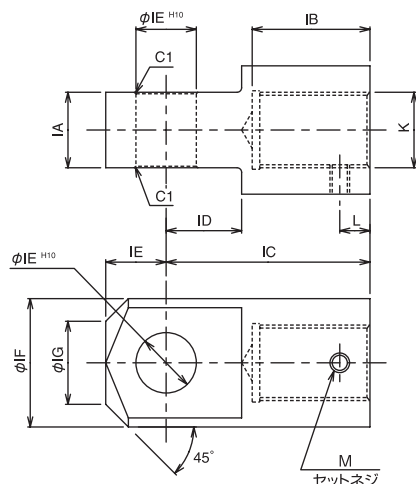


先端金具

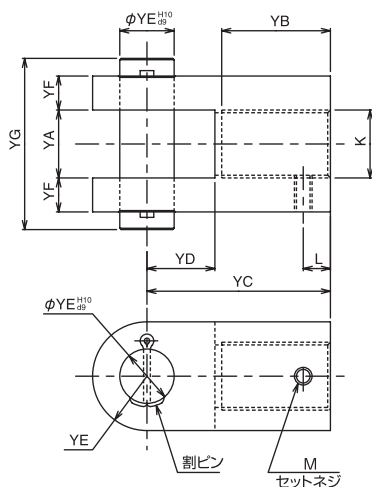
1 山先端金具 (T形)



先端金具寸法表

記号		内径	30	40	50	63	80	100	125	140	150	160
共通	IA	25 ^{-0.1} _{-0.4}	25 ^{-0.1} _{-0.4}	31.5 ^{-0.1} _{-0.4}	40 ^{-0.1} _{-0.4}	40 ^{-0.1} _{-0.4}	50 ^{-0.1} _{-0.4}	63 ^{-0.1} _{-0.4}	80 ^{-0.1} _{-0.6}	80 ^{-0.1} _{-0.6}	80 ^{-0.1} _{-0.6}	80 ^{-0.1} _{-0.6}
	IC	50	55	65	92	107	135	168	210	215	230	
	ID	20	20	25	40	40	50	63	80	80	90	
	IE	16	16	20	31.5	31.5	40	50	63	63	71	
	IF	35	35	45	65	65	85	105	130	130	150	
	IG	25	25	32	40	40	55	68	85	85	95	
	L	15	15	15	15	15	20	20	20	20	20	
	M	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M10	M10	M10	
ロッド径	B系列	IB	27	32	37	47	62	78	98	113	118	123
		K	M16 P1.5	M20 P1.5	M24 P1.5	M30 P1.5	M39 P1.5	M48 P1.5	M64 P2	M72 P2	M76 P2	M80 P2
	C系列	IB	—	27	32	37	47	62	78	83	88	—
		K	—	M16 P1.5	M20 P1.5	M24 P1.5	M30 P1.5	M39 P1.5	M48 P1.5	M56 P2	M60 P2	—

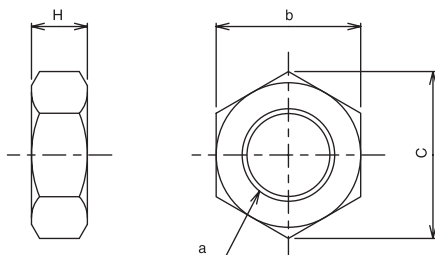
2 山先端金具 (Y形)



先端金具寸法表

記号		内径	30	40	50	63	80	100	125	140	150	160
共通	YA	25 ^{+0.4} _{+0.1}	25 ^{+0.4} _{+0.1}	31.5 ^{+0.4} _{+0.1}	40 ^{+0.4} _{+0.1}	40 ^{+0.4} _{+0.1}	50 ^{+0.4} _{+0.1}	63 ^{+0.4} _{+0.1}	80 ^{+0.6} _{+0.1}	80 ^{+0.6} _{+0.1}	80 ^{+0.6} _{+0.1}	80 ^{+0.6} _{+0.1}
	YC	50	55	65	92	107	135	168	210	215	230	
	YD	20	20	25	40	40	50	63	80	80	90	
	YE	16	16	20	31.5	31.5	40	50	63	63	71	
	YF	12.5	12.5	16	20	20	25	31.5	40	40	40	
	YG	66	66	80	101	101	126	153	192	192	192	
	L	15	15	15	15	15	20	20	20	20	20	
	M	M8	M8	M8	M8	M8	M10	M10	M10	M10	M10	
ロッド径	B系列	YB	27	32	37	47	62	78	98	113	118	123
		K	M16 P1.5	M20 P1.5	M24 P1.5	M30 P1.5	M39 P1.5	M48 P1.5	M64 P2	M72 P2	M76 P2	M80 P2
	C系列	YB	—	27	32	37	47	62	78	83	88	—
		K	—	M16 P1.5	M20 P1.5	M24 P1.5	M30 P1.5	M39 P1.5	M48 P1.5	M56 P2	M60 P2	—

