



# 取扱説明書

3ポジションロータリテーブル

機種名称

*MSZ Series*

型式 / Series

SMC株式会社

# 目次

<b>安全上のご注意</b>	2
<b>各部名称</b>	11
製品各部の名称	11
<b>設置・取付</b>	12
荷重制限	12
本体をフランジとして使用する場合	12
回路構成	13
<b>配管</b>	14
配管ポートの位置およびサイズ	14
使用空気について	15
配管方法	15
<b>設定・調整</b>	16
動作・速度制御方法	16
角度調整方法	16
オートスイッチの種類	19
オートスイッチ動作範囲 / 応差 / 最高感度位置	22
中間位置の検出	23
内部構造と動作原理	23
製品個別注意事項	24
<b>保守・点検</b>	26
定期点検	26
<b>トラブルシューティング</b>	27
<b>製品型式・品番体系</b>	29
型式表示方法	29
<b>仕様</b>	30
分解図	30
仕様	31
質量	31
実効出力	31
動作原理	33

## 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頂き、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、ISO 4414<sup>\*1)</sup>、JIS B 8370<sup>\*2)</sup>およびその他の安全規則に加えて必ず守って下さい。

### 危険

切迫した危険の状態で、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。

### 警告

取扱を誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

### 注意

取扱を誤った時に、人が傷害を負う危険が想定されるとき、および物的損害のみの発生が想定されるもの。

\*1) ISO 4414 : Pneumatic fluid power-Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems.

\*2) JIS B 8370 : 空気圧システム通則

## 警告

**空気圧機器の適合性の決定は、空気圧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空気圧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。これからも最新の製品カタログや資料より、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。

**十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。**

圧縮空気は、取扱いを誤ると危険です。空気圧機器を使用した機械・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。

**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。**

1. 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。
2. 機器を取外す時は、上述の安全処置がとられていることの確認を行い、エネルギー源である供給空気と該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。
3. 機械・装置を再起動する場合、飛出し防止処置がなされているか確認し、注意して行ってください。

**次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策へのご配慮を戴くとともに、当社にご連絡くださるようお願い致します。**

1. 明記されている仕様以外の条件や環境、屋外での使用。
2. 原子力、鉄道、航空、車両、医療機器、飲料・食料に触れる機器、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。
3. 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

## 設計上のご注意

### 警告

**負荷変動、上昇・下降動作、摩擦抵抗の変化がある場合、それを考慮した安全設計をしてください。**

作動速度が上昇し人体ならびに機器、装置に損傷を与える原因となります。

**人体に特に危険を及ぼす恐れのある場合には、保護カバーを取付けてください。**

被駆動物体および製品の可動部分が人体および機器、装置に損傷をおよぼす恐れのある場合には 直接その場所に触れることができない構造にしてください。

**固定部や連結部が緩まない確実な締結を行ってください。**

特に作動頻度が高い場合や振動の多い場所にロータリテーブルを使用する場合には、確実な締結方法を採用してください。

**停電等で回路圧力が低下する可能性を考慮してください。**

クランプ機構に製品を使用する場合、停電等で圧力が低下するとクランプ力が減少してワークが外れる危険がありますので、人体および機器、装置に損害を与えない安全装置を組込んでください。

**動力減の故障の可能性を考慮してください。**

空気圧、電気、油圧などの動力で制御されている装置には、これらの動力源に故障が発生しても、人体および機器、装置に損害を引き起さない方法で対策してください。

**スピードコントローラが排気絞りにて配置されている場合は、残圧を考慮した安全設計をしてください。**

排気側に残圧がない状態で給気側に加圧しますと異常に速い速度で作動し、人体および機器、装置の損傷を与える原因となります。

### **非常停止時の挙動を考慮してください。**

人が非常停止をかけ、または停電などのシステムの異常時に安全装置が働き、機械が停止する場合、ロータリテーブルの動きによって人体および機器、装置の損傷が起らないような設計をしてください。

### **非常停止、異常停止後に再起動する場合の挙動を考慮してください。**

再起動により、人体および機器、装置に損傷を与えないような設計をしてください。またロータリテーブルを始動位置にリセットする必要がある場合には、安全な手動制御装置を備えてください。

### **製品を緩衝機構として使用しないでください。**

異常な圧力およびエアリークが発生した場合に減速効果が著しく損ねられ、人体および機器、装置の損傷を招く恐れがあります。

## **選定**

### **警告**

#### **仕様をご確認ください。**

ロータリテーブルは、工業用圧縮空気システムにおいてのみ使用されるように設計されています。仕様範囲外の圧力や温度では破損や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。圧縮空気以外の流体を使用する場合は、当社にご連絡ください。

#### **速度の設定は製品の許容運動エネルギー値内に収めてください。**

負荷の運動エネルギーが許容値を超えた状態で使用されますと製品の破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

#### **製品に加わる運動エネルギーが許容値を超える場合は緩衝機構を設けてください。**

許容運動エネルギーを超えて使用しますと製品の損傷を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

#### **製品への空気圧の封じ込めによる途中停止、保持はしないでください。**

製品の外部に停止機構がない場合、方向制御弁により空気を封じ込めて中間停止させますとエアリークなどにより停止位置が保持できないことがあり、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**

#### **製品に定められている速度調整範囲を超えた低速域で使用しないでください。**

速度調整範囲を超えた低速域で使用されますと、スティックスリップ現象または作動停止を招く原因となります。

#### **製品には定格出力を超えるトルクを外部より加えないでください。**

製品の定格出力を超える外力が製品に加わりますと、製品の破損を招く原因となります。

#### **ダブルピストン方式の揺動終端の保持トルク**

ダブルピストン方式の製品では、内部ピストンを角度調整ネジまたはカバーに接触させる場合、揺動終端における保持トルクは実効出力の半分の値となります。

#### **揺動角度の繰返し精度を必要とする場合は外部で負荷を直接停止させてください。**

角度調整付きの製品も、初期の揺動角度が変化することがあります。

#### **油圧での使用は避けてください。**

油圧で使用されますと製品破損を招く原因となります。

## 取付

### 警告

**圧力を供給して角度の調整をする場合にはあらかじめ装置が必要以上に回転しないよう対応してください。**

圧力を供給しての調整では装置の取付姿勢などによっては調整中に回転し落下を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**角度調整ネジは調整範囲以上に緩めないでください。**

調整範囲以上に緩めると角度調整ネジの抜けることがあり、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**外部より磁気を近付けないでください。**

オートスイッチは磁気に感知するタイプとなっていますので外部より磁気を近付けますと誤動作を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**製品には追加工をしないでください。**

製品に追加工しますと強度不足となり製品破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**管接続口にある固定絞りを再加工などで大きくしないでください。**

穴径を大きくしますと、製品のピストン速度が増し衝撃力が増大して製品の破損を招き、人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

**軸継手を使用する場合は自由度のある軸継手を使用してください。**

自由度のない軸継手を使用されますと偏心によるこじれが発生して作動不良、製品の破損を招き、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

**銘板などの型式表示部を有機溶剤などで拭取らないでください。**

表示の消える原因となります。

**本体を固定して回転テーブルを叩いたり逆に回転テーブルを固定して本体を叩いたりしないでください。**

回転テーブルが曲ったり、軸受の破損の原因となります。回転テーブルに負荷などを装着する際は回転テーブルを固定してください。

**回転テーブルおよび回転テーブルに装着された負荷に直接足を掛けしないでください。**

回転テーブルに直接乗りますと回転テーブル、軸受などの破損の原因となります。

**角度調整範囲内で使用してください。**

調整範囲を超えて使用されますと作動不良、製品の破損を招く原因となります

## 空気源

### 警告

**清浄な空気をご使用ください。**

圧縮空気が化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガスなどを含む時は破壊や作動不良の原因となりますので使用しないでください。

### 注意

**エアフィルタを取付けてください。**

バルブ近くの上流側に、エアフィルタを取付けてください。ろ過度は5 $\mu$ m以下を選定してください。

**アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。**

ドレンを大量に含んだ圧縮空気はロータリテーブルや他の空気圧縮機器の作動不良となります。

アフタクーラ、エアドライヤ、ドレンキャッチなどを設置し対策を施してください。

**使用流体温度および周囲温度は仕様の範囲内でご使用ください。**

5 以下の場合は、回路中の水分が凍結しパッキンの損傷、作動不良の原因となりますので、凍結防止の対策を施してください。

以上の圧縮空気の質についての詳細は、当社の「圧縮空気清浄化システム」をご参照ください。

## 使用環境

### 警告

**腐食の恐れのある雰囲気や場所では、使用しないでください。**

ロータリテーブルの材質については、各構造図をご参照ください。

**塵埃の多い場所や、水滴・油滴の掛かる場所では、使用しないでください。**

## 速度調整

### 警告

**速度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。

## 給油

### 注意

**この製品は無給油でご使用ください。給油でも使用できませんがスティックスリップ現象が発生します。**

## 保守点検

### 警告

**保守点検の際は、電源・供給圧を入れた状態で分解しないでください。**

**製品を点検分解した後は適切な機能検査を行ってください。**

機能検査を行いませんと製品仕様を満足できない原因となります。

### 注意

**潤滑油は各製品に使用されているグリースを使用してください。**

指定された以外の潤滑油を使用されますとパッキンなどの損傷を招く原因となります。

## オートスイッチの注意事項

### 設計・選定

## ⚠ 注意

**仕様をご確認ください。**

使用範囲外の負荷電流、電圧、温度、衝撃などでは、破損や作動不良の原因となりますので仕様を熟読され正しくお使いください。

**アクチュエータ同士の接近にご注意ください。**

オートスイッチ付アクチュエータを2本以上並行に近付けてご使用の場合には、間隔を40mm以上離して設計してください。双方の磁力干渉のためオートスイッチが、誤動作する可能性があります。

**ストローク中間位置では、スイッチ ON 時間に注意してください。**

オートスイッチをストローク中間位置に設定し、ピストン通過時に負荷を駆動する場合、速度が速すぎると、オートスイッチは動作しますが動作時間が短くなり、負荷が動作しきれない場合がありますのでご注意ください。検出可能な最大ピストン速度は

$$V(\text{mm/s}) = \frac{\text{オートスイッチ動作範囲}(\text{mm})}{\text{負荷の動作時間}(\text{ms})} \times 1000$$

となります。

**配線は、できるだけ短くしてください。**

<有接点>

負荷までの配線長さが、長くなるとスイッチ ON 時の突入電流が増大し、寿命が低下する場合があります。(ONのままになる)

