

■ご使用上の安全に関する注意事項■

ご使用になる前に必ず、この「安全に関する注意事項」をよくお読みの上、正しくお使いください。このカタログでは、あなたや他の人々への危害や財産の損失を未然に防止するために、危害や損害の程度をその内容により、「危険」、「警告」、「注意」、の3つのレベルに分類して説明しています。

JIS、ISOにおいても機械設備に用いる空気圧システムに関する安全性、故障・事故防止などの規格が制定されていますので、このカタログの注意事項と合わせてお読みください。これらの注意事項と合わせて、製品の仕様を十分に確認し、故障の可能性を考慮の上、専門知識を持った人が設計、組立、取扱等をおこなってください。

- ・ 日本工業規格 JIS (Japanese Industrial Standards)
JIS B 8370:空気圧システム通則 (General Rule for Pneumatic Systems)
- ・ 国際標準化機構 ISO (International Organization for Standardization)
ISO 4414:Pneumatic fluid power—Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems

⚠ 危険	⚠ 警告	⚠ 注意
正しい使用が行われなかった場合、危険が切迫し、人が死亡、または重傷を負う可能性がある内容を示しています。	正しい使用が行われなかった場合、人が死亡、または重傷を負う可能性がある内容を示しています。	正しい使用が行われなかった場合、人が軽傷、または中程度の傷害を負う危険がある場合、および物的損害の発生がある内容を示しています。

アクチュエータ安全上の注意

各シリーズに記載してある「設計上の注意」、
「安全上の注意」も合わせてお読みください。

■設計上の注意

⚠ 警告

高信頼性機器への搭載

次に示す用途の場合には、アクチュエータの設計仕様上、意図し得ない部分が含まれることがありますので、安全上の確保について別途取決めが必要です。

1. 原子力、医療介護機器、鉄道、車両、航空宇宙、海洋、船舶、ガス機器、水道、食品機器、娯楽健康機器、軍事防衛関係
2. ブレーキ回路、緊急遮断回路、安全機器等、特に安全が要求される用途
3. 上記以外の用途で、人や財産に多大な危害を及ぼす可能性のある用途

安全カバー

ストッパ部やテーブル部などの可動部に手や指、顔などを近づけると危険です。

装置またはアクチュエータが作動中に人体に危険を及ぼすおそれのある場合には、安全カバーを設けてください。

動力源の故障と供給圧力の異常

電気、空気圧などの動力源が故障したり、トラブル等で供給圧力が異常に上昇または低下すると、それに伴ってアクチュエータの推力も同様に変動することにより異常作動する場合があります。このような状況が発生した場合でも、人体や装置等に損害を与えないような対策を施してください。

非常停止、異常停止

装置が非常停止、異常停止した時や、停止後に再起動させる時も、アクチュエータの動きによって人体や装置等に損傷が起こらないような対策を施してください。

飛出し防止

アクチュエータのシリンダ部において、ピストン両側の空気が排気された状態から、ピストンの片側にエアを供給すると、アクチュエータは急激な動作を起こす場合があります。これにより、人体や装置に損傷を与えるおそれがありますので、飛出しを防止した回路設計をしてください。

保守スペースの確保

アクチュエータおよびスイッチ、継手、治具等の調整や保守点検、交換などが行えるスペースを確保してください。

使用流体

空気以外の気体、液体等の流体は使用できません。

使用圧力範囲

最高使用圧力以上で使用すると、各部の磨耗や破損が発生し、破壊や作動不良の原因となります。また最低使用圧力以下で使用すると、所定の推力が発生せず、スムーズな作動が得られない等の不具合が発生することがあります。定めた使用圧力範囲内でご使用ください。

使用速度範囲

使用速度範囲以上で使用すると、慣性力によりアクチュエータ本体、あるいはストッパ部に大きな衝撃が加わって破損することがあります。また使用速度範囲以下で使用すると、スティックスリップ（ぎくしゃく）現象が発生しスムーズな動作に支障を来す場合があります。適正な有効断面積のバルブ・配管を使用し、スピードコントロールなどを設置して、定められた速度範囲内でご使用ください。