ロックナット



ロックナット

ロッド径	18	22.4	28	35.5	45	56	63	67	71	80	85	90
a	M16 P1.5	M20 P1.5	M24 P1.5	M30 P1.5	M39 P1.5	M48 P1.5	M56 P2	M60 P2	M64 P2	M72 P2	M76 P2	M80 P2
b	24	30	36	46	60	75	85	90	95	105	110	115
c	27.7	34.6	41.6	53.1	69.3	86.5	98.1	104	110	121	127	133
H	10	12	14	18	23	29	34	36	38	42	46	48

基本質量表

内径 (mm)	ロッド径	基本質量(ストローク:0mm)													ストローク 100mm 当たりの質量
		SD	LA	LB	FA	FB	FC	FD	FY	FZ	CA	CB	TA	TC	
φ30	Bロッド	3.5	3.8	4.0	3.8	4.1	4.2	4.5	3.9	4.2	4.2	4.2	3.6	4.1	0.8
	Cロッド	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ40	Bロッド	3.9	4.2	4.4	4.1	4.5	4.6	5.0	4.2	4.6	4.6	4.6	4.0	4.5	1.1
	Cロッド	3.8	4.1	4.3	4.0	4.4	4.5	4.9	4.1	4.5	4.5	4.5	3.9	4.4	1.0
φ50	Bロッド	6.0	6.0	6.3	6.3	6.9	7.4	8.0	6.8	7.4	7.0	7.0	6.2	6.6	1.4
	Cロッド	5.8	5.8	6.1	6.1	6.7	7.2	7.8	6.6	7.2	6.8	6.8	6.0	6.4	1.2
φ63	Bロッド	9.0	9.3	9.9	9.7	10.6	11.0	11.9	10.4	11.3	11.1	11.1	9.4	10.6	2.2
	Cロッド	8.5	8.8	9.4	9.2	10.1	10.5	11.4	9.9	10.8	10.6	10.6	8.9	10.1	1.9
φ80	Bロッド	16.2	17.8	18.2	16.9	18.6	19.3	21.0	17.9	19.6	18.9	18.9	16.6	18.0	3.4
	Cロッド	15.3	16.9	17.3	16.0	17.7	18.4	20.1	17.0	18.7	18.0	18.0	15.7	17.1	2.9
φ100	Bロッド	25.5	27.7	29.0	26.6	29.4	30.5	33.3	28.8	31.6	31.1	31.1	26.3	28.5	4.9
	Cロッド	24.1	26.3	27.6	25.2	28.0	29.1	31.9	27.4	30.2	29.7	29.7	24.9	27.1	4.2
φ125	Bロッド	46.5	46.7	49.7	48.1	53.2	54.5	59.6	51.5	56.6	56.5	56.5	48.0	51.3	7.9
	Cロッド	43.6	43.8	46.8	45.2	50.3	51.6	56.7	48.6	53.7	53.6	53.6	45.1	48.4	6.7
φ140	Bロッド	63.2	67.3	69.2	66.8	73.7	73.7	80.6	71.8	78.7	78.6	78.6	66.2	74.0	10.0
	Cロッド	59.2	63.3	65.2	62.8	69.7	69.7	76.6	67.8	74.7	74.6	74.6	62.2	70.0	8.5
φ150	Bロッド	70.7	75.3	80.6	74.1	82.5	83.4	91.8	79.9	88.3	88.0	88.0	73.7	79.8	12.2
	Cロッド	66.1	70.7	76.0	69.5	77.9	78.8	87.2	75.3	83.7	83.4	83.4	69.1	75.2	10.5
φ160	Bロッド	88.5	94.7	98.3	94.6	105.3	104.9	115.6	103.0	111.4	110.8	110.8	92.9	103.7	13.1
	Cロッド	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ180	Bロッド	115.6	122.8	126.7	122.1	136.3	135.8	150.0	131.4	145.6	151.0	151.0	121.9	133.8	17.4
	Cロッド	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ200	Bロッド	153.8	168.2	171.3	162.9	182.7	183.8	203.6	175.6	195.4	203.6	203.6	162.7	180.2	21.4
	Cロッド	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ224	Bロッド	193.7	229.5	232.0	215.7	243.0	235.0	262.3	235.4	262.7	267.3	267.3	206.0	236.0	27.2
	Cロッド	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
φ250	Bロッド	269.2	304.2	309.2	284.3	322.2	321.7	359.6	310.1	348.0	339.2	339.2	281.5	309.2	33.6
	Cロッド	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