- 1) 接点保護回路なしのオートスイッチの場合、配線長さ5m以上の時には、接点保護ボックスを使用してください。
- 2) 接点保護回路内蔵タイプのオートスイッチでも配線長さが30m以上になる場合には、その突入電流を十分吸収できず、寿命が低下する場合があります。寿命を延ばす為に接点保護ボックスを接続する必要もありますので、当社にご確認ください。

<無接点>

- 3) 配線長さが長くなっても機能に影響はありませんが、100m以下でご使用ください。

**オートスイッチの内部降下電圧にご注意ください。**

<有接点>

- 1) インジケータランプ付オートスイッチ(D-A96・A96V型を除く)の場合

下図のようにオートスイッチを直列に接続した場合には、発行ダイオードの内部抵抗により電圧降下(オートスイッチ仕様中の内部降下電圧をご参照ください)が大きくなりますのでご注意ください。

[n個接続した場合は、電圧降下はn倍になります]

オートスイッチは、正常に作動しても負荷が動作しない場合があります。



規定電圧以下で使用する場合には、同様にオートスイッチは、正常に作動しても負荷が作動しない場合がありますので、負荷の最低作動電圧を確認の上、下記式を満足するようにしてください。

電源電圧 - スイッチ内部降下電圧 > 負荷の最低作動電圧

2) 発光ダイオードの内部抵抗が問題となる場合には、インジケータランプなしのスイッチ (D-A90, A90V 型) を選定してください。

<無接点>

3) 2線式無接点オートスイッチは、内部降下電圧が、有接点オートスイッチより一般的に大きくなります。1)と同様な注意が必要です。

また DC12V リレーは適用外になっていますのでご注意ください。

**漏れ電流にご注意ください。**

<無接点>

2線式無接点オートスイッチは、OFF時でも内部回路を動作させるための電流 (漏れ電流) が負荷に流れます。

負荷動作電流 (コントローラでは入力 OFF 電流) > 漏れ電流

以上を満足しない場合は、復帰不良 (ONのまま) となります。

仕様を満足しない場合は3線式オートスイッチをご使用ください。

また並列 (n 個) 接続すると負荷に流れる漏れ電流は、n 倍になります。

**サージ電圧が発生する負荷は、使用しないでください。**

<有接点>

リレーなどサージ電圧が発生する負荷を駆動する場合は、接点保護回路内蔵のオートスイッチを使用するか、接点保護ボックスを使用してください。

<無接点>

無接点オートスイッチの出力には、サージ保護用ツェナダイオードが接続されていますが、サージが繰返し印加されると破損する可能性があります。リレー・電磁弁などサージが発生する負荷を直接駆動する場合は、サージ吸収素子内蔵タイプのものをご使用ください。

**インターロック回路に使用する場合のご注意**

高い信頼性が必要なインターロック信号にオートスイッチを使用する場合は、故障に備えて機械式の保護機能を設けるか、オートスイッチ以外のスイッチ (センサ) を併用するなどの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、正常に作動することを確認してください。

**保守スペースを確保してください。**

必要なスペースを考慮した設計をしてください。

## 取付・調整



### 警告

**落としたり、打ち当てたりしないでください。**

取扱いの際、落としたり、打ち当てたり、過大な衝撃 (有接点スイッチ 300m/s<sup>2</sup>以上、無接点スイッチ 1000m/s<sup>2</sup>以上) を加えないでください。スイッチケース本体が破損しなくてもスイッチ内部が破損し誤動作する可能性があります。

**スイッチのリード線を持ってシリンダを運ばないでください。**

リード線断線の原因だけでなく応力がスイッチ内部に加わるため、スイッチ内部素子が破損する可能性がありますので、絶対に行わないでください。

**スイッチは締付けトルクを守って取付けてください。**

締付けトルク範囲を越えて締付けた場合、取付ビス、取付金具、スイッチなどが、破損する可能性があります。また、締付けトルク範囲未満で締付けた場合、スイッチ取付適性位置のずれを生じる可能性があります。

**オートスイッチは動作範囲中央に設定してください。**

オートスイッチの取付位置は、動作範囲 (ON している範囲) の中心にピストンが停止するように調整してください。(カタログ記載の取付位置は、ストローク端における最適位置を示しています) 動作範囲の端部に設定した場合 (ON・OFF の境界線上付近) 動作が不安定になる場合があります。

## 配線



### 警告

リード線に繰返しの曲げや引張が加わらないようにしてください。

リード線に繰返し曲げ応力および引張力が加わるような配線は、断線の原因になります。

**必ず負荷を接続してから、電源を投入してください。**

<2線式>

オートスイッチに負荷を接続しない状態で、ONさせると過電流が流れ、オートスイッチが瞬時に破損します。

**配線上の絶縁性を確認してください。**

配線上においては、絶縁不良（他の回路と混触、地絡、端子間絶縁不良など）が、ないようにご注意ください。オートスイッチに過電流が流れ込み、破損する可能性があります。

**動力線・高圧線との並行配線や同一配線管の使用はしないでください。**

動力線・高圧線との並行配線や同一配線管の使用は避けて、別配線にしてください。オートスイッチを含む制御回路が、ノイズにより誤動作する可能性があります。

**負荷は短絡させないでください。**

<有接点>

負荷短絡の状態ではONさせると過電流が流れ、スイッチは瞬時に破損します。

<無接点>

D-F9 (V), F9 W (V) 型および PNP 出力タイプの全機種につきましては、短絡保護回路を内蔵していません。有接点スイッチと同様に負荷が短絡されると瞬時にオートスイッチが破損しますのでご注意ください。特に3線式の電源線（茶）と出力（黒）の入替わりはご注意ください。

**誤配線にご注意ください。**

<有接点>

DC24V ,インジケータランプ付オートスイッチには極性があります。茶リード線または、1番端子が(+) 青リード線または2番端子が(-)です。

1) 接続を逆にしますとオートスイッチは動作しますが発光ダイオードは点灯しません。

また、規定値以上の電流を流しますと発光ダイオードを破損し、作動しなくなりますのでご注意ください。

適用機種

D-93, 93A, A93, A93V 型

<無接点>

1) 2線式オートスイッチにつきましては、逆配線しても保護回路によりオートスイッチは破損しませんが、常時ON状態となります。負荷短絡状態で逆配線が行われた場合は、オートスイッチは破損しますのでご注意ください。

2) 3線式におきましても、電源の逆接続（電源線+と電源線-の入替わり）は、保護回路により保護されますが、（電源+ 青線・電源- 黒線）に接続された場合は、オートスイッチは破損しますのでご注意ください。

## 使用環境



### 警告

**爆発性ガス雰囲気中では、絶対に使用しないでください。**

オートスイッチは、防爆構造になっておりません。爆発性ガス雰囲気にて使用した場合は、爆発災害を引起す可能性もありますので、絶対に使用しないでください。

**磁界が発生している場所では使用しないでください。**

オートスイッチの誤動作または、シリンダ内部にある磁石の減磁の原因となります。（耐強磁界オートスイッチが、使用可能な場合もありますので、当社にご確認ください。）

### **スイッチに常時水が掛かるような環境下では使用しないでください。**

一部の機種を除き IEC 規格 IP67 構造 (JIS C 0920: 防浸構造) を満足していますが、スイッチに常時水などが掛かるような環境下でのご使用は避けてください。絶縁不良、スイッチ内部のポッティング樹脂の膨潤による誤動作等が発生する可能性があります。

### **油分・薬品環境下では使用しないでください。**

クーラント液や洗浄液等、種々の油ならびに薬品の環境下でのご使用については、短期間でもオートスイッチが悪影響 (絶縁不良、ポッティング樹脂膨潤による誤動作、リード線の硬化等) を受ける場合もありますので当社にご確認ください。

### **温度サイクルが掛かる環境下での使用はしないでください。**

通常の気温変化以外の温度サイクルが掛かるような場合は、スイッチ内部に悪影響を及ぼす可能性がありますので、当社にご確認ください。

### **過大な衝撃が発生している環境下では使用しないでください。**

#### <有接点>

有接点スイッチの場合、使用中に過大な衝撃 ( $300\text{m/s}^2$  以上) が加わった場合、接点が誤動作し瞬間的 ( $1\text{ms}$  以下) に信号が出る、または切れる可能性があります。環境に応じて無接点スイッチを使用する必要もありますので当社にご確認ください。

### **サージ発生源がある場所では使用しないでください。**

#### <無接点>

無接点オートスイッチを取付いているロータリテーブルの周辺に、大きなサージを発生させる装置機器 (電磁式のリフター・高周波誘導炉・モータなど) がある場合、スイッチ内部回路素子の劣化または破損を招く恐れがありますので、発生源のサージ対策を考慮頂くとともにラインの混触にご注意ください。

### **鉄粉の堆積、磁性体の密接にご注意ください。**

オートスイッチが取付いているロータリテーブル周辺に、切粉や溶接のスパッタなどの鉄粉が多量に堆積または、磁性体 (磁石に吸着するもの) が密接するような場合、シリンダ内の磁力が奪われ、オートスイッチが作動しなくなる可能性がありますのでご注意ください。

## **保守点検**

### **警告**

オートスイッチは意図しない誤動作で、安全が確認できなくなる可能性もありますので下記のような保守点検を定期的に実施してください。

- 1) スイッチ取付ビスの増締め緩みおよび取付位置のずれが発生している場合には、取付位置を再調整した上で締付けてください。
- 2) リード線損傷の有無の確認  
絶縁不良の原因になりますので、損傷が発見された場合は、スイッチ交換やリード線の修復を施してください。
- 3) 2色表示式スイッチの緑色点灯の確認設定した位置で、緑色 LED が点灯して停止することを確認してください。赤色 LED が点灯して停止している場合は、取付位置が不適正な状態です。緑色 LED が点灯するように取付位置を設定し直してください。

