

---

## 取扱説明書

---

高精度形ロータリテーブル

---

MSUA 1, 3, 7, 20

---

---

---

---

---

---

---

- 取扱説明書は、よく読んで内容をよく理解した上で製品を取付け、ご使用ください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- この取扱説明書は、必要な時にすぐ取出して使用できるよう保管してください。

# 目 次

## 高精度形ロータリテーブル/MSUAシリーズ

安全上のご注意	前付
1. 型式	P 1
2. 仕様	
2-1 仕様	P 2
2-2 質量	
3. 機種選定上の注意	P 3
4. セッティング	
4-1 テーブルに加わる軸荷重	P 9
4-2 テーブル揺動範囲	
4-3 荷重条件計算例	P 10
4-4 本体をフランジとして使用する場合	P 11
4-5 配管	P 12
5. 外部ストッパ	
5-1 外部ストッパ取付位置	P 13
5-2 外部ストッパ使用時の注意事項	
6. 内部構造と各部品の名称	P 14
7. オートスイッチ付ロータリテーブル	
7-1 オートスイッチ仕様	P 15
7-2 テーブル面位置決用ピン穴の揺動範囲とスイッチ取付位置	P 16
7-3 オートスイッチ検出位置の移動方法	P 17
7-4 オートスイッチの動作角度及び応差角度	
7-5 動作角度・応差角度の説明	P 18
7-6 内部構造と各部品名称	P 19
7-7 各スイッチの外観	P 21
8. 保守・点検	
8-1 テーブルユニット交換手順	P 22
8-2 ロータリユニット交換手順	
8-3 点検	P 23
9. 故障と対策	P 24

## 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、JIS 8370 およびその他の安全規則に加えて必ず守って下さい。



### 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。

## 警告

### ①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。

### ②十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。

### 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。

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。

### 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

- ①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。
- ②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。
- ③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アクチュエータ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。
- ④ショックアブソーバが必要な場合があります。  
被駆動物体の速度が速い場合や質量が大きい場合、ロータリアクチュエータの許容運動エネルギー値を超える恐れがありますので揺動端に達する前に、外部にショックアブソーバを使用して衝撃の緩和対策をしてください。この場合、機械装置の剛性も十分検討してください。
- ⑤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、人体や機械装置に損害を与えない安全装置を組込んでください。
- ⑥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、人体または装置に損害を引き起さない方法で対策してください。
- ⑦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、人体ならびに機器、装置の損傷を与える原因となります。
- ⑧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、ロータリアクチュエータ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。
- ⑨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、人体または装置に損傷を与えないような設計をしてください。またロータリアクチュエータ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。
- ⑩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ならびに機器、装置の損傷を招く恐れがあります。

## 選定

### 警告

①速度の設定は製品の許容運動エネルギー値内に納めてください。

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。

②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。

③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

①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し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。

②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。

③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。

⑤油圧での使用は避けてください。

油圧でご使用されますと製品破損を招く原因となります。

## 取付け

### 警告

- ①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まねき人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

- ②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ますと角度調整ネジの抜けることがあります人体および機器、装置に損傷を与える原因となります。

- ③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。

- ④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。

- ⑤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回転速度・揺動時間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。

- ⑥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

- ①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。

- ②本体を固定してテーブルを叩いたり逆にテーブルを固定して本体を叩いたりしないでください。

内部部品、軸受の破損の原因となります。テーブルに負荷などを装着するさいはテーブルを固定しないでください。

- ③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。

テーブルに直接乗りますと内部部品、軸受などの破損の原因となります。

## 空気源

### **警告**

①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**

①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 μm 以下を選定してください。

②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アクチュエータ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。

③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° C以下の場合、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**

①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。

ロータリアクチュエータの材質については、各構造図をご参照ください。

②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。

## 速度とクッション調整

### **警告**

- ①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**

- ①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すがスティックスリップ現象が発生します。

## 保守点検

### **警告**

- ①保守点検のさいは、電源・供給圧を入れた状態で分解しないでください。  
②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**

- ①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。



## オートスイッチ注意事項

### 設計・選定

#### ①製品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。

#### ②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10mm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。

#### ③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し放しになる)

- 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。

#### ④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。

#### ⑤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しようする場合は、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。

#### ⑥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



### ① 落としたり、打ち当てたりしないでください。

取扱いのさい、落としたり、打ち当てたり、過大な衝撃（有接点スイッチ $300m/s^2$ 以上、 $1000m/s^2$ 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破損し誤動作する可能性があります。

### ② スwitchのリード線を持ってロータリテーブル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。

### ③ スwitch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。

### ④ 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）の中心にテーブル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



### ① 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。

### ② 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。

### ③ 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。

### ④ 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。

⑤ 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〉

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。

⑥ 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。

〈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



### ① 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。爆発性ガス雰囲気中で使用した場合は、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。

### ② 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、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。)

### ③ 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 (JISC0920: 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。

### ④ 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。

### ⑤ 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。

### ⑥ 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、接点が誤動作し瞬時的 ( $1\text{ ms}$ 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。

### ⑦ 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が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。

### ⑧ 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、マグネットの磁力が奪われ、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

①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を実施してください。

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。

## その他

### 警告

①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。

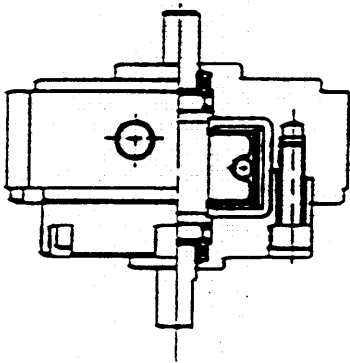
## 高精度形ロータリテーブル製品個別注意事項

### 保守点検

#### ⚠ 注意

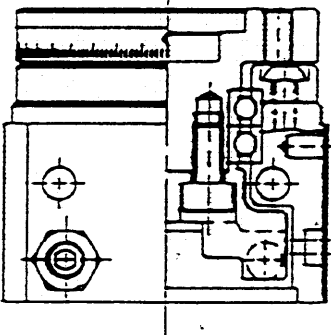
- ①メンテナンス用としてテーブルユニット、ロータリユニットが必要な場合は、以下のユニット品番にて手配願います。

ロータリユニット



型 式	ユニット品番
MSUA 1-※S	P402070-2A
MSUA 1-※SE	P402070-2B
MSUA 3-※S	P402090-2A
MSUA 3-※SE	P402090-2B
MSUA 7-※S	P402060-2A
MSUA 7-※SE	P402060-2B
MSUA 20-※S	P402080-2A
MSUA 20-※SE	P402080-2B

テーブルユニット



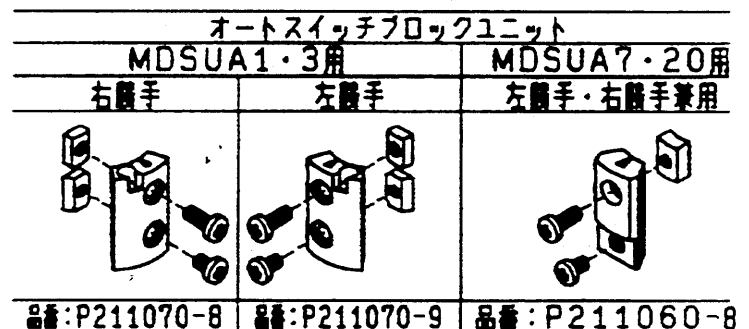
型 式	ユニット品番
MSUA 1- 90※	P402070-3A
MSUA 1-180※	P402070-3B
MSUA 3- 90※	P402090-3A
MSUA 3-180※	P402090-3B
MSUA 7- 90※	P402060-3A
MSUA 7-180※	P402060-3B
MSUA 20- 90※	P402080-3A
MSUA 20-180※	P402080-3B

