

ラック・ピニオンによって回転運動をさせる揺動形シリンダ。

- 無給油形。
- 独自のバックラッシュ除去機構により、回転端でのガタをなくしました。
- ピストンタイプの採用により、小形でも高トルクが得られます。
- 揺動角度は、回転角度微調整機構の採用により、 $\pm 5^\circ$ の調整が可能です。
- クッション機構を標準装備。
- 標準形にスイッチを取付けるとスイッチセット仕様になります。



仕様

種類 形式	標準形 TRA-1	スイッチセット TRA-1R
構造	ラック・ピニオン方式	
内径 mm	$\phi 63 \cdot \phi 80$	
揺動角度	$90^\circ \sim 180^\circ$	
調整角度	$\pm 5^\circ$	
定格トルク (0.5MPa時)	$\phi 63 : 34.3\text{N} \cdot \text{m}$ $\phi 80 : 66.7\text{N} \cdot \text{m}$	
使用圧力範囲	0.1 ~ 0.7MPa	
耐圧力	1MPa	
使用温度範囲	$-10 \sim +70$ (但し、凍結なきこと)	
クッション機構	両側クッション付	
クッション角度	両端 20°	
ねじ公差	JIS6g	
給油	不要 (給油でも可)	

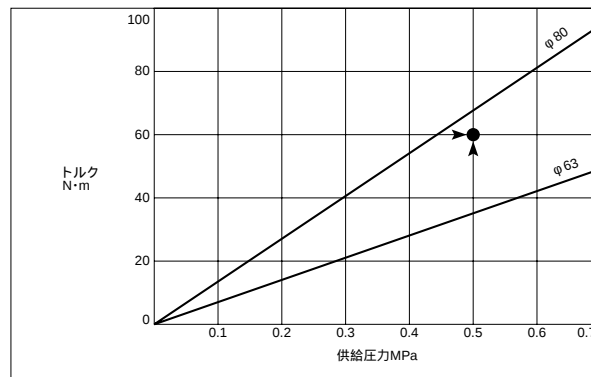
質量表

単位 : kg

内径 揺動角度	基本質量 (SD形)		支持金具質量	スイッチ加算質量
	標準形	スイッチセット (スイッチ2個付)		
		コード付	コネクタ付	
$\phi 63-90^\circ$	6.2	6.5	6.3	1.53
$\phi 63-180^\circ$	6.4	6.7	6.5	1.53
$\phi 80-90^\circ$	10.5	10.8	10.6	2.9
$\phi 80-180^\circ$	11.5	11.8	11.6	2.9

0.125

●理論出力トルク線図



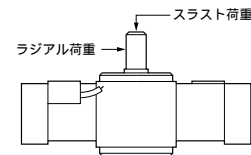
●図の見方

使用圧力が0.5MPaで、トルクが60N・m必要な場合には、供給圧力を縦軸にトルクを横軸に各々延長して交点を求めます。この交点を上回る内径を選定すると、内径 $\phi 80$ が選定できます。(揺動時間等については選定資料を参照してください。)

●許容ラジアル・スラスト荷重

単位 : N

内径	荷重	ラジアル	スラスト
$\phi 63$		834	490
$\phi 80$		1470	883



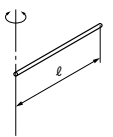
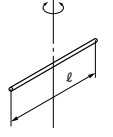
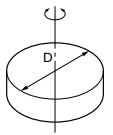
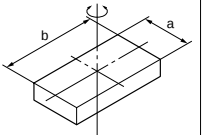
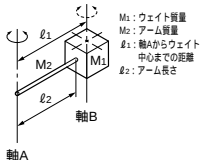
上記以上の荷重が直接シャフトに掛からないよう配慮してください。

選定資料

TRA-1シリーズは、クッション機構を内蔵しています
が、シリンダの場合と同様に内部クッションで吸収で
きるエネルギーには限度があります。
回転端での負荷の運動エネルギーEは下記で表わされま
す。

$$E = \frac{1}{2} \omega^2 (J) \quad \begin{array}{l} \text{慣性モーメント (kg} \cdot \text{m}^2) \\ \omega: \text{回転端での角速度 (rad/s)} \\ E: \text{運動エネルギー (J)} \end{array}$$