## **その他**

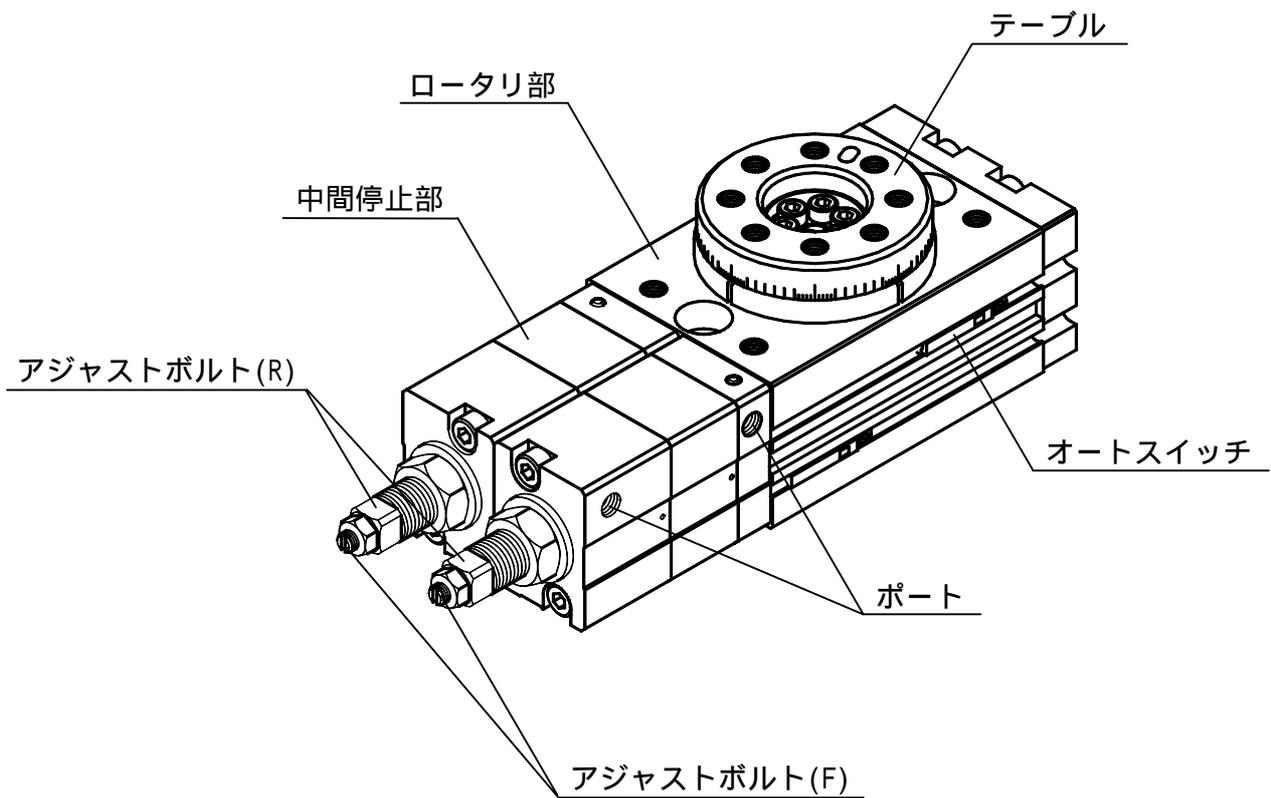
### **警告**

耐水性能、リード線の耐屈曲性能、溶接現場での使用などに関しては、当社にご確認ください。

# 各部名称

製品各部の名称

MSZ \* 10 ~ 50A



## 設置・取付

### 荷重制限

テーブルに加わる荷重およびモーメントは表1の許容値以下に設定してください。(許容値を超えての使用はテーブルのガタの発生、精度の悪化など寿命に悪影響を及ぼす原因となります。)

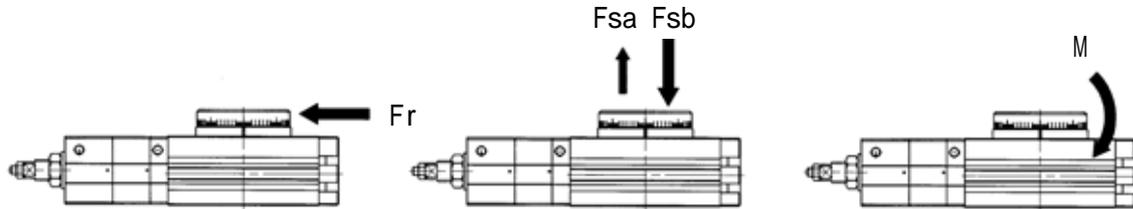


図1

表1

#### 基本形

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

#### 高精度形

サイズ	負荷方向			
	Fr[N]	Fsa[N]	Fsb[N]	M[Nm]
10	86	74	107	2.9
20	166	137	197	4.8
30	233	197	398	6.4
50	378	296	517	12.0

### ■ 本体をフランジとして使用する場合

本体のL寸法を表2に示します。

JIS規格品の六角穴付ボルトを使用した場合、座ぐり部にボルト頭部が収まります。

表2 取付ボルト寸法 [mm]

サイズ	L	使用ボルト
10	27.5	M6
20	28.5	M8
30	31.5	M8
50	35.5	M10

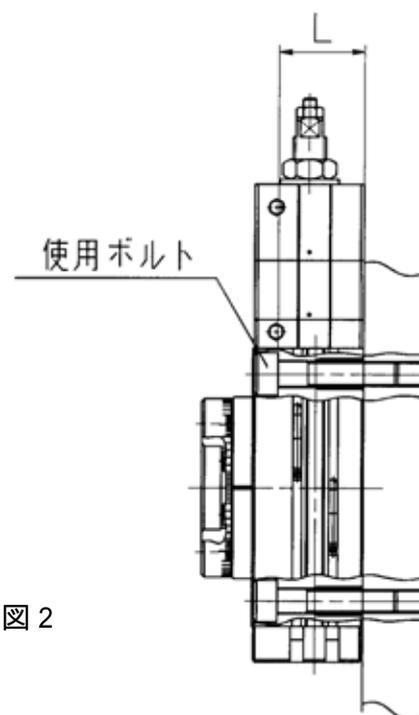


図2

回路構成

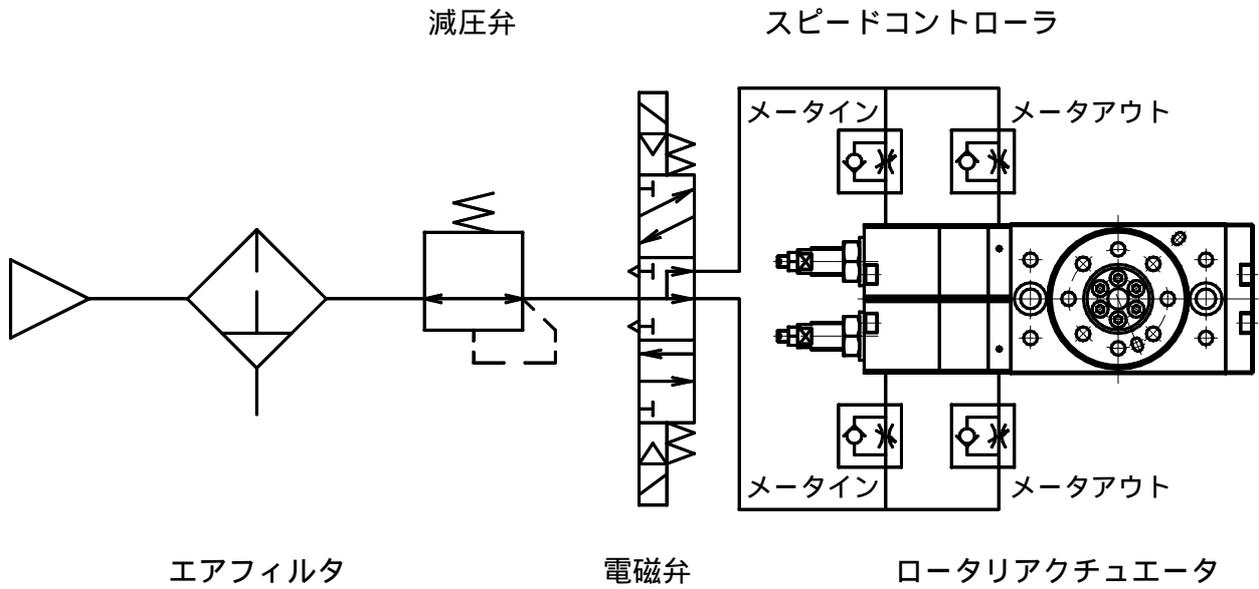


図3 基本回路

# 配管

## 配管ポートの位置およびサイズ

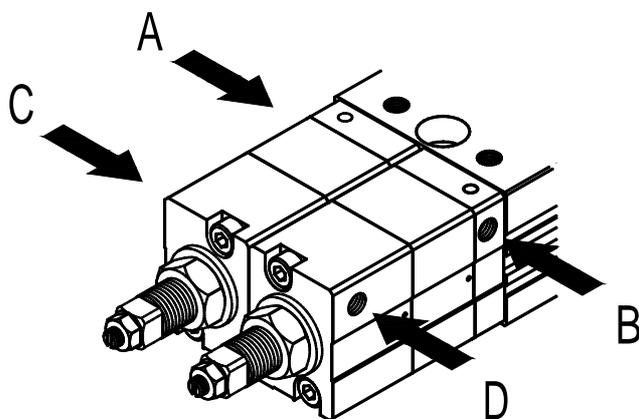


図 4

表 3 ポートサイズ

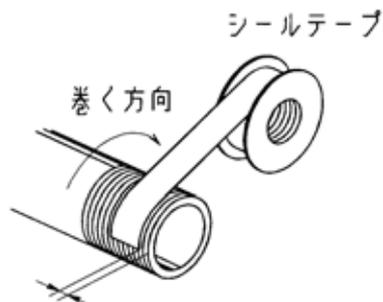
サイズ	ポートサイズ A,B,C,D
10	M5×0.8
20	
30	
50	

・ロータリテーブルのポートには固定絞りが設けられています。この穴径を再加工などで大きくしないで下さい。穴径を大きくしますと揺動速度が増し、衝撃力が増大して製品が破損することがあります。

配管作業にあたっては、次のことを実施して下さい。

- 管中のゴミやスケールは、フィルタより前の部分ではフィルタによって除去できますが、フィルタより後ろの部分では除去できず、そのまま電磁弁やロータリテーブルの内部に入ります。その結果、作動不良を引き起こしたり、製品の寿命を短くする場合がありますので、必ず配管内をフラッシングしてから接続して下さい。
- 配管や継手類をねじ込む場合に、配管ネジの切粉やシール材の混入がないよう注意して下さい。なお、シールテープを使用される時は、ねじ部を 1.5～2 山残して巻いて下さい。

(図 5 参照)



