

油圧シリンダ 技術資料①

チューブ内径の選定

シリーズとチューブ内径

シリーズ	呼び圧力 (MPa)	チューブ内径(mm)									
		20	25	32	40	50	63	80	100	125	160
CHQ	3.5	●		●	●	●	●	●	●		
CHKD	10	●	●	●	●	●	●	●	●		
CHKG	16	●	●	●	●	●	●	●	●		
CHM	3.5	●	●	●	●						
CHN	7	●	●	●	●						
CHSD	10				●	●	●	●	●		
CHSG	16			●	●	●	●	●	●		
CH2E	3.5			●	●	●	●	●	●		
CH2F	7			●	●	●	●	●	●		
CH2G	14			●	●	●	●	●	●		
CH2H	14			●	●	●	●	●	●		

発生力、チューブ内径および圧力の関係

シリンダが静止に近い状態の発生力、チューブ内径および圧力の関係は次の式で表すことができます。

$$\begin{aligned}
 Fp1 &= \mu_1 \times Ff1 \dots\dots\dots (1) \text{式} \\
 Fp2 &= \mu_2 \times Ff2 \dots\dots\dots (2) \text{式} \\
 Ff1 &= \frac{\pi}{4} D^2 \times P \dots\dots\dots (3) \text{式} \\
 Ff2 &= \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \times P \dots\dots (4) \text{式}
 \end{aligned}$$

$Fp1$: 押し側のシリンダ発生力(N)
 $Fp2$: 引き側のシリンダ発生力(N)
 $Ff1$: 押し側の理論出力(N)
 $Ff2$: 引き側の理論出力(N)
 P : 使用圧力(MPa)
 D : チューブ内径(mm)
 d : ピストンロッド径(mm)
 μ_1 : 押し側のシリンダ荷重圧力係数
 μ_2 : 引き側のシリンダ荷重圧力係数

選定基準

シリンダの発生力は理論出力よりも、次の要素により小さくなります。

- (1) シリンダの軸受・パッキン等の摺動抵抗。
- (2) 油圧機器および配管の圧力損失。
- (3) 機械装置の可動部の摩擦抵抗。

このことを考慮して、チューブ内径の選定をする必要があります。理論出力に対する負荷荷重の割合を負荷率と呼びます。この負荷率は、次の値を参考にしてチューブ内径の選定をしてください。

負荷の種類	負荷率
低速作動(100mm/sec以下)の場合	60~80%
高速作動の場合	25~35%

CHQシリーズ理論出力表



単位: N

チューブ内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)					
				1	1.5	2	2.5	3	3.5
20	10	OUT	314	314	471	628	785	942	1099
		IN	235	235	352	470	587	705	822
32	16	OUT	804	804	1206	1608	2010	2412	2814
		IN	603	603	904	1206	1507	1809	2110
40	16	OUT	1256	1256	1884	2512	3140	3768	4396
		IN	1055	1055	1582	2110	2637	3165	3692
50	20	OUT	1963	1963	2944	3926	4907	5889	6870
		IN	1649	1649	2473	3298	4122	4947	5771
63	20	OUT	3117	3117	4675	6234	7792	9351	10909
		IN	2803	2803	4204	5606	7007	8409	9810
80	25	OUT	5026	5026	7539	10052	12565	15078	17591
		IN	4535	4535	6802	9070	11337	13605	15872
100	30	OUT	7853	7853	11779	15706	19632	23559	27485
		IN	7147	7147	10720	14294	17867	21441	25014

CHKDシリーズ理論出力表

単位：N

チューブ 内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)		
				3.5	7	10
20	12	OUT	314	1099	2198	3140
		IN	201	704	1407	2010
25	14	OUT	490	1715	3430	4900
		IN	336	1176	2352	3360
32	18	OUT	804	2814	5628	8040
		IN	549	1922	3843	5490
40	22.4	OUT	1256	4396	8792	12560
		IN	862	3017	6034	8620
50	28	OUT	1963	6871	13741	19630
		IN	1347	4715	9429	13470
63	35.5	OUT	3117	10910	21819	31170
		IN	2127	7445	14889	21270
80	45	OUT	5026	17591	35182	50260
		IN	3436	12026	24052	34360
100	56	OUT	7853	27486	54971	78530
		IN	5390	18865	37730	53900