〈質量〉=〈基本質量〉+〈ストローク100mm当りの加算質量〉× $\frac{\text{ストローク(mm)}}{100}$

先端金具質量表

単位: kg

内径	1山先端金具		2山先端金具		ロックナット	
	Bロッド	Cロッド	Bロッド	Cロッド	Bロッド	Cロッド
φ30	0.36	—	0.49	—	0.02	—
φ40	0.36	0.40	0.52	0.55	0.04	0.02
φ50	0.74	0.79	0.98	1.04	0.07	0.04
φ63	2.19	2.32	2.35	2.52	0.16	0.07
φ80	2.26	2.58	3.08	3.39	0.33	0.16
φ100	4.84	5.36	8.00	8.67	0.69	0.33
φ125	8.72	10.08	15.26	17.00	1.37	0.69
φ140	18.74	20.74	32.14	34.70	1.79	1.01
φ150	19.22	21.45	32.40	35.27	2.13	1.18
φ160	28.60	—	39.00	—	2.41	—

取扱要領

使用上の注意事項

- シリンダをはじめて運転する時には、必ず低い圧力状態で空気抜きを行ってください。空気抜きが終わったら圧力を下げた状態でシリンダを運転し、徐々に圧力を使用圧力まで上げてください。ただし、このときのピストン速度は50mm/s位のままにしておいてください。
- クッション付の場合、ピストン速度を徐々にあげながらクッション調整を行ってください。(クッションは出荷時には調整してありま

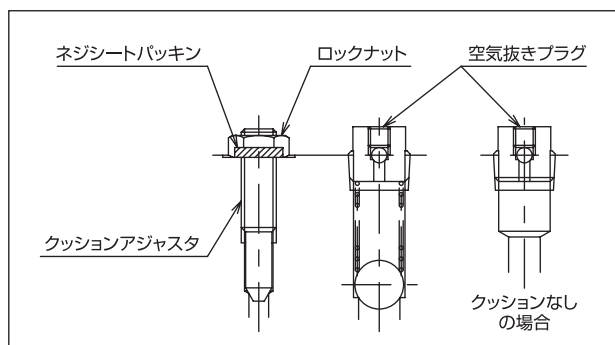
せん。) 最初からピストン速度を上げると異常サージ圧力が発生し、シリンダあるいは、機械を破損することがありますのでご注意ください。

シリンダを分解した場合、シール類(パッキン・ガスケット)はすべて交換してください。

空気抜きのしかた



空気抜き時、空気抜きプラグを緩め過ぎるとシリンダからはずれ、空気抜きプラグ等が飛んだり、油が吹き出たりします。



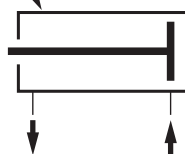
- シリンダに低圧(シリンダが低速10mm/s位で動く程度の圧力)の油を送り、空気抜きプラグを1~2回転ゆるめ(左に回す)、空気抜きを行ってください。

注) 空気がなくなるまでくりかえしてください。

- なお、空気抜きのあと、空気抜きプラグを規定トルクで締め、油漏れが無いことを確認してください。(締付トルク) 8~10N・m

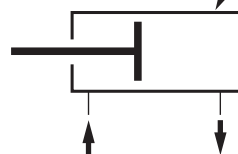
シリンダ前進時

ロッド側の空気を抜く
(作動油の白濁が消えるまで)



シリンダ後退時

ヘッド側の空気を抜く
(作動油の白濁が消えるまで)