※ロータリユニットを変更しても、揺動角度を変更できる訳ではありませんので注意してください。

メンテナンス用として、従来使用していた型式に合ったユニット番号を手配願います。

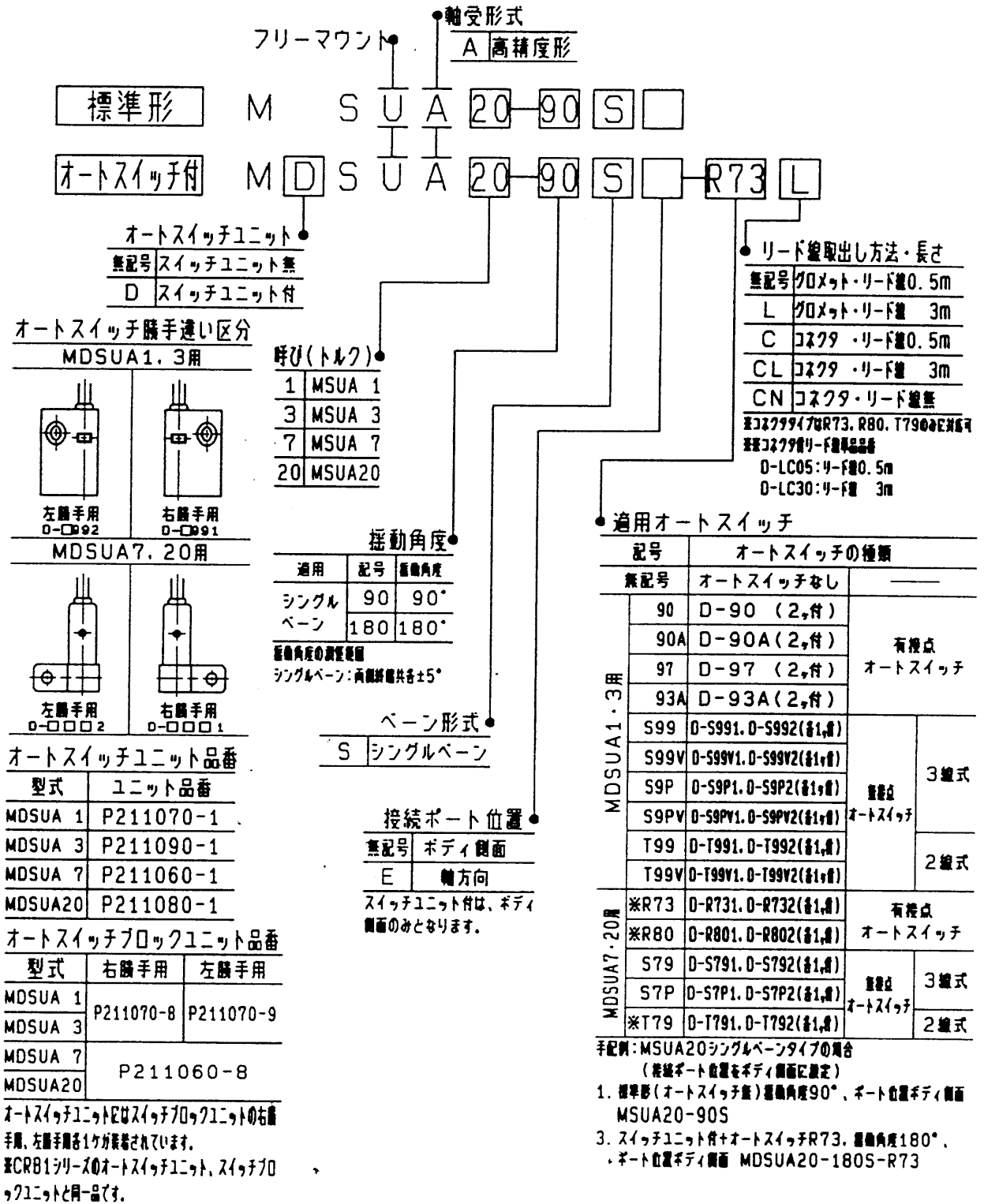
#### ②スイッチユニット一覧

オートスイッチユニット	
型 式	品 番
MDSUA 1	P211070-1
MDSUA 3	P211090-1
MDSUA 7	P211060-1
MDSUA 20	P211080-1



1. 型式

1-1. 型式表示





## 2. 仕様

### 2-1. 仕様

		MSUA 1	MSUA 3	MSUA 7	MSUA 20
使用流体		空気（無給油）			
使用圧力		0.2~0.7MPa	0.15MPa~0.7MPa		0.15~1.0MPa
揺動角度		90° ± 10°、180° ± 10°			
周囲温度及び使用流体温度		5~60℃			
揺動調整可能範囲 <sup>注1</sup>		0.07~0.3sec/90°			
	許容ラジアル荷重	20N	40N	50N	60N
	許容スラスト荷重	15N	30N	60N	80N
	許容モーメント	0.3N・m	0.7N・m	0.9N・m	2.9N・m
軸受		特殊ベアリング			
ポートの位置		ボディ側面または軸方向			
ポートサイズ	ボディ側面	M3×0.5	M5×0.8		
	軸方向	M3×0.5		M5×0.8	
許容運動エネルギー		0.0065J	0.017J	0.042J	0.073J
振れ精度 <sup>注2</sup>		0.03mm以内			

注1) 上限を超えた遅い速度制御では、スティック現象を生じたり動作しなくなることがありますので、速度調整可能範囲内でご使用ください。

注2) 振れ精度に関しては揺動時のテーブル面の振れ精度を示しています。

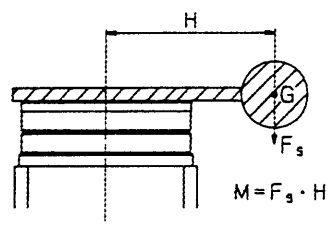
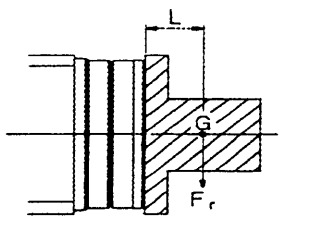
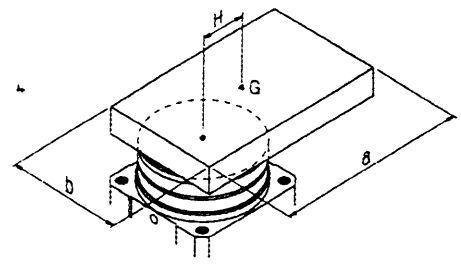
### 2-2. 質量

単位：g

	基本質量		スイッチユニット +スイッチ2個
	90° タイプ	180° タイプ	
MSUA 1	162	161	25
MSUA 3	261.5	259.5	30
MSUA 7	440	436	50
MSUA 20	675	670.5	60

### 3. 機種を選定選定上の注意

## ⚠ 注意

機種選定手順	計算式	選定例
<p>① 使用条件</p> <p>取付け姿勢を考慮した、使用条件を列挙します</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>垂直取付</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>水平取付</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用機種</li> <li>使用圧力</li> <li>取付姿勢</li> <li>負荷の種類                     <ul style="list-style-type: none"> <li><math>T_s</math> (N・m)</li> <li><math>T_f</math> (N・m)</li> <li><math>T_a</math> (N・m)</li> </ul> </li> <li>負荷の形状</li> <li>揺動時間 <math>t</math> (s)</li> <li>揺動角度</li> <li>負荷の質量 <math>m</math> (kg)</li> <li>軸芯重心間距離 <math>H</math> (mm)</li> <li>質点距離 <math>L</math> (mm)</li> </ul>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ロータリテーブル: MSUA7-90S                      圧力: 0.5MPa      取付姿勢: 垂直                      負荷の種類: 慣性負荷 <math>T_a</math>                      負荷の形状: 60mm×40mm (長方形板)                      揺動時間 <math>t</math>: 0.2秒      揺動角度: 90度                      負荷質量 <math>m</math>: 0.15kg                      軸芯重心間距離 <math>H</math>: 30mm</p> </div>
<p>② 必要トルク</p> <p>以下に示す負荷の種類を確認し、必要トルクを満たすアクチュエータを選定します</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>静的負荷: <math>T_s</math></li> <li>抵抗負荷: <math>T_f</math></li> <li>慣性負荷: <math>T_a</math></li> </ul>	<p>実効トルク <math>\geq T_s</math>                      実効トルク <math>\geq (3 \sim 5) \cdot T_f</math>                      実効トルク <math>\geq 10 \cdot T_a</math></p> <div style="text-align: center; background-color: black; color: white; padding: 5px; margin-top: 10px;">資料 1 及びグラフ 1</div>	<p>慣性負荷</p> $10 \times T_a = 10 \times I \times \dot{\omega} = 10 \times 0.0002 \times \pi / 0.2^2$ $= 0.157 \text{ N} \cdot \text{m} < \text{実効トルク}$ <p style="text-align: center;">OK</p> <p>注: <math>I</math> は⑤慣性モーメントの数値を代入</p>
<p>③ 揺動時間</p> <p>揺動調整可能時間の範囲内であることを確認します</p>	<p style="text-align: center;"><math>0.07 \sim 0.3 \text{ s} / 90^\circ</math></p>	<p style="text-align: center;"><math>0.2 \text{ s} / 90^\circ</math>      OK</p>
<p>④ 許容荷重</p> <p>ラジアル荷重, スラスト荷重及びモーメントが、許容範囲内であることを確認します</p>	<p>スラスト荷重: <math>m \times 9.8 \leq \text{許容荷重}</math>                      モーメント: <math>m \times 9.8 \times H \leq \text{許容モーメント}</math>                      許容荷重 <span style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">表 1</span></p>	<p><math>0.15 \times 9.8 = 1.47 \text{ N} &lt; \text{許容荷重}</math>      OK  <math>0.15 \times 9.8 \times 0.03 = 0.044 \text{ N} \cdot \text{m}</math>  <math>0.044 \text{ N} \cdot \text{m} &lt; \text{許容モーメント}</math>      OK</p>
<p>⑤ 慣性モーメント</p> <p>エネルギー算出のため、負荷の慣性モーメント: <math>I</math> を求めます</p>	$I = m \times (a^2 + b^2) / 12 + m \times H^2$ <p>慣性モーメント <span style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">資料 2</span></p>	$I = 0.15 \times (0.06^2 + 0.04^2) / 12 + 0.15 \times 0.03^2$ $= 0.0002 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
<p>⑥ 運動エネルギー</p> <p>負荷の運動エネルギーが、許容値内であることを確認します</p> <p>注: テーブルの慣性モーメント = <math>I_0</math></p>	$1/2 \times (I + I_0) \times \omega^2 \leq \text{許容エネルギー}$ <p><math>\omega = 2\theta / t</math> (<math>\omega</math>: 終端角速度)  <math>\theta</math>: 揺動角度 (rad)  <math>t</math>: 揺動時間 (s)</p> <p>許容運動エネルギー <span style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">資料 3</span></p>	$1/2 \times (0.0002 + 0.000028) \times (2 \times (\pi/2) / 0.2)^2 = 0.028 \text{ J} < \text{許容エネルギー}$ <p style="text-align: center;">OK</p>

実効トルク

表.1 実効トルク表

単位：N・m

	使用圧力 (MPa)										
	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
MSUA 1	-	-	0.03	0.06	0.09	0.11	0.14	0.17	-	-	-
MSUA 3	-	0.05	0.09	0.16	0.23	0.31	0.38	0.45	-	-	-
MSUA 7	-	0.14	0.21	0.37	0.52	0.69	0.83	0.98	-	-	-
MSUA20	-	0.40	0.58	0.99	1.38	1.78	2.19	2.58	2.99	3.39	3.73

負荷の種類

● 静的負荷：T<sub>s</sub>

クランプに代表されるように押付力のみ必要とする負荷

(図中のクランプ自身が質量物と判断される場合、クランプを慣性負荷とみなしてご検討ください)

● 抵抗負荷：T<sub>f</sub>

摩擦力・重力等外力が作用する負荷

負荷を動かすことを目的としており、速度調整が必要のため、実効トルクは3～5倍の余裕をとってください。

※アクチュエータ実効トルク  $\geq (3\sim 5)T_f$

(図中のレバー自身が質量と判断される場合、レバーを慣性負荷とみなしてご検討ください)

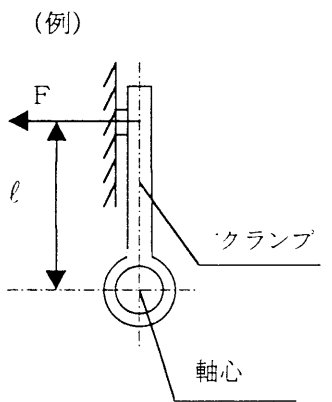
● 慣性負荷：T<sub>a</sub>

アクチュエータで揺動させることを必要とする負荷

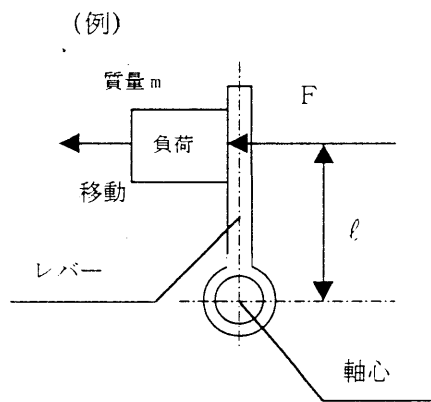
負荷を揺動させることを目的としており、速度調整が必要のため、実効トルクは10倍以上の余裕をとってください。

