

ロータリテーブル／ ラックピニオンタイプ

サイズ：10, 20, 30, 50

RoHS

New

- 外部アブソーバ付
を追加



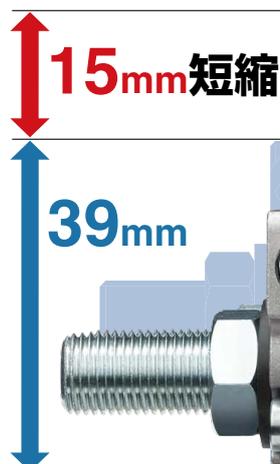
全高

最大**28%**短縮[※]
54mm→**39mm**

質量

最大**28%**削減[※]
940g→**680g**

※既存製品MSQ20と比較



配管用
センター穴径拡大
Ø9mm→Ø**12mm**

既存製品MSQ20と比較



MSQ Series

SMC

CAT.S20-256C

コンパクト・軽量

全高短縮

サイズ	New MSQ (H ₁)	MSQ (H ₂)	短縮率 (%)
10	35.5	47	24
20	39	54	28
30	46	57	19
50	51.5	66	22

質量削減

サイズ	New MSQ	MSQ	削減率 (%)
10	375	500	25
20	680	940	28
30	930	1230	24
50	1500	1990	25

※MSQ□Aの場合



作業性向上

端面ポートと角度調整機構部を同一面上に配置。

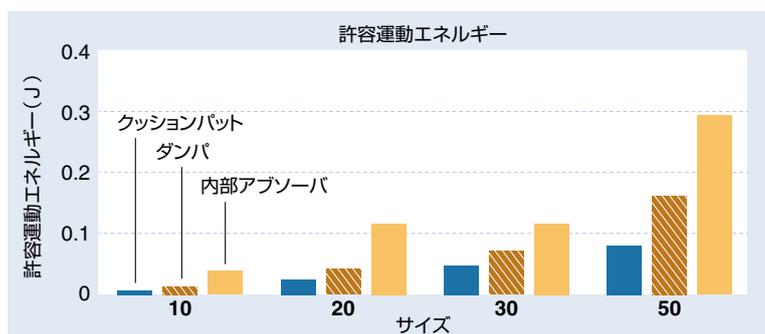
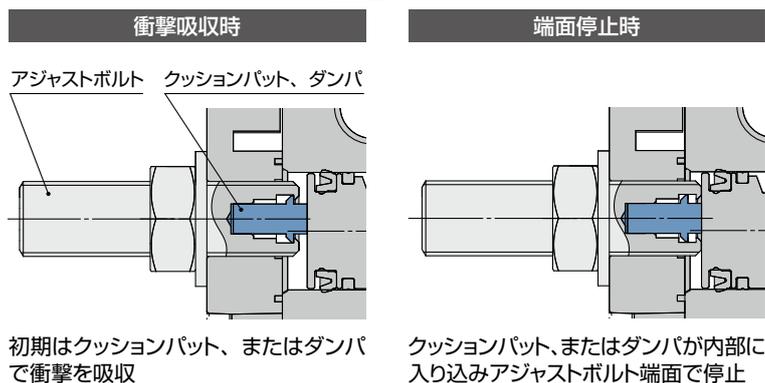
端面ポート

角度調整機構部
(クッションパット、ダンパ)

側面ポート(反対同一面にもあり、プラグ付)

5種類のクッションを選択可能

クッションパット、ダンパ構造



内部アブソーバ

※外部ショックアブソーバ付につきましてはP.2をご参照ください。



ダンパ

クッションパットより最大2倍の運動エネルギーに対応可能



内部アブソーバ

クッションパットより最大5倍の運動エネルギーに対応可能



クッションパット

ピストン停止時の金属音を低減

揺動時間調整範囲拡大

既存製品より低速域で使用することが可能。

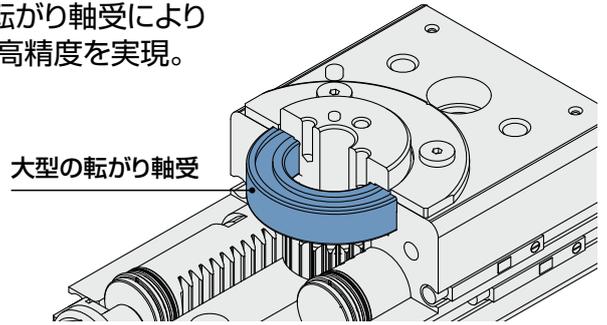
New MSQ 0.2~2.0s/90°
MSQ 0.2~1.0s/90°

※MSQ□△の場合



高耐久・高精度

大型の転がり軸受により
高耐久・高精度を実現。



小型オートスイッチ取付可能



無接点オートスイッチ
D-M9□型

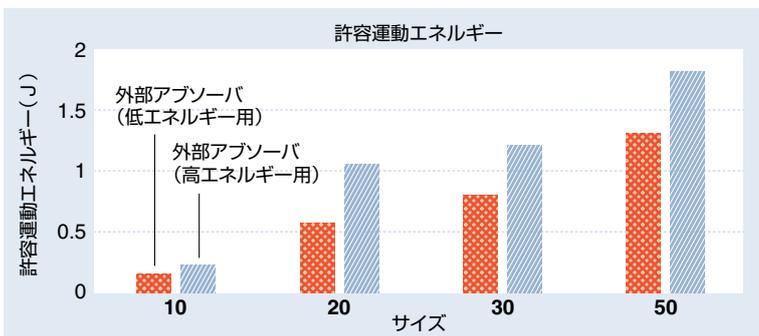
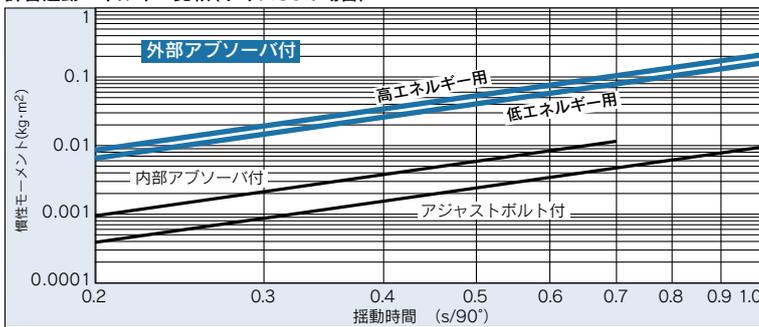


有接点オートスイッチ
D-A9□型

New 外部ショックアブソーバ付を追加

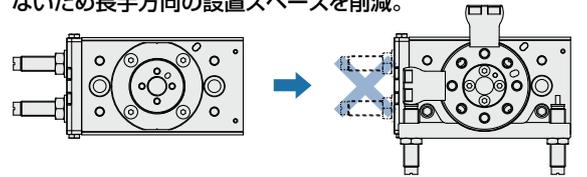
4~10倍の許容運動エネルギー

(内部アブソーバ付との比較)
低エネルギー用と高エネルギー用の2種類のショックアブソーバを用意。
許容運動エネルギー比較(サイズ30の場合)



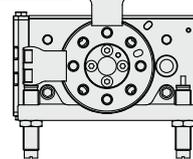
長手方向の寸法を短縮

アジャストボルト、内部アブソーバの出っ張りがないため長手方向の設置スペースを削減。

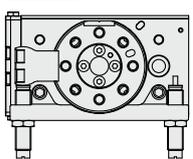


揺動角度: 90°, 180°

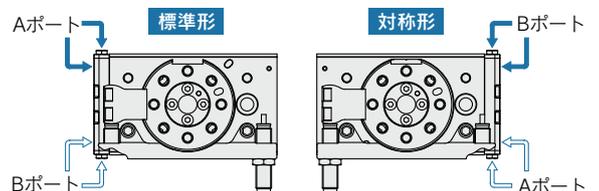
90°



180°



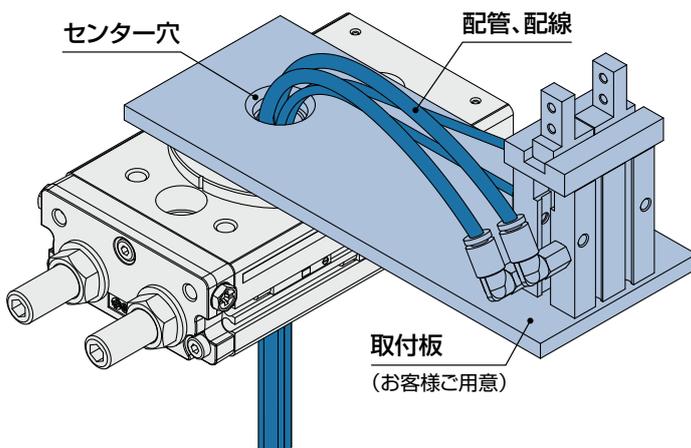
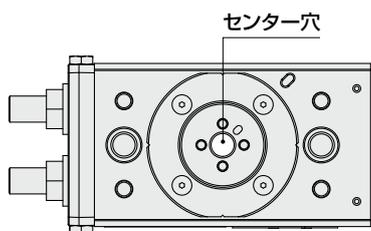
左右対称形



配管用センター穴径拡大

(mm)

サイズ	New MSQ	MSQ
10	ø7	ø6
20	ø12	ø9
30	ø13	ø12
50	ø14	ø13



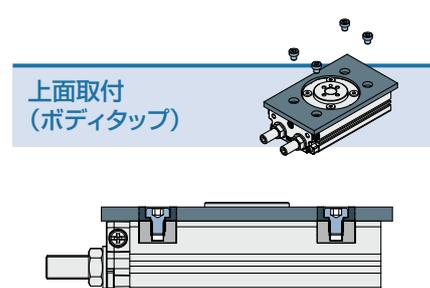
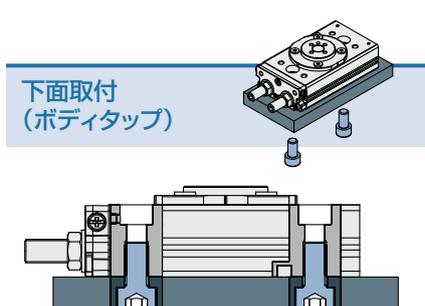
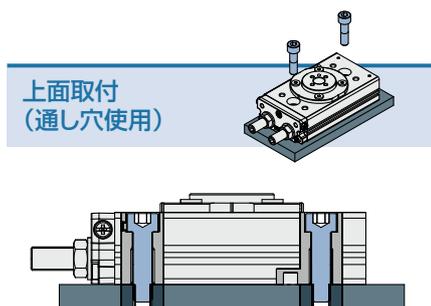
高さ互換のテーブル・プレートを用意(オーダーメイド)

既存製品と負荷取付寸法を合せた互換テーブルと、高さ寸法を合せた互換プレートを用意しました。
 ※詳細につきましては、P.21、27をご参照ください。



3通りの取付が可能

取付寸法は既存製品MSQシリーズと互換あり。取付に関しましては、P.32「取付」をご参照ください。



CONTENTS

ロータリテーブル／ラックピニオンタイプ *MSQ Series*

機種選定手順 P.5

テーブルの変位量(参考値) P.15

振れ精度：180° 揺動時の変位量(参考値) P.15

作動原理 P.15



基本形

型式表示方法 P.16

仕様 P.17

許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲 P.17

質量 P.17

揺動方向および揺動角度 P.18

揺動角度範囲の設定例 P.18

構造図 P.19

外形寸法図 P.20

●オーダーメイド仕様

互換テーブル・プレート付/**MSQ□-A** P.21

互換テーブル付/**MSQ□-B** P.21

互換プレート付/**MSQ□-C** P.21

外部アブソーバ付

型式表示方法 P.22

仕様 P.23

許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲 P.23

質量 P.23

揺動方向および揺動角度 P.24

各部名称 P.25

外形寸法図 P.26

●オーダーメイド仕様

互換プレート付/**MSQ□_H-C** P.27

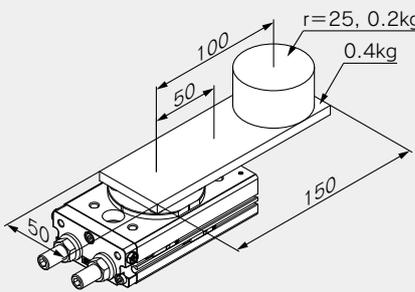
外部ストツパ付/**MSQ-X232** P.28

オートスイッチ取付 P.29

ご使用になる前に P.30

製品個別注意事項 P.31

ロータリアクチュエータ 機種選定手順

機種選定の手順	備考	選定例
<p>◆使用条件の列挙</p> <p>使用条件を列挙します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮選定機種 ・使用圧力 MPa ・取付姿勢 ・負荷の種類 <ul style="list-style-type: none"> 静的負荷 抵抗負荷 慣性負荷 ・負荷の寸法 m ・負荷の質量 kg ・揺動時間 s ・揺動角度 rad 	<p>負荷の種類につきましては、P.10を参照ください。</p> <p>揺動角度の単位はラジアンとします。 $180^\circ = \pi \text{rad}$ $90^\circ = \pi/2 \text{rad}$</p>	 <p>仮選定機種: MSQ30A 使用圧力: 0.3MPa 取付姿勢: 垂直 負荷の種類: 慣性負荷 揺動時間: $t = 1.5\text{s}$ 揺動角度: $\theta = \pi \text{rad} (180^\circ)$</p>
<p>1 慣性モーメントの算出</p> <p>負荷の慣性モーメントを算出します。</p>	<p>複数の部品から成る負荷は、それぞれの負荷について慣性モーメントを求め、合計します。</p>	<p>負荷1の慣性モーメント: I_1 $I_1 = 0.4 \times \frac{0.15^2 + 0.05^2}{12} + 0.4 \times 0.05^2 = 0.001833$ 負荷2の慣性モーメント: I_2 $I_2 = 0.2 \times \frac{0.025^2}{2} + 0.2 \times 0.1^2 = 0.002063$ 全体の慣性モーメント: I $I = I_1 + I_2 = 0.003896 [\text{kg} \cdot \text{m}^2]$</p> <p style="text-align: right;">P.6</p>
<p>2 必要トルクの算出</p> <p>負荷の種類に応じた必要トルクを求め、実効トルク範囲内であることを確認します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・静的負荷 (T_s) の場合 必要トルク $T = T_s$ ・抵抗負荷 (T_f) の場合 必要トルク $T = T_f \times (3 \sim 5)$ ・慣性負荷 (T_a) の場合 必要トルク $T = T_a \times 10$ 	<p>抵抗負荷であっても、負荷を揺動させる場合は、慣性負荷から求めた必要トルクを加算する必要があります。</p> <p>必要トルク $T = T_f \times (3 \sim 5) + T_a \times 10$</p>	<p>慣性負荷: T_a $T_a = I \cdot \dot{\omega}$ $\dot{\omega} = \frac{2\theta}{t^2} [\text{rad/s}^2]$ 必要トルク: T $T = T_a \times 10$ $= 0.003896 \times \frac{2 \times \pi}{1.5^2} \times 10 = 0.109 [\text{N} \cdot \text{m}]$ $0.109 \text{Nm} < \text{実効トルク OK}$</p> <p style="text-align: right;">P.10</p>
<p>3 揺動時間の確認</p> <p>揺動時間調整範囲内であることを確認します。</p>	<p>90°あたりの時間に換算して検討します。 $(1.0\text{s}/180^\circ \text{は} 0.5\text{s}/90^\circ \text{として比較})$</p>	<p>$0.2 \leq t \leq 2.0$ $t = 0.75\text{s}/90^\circ \text{ OK}$</p> <p style="text-align: right;">P.10</p>
<p>4 運動エネルギーの算出</p> <p>負荷の運動エネルギーを計算し、許容範囲内であることを確認します。</p> <p>慣性モーメントと揺動時間のグラフからも確認できます。(P.12)</p>		<p>運動エネルギー: E $E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$ $\omega = \frac{2 \cdot \theta}{t}$ $E = \frac{1}{2} \times 0.003896 \times \left(\frac{2 \times \pi}{1.5}\right)^2 = 0.03418 [\text{J}]$ $0.03418 [\text{J}] < \text{許容エネルギー OK}$</p> <p style="text-align: right;">P.11</p>
<p>5 許容荷重の確認</p> <p>製品に作用する荷重が許容範囲内であることを確認します。</p>		<p>モーメント荷重: M $M = 0.4 \times 9.8 \times 0.05 + 0.2 \times 9.8 \times 0.1$ $= 0.392 [\text{N} \cdot \text{m}]$ $0.392 [\text{N} \cdot \text{m}] < \text{許容モーメント荷重 OK}$</p> <p style="text-align: right;">P.13</p>
<p>6 空気消費量および所要空気量の算出</p> <p>必要に応じて、空気消費量および所要空気量を算出します。</p>		<p style="text-align: right;">P.13</p>

1 慣性モーメントの算出

慣性モーメントは回転体の慣性の大きさを表す値で、物体の回しにくさ、止めにくさを表しています。
ロータリアクチュエータの選定においては、必要トルクや運動エネルギーを求める際に負荷の慣性モーメントの値が必要となります。

アクチュエータによって負荷を動かすと、その負荷には運動エネルギーが生じます。このため運動している負荷を止めるときには、その負荷が持っている運動エネルギーをストッパやショックアブソーバ等で吸収する必要があります。
負荷の運動エネルギーは **図1** (直線運動の場合) および **図2** (揺動運動の場合) に示す式で計算することができます。

直線運動をする場合の運動エネルギーは(1)式より、速度 v が一定であれば質量 m に比例し、揺動運動の場合は(2)式より、角速度 ω が一定であれば慣性モーメントに比例します。

直線運動の場合

図1 直線運動

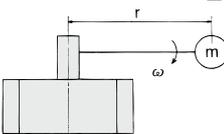


$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \dots\dots\dots(1)式$$

E : 運動エネルギー
m : 負荷の質量
v : 速度

揺動運動の場合

図2 揺動運動



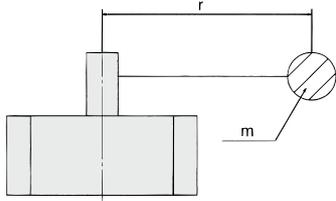
$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot r^2 \cdot \omega^2 \dots(2)式$$

E : 運動エネルギー
I : 慣性モーメント(=m・r²)
ω : 角速度
m : 質量
r : 回転半径

慣性モーメントは負荷の質量と回転半径の二乗に比例するため、質量が同じ負荷でも、回転半径が大きい場合は慣性モーメントは二乗で大きくなり、それに伴って運動エネルギーも大きくなり、製品の破損につながる場合があります。
このように揺動運動の場合は負荷の質量ではなく、慣性モーメントを考慮して選定する必要があります。

慣性モーメントの計算式

慣性モーメントの基本式は次式で示されます。



$$I = m \cdot r^2$$

m : 質量
r : 回転半径

この式は回転軸から r の距離にある質量 m の回転軸に対する慣性モーメントを表しています。
実際の負荷では、下記に示すように形状ごとに慣性モーメントの算出式が決まっています。

- ⇒P.7,8 慣性モーメントの算出例
- ⇒P.9 慣性モーメント算出用グラフ

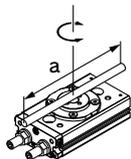
●慣性モーメント計算式一覧表

I: 慣性モーメント m: 負荷質量

① 細い棒

回転軸の位置：棒に垂直で重心を通る

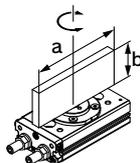
$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$