中間停止

エアシリンダやバルブはパッキン部からのわずかなエア漏れを許容しています（JIS B 8377準拠）。よってストロークの途中で中間停止をした場合、長時間停止位置を維持できない場合があります。また空気の圧縮性により油圧や電動アクチュエータのように高精度な中間停止はできません。

衝撃吸収

慣性力が大きい場合は、別に緩衝装置を設置してください。オプションで、ラバーストッパ付、ショックアブソーバ付が用意してあるシリーズもありますが、これらで十分な場合は、別に緩衝装置を設置してください。

許容質量、許容モーメント

アクチュエータに積載物を搭載した状態で作動させる場合、以下の3つの値が許容値以内であることをご確認ください。これを超過して使用されると、ベアリングの精度低下やアクチュエータの作動不良あるいは破損する場合があります。

1. 積載物の合計質量
2. 積載物に作用する重力によるモーメント
3. 停止する時の慣性力

■使用環境上の注意

⚠ 警告

屋外での使用

直接あるいは間接的に風雨にさらされる場所、直射日光が当たる場所、および屋外の気温等の影響がある場所などでは、耐候性等で仕様外となりますので使用しないでください。

腐食環境での使用

下記の環境下では使用しないでください。

- ・ 酸、アルカリ性液、有機溶剤、薬品やそれらの飛沫のかかる場所やそのガスの雰囲気中。
- ・ 腐食性ガスの雰囲気中。
- ・ 水中や水蒸気の雰囲気中。
- ・ 紫外線や放射線の当たる場所。
- ・ オゾンの発生している場所。
- ・ 上記以外に金属やゴム、樹脂、グリスなどの劣化を招く環境下。

下記の環境下では、アクチュエータの摺動部などに付着することにより、転動体やパッキン類が損傷を受け、作動不良やエア漏れの原因となります。カバーを設けて付着しないようにしてください。

- ・ 水、熱水、塩水などの液体のかかる場所。
- ・ 粉塵および土や砂、樹脂および金属などの切粉、砂鉄などの磁化した金属粉、スパッタ等のかかる場所。
- ・ マシン油やスピンドル油、切削油などの金属やゴム、樹脂、グリスなどを劣化させる油がかかる場所。

磁場での使用

磁場の発生している場所では、スイッチ付のアクチュエータはスイッチの誤差動などが発生するため使用できません。

使用温度範囲

使用温度範囲を超えて使用すると、パッキン類の硬化をはじめとして各部の劣化が早まり作動不良の原因となります。環境温度が仕様の範囲内でも、治具や被駆動物を通して、熱が伝わる場合があります。また高速作動時は、局部的に摺動面が過熱して、同様の問題が発生するほか、断熱膨張でドレンや水分が固化あるいは凍結したり、表面が結露することがありますので凍結防止の対策を施してください。

振動

振動のある環境下での使用は避けてください。使用する場合は振動が伝わらないようにしてください。

■取扱い上の注意

⚠ 警告

取付けのゆるみ止め

アクチュエータの固定や治具等を取付けるボルトには、ゆるみ止めを施し、取付け台は、推力や停止する時の慣性力による変形、破損などを防ぐ構造としてください。アクチュエータや治具等の固定には取付面の全ての固定用貫通穴またはネジ穴を使用してください。一部分のみで固定するとアクチュエータの故障、人体や装置への損傷の原因となります。

アクチュエータの作動確認

装置にアクチュエータを取付けた後は、すぐに装置を稼働させず、正しく取付けられているかどうか、安全を確認してください。ストッパ部の調整が必要な場合は、手や指などをはさんでケガをしないよう注意してください。

磁気製品への注意

スイッチ感知用のマグネットが取付けられているタイプや、連結用のマグネットを内蔵しているアクチュエータ (PRD、PRZ、PRMシリーズ) に、磁気記録媒体を近づけるとデータが消去されることがあります。また、磁気により誤動作などが危険される機器には近づけないでください。

緩衝機構

標準装備のショックアブソーバやクッションラバを取外したり、エアクションが十分に機能しない状態で使用すると、故障および人体や装置の損傷の原因となります。

⚠ 注意

速度調整方法

スピードコントローラはニードル弁を絞った低速状態から徐々に速度を上げて、所定の速度に調整してください。

傷

ベアリングのボールが転動する溝部及びその周囲、ロッド部などの摺動面に傷・打痕等ををつけるとパッキン、軸受等の損傷につながり故障の原因となります。チューブ、ボディ外周に傷・打痕をつけると内部のピストン摺動面が変形して故障の原因となります。