理論出力 (N) = 圧力 (MPa) × 受圧面積 (mm²)

CHKGシリーズ理論出力表

単位：N

チューブ 内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)			
				3.5	7	10	16
20	12	OUT	314	1099	2198	3140	5024
		IN	201	704	1407	2010	3216
25	14	OUT	490	1715	3430	4900	7840
		IN	336	1176	2352	3360	5376
32	18	OUT	804	2814	5628	8040	12864
		IN	549	1922	3843	5490	8784
40	22.4	OUT	1256	4396	8792	12560	20096
		IN	862	3017	6034	8620	13792
50	28	OUT	1963	6871	13741	19630	31408
		IN	1347	4715	9429	13470	21552
63	35.5	OUT	3117	10910	21819	31170	49872
		IN	2127	7445	14889	21270	34032
80	45	OUT	5026	17591	35182	50260	80416
		IN	3436	12026	24052	34360	54976
100	56	OUT	7853	27486	54971	78530	125648
		IN	5390	18865	37730	53900	86240

CHMシリーズ理論出力表

単位：N

チューブ 内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)					
				1	1.5	2	2.5	3	3.5
20	10	OUT	314	314	471	628	785	942	1099
		IN	235	235	352	470	587	705	822
25	12	OUT	490	490	735	980	1225	1470	1715
		IN	377	377	565	754	942	1131	1319
32	16	OUT	804	804	1206	1608	2010	2412	2814
		IN	603	603	904	1206	1507	1809	2110
40	18	OUT	1256	1256	1884	2512	3140	3768	4396
		IN	1002	1002	1503	2004	2505	3006	3507

CHNシリーズ理論出力表

単位：N

チューブ 内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)			
				1	3	5	7
20	10	OUT	314	314	942	1570	2198
		IN	235	235	705	1175	1645
25	12	OUT	490	490	1470	2450	3430
		IN	377	377	1131	1885	2639
32	16	OUT	804	804	2412	4020	5628
		IN	603	603	1809	3015	4221
40	18	OUT	1256	1256	3768	6280	8792
		IN	1002	1002	3006	5010	7014

CHSDシリーズ理論出力表

単位：N

チューブ 内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)		
				3.5	7	10
40	22	OUT	1256	4396	8792	12560
		IN	876	3066	6132	8760
50	28	OUT	1963	6871	13741	19630
		IN	1347	4715	9429	13470
63	36	OUT	3117	10910	21819	31170
		IN	2099	7346	14693	20990
80	45	OUT	5026	17591	35182	50260
		IN	3436	12026	24052	34360
100	56	OUT	7853	27486	57971	78530
		IN	5390	18865	37730	53900

理論出力 (N) = 圧力 (MPa) × 受圧面積 (mm²)

CHSGシリーズ理論出力表

単位：N

チューブ 内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)			
				3.5	7	10	16
32	18	OUT	804	2814	5628	8040	12864
		IN	549	1922	3843	5490	8784
40	22	OUT	1256	4396	8792	12560	20096
		IN	876	3066	6132	8760	14016
50	28	OUT	1963	6871	13741	19630	31408
		IN	1347	4715	9429	13470	21552
63	36	OUT	3117	10910	21819	31170	49872
		IN	2099	7346	14693	20990	33584
80	45	OUT	5026	17591	35182	50260	80416
		IN	3436	12026	24052	34360	54976
100	56	OUT	7853	27486	54971	78530	125648
		IN	5390	18865	37730	53900	86240

理論出力 (N) = 圧力 (MPa) × 受圧面積 (mm²)