② 薄い長方形板

回転軸の位置：辺bに平行で重心を通る

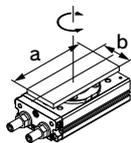
$$I = m \cdot \frac{a^2}{12}$$



③ 薄い長方形板(直方体を含む)

回転軸の位置：板に垂直で重心を通る

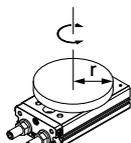
$$I = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$



④ 円板(円柱を含む)

回転軸の位置：中心軸を通る

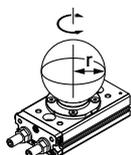
$$I = m \cdot \frac{r^2}{2}$$



⑤ 充実した球

回転軸の位置：直径を通る

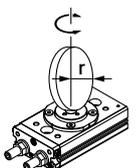
$$I = m \cdot \frac{2r^2}{5}$$



⑥ 薄い円板

回転軸の位置：直径を通る

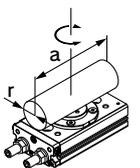
$$I = m \cdot \frac{r^2}{4}$$



⑦ 円筒

回転軸の位置：直径および重心を通る

$$I = m \cdot \frac{3r^2 + a^2}{12}$$

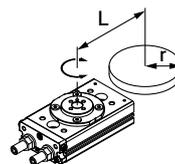


⑧ 回転軸と負荷重心が一致しない場合

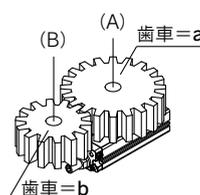
$$I = K + m \cdot L^2$$

K: 負荷重心まわりの慣性モーメント

④円板の場合 $K = m \cdot \frac{r^2}{2}$



⑨ 歯車伝達の場合

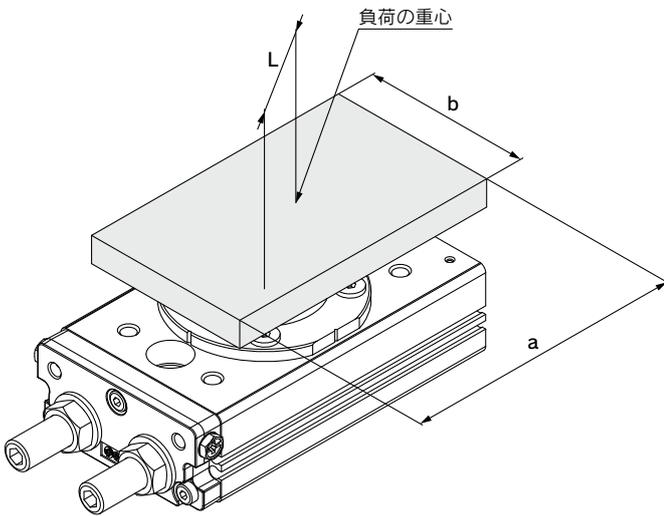


1. (B) 軸回りの慣性モーメント I_B を求める
2. I_B を (A) 軸回りの慣性モーメント I_A に換算
 $I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$

ロータリアクチュエータ 機種選定手順

●慣性モーメントの算出例

■回転軸が負荷の任意の点にある場合



- 例) ①負荷が薄い長方形板の時
負荷の重心を仮の回転軸として I_1 を求める。

$$I_1 = m \cdot \frac{a^2 + b^2}{12}$$

- ②負荷の重心点に負荷自身の質量が集中しているものとして、実際の回転軸回りの慣性モーメント I_2 を求める。

$$I_2 = m \cdot L^2$$

- ③実際の慣性モーメント I を求める。

$$I = I_1 + I_2$$

(m : 負荷の質量
 L : 回転軸から負荷の重心までの距離)

計算例

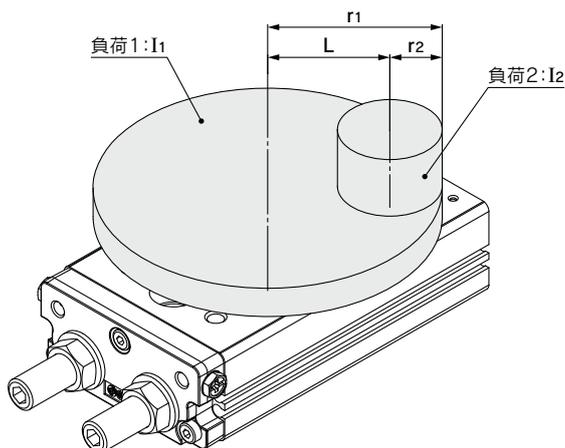
$a=0.2\text{m}, b=0.1\text{m}, L=0.05\text{m}, m=1.5\text{kg}$ の時

$$I_1 = 1.5 \times \frac{0.2^2 + 0.1^2}{12} = 6.25 \times 10^{-3} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 1.5 \times 0.05^2 = 3.75 \times 10^{-3} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (6.25 + 3.75) \times 10^{-3} = 0.01 \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

■複数の負荷に分割される場合



- 例) ①負荷が2個の円柱に分割される時
 { 負荷1の重心は回転軸と一致 }
 { 負荷2の重心は回転軸と異なる }
 負荷1の慣性モーメントを求める。

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{r_1^2}{2}$$

- ②負荷2の慣性モーメントを求める。

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{r_2^2}{2} + m_2 \cdot L^2$$

- ③実際の慣性モーメント I を求める。

$$I = I_1 + I_2$$

(m_1, m_2 : 負荷1、2の質量
 r_1, r_2 : 負荷1、2の半径
 L : 回転軸から負荷2の重心までの距離)

計算例

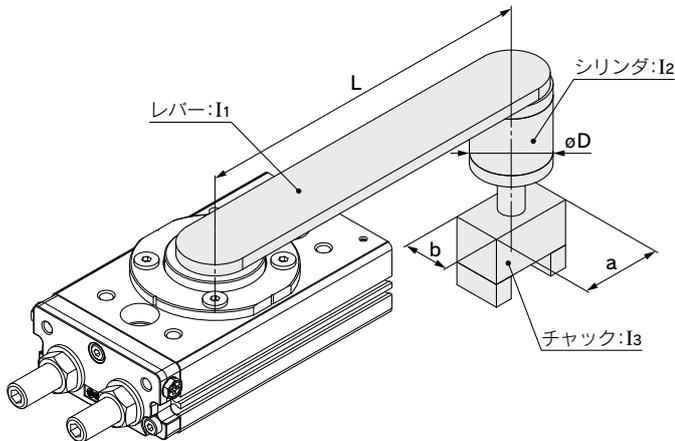
$m_1=2.5\text{kg}, m_2=0.5\text{kg}, r_1=0.1\text{m}, r_2=0.02\text{m}, L=0.08\text{m}$ の時

$$I_1 = 2.5 \times \frac{0.1^2}{2} = 1.25 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 0.5 \times \frac{0.02^2}{2} + 0.5 \times 0.08^2 = 0.33 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (1.25 + 0.33) \times 10^{-2} = 1.58 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

■回転軸にレバーが付き、レバーの先端にシリンダとチャックが取付けられている場合



例) ①レバーの慣性モーメントを求める。

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{L^2}{12} + m_1 \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^2$$

②シリンダの慣性モーメントを求める。

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{(D/2)^2}{2} + m_2 \cdot L^2$$

③チャックの慣性モーメントを求める。

$$I_3 = m_3 \cdot \frac{a^2 + b^2}{12} + m_3 \cdot L^2$$

④実際の慣性モーメントを求める。

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\begin{pmatrix} m_1: \text{レバーの質量} \\ m_2: \text{シリンダの質量} \\ m_3: \text{チャックの質量} \end{pmatrix}$$

計算例

$L=0.2\text{m}, \phi D=0.06\text{m}, a=0.06\text{m}, b=0.03\text{m}, m_1=0.5\text{kg}, m_2=0.4\text{kg}, m_3=0.2\text{kg}$ の時

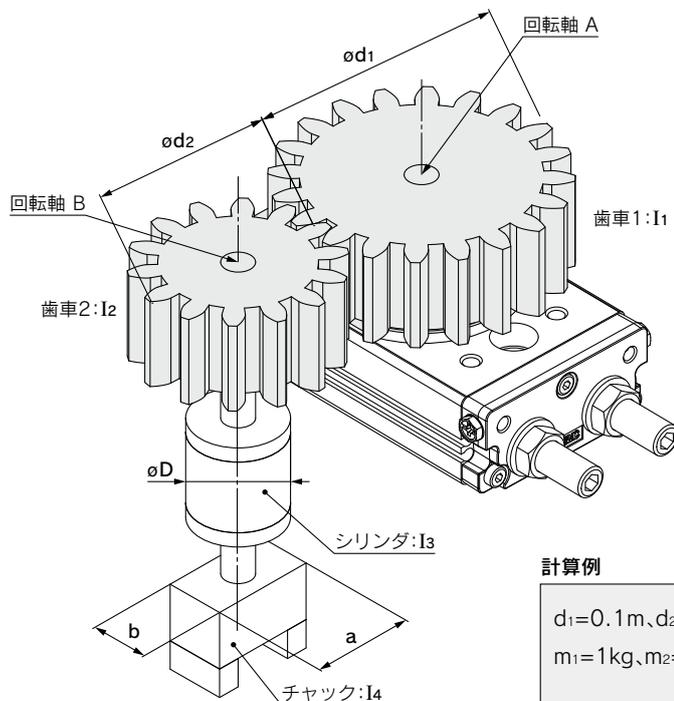
$$I_1 = 0.5 \times \frac{0.2^2}{3} = 0.67 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_3 = 0.2 \times \frac{0.06^2 + 0.03^2}{12} + 0.2 \times 0.2^2 = 0.81 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_2 = 0.4 \times \frac{(0.06/2)^2}{2} + 0.4 \times 0.2^2 = 1.62 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (0.67 + 1.62 + 0.81) \times 10^{-2} = 3.1 \times 10^{-2} \quad \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

■歯車を介して負荷を揺動させる場合



例) ①回転軸 A回りの慣性モーメント I_1 を求める。

$$I_1 = m_1 \cdot \frac{(d_1/2)^2}{2}$$

②回転軸 B回りの慣性モーメント I_2, I_3, I_4 を求める。

$$I_2 = m_2 \cdot \frac{(d_2/2)^2}{2} \quad I_3 = m_3 \cdot \frac{(D/2)^2}{2}$$

$$I_4 = m_4 \cdot \frac{a^2 + b^2}{12} \quad I_B = I_2 + I_3 + I_4$$

③回転軸 B回りの慣性モーメント I_B を

回転軸 A回りの慣性モーメント I_A に置き変える。

$$I_A = (A/B)^2 \cdot I_B \quad [A/B: \text{歯数比}]$$

④実際の慣性モーメントを求める。

$$I = I_1 + I_A$$

$$\begin{pmatrix} m_1: \text{歯車1の質量} \\ m_2: \text{歯車2の質量} \\ m_3: \text{シリンダの質量} \\ m_4: \text{チャックの質量} \end{pmatrix}$$

計算例

$d_1=0.1\text{m}, d_2=0.05\text{m}, D=0.04\text{m}, a=0.04\text{m}, b=0.02\text{m}$

$m_1=1\text{kg}, m_2=0.4\text{kg}, m_3=0.5\text{kg}, m_4=0.2\text{kg}, \text{歯数比}=2$ の時

$$I_1 = 1 \times \frac{(0.1/2)^2}{2} = 1.25 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2 \quad I_4 = 0.2 \times \frac{0.04^2 + 0.02^2}{12} = 0.03 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

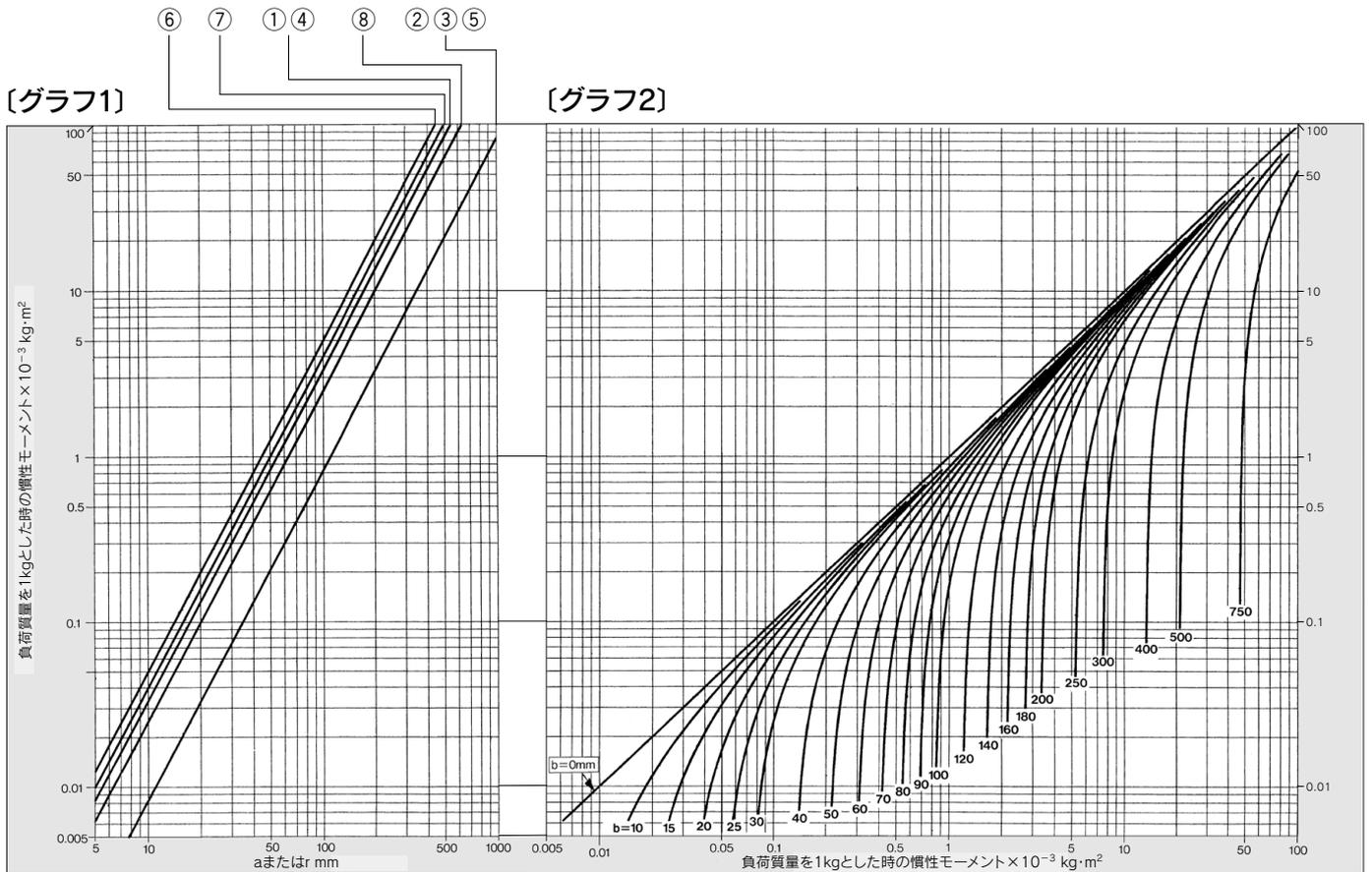
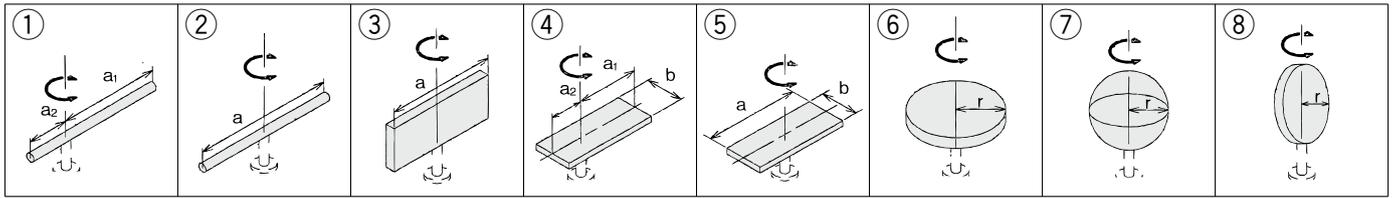
$$I_2 = 0.4 \times \frac{(0.05/2)^2}{2} = 0.13 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2 \quad I_B = (0.13 + 0.1 + 0.03) \times 10^{-3} = 0.26 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I_3 = 0.5 \times \frac{(0.04/2)^2}{2} = 0.1 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2 \quad I_A = 2^2 \times 0.26 \times 10^{-3} = 1.04 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

$$I = (1.25 + 1.04) \times 10^{-3} = 2.29 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$$

ロータリアクチュエータ 機種選定手順

●慣性モーメント算出用グラフ



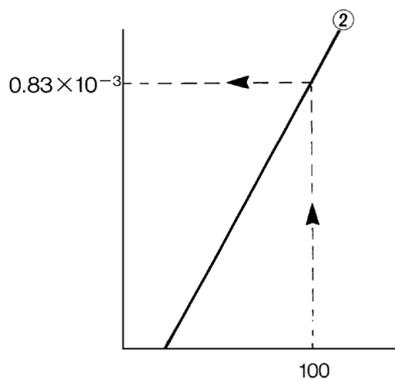
グラフの見方：負荷の寸法がaまたはrのみの場合

[例] 負荷形状が②、 $a=100\text{mm}$ で負荷質量が 0.1kg の時

[グラフ1]で $a=100\text{mm}$ の縦線と負荷形状②線との交点を読むと質量 1kg における慣性モーメントは $0.83 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ となる

負荷の質量が 0.1kg であるから、実際の慣性モーメントは
 $0.83 \times 10^{-3} \times 0.1 = 0.083 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$

[注:aが a_1, a_2 に分かれる時は、別々に慣性モーメントを求め加算することにより求められます。]

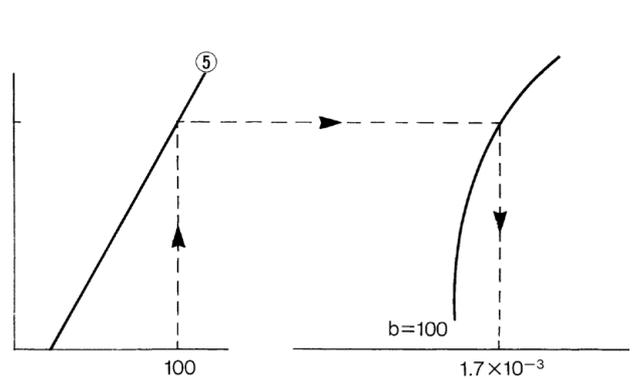


グラフの見方：負荷の寸法がaとbの両方を含む場合

[例] 負荷形状が⑤、 $a=100\text{mm}$ $b=100\text{mm}$ で負荷質量が 0.5kg の時

[グラフ1]で $a=100\text{mm}$ の縦線と負荷形状⑤線との交点を求めその交点を[グラフ2]へ移行して $b=100\text{mm}$ の曲線との交点を読むと質量 1kg における慣性モーメントは $1.7 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ となる