■エア回路上の注意

⚠ 警告

圧縮空気の質

ゴミ、水分、塩分、劣化したコンプレッサ油やオイルカーボン粒子等を含むドレンおよび腐食性ガスを含有する圧縮空気は、パッキン類や各部品を傷めて作動不良や破損の原因となりますので、清浄な圧縮空気をご使用ください。

ドレンの除去対策

多量のドレンを含んだ圧縮空気は、空気圧機器の作動不良を招くとともに、環境汚染にもなります。アフタクーラ、エアドライヤ、エアフィルタ（濾過度50 μ m以下）などを設置してください。アクチュエータを駆動させるための空気浄化システムについては、JPAS005「空気圧シリンダの使用指針及びその選定指針」で推奨のシステムを参照してください。

圧縮空気への給油

アクチュエータは無給油で使用できます。（EHG8を除く）システムとして給油が必要な場合は、無添加タービン油1種ISO VG32 またはISO VG46 をご使用ください。マシン油、スピンドル油はパッキン類の損傷を招き、作動不良の原因となりますので使用しないでください。また、給油を途中で中止すると、初期潤滑グリスが流出しますので、給油は必ず続けて行ってください。

給油不可のアクチュエータ

PRD、PRZ、PRM、クリーンタイプPPTN、PPTNF、JKXNは特殊なグリスを使用していますので圧縮空気への給油は避けてください。

配管の清掃

配管前には、管内に圧縮空気を吹きつけるか、または必要に応じて洗浄を行い、塵埃、スケールや配管作業によって生じた切粉、シールテープ、切削油等の異物を除去してください。

継手類のシール方法

配管や継手類のネジ部にシールテープを巻く場合は、ネジの先端を1～2山残してシールテープを1～2重に巻き付け、指先で押えてネジに密着させてください。液状のシール剤を使用する場合も、ネジの先端を1～2山残して塗布してください。製品のポートメネジ側へは塗布しないでください。シールテープの破片やシール剤が配管や製品内に入ると作動不良や故障の原因となります。

配管作業

配管が確実に行われていないと作動不良の原因となります。ネジサイズがM5以下の継手は座面にガスケットを取付けて使用してください。

■保守・点検上の注意

⚠ 警告

アクチュエータの取外し

装置の改造や、メンテナンス等で、アクチュエータを取外す時は、事前に、ワークや治具などの落下、装置や機器の急激な作動等により、人体や装置に損傷を与えないか等の安全を確認してください。

その後、空気源と電源を遮断し、残圧を排気してから本作業を行ってください。

またアクチュエータの上に乗ったり、ぶらさがったり、足場にしたり、物を置いたりしないでください。

アクチュエータの分解・改造

補修パーツが設定されていないアクチュエータのバックシン交換や、バックシン交換以外の分解や追加加工、および改造は事故や故障などの原因となりますので行わないでください。

ボルト類の緩みのチェック

アクチュエータ本体や積載物を固定しているボルトやナット、金具等の緩みがあると事故や故障の原因となります。

異音のチェック

使用中、衝撃音や振動が異常に高くなった場合は、アクチュエータ本体あるいはそれに使用している部品の交換時期になっている可能性があります。

下記の項目についてチェックしてください。

1. ベアリング部
2. バックシン部
3. ショックアブソーバ部
4. ラバーストッパ部

⚠ 注意

バックシン交換

補修パーツが設定してあるアクチュエータのみバックシン類の交換が可能です。弊社バックシンセットのバックシンを使用してください。それ以外の物を使用されますと故障の原因となります。交換については以下の手順で行ってください。