CH2E・CH2F・CH2G・CH2Hシリーズ理論出力表

単位：N

	チューブ 内径 (mm)	ロッド径 (mm)	作動方向	受圧面積 (mm ²)	使用圧力 (MPa)					
					1	3.5	5	7	10	14
B ロッド 系列	32	18	OUT	804	804	2813	4019	5627	8038	11254
			IN	550	550	1923	2748	3847	5495	7693
	40	22.4	OUT	1256	1256	4396	6280	8792	12560	17584
			IN	862	862	3017	4311	6035	8621	12070
	50	28	OUT	1963	1963	6869	9813	13738	19625	27475
			IN	1347	1347	4715	6735	9429	13471	18859
	63	35.5	OUT	3116	3116	10905	15578	21810	31157	43619
			IN	2126	2126	7442	10632	14885	21264	29769
	80	45	OUT	5024	5024	17584	25120	35168	50240	70336
			IN	3434	3434	12020	17172	24041	34344	48081
	100	56	OUT	7850	7850	27475	39250	54950	78500	109900
			IN	5388	5388	18859	26941	37718	53882	75435
C ロッド 系列	40	18	OUT	1256	1256	4396	6280	8792	12560	17584
			IN	1002	1002	3506	5008	7012	10017	14023
	50	22.4	OUT	1963	1963	6869	9813	13738	19625	27475
			IN	1569	1569	5490	7843	10980	15686	21961
	63	28	OUT	3116	3116	10905	15578	21810	31157	43619
			IN	2500	2500	8751	12501	17502	25002	35003
	80	35.5	OUT	5024	5024	17584	25120	35168	50240	70336
			IN	4035	4035	14121	20174	28243	40347	56486
	100	45	OUT	7850	7850	27475	39250	54950	78500	109900
			IN	6260	6260	21911	31302	43823	62604	87645

油圧シリンダ 技術資料②

ストロークの選定(座屈強度による使用可能な最大ストローク)

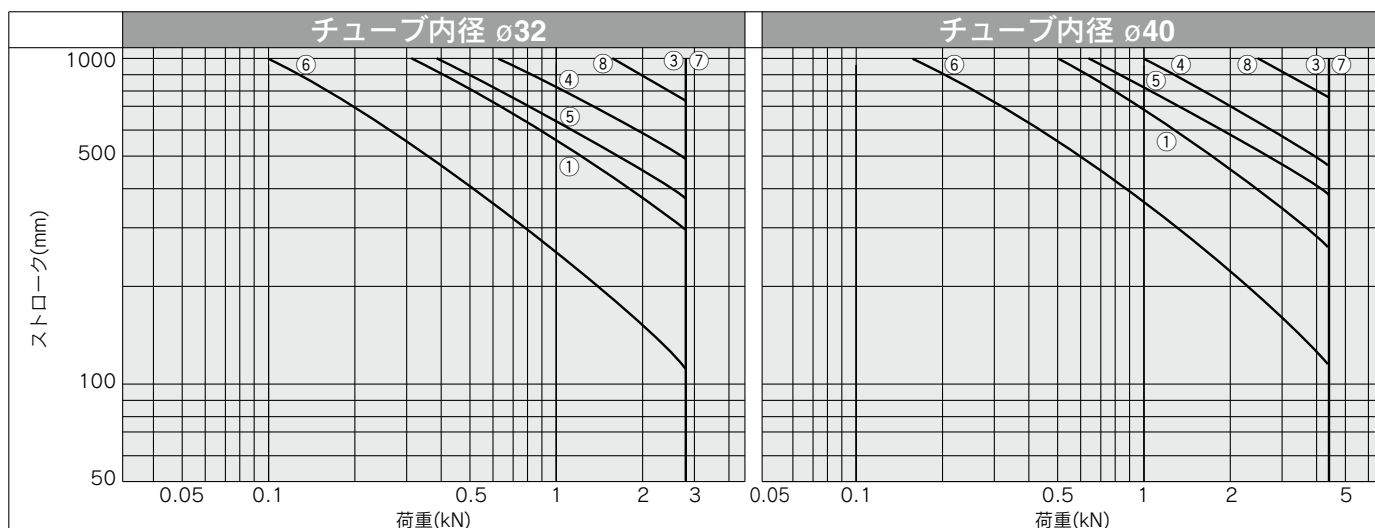
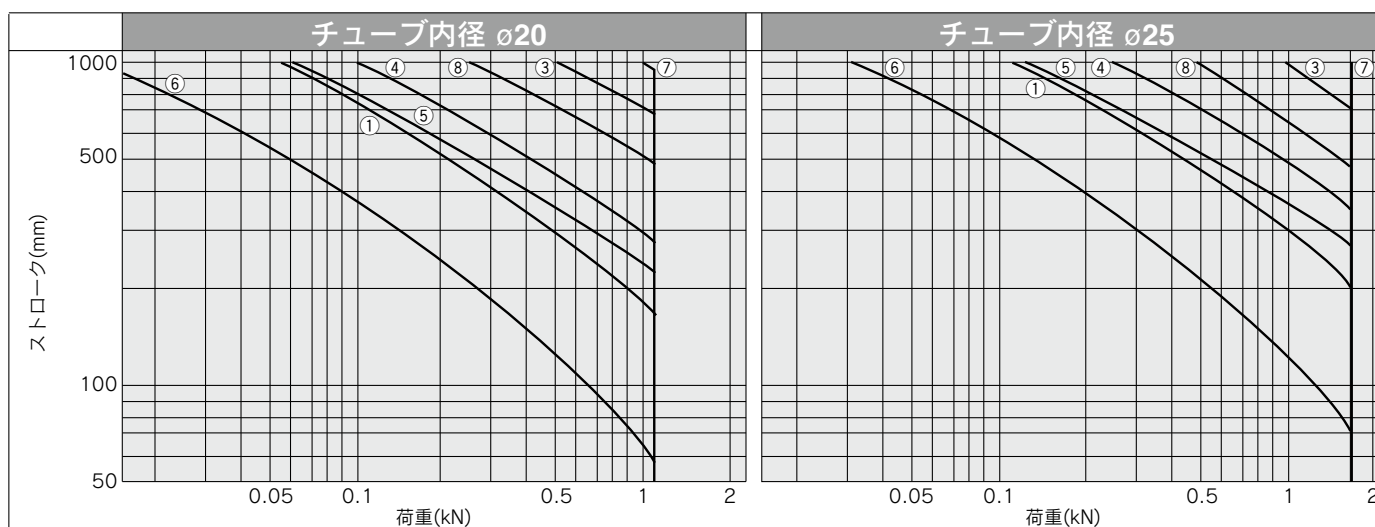
負荷質量によるロッドの座屈は、限界ストローク線図を考慮してください。