※アクチュエータ実効トルク  $\geq S \cdot T_a$

(Sは10倍以上)

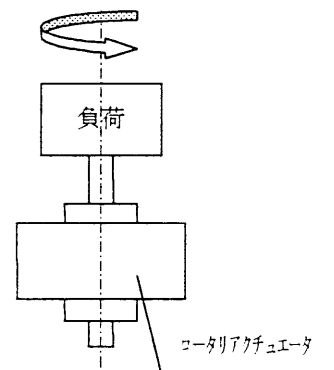


F: 押付力  
 静的トルクの計算  
 $T_s = F \times l \text{ (N}\cdot\text{m)}$



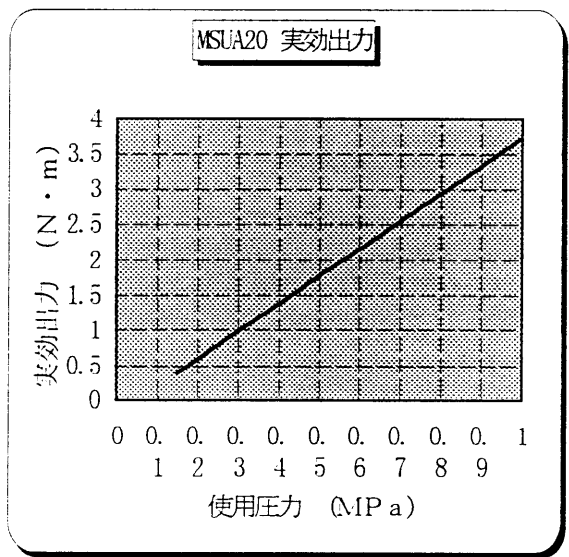
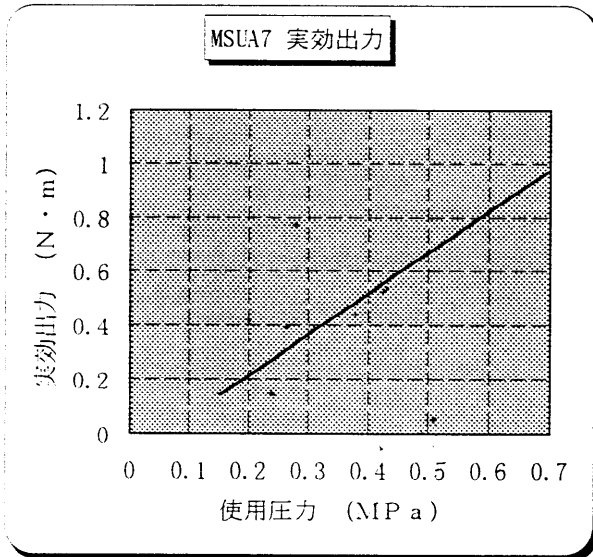
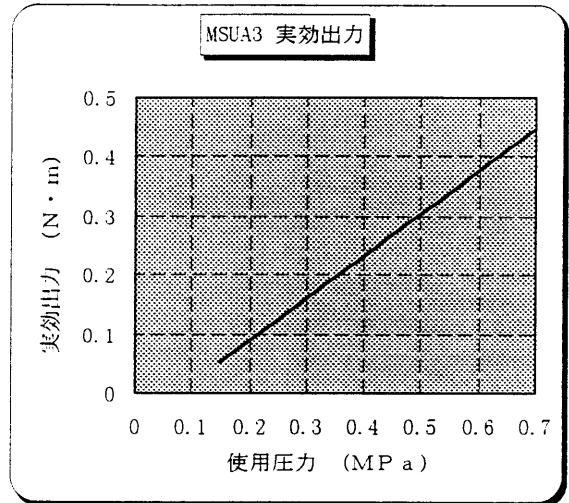
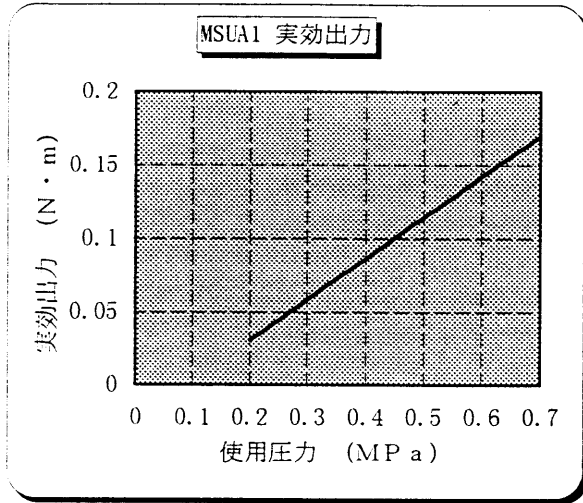
摩擦係数  $\mu$   
 $F = \mu mg$   
 静的トルクの計算  
 $T_f = F \times l \text{ (N}\cdot\text{m)}$   
 $g = 9.8 \text{ m/S}^2$

加速トルクの計算



$T_a = I \cdot \omega \text{ (N}\cdot\text{m)}$   
 I: 慣性モーメント  
 $\omega$ : 角加速度  $\omega = \frac{2\theta}{t^2} \text{ (rad/S}^2\text{)}$   
 $\theta$ : 揺動角度 (rad)  
 t: 揺動時間 (S)

グラフ 1



# 資料②

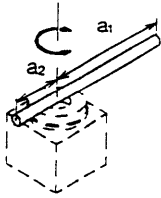
## 慣性モーメント

### 慣性モーメントIの算出

I: 慣性モーメント kg·m<sup>2</sup>    m: 負荷質量 kg

#### ① 細い棒

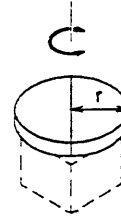
回転軸の位置: 棒に垂直で一端を通る



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

#### ⑥ 円柱 (薄い円板を含む)

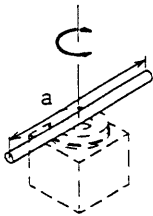
回転軸の位置: 中心軸



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

#### ② 細い棒

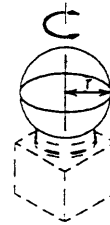
回転軸の位置: 棒に垂直で重心を通る



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

#### ⑦ 充実した球

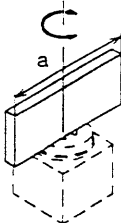
回転軸の位置: 直径



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

#### ③ 薄い長方形板 (直方体)

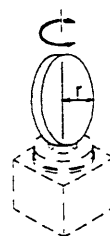
回転軸の位置: 辺bに平行で重心を通る



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

#### ⑧ 薄い円板

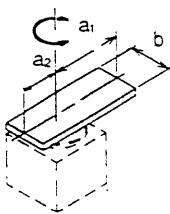
回転軸の位置: 直径



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

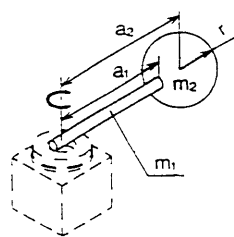
#### ④ 薄い長方形板 (直方体)

回転軸の位置: 板に垂直で一端を通る



$$I = m_1 \cdot \frac{4a^2 + b^2}{12} + m_2 \cdot \frac{4a^2 + b^2}{12}$$

#### ⑨ レバーの先端に負荷のある場合



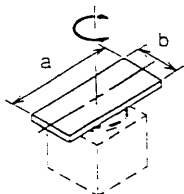
$$I = m_1 \cdot \frac{a^2}{3} + m_2 \cdot a^2 + K$$

(例) m<sub>2</sub>の形状が球の場合⑦を参照し、

$$K = m_2 \cdot \frac{2r^2}{5} \text{ となる。}$$

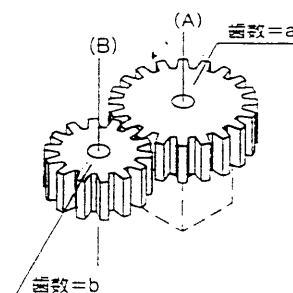
#### ⑤ 薄い長方形 (直方体)

回転軸の位置: 板の重心を通り、板に垂直 (板を厚くした直方体のときも同じ)



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

#### ⑩ 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. 次に (A) 軸回りの慣性モーメントに  $I_B$  を置換え  $I_A$  とすると、

$$I_A = \left(\frac{a}{b}\right)^2 \cdot I_B$$

### 資料3

## 運動エネルギー／揺動時間

### 許容運動エネルギー

揺動運動において負荷の必要トルクが小さい場合でも、負荷の慣性力によって内部部品の破損を招くことがあります。ご使用の際には、負荷の慣性モーメント、運動エネルギー、揺動時間を考慮した上で機種選定をしてください。（機種を選定につきましては、慣性モーメントと揺動時間の線図を利用しますと便利です。）

#### ① 許容運動エネルギーと揺動時間調整範囲

下表より作動上安定な揺動時間調整範囲内で揺動時間を設定してください。上限0.3S / 90° の低速領域を超えての使用は、スティック現象あるいは作動停止を招きますのでご注意ください。

サイズ	許容運動エネルギー J	作動上安定な揺動時間調整範囲 S/90°
MSUA 1	0.0065	0.07~0.3
MSUA 3	0.017	
MSUA 7	0.042	
MSUA 20	0.073	

#### ② 慣性モーメントの算出

ロータリテーブルによって物体を動作させると物体には慣性力がつきます。次にストロークエンドで停止する際には物体には慣性力がついていますので大きな衝撃力（運動エネルギー）がロータリテーブルに加わります。

その際の運動エネルギーは以下に示す式で算出されます。

$$E = \frac{1}{2} \cdot (I + I_0) \cdot \omega^2$$

$E$  : 運動エネルギー J  
 $I$  : 負荷の慣性モーメント  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$   
 $I_0$  : テーブルの慣性モーメント  $\text{kg} \cdot \text{m}^2$   
 $\omega$  : 角速度  $\text{rad/s}$