慣性モーメント算出表

概 略	慣性 モーメント	概 略	慣性 モーメント
●軸が棒端の場合		●軸が棒の中央の場合	
	$I = \frac{M l^2}{3}$		$I = \frac{M l^2}{12}$
		注) 軸は重心を通る	
●円柱 (円板を含む) の場合		●直方体の場合	
	$I = \frac{M D^2}{8}$		$I = \frac{M}{12} (a^2 + b^2)$
	注) 軸は重心を通る	注) 軸は重心を通る	
●アームの場合 (軸Aを中心に回転)			
	$I = I_1 + M_1 l_1^2 + \frac{M_2 l_2^2}{3}$ I ₁ : ウエイトの重心を通る軸(軸B)を中心とした場合のウエイトの慣性モーメント		
	M ₁ : ウエイト質量 M ₂ : アーム質量 l ₁ : 軸Aからウエイト中心までの距離 l ₂ : アーム長さ		
		I (I ₁): 慣性モーメント kg · m ²	
		M (M ₁ , M ₂): 質 量 kg	
		l, a, b: 長 さ m	
		D: 直 径 m	

例題

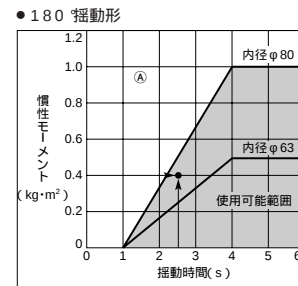
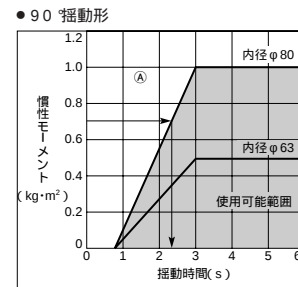
慣性モーメント0.7kg・m²の負荷を内径φ80・揺動角度90°のロータリアクチュエータで揺動させて、ロータリアクチュエータの内部クッションのみで運動エネルギーを吸収させる場合、揺動時間を何秒以上に設定すればよいか。

解

上のグラフより慣性モーメント0.7kg・m²の揺動時間を読み取ると2.3秒である。よって2.3秒以上の揺動時間になるようにスピードコントローラを調整する。

つまり、内部クッションでエネルギーを吸収する場合は、慣性モーメントと回転端での角速度によって決まります。回転端での角速度は、言いかえると揺動時間と関係しています。

TRA-1シリーズを正しくご使用していただくために下のグラフを有効に利用してください。慣性モーメントの算出は、下表を参照してください。

慣性モーメントと揺動時間の関係
(供給圧力0.5MPa・摩擦抵抗0の場合)

例題

慣性モーメント0.4kg・m²の負荷を揺動時間2.5秒で180°揺動させる場合、機種は何を選定すればよいか。(SD形)

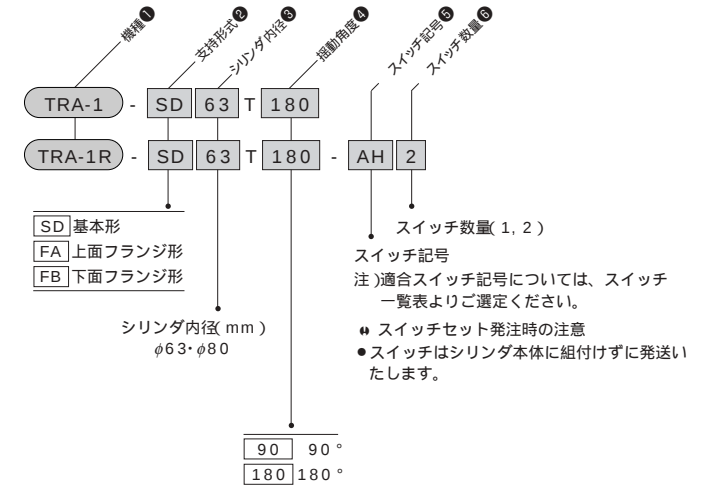
解

上のグラフより慣性モーメント0.4kg・m²で揺動時間2.5秒の交点を求めその点よりも左側にある内径を選ぶ。揺動角度は180°だから、TRA-1 SD80T180になる。

注) 尤し、求めた交点がA領域に入る場合は、別途衝撃吸収装置を設けてください。
衝撃吸収装置に**TAIYO**ショックアブソーバを使用すれば、効果的に負荷の運動エネルギーを吸収することができます。