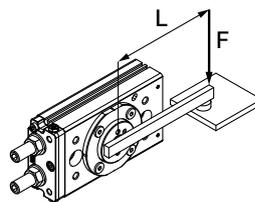
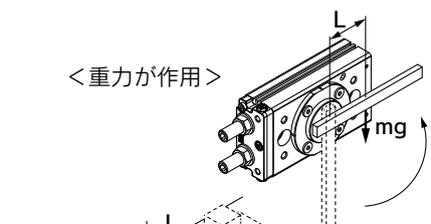
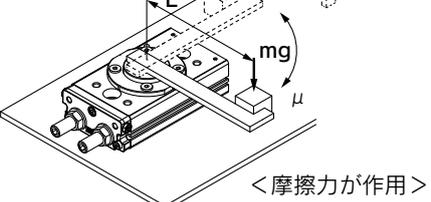
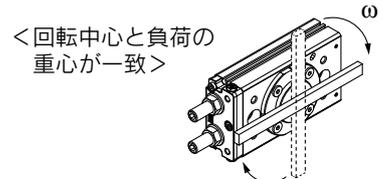
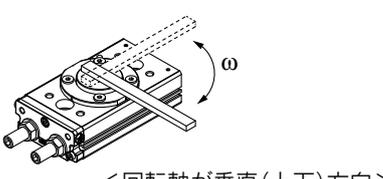
負荷の質量が 0.5kg であるから、実際の慣性モーメントは
 $1.7 \times 10^{-3} \times 0.5 = 0.85 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$



2 必要トルクの算出

●負荷の種類

負荷の種類により、必要トルクの算出方法が異なります。下表を参考に必要トルクを求めます。

負荷の種類		
静的負荷:Ts	抵抗負荷:Tf	慣性負荷:Ta
押付け力のみ必要とする場合(クランプ等)	回転方向に重力や摩擦力が作用する場合	慣性を持つ負荷を回転させる場合
	<p><重力が作用></p>  <p><摩擦力が作用></p> 	<p><回転中心と負荷の重心が一致></p>  <p><回転軸が垂直(上下)方向></p> 
$T_s = F \cdot L$ Ts:静的負荷(N・m) F:クランプ力(N) L:揺動中心からクランプ位置までの距離(m)	回転方向に重力が作用する場合 $T_f = m \cdot g \cdot L$ 回転方向に摩擦力が作用する場合 $T_f = \mu \cdot m \cdot g \cdot L$ Tf:抵抗負荷(N・m) m:負荷の質量(kg) g:重力加速度 9.8(m/s ²) L:揺動中心から重力または摩擦力の作用点までの距離(m) μ:摩擦係数	$T_a = I \cdot \dot{\omega} = I \cdot \frac{2\theta}{t^2}$ Ta:慣性負荷(N・m) I:慣性モーメント(kg・m ²) ω̇:角加速度(rad/s ²) θ:揺動角度(rad) t:揺動時間(s)
必要トルク $T = T_s$	必要トルク $T = T_f \times (3 \sim 5)$ 注1)	必要トルク $T = T_a \times 10$ 注1)
・抵抗負荷となる場合 → 回転方向に重力や摩擦力が作用 例1) 回転軸が水平(横)方向で回転中心と負荷の重心が一致していない 例2) 負荷が床を滑って移動する ※必要トルクは、抵抗負荷と慣性負荷の合計となります。 $T = T_f \times (3 \sim 5) + T_a \times 10$		
・抵抗負荷とならない場合 → 回転方向に重力や摩擦力が作用しない 例1) 回転軸が垂直(上下)方向 例2) 回転軸が水平(横)方向で回転中心と負荷の重心が一致 ※必要トルクは、慣性負荷のみとなります。 $T = T_a \times 10$		

注1) 速度調整を行うため、Tf, Taに対して余裕が必要となります。

●実効トルク

サイズ	使用圧力(MPa)									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10	0.18	0.36	0.53	0.71	0.89	1.07	1.25	1.42	1.60	1.78
20	0.37	0.73	1.10	1.47	1.84	2.20	2.57	2.93	3.29	3.66
30	0.55	1.09	1.64	2.18	2.73	3.19	3.82	4.37	4.91	5.45
50	0.93	1.85	2.78	3.71	4.64	5.57	6.50	7.43	8.35	9.28

3 揺動時間の確認

安定した動作のために、製品ごとに揺動時間調整範囲に入っているかをご確認ください。

MSQ□^A_LH (クッションパット、ダンパ、外部アブソーバ) : 0.2~2.0s/90°

MSQ□R (内部アブソーバ) : 0.2~0.7s/90°

ロータリアクチュエータ 機種選定手順

4 運動エネルギーの算出

負荷は回転することにより、運動エネルギーを持ちます。運動エネルギーは動作端において慣性力として製品に作用し、破損を招く恐れがあるため、製品ごとに許容できる運動エネルギーの値が決まっています。

負荷の運動エネルギーを求め、使用する製品の許容値以下であることを確認します。

運動エネルギー

負荷の運動エネルギーは次式によって求めます。

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$$

E: 運動エネルギー (J)
I: 慣性モーメント (kg・m²)
ω: 角速度 (rad/s)

角速度

$$\omega = \frac{2\theta}{t}$$

ω: 角速度 (rad/s)
θ: 揺動角度 (rad)
t: 揺動時間 (s)

製品の許容運動エネルギーを超えない揺動時間を求める場合は、以下の式を使用します。

角速度 $\omega = \frac{2\theta}{t}$ の場合

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \cdot I \cdot \theta^2}{E}}$$

t: 揺動時間 (s)
I: 慣性モーメント (kg・m²)
θ: 揺動角度 (rad)
E: 許容運動エネルギー (J)

⇒P.12 慣性モーメントと揺動時間

●許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲

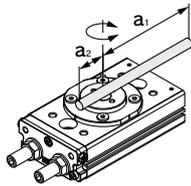
許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲

サイズ	許容運動エネルギー (J)					作動上安全な揺動時間調整範囲 (s/90°)			
	クッションパット	ダンパ	内部アブソーバ	外部アブソーバ		クッションパット	ダンパ	内部アブソーバ	外部アブソーバ
				低エネルギー用 ショックアブソーバ	高エネルギー用 ショックアブソーバ				
10	0.007	0.014	0.039	0.161	0.231	0.2~2.0	0.2~0.7	0.2~2.0	
20	0.025	0.042	0.116	0.574	1.060				
30	0.048	0.072	0.116	0.805	1.210				
50	0.081	0.162	0.294	1.310	1.820				

計算例

負荷の形状: 丸棒

a₁: 部長さ : 0.12m 揺動角度: 90°
a₂: 部長さ : 0.04m 揺動時間: 0.9^s/_{90°}
a: 部質量 (=m₁): 0.09kg
a: 部質量 (=m₂): 0.03kg



$$I = m_1 \cdot \frac{a_1^2}{3} + m_2 \cdot \frac{a_2^2}{3}$$

(手順1) 角速度をωを求めます。

$$\omega = \frac{2\theta}{t} = \frac{2}{0.9} \left(\frac{\pi}{2} \right) = 3.489 \text{ rad/s}$$

(手順2) 慣性モーメントIを計算します。

$$I = \frac{m_1 \cdot a_1^2}{3} + \frac{m_2 \cdot a_2^2}{3} = \frac{0.09 \times 0.12^2}{3} + \frac{0.03 \times 0.04^2}{3} = 4.48 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

(手順3) 運動エネルギーEを計算します。

$$E = \frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2 = \frac{1}{2} \times 4.48 \times 10^{-4} \times 3.489^2 = 0.00273 \text{ J}$$

計算例

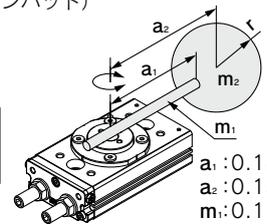
使用する機種が決まっている場合、その機種の許容運動エネルギーより、使用可能な限界の揺動時間を求めます。

使用機種 : MSQ50A (クッションパット)

許容運動エネルギー : 0.081J {表参照}

負荷の形状 : 下図参照

揺動角度 : 90°



$$I = m_1 \cdot \frac{a_1^2}{3} + m_2 \cdot a_2^2 + m_2 \cdot \frac{2r^2}{5}$$

(手順1) 慣性モーメントを計算します。

$$I = \frac{m_1 \cdot a_1^2}{3} + m_2 \cdot a_2^2 + \frac{m_2 \cdot 2r^2}{5} = \frac{0.1 \times 0.12^2}{3} + 0.18 \times 0.15^2 + \frac{0.18 \times 2 \times 0.03^2}{5} = 4.6 \times 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

(手順2) 揺動時間を計算します。

$$t \geq \sqrt{\frac{2 \cdot I \cdot \theta^2}{E}} = \sqrt{\frac{2 \times 4.6 \times 10^{-3} \times (\pi/2)^2}{0.081}} = 0.53 \text{ s}$$

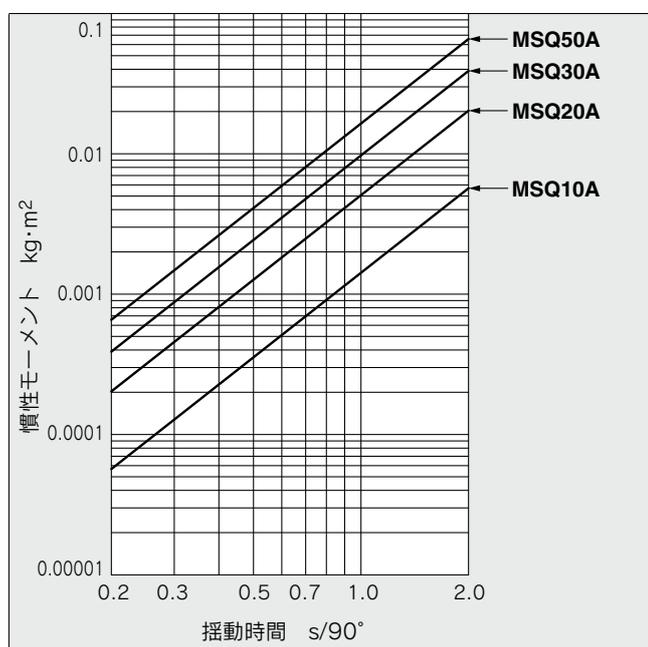
したがって、揺動時間を0.53sより遅くして使えば問題ないことがわかります。しかし作動上安全な揺動時間の上限値は表より2sとなっていますので、揺動時間は、0.53 ≤ t ≤ 2の範囲で使用すればよいことになります。

●慣性モーメントと揺動時間

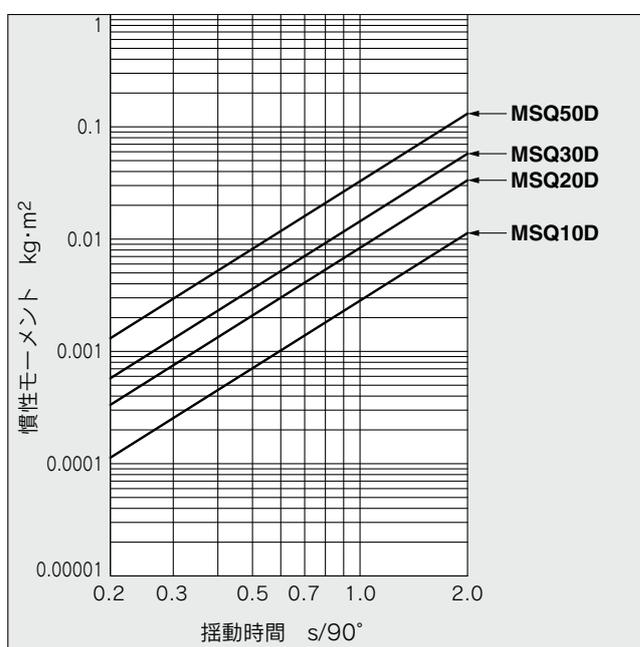
グラフの使い方

- 例1) 負荷の慣性モーメントおよび揺動時間ともに制約がある場合。
 [グラフ3~6]より負荷の慣性モーメント $1 \times 10^{-3} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ および揺動時間設定 $0.3 \text{s}/90^\circ$ で作動させるとき、各クッションタイプの製品のサイズは以下となります。
 クッションパット: MSQ50A
 ダンパ : MSQ30, 50D
 内部アブソーバ : MSQ20~50R
 外部アブソーバ : MSQ10~50L(H)
- 例2) 負荷の慣性モーメントには制約があり揺動時間には制約がない場合。
 [グラフ3~6]より負荷の慣性モーメント $1 \times 10^{-2} \text{kg} \cdot \text{m}^2$ のとき、
 MSQ50Aの場合は $0.8 \sim 2 \text{s}/90^\circ$
 MSQ50Dの場合は $0.55 \sim 2 \text{s}/90^\circ$
 MSQ50Rの場合は $0.4 \sim 0.7 \text{s}/90^\circ$
 MSQ50Lの場合は $0.2 \sim 2 \text{s}/90^\circ$ となります。

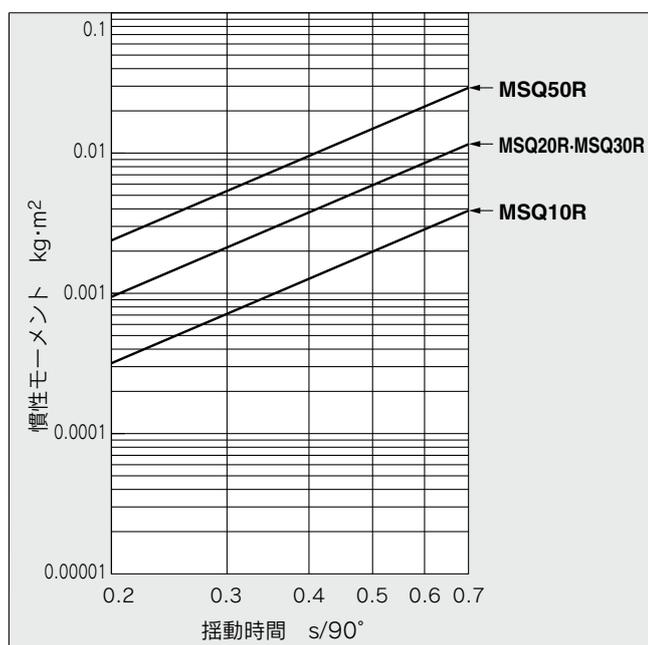
〔グラフ3〕クッションパット



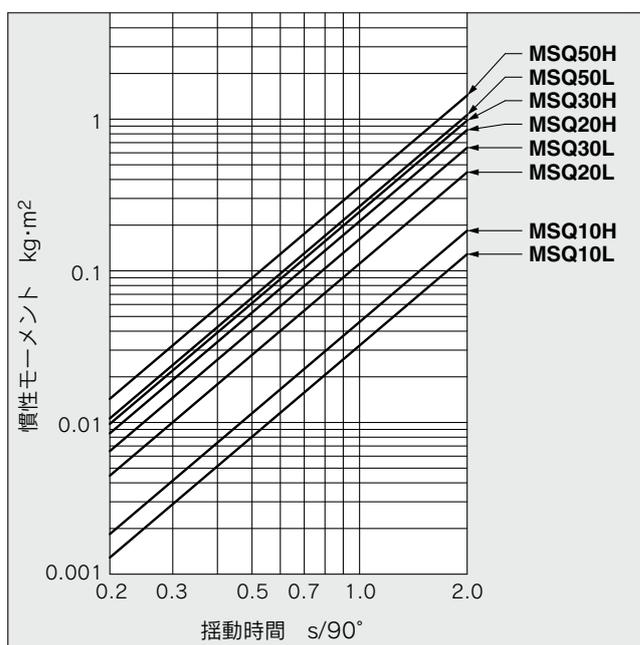
〔グラフ4〕ダンパ



〔グラフ5〕内部アブソーバ



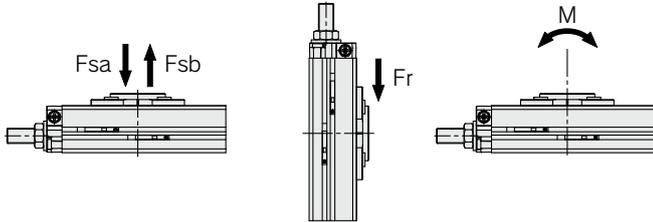
〔グラフ6〕外部アブソーバ



ロータリアクチュエータ 機種選定手順

5 許容荷重の確認

軸方向への荷重は動負荷の発生しない状態においては右表の値まで荷重がかけられますが、できるだけ軸に直接荷重がかかるような使い方は避けてください。



サイズ	負荷方向			
	Fsa (N)	Fsb (N)	Fr (N)	M (N・m)
10	78	74	78	2.4
20	137	137	147	4.0
30	363	197	196	5.3
50	451	296	314	9.7

6 空気消費量および所要空気量の算出

空気消費量は、ロータリアクチュエータの往復動作によって、アクチュエータ内やアクチュエータと切換弁間の配管内で消費される空気量で、コンプレッサの選定・ランニングコストの計算に必要となります。

所要空気量は、ロータリアクチュエータを所定の速度で作動させるために必要な空気量で、切換弁より上流の配管径やFRL機器の選定に必要となります。

※空気消費量算出グラフにつきましては、P.14のグラフ7、8をご参照ください。

①空気消費量

計算式

$$Q_{CR} = V \times \left(\frac{P+0.1}{0.1} \right) \times 10^{-3} \dots (1)$$

$$Q_{CP} = 2 \times a \times L \times \left(\frac{P}{0.1} \right) \times 10^{-6} \dots (2)$$

$$Q_c = Q_{CR} + Q_{CP} \dots (3)$$

Q_{CR} = ロータリアクチュエータの空気消費量 [L (ANR)]

Q_{CP} = チューブまたは配管の空気消費量 [L (ANR)]

V = ロータリアクチュエータの内部容積(1往復分) [cm³]

P = 使用圧力 [MPa]

L = 配管の長さ [mm]

a = 配管の内断面積 [mm²]

Q_c = ロータリアクチュエータ1往復に要する空気消費量 [L (ANR)]

コンプレッサを選定する際には、下流で空気を消費する空気圧アクチュエータの総空気消費量に対して、十分に余裕のあるものを選ぶ必要があります。これは、配管途中の漏れや、ドレン弁、パイロット弁などでの消費、また温度低下による空気体積の縮小などがあるためです。

計算式

$$Q_{c2} = Q_c \times n \times \text{アクチュエータ数} \times \text{余裕率} \dots (4)$$

Q_{c2} = コンプレッサの吐出流量 [L/min (ANR)]

n = アクチュエータの1分間当り往復回数

余裕率: 1.5~

②所要空気量

計算式

$$Q_r = \left\{ \frac{V}{2} \times \left(\frac{P+0.1}{0.1} \right) \times 10^{-3} + a \times L \times \left(\frac{P}{0.1} \right) \times 10^{-6} \right\} \times \frac{60}{t} \dots (5)$$

Q_r = ロータリアクチュエータの所要空気量 [L/min (ANR)]

V = ロータリアクチュエータの内部容積(1往復分) [cm³]

P = 使用圧力 [MPa]

L = 配管の長さ [mm]

a = 配管の内断面積 [mm²]

t = 全揺動時間 [S]