1. アクチュエータに圧縮空気が供給されていない事、残圧が無い事を確認してから分解してください。
2. 劣化したグリスやドレンは十分にふき取ってください。
3. バックシンを取外す時はハウジング部に傷を付けないようにしてください。
4. バックシン全体およびハウジング部にグリスを塗布して、傷をつけたりねじれたりしないように装着してください。バックシンの装着方向についてもご注意ください。
5. ピストン外周、ロッド、シリンドラチューブ内にもグリスを塗布してください。
6. 塗布グリスについては、お問合せください。
7. 再組立時はバックシンに傷を付けないようにしてください。また、異物が付着したり内部に入ったりしないようにしてください。
8. カバー等の部品はボルトや止め輪等で確実に固定、装着してください。止め輪は外周の抜きダレが無い方を手前にして装着ください。
9. 再組立後は手動操作や供給圧力を低くして低速作動させてスムーズに作動することを確認してください。

圧縮空気浄化システムのメンテナンス

コンプレッサ、アフタクーラ、エアドライヤ、エアフィルタなど圧縮空気浄化システムのメンテナンスや、フィルタのドレン抜きを行わないでアクチュエータを作動させると、寿命の低下や故障の原因となります。特に、高温・多湿の環境下ではドレンが発生しやすいので頻繁にドレン抜きを行ってください。オートドレン付のご使用を推奨します。

アクチュエータの保管

錆の発生や、ゴム・グリスなどの劣化によるアクチュエータの性能低下を防ぐため次の事に注意してください。

1. 包装を不必要に開封しないでください。ごみの付着や錆の発生、製品に傷をつけたりします。
2. 屋外や腐食環境下、ほこりの多い場所に置かないでください。
3. 湿気の多い場所に置くと錆が発生する原因となります。
4. 高温、低温の環境下ではゴムやグリスの劣化が促進されます。

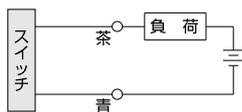
アクチュエータの廃却

廃却時は産業廃棄物として処理してください。

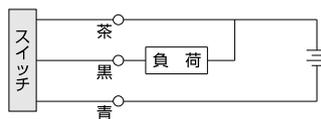
スイッチの結線方法

■基本配線

●2線式



●3線式



■プログラマブルコントローラ(シーケンスコントローラ)への接続

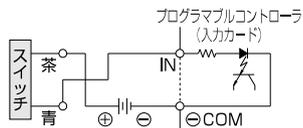
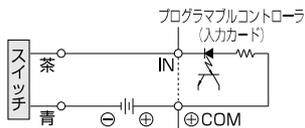
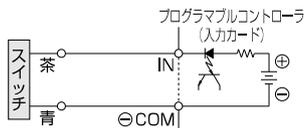
●2線式

シンクロード入力 (内部電源)

シンクロード入力 (外部電源)

ソースロード入力

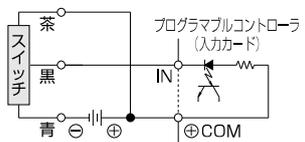
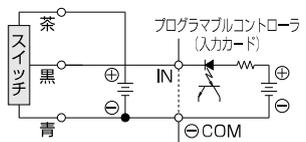
スイッチ



●3線式NPN出力

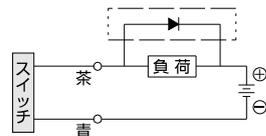
シンクロード入力 (内部電源)

シンクロード入力 (外部電源)

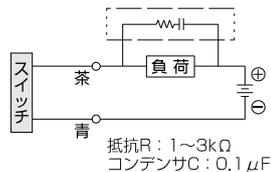


■接点保護回路(負荷サージ吸収回路)

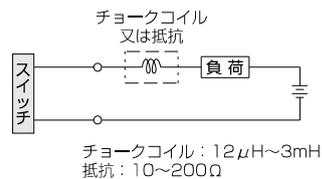
●直流電源用保護回路



●交流電源用保護回路



■ケーブルサージ吸収回路



チョークコイル: 12 μ H~3mH
抵抗: 10~200 Ω

スイッチ安全上の注意

■設計上の注意

⚠ 警告

インタロック

スイッチはアクチュエータの動作位置を検出するものであり、インタロック等の安全確保を目的とした制御機能を有するものではありません。

接点保護回路（サージ電圧対策）

リレー、ソレノイド等の誘導負荷を接続する場合は、サージ電圧が発生しますので、接点保護回路を設置してください。「スイッチの結線方法」をご覧ください。

並列接続と漏れ電流

2線式無接点スイッチは、内部回路を動作させるために、スイッチOFF時でもわずかな電流が漏れ電流として流れます。漏れ電流が、負荷の動作電流より多い場合は、負荷がONのままとなります。プログラマブルコントローラ（シーケンサ）では入力ユニットの“OFF電流値”が漏れ電流値以上である事をご確認ください。超えている場合は、3線式スイッチをご使用ください。なお、スイッチを並列に接続した場合、漏れ電流はそれぞれの総和となりますのでご注意ください。