この表の値はピストンロッドに外力による荷重もしくは、外部ストッパなどによりシリンダを中間停止させた場合の理論出力がかかる場合に使用できる最大ストロークを示しています。

使用できる最大ストロークは、ピストンロッド径と使用条件によって変化しますので限界ストローク線図で使用可否を確認してください。

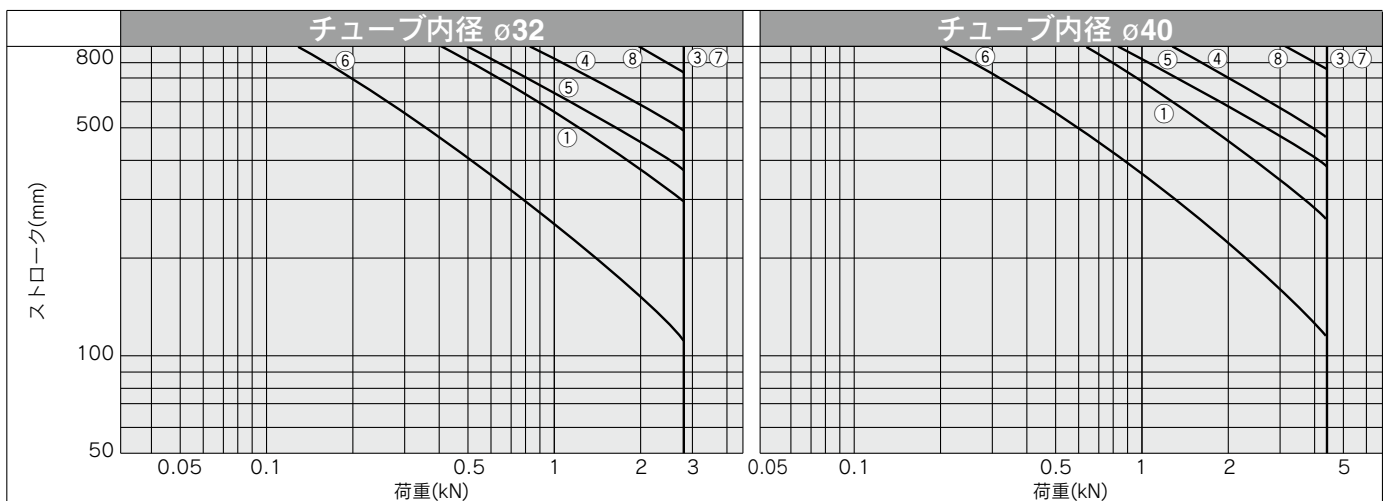
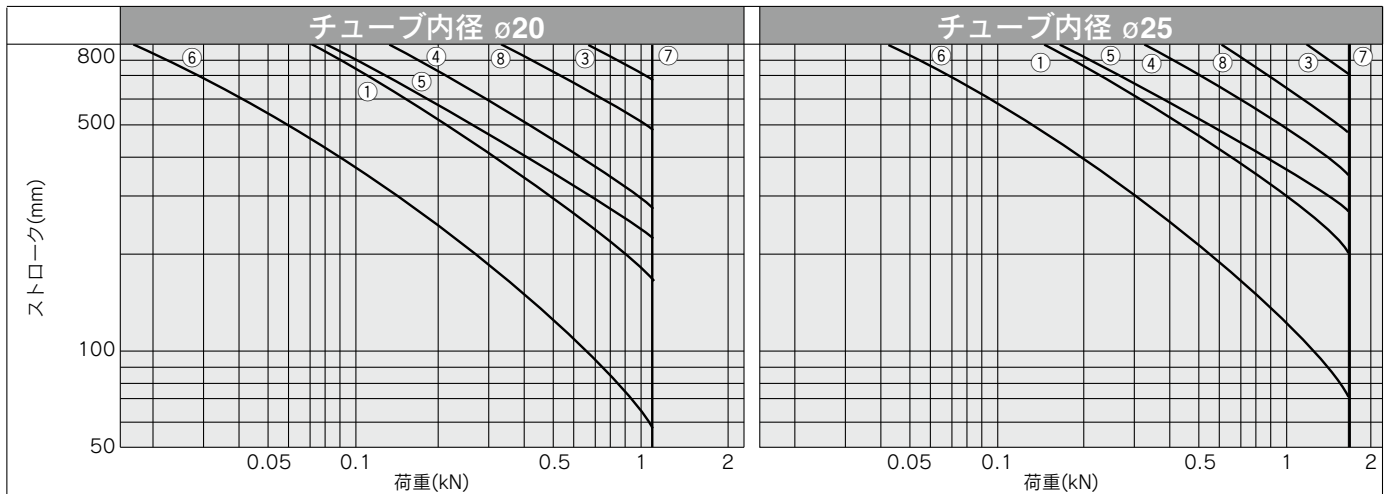
CHMシリーズ 限界ストローク線図／チューブ内径 $\phi 20, \phi 25, \phi 32, \phi 40$

記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢
①		⑤		③		③	
④		⑦		⑤		⑥	
⑦		⑧					



CHNシリーズ 限界ストローク線図／チューブ内径 $\phi 20, \phi 25, \phi 32, \phi 40$

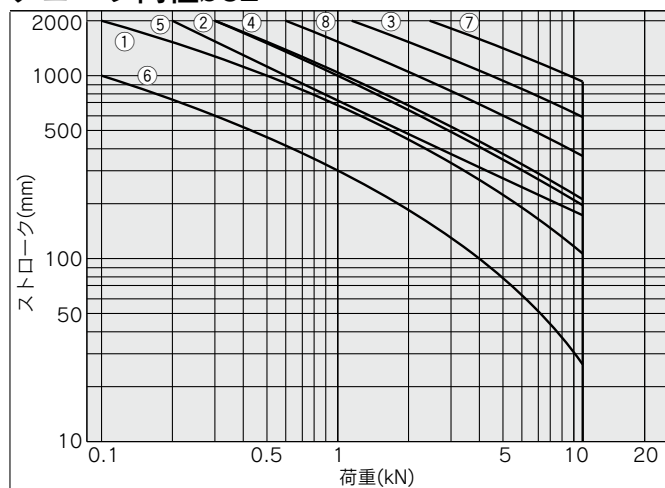
記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢
①				③		③	
④		⑤		⑤		⑥	
⑦		⑦		⑧			