●標準形

●スイッチセット



スイッチ一覧表

■標準品

種類	スイッチ記号	負荷電圧範囲	負荷電流範囲	最大開閉容量	保護回路	表示灯	結線方式	コード長さ	適合負荷		
有 接 点	AF AX101	DC:5 ~ 30V AC:5 ~ 120V	DC:5 ~ 40mA AC:5 ~ 20mA	DC:1.5W AC:2VA	なし	発光ダイオード (ON時赤色点灯)	0.3mm ² 2芯外形φ4mm コード後方取出し	1.5m	小形リレー プログラマブル コントローラ		
	AG AX105							5m			
	AH AX111				あり	なし		1.5m			
	AJ AX115							5m			
	AE AX125	DC:30V以下 AC:120V以下	DC:40mA以下 AC:20mA以下	なし	発光ダイオード (ON時赤色点灯)	4ピンコネクタ式 コード後方取出し	5m				
	AK AX11A	AC:5 ~ 120V	5 ~ 20mA				2VA	0.5m			
	AL AX11B	DC:5 ~ 30V	5 ~ 40mA				1.5W	0.5m			
	C YR101	DC:5 ~ 50V	DC:3 ~ 40mA				DC:1.5W	発光ダイオード (ON時赤色点灯)		0.3mm ² 2芯外形φ3.4mm コード後方取出し	1.5m
	U YR105	AC:5 ~ 120V	AC:3 ~ 20mA				AC:2VA				5m
	S SR405	AC:80 ~ 220V	2 ~ 300mA				30VA	なし		ネオンランプ (OFF時点灯)	0.5mm ² 2芯外形φ6mm コード後方取出し
無 接 点	BE AX201	DC:5 ~ 30V	5 ~ 40mA	-	あり	発光ダイオード (ON時赤色点灯)	0.3mm ² 2芯外形φ4mm コード後方取出し	1.5m	小形リレー プログラマブル コントローラ		
	BF AX205							5m			
	CE AX211					発光ダイオード (2灯式 赤/緑)		1.5m			
	CF AX215							5m			
	A YS211	DC:10 ~ 30V	6 ~ 70mA	-	なし	発光ダイオード (2灯式 赤/緑)	0.3mm ² 2芯外形φ3.4mm コード後方取出し	1.5m			
	B YS215							5m			