2 山位間をあける

図 5

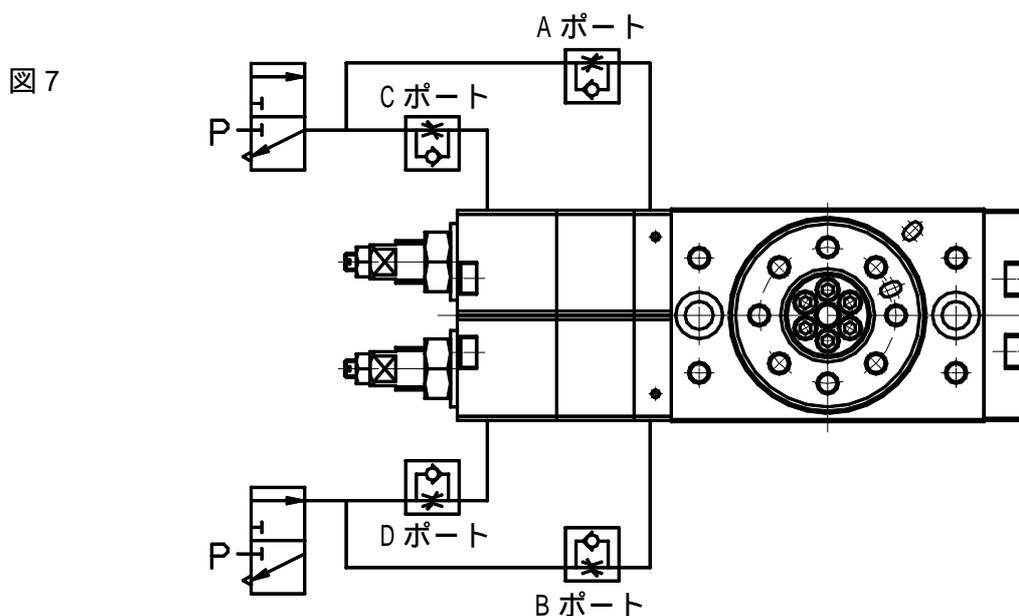
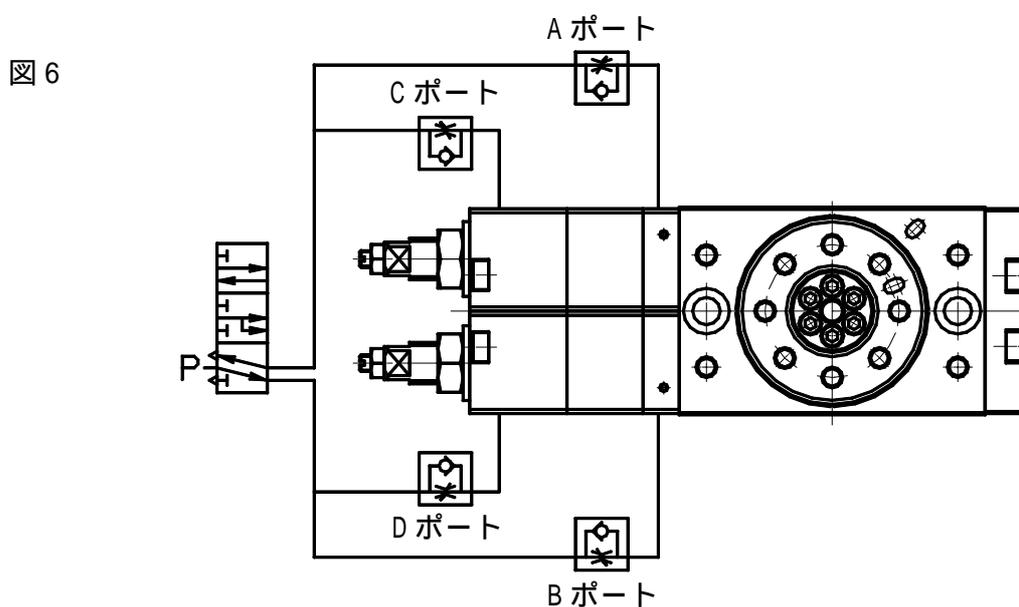
## ■ 使用空気について

ロータリテーブルに供給する空気はフィルタにてろ過された清浄な空気を使用して下さい。  
MSZ シリーズは無給油で使用できますのでルブリケータによる給油は不要です。

## ■ 配管方法

- ・ 3 位置プレッシャセンタの電磁弁 1 個 ( 図 6 ) または 3 ポートの電磁弁 2 個 ( 図 7 ) を使用します。
- ・ 図の A,B ポートはメータアウト、C,D ポートはメータインのスピードコントローラを使用します。

( 図 6,7 は B,D ポートを加圧した状態を示します。 )



## 設定・調整

### 動作・速度制御方法

各動作の内容を図 8 に、また各動作における加圧ポートと、速度調整するスピードコントローラを表 4 に示します。

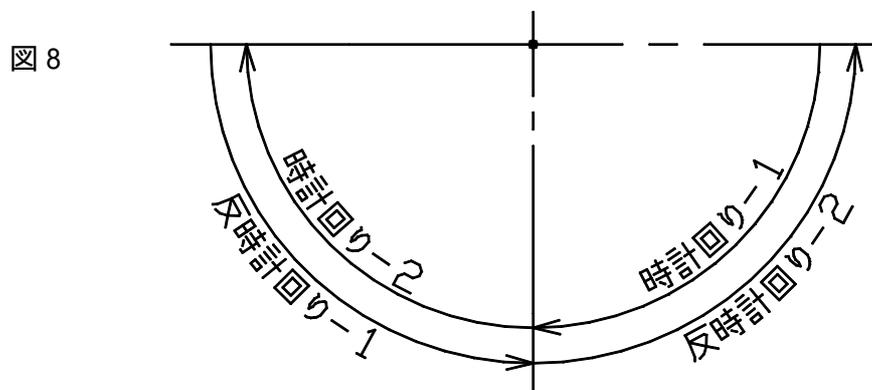


表 4 加圧ポートとスピードコントローラ

動作	加圧ポート		スピードコントローラ
	A, C	B, D	
時計回り - 1			Cポート
時計回り - 2			Bポート
反時計回り - 1			Dポート
反時計回り - 2			Aポート

### 角度調整方法

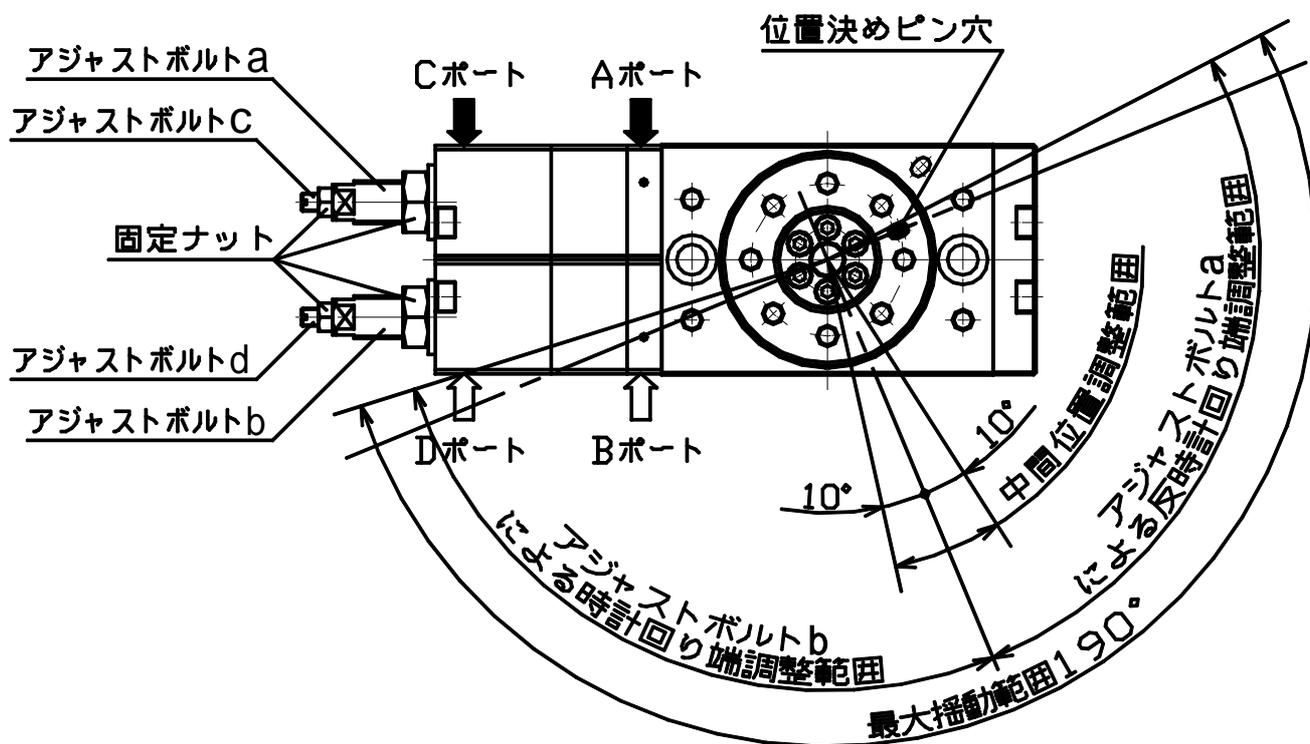
#### 揺動方向および揺動角度

本製品は、図 9 に示すアジャストボルトにて、各停止位置の調整を行います。

- ・アジャストボルト a, b は揺動端調整用、アジャストボルト c, d は中間位置調整用です。
- ・ A, C ポートより加圧するとテーブルは時計回りに回転します。

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および中間位置を設定することができます。

図9 揺動方向および揺動角度



注)

- ・ 図は、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、アジャストボルト a,b を同一量ずつ締め込んで揺動角 180° に調整した場合の反時計回り端を示しています。

#### 角度調整手順

角度調整は、製品にエアを供給して行います。

( 0.2MPa 程度の低圧を推奨 )

最初に、揺動両端の位置を調整します。

- ・ A,C ポート加圧で、アジャストボルト b を調整
- ・ B,D ポート加圧で、アジャストボルト a を調整

調整後、固定ナットでロックします。

次に、A~D ポート全てを加圧し、中間位置を調整します。

- ・ アジャストボルト c,d の固定ナットを緩めます。
- ・ アジャストボルト c,d をほぼ一杯まで締め込みます。( テーブルが手で回せるようになります。 )
- ・ 表5 にしたがひ、R または L の該当する方を、1~5 の手順に従って操作します。

