

重要な注意事項

⚠注意

●供給電圧・電流、接点容量

スイッチの仕様を越える電圧・電流および接点容量を越える負荷は使用しないでください。またDC電圧用スイッチにAC電圧を印加しないでください。電圧・電流仕様を間違えると、スイッチの動作不良や破壊・焼損が起こることがあります。

●電源の遮断

配線や接続を行う場合はスイッチの電源供給は必ず遮断してください。感電することがあります。

●誤配線

リード線の色分けに従って正しく接続してください。たとえ瞬間的な接続でもスイッチが破壊したり、焼損したりします。



●負荷なし接続

スイッチには直接電源を接続しないでください。必ずリレー、プログラマブルコントローラ等の負荷を介して接続してください。たとえ瞬間的な接続でもスイッチや負荷が破壊したり、焼損したりします。

正しい使い方 《スイッチ共通》

1. 選定

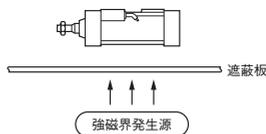
スイッチを選定する場合は、「スイッチ選定資料」の手順に沿って行ってください。

2. 使用環境

- 1) 当該製品は防爆構造ではありません。発火物、引火物などの危険物のある場所では使用しないでください。
- 2) 屋内環境で使用してください。
- 3) 使用温度範囲についてはスイッチの仕様内で使用してください。油圧シリンダの場合、使用条件によっては油温があがる場合がありますので、油圧回路側やオイルクーラの設置を考慮してください。
- 4) 耐振動・耐衝撃についてはスイッチの仕様内で使用してください。
- 5) 薬品類の雰囲気での使用は避けてください。
- 6) シリンダ及びスイッチには、切粉・切削油・水がかかるような場所では使用しないでください。コードの切断やスイッチの動作不良の原因になります。(WR、WS形スイッチを除く)
- 7) シリンダ同士の接近に注意してください。
 - スイッチセットシリンダを2本以上平行に接近させて使用する場合は、お互いの磁力干渉により、スイッチが誤動作する場合がありますので、シリンダチューブ間隔を30mm以上離してご使用ください。各シリンダシリーズ毎に、許容間隔が示されている場合は、その値を使用してください。
 - 必ずご使用の際は、実機での動作確認の実施をお願い致します。

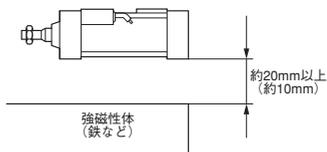
8) 強磁場

- 周囲に強力な磁界が発生する場所では、鉄板等で磁気シールドを施してください。(遮蔽板は、シリンダ及びスイッチから20mm以上離して設置してください。)
- 磁界の影響でスイッチが誤動作する場合があります。



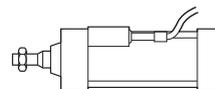
9) 強磁性体

- シリンダ本体外周およびスイッチ近辺には、強磁性体（鉄など）を近づけないでください。目安として、20mm以上離すようにしてください。薄形シリンダの場合は、10mm以上離してください。
- 磁界の影響でスイッチが誤動作する場合があります。



3. 配線

- 1) 配線する時は、必ず電源を遮断して作業を行ってください。
 - 作業中に作業者が感電することがあります。また、スイッチや負荷が破損することがあります。
- 2) スwitchのコードには、曲げ・引っ張り・ねじりなどの荷重が加わらないようにしてください。特にスイッチコード根元に荷重が加わらないよう、スイッチのコードをタイロッド等に固定するなどの処置をしてください。



- コード断線の原因となります。特にコードの根元に荷重が加わると、スイッチの内部電気回路基板が破損することがあります。
 - タイロッド等に固定する場合も締め付け過ぎないようにしてください。コードの断線の原因となります。
- 3) 曲げ半径はできるだけ大きく（コード径の2倍以上）とってください。
 - コードの断線の原因となります。
 - 4) 接続先までの距離が長い場合は、コードがたるまないように20cmぐらいの間隔でコードを固定してください。
 - 5) コードを地上に這わせる場合は金属製の管に通したりして保護してください。
 - 被覆が破損したりして、断線や短絡の原因となります。
 - 6) スwitchから負荷や電源までの距離は10m以内にしてください。
 - 10m以上になりますと、使用時スイッチに突入電流が発生し、スイッチが破損することがあります。突入電流対策については、「接点保護上の注意事項」を参照の上対策してください。
 - 7) コードは他の電気機器の高圧線、動力源用ケーブルと一緒に束ねたり、近くに配線したりしないでください。
 - 高圧線、動力源及び動力源用ケーブル等からのノイズがスイッチコードに侵入してスイッチや負荷の誤動作の原因となります。シールド管等で保護することを推奨します。