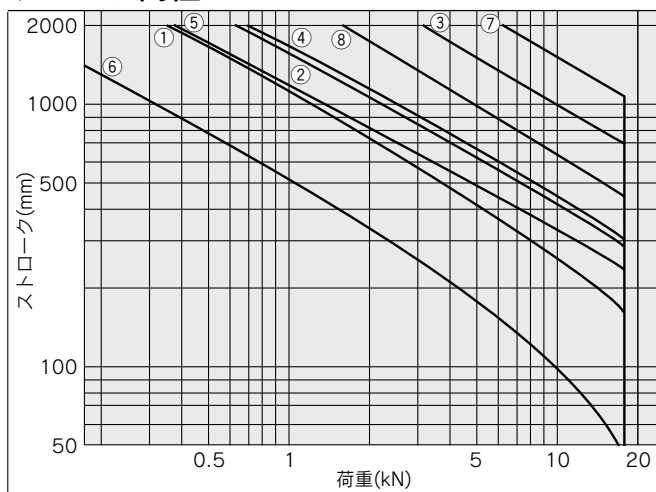
CHSシリーズ 限界ストローク線図／チューブ内径 $\phi 32, \phi 40$

記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢
①		②		③		③	
④		⑤		⑤		⑥	
⑦		⑦		⑧			