- シリンダの空気だけでなく、配管中に溜まった空気も抜いてください。もし、空気が残っていると、次のような作動不良の原因になります。

現象

- スティックスリップをおこす。
- 速度制御がスムーズに行かない。
- 断熱圧縮による温度上昇でパッキンの損傷がおこる。
- 外部へショック・振動を与える。

クッションの調節のしかた

- 1) ロックナットをスパナで1/4回転程度ゆるめてください。
- 2) 六角レンチで、クッションアジャスタを回して速度調整をしてください。
 - 右へ回す…クッション行程の速度が遅くなる。
 - 左へ回す…クッション行程の速度が早くなる。

〈注意点〉

左へ回しすぎるとクッションがきかなくなります。また、右へ回しすぎるとクッションがききすぎて、ピストンが全ストロークを作動しないことがあります。また、異常サージ圧力が発生して、シリンダを破壊する恐れがあります。

- 3) クッションアジャスタの調整が終わりましたら、クッションアジャスタが動かないように六角レンチで固定して、ロックナットをスパナで規定トルクで締めてください。(締付トルク不足の場合は油漏れの恐れがあります)
(締付トルク) 12~15N・m

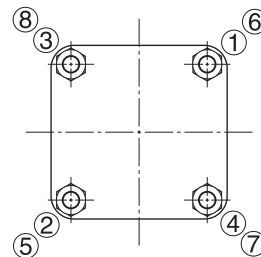


クッション調整時、クッションアジャスタを緩め過ぎるとシリンダからはずれ、クッションアジャスタが飛んだり、油が吹き出たりします。

組立て時の注意事項

タイロッドの締付

- タイロッドの締付けは一度にタイロッド一本だけを固く締付けず、徐々に図の番号順で行ってください。タイロッドの片締めは作動不良やビビリの原因となりますので注意してください。



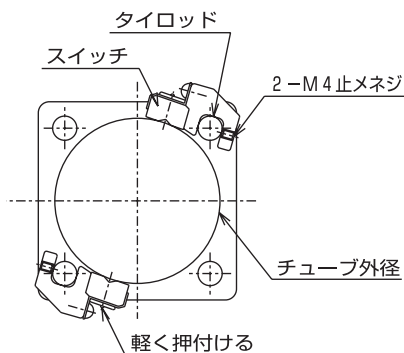
タイロッド締付規定トルク表

シリンダ内径mm		30	40	50	63	80	100	125	140	150	160	180	200	224	250
タイロッドネジ		M8 ×1.25	M10 ×1.5	M10 ×1.5	M12 ×1.5	M16 ×1.5	M18 ×1.5	M22 ×1.5	M24 ×1.5	M27 ×1.5	M27 ×1.5	M30 ×1.5	M33 ×1.5	M39 ×1.5	M42 ×1.5
トルク	N・m	13	25	25	45	110	160	290	385	560	560	775	1030	1720	2160
	kgf・cm	130	260	260	460	1115	1615	2975	3930	5695	5695	7890	10510	17560	22030

スイッチの取付け方法

1) スwitchの固定

スイッチはシリンダのタイロッド上に固定します。2本のM4穴付止めねじを緩めて、タイロッドに沿って移動させ、任意の位置でスイッチが点灯する様に調整し、スイッチがチューブへ密着する様にスイッチ上面を軽く押し付けながら、止めねじを締付けます。締付けトルクは17～20kgf・cmを目安として、六角レンチがたわみ始めれば充分です。



2) スwitchの移動

穴付止めねじを1/2～3/4回転緩めると、タイロッドからの脱落もなく、容易に軸方向に移動が出来ます。

3) スwitch位置の決め方

スイッチは4本のタイロッドのいずれにも取付けられます。シリンダの取付けスペース配線方法に合わせて、最も適した箇所に取付けてください。

3)-1 ストロークエンドに取付ける時

カタログのスイッチ取付け寸法のスイッチ最高感度位置に取付けてください。

3)-2 ワークのクランプなどで中間位置へ取付ける時

- 検出に必要な位置へピストンを移動させます。又ワークのクランプ等で使用の場合には実際にワークをクランプさせます。
- 2本のM4穴付止めねじを緩め、ロッドカバー側面からゆっくり近付ける、最初にONした位置に印をします。
- さらに20mmほど移動させ、OFFしたら逆方向に移動させます。再びONした位置に印をします。この2つのON点の中心にスイッチを合わせた時が、最高感度位置になります。この場合スイッチのセット位置より手前から検出することになります。又 (b) 項で最初にONした位置より、更に3～4mm移動させた位置で取付けても実用上差支えありません。