4. 取付

- 1) スwitchの取付ねじは指定の締付トルクで締めてください。締付トルクが指定トルクより大きいとスイッチが破損したり、締付トルクが小さいとゆるみの原因となります。
- 2) スwitchの検出位置がスイッチ動作範囲の中央になるようにスイッチ位置を調整してください。

5. 保守・点検

スイッチを長時間安定して動作させるためには、一般の電気制御機器と同様に次のような保守・点検を行ってください。分解は絶対に行わないでください。

- 1) スwitchの取付位置のずれ、取付ねじのゆるみ
- 2) 表示灯の動作や負荷の動作
- 3) 周囲環境の異常（振動、衝撃、温度など）
- 4) 金属粉、切粉の付着の有無
- 5) 切削油や水の付着の有無
- 6) 配線、結線部、コードの異常の有無

6. 保管

- 1) 保管する場合は、温度、錆の発生、コードの劣化、振動・衝撃に配慮してください。
- 2) 乾燥した冷暗所（-10～25℃）に保管してください。

7. 廃棄

- 1) 火中に投げないでください。有毒ガスが発生することがあります。
- 2) 不燃物として処理してください。

油圧機器用スイッチ

		シリーズ	コード取出方向	表示灯	結線		
汎用形	磁気近接形	有接点形		AX	コード後出し	1灯式	2線
				AZ	コード上出し		
		無接点形		AX	コード後出し	2灯式	2線
			AZ	コード上出し			
			AX	コード後出し	1灯式	2線	
			AZ	コード上出し			
耐切削油剤仕様	磁気近接形	有接点形		WR	コード後出し コード上出し	1灯式	2線
		無接点形		AX	コード後出し	1灯式	2線
				AZ	コード上出し		
			WS	コード後出し コード上出し	2灯式	2線	

空気圧機器用スイッチ

		シリーズ	コード取出方向	表示灯	結線		
汎用形	磁気近接形	有接点形		AX・ZC・JR・GR	コード後出し	1灯式	2線
				AZ・KR・ZR・HR	コード上出し		
		無接点形		ZE・PD	コード後出し コード上出し	1灯式	2線
				AX	コード後出し	2灯式	2線
				AZ	コード上出し		
				AX・ZC・JS (M)	コード後出し	1灯式	2線
			AZ・KS (M)	コード上出し			
			AX・ZC・ZE・PD	コード後出し	1灯式	3線	
			AZ・ZS・ZE・PE	コード上出し			
			ZE・PD	コード後出し	1灯式	2線	
			ZE・PE	コード上出し			
	耐切削油剤仕様	磁気近接形	有接点形		L3	コード後出し	1灯式
			L4	-	1灯式	ターミナル式	
無接点形			WR	コード後出し コード上出し	1灯式	2線	
		AX (W)	コード後出し	1灯式	2線		
		AZ (W)	コード上出し				
		WS	コード後出し コード上出し	2灯式	2線		
強磁界仕様	磁気近接形	無接点形	ZD	コード後出し	2灯式	2線	

スイッチ・空気圧シリンダ適合表

検出方式	接点方式	シリーズ	表示灯	省スペース形空気圧シリンダ					
				10S-1R	10S-6	10F-2	10F-1	10G-3	
磁気近接形	有接点	AX・AZ形	1灯式						
					●				
					●			●	
					●				
							●	●	
					●				
	無接点	AX・AZ形	2灯式						
					●				
			1灯式						
					●				
		PD・PE形	1灯式		●			●	
					●				
ZE形			1灯式		●				
					●				
ZC形	1灯式								
	KS (M) 形	1灯式	●		●				
JS (M) 形	1灯式								
ZS形	1灯式	●							
ZD形	2灯式		●						
磁気近接形耐切削油剤仕様	有接点	WR形	フレックスチューブ	1灯式					
		WR形	コードタイプ	1灯式					
	無接点	WS形	フレックスチューブ	2灯式					
		WS形	コードタイプ	2灯式					
掲載ページ				38	96	262	280	288	