チューブ内径 $\phi 32$

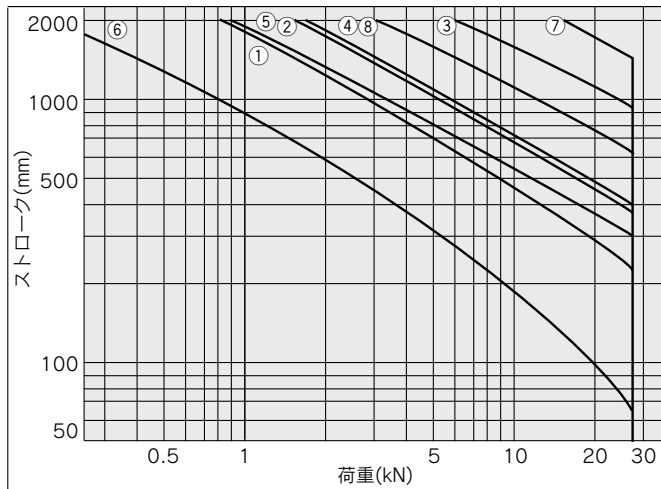


チューブ内径 $\phi 40$

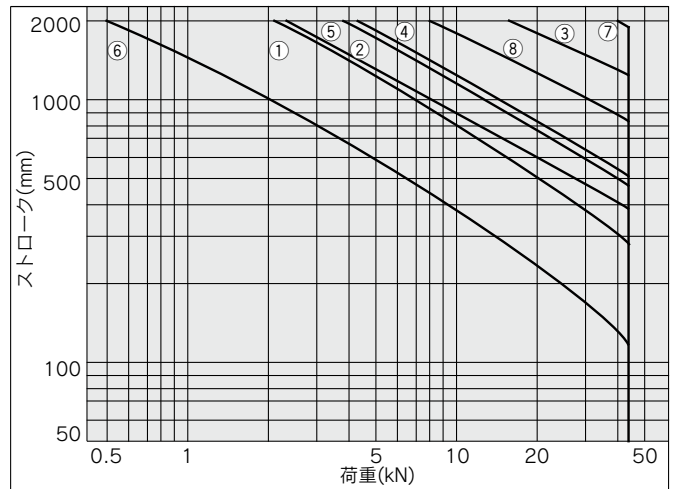


CHSシリーズ 限界ストローク線図／チューブ内径 $\phi 50, \phi 63, \phi 80, \phi 100$

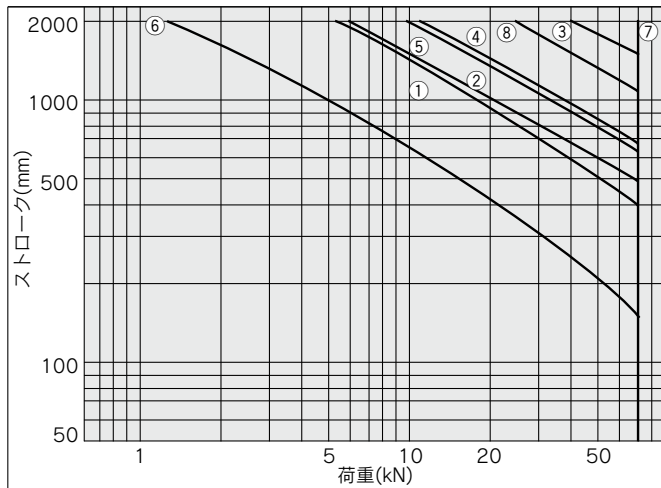
チューブ内径 $\phi 50$



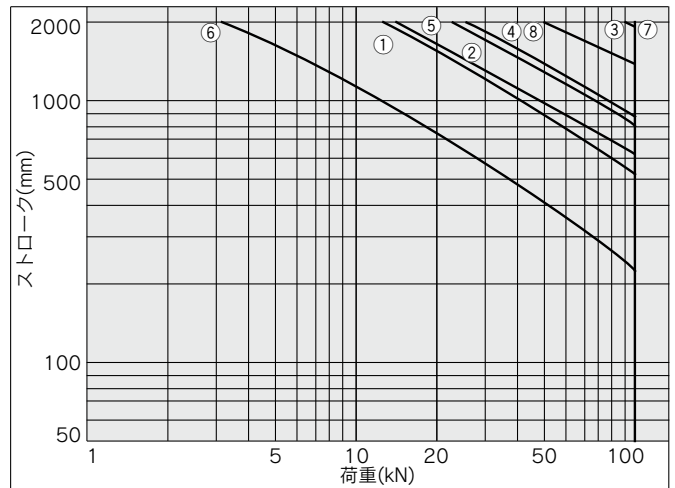
チューブ内径 $\phi 63$



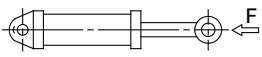
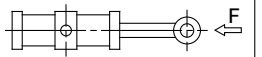
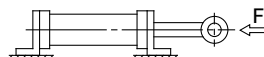
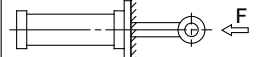
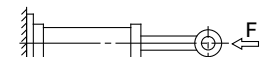
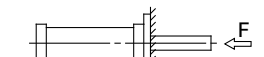
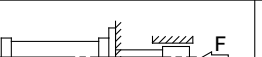
チューブ内径 $\phi 80$