以下にテーブルの慣性モーメントを示します。

サイズ	単位: $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
MSUA 1	$2.5 \times 10^{-5}$
MSUA 3	$6.2 \times 10^{-5}$
MSUA 7	$16.0 \times 10^{-5}$
MSUA 20	$28.0 \times 10^{-5}$

ロータリテーブルに許容される運動エネルギーは制限がありますので、慣性モーメントを  
求めることにより揺動時間の限界値を求めることができます。

慣性モーメントとは物体の回しにくさ、逆に言うと回っている物体の止めにくさを表す値で、物体の大きさ、形状、質量で決まります。

以下に慣性モーメントの求め方について説明します。

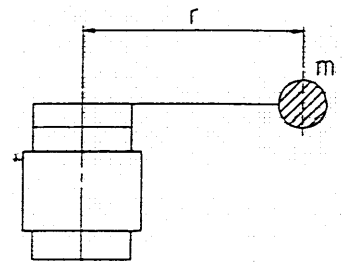
慣性モーメントの基本式は

$$I = m \cdot r^2 \quad m: \text{質量 } kg$$

で示されます。

これは回転軸から  $r$  の距離にある質量  $m$  の物体の回転軸に対する慣性モーメントとなります。

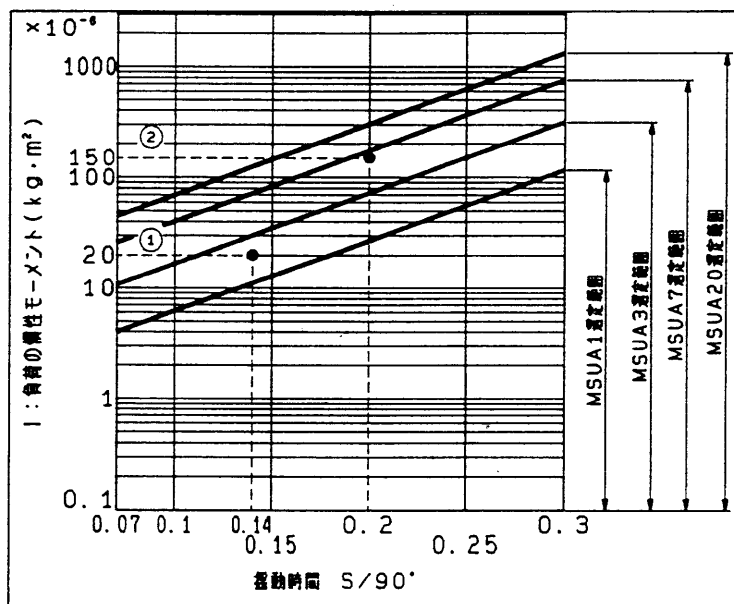
慣性モーメントは物体の形状により求める式が異なります。資料2に各形状における慣性モーメントの算出式を示します。



### ③ 機種を選定

求められた慣性モーメントと揺動時間を以下の線図にあてはめ機種選定をします。

グラフ2 慣性モーメントー揺動時間線図



#### 1 〈線図の見方〉

- ・ 慣性モーメント... $20 \times 10^{-6}$
- ・ 揺動時間 ... $0.14 S/90^\circ$

の場合、MSUA3 あるいは MSUA7、20 が選定されます。

#### 2 〈計算例〉

負荷の形状：半径  $0.05 m$ 、

質量  $0.12 kg$  の円柱

揺動時間 :  $0.2 S/90^\circ$

$$I = 0.12 \times \frac{0.05^2}{2} = 150 \times 10^{-6} kg \cdot m^2$$

慣性モーメントと揺動時間の線図において、縦軸（慣性モーメント） $150 \times 10^{-6} kg \cdot m^2$ 、横軸（揺動時間） $0.2 S/90^\circ$  に該当する箇所の延長線より交点を求めます。求められた交点が MSUA7 の選定範囲にあることにより MSUA7 あるいは MSUA20 が選定されます。

#### 4. セッティング

##### 4-1 テーブルに加わる荷重制限

テーブルに加わる荷重およびモーメントは、下表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。)

表1

サイズ	許容ラジアル荷重(N)	許容スラスト荷重(N)	許容モーメント(N・m)
1	20	15	0.3
3	40	30	0.7
7	50	60	0.9
20	60	80	2.9

##### 4-2 テーブル揺動範囲

アジャストボルト (A)、(B) の調整により、下図1のような揺動角度の調整ができます。

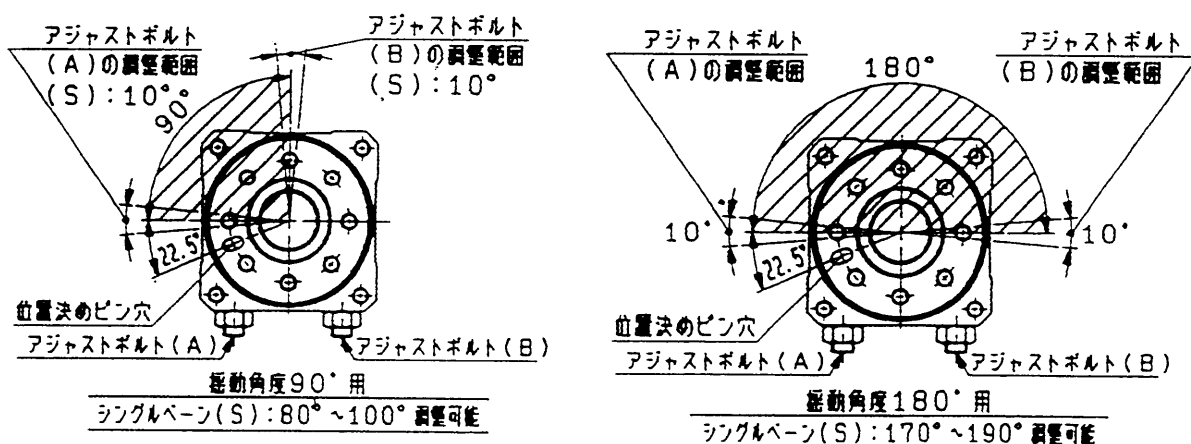


図1 テーブル揺動範囲



#### 4-3 荷重条件計算例

例：MSUA7	許容スラスト荷重・・・60 N
	許容モーメント・・・0.9 N・m

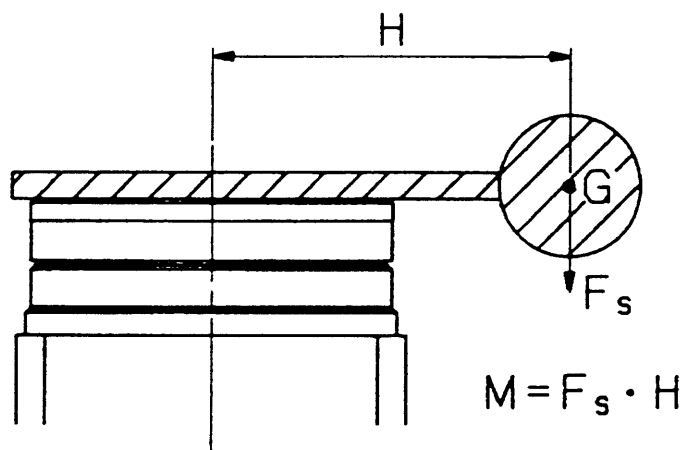


図2

上図2において、負荷条件が以下であると仮定します。

$$H = 0.1 \text{ m}$$

$$F_s = 20 \text{ N}$$

この条件において、MSUA7を選定しようとした場合、スラスト荷重20Nは許容値60N内に収まりますが、モーメントは

$$20 \text{ N} \times 0.1 \text{ m} = 2 \text{ N} \cdot \text{m}$$

と許容モーメント0.9 N・mを超えてしまい、使用することができません。この場合、機種サイズアップ等の検討を要します。

#### 4-4. 本体をフランジとして使用する場合

高精度形ロータリテーブルは軸方向2面+ボディ側面3方向の合わせて5方向からの取付が可能となっています。

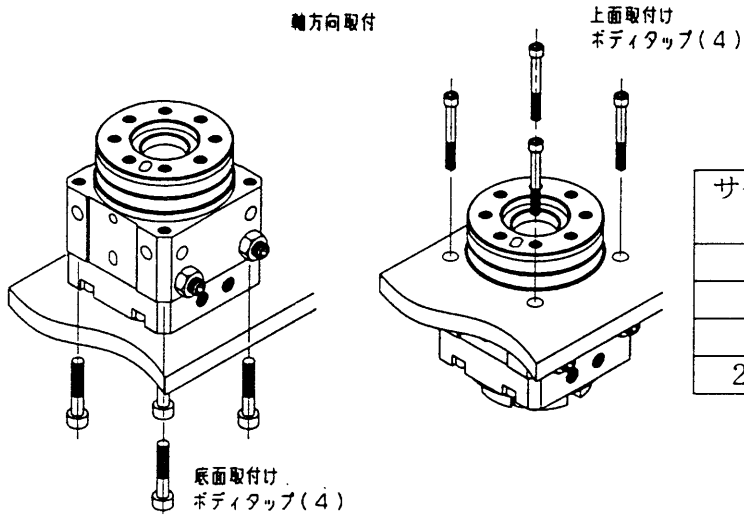


表2 軸方向取付寸法

サイズ	底面取付 タップ深さ	上面取付 タップ深さ	使用 ボルト
1	8	4	M4
3	8	7	M4
7	10	7	M5
20	11	7	M6

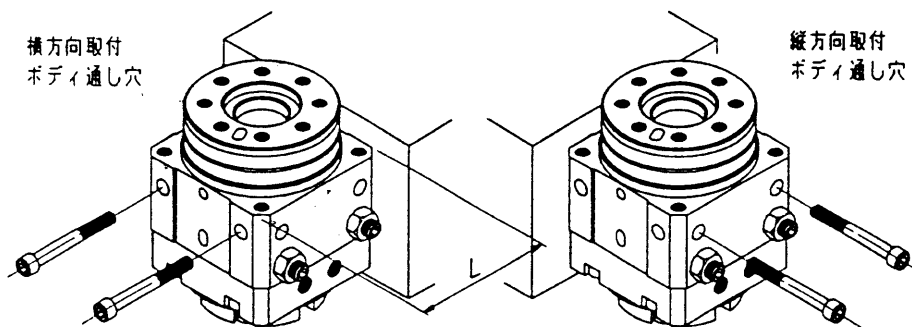


表3 横方向取付寸法

サイズ	L	使用ボルト
1	38	M4
3	44	M4
7	50	M5
20	59	M6

#### 4-5 配管

配管ポートの位置及びサイズを図3、表4に示します。

表4 ポートサイズ

型式	ポートサイズ	
	ボディ側面	軸方向
MSUA 1	M3×0.5	
MSUA 3	M5×0.8	M3×0.5
MSUA 7	M5×0.8	
MSUA 20	M5×0.8	