表 5 中間位置調整方法

	R : 現位置から時計回り方向に調整する場合	L : 現位置から反時計回り方向に調整する場合
1	テーブルを手動で、反時計回り方向に抵抗が増すまで移動させます。	テーブルを手動で、時計回り方向に抵抗が増すまで移動させます。
2	アジャストボルト d を緩めると、テーブルは時計回りに移動しますので、希望位置に設定します。	アジャストボルト c を緩めると、テーブルは反時計回りに移動しますので、希望位置に設定します。
3	アジャストボルト c を、抵抗が増すまで緩めます。(テーブルに回転ガタの無いことを確認して下さい)	アジャストボルト d を、抵抗が増すまで緩めます。(テーブルに回転ガタの無いことを確認して下さい)
4	アジャストボルト c , d 共に、約 45° 締め込みます。 1	アジャストボルト c , d 共に、約 45° 締め込みます。 1
5	固定ナットでアジャストボルト c , d をロックします。 2	固定ナットでアジャストボルト c , d をロックします。 2

- 1 固定ナット締め付時にネジの隙間分だけアジャストボルトが位置変化するため、あらかじめ変化分を締め込みます。
- 2 ナット締め付後、テーブルに回転ガタがある場合は、再度調整してください

表 6 角度調整ねじ一回転あたりの調整角度

サイズ	アジャストボルト a , b (端位置調整用)	アジャストボルト c , d (中間位置調整用)
10	10.2°	5.1°
20	9.0°	3.6°
30	8.2°	3.3°
50	8.2°	4.1°

## オートスイッチの種類

ロータリテーブルは、テーブル位置を検出するためのオートスイッチを取付けることができます。

## オートスイッチ仕様

表7 有接点オートスイッチ仕様

オートスイッチ 品番	負荷電圧	最大負荷電流 および 負荷電流範囲	内部降下 電圧	表示ランプ (ON点灯)	適用負荷
D-A90 D-A90V	AC 24V 以下	50mA		なし	リ- PLC IC回路
	DC 48V 以下	40mA			
	AC 100V 以下	20mA			
D-A93 D-A93V	DC24V	5 ~ 40mA	2.4V 以下 (~20mA) 3V 以下 (~40mA)	有	リ- PLC
	AC100V	5 ~ 20mA	2.7V 以下		
D-A96 D-A96V	DC4 ~ 8V	20mA	0.8V 以下	有	IC回路

リード線 - D-A90(V)・D-A93(V) : 耐油ビニルキャブタイヤコード  
2.7 0.18mm<sup>2</sup>×2 芯 (茶, 青) 0.5m  
D-A96(V) : 耐油ビニルキャブタイヤコード  
2.7 0.15mm<sup>2</sup>×3 芯 (茶, 黒, 青) 0.5m

絶縁抵抗 - DC500V メガにて 50M 以上 (リード線、ケース間)

耐電圧 - AC1500V 1 分間 (リード線、ケース間)

動作時間 - 1.2ms

周囲温度 - -10 ~ 60

耐衝撃 - 300m/s<sup>2</sup>

漏れ電流 - 無

保護構造 - IEC529 規格 IP67(JISC0920)防浸構造

リード線長さ 3m の場合は、品番末尾に L を表示します。例) D-A90L

表 8 無接点オートスイッチ仕様 (D - M9 )

オートスイッチ 品番	出力 方式	電源 電圧	消費 電流	負荷 電圧	負荷 電流	内部 降下 電圧	漏れ 電流	適用 負荷
D-M9N D-M9NV	NPN タイプ	DC5・12・24V (4.5～28V)	10mA 以下	DC28V 以下	40mA 以下	0.8V 以下	DC24V にて 100μA 以下	リ ー PLC IC回路
D-M9P D-M9PV	PNP タイプ			-				
D-M9B D-M9BV	-	-	-	DC24V (DC10～28V)	2.5～ 40mA	4V 以下	0.8mA 以下	DC24V リ ー PLC

- リード線 - D-M9B(V) : 耐油ビニルキャブタイヤコード  
2.7×3.2 長円 0.15mm<sup>2</sup>×2 芯 (茶, 青) 0.5m
- D-M9N(V), D-M9P(V) : 耐油ビニルキャブダイヤコード  
2.7×3.2 長円 0.15mm<sup>2</sup>×3 芯 (茶, 黒, 青) 0.5m
- 絶縁抵抗 - DC500V メガにて 50M 以上 (リード線、ケース間)
- 耐電圧 - AC1000V 1 分間 (リード線、ケース間)
- 動作時間 - 1ms 以下
- 周囲温度 - -10～60
- 耐衝撃 - 1000m/s<sup>2</sup>
- 保護構造 - IEC529 規格 IP67(JISC0920)防浸構造
- リード線長さ 3m の場合は、品番末尾に L を表示します。例) D-M9NL

表 9 無接点オートスイッチ仕様 (D-F9 )

オートスイッチ 品番	出力 方式	電源 電圧	消費 電流	負荷 電圧	負荷 電流	内部降下 電圧	漏れ 電流	適用 負荷
D-F9NW D-F9NWV	NPN タイプ	DC5・ 12・24V (DC4.5 ~28V)	10mA 以下	DC28V 以下	40mA 以下	1.5V 以下 (負荷電流 10mA にて 0.8V 以下)	DC24V にて 100 μA 以下	IC 回路 リル- PLC
D-F9PW D-F9PWV	PNP タイプ			-	80mA 以下	0.8V 以下		
D-F9BW D-F9BWV	-	-	-	DC24V (DC10 ~ 28V)	5 ~ 40mA	4V 以下	0.8mA 以下	DC24V リル- PLC

- リード線 - D-F9BW(V) : 耐油ビニルキャブタイヤコード  
2.7 0.18mm<sup>2</sup> × 2 芯 (茶, 青) 0.5m  
D-F9NW(V), D-F9PW(V) : 耐油ビニルキャブタイヤコード  
2.7 0.15mm<sup>2</sup> × 3 芯 (茶, 黒, 青) 0.5m
- 絶縁抵抗 - DC500V メガにて 50M 以上 (リード線、ケース間)  
耐電圧 - AC1000V 1 分間 (リード線、ケース間)  
動作時間 - 1ms 以下  
周囲温度 - -10 ~ 60  
耐衝撃 - 1000m/s<sup>2</sup>  
保護構造 - IEC529 規格 IP67 (JISC0920) 防浸構造  
リード線長さ 3m の場合は、品番末尾に L を表示します。例) D-F9NL

#### オートスイッチの取付方法

オートスイッチ取付ビスを締め付ける際には、握り径 5 ~ 6mm 程度の時計ドライバーを使用し、締め付けトルクは 0.1 ~ 0.2 N・m 程度としてください。

オートスイッチ動作範囲 / 応差 / 最高感度位置

図 10

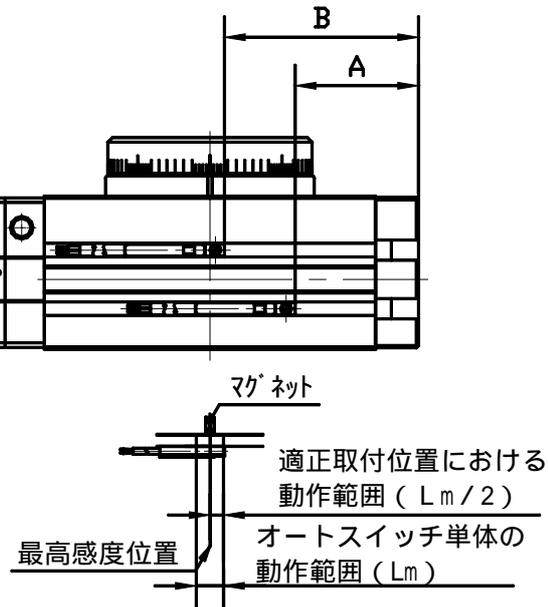


表 10 オートスイッチ動作範囲 / 応差 / 最高感度位置

サイズ	揺動 角度	有接点オートスイッチ			
		D - A9 , D - A9 V			
		A	B	動作角度 m	応差角度
10	190 °	27	45	90 °	10 °
20	190 °	35	62	80 °	10 °
30	190 °	39	68	65 °	10 °
50	190 °	49	83	50 °	10 °

サイズ	揺動 角度	無接点オートスイッチ							
		D - F9 W D - F9 WV , D - F9BAL				D - M9 , D-M9 V			
		A	B	動作角度 m	応差角度	A	B	動作角度 m	応差角度
10	190 °	31	49	90 °	10 °	31	49	60 °	10 °
20	190 °	39	66	80 °	10 °	39	66	50 °	10 °
30	190 °	43	72	65 °	10 °	43	72	50 °	10 °
50	190 °	53	87	50 °	10 °	53	87	40 °	10 °

動作角度 m : オートスイッチ単体の動作する範囲 Lm を角度に換算した値

応差角度 : オートスイッチの応差を角度に換算した値

### ■ 中間位置の検出

中間位置検出の適正取付位置は、表 10 の A,B 寸法の間となります。

ただし、オートスイッチは表 10 に示す動作角度  $m$  の範囲で ON するため、中間位置検出を 1 つのスイッチで行う場合、図 11(左)のように中間位置到達のかなり手前からスイッチが ON します。中間位置到達のタイミングを検出する場合は、図 11(右)のようにスイッチを 2 個使用し、時計回り端から中間位置へ動作する場合と反時計回り端から中間位置へ動作する場合を、それぞれ別のスイッチで検出してください。