3)-3 移動中のピストンの検出のため中間位置に取付ける時

- 検出に必要な位置へピストンを移動させます。
- ピストンが移動して検出する方向とは逆の向きからスイッチをゆっくり移動させます。
- 最初にONした位置がスイッチの検出開始位置となります。なおこの位置は最高感度位置ではありません。ピストンの往復でスイッチの検出位置は異なります。
- 負荷リレー等の応答速度との関係上、シリンダ最高速度は300mm/sec.以内にしてください。ピストン速度が速すぎると、スイッチは作動しますがスイッチが作動している時間が短く、リレー等の負荷が作動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速度は、下記の式を参考にしてください。

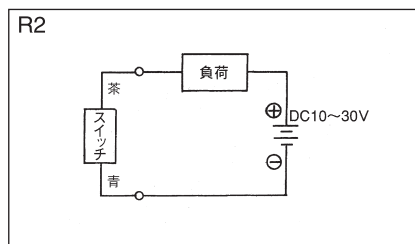
$$\text{検出可能なシリンダ速度 (mm/sec.)} = \frac{\text{スイッチの動作範囲 (mm)} \times 1000}{\text{負荷の動作時間 (msec)}}$$

スイッチ使用上の注意

無接点スイッチ結線方式

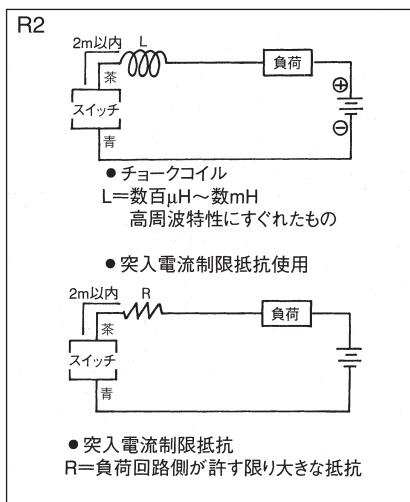
1 リード線の接続

リード線の色分けに従って正しく接続してください。このとき必ず接続側電気回路の装置の電源を切って作業を行なってください。



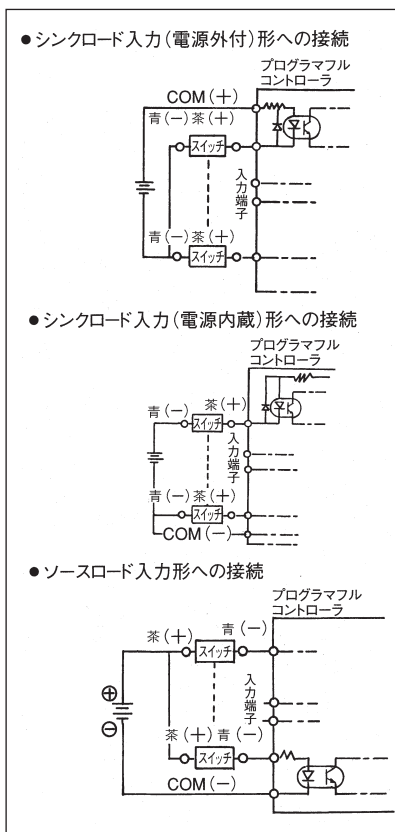
2 出力回路保護

リード線配線長が10mを越える場合は、下図のとおり保護回路を必ず設けてください。



3 プログラマブルコントローラ (シーケンサー) への接続

プログラマブルコントローラの形式により、接続方法が異なります。入力仕様にに応じて接続ください。



有接点スイッチ結線方式

1 リード線の接続

スイッチのリード線は、直接電源に接続せず、必ず負荷を直列に接続してください。また、R0の場合、下記のA、Bについてもご注意ください。

A DC用として、ご使用の場合白線が+側、黒線が-側になるように接続してください。逆に接続した場合にはスイッチは作動しますが、ランプが点灯しません。

B ACリレー、プログラマブルコントローラ入力に接続の場合、それらの回路で半波整流を行なっていると、スイッチランプが点灯しない場合があります。その場合、スイッチリード線接続の極性を逆向きにするとランプが点灯します。