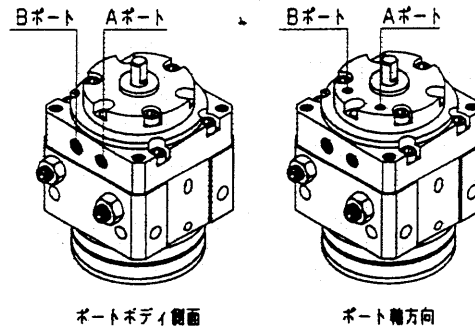
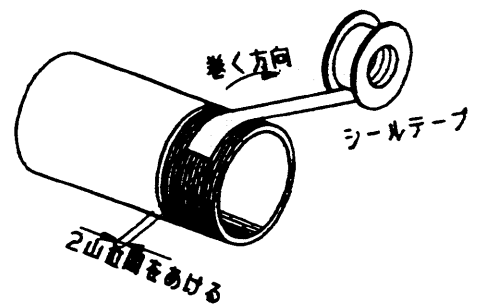


図3 ポート位置

配管作業にあたりましては、次のことを実施してください。

- a) 配管中のごみやスケールは、フィルタの前の部分についてはフィルタによって除去できますが、フィルタの後の部分については除去できず、そのまま電磁弁やシリンダの内部に入ります。その結果、作動不良を引き起こしたり、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ください。
- b) 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無いよう注意してください。なお、シールテープを使用されるときは、ネジ部を1.5～2山残して巻いてください。



## 5. 外部ストッパ

負荷の発生する運動エネルギーがアクチュエータの許容運動エネルギーを超える場合は外部に緩衝機構を設けて慣性力を吸収しなければなりません。

### 5-1 外部ストッパ取付位置

外部ストッパの取付位置によっては、軸や軸受の破損を招く恐れがありますので、極力負荷の質点もしくはアクチュエータから離れた箇所に付けてください。

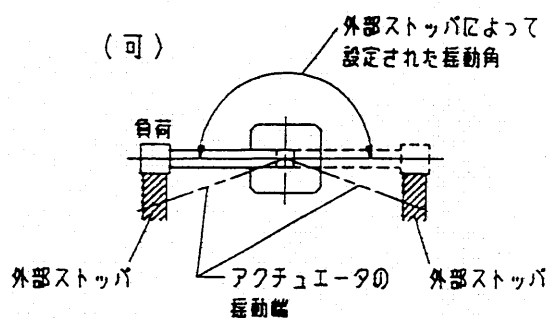


図4 外部ストッパの取付位置 (正)

外部ストッパをアクチュエータの近くに設けた場合、外部ストッパが支点となり、負荷の慣性力は回転軸に曲げモーメントとして加わる為、製品に悪影響を及ぼします。

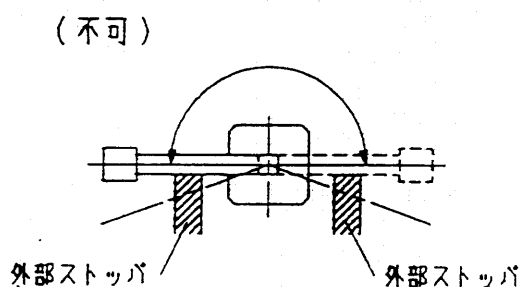
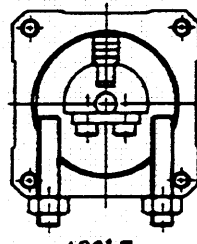
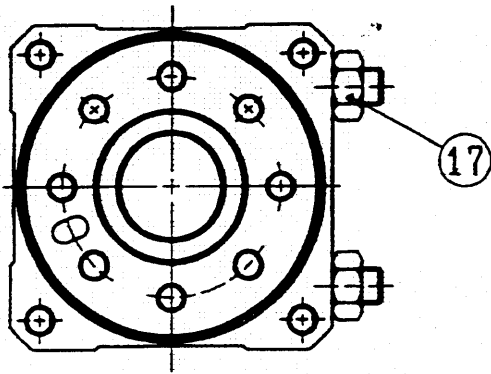


図5 外部ストッパの取付位置 (誤)

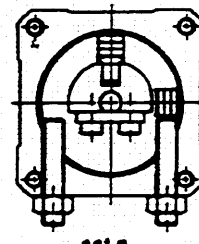
### 5-2 外部ストッパ使用時の注意事項

高精度形ロータリテーブル/MSUAシリーズには、アジャストボルトによる角度調整機構が付いていますので、外部ストッパ使用の場合、アジャストボルトはストッパレバーに当たらない位置で設定してください。

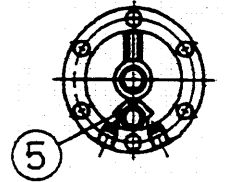
6. 内部構造と各部品名称



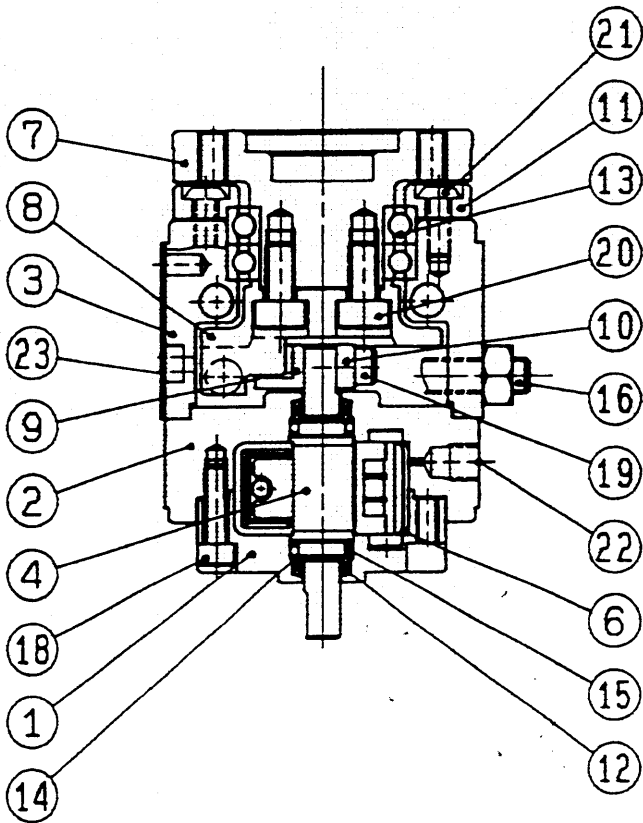
180° 用  
(中間位置を示します。)



90° 用  
(Aボルト位置を示します。)



シングルベーン



	部品名	材質	備考
1	ボディ (A)	アルミ合金	灰白色系
2	ボディ (B)	アルミ合金	灰白色系
3	ボディ (C)	アルミ合金	灰白色系
4	ベーンシャフト	1~7: ステンレス 20: 炭素鋼	ゴムライニング
5	ストッパ	樹脂	
6	ストッパパッキン	NBR	
7	テーブル	アルミ合金	灰白色系
8	ストッパレバー	炭素鋼	90° 用、180° 用 2 種類
9	ストッパガイド	ステンレス	
10	レバー押エ	炭素鋼	
11	ベアリング押エ	アルミ合金	灰白色系
12	ベアリング	高炭素軸受鋼	
13	特殊ベアリング	高炭素軸受鋼	
14	バックアップリング	ステンレス	
15	“O” リング	NBR	
16	アジャストボルト	炭素鋼	
17	六角ナット	炭素鋼	
18	六角穴付ボルト	ステンレス	
19	六角穴付ボルト	ステンレス	
20	六角穴付ボルト	炭素鋼	
21	六角穴付ボルト	炭素鋼	
22	六角穴付止ネジ	ステンレス	SEタイプのみ
23	メイハン		

※ 22 のプラグは接続ポートが SE タイプの場合のみ使用

## 7. オートスイッチ付ロータリテーブル

オートスイッチ付ロータリテーブルは、本体の外側にテーブルの揺動位置を検出するためのオートスイッチを取りつけたものです。

### 7-1 オートスイッチ仕様

表7 適用オートスイッチ

適用シリーズ	オートスイッチ型式		リード線取出方法	インジケータランプ有無
MDSUA1 MDSUA3	有接点 オートスイッチ	D-90、90A型	グロメット/2線式	無
		D-97、93A型		
	無接点 オートスイッチ	D-S99、S99V型	グロメット/3線式	有
		D-S9P、S9PV型	グロメット/3線式 PNP	
		D-T99、T99V型	グロメット/2線式	
MDSUA7 MDSUA20	有接点 オートスイッチ	D-R73型	グロメット/2線式	有
		D-R80型	コネクタ/2線式	無
	無接点 オートスイッチ	D-S79型	グロメット/3線式	有
		D-S7P型	グロメット/3線式 PNP	
		D-T79型	グロメット/2線式 コネクタ/2線式	