チューブ、鋼管の内断面積

呼び	外径(mm)	内径(mm)	内断面積 a(mm ²)
T□ 0425	4	2.5	4.9
T□ 0604	6	4	12.6
TU 0805	8	5	19.6
T□ 0806	8	6	28.3

●空気消費量算出グラフ

手順1 [グラフ7]を用いて、ロータリアクチュエータの空気消費量を求めます。内部容積と使用圧力(斜線)との交点より、横(左側)に見てロータリアクチュエータの1往復に要する空気消費量を求めます。

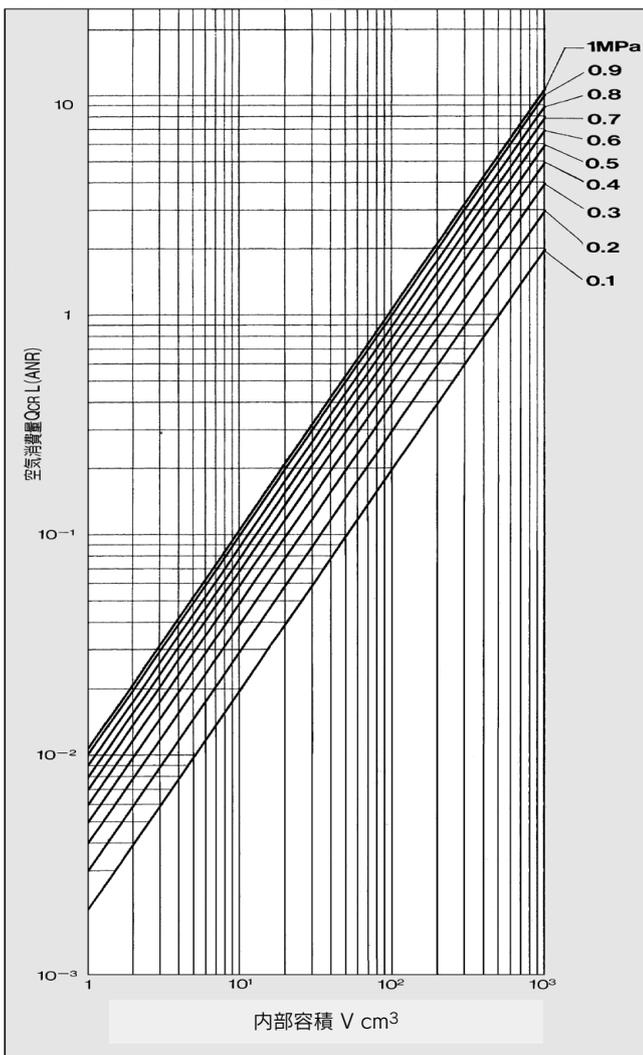
手順2 [グラフ8]を利用して、チューブまたは鋼管の1往復に要する空気消費量を求めます。
 (1) 使用圧力(斜線)と配管長との交点を求め、そこから垂直に縦線を上げます。
 (2) 使用する配管のチューブ内径(斜線)との交点により、横(右でも左でも可)に見て配管に要する空気消費量を求めます。

手順3 一分間当たりの総空気消費量を以下のように求めます。
 (ロータリアクチュエータの空気消費量(単位:L(ANR)) + チューブまたは鋼管の空気消費量) × 一分間当たりの往復回数 × ロータリアクチュエータの使用本数 = 総空気消費量

例) MSQ30A 10台を使用圧力0.5MPaで一分間に5往復させるときの空気消費量は…? (アクチュエータ～切換弁間は内径6mmのチューブ2mで配管)

1. 使用圧力0.5MPa→MSQ30Aの内部容積47.4cm³→空気消費量0.25L(ANR)
2. 使用圧力0.5MPa→配管長2m→内径6mm→空気消費量0.56L(ANR)
3. 総空気消費量=(0.25+0.56)×5×10=40.5L/min(ANR)

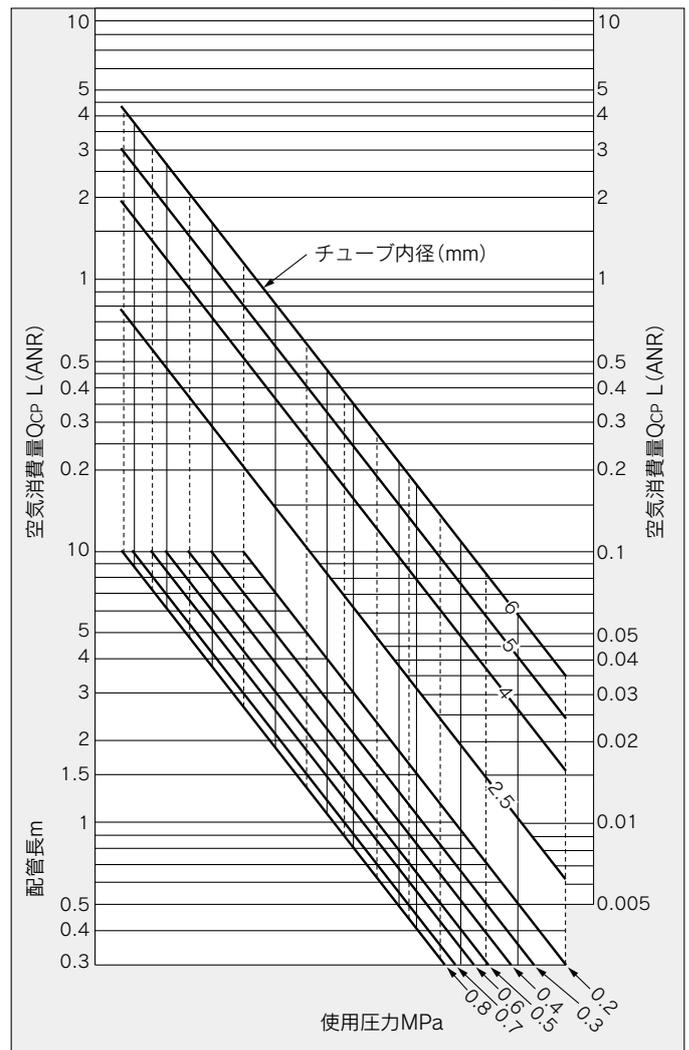
[グラフ7]空気消費量(1往復分)



内部容積表 1往復分 (cm³)

サイズ	揺動角度
	190°
10	15.6
20	30.8
30	47.4
50	76.0

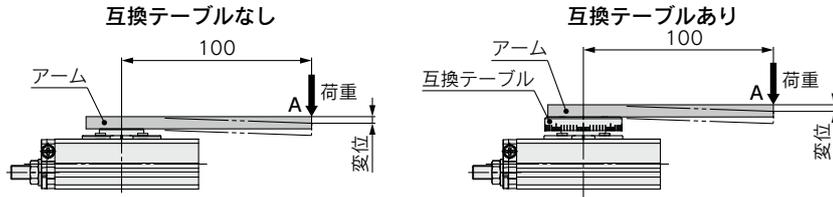
[グラフ8]チューブ、鋼管の空気消費量(1往復分)



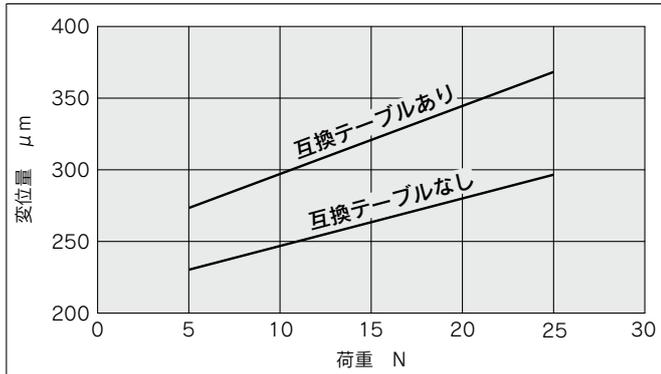
※配管はロータリアクチュエータと切換弁(電磁弁等)とを継ぐ鋼管またはチューブの長さです。
 ※チューブ、鋼管の寸法(内・外径)につきましては、P.13をご参照ください。

テーブルの変位量(参考値)

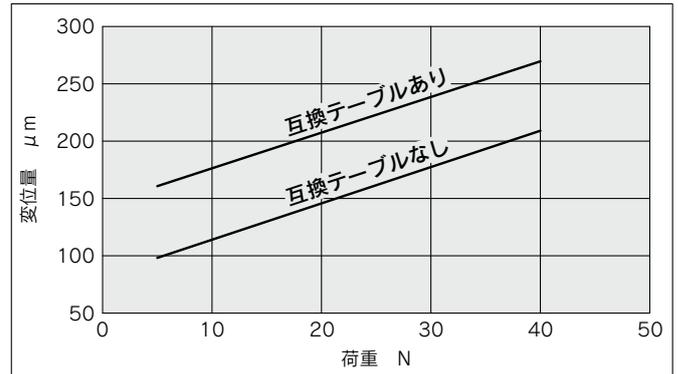
・回転中心から100mm離れた点Aに荷重を作用させた時の点Aでの変位量です。
外部アブソーバ仕様は互換テーブルありの変位量をご参照ください。



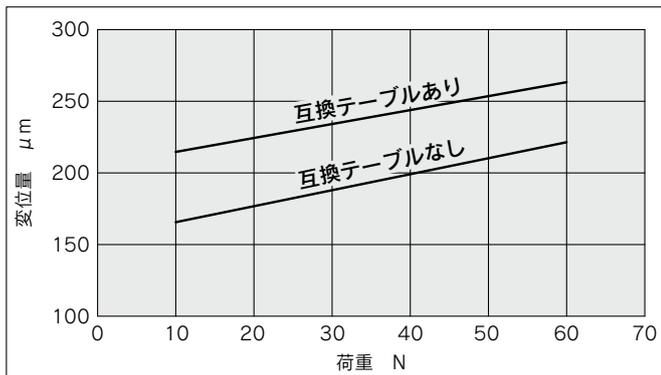
サイズ10



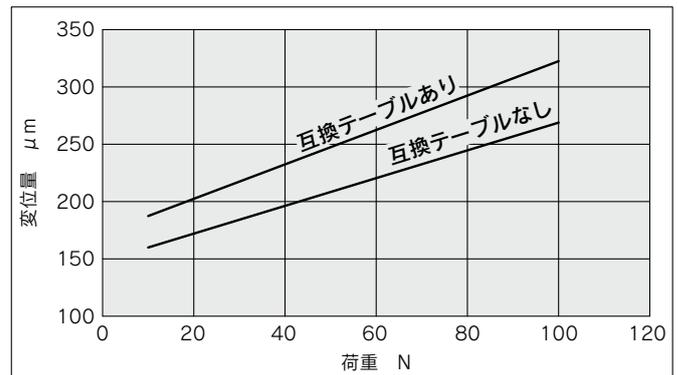
サイズ20



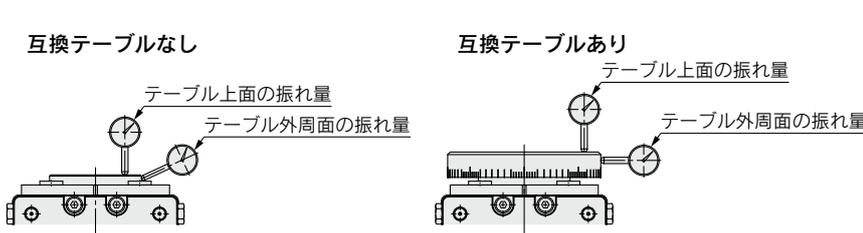
サイズ30



サイズ50



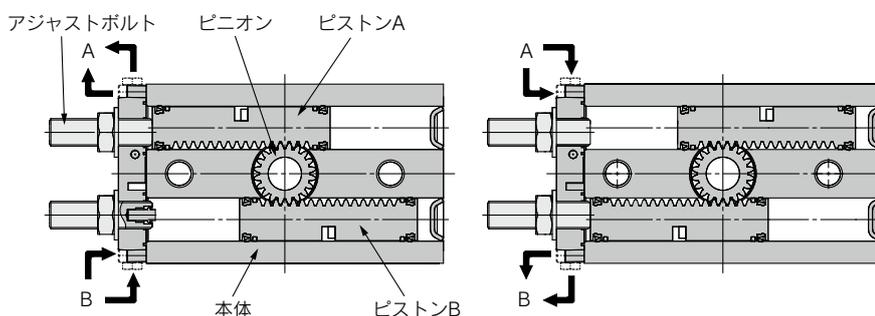
振れ精度: 180° 揺動時の変位量(参考値)



(mm)		
測定箇所	互換テーブルなし	互換テーブルあり
テーブル上面の振れ量	0.1	0.1
テーブル外周面の振れ量	0.1	0.1

表中の値は保証値ではありません。

作動原理



- 2つの平行したシリンダ内を摺動するラックと一体となった2個のピストンとピニオンにより構成されています。
- Bポートから空气が供給されると、ピストンAの左側が押されると同時に本体のエア通路を通り、ピストンBの右側も押され、ピニオンにピストン2本分のトルクが発生します。
- 排気側の室の空气はAポートを通じて排気され、時計方向へ回転します。
- ピニオンはピストンBがアジャストボルトに当たり停止することにより止まります。
- Aポートから空气を供給されると、同様に反時計方向へ回転します。

ロータリテーブル/ラックピニオンタイプ

MSQ Series

サイズ：10, 20, 30, 50



型式表示方法

基本形 MSQ 10 A - M9BW [] [] - []

● サイズ

10
20
30
50

● オーダーメイド仕様
詳細は次頁をご参照ください。

● ポートの種類

端面ポートの種類	サイズ	サイズ
無記号	M5	10, 20
無記号	Rc1/8	30, 50
-XF	G1/8	
-XN	NPT1/8	
-XT	NPTF1/8	

※側面ポートはすべてM5となります。
詳細は仕様(P.17)をご参照ください。

● オートスイッチの追記号

無記号	2ヶ付
S	1ヶ付
n	nヶ付

● オートスイッチ

無記号	オートスイッチなし(磁石内蔵)
-----	-----------------

※オートスイッチの品番につきましては下表をご参照ください。

A	クッションパット	
D	ダンパ	
R	内部アブソーバ	

適用オートスイッチ/オートスイッチ単体の詳細仕様は、ホームページWEBカタログをご参照ください。

種類	特殊機能	リード線 取出し	表示 灯	配線(出力)	負荷電圧		オートスイッチ品番		リード線長さ(m)				プリワイヤ コネクタ	適用負荷		
					DC	AC	縦取出し	横取出し	0.5 (無記号)	1 (M)	3 (L)	5 (Z)		IC回路	リレー、 PLC	
無 接 点 オ ー ト ス イ ッ チ	—	グロメット	有	3線(NPN)	5V, 12V	—	M9NV	M9N	●	●	●	○	○	IC回路	リレー、 PLC	
				3線(PNP)			M9PV	M9P	●	●	●	○	○			
				2線	12V	M9BV	M9B	●	●	●	○	○	—			
				3線(NPN)	5V, 12V	M9NWV	M9NW	●	●	●	○	○	IC回路			
				3線(PNP)		M9PWV	M9PW	●	●	●	○	○	—			
				2線	12V	M9BWV	M9BW	●	●	●	○	○	—			
	耐水性向上品(2色表示)	グロメット	有	3線(NPN)	5V, 12V	—	※1 M9NAV	※1 M9NA	○	○	●	○	○	IC回路		
				3線(PNP)			※1 M9PAV	※1 M9PA	○	○	●	○	○	—		
				2線	12V	※1 M9BAV	※1 M9BA	○	○	●	○	○	—			
				3線(NPN相当)	—	5V	—	A96V	A96	●	●	●	●	○	IC回路	—
オ ー ト ス イ ッ チ	有 接 点	グロメット	有	2線	24V	12V	100V	A93V	A93	●	●	●	●	※2○	—	リレー、 PLC
							100V以下	A90V	A90	●	●	●	●	※2○	IC回路	

※1 耐水性向上タイプのオートスイッチを取り付けることは可能ですが、ロータリアクチュエータは耐水性向上タイプとなっておりません。

※2 使用負荷電圧はDC24Vとなります。

※リード線長さ記号
 0.5m……………無記号
 1m…………… M
 3m…………… L
 5m…………… Z

(例) M9NW
 (例) M9NWM
 (例) M9NWL
 (例) M9NWX

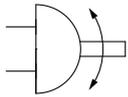
※○印のオートスイッチは受注生産となります。

※オートスイッチプリワイヤコネクタ付詳細は、
ホームページWEBカタログをご参照ください。

※オートスイッチは同梱出荷(未組付)となります。



JIS記号



オーダーメイド仕様
(詳細はP.21をご参照ください。)

表示記号	仕様/内容
A	互換テーブル・互換プレート付
B	互換テーブル付
C	互換プレート付

オートスイッチ付の仕様につきましては、P.29をご参照ください。

・オートスイッチ適正取付位置
(揺動端検出時)

仕様

サイズ		10	20	30	50
使用流体		空気(無給油)			
最高使用圧力	クッションパット	1MPa			
	ダンパ	0.6MPa ^{注1)}			
	内部アブソーバ	0.1MPa ^{注2)}			
最低使用圧力		0.1MPa ^{注2)}			
周囲温度および使用流体温度		0~60℃(ただし凍結なきこと)			
クッション	クッションパット ^{注3)}	ラバークッション			
	ダンパ	ショックアブソーバ			
	内部アブソーバ	ショックアブソーバ			
角度調整範囲 ^{注4)}		0~190° ^{注5)}			
最大揺動角度 ^{注4)}		190°			
シリンダ内径		φ13	φ16	φ20	φ22
ポートサイズ	端面ポート	M5×0.8		Rc1/8, G1/8, NPT1/8, NPTF1/8	
	側面ポート	M5×0.8			

注1) アブソーバの最大許容推力によりアクチュエータの最高使用圧力が制限されます。

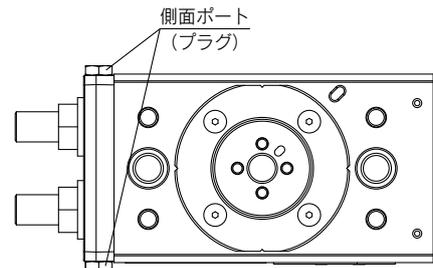
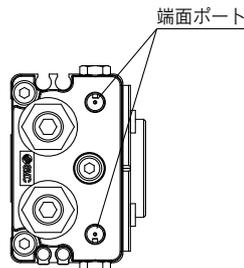
注2) ダンパ付の最低使用圧力につきましては、P.31をご参照ください。

注3) ピストンとアジャストボルトが衝突した際の音を軽減する。

注4) 詳細につきましては、P.18をご参照ください。

注5) 内部アブソーバ付の揺動角度を下表の値より小さくしますと、アブソーバの有効ストロークよりもピストンのストロークが小さくなり、エネルギー吸収能力が低下しますのでご注意ください。

サイズ	10	20	30	50
エネルギー吸収能力が低下しない最小揺動角度	40°	35°	35°	47°



許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲

サイズ	許容運動エネルギー(J) ^{注1)}			作用上安全な揺動時間調整範囲(s/90°)		
	クッションパット	ダンパ	内部アブソーバ	クッションパット	ダンパ	内部アブソーバ ^{注2)}
10	0.007	0.014	0.039	0.2~2.0		0.2~0.7
20	0.025	0.042	0.116			
30	0.048	0.072	0.116			
50	0.081	0.162	0.294			