直列接続と電圧降下

表示灯付スイッチを直列に接続すると、発光ダイオード等の内部抵抗により電圧降下を起こします。負荷側にかかる電圧は、電源の内部抵抗を考慮した電源電圧値からそれぞれのスイッチの内部降下電圧の総和を引いたものとなり、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。負荷の最低作動電圧を確認してください。

電源

電源に市販のスイッチングレギュレータを使用する場合、必ずフレームグランド（F.G.）端子を接地してください。交流をトランスで直流に変換して使用する場合には、必ず絶縁トランスをご使用ください。オートトランス（単巻トランス）を使用すると、スイッチや電源を破損する場合があります。

電源にサージが発生する場合は、発生源にサージアブソーバを接続してサージを吸収してください。

スイッチ配線長さ

スイッチ配線が長くなると、スイッチON時の突入電流で接点に過大な電流が流れて、ONしたままになる場合があります。配線の長さが10mを超える場合は、ケーブルサージ吸収回路を設けてください。「スイッチの結線方法」をご覧ください。

ストローク途中での位置検出

スイッチでストローク途中の位置を検出する場合、アクチュエータの作動速度が速すぎるとスイッチがONしない場合があります。

またスイッチがONしてもリレーの動作時間より短い場合はリレーはONしません。プログラマブルコントローラでは、入力時定数より短い場合は信号として取り込みません。このような場合はアクチュエータの作動速度を遅くしてください。

アクチュエータ設置間隔

スイッチは、アクチュエータに取付けられたマグネットで作動しますので、アクチュエータを接近させ過ぎると、双方の磁力が干渉してスイッチが誤作動する場合があります。

■使用環境上の注意

⚠ 危険

危険雰囲気での使用

スイッチは、防爆構造ではありません。爆発性ガスが危険雰囲気を生じている場所や、爆発や発火、引火などの恐れのある場所では使用しないでください。

⚠ 警告

強い磁場での使用

内蔵マグネットの磁力変化や、磁界分布の変化により、スイッチの作動不良や誤作動が発生するため使用できません。

磁性体の隣接

スイッチ付アクチュエータや、その周囲に、鉄などの磁性体が付着すると、内蔵マグネットの磁力が奪われたり、磁界が変化して、スイッチが作動しなくなる可能性があります。非磁性材料への変更等の対策をしてください。また、使用中に切粉や磨耗粉、溶接スパッタなどの鉄粉が堆積した場合も、類似の状況になる可能性があります。

使用環境

スイッチの防水性は、IEC規格IP66（JIS C0920耐水形）、又はIP67（JIS C0920防浸形）に適合していますが、常時水がかかる場合は、絶縁不良が発生する可能性があります。また、切削油等の油分や、酸・アルカリ性液や有機溶剤、およびその飛沫がかかったり、その雰囲気および水蒸気中では、リード線の硬化や絶縁不良などが発生する可能性があります。ホコリの多い所での使用も避けてください。

衝撃

使用中に過大な衝撃が加わると、有接点スイッチは、接点が誤作動することがあります。無接点スイッチにすることで不具合は軽減できますが、仕様の耐衝撃値をよく確認してご使用ください。

振動

振動のある環境下ではスイッチの誤差動や破損、取付金具の緩みが発生するため使用は避けてください。使用する場合は振動が伝わらないようにしてください。

サージが発生する場所

サージが発生する周囲では、無接点スイッチ内部の半導体素子に悪影響を及ぼすおそれがあります。サージ発生源の機器のフレームグラウンド（F.G.）端子を接地する等の対策を施してください。