表8 オートスイッチ品番/仕様

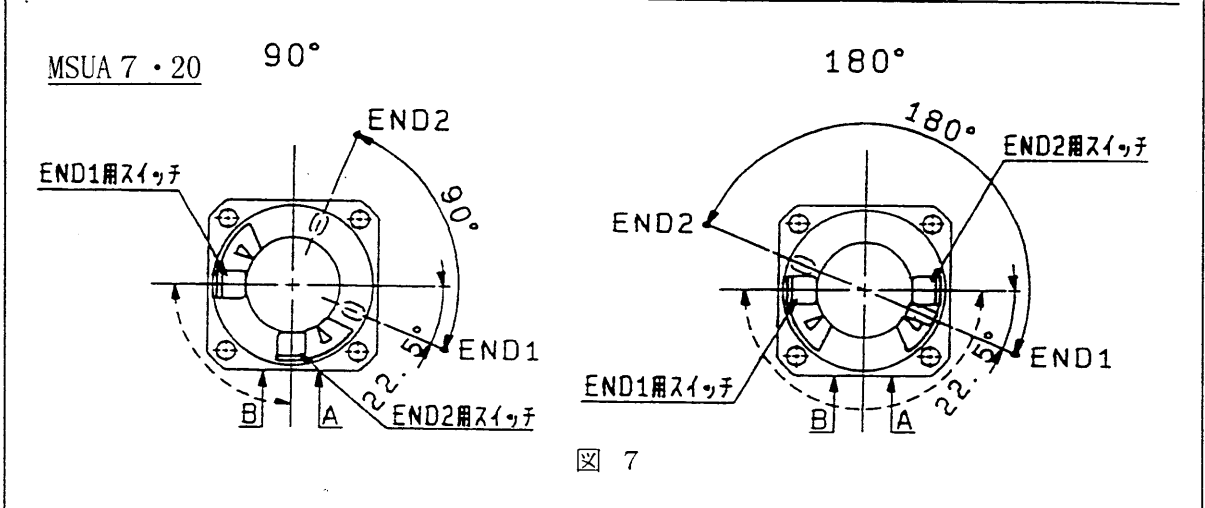
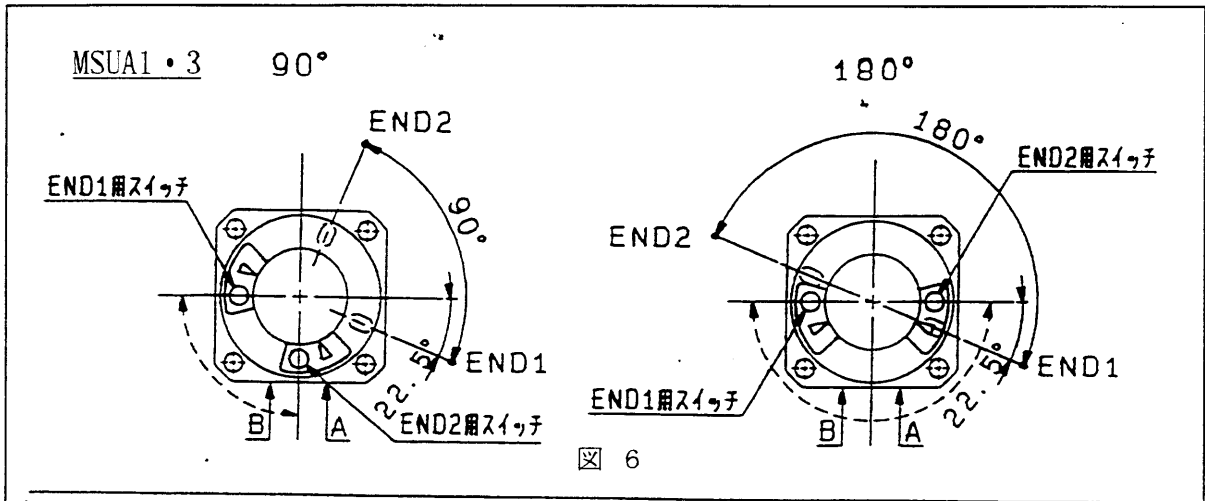
型式	オートスイッチ品番		適用負荷	負荷電圧	最大負荷電流および負荷電流範囲
	右勝手形	左勝手形			
D-9型	D-90		リレー、IC回路、PLC	AC、DC 24V以下	50mA
	D-90A			AC、DC 24V以下 AC、DC 100V	50mA 20mA
	D-97		リレー、PLC	DC 24V	5~40mA
	D-93A			DC 24V AC 100V	5~40mA 5~20mA
D-R7型	D-R731	D-R732	リレー、PLC	DC 24V AC 100V	5~40mA 5~20mA
D-R8型	D-R801	D-R802	リレー、IC回路、PLC	AC、DC 24V以下 AC、DC 48V AC、DC 100V	50mA 40mA 20mA
D-S7型	D-S791	D-S792	リレー、IC回路、PLC	DC 28V以下	40mA以下
D-S7P型	D-S7P1	D-S7P2		—	80mA以下
D-S9型	D-S991 D-S99V1	D-S992 D-S99V2	リレー、IC回路、PLC	DC 28V以下	40mA以下
D-S9P型	D-S9P1 D-S9PV1	D-S9P2 D-S9PV2		—	80mA以下
D-T7型	D-T791	D-T792	DC 24Vリレー、PLC	DC 24V	5~150mA
D-T9型	D-T991 D-T99V1	D-T992 D-T99V2	DC 24Vリレー、PLC	DC 24V	5~40mA

動作時間…1. 2ms (有接点)、1ms以下 (無接点)

使用温度範囲…5~60℃ リード線長さ…0.5m (標準)

耐衝撃…300m/S<sup>2</sup> (有接点)、1000m/S<sup>2</sup> (無接点)

7-2 テーブル面位置決用ピン穴の揺動範囲とスイッチ取付位置



・ 揺動範囲を示す図6・7において、実線90°（180°）の矢印はテーブル面上にある位置決用ピン穴の揺動する範囲を示し、ピン穴がEND1にある場合、END1用スイッチが動作し、END2にある場合、END2用スイッチが動作します。

・ 破線の矢印は、内蔵されたマグネットの揺動範囲を示し、END1用スイッチは時計回り、END2用スイッチは反時計回りへ移動することにより、各スイッチの動作角度を小さくすることができます。

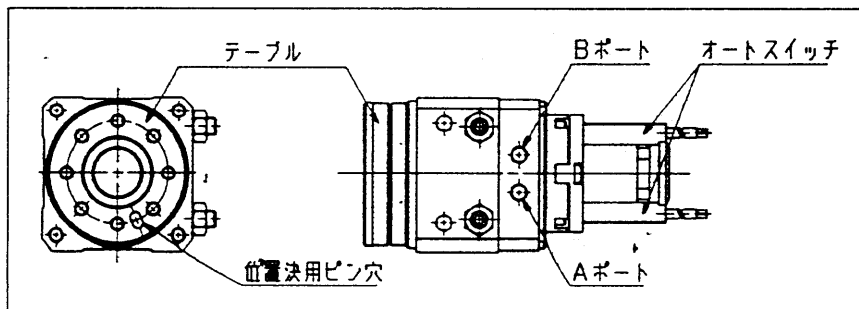


図 8

### 7-3 オートスイッチ検出位置の移動方法

検出位置の設定は、固定ネジを少し緩め、スイッチを移動させ、希望位置に設定した後再び締めて固定します。この時、あまり強く締めすぎますと、ネジが破損し固定できなくなりますから、締付トルクを0.5N・m程度としてください。

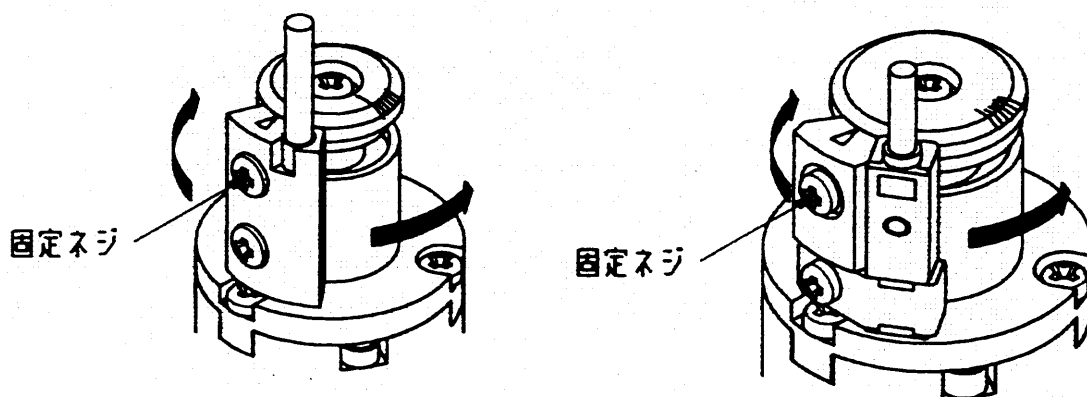


図8

### 7-4 オートスイッチの動作角度及び応差角度

表9

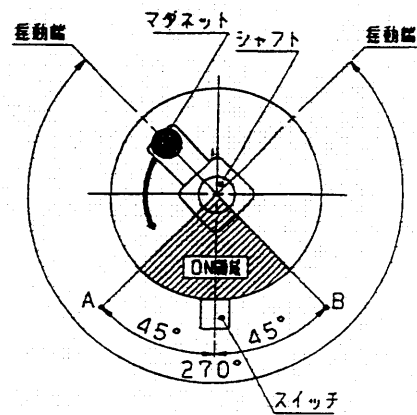
サイズ	有接点スイッチ		無接点スイッチ	
	動作角度	応差角度	動作角度	応差角度
1	110°	10°	110°	10°
3	110°	10°	110°	10°
7	90°	10°	90°	10°
20	90°	10°	90°	10°



7-5 動作角度・応差角度の説明

(例)

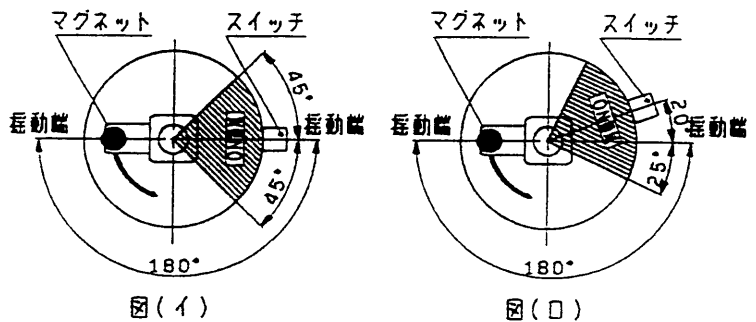
ロータリアクチュエータ … 270°  
 スイッチの動作角度 … 90°  
 スイッチを揺動中間に取付た場合



上図において、シャフトの揺動に合わせてマグネットが→印方向へ揺動した場合、マグネットがA点を通過するとスイッチONとなりB点を通過するとスイッチOFFとなります。この場合、ON領域が90°、すなわちスイッチの動作角度が90°となります。

(例)