注1) 許容値を超えた運動エネルギーで動作させた場合、製品内部に破損が生じ使用不能になる恐れがありますので、運動エネルギーが許容値を超えないよう、設計時・使用時には十分注意してください。

注2) 内部アブソーバ付の揺動時間を表より長く設定した場合、ショックアブソーバのエネルギー吸収能力は著しく低下しますのでご注意ください。

質量

サイズ		10	20	30	50
基本形	クッションパット	375	680	930	1500
	ダンパ				
	内部アブソーバ				

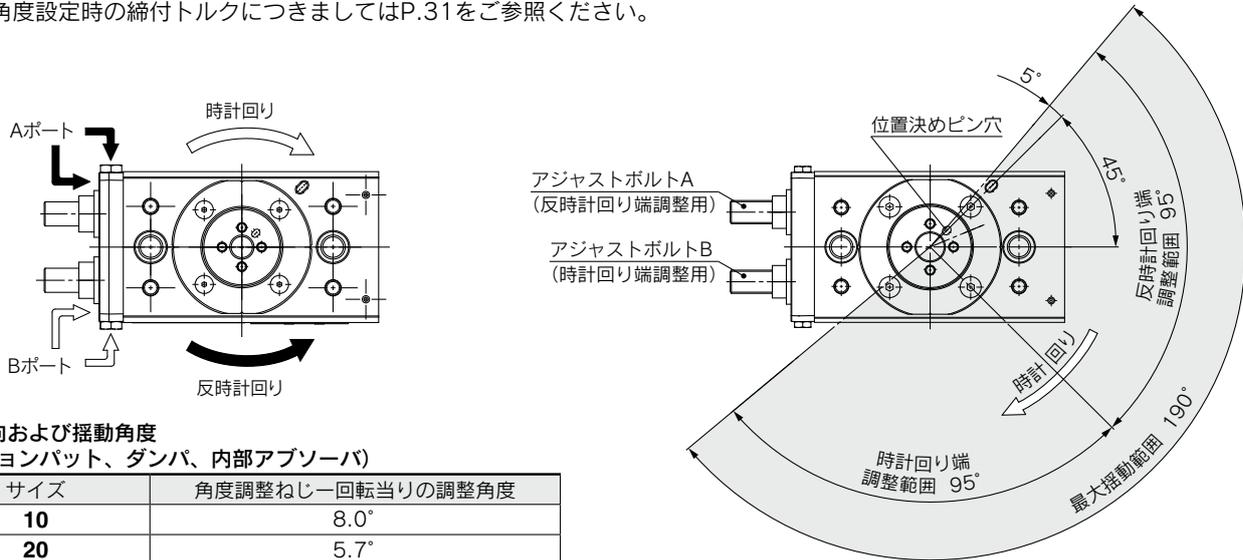
注1) オートスイッチを質量を除いた値です。

注2) オーダーメイド品は、基本形の質量に下表の質量を加算してください。

サイズ		10	20	30	50
互換テーブル・互換プレート付		70	160	120	220
互換テーブル付		30	60	80	130
互換プレート付		40	100	40	90

揺動方向および揺動角度

- ・ Aポートより加圧するとテーブルは反時計回りに回転し、Bポートより加圧すると時計回りに回転します。(従来品MSQとは違いますのでご注意ください。)
- ・ アジャストボルトを調整することにより図の範囲で回転端を設定することができます。
- ・ 内部アブソーバ付の場合も同様に揺動角度の設定が可能です。
- ・ 揺動角度設定時の締付トルクにつきましてはP.31をご参照ください。

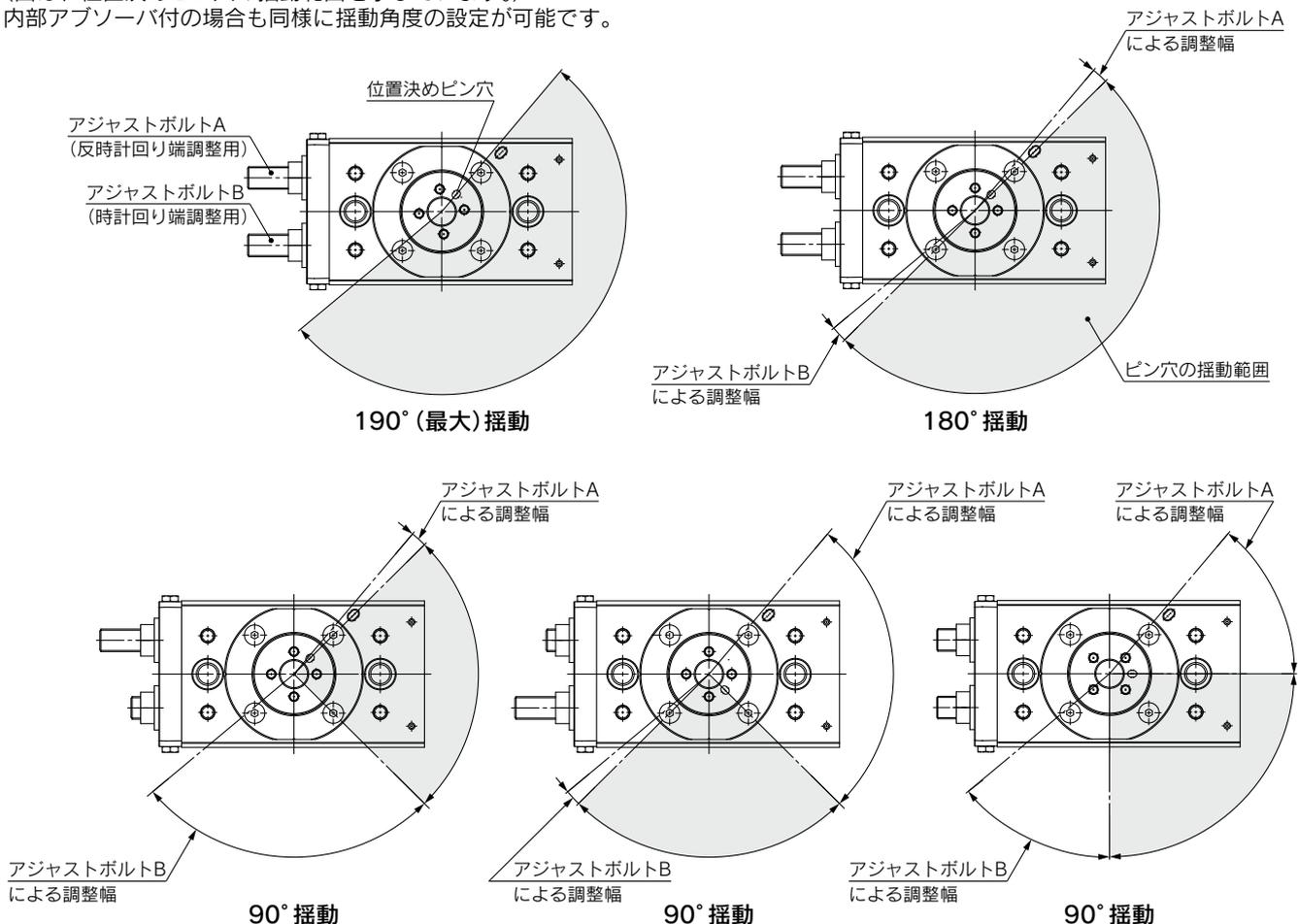


揺動方向および揺動角度
(クッションパット、ダンパ、内部アブソーバ)

サイズ	角度調整ねじ一回転当たりの調整角度
10	8.0°
20	5.7°
30	5.7°
50	6.4°

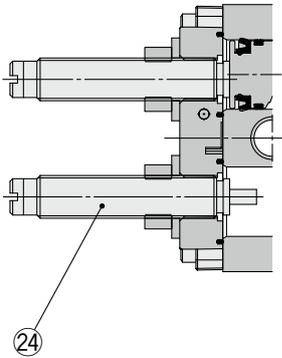
揺動角度範囲の設定例

- ・ アジャストボルトA、Bの調整により、下図のように様々な揺動範囲を設定することができます。(図は、位置決めピン穴の揺動範囲を示しています。)
- ・ 内部アブソーバ付の場合も同様に揺動角度の設定が可能です。

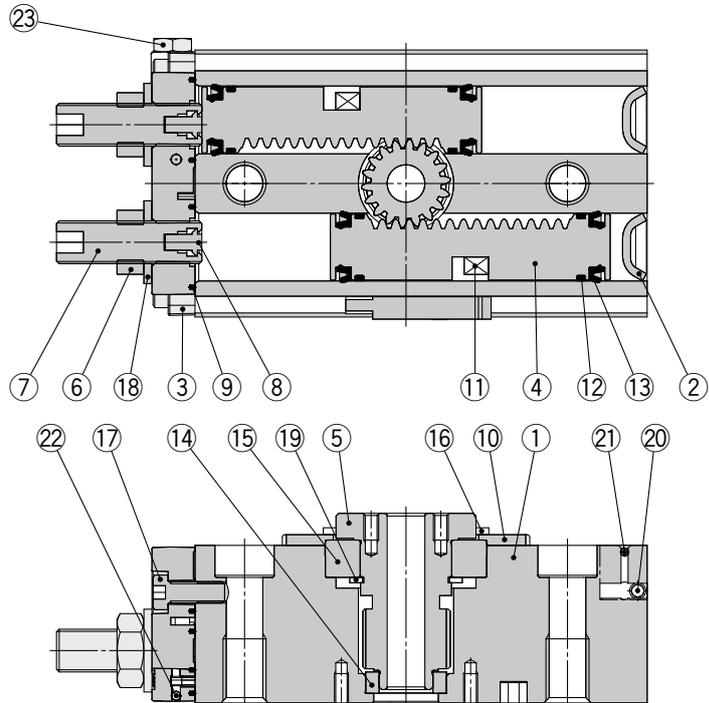


構造図

MSQ□R
(内部アブソーバ)



MSQ□A(クッションパット)
MSQ□D(ダンパ)



構成部品

番号	部品名	材質	備考
1	本体	アルミニウム合金	アルマイト
2	ヘッドキャップ	アルミニウム合金	アルマイト
3	エンドカバー	アルミニウム合金	塗装
4	クッションパット	アルミニウム合金	アルマイト
	ダンパ	アルミニウム合金	アルマイト
	内部アブソーバ	ステンレス	
5	テーブルピニオン	クロムモリブデン鋼	
6	小型六角ナット	鋼線	クロメート
7	アジャストクッションパット	クロムモリブデン鋼	クロメート
	アジャストダンパ	クロムモリブデン鋼	ニッケルめっき
8	クッションパット	弾性材	
	ダンパ	弾性材	
9	ガスケット	NBR	
10	ベアリング押え	アルミニウム合金	アルマイト
11	マグネット	—	
12	ウェアリング	樹脂	
13	ピストンパッキン	NBR	
14	ベアリング	軸受鋼	
15	ベアリング	軸受鋼	
16	極低頭六角穴付ボルト	鋼線	クロメート
17	低頭六角穴付ボルト	鋼線	クロメート
18	シールワッシャ	鋼線+NBR	
19	丸S形止め輪	鋼線	燐酸塩皮膜
20	鋼球	ステンレス	
21	鋼球	ステンレス	
22	鋼球	ステンレス	
23	M5プラグAss'y	鋼線	ニッケルめっき
24	ショックアブソーバ	—	

交換部品

パッキンセット

サイズ	品番	内訳
		部品名(数量)
10	P891010-5	⑨ガスケット(1)
20	P891020-5	⑫ウェアリング(4)
30	P891030-5	⑬ピストンパッキン(4)
50	P891040-5	⑱シールワッシャ(2)

グリースパック(10g)が付属されます。グリースパックのみ必要な場合は下記品番にて手配してください。

グリースパック品番: GR-L-010(10g)

アジャストボルトAss'y(クッションパット)

サイズ	品番	内訳
		部品名(数量)
10	P391010-3	
20	P391020-3	⑦アジャストボルト(1)
30		⑧クッションパット(1)
50	P391040-3	

製品1台につき2セット必要となります。

アジャストボルトAss'y(ダンパ)

サイズ	品番	内訳
		部品名(数量)
10	P891010-3	
20	P891020-3	⑦アジャストボルト(1)
30		⑧ダンパ(1)
50	P891040-3	

製品1台につき2セット必要となります。

ショックアブソーバ(内部アブソーバ)

サイズ	品番
10	RBA0805-X692
20	RBA1006-X692
30	
50	RBA1411-X692

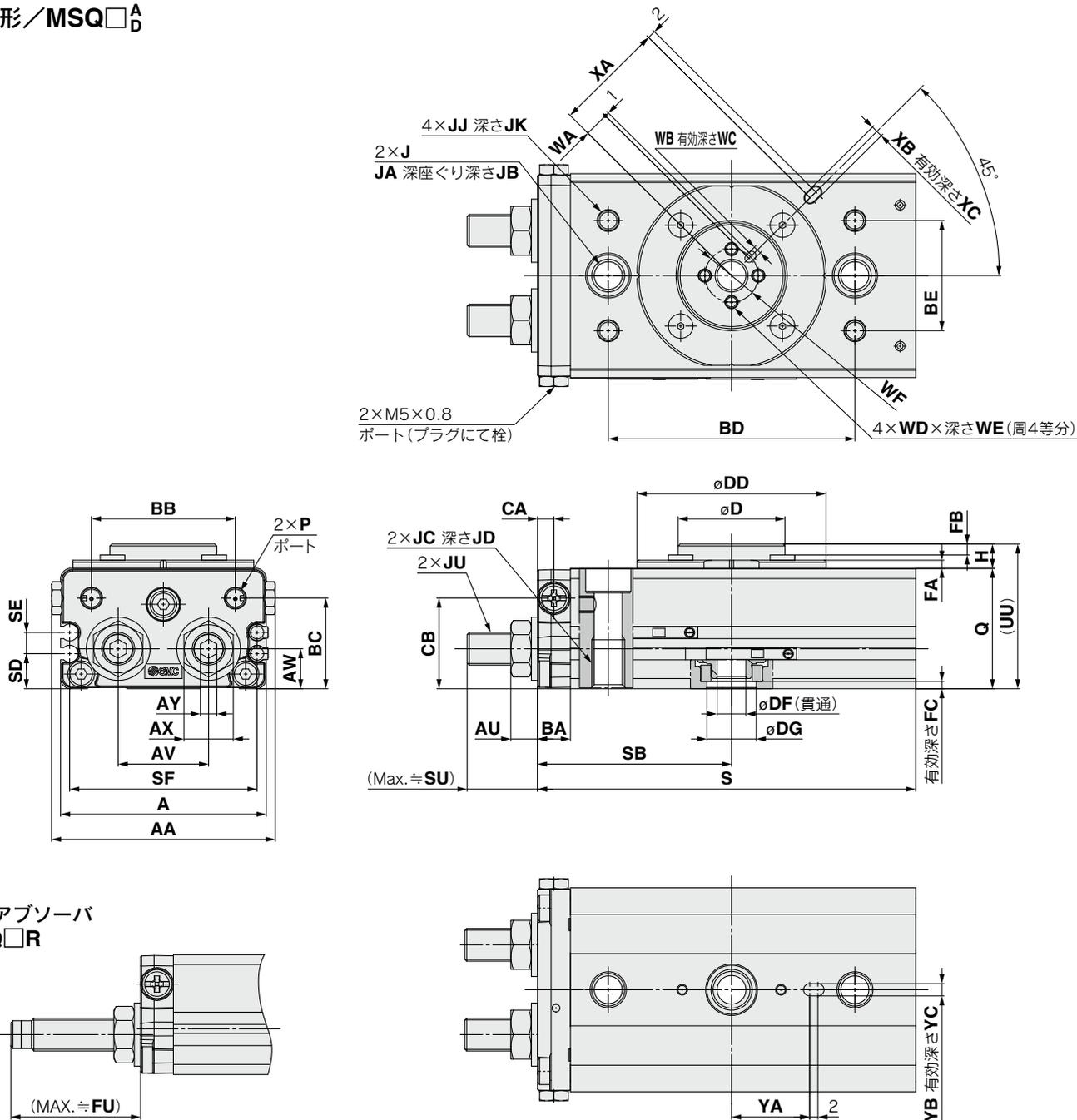
製品1台につき2本必要となります。

⚠ 注意

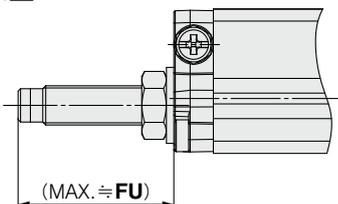
クッションパット付、ダンパ付と内部アブソーバ付ではピストンの材質が異なります。クッションパット付、ダンパ付の製品にショックアブソーバを取付けることは、ピストンの破損を招く恐れがありますので行わないでください。

外形寸法図/サイズ10, 20, 30, 50

基本形/MSQ□^A_D



内部アブソーバ
MSQ□R



サイズ	AA	A	AU	AV	AW	AX	AY	BA	BB	BC	BD	BE	CA	CB	D	DD	DF	DG	FA	FB	FC	FU	H	J	JA	JB	JC	JD
10	54.4	50	6.6	22	9.8	12	4	8	35	22.2	60	27	4	22.2	26h9	46h9	7	12H9	2	2.7	1.3	32	6	6.8	11	6	M8×1.25	12
20	69.4	65	7.6	30	11.1	14	5	10	50.2	23.6	76	34	5	23.6	36h9	61h9	12	20H9	4	2.5	1.3	36	8	8.6	14	8.5	M10×1.5	15
30	74.4	70	7.6	36.5	13.8	14	5	12	49	30	84	37	6	31	41h9	67h9	13	20H9	4	2.5	2.3	34	8	8.6	14	8.5	M10×1.5	15
50	84.4	80	10	42	17.5	19	6	12	62	35	100	50	6	35	46h9	77h9	14	21H9	4.5	2.5	2.7	54	8.5	10.5	18	10.5	M12×1.75	18

サイズ	JJ	JK	JU	P	Q	S	SB	SD	SE	SF	SU ^{※1}	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	XA	XB	XC	YA	YB	YC
10	M5×0.8	6	M8×1	M5×0.8	29.5	92	47.2	8.6	5.2	45.6	18	35.5	6	2H9	2.5	M3×0.5	5	13	27	3H9	3.5	19	3H9	3.5
20	M6×1	6	M10×1	M5×0.8	31	117	59.9	10.1	5.2	59.4	26	39	9.5	3H9	3.5	M4×0.7	7	20	36	4H9	4.5	24	4H9	4.5
30	M6×1	6	M10×1	Rc1/8 ^{※2}	38	127	65.3	10.3	14	65	24	46	10.5	4H9	3.5	M5×0.8	9	22	39	4H9	4.5	28	4H9	4.5
50	M8×1.25	8	M14×1.5	Rc1/8 ^{※2}	43	152	77.7	11.3	16	75	34	51.5	11.5	4H9	3.5	M6×1	10	24	45	5H9	5.5	33	5H9	5.5