注) ●保護回路なしのスイッチにおいては、誘導負荷(リレー等)を使用する場合は、必ず負荷に保護回路(SK-100)を付けてください。

●各スイッチの取扱いについては、巻末のスイッチ仕様欄を必ずお読みください。

●AX形スイッチは全て取付け可能です。上記以外の形式については、巻末のスイッチ仕様欄を参照してください。

●AX形スイッチ

コード式



●YR・YS形スイッチ

コネクタ式

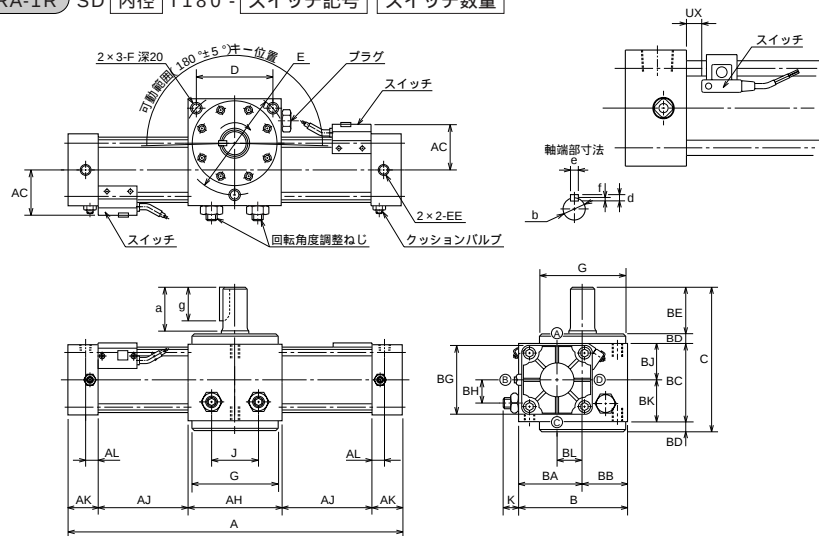


●SR形スイッチ



揺動角度180°SD

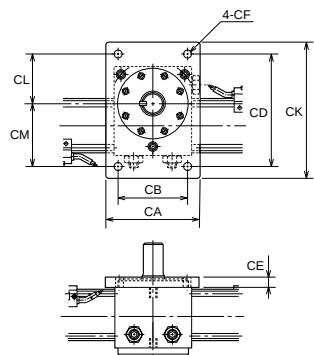
TRA-1R SD 内径 T180 - スイッチ記号 | スイッチ数量



●標準形・スイッチセットの外形寸法は同寸法です。

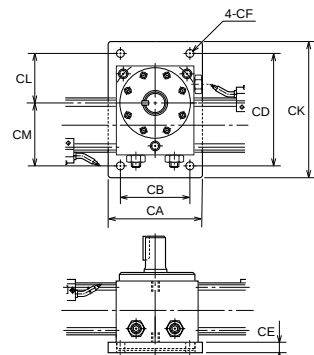
●FA

TRA-1R FA 内径 T180 - スイッチ記号 | スイッチ数量



●FB

TRA-1R FB 内径 T180 - スイッチ記号 | スイッチ数量



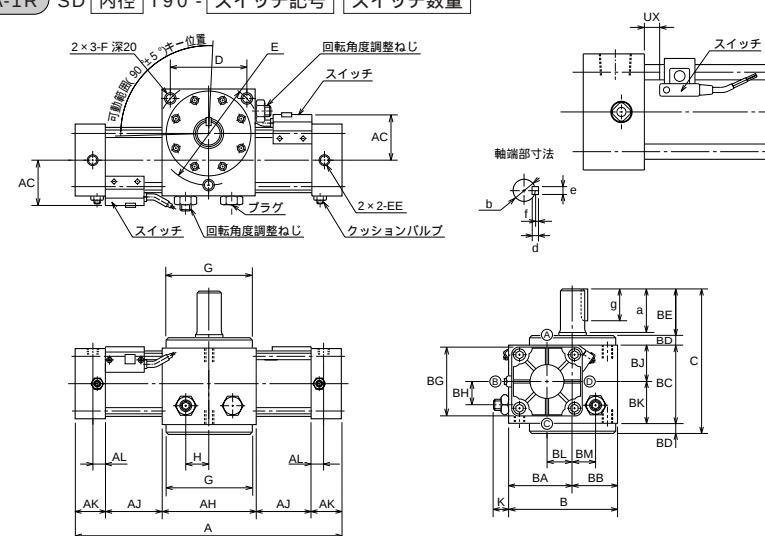
寸法表

内径	記号	A	AC			AH	AJ	AK	AL	B	BA	BB	BC	BD	BE	BG	BH	BJ	BK	BL	C	CA	CB
			AX形	YRYS形	SR形																		
φ 63		370	47	44	51	100	103	32	14.5	117	70	47	85	10	47	76	24	40	45	30	152	120	90
φ 80		436	52	53	59	124	118	38	16.5	143	85	58	103	12	63	94	28	49	54	35.5	190	150	110

内径	記号	CD	CE	CF	CK	CL	CM	D	E	EE	F	G	J	K	UX				軸 寸 法					
															AX形	YR形	YS形	SR形	a	b	d	e	f	g
φ 63		144	14	φ13	174	62	82	80	109	Rc3/8	M10	φ90h7	48	9	5	3	8	0	42	φ25h6	7	8	4	36
φ 80		183	16	φ13	223	78	105	100	136	Rc3/8	M12	φ114h7	60	12	6	3	8	0	58	φ35h6	8	10	5	50