注) ●印は標準、○印は準標準になります。

AX・AZ形スイッチは、取付方式にかかわらずスイッチ本体単品は共通でご使用いただけます。

検出方式	汎用形空気圧シリンダ					取付方法	掲載ページ	
	RL2	10Z-3	10Z-2	10A-6	DC7			10A-2
磁気近接形				●	●	●	タイロッド式	880
		●	●				バンド式	880
							溝取付	880
							溝取付	884
							溝取付	885
		●	●				バンド式	886
							溝取付	887
		○	○				バンド式	888
							溝取付	889
	●						レール式	890
				●	●	●	タイロッド式	912
		●	●				バンド式	912
							溝取付	912
				●	●	●	タイロッド式	908
		●	●				バンド式	908
							溝取付	908
							溝取付	916
							溝取付	917
		●	●				バンド式	918
							溝取付	919
		○	○				バンド式	920
							溝取付	903
							バンド式	922
							レール式	922
					○	タイロッド式	930	
	○					バンド式	930	
	○					タイロッド式	930	
	○					バンド式	930	
					○	タイロッド式	930	
	○					バンド式	930	
	○					タイロッド式	930	
	○					バンド式	930	
374	480	566	632	744	768			

有接点と無接点の一般的比較

項目	接点方式	有接点	無接点
信頼性		機械的接点があるため低い	機械的接点がないため高い
動作回数(耐久性)		数百万～数千万回	半永久的
チャタリング		あり	なし
応答性		遅い	速い
振動・衝撃性		弱い	強い
応差		大きい	小さい
リード線数		2本	2・3本
価格		安価	高価

スイッチ用語説明

電源電圧

スイッチ主回路を駆動させるための電圧。
(3線式無接点形)

負荷電圧(使用電圧)

スイッチに印加できる電圧。
(3線式無接点の場合は、出力部に印加できる電圧)

負荷電流(使用電流)

スイッチに流すことのできる電流。
(3線式無接点の場合は、出力部に流すことのできる電流)

消費電流

スイッチ主回路に流れる電流。
(3線式無接点形)

内部降下電圧

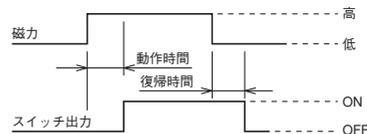
スイッチON時に、スイッチの⊕～⊖間(無接点3線式は出力～GND間)に発生する電圧。従ってスイッチON時に負荷に印加される電圧は、内部電圧降下分減少します。

漏れ電流

スイッチOFF時に、スイッチの⊕～⊖間(無接点3線式は出力～GND間)に流れる電流。

動作時間・復帰時間

動作時間: 磁力がスイッチのONレベルまでに達した後、スイッチがOFF→ONするまでの時間。
復帰時間: 磁力がスイッチのOFFレベルまでに達した後、スイッチがON→OFFするまでの時間。



応答時間

動作時間、復帰時間のこと。無接点形では、動作時間と復帰時間がほぼ同じであるため、両方の意味で応答時間と表わしている。

保護構造について

■ IEC (International Electrotechnical Commission : 国際電気標準会議) 規格 (IEC529)

IP-6

水の侵入に対する保護等級

人体および固体異物に対する保護等級

等級	保護の程度	テスト法	
4	飛沫に対する保護 	いかなる方向からの水の飛沫によっても有害な影響をうけない。	あらゆる方向から、10分間散水する。
5	噴流水に対する保護 	いかなる方向からの水の直接噴流によっても有害な影響をうけない。	あらゆる方向からのべ15分間放水する。
6	波浪に対する保護 	いかなる方向からの水の強い直接噴流によっても水が侵入しない。	あらゆる方向からのべ15分間放水する。
7	水中への浸漬に対する保護 	規定の圧力、時間で水中に没しても水が侵入しない。	水深1mに30分間没する。
8	水没に対する保護 	常時水中に没して使用できる。	個別に定める。

等級	保護の程度	
6	耐塵形 	粉塵が内部に侵入しない。

保護特性記号 (International Protection)

■ JEM (日本電機工業会) 規格

IP-6 G

油の侵入に対する保護等級

水の侵入に対する保護等級

人体および固体異物に対する保護等級

等級	保護の程度	
G	耐油形 	いかなる方向からの油滴、油沫も内部に侵入しない。

IEC529に同じ

IEC529に同じ

スイッチの表示灯方式

1) 1灯式

a) ON時点灯式

スイッチがピストン位置を検出している時に表示灯が点灯し、スイッチがONとなります。ピストン位置を検出していない時には表示灯が消灯し、スイッチOFFとなります。

b) OFF時点灯式

スイッチがピストン位置を検出している時に表示灯が消灯し、スイッチがONとなります。ピストン位置を検出していない時には表示灯が点灯し、スイッチOFFとなります。



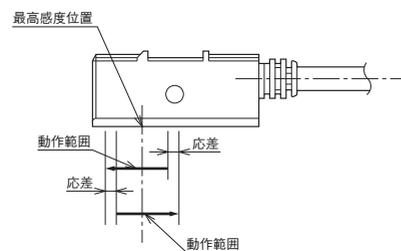
2) 2灯式

スイッチがピストン位置を検出している時に表示灯が点灯し、スイッチがONとなります。この時ピストンの位置によって表示灯が赤色または緑色点灯となります。この緑色点灯域を最適調整範囲と呼びます。