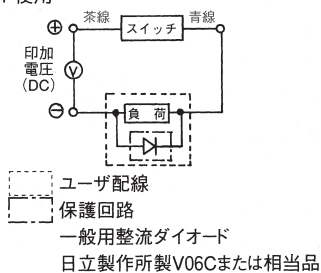
2 接点容量

スイッチの最大接点容量を超える負荷の使用は避けてください。また、定格電流値を下回る場合には、ランプが点灯しない場合があります。

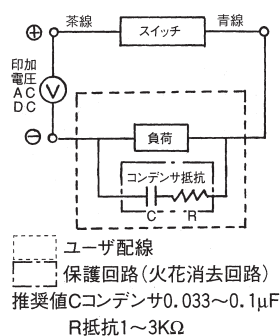
3 接点保護

リレーなどの誘導負荷でお使いになる時は、必ず下図の接点保護回路を設けてください。

●ダイオード使用



●コンデンサ、抵抗使用

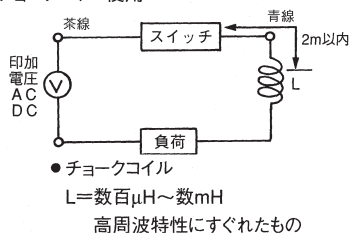


尚、配線長が表1を越える場合も、下図の接点保護回路を設けてください。

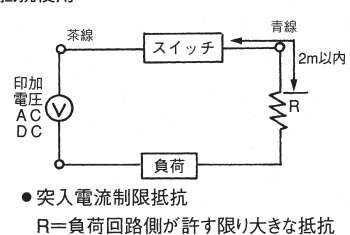
表1

スイッチ	電圧	配線長
R0形	DC	100m
R0形	AC	10m
R4形	AC	50m

●チョークコイル使用



●抵抗使用

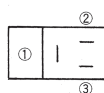


4 リレー

リレーは下記相当品を使用してください。

- オムロン…MY形
- 富士電機…HH5形
- 東京電気…MPM形
- 松下電工…HC形

5 端子BOXの配線 (R形のみ)



機種	端子	①	②	③
R0 (DC)、R2		+	-	
R0 (AC)、R4		±	±	

使用上の注意事項 (有接点・無接点共通)

1 磁気環境

周囲に強磁場・大電流 (大形磁石・スポット溶接機など) がある場所での使用は避けてください。スイッチ付シリンダを近接させて並列に取付ける場合や、シリンダのごく近くを磁性体が移動する場合には相互に干渉し合い、検出精度に影響が出る場合があります。

2 リード線の保護

リード線にくり返し曲げ応力および、引張力がかからないよう、配線上でご配慮ください。可動部には、ロボット用電線等の耐屈曲性のあるものを接続して、ご使用ください。

3 並列接続

- ① 2線式スイッチを複数並列に接続して使用する場合、漏れ電流が接続個数増加しますので、負荷の仕様を確認の上、接続個数を決めてください。但し、スイッチのランプが、暗くなったり、点灯しない場合があります。
- ② 2線式無接点スイッチは複数並列接続では使用できません。1つのスイッチがONしている間はその他のスイッチはONしません。

(並列接続されたスイッチの両端の電圧がスイッチON時の内部降下電圧値に下がり、負荷電圧範囲を下回るため)

4 直列接続

- ① 2線式スイッチを複数直列に接続して使用する場合、スイッチでの電圧降下は、接続したすべてのスイッチの電圧降下の和となります。負荷側にかかる電圧は、電源電圧からスイッチでの電圧降下分を差し引いたものとなりますので、負荷の仕様を確認の上、接続個数を決めてください。
- ② ランプはすべてのスイッチがONした時のみの点灯となります。

クッション性能

- シリンダクッションが吸収できるエネルギーは等価負荷重量一度線図に示す通りです。

等価負荷重量 (We) は近似的に

$$We = Mg + A_1 P_1 - F \pm Mg \sin \theta$$

但し M : シリンダによって動かされる負荷質量 (kg)

A_1 : 油圧供給側の受圧面積 (mm^2)

P_1 : 油圧供給側の設定圧力 (MPa)

F : 負荷の摩擦抵抗 (N)

