイドの許容値以上の負荷をかけないでください。

- スライダ固定でのご使用はしないでください。

シリンダは、エンドプレート固定でご使用ください。スライダ固定でのご使用は避けてください。

- 基本形（ガイド併用形）のスイッチ付は、ガイドと固定の際、スライダの回転角度は $\pm 1^\circ$ 以内に設定してください。

- スライダが全行程最低作動圧力値で作動するように取付を行ってください。

シリンダ取付面の平面度が悪いとガイド部のねじれにより最低作動圧力が上昇し、軸受部の早期摩耗の原因となりますのでスライダが全行程最低作動圧力で作動するように取付を行ってください。平面度の高い取付け相手面を希望しますが、十分確認できない場合はシム調整などを行ってください。

- シリンダチューブ外周面に傷や打こんをつけないようご注意ください。

ルブキーパ、スクレーパ、スライダウェアリングの損傷をまねき、作動不良の原因となります。

- 基本形MRL2の場合、スライダの回転にご注意ください。

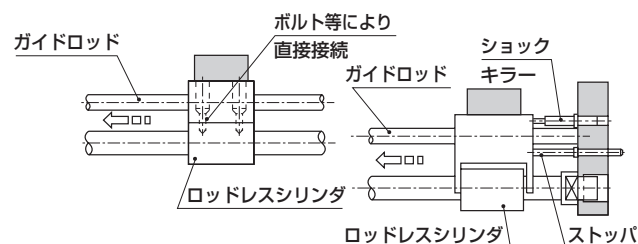
外部軸受と接続するか、MRL2-G、MRL2-Wのご使用をご検討ください。

- スライダがずれた状態で使用しないでください。

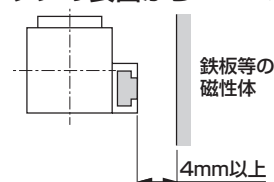
磁石保持力以上の外力で、スライダがずれた場合は、ストロークエンドに手で押して元の位置に戻してください。

- スライダに芯ずれ荷重をかけないでください。

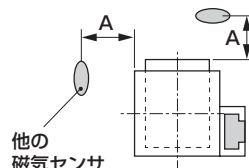
負荷とシリンダを直接取付けた場合、それぞれの軸心の芯ずれを吸収する事ができず、横荷重がかかった状態となり、作動不良の原因となります(下図左)。芯ずれおよびシリンダの自重たわみを吸収出来るよう接続方法を考慮してご使用ください。下図右に推奨取付図を示します。



- シリンダスイッチの近くに鉄板等の磁性体がある場合、シリンダスイッチの誤作動の原因となりますので、スイッチの表面から4mm以上距離をとってください。



- シリンダを隣接して使用したり、他の磁気センサーを近傍で使用する場合は、シリンダ内部磁石の漏れ磁界による誤作動を防止する為に、スライダ表面から他の磁気センサーまでの距離を下記の数値以上に離してください。



| 口径   | A (mm) |
|------|--------|
| φ 6  | 10     |
| φ 10 | 20     |
| φ 16 | 20     |
| φ 20 | 37     |
| φ 25 | 50     |
| φ 32 | 80     |

A寸法以下となる場合は、磁性体（鉄板厚さ2mm以上）をスライダとの間にはさむことによって誤作動を防止できます。

#### 2. ゴムエアクッション付 MRL2-※C

- 構造上、エアの供給がきれますとストロークエンド位置を保持できませんのでご注意ください。ストロークエンドをスイッチにより検出する際には検出範囲から外れる場合がありますのでスイッチの位置設定はエア加圧状態で行ってください。

### 使用・メンテナンス時

#### 1. 共通

##### ⚠ 警告

- 内蔵磁石の磁力は強力です。分解しないでください。

- φ16以下の口径については、長期間放置によるクッション剛性の変化によって低圧設定ではストロークが基準値より若干短くなる場合があります。数回、作動していただくか、高い供給圧力で往復させるなど、ならし運転を行ってください。