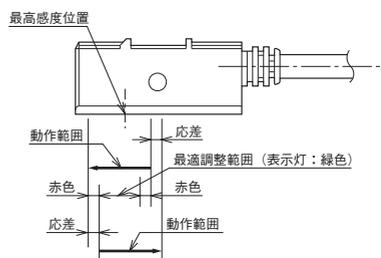
スイッチを取付る場合にはスイッチの検出位置がこの最適調整範囲の中央になるように取付けてください。

スイッチの最高感度位置と動作範囲／応差

【1灯式】



【2灯式】



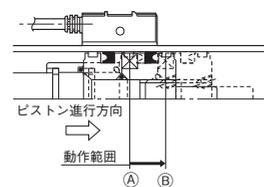
- スwitchを取付る場合は、スイッチ検出位置が動作範囲の中央位置（2灯式の場合は緑色点灯域の中央位置）になるように取付けてください。
- シリンダの両ストローク端で位置検出する場合は「スイッチの最適設定位置」（各シリンダのカタログ参照）でスイッチを取付るとスイッチの検出位置は動作範囲の中央位置となります。

注) ● 各スイッチの最高感度位置はスイッチ外形図を参照してください。
● 各スイッチの動作範囲・応差は適合シリンダのカタログを参照してください。

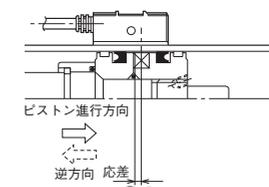
スイッチの動作説明

1) 磁気近接形動作について

磁気近接形スイッチをチューブ外周に取付磁石の装着してあるピストンが、その下方に位置するときピストン位置を検出する。シリンダのストローク位置を外部より非接触で検出するものです。



⇒ 印の方向にピストンが動いた場合、磁石が①の位置になると、スイッチはONになります。ONの状態は①-②間続き、これを動作範囲とします。

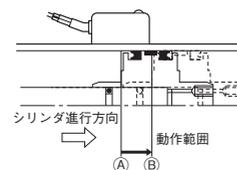


⇒ 印の方向にピストンを動かし、ピストンが①の位置にきてONしその位置から逆方向に移動した時、③の位置までONの状態が続きます。この①-③間を応差とします。応差は動作範囲の両端に発生します。

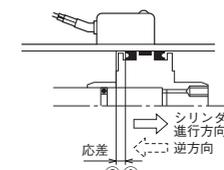
注) 上図はAX形スイッチです。

2) 鉄片近接形動作について

ピストンが近くない場合にはスイッチの接点部は磁氣的に平衡が保たれ「開」(OFF状態)となっています。この状態で強磁性体(ピストン)が近づくと、接点部は磁氣的な平衡がくずれて「閉」(ON状態)となります。このようにシリンダの外部から非接触でピストン位置を検出します。



⇒ 印の方向にピストンが動いた場合、ピストンが①の位置になると、スイッチはONになります。ONの状態は①-②間続き、これを動作範囲とします。



⇒ 印の方向にピストンを動かし、ピストンが①の位置にきてONしその位置から逆方向に移動した時、③の位置までONの状態が続きます。この①-③間を応差とします。応差は動作範囲の両端に発生します。

スイッチを選定する場合の条件

項目	内容
1. シリンダのシリーズ	シリンダシリーズにより使用できるスイッチの形状が異なります。
2. 負荷の種類	小形リレー・プログラマブルコントローラ・小形ソレノイド等
3. 負荷の使用電圧、使用電流	定常電圧値、サージ電圧値、定常電流値、突入電流値
4. 負荷の動作電圧・電流、復帰電圧・電流	スイッチの電気仕様との適合性の確認。
5. 負荷の動作時間 (ms)	スイッチからの入力信号を得てから負荷が動作する時間
6. シリンダの動作速度 (mm/s)	中間ストロークでの検出時に必要となります。
7. スwitchの動作頻度 (回/時間)	有接点形と無接点形とでは動作耐久回数は異なります。
8. 制御方法	シリンダの動きに対するスイッチのシーケンス回路。特に直列・並列接続等の有無の確認
9. 周囲環境	温度、振動、衝撃、切削油剤・水等の飛散状況、周囲磁界強度、強磁性体（鉄・切粉など）の有無、他の電気機器の動力源（モータ等）の有無