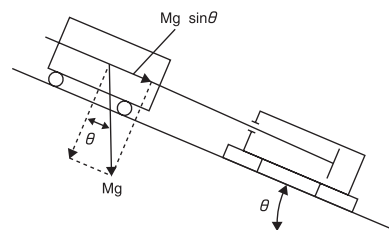
θ : 負荷の移動方向と水平との角度

(-) 記号は負荷を持ち上げる方向

(+) 記号は負荷によって引き出される方向

g : 重力加速度 $= 9.8 \text{ m/S}^2$

となります。



したがって、シリンダにかかる負荷の状態と選定したシリンダの内径から、許容最大速度を求める場合は

(1) 左式から We を計算する。

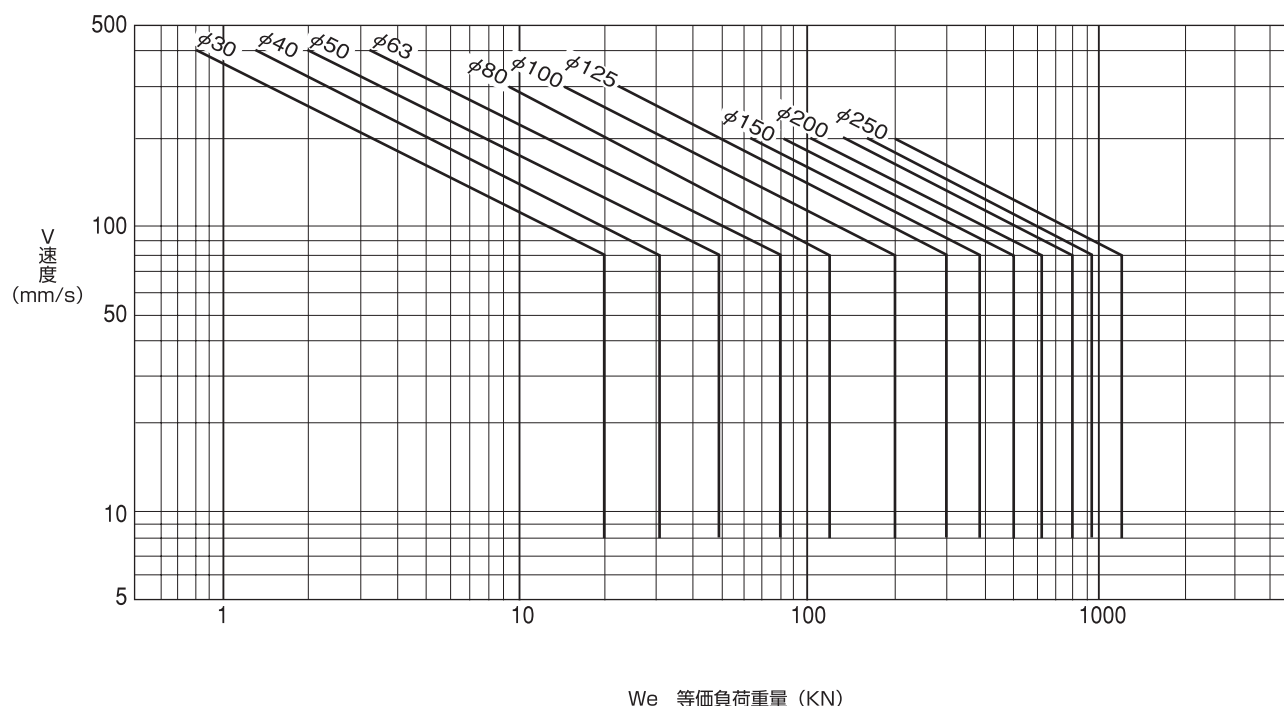
(2) 等価負荷重量一度線図から、 We に見合った許容速度を得ることになります。