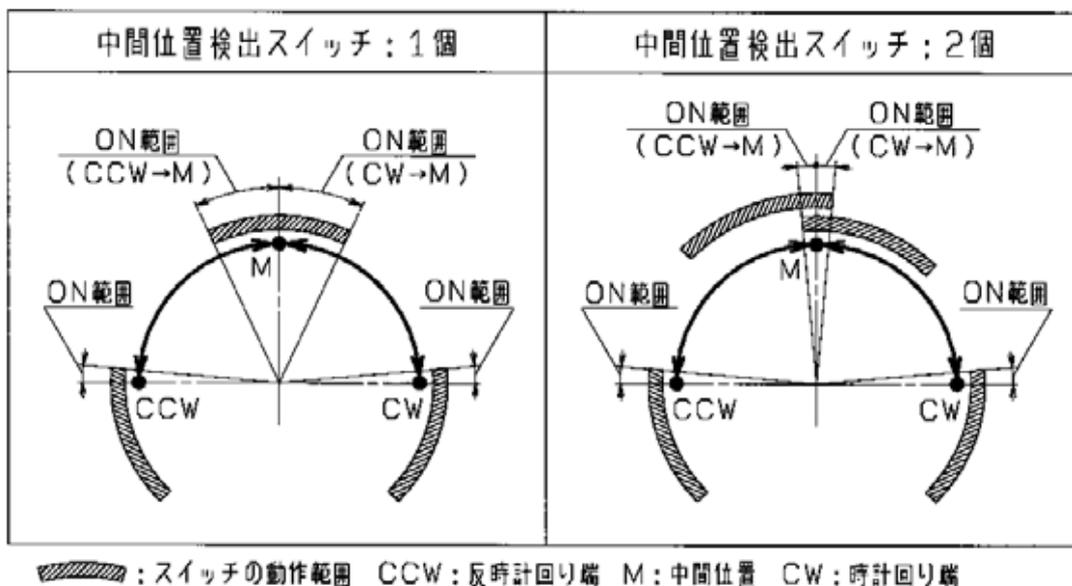
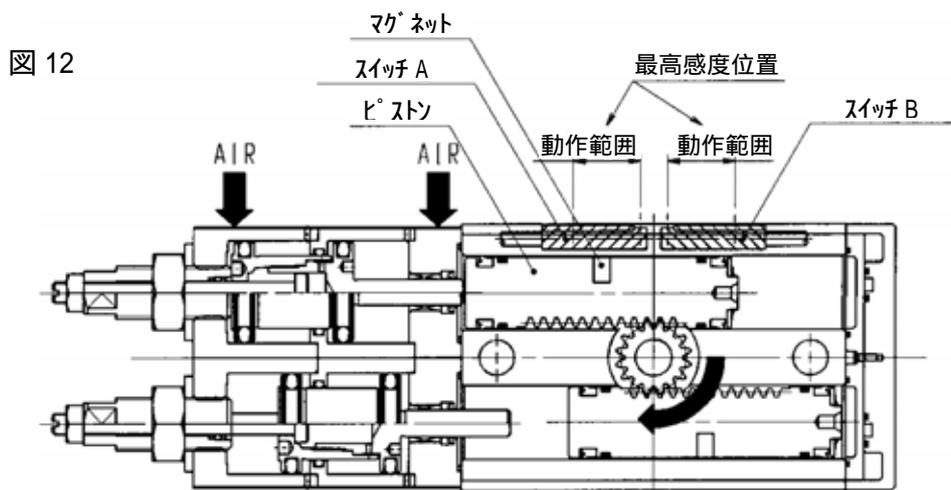


図 11

### ■ 内部構造と動作原理

図 12 においてスイッチ A が ON している状態から矢印側より加圧すると、ピストンが移動し、テーブルは時計方向に回転します。

この時、マグネットがスイッチ A の動作範囲外に出てスイッチ A が OFF し、さらにピストンが移動しマグネットがスイッチ B の動作範囲に入り、スイッチ B が ON します。



## 製品個別注意事項

### 中間位置で停止させない場合の動作

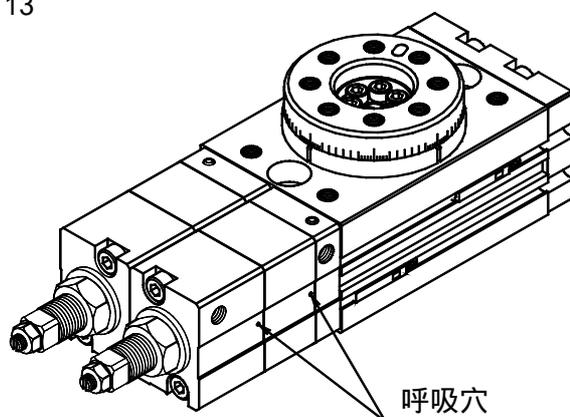
中間位置で停止させずに端から端へ動作させる場合は、中間位置付近において減速あるいは一時停止を伴います。高速揺動時(0.2s / 90°)で最大0.1s、低速揺動時(1s / 90°)で最大0.5s程度停止する場合がありますので、端から端へ動作させる際の速度変化が問題となる用途での使用は避けてください。

### 取付

#### ・呼吸穴について

中間停止部にある呼吸穴は、ピストンの前後作動により外気の吸気、排気を繰り返します。取付の際に呼吸穴をふさがないように注意してください。

図 13



### 製品の取付方向

製品の取付方向に制限はありませんが、負荷に作用する重力がテーブルを回す方向に作用する場合(回転軸が水平方向で負荷の重心と回転中心が一致していない場合など)、回転速度が不安定になります。

特に、端位置から中間位置への動作はメータインで速度制御するため、この動作方向が重力の作用方向と一致する場合、重力による加速を抑えることが出来ず、停止時にバウンドが生じることがあります。

### 中間位置におけるテーブルの遊び

中間位置の調整を正しく行うことにより、テーブルの回転方向の遊びを抑えることができますが、動作回数の増加に伴い遊び(目安0.1°程度)が生じる場合がありますので、その際は再度中間位置の調整を行ってください。

### 電源断時の挙動

プレッシャセンタ（PAB）の3位置電磁弁を使用する場合、停電等により電源が断たれると電磁弁が中間位置に復帰し、本製品のテーブルも中間位置へ復帰します。

停電時の復帰位置を反時計回り端あるいは時計回り端にする場合は、図14のように3ポート電磁弁を2個使用した回路とし、電磁弁は復帰させる位置によって表11に示すタイプを使用してください。

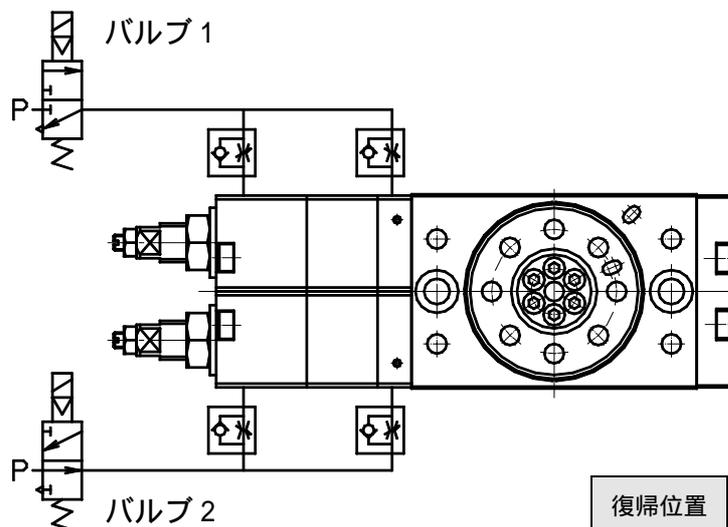


図 14

表 11

復帰位置	バルブ1	バルブ2
反時計 回り端	ノーマル クローズ	ノーマル オープン
時計 回り端	ノーマル オープン	ノーマル クローズ

また、停電時の停止位置をそのまま保持する場合は、図15のようにダブルソレイドの5ポート電磁弁を2個使用した回路としてください。（AまたはBポートの使用しない側をプラグ栓で塞ぎます。）

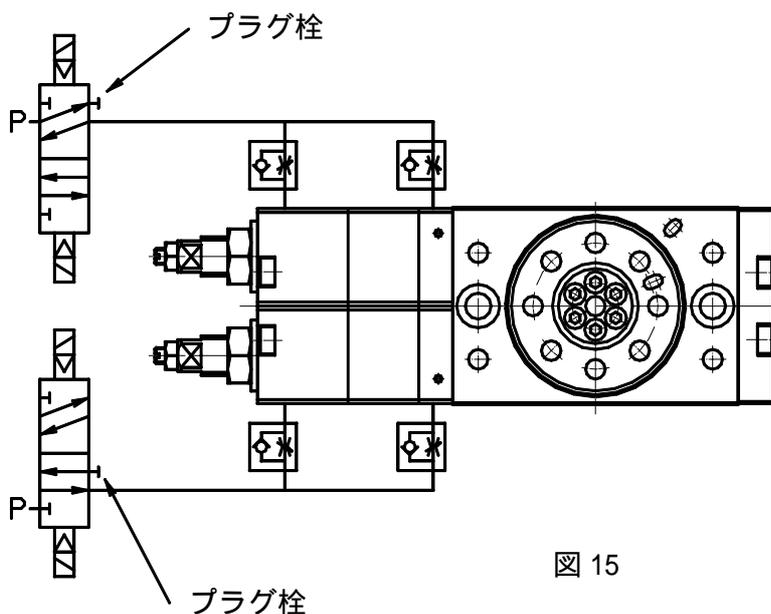


図 15

## 保守・点検

ロータリテーブルを最適な状態で使用するためには、使用条件に応じて定期的な点検が必要です。一般的にロータリテーブルの点検は1年毎に行うことが望ましく、3年毎には異常の有無に関係なくスペアパーツ（シール部品）の交換を行うことを推奨します。

### ■ 定期点検

#### 点検箇所

定期点検の点検箇所は、次の項目となります。

- (1) ロータリテーブル取付用ボルトのゆるみ
- (2) ロータリテーブル取付フレームのゆるみ
- (3) 作動状態がスムーズであるか
- (4) 外部へのエア漏れ