揺動角度90°SD

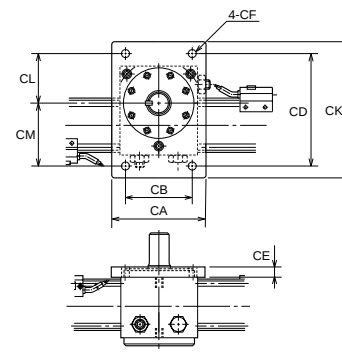
TRA-1R SD 内径 T90 - スイッチ記号 | スイッチ数量



●標準形・スイッチセットの外形寸法は同寸法です。

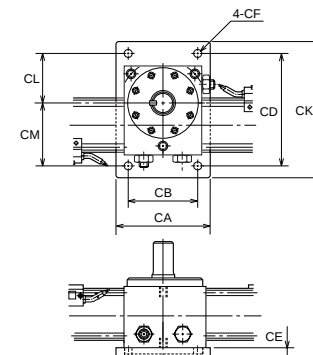
●FA

TRA-1R FA 内径 T90 - スイッチ記号 | スイッチ数量



●FB

TRA-1R FB 内径 T90 - スイッチ記号 | スイッチ数量



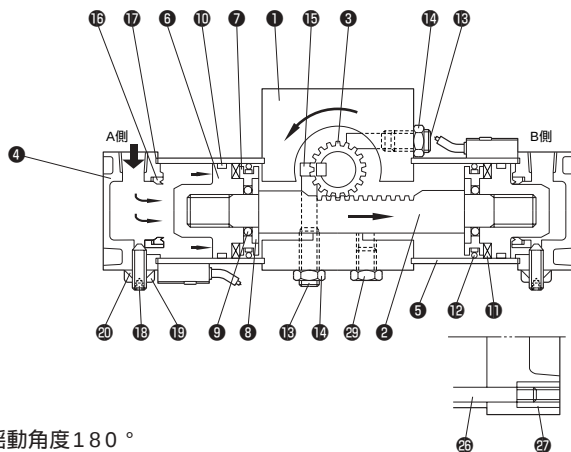
寸法表

内径	記号	A	AC			AH	AJ	AK	AL	B	BA	BB	BC	BD	BE	BG	BH	BJ	BK	BL	BM	C	CA
			AX形	YRYS形	SR形																		
φ63		300	47	44	51	100	68	32	14.5	117	70	47	85	10	47	76	24	40	45	30	25	152	120
φ80		350	52	53	59	124	75	38	16.5	143	85	58	103	12	63	94	28	49	54	35.5	30	190	150

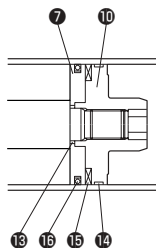
内径	記号	CB	CD	CE	CF	CK	CL	CM	D	E	EE	F	G	H	K	UX				軸 寸 法						
																AX形	YR形	YS形	SR形	a	b	d	e	f	g	
φ 63		90	144	14	φ13	174	62	82	80	109	Rc3/8	M10	φ90h7	24	9	5	8	3	0	42	φ25h6	7	8	4	36	
φ 80		110	183	16	φ13	223	78	105	100	136	Rc3/8	M12	φ114h7	30	12	6	8	3	0	58	φ35h6	8	10	5	50	

揺動角度90°

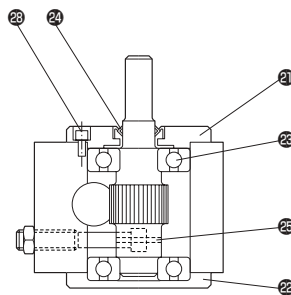
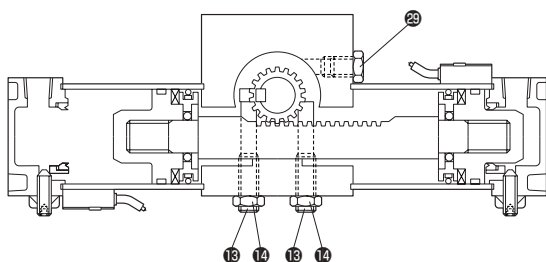
●内径φ63



●内径φ80



揺動角度180°



部品表

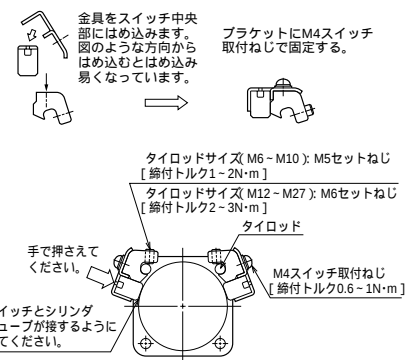
No.	名 称	材 質	数量
①	ボディ	アルミニウム合金	1
②	ラック	機械構造用炭素鋼	1
③	ピニオン	クロムモリブデン鋼	1
④	カバー	アルミニウム合金	2
⑤	チューブ	アルミニウム合金	2
⑥	ピストン	アルミニウム合金鋳物	2
⑦	パッキンハウジング	アルミニウム合金	2
⑧	ピストンワッシャ	一般構造用圧延鋼	2
⑨	ピストンロッド用Oリング	ニトリルゴム	2
⑩	ウェアリング	合成樹脂	2
⑪	磁石	—	2
⑫	ピストンパッキン	ニトリルゴム	2
⑬	角度調整ねじ	クロムモリブデン鋼	2
⑭	角度調整ロックナット	機械構造用炭素鋼	2
⑮	角度調整ピン	クロムモリブデン鋼	1