注意

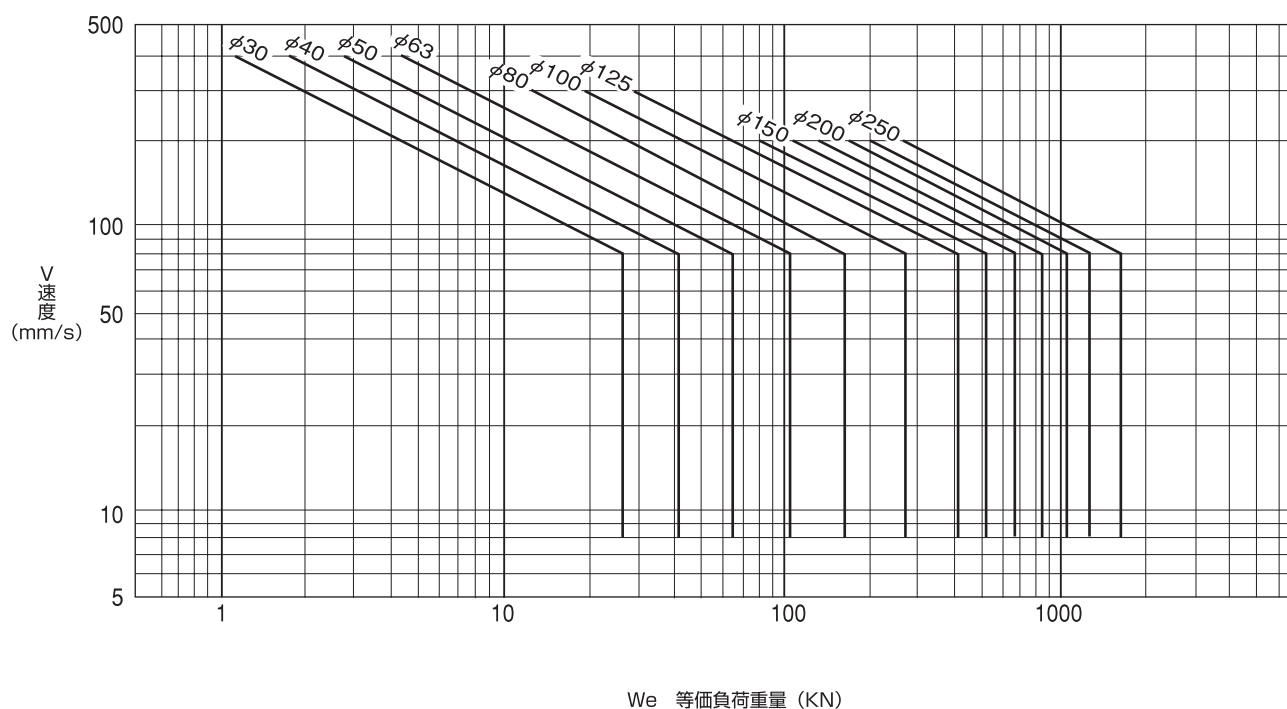
等価負荷重量と速度の関係は必ず確認してください。運動系の運動エネルギーがクッションで吸収できず、ストローク端で内部衝突を起し、シリンダを破損させる恐れがあります。シリンダの破損は運動系の大きな事故につながります。中間停止時に発生するサージ圧力も最高許容圧力以内に押さえてください。

7MPa 等価負荷重量 (We) - 速度 (V) 線図



呼び圧力7MPa用クッション付シリンダのピストンがヘッドカバーに当たって停止する時の許容速度-等価負荷重量線図

14MPa 等価負荷重量 (We) -速度 (V) 線図



呼び圧力14MPa用クッション付シリンダのピストンがヘッドカバーに当たって停止する時の許容速度-等価負荷重量線図

参考資料

〈例題〉

MJ-φ80 (A1=5026mm²) を

供給圧力 P=8MPa

負荷質量 M=1000kg

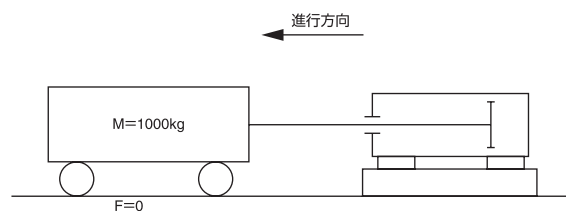
負荷の摩擦抵抗 F=0

水平移動 θ=0

にて使用するとき、前進時

(ピストンロッドがシリンダから

出る方向)の許容最大速度はいくらか。



〈解答〉

1. 等価負荷重量を計算する。

$$We = Mg + A_1 P - F + Mg \sin \theta$$

$$= 1000 \times 9.8 + 5026 \times 8 - 0 + 0$$

$$= 9800 + 40208 = 50008 \text{ (N)}$$

$$= 50,008 \text{ KN}$$

2. We-V線図から許容最大速度を求める。

等価負荷重量 We=50KN の縦線と内径 φ80 との

交点の縦軸値 (V目盛の読み) 145mm/s が許容大速度です。