以上の点についてチェックを行い、異常が発見された場合は増し締めまたは分解し、修理を行わなければなりません。

《 **注意** 》本製品は、特殊工具を要するため分解できません。  
修理またはシール部品の交換の際には、弊社までご連絡ください。

#### 点検間隔

ロータリテーブル・MSZ シリーズを最適状態で使用して頂くため、年1~2回程度点検を行ってください。

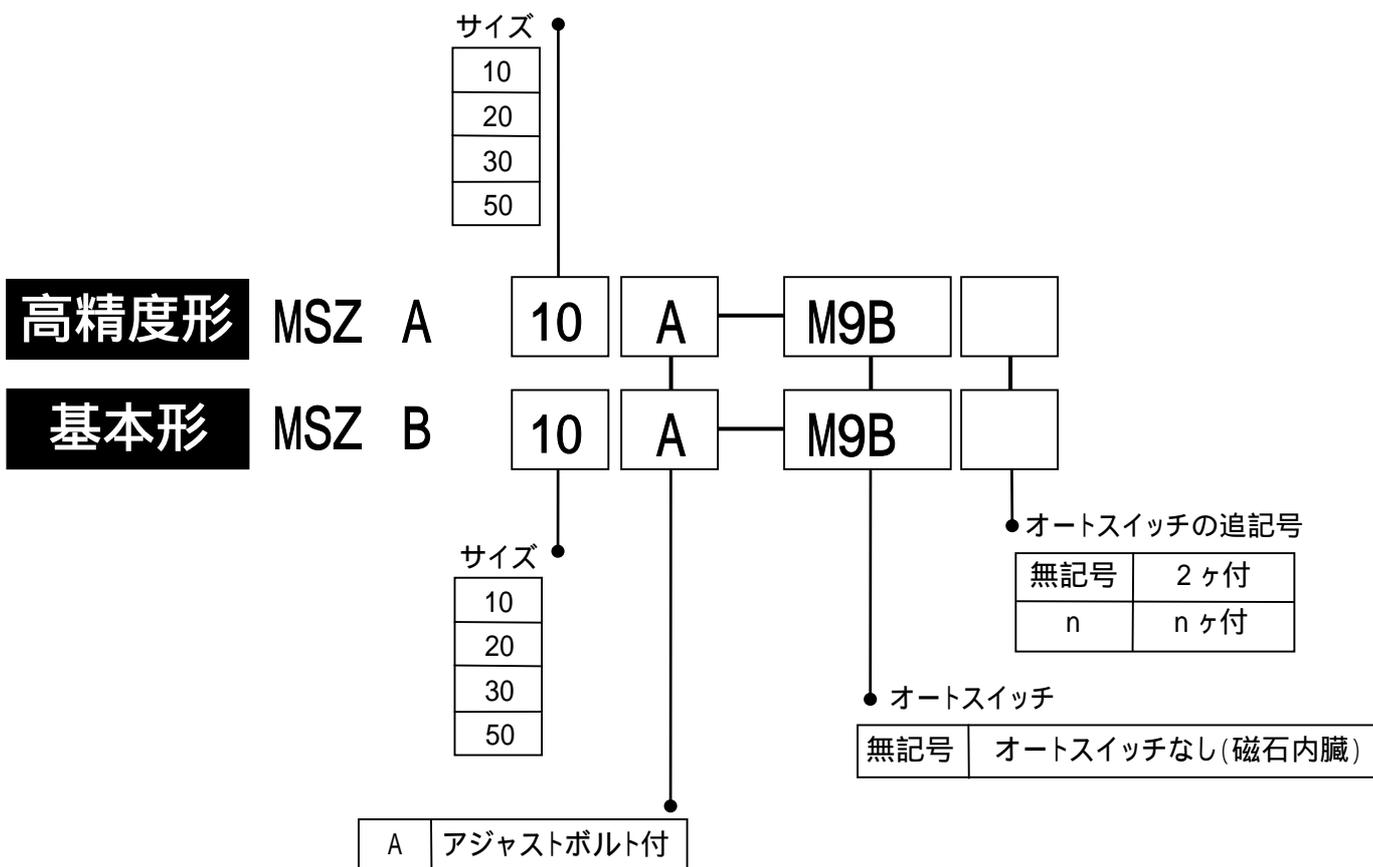
## トラブルシュート

トラブル内容	トラブル内容 推定原因	対 策
ロータリテーブルが 作動しない	供給圧が正常に 加わっていない	供給圧力側減圧弁の設定を 正しく調整してください。
	方向切換弁（電磁弁など）が 切り換わっていない	方向切換弁（電磁弁など）へ信号を 正しく印加してください。
	配管からのエア漏れ	配管を点検し漏れを止めてください。
	ポート内にある固定絞りの 目詰まり	絞りの掃除を行ってください。 その上で次の処置をとってください。 （1）再度配管のフラッシングを 行ってください。 （2）エアフィルタの点検を 行ってください。
スムーズな動作が 得られない （スティックリップ 現象）	負荷に局所的な摩擦がある	摩擦抵抗を軽減するようにしてください。
	回転テーブルと相手側との 芯が合っていない	芯を合わせるか、フレキシブル継手 を使用するようにしてください。
	供給圧力が低いため 出力が不足している	安定した作動を得るためには、負荷率が 50%以内となるように供給圧力を調整して ください。
	スピードコントローラを 絞り過ぎている	揺動時間調整範囲内となるよう、 スピードコントローラを再調整 してください。
揺動角度が 極端に変化	内部部品の破損が 生じている	新しいロータリテーブルに交換してくだ さい。 その上でロータリテーブルに加わる運動 エネルギーを計算し、許容運動エネルギー 値内となるよう、負荷、揺動速度を調整し てください。
テーブル部より エア漏れが 生じている	ピストンパッキングが 磨耗している	シール部品の交換が必要ですので、弊社ま でご連絡ください。

トラブル現象	トラブル内容 推定原因	対 策
ピニオンギヤの破損	過大な運動エネルギーが ロータリテーブルに加わり、 ギヤが破損している	新しいロータリテーブルに交換してください。 その上でロータリテーブルに加わる運動 エネルギーを計算し、許容運動エネルギー 値内となるよう、負荷、揺動速度を調整し てください。
	過大な外部トルクが ロータリテーブルに加わり ギヤが破損している	新しいロータリテーブルに交換してください。 その上で過大な外部トルクが加わらない よう処置してください。
揺動角度が 足りない	角度調整用のアジャスト ボルトが必要な揺動角度 よりも小さくなるように 設定されている	アジャストボルトを適正な位置に 調整してください。
オートスイッチが 動作しない あるいは誤動作する	オートスイッチが適正な 位置に取付られていない	オートスイッチを適正な位置に 取付てください。
	外部磁界の影響	周辺に強力な磁界の無いことを 確認してください。
	電気回路の問題	電気回路に問題の無いことを 確認してください。
	電気仕様の問題	電圧・電流などの仕様に問題の無いことを 確認してください。

# 製品型式・品番体系

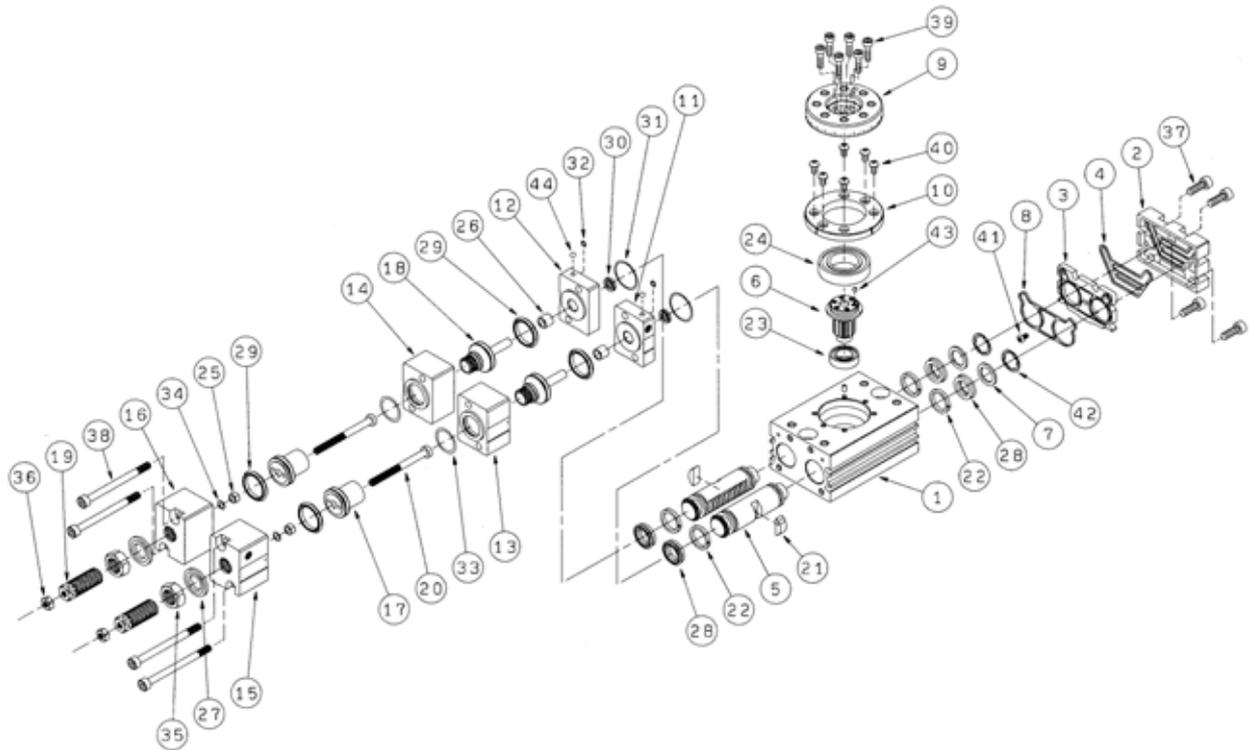
## 型式表示方法



# 仕様

## 分解図

MSZ \* 10 ~ 50A



23	ベアリング	1					
22	ウエアリング	4					
21	マグネット	2		44	鋼球	2	
20	アジャストボルト(F)	2		43	平行ピン(B種)	1	
19	アジャストボルト(R)	2		42	C S 型止め輪	2	
18	サブピストン(F)	2		41	十字穴付0番ナベ小ネジ(1種)	1	
17	サブピストン(R)	2		40	低頭キャップ	6	サイズ 10 は十字穴付が小径
16	チューブカバー(B)	1		39	六角穴付ボルト	6	
15	チューブカバー(A)	1		38	六角穴付ボルト	4	
14	シリンダチューブ(B)	1		37	六角穴付ボルト	4	
13	シリンダチューブ(A)	1		36	六角ナット	2	
12	エンドカバー(B)	1		35	小形六角ナット	2	
11	エンドカバー(A)	1		34	“O”リング	2	
10	ベアリング押工	1		33	“O”リング	2	
9	テーブル	1		32	“O”リング	2	
8	ガスケット(カバー用)	1		31	“O”リング	2	
7	パッキン押工	2		30	ロッドパッキン	2	
6	ピニオン	1		29	ピストンパッキン	4	
5	ピストン	2		28	ピストンパッキン	4	
4	パッキン	1		27	シールワッシャ	2	
3	プレート	1		26	ブッシュ	2	
2	カバー	1		25	ブッシュ	2	
1	本体	1		24	ベアリング	1	高精度形はアンギュラ型軸受け(2個)
番号	部品名称	個数	備考	番号	部品名称	個数	備考

## 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	なし			
許容運動エネルギー	7[mJ]	25[mJ]	48[mJ]	81[mJ]
角度調整範囲	0～190°			
最大揺動角度	190°			
全揺動時間調整範囲	0.2～1.0s/90°			
中間位置調整範囲	±10°			
ピストン径	15	18	21	25
ポートサイズ	M5×0.8			