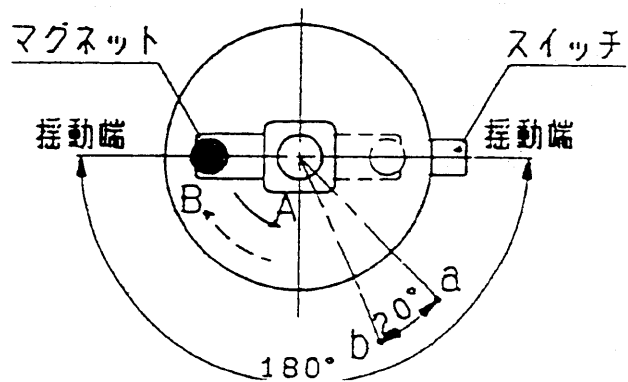
ロータリアクチュエータ… 180°  
 スイッチの動作角度 … 90°  
 スイッチを揺動端に取付けた場合



上図(イ)において、マグネットが→印方向へ揺動するとスイッチの取付している揺動端45°手前からスイッチがONします。今仮に、スイッチを図(ロ)に示しますように20°ずらしたとすると、スイッチがONする位置を揺動端25°手前に変更することができます。

(例)

ロータリアクチュエータ… 180°  
 スイッチの応差 … 20°



上図において、マグネットがA（実線）方向へ揺動した場合、a点でスイッチがONします。次に逆転させB（破線）方向へ揺動させるとb点でスイッチがOFFします。この時、a点とb点のヒステリシス20°が応差角度20°となります。

7-6 内部構造と各部品名称

1) MDSUA1・3部品構成

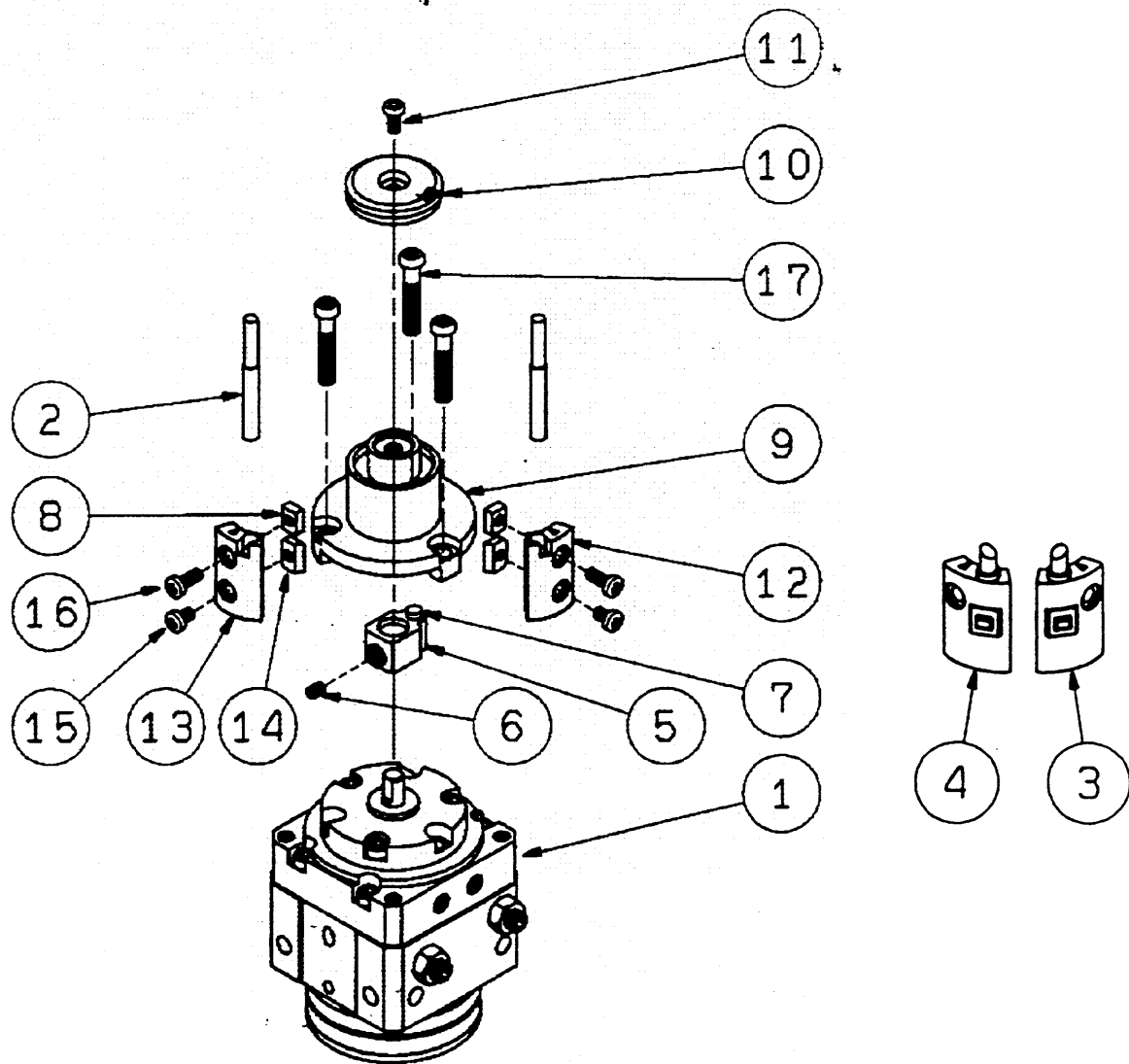


図9 MSUA 1・3スイッチユニット内部構造

番号	名称	個数	番号	名称	個数
1	ロータリテーブル本体	1	10	カバー (B)	1
2	オートスイッチ・有接点	2	11	十字穴付ナベ小ネジ	1
3	オートスイッチ・無接点 (右勝手)	1	12	スイッチブロック (A)	1
4	オートスイッチ・無接点 (左勝手)	1	13	スイッチブロック (B)	1
5	マグネットレバー	1	14	固定用ブロック (B)	2
6	六角穴付止ネジ	1	15	十字穴付ナベ小ネジ	2
7	マグネット	1	16	十字穴付ナベ小ネジ	2
8	固定用ブロック (A)	2	17	十字穴付ナベ小ネジ	1:2
9	カバー (A)	1			3:3

2) MDSUA7・20 部品構成

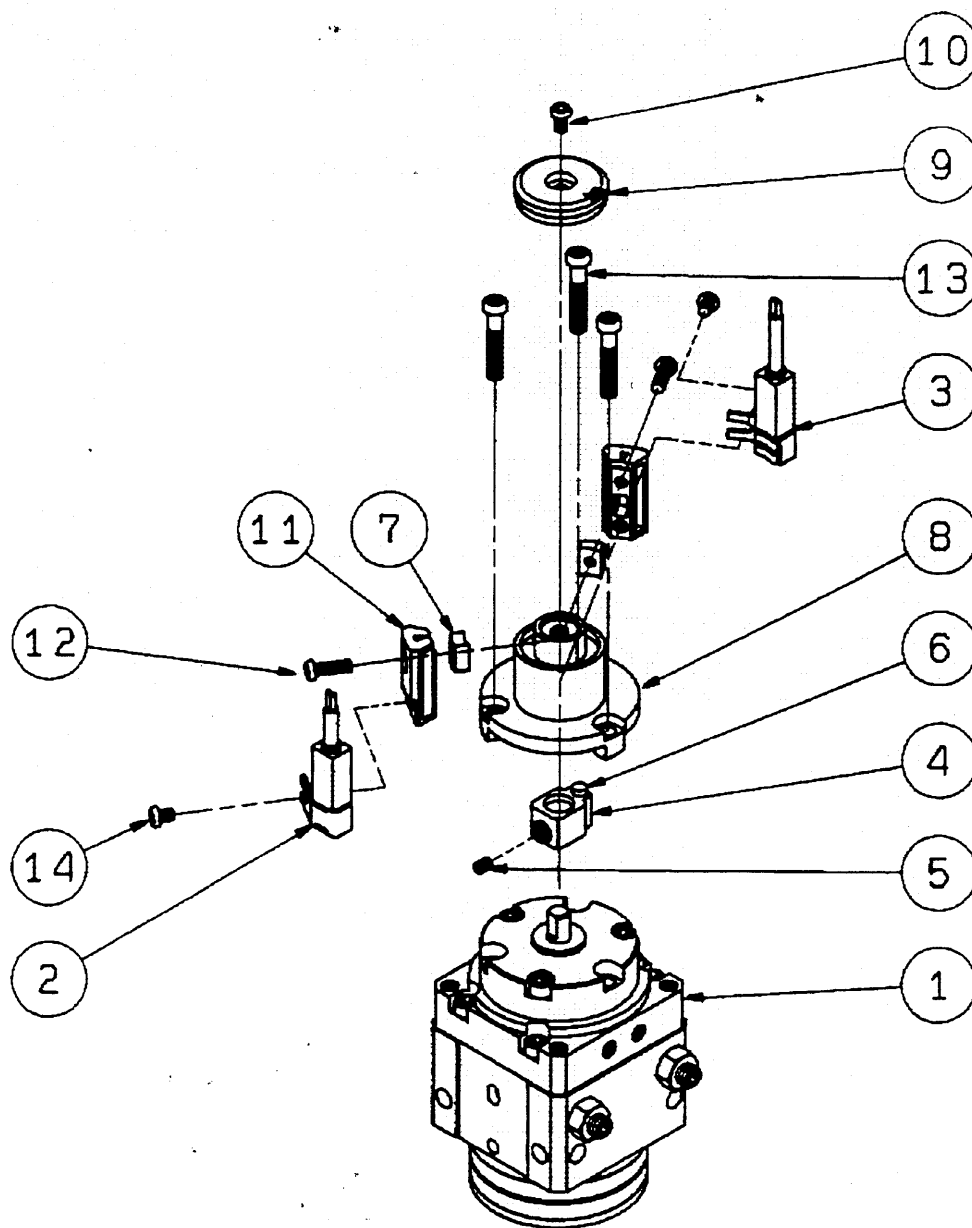
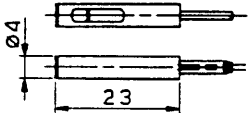
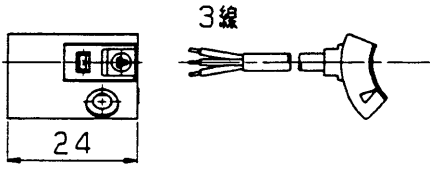
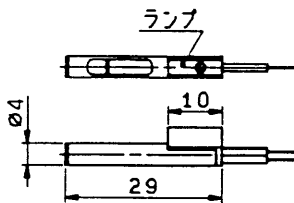
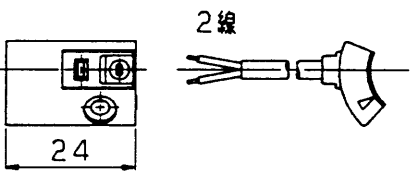
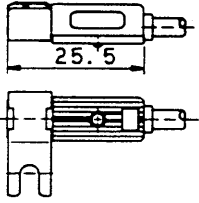
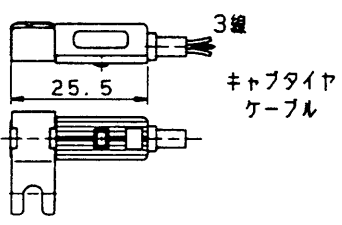
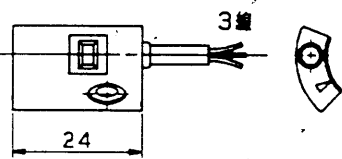
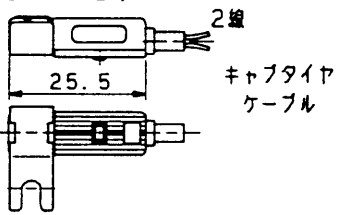
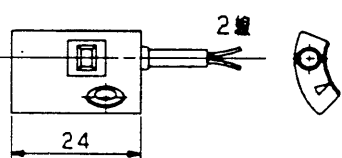
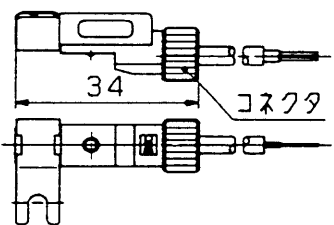