※1 SU寸法は調節部のため、出荷状態を示した寸法ではありません。

※2 Rc1/8以外に、G1/8、NPT1/8、NPTF1/8も選択可能です。

ロータリテーブル/ラックピニオンタイプ

MSQ Series

外部アブソーバ付

サイズ：10, 20, 30, 50

型式表示方法

MSQ 10 L 2 - M9BW

サイズ

10
20
30
50

ショックアブソーバの種類

L	低エネルギー用ショックアブソーバ
H	高エネルギー用ショックアブソーバ

接続ポート位置および揺動角度

2	標準形	180°
3		90°
4	対称形	180°
5		90°

オートスイッチの追記号

無記号	2ヶ付
S	1ヶ付
n	nヶ付

オーダーメイド仕様
詳細はP.23をご参照ください。

ポートの種類

端面ポートの種類		サイズ
無記号	M5	10, 20
無記号	Rc1/8	30, 50
-XF	G1/8	
-XN	NPT1/8	
-XT	NPTF1/8	

※側面ポートはすべてM5となります。
詳細は仕様(P.23)をご参照ください。

オートスイッチ

無記号	オートスイッチなし(磁石内蔵)
-----	-----------------

※オートスイッチの品番につきましては下表をご参照ください。

接続ポート位置/揺動角度

		揺動角度	
		180°	90°
標準形	2: 標準形、180°		3: 標準形、90°
	4: 対称形、180°		5: 対称形、90°

適用オートスイッチ/オートスイッチ単体の詳細仕様は、ホームページWEBカタログをご参照ください。

種類	特殊機能	リード線 取出し	表示灯	配線(出力)	負荷電圧		オートスイッチ品番		リード線長さ(m)				適用負荷			
					DC	AC	縦取出し	横取出し	0.5 (無記号)	1 (M)	3 (L)	5 (Z)				
														5V, 12V	24V	●
無 接 点 オ ー ト ス イ ッ チ	診断表示(2色表示)	グロメット	有	3線(NPN)	24V	5V, 12V	—	M9NV	M9N	●	●	●	○	○	リレー、 PLC	
				3線(PNP)				M9PV	M9P	●	●	●	○	○		
				2線				M9BV	M9B	●	●	●	○	○		
				3線(NPN)				M9NVV	M9NV	●	●	●	○	○		
	耐水性向上品(2色表示)	グロメット	有	無	3線(PNP)	24V	5V, 12V	—	M9PWV	M9PW	●	●	●	○		○
					2線				M9BWV	M9BW	●	●	●	○		○
					3線(NPN)				*1 M9NAV	*1 M9NA	○	○	●	○		○
					3線(PNP)				*1 M9PAV	*1 M9PA	○	○	●	○		○
					2線				*1 M9BAV	*1 M9BA	○	○	●	○		○
					3線(NPN相当)				—	5V	—	A96V	A96	●		●
オ ー ト ス イ ッ チ	有 接 点	グロメット	有	2線	24V	12V	100V	A93V	A93	●	●	●	●	*2 ○	リレー、 PLC	
							100V以下	A90V	A90	●	●	●	●	*2 ○		IC回路

*1 耐水性向上タイプのオートスイッチを取り付けることは可能ですが、ロータリアクチュエータは耐水性向上タイプになっていません。

*2 使用負荷電圧はDC24Vとなります。

※リード線長さ記号 0.5m.....無記号 (例) M9NW

1m..... M (例) M9NWM

3m..... L (例) M9NWL

5m..... Z (例) M9NWX

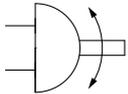
※○印のオートスイッチは受注生産となります。

※オートスイッチプリワイヤコネクタ付詳細は、
ホームページWEBカタログをご参照ください。

※オートスイッチは同梱出荷(未組付)となります。



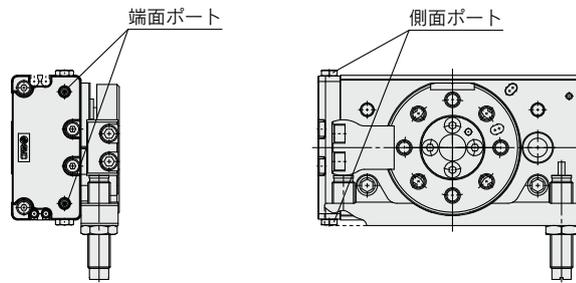
JIS記号



仕様

サイズ	10		20		30		50		
使用流体	空気(無給油)								
最高使用圧力	1MPa								
最低使用圧力	0.2MPa								
周囲温度および使用流体温度	0~60℃(ただし凍結なきこと)								
クッション	ショックアブソーバ								
アブソーバ型式	低エネルギー用	RB0805	RB1006		RB1411		RB1411		
	高エネルギー用	RB0806	RB1007		RB1412		RB1412		
揺動角度	90°、180°								
角度調整範囲 ^{注1)}	各揺動端±3°								
シリンダ内径	φ13		φ16		φ20		φ22		
ポートサイズ	端面ポート	M5×0.8				Rc1/8, G1/8, NPT1/8, NPTF1/8			
	側面ポート	M5×0.8							

ショックアブソーバの寿命は使用条件によりロータリーテーブル本体とは異なります。
交換の目安は個別注意事項欄を参照してください。
注1) 詳細につきましてはP.24をご参照ください。



オーダーメイド仕様
(詳細はP.27、28をご参照ください。)

表示記号	仕様/内容
-C	互換プレート付
-X232	外部ストツパ付

オートスイッチ付の仕様につきましては、
P.29をご参照ください。

- ・オートスイッチ適正取付位置
(揺動端検出時)

許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲

サイズ	許容運動エネルギー(J) ^{注1)}		作動上安定な 揺動時間調整範囲 (s/90°)
	低エネルギー用 ショックアブソーバ	高エネルギー用 ショックアブソーバ	
10	0.161	0.231	0.2~2.0 ^{注2)}
20	0.574	1.060	
30	0.805	1.210	
50	1.310	1.820	

注1) 許容値を超えた運動エネルギーで動作させた場合、製品に破損が生じ使用不能になる恐れがありますので、運動エネルギーが許容値を超えないよう、設計時・使用時には十分注意してください。

注2) 表中の値は、揺動開始からショックアブソーバが作用し減速するまでの時間を示しています。減速後、揺動端へ達するまでに要する時間は、使用条件(負荷の慣性モーメント、揺動速度、使用圧力)により異なりますが、およそ0.2~2s程度必要です。なお、ショックアブソーバが作用する角度は、揺動端から下表に示す範囲までとなります。

サイズ	10	20	30	50
低エネルギー用	7.3°	7.1°	6.4°	9.6°
高エネルギー用	8.8°	8.3°	7.5°	10.5°

質量

サイズ		10	20	30	50
基本形	90°	480	910	1,205	2,000
	180°	455	860	1,145	1,880

注1) オートスイッチの質量を除いた値です。

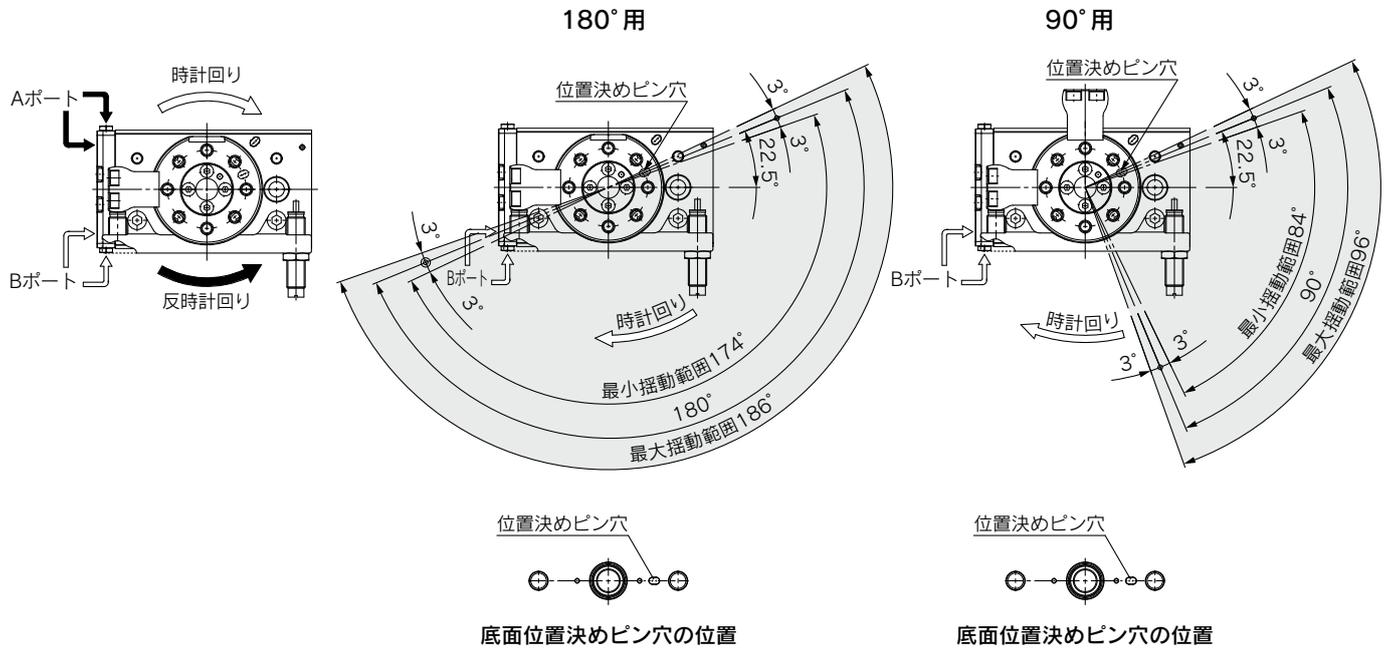
注2) オーダーメイド品は、基本形の質量に下表の質量を加算してください。

サイズ		10	20	30	50
互換プレート付		40	100	40	90

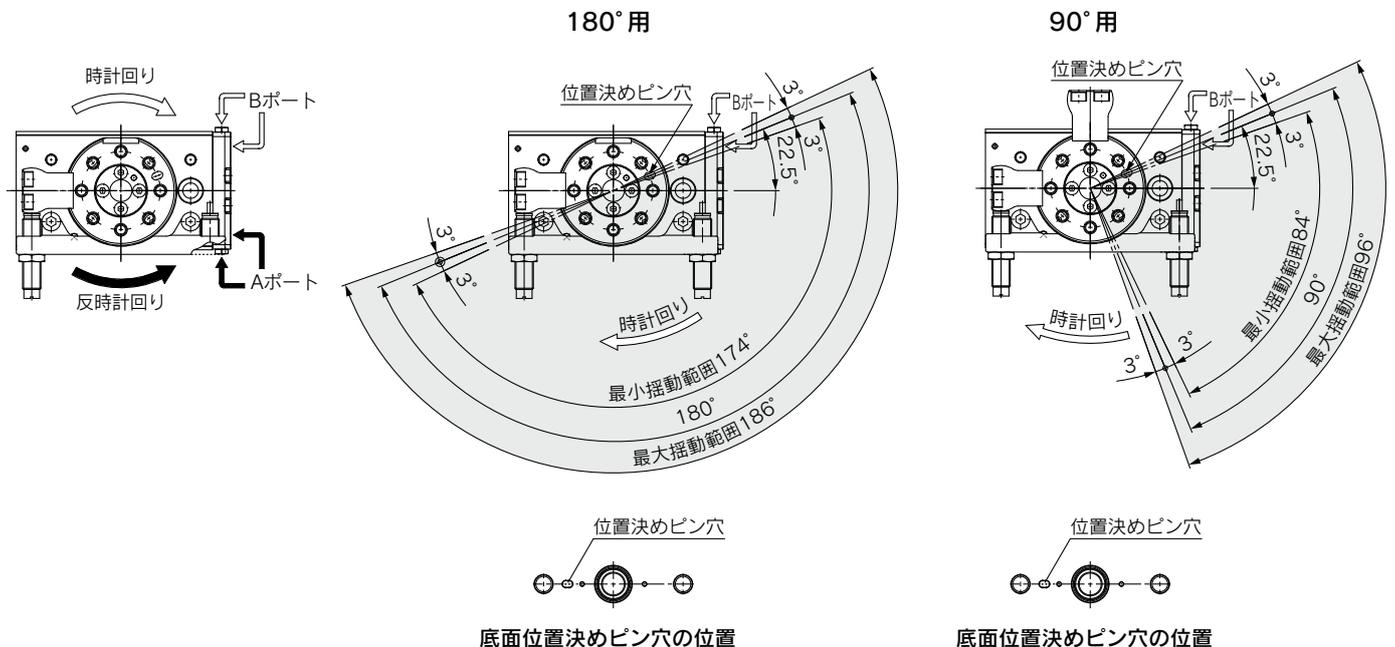
揺動方向および揺動角度

- ・ Aポートより加圧するとテーブルは反時計回りに回転し、Bポートより加圧すると時計回りに回転します。
- ・ ショックアブソーバを調整することにより図の範囲で回転端を設定することができます。

標準形



対称形



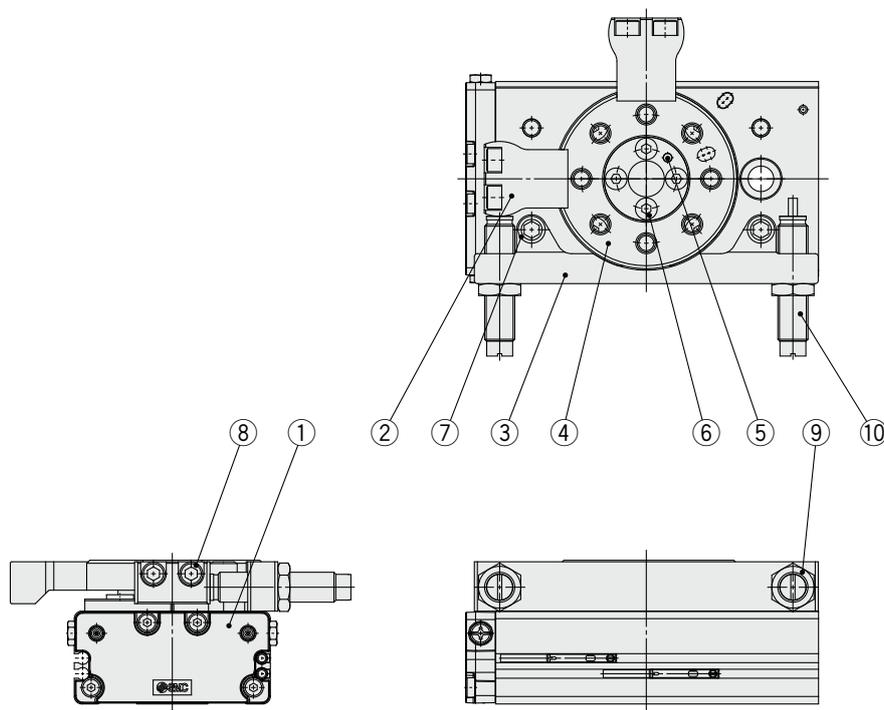
外部アブソーバ付

サイズ	角度調整ねじ一回転当りの調整角度
10	1.5°
20	1.2°
30	1.1°
50	1.3°

外部アブソーバ付の揺動角度調整範囲は各揺動端±3°です。
この範囲を超えて調整した場合、ショックアブソーバの耐久性が低下する恐れがありますので、ご注意ください。

注)・図は、テーブル上面位置決めピン穴の揺動範囲を示しています。
・図のピン穴位置は、ショックアブソーバを同一量ずつ締め込んで揺動角180°、90°に調整した場合の反時計回り端を示しています。

各部名称



構成部品

番号	部品名	材質	備考
1	エンドカバー	アルミニウム合金	塗装
2	アーム	クロムモリブデン鋼	ニッケルめっき
3	アブソーバホルダ	アルミニウム合金	アルマイト
4	外部アブソーバ用テーブル	アルミニウム合金	アルマイト
5	平行ピン	炭素鋼	
6	六角穴付ボルト	ステンレス	
7	六角穴付ボルト	ステンレス	
8	六角穴付ボルト	ステンレス	
9	六角ナット	鋼線	
10	ショックアブソーバ	—	

注) 部品単品での出荷対応は行っておりません。

交換部品／パッキンセット

サイズ	品番	内訳
		部品名(数量)
10	P891010-10	
20	P891020-10	⑨ガスケット(1)※
30	P891030-10	⑫ウェアリング(4)※
50	P891040-10	⑬ピストンパッキン(4)※

グリースパック(10g)が付属されます。グリースパックのみ必要な場合は下記品番にて手配してください。

グリースパック品番：GR-L-010(10g)

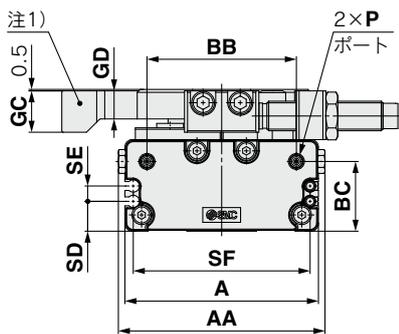
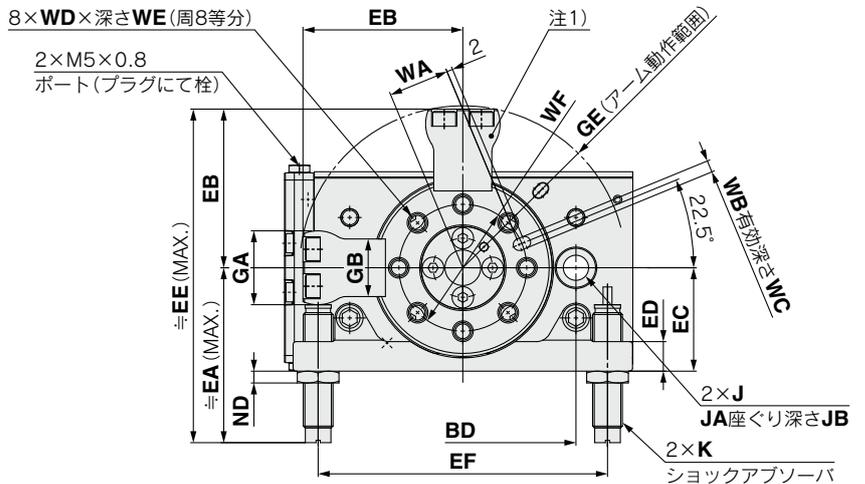
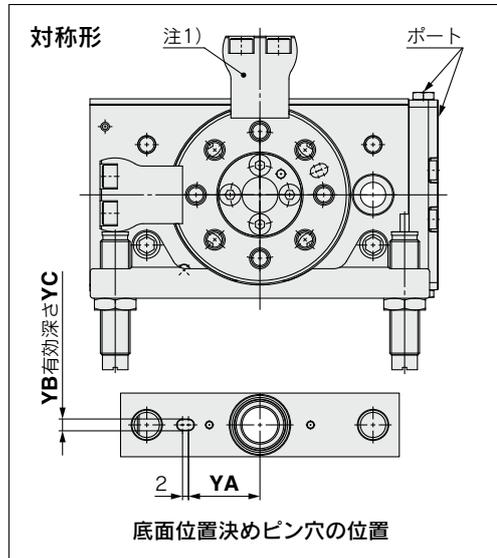
※部品名⑨⑫⑬は、P.19構造図の構成部品番号です。

ショックアブソーバ(外部アブソーバ付)