## 質量

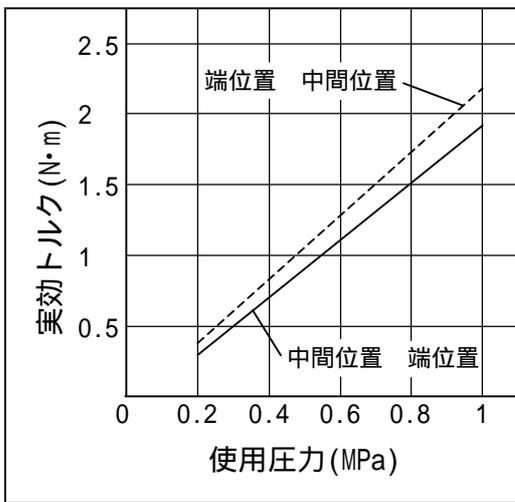
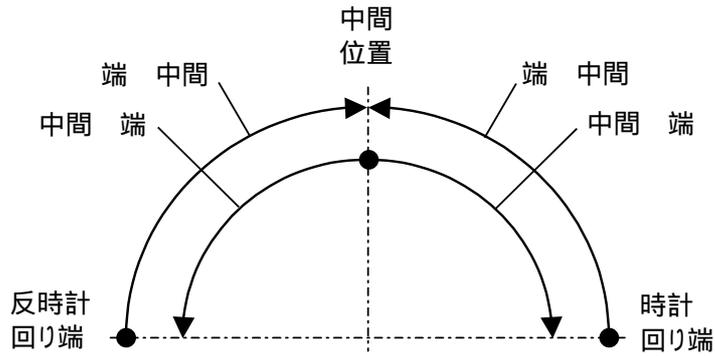
サイズ	10	20	30	50
基本形	730	1350	1730	2660
高精度形	760	1450	1850	2820

## 実効出力

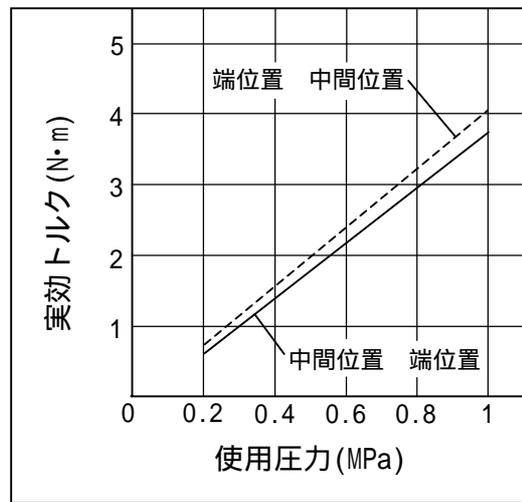
サイズ	動作方向	圧力(MPa)								
		0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10	端 中間	0.38	0.60	0.83	1.06	1.28	1.51	1.73	1.96	2.18
	中間 端	0.29	0.50	0.70	0.90	1.10	1.30	1.51	1.71	1.91
20	端 中間	0.72	1.14	1.55	1.97	2.39	2.81	3.22	3.64	4.06
	中間 端	0.62	1.01	1.40	1.78	2.17	2.56	2.95	3.34	3.73
30	端 中間	1.09	1.72	2.36	3.00	3.63	4.27	4.90	5.54	6.18
	中間 端	0.91	1.49	2.07	2.65	3.23	3.81	4.39	4.97	5.55
50	端 中間	1.83	2.83	3.84	4.84	5.84	6.85	7.85	8.85	9.85
	中間 端				4.75	5.74	6.74	7.73	8.72	9.72

注) 実効トルクの値は、代表値であり保障値ではありません。採用にあたっては、目安としてご利用願います。  
動作方向によりトルクがわずかに異なります。動作方向は図 16 を参照ください。

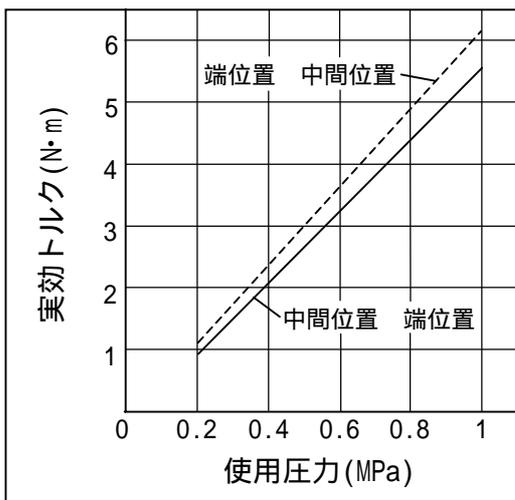
図 16



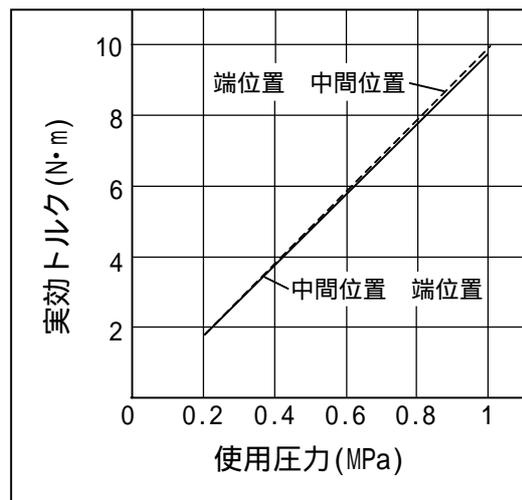
サイズ 10



サイズ 20



サイズ 30



サイズ 50

### 動作原理

プレッシャセンタの3位置電磁弁を使用します(図18)。片側のポートに給気し、動作端にある状態(図17上または下)から両側のポートに給気すると、ロータリ部ピストンは左右の圧力が等しくなるため推力が消え、後退端にあった中間停止部ピストンはロータリ部ピストンを押しながら前進します。中間停止部ピストンが前進端に達し、2つの中間停止部ピストンと2つのロータリ部ピストンがそれぞれ接触することで、中間位置に停止します(図17中)。

図17

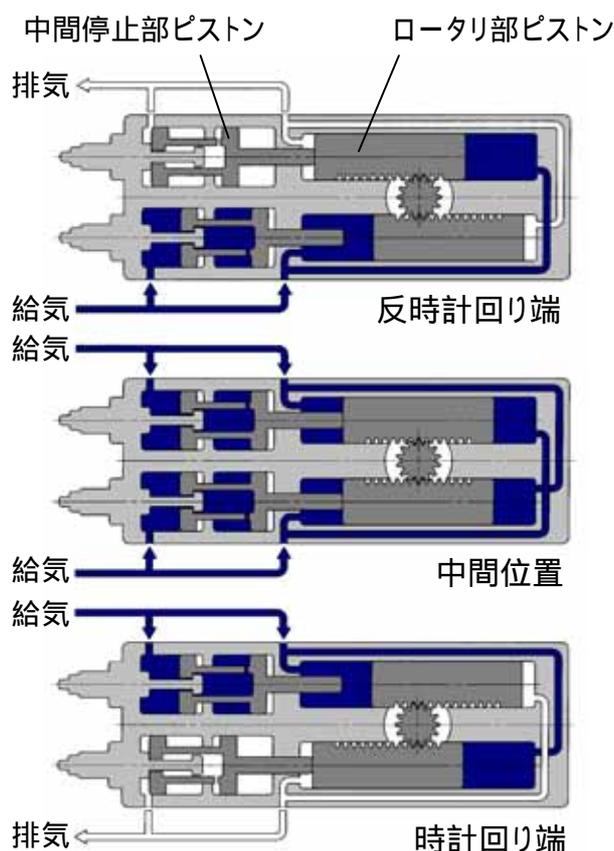
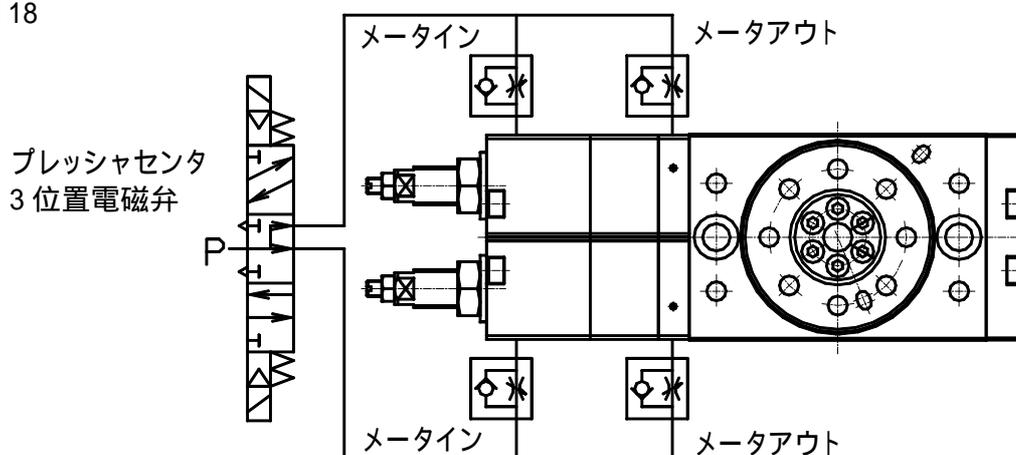


図18



改訂履歴

## SMC株式会社

URL <http://www.smcworld.com>

東京営業所 TEL.03-3502-2705 名古屋営業所 TEL.052-461-3400 大阪営業所 TEL.06-6459-5160

営業所 / 仙台・大宮・東京・厚木・静岡・豊田・小牧・名古屋・金沢・京都・門真・大阪・岡山・広島・九州

出張所 / 札幌・郡山・山形・茨城・宇都宮・太田・長岡・千葉・西東京・横浜・甲府・諏訪・長野・沼津

浜松・豊橋・四日市・富山・滋賀・奈良・南大阪・尼崎・神戸・姫路・高松・松山・福山・山口

北九州・熊本・南九州

草加工場 / 〒340-8659 埼玉県草加市稲荷 6-19-1 TEL.0489-35-5707

筑波工場 / 〒300-2593 茨城県水海道市大生郷町 6133 TEL.0297-24-5600

お客様技術相談窓口

フリーダイヤル ☎ 0120-837-838

受付時間 9:00~17:00【月~金曜日】

- Ⓢ こ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。
- 本取扱説明書掲載の商品の名称はそれぞれ各社が商標として使用している場合があります。
- © 2004 SMC Corporation All Rights Reserved