温度変化

使用温度範囲内でも、急激に環境温度が変動する場合は、スイッチの誤差動や破損の原因となります。

■取扱い上の注意

⚠ 警告

スイッチの取扱い

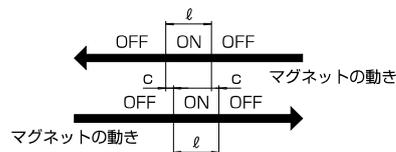
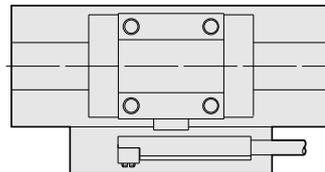
落下などにより、スイッチに衝撃を与えると、スイッチの内部が破損することがあります。

リード線の取扱い

リード線に過大な引張り力を加えると、リード線がケーブル内部で断線したり、スイッチ内部が破損する場合があります。

スイッチのセット位置（応差、動作距離）

マグネットが移動してスイッチがONした位置から、逆方向に移動してOFFするまでの距離を応差（ c ）と呼び、この範囲にスイッチをセットすると、外乱の影響を受け易く不安定となります。マグネットが移動してスイッチがONし、さらに同一方向に移動してOFFするまでの距離を動作距離（ ℓ ）と呼びます。これらの中心位置を最高感度位置と呼び、この位置にスイッチをセットすると、外乱の影響を受けにくく動作が安定します。各シリーズのページに記載の動作距離、応差は参考値です。製品間のバラツキや使用条件によって±約40%程度のバラツキを考慮してください。また、使用条件によってはさらに大きく数値が変化する場合もあります。



スイッチ固定締付トルク

スイッチ固定用ネジや取付け金具を、規定トルク以上で締付けると、スイッチや金具が破損することがあります。またトルクが不足すると、使用中に取付け位置がずれる可能性があります。規定締付トルクを守って取付けてください。

■配線上の注意

⚠ 警告

電源電圧

使用電圧範囲以外で使用したり、直流仕様（DC）のスイッチを交流電源に接続すると破裂や焼損します。

リード線の配線作業

配線作業は必ず電源をOFFにした状態で行ってください。可動部分にスイッチが設置される場合は、無理な屈曲とならないように、ケーブルにたるみや余裕をもたせたり可動部にはさまれたりしないようにする他、ケーブルを交換可能に接続する等の配慮が必要です。スパイラルチューブでエア配管とともに束ねる場合は、無理な力が加わることがありますので、余裕を持たせた配線をしてください。

負荷の接続

2線式のスイッチに、リレーやプログラマブルコントローラ等の負荷を接続しない状態で、電源に直接つないで動作させると、瞬時に過電流が流れて破裂や焼損します。

負荷の短絡

負荷が短絡した状態でスイッチを動作させると、過電流が流れ瞬時に破裂や焼損します。

極性

直流仕様（DC）の場合は極性があります。正しく配線してください。茶リード線が（+）、青リード線が（-）です。間違えて配線すると下記のような現象になります。スイッチが破損しない場合でも間違った配線での使用は避けてください。

有接点スイッチで配線を逆にすると、スイッチは作動しますが発光ダイオードは点灯しません。無接点スイッチで接続を逆にすると、スイッチは破損しませんが作動しません。

3線式は、電源線（茶）と出力線（黒）を逆に接続すると、スイッチが破損します。電源線の茶（+）と青（-）を逆に接続するとスイッチは破損しませんが作動しません。

配線の絶縁

リード線の接続部や延長ケーブルおよび端子台は絶縁不良が無いことを確認してください。スイッチに過電流が流れて破裂や焼損します。

高圧または大電流のケーブルへの隣接

高圧線や動力線との平行配線や、同一配線管では使用しないでください。誘導を受け、スイッチを含む制御回路が誤作動および破損するおそれがあります。

■保守・点検時の注意

⚠ 警告

ネジや金具の緩みのチェック

スイッチ取付けネジや金具に緩みが生じると、スイッチの位置がずれて動作不安定や誤作動の原因となります。位置を再調整後、規定トルクで締付けてください。

リード線の破損の確認

リード線の被覆に損傷があると、絶縁不良や断線の可能性があります。速やかにスイッチ交換、あるいはリード線の修理をおこなってください。