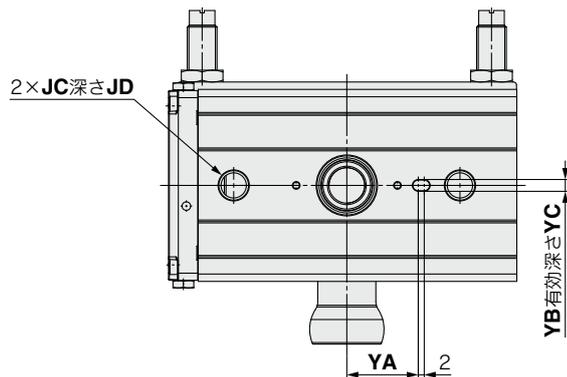
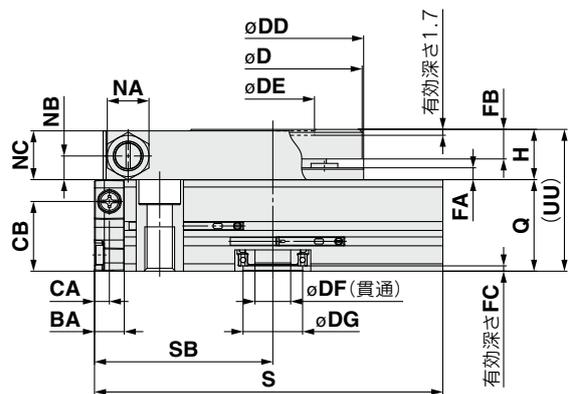
サイズ	品番	ショックアブソーバ型式
10	低エネルギー用	RB0805
	高エネルギー用	RB0806
20	低エネルギー用	RB1006
	高エネルギー用	RB1007
30	低エネルギー用	RB1006
	高エネルギー用	RB1007
50	低エネルギー用	RB1411
	高エネルギー用	RB1412

外形寸法図/外部アブソーバ付 サイズ10, 20, 30, 50

基本形/MSQ $\square_{\text{H}}^{\text{L}}$



注1) 180°仕様の場合、この部品はありません。



サイズ	AA	A	BA	BB	BC	BD	CA	CB	D	DD	DE	DF	DG	EA※1	EB	EC	ED	EE※1	EF	FA	FB	FC	GA	GB	GC	GD	GE	H	J
10	54.4	50	8	35	22.2	60	4	22.2	45	46	20H9	7	12H9	52.9	43.5	27.5	8	96.4	78.2	2	8	1.3	20	15.6	11	7.5	44.5	13	6.8
20	69.4	65	10	50.2	23.6	76	5	23.6	60	61	28H9	12	20H9	61.8	54.1	35	10	115.9	97.2	4	10	1.3	25	19.5	14	9.5	55.3	17	8.6
30	74.4	70	12	49	30	84	6	31	65	67	32H9	13	20H9	63	58.6	38.5	12	121.6	106.4	4	10	2.3	27	21.5	14	9.5	59.9	17	8.6
50	84.4	80	12	62	35	100	6	35	75	77	35H9	14	21H9	86.7	71.4	46	12	158.1	129.6	4.5	12.5	2.7	32	28	18	11.5	73	20	10.5

サイズ	JA	JB	JC	JD	K	NA	NB	NC	ND	P	Q	S	SB	SD	SE	SF	UU	WA	WB	WC	WD	WE	WF	YA	YB	YC
10	11	6	M8×1.25	12	M8×1	10	5.5	12.5	4	M5×0.8	29.5	92	47.2	8.6	5.2	45.6	42.5	15	3H9	3.5	M5×0.8	8	32	19	3H9	3.5
20	14	8.5	M10×1.5	15	M10×1	14	8	16.5	4	M5×0.8	31	117	59.9	10.1	5.2	59.4	48	20.5	4H9	4.5	M6×1	10	43	24	4H9	4.5
30	14	8.5	M10×1.5	15	M10×1	14	8	16.5	4	Rc1/8※2	38	127	65.3	10.3	14	65	55	23	4H9	4.5	M6×1	10	48	28	4H9	4.5
50	18	10.5	M12×1.75	18	M14×1.5	17	8.5	19.5	6	Rc1/8※2	43	152	77.7	11.3	16	75	63	26.5	5H9	5.5	M8×1.25	12.5	55	33	5H9	5.5

※1 EA寸法は調節部のため、出荷状態を示した寸法ではありません。

※2 Rc1/8以外に、G1/8、NPT1/8、NPTF1/8も選択可能です。

1 互換プレート付

-C

型式表示方法

標準型式表示方法を表示

-C

●オーダーメイド仕様

C 互換プレート付

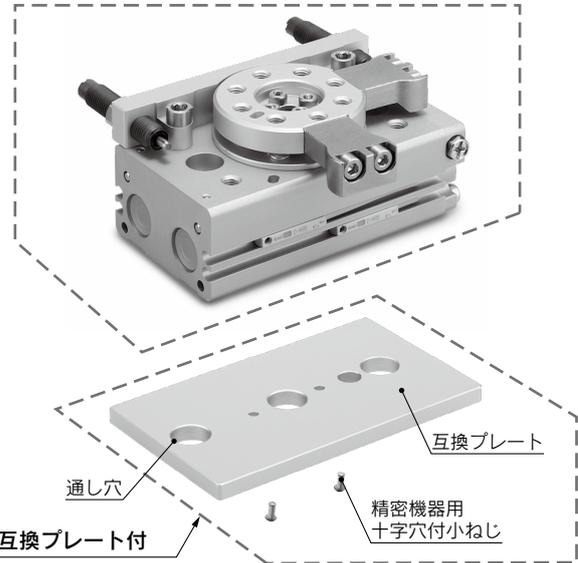
※互換プレート単品は別途手配可能です。
 詳細につきましては下記をご参照ください。
 ※互換プレートの出荷は組付出荷となります。

互換部品ユニット品番

互換Cユニット(互換プレート付)

サイズ	品番	内訳 部品名(数量)
10	P891010-52	
20	P891020-52	・互換プレート(1)
30	P891030-52	・精密機器用十字穴付小ねじ(2)
50	P891040-52	

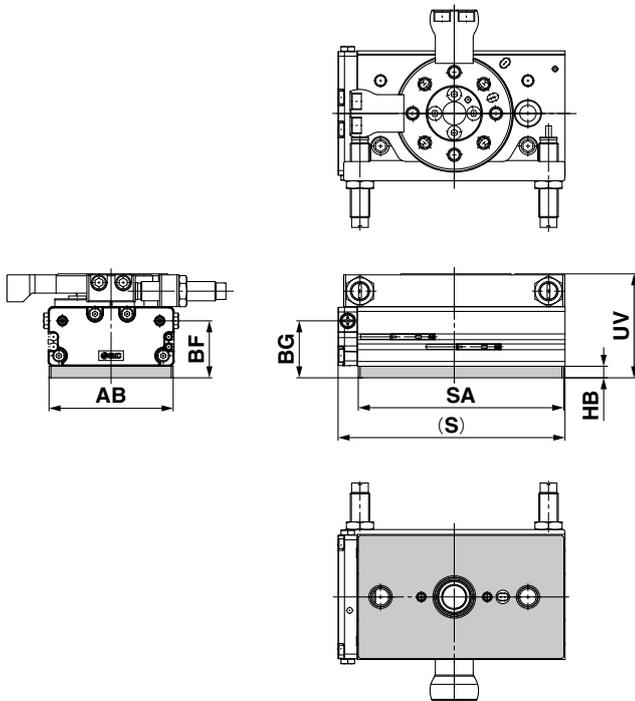
※互換部品単品の締付トルクはP.31をご参照ください。



※製品の位置決めには、互換プレートに空いている通し穴ではなく本体のノックピン穴を使用してください。

外形寸法図

※互換プレート取付図です。下記以外の寸法は、基本形と同一です。P.26をご参照ください。



サイズ	AB	BF	BG	HB	S	SA	UV
10	49	26.7	26.7	4.5	92	83	47
20	64	29.6	29.6	6	117	106	54
30	69	32	33	2	127	114	57
50	79	38	38	3	152	139	66

2 外部ストッパ付

ショックアブソーバの有効ストロークを短くすることで吸収時間を短縮し、タクトタイムの向上が可能

型式表示方法

MSQ 10 L 2 - M9BW [] [] - C - X232

サイズ

10
20
30
50

ショックアブソーバの種類

L	低エネルギー用ショックアブソーバ
H	高エネルギー用ショックアブソーバ

接続ポートの位置および揺動角度

2	標準形	180°
3		90°
4	対称形	180°
5		90°

オートスイッチの種類

※オートスイッチにつきましてはP.29をご参照ください。

互換プレート

無記号	なし
C	付

外部ストッパ付

ポートの種類

端面ポートの種類	サイズ
無記号	M5
無記号	Rc1/8
-XF	G1/8
-XN	NPT1/8
-XT	NPTF1/8

※側面ポートはすべてM5となります。詳細は仕様(P.23)をご参照ください。

オートスイッチの追記号

無記号	2ヶ付
S	1ヶ付
n	nヶ付

仕様

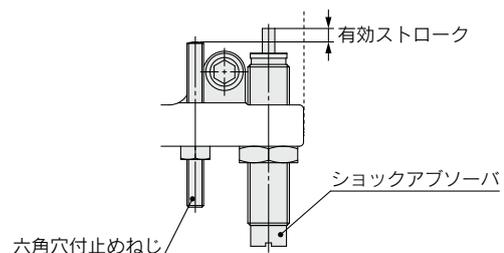
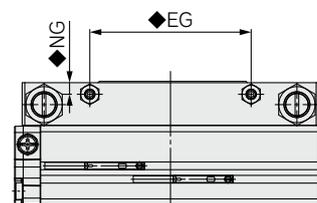
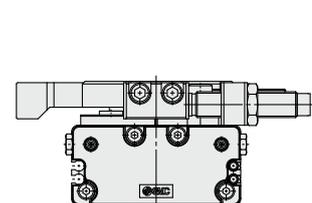
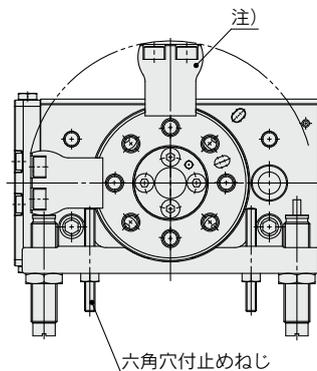
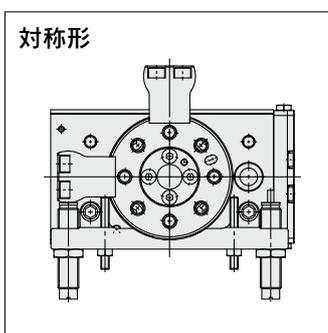
サイズ	許容運動エネルギー(J)	
	低エネルギー用ショックアブソーバ	高エネルギー用ショックアブソーバ
10	0.161	0.231
20	0.574	1.060
30	0.805	1.210
50	1.310	1.820

注1) 表中に記載の許容運動エネルギーは、ショックアブソーバの全ストロークを使用した場合の値です。六角穴付止めねじにてショックアブソーバの有効ストロークを短くした場合、許容エネルギーは表中の値より低下しますので、ご注意ください。

注2) タクトタイムの短縮を目的としてショックアブソーバのストローク調整を行う場合、一旦ショックアブソーバの全ストロークを使用する位置に設定し、製品の動作状態を見ながら徐々に有効ストロークを短くする方向に調整してください。

注3) ショックアブソーバは消耗部品です。動作終端でバウンドが発生するなど、エネルギー吸収能力の低下が認められた場合、ショックアブソーバの有効ストロークが長くなるよう位置を再調整してください。全ストロークを使用してもバウンドが抑えられない場合、新しいショックアブソーバへの交換が必要です。

外形寸法図



サイズ	EG	NG
10	47.4	4.5
20	62	4.5
30	67.6	4.8
50	80	7

注) 180°仕様の場合、この部品はありません。

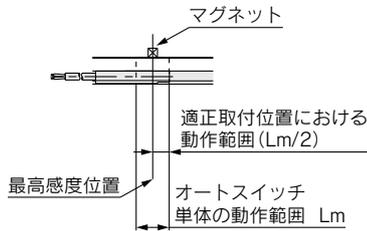
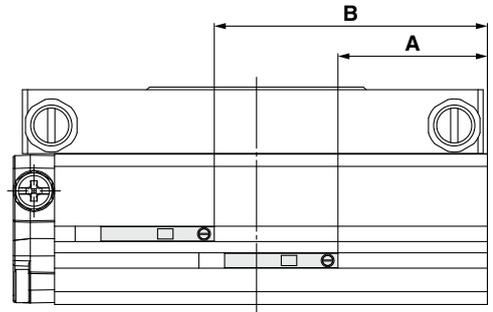
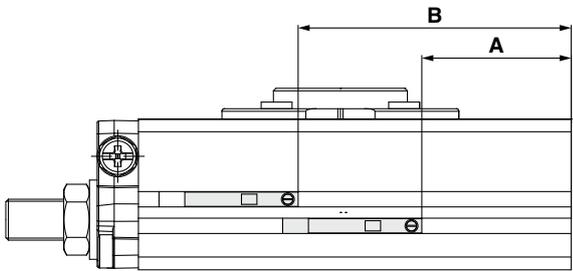
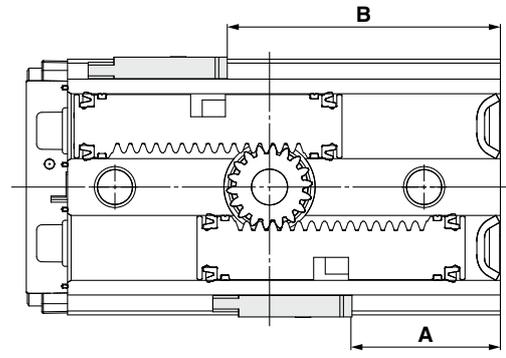
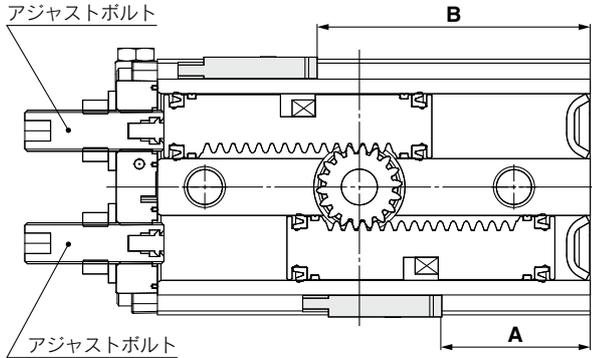
※上記以外の寸法は標準品と同一です。

オートスイッチ取付

オートスイッチ適正取付位置(揺動端検出時) / 基本形、外部アブソーバ付

基本形

外部アブソーバ付



(mm)

サイズ	揺動角度	無接点オートスイッチ				有接点オートスイッチ			
		D-M9□(V), D-M9□W(V)				D-A9□, D-A9□V			
		A	B	動作角度 θ_m	応差角度	A	B	動作角度 θ_m	応差角度
10	180°	26~29	49~51	27°	3°	22~25	45~47	50°	4°
20	180°	34~37	66~68	21°	2°	30~33	62~64	42°	4°
30	180°	39~41	70~73	24°	2°	35~37	66~69	44°	4°
50	180°	46~48	88~91	19°	2°	42~44	84~87	31°	3°

動作角度 θ_m : オートスイッチ単体の動作する範囲 L_m を軸の揺動角度に換算した値

応差角度 : オートスイッチの応差を角度に換算した値

注) ・上表の値は目安であり、保証するものではありません。

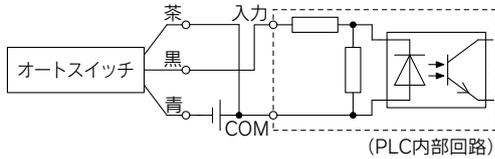
実際の設定においてはオートスイッチの作動状態を確認のうえ、調整願います。

- ・上表の値は各アジャストボルト(ショックアブソーバ)を同一量ずつ締め込んで180°に調整した場合の位置です。
- ・オートスイッチの止めねじの締付トルクは、各オートスイッチの取扱説明書をご参照ください。

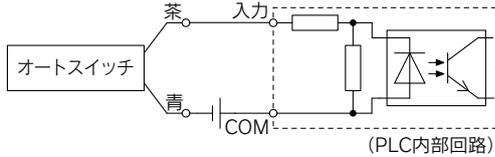
ご使用になる前に オートスイッチ／結線方法、接続例

シンク入力仕様の場合

3線式NPN

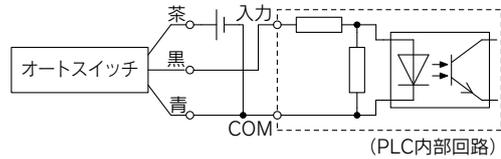


2線式

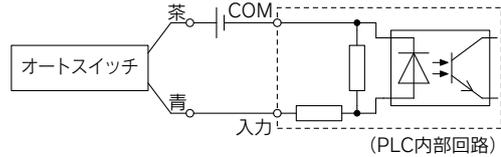


ソース入力仕様の場合

3線式PNP



2線式



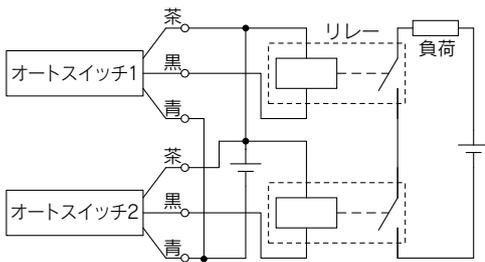
PLCの入力仕様により接続方法が異なりますので、PLCの入力仕様に応じて接続してください。

AND(直列)、OR(並列) 接続例

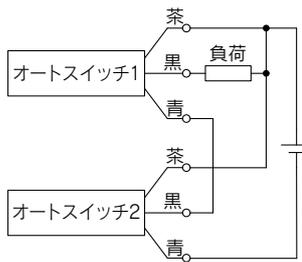
※無接点オートスイッチを使用時の入力判定は、50ms間の信号は無効となるように、設備上にて設定願います。また使用環境によっては正常に動作しない場合があります。

3線式NPN出力のAND接続

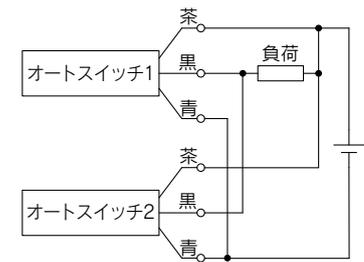
(リレーを使用する場合)



(オートスイッチのみで行う場合)

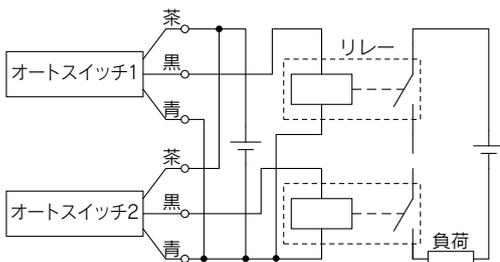


3線式NPN出力のOR接続

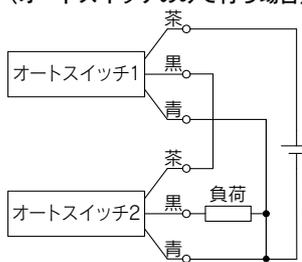


3線式PNP出力のAND接続

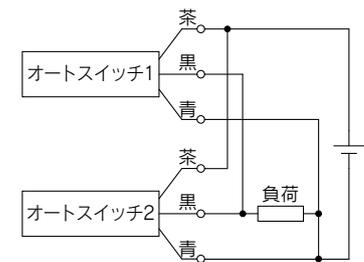
(リレーを使用する場合)