注) 標準形とスイッチセットの内部構造は変わりません。

No.	名 称	材 質	数量
⑯	クッションパッキン	金輪付ニトリルゴム	2
⑰	端面シール	アスベスト	2
⑱	クッションバルブ	クロムモリブデン鋼	2
⑲	クッションロックナット	一般構造用圧延鋼	2
⑳	バルブシール	ふっ素樹脂	2
㉑	シャフトカバー	一般構造用圧延鋼	1
㉒	エンドカバー	一般構造用圧延鋼	1
㉓	ベアリング	—	2
㉔	オイルシール	金輪付ニトリルゴム	1
㉕	スプリングピン	—	1
㉖	タイロッド	機械構造用炭素鋼	8
㉗	タイロッドナットA	一般構造用圧延鋼	8
㉘	六角穴付ボルト	—	16
㉙	プラグ	一般構造用圧延鋼	1

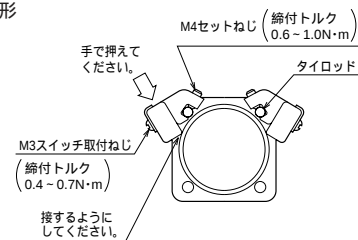
スイッチ検出位置の設定方法

AX形

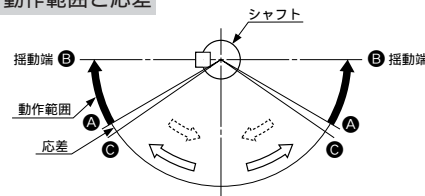


- 2本のセットねじを六角レンチでゆるめてタイロッドにそって移動させます。
- 希望の位置にてスイッチの表示灯が点灯開始 (ONする) 位置よりさらに2~5mm (動作範囲の約半分が適切です) 手前から検出する位置 (2灯式は、緑色点灯位置) になるようにしてスイッチ上面を軽く押さえてシリンダチューブとスイッチの検出面が接する状態で、セットねじを適正な締付トルクで締付けてください。
注) 締付トルクが適正でない場合、スイッチの位置ズレが発生する場合があります。
- 表示灯は、スイッチがONすると点灯します。
(SR405はONするとランプが消灯します)
- スイッチは、4本のどのタイロッドにも取付けられます。シリンダの取付スペース・配線方法等に合わせて、最も適した箇所に付け加えることができます。
- ストローク端検出の最適位置への取付けは、" スイッチ取付寸法 (UX寸法) " で取付けてください。

SR形



動作範囲と応差



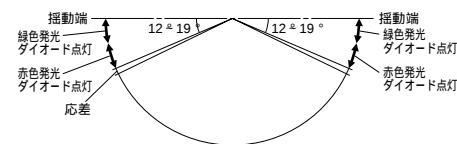
⇄の方向にシャフトが回転した場合、スイッチ動作位置AでスイッチがONになります。ONの状態はA - B間続き、これを動作範囲といいます。
また、シャフトがCの位置にきてONし、その位置から逆方向⇄に回転した場合、Cの位置までONの状態が続きます。このA - C間を応差といいます。

動作範囲と応差

スイッチ形式	動作範囲	応差
AX2・YS形	12° ~ 19°	3 以下
AX1・YR形	8° ~ 13°	2° ~ 5°
SR形	9° ~ 14°	

注) スイッチ取付最適設定位置 (UX寸法) にスイッチを取付けた場合の値です。

例) AX2 1 (2灯2線式)



スイッチ単品手配一覧

スイッチ種類	内 径	Assy形式		スイッチ単体形式		ブラケット形式
		有接点	無接点	有接点	無接点	
AX形	φ 63	R33AX1**	R33AX2**	AX1**	AX2**	R33
	φ 80	R34AX1**	R34AX2**			R34
YR・YS形	φ 63	R18YR***-A	R18YS***-A	YR***-A	YS***-A	R18-A
	φ 80	R12YR***-A	R12YS***-A			R12-A
SR形	φ 63・φ 80	R02SR***-A	-	SR405-A	-	R02-A

スイッチ記号/形式

- 有接点

汎用形

コード後方取出し

AF：AX101(コード1.5m付)

AG：AX105(コード5m付)

AH：AX111(コード1.5m付)

AJ：AX115(コード5m付)

AE：AX125(コード5m付/ランプなし)

AK：AX11A(コネクタ式/AC用)

AL：AX11B(コネクタ式/DC用)

C：YR101(コード1.5m付)

U：YR105(コード5m付)

S：SR405(コード5m付)
- 無接点

汎用形

●2線1灯式

コード後方取出し

BE：AX201(コード1.5m付)

BF：AX205(コード5m付)

●2線2灯式

コード後方取出し

CE：AX211(コード1.5m付)

CF：AX215(コード5m付)

A：YS211(コード1.5m付)

B：YS215(コード5m付)