図10 MSUA7・20スイッチユニット内部構造

番号	名称	個数	番号	名称	個数
1	ロータリテーブル本体	1	8	カバー (A)	1
2	オートスイッチ・右勝手	1	9	カバー (B)	1
3	オートスイッチ・左勝手	1	10	十字穴付ナベ小ネジ	1
4	マグネットレバー	1	11	スイッチブロック	2
5	六角穴付止ネジ	1	12	十字穴付ナベ小ネジ	2
6	マグネット	1	13	十字穴付ナベ小ネジ	3
7	固定用ブロック	2	14	十字穴付ナベ小ネジ	2

7-7 各スイッチの外観

<p>(D-90), (90A)</p> 	<p>(D-S99V), (D-S9PV)</p> 
<p>(D-97), (D-93A)</p> 	<p>(D-T99V)</p> 
<p>(D-R73), (D-R80)</p> 	<p>(D-S79), (D-S7P)</p> 
<p>(D-S99), (D-S9P)</p> 	<p>(D-T79)</p> 
<p>(D-T99)</p> 	<p>(D-R73CN), (D-R80CN), (D-T79CN)</p> 

## 8. 保守・点検

ロータリユニット・テーブルユニットを交換する際は、以下の手順に従って行ってください。

### 8-1 テーブルユニット交換手順

#### 【分解】

(1) 六角穴付ボルト④を取り外します。

#### 【再組立】

(1) テーブルユニットとロータリユニットを六角穴付ボルト④で締付けます。

### 8-2 ロータリユニット交換手順

#### 【分解】

(1) 六角穴付ボルト④を取り外します。

(2) 六角穴付ボルト③を緩めます。

(3) ストップレバー①を取り外します。

#### 【再組立】

(1) レバー押エ②とシャフト面取部を合わせ  
ストップガイド①を装着します。この際、  
ストップガイドとロータリユニット本体  
とのすきまを0.5mm程度あけてくださ  
い。

(2) 六角穴付ボルト③を締付けます。この際、  
レバー押エとシャフト面取部が片締めになら  
ないように注意してください。

(3) テーブルユニットとロータリユニットを六角穴付ボルト④で締付けます。

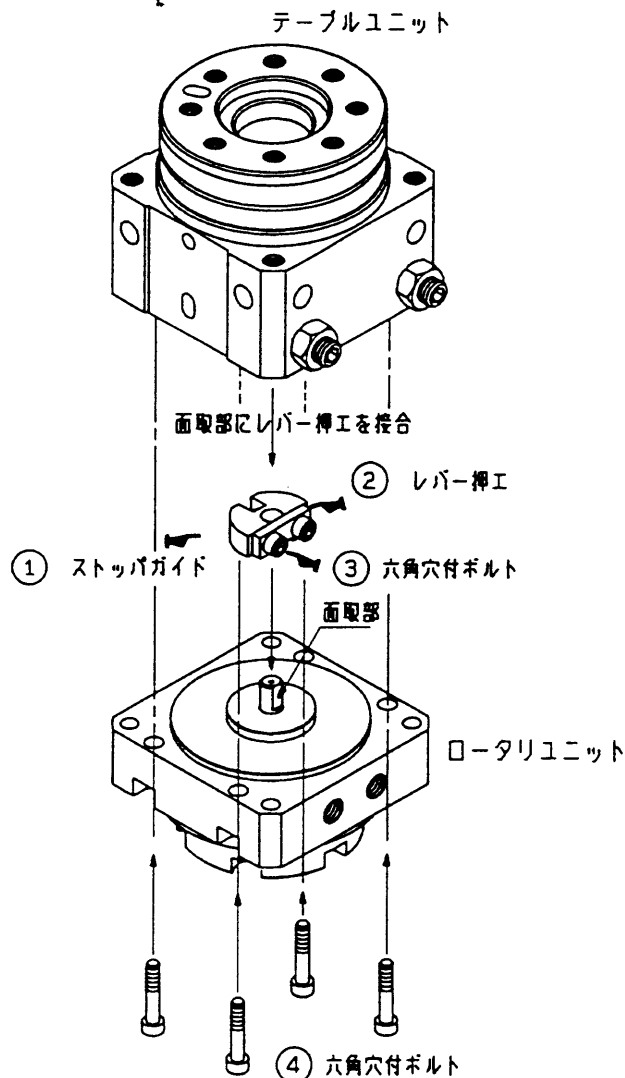


図10 ユニット交換手順

型式	締付トルクN・m	
	③	④
MSUA 1	0.8~1.2	0.8~1.2
MSUA 3	0.8~1.2	0.8~1.2
MSUA 7	2~3.4	2~3.4
MSUA 20	4~6	4~6

《注意》 ロータリユニット・テーブルユニットの内部を分解した製品は、保証対象外となりますのでご注意ください。

### 8-3. 点検

アクチュエータ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。

#### (1) 点検箇所

- ①ナットで固定しているアジャストボルトのゆるみ
- ②本体を固定している六角穴付ボルトのゆるみ
- ③アクチュエータ取付架台のゆるみ
- ④揺動動作の確認
- ⑤揺動角度並びに揺動位置の確認
- ⑥外部及び内部漏れ
- ⑦スイッチON・OFF動作の確認

以上の箇所を点検確認し、異常がある場合は、増し締め又は、保守部品の交換、修理をお願いします。

#### (2) 点検間隔

高精度形ロータリテーブル/MSUAシリーズを最適状態で使用していただくため、年1～2回程度点検を行ってください。

## 9 故障と対策

故障内容	原因	対策
アクチュエータが動作しない、あるいは揺動が不安定	揺動速度調整において、作動上安定な速度調整範囲を満足していない。	カタログ記載の作動上の安定な速度調整範囲内で使用して下さい。
	使用温度範囲を超えての使用による内部パッキンシール不良又は内部抵抗の上昇（凍結含む）	使用温度範囲内で使用して下さい。 （パッキンシール不良ではロータリユニットを交換する場合があります）
	異物、異質油などによる内部パッキンの損傷による内部漏れ増加	ロータリユニットを交換して下さい
	エア供給不足	ポート部の給気流量が充分であることを確認して下さい。
	エア圧力不足	ポート部の給気圧が設定圧であることを確認して下さい。
	方向切換弁（電磁弁等）が切り換わっていない	方向切換弁（電磁弁等）へ信号を正しく印加して下さい。
	過剰な負荷トルク	負荷トルクを仕様範囲内に収めて下さい。
揺動角度が極度に変化	内部の部品破損が生じている	新しいアクチュエータに交換し、その上で次の処置を行って下さい。 1) アクチュエータに加わる運動エネルギーを計算し、適正な揺動時間になるようスピードコントローラの調整を行って下さい。 2) 外部にショックアブソーバを付け衝撃力を吸収して下さい。 この場合アジャストボルトは内部のストップレバーに当たらないよう調節し、外部ストップで確実に揺動端を決めるようにして下さい。
テーブル部より漏れが生じている	シール部のパッキンが摩耗している	新しいアクチュエータ又は、ロータリユニットを交換して下さい。
内部漏れ（耐久上の内部漏れ増加は除きます）	異物、異質油によるパッキンの損傷	ロータリユニットを交換して下さい 異物、異質油の混入を防止して下さい。
	使用温度範囲を超えての使用によりパッキンシール不良	ロータリユニットを交換して下さい 使用温度範囲内で使用して下さい。

故障内容	原因	対策
揺動角度が足りない	MSUAシリーズには、角度調整機構が付いています。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節して下さい ※その際、ボルトを極端に緩めすぎますと、ストップレバーの停止面が、ボルトからはずれてしまいますので、少しずつ調整して下さい。
オートスイッチが動作しない、あるいは誤作動する	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下さい。
	電気回路の問題	電気回路に問題の無いことを確認して下さい。
	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下さい。

#### 故障と対策一覧表に関する注意事項

1. 寿命に関しては、原因の項目から除いています。
2. 原因が、一覧表以外（寿命を除く）の要因の場合、製品の分解調査などを必要とすることがありますので、弊社まで問い合わせ願います。

## SMC株式会社

東京営業部TEL.03-3502-2705 名古屋支店TEL.052-581-9885 大阪支店TEL.06-391-8611

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・大塚・岡山・広島・九州

出張所 / 札幌・郡山・山形・水戸・宇都宮・土浦・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・富貴・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 埼玉県草加市程河6-19-1 TEL.0489-35-5707

気波工場 / 〒300-25 茨城県水海道市大生町6133 TEL.0297-24-1171

① この取扱説明書の内容は、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。