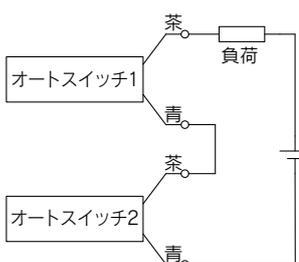
(オートスイッチのみで行う場合)



3線式PNP出力のOR接続



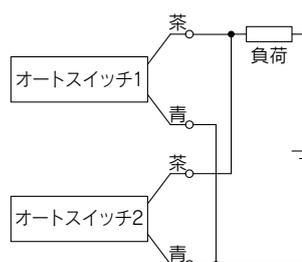
2線式のAND接続



オートスイッチ2個をAND接続した場合ON時の負荷電圧が低下し負荷の動作不良を生じる場合があります。また、表示灯はオートスイッチ2個がON状態となったとき点灯します。負荷電圧仕様が20V未満のオートスイッチは、使用できません。無接点オートスイッチの耐熱型やトリマスイッチをAND接続で使用の際は当社にご確認ください。

例) ON時の負荷電圧
電源電圧：DC24V
内部降下電圧：4V
ON時の負荷電圧＝電源電圧－内部降下電圧×2個
＝24V－4V×2個
＝16V

2線式のOR接続



(無接点)

オートスイッチ2個をOR接続した場合OFF時の負荷電圧が大きくなり動作不良を生じる場合があります。

(有接点)

漏れ電流がないため、OFF時の負荷電圧が大きくなることはありませんが、ON状態のオートスイッチ個数により、オートスイッチに流れる電流値が分散、減少するため、表示灯が暗くなり、点灯しない場合もあります。

例) OFF時の負荷電圧
漏れ電流：1mA
負荷インピーダンス：3kΩ
OFF時の負荷電圧＝漏れ電流×2個×負荷インピーダンス
＝1mA×2個×3kΩ
＝6V



MSQ Series / 製品個別注意事項①

ご使用の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裏表紙、ロータリアクチュエータ/共通注意事項、オートスイッチ/共通注意事項につきましては、当社ホームページの「SMC製品取扱い注意事項」および「取扱説明書」をご確認ください。 <https://www.smcworld.com>

速度調整

⚠ 警告

- ①速度の調整は低速側より徐々に行ってください。
速度の調整は高速側より行いますと機器類の破損を招き人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

⚠ 注意

- ①作動速度が速く、負荷の慣性が大きい場合には大きなエネルギーがアクチュエータに加わり破損の原因となります。P.5機種選定手順により適正な作動時間を求めご使用ください。
- ②ポート口にある固定絞りをお客様で追加工等で大きくしないでください。この固定絞り径を大きくしますとアクチュエータの作動速度が増し、衝撃力が增大してアクチュエータが破損する原因となります。
- ③製品を最高速度(0.2s/90°付近)で使用する場合、供給圧力を0.3MPa以上でご使用ください。

給油

⚠ 注意

- ①無給油対応品なので給油はしないでください。
出荷時はグリースにより潤滑されていますので給油しますと製品仕様を満足できない原因となります。

実効トルク

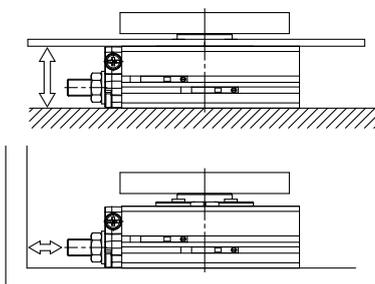
⚠ 注意

- ①揺動端においてはダブルラックのピストンのうち片方が、アジャストボルトまたはショックアブソーバに接触することにより、角度を決定するため実効トルクは揺動中の半分になります。(外部アブソーバ付は除きます。)

揺動角度の調整

⚠ 注意

- ①揺動角度の調整ができる角度調整ねじ(アジャストボルトまたはショックアブソーバ)が標準装備されています。揺動方向および揺動角度につきましては下記ページをご参照ください。
MSQ10~50→P.18
外部アブソーバ→P.24
- ②製品の設置状態により工具による角度調整が困難な場合があります。
専用工具が必要な場合は取扱説明書をご参照ください。



揺動角度の調整

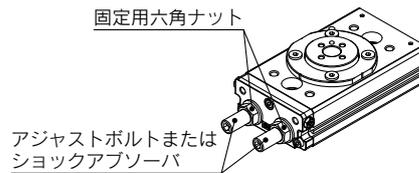
⚠ 注意

- ③ダンパ仕様で揺動角度を調整する場合は、押切力を考慮してください。
ダンパは完全に押し切らなくても使用することは可能ですが、揺動端の精度を必要とする場合は、以下の方法をご確認ください。
①最低作動圧0.3MPa以上で使用する。
②本製品とは別の外部ストッパ(アブソーバ)を使用する。
ピストンがダンパに当たり完全に押切るまでの角度を下表に示します。なお、角度は目安としてください。

サイズ	角度
10	16°
20	12°
30	12°
50	15°

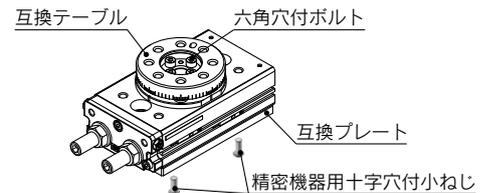
締付トルク

- ①アジャストボルトまたはショックアブソーバ固定用六角ナットは、下表の締付トルクにて締付けてください。



サイズ	適正締付トルク(N・m)
10	1.00~1.67
20	1.88~3.14
30	6.48~10.8
50	

- ②互換テーブル固定用ボルト、互換プレート固定用ねじは、下表の締付トルクにて締付けてください。



サイズ	適正締付トルク(N・m)	
	互換テーブル固定用ボルト	互換プレート固定用小ねじ
10	1.1~3.1	0.4~0.5
20	2.9~4.9	
30	4.9~6.9	
50	7.4~9.8	

※組立方法については取扱説明書をご参照ください。

運動エネルギーの吸収

⚠ 注意

- ①本製品のクッションはクッションパット、ダンパ、ショックアブソーバの3種類があります。いずれもスムーズな停止動作を得るためのものではなく、負荷の運動エネルギーを吸収し、製品の破損を防止することを目的としています。負荷をスムーズに停止させる場合には、使用条件にあった適切なサイズのショックアブソーバを製品外部に設置する必要がありますのでご注意ください。



MSQ 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裏表紙、ロータリアクチュエータ/共通注意事項、オートスイッチ/共通注意事項につきましては、当社ホームページの「SMC製品取扱い注意事項」および「取扱説明書」をご確認ください。 <https://www.smcworld.com>

取付

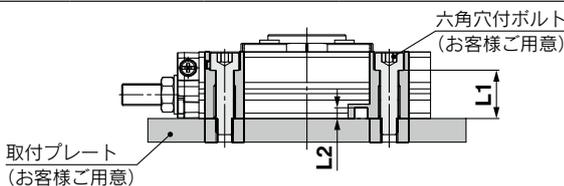
⚠ 注意

① 本体取付時のねじの締付けは、適切な長さのねじを用いてください。

● 基本形

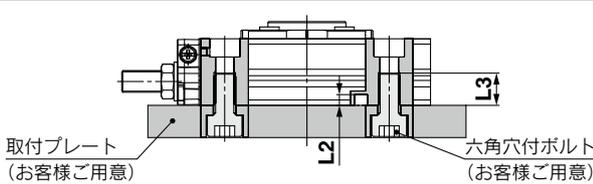


1. 上面取付(通し穴使用)



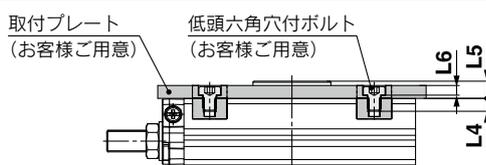
サイズ	L1		L2	
	使用ボルト	長さ (mm)	使用ピン (mm)	有効深さ (mm)
10	M6×1	23.5	φ3	3.5
20	M8×1.25	22.5	φ4	4.5
30	M8×1.25	29.5	φ4	4.5
50	M10×1.5	32.5	φ5	5.5

2. 下面取付(ボディタップ)



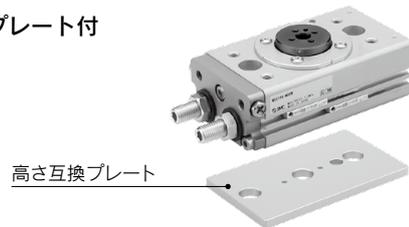
サイズ	L2		L3	
	使用ピン (mm)	有効深さ (mm)	使用ボルト	最大ねじ込み深さ (mm)
10	φ3	3.5	M8×1.25	12
20	φ4	4.5	M10×1.5	15
30	φ4	4.5	M10×1.5	15
50	φ5	5.5	M12×1.75	18

3. 上面取付(ボディタップ)

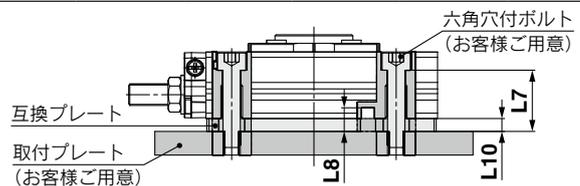


サイズ	L4		L5	L6
	使用ボルト	最大ねじ込み深さ (mm)	高さ (mm)	座ぐり深さ (mm)
10	M5×0.8	6	6	3.9
20	M6×1	6	8	4.5
30	M6×1	6	8	4.5
50	M8×1.25	8	8.5	5.6

● 互換プレート付



4. 上面取付(通し穴使用)

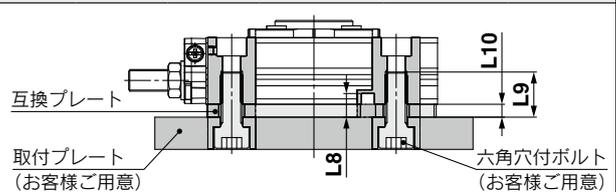


サイズ	L7		L8		L10
	使用ボルト	長さ (mm)	使用ピン (mm)	深さ* (mm)	プレート厚さ (mm)
10	M6×1	28	φ3	8	4.5
20	M8×1.25	28.5	φ4	10.5	6
30	M8×1.25	31.5	φ4	6.5	2
50	M10×1.5	35.5	φ5	8.5	3

*ピンの有効深さはL8深さからプレート厚さ(L10)を引いた深さになります。

*互換部品単品の締付トルクについてはP.31をご参照ください。

5. 下面取付(ボディタップ)



サイズ	L8		L9		L10
	使用ピン (mm)	深さ* (mm)	使用ボルト	最大ねじ込み深さ (mm)	プレート厚さ (mm)
10	φ3	8	M8×1.25	16.5	4.5
20	φ4	10.5	M10×1.5	21	6
30	φ4	6.5	M10×1.5	17	2
50	φ5	8.5	M12×1.75	21	3

*ピンの有効深さはL8深さからプレート厚さ(L10)を引いた深さになります。

*互換部品単品の締付トルクについてはP.31をご参照ください。



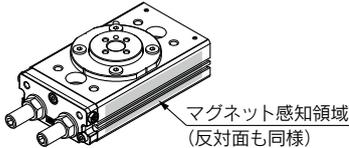
MSQ Series / 製品個別注意事項③

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裏表紙、ロータリアクチュエータ/共通注意事項、オートスイッチ/共通注意事項につきましては、当社ホームページの「SMC製品取扱い注意事項」および「取扱説明書」をご確認ください。 <https://www.smcworld.com>

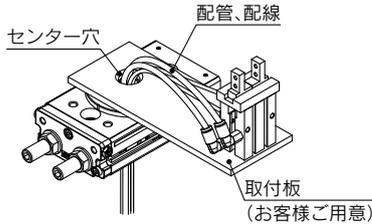
取付

⚠注意

- ②マグネットに影響されるものは近付けないでください。
製品本体にマグネットが内蔵されていますので、クレジットカードなど磁気により悪影響を受けるものは近付けないでください。



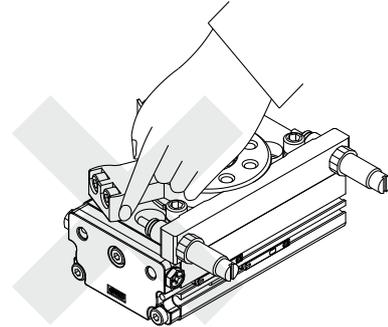
- ③配管用センター穴をご使用の場合はチューブ外径、オートスイッチリード線等が取付板に接触しないようご注意ください。



外部アブソーバ付

⚠警告

- ①アームとショックアブソーバの間に手や指を入れないでください。
エア加圧時にアームとショックアブソーバの間のスキ間に手や指等を挟まれないように十分ご注意ください。



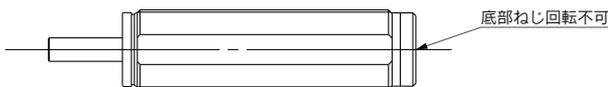
⚠注意

ショックアブソーバとアームの衝突部から摩耗粉が発生します。摩耗粉が悪影響を及ぼす場所では使用しないでください。

ショックアブソーバ

⚠注意

- ①ショックアブソーバ底付のねじは絶対にまわさないでください。(調整用のねじではありません。)油漏れの原因となります。



ショックアブソーバの寿命および交換時期

⚠注意

- ①ショックアブソーバは消耗部品です。
エネルギー吸収能力の低下が認められた場合は交換が必要です。
カタログ仕様範囲内における使用可能な作動回数は100万回を目安としてください。
注) 寿命回数(適切な交換時期)は常温(20~25℃)時の値です。温度条件などにより異なる場合がありますので、上記作動回数以内でも交換が必要になる場合があります。

⚠️ 安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「注意」「警告」「危険」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、国際規格(ISO/IEC)、日本産業規格(JIS)※1)およびその他の安全法規※2)に加えて、必ず守ってください。

- 注意**：取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。
- 警告**：取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。
- 危険**：切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

※1) ISO 4414: Pneumatic fluid power -- General rules relating to systems.
ISO 4413: Hydraulic fluid power -- General rules relating to systems.
IEC 60204-1: Safety of machinery -- Electrical equipment of machines.
(Part 1: General requirements)

ISO 10218: Manipulating industrial robots -Safety.
JIS B 8370: 空気圧システム通則
JIS B 8361: 油圧システム通則
JIS B 9960-1: 機械類の安全性—機械の電気装置(第1部：一般要求事項)
JIS B 8433: 産業用マニピュレーティングロボット—安全性 など

※2) 労働安全衛生法 など

⚠️ 警告

① 当社製品の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。

ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。常に最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

② 当社製品は、十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

ここに掲載されている製品は、取扱いを誤ると安全性が損なわれます。機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは十分な知識と経験を持った人が行ってください。

③ 安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。

- 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止処置や暴走防止処置などがなされていることを確認してから行ってください。
- 製品を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源と該当する設備の電源を遮断するなど、システムの安全を確保すると共に、使用機器の製品個別注意事項を参照、理解してから行ってください。
- 機械・装置を再起動する場合は、予想外の動作・誤動作が発生しても対処できるようにしてください。

④ 次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策への格別のご配慮をいただくと共に、あらかじめ当社へご相談くださるようお願い致します。

- 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外や直射日光が当たる場所での使用。
- 原子力、鉄道、航空、宇宙機器、船舶、車両、軍用、医療機器、飲料・食料に触れる機器、燃焼装置、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用、およびカタログの標準仕様に合わない用途の場合。
- 人や財産に大きな影響をおよぼすことが予想され、特に安全が要求される用途への使用。
- インターロック回路に使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるなどの2重インターロック方式にしてください。また、定期的に点検し正常に動作していることの確認を行ってください。

⚠️ 注意

当社の製品は、製造業向けとして提供しています。

ここに掲載されている当社の製品は、主に製造業を目的とした平和利用向けに提供しています。製造業以外でのご使用を検討される場合には、当社にご相談いただき必要に応じて仕様書の取り交わし、契約などを行ってください。ご不明な点などがありましたら、当社最寄りの営業拠点にお問合せ願います。

保証および免責事項／適合用途の条件

製品をご使用いただく際、以下の「保証および免責事項」、「適合用途の条件」を適用させていただきます。下記内容をご確認いただき、ご承諾のうえ当社製品をご使用ください。

『保証および免責事項』

① 当社製品についての保証期間は、使用開始から1年以内、もしくは納入後1.5年以内、いずれか早期に到達する期間です。※3) また製品には、耐久回数、走行距離、交換部品などを定めているものがありますので、当社最寄りの営業拠点にご確認ください。

② 保証期間中において当社の責による故障や損傷が明らかになった場合には、代替品または必要な交換部品の提供を行わせていただきます。なお、ここでの保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社製品の故障により誘発される損害は、保証の対象範囲から除外します。

③ その他製品個別の保証および免責事項も参照、ご理解の上、ご使用ください。

※3) 真空パッドは、使用開始から1年以内の保証期間を適用できません。真空パッドは消耗部品であり、製品保証期間は納入後1年です。ただし、保証期間内であっても、真空パッドを使用したことによる摩耗、またはゴム材質の劣化が原因の場合には、製品保証の適用範囲外となります。

『適合用途の条件』

海外へ輸出される場合には、経済産業省が定める法令(外国為替および外国貿易法)、手続きを必ず守ってください。

⚠️ 注意

当社製品は、法定計量器として使用できません。

当社が製造、販売している製品は、各国計量法に関連した型式認証試験や検定などを受けた計量器、計測器ではありません。このため、当社製品は各国計量法で定められた取引もしくは証明などを目的とした用途では使用できません。

改訂内容

B版 ● ダンパ(クッション)を追加

ZO

C版 ● 外部アプソーバ付を追加

AS

⚠️ 安全に関するご注意

ご使用の際は「SMC製品取扱い注意事項」(M-03-3)および「取扱説明書」をご確認のうえ、正しくお使いください。

SMC株式会社

<https://www.smcworld.com>

営業拠点／仙台・札幌・北上・山形・郡山・大宮・茨城・宇都宮・太田・長岡・草加・川越・甲府・長野
諏訪・東京・南東京・西東京・千葉・厚木・横浜・浜松・静岡・沼津・豊田・半田・豊橋
名古屋・四日市・小牧・金沢・富山・福井・京都・滋賀・奈良・福知山・大阪・南大阪・門真
神戸・姫路・岡山・高松・松山・山陰・広島・福山・山口・福岡・北九州・熊本・大分・南九州
技術センター・工場／筑波技術センター・草加工場・筑波工場・下妻工場・釜石工場・遠野工場
矢祭工場

代理店

お客様相談窓口 フリーダイヤル ☎0120-837-838
受付時間／9:00~12:00 13:00~17:00[月~金曜日、祝日、会社休日を除く]

③ このカタログの内容は予告なしに変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

D-G

©2022 SMC Corporation All Rights Reserved