スイッチの選定手順

スイッチを選定する場合、次の項目を決定する必要があります。

チェック	選定判定項目	選定方法
<input type="checkbox"/>	1 シリンダの決定	シリンダの選定資料を参考にシリンダを決定してください。決定したシリンダに適合するスイッチの中から（各シリーズのスイッチ仕様欄確認）スイッチを選定してください。
<input type="checkbox"/>	2 負荷の種類選定	各スイッチの適合負荷を参考に、制御に必要な負荷の種類を選定してください。（IC回路、小形リレー、プログラマブルコントローラ、小形ソレノイド、等）
<input type="checkbox"/>	3 制御回路の使用電源の決定	直流（電圧値、電圧変動値、電流容量値） 交流（電圧値、電圧変動値、電流容量値、等）
<input type="checkbox"/>	4 スwitchの使用電圧使用電流の選定	定常時の電圧値（直流用、交流用）、電流値がスイッチの使用電圧（電流）範囲を越えないように選定してください。有接点形は最大接点容量（電圧×電流）を越えないようにしてください。スイッチの内部電圧降下値、漏れ電流値、消費電流値などで負荷との適合性を確認してください。
<input type="checkbox"/>	5 接点（出力）保護回路の選定	負荷に誘導負荷（小形リレー、小形ソレノイド）、容量性負荷（ケーブル延長10m以上、コンデンサ、AC入力プログラマブルコントローラ等）を使用する場合は、スイッチON時、またはOFF時にサージ電圧、突入電流が発生しますので接点（出力）保護を設けてください。（スイッチ仕様欄、各スイッチの取扱要領を参考にしてください） 誘導負荷を使用される場合、負荷側にサージ電圧の保護回路が内蔵されているものを使用されることを推奨します。
<input type="checkbox"/>	6 有接点形・無接点形の選定	動作回数に耐久性が必要な場合は無接点形を選定してください。また、有接点形、無接点形比較表を参考に選定してください。
<input type="checkbox"/>	7 周囲環境による選定	次表により選定してください。
<input type="checkbox"/>	8 応答速度の確認	スイッチの動作時間、復帰時間、応答速度及び負荷の動作時間から、次頁を参考にして、負荷が動作するか確認してください。
<input type="checkbox"/>	9 コードの長さ	1.5m、5m仕様を標準化しています。（一部のスイッチを除く） 詳細は各シリンダカタログを参照してください。

周囲環境

1) 使用温度

各スイッチの仕様欄の使用温度範囲内でご使用ください。
油圧シリンダの場合は、作動条件により油温が上がる場合があります。
油圧回路側やクーラの設置を考慮してください。

2) スwitchに切削油剤・水がかかる場合の選定指針

状況	選定指針
切削油剤・水が常時または頻りに飛散する場合	たとえ、霧状または1日につき数回程度飛散する場合であっても、耐切削油剤仕様（AX205WCE・AZ205WCE・WR・WS形）スイッチを使用してください。但し、不水溶性切削油剤の2種がかかる場合は、別途ご相談ください。
切削油剤中、水中	たとえ一時的であっても使用しないでください。

3) その他の環境

発火物、引火物などの危険物のある場所	⇒使用しないでください。
薬品類雰囲気のある場所	
切粉がかかる場合	⇒スイッチ取扱要領の設置場所を参考に対策してください。
強力な磁界が発生する場合	
スイッチおよびシリンダ周囲に強磁性体（鉄等）が接近する場合	
振動・衝撃のある場合	⇒各スイッチ仕様の耐振動、耐衝撃を参考にしてください。
直射日光（屋外）が当たる場合	⇒屋内環境で使用してください。 直射日光等が当たる場合は、カバー等を設けてください。

検出可能なシリンダピストン速度

- 中間位置にスイッチを設定する時は、負荷リレー等の応答速度との関係上、シリンダ最大速度300mm/s以内としてください。
- ピストン速度が速すぎると、スイッチは動作しますがスイッチの動作している時間が短く、リレー等の負荷が動作しない場合がありますので注意してください。
検出可能なシリンダピストン速度は、下記の式を参考に決定してください。

$$\text{検出可能ピストン速度(mm/s)} = \frac{\text{スイッチ動作範囲(mm)}}{\text{負荷の動作時間(ms)}} \times 1000$$

- 注) ●負荷の動作時間は、各社リレー等の負荷カタログを参照してください。
●スイッチの動作範囲は最小値を、また負荷の動作時間は最大値にて計算してください。