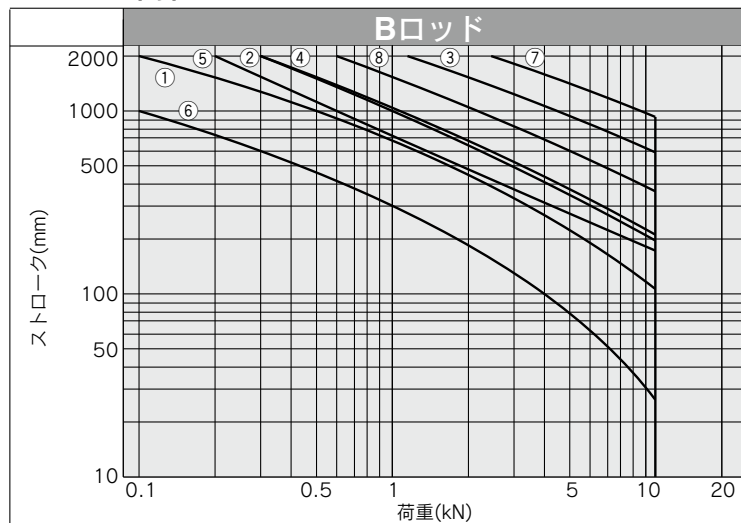
チューブ内径 $\phi 100$



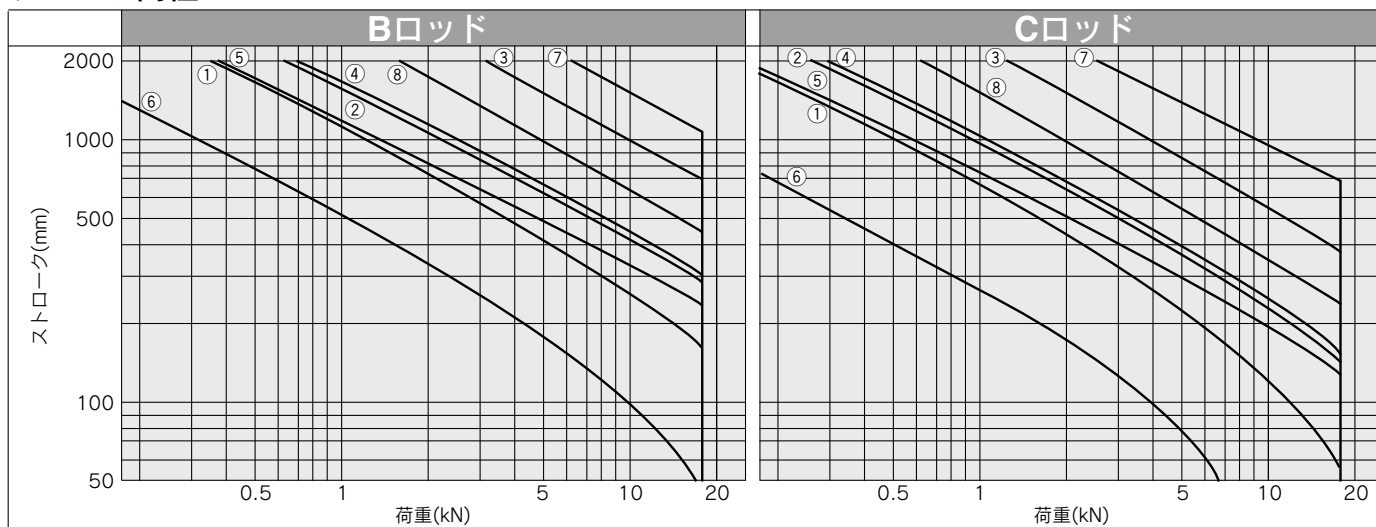
CH2E,CH2F,CH2G,CH2Hシリーズ 限界ストローク線図／チューブ内径 $\phi 32, \phi 40$

記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢	記号	取付姿勢
①		②		③		③	
④		⑤		⑤		⑥	
⑦		⑦		⑧			

チューブ内径 $\phi 32$

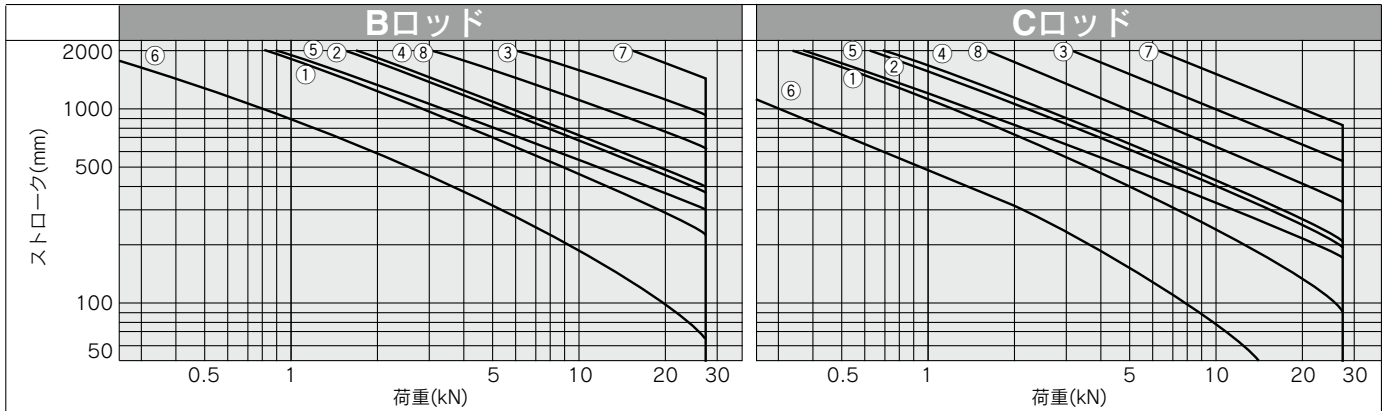


チューブ内径 $\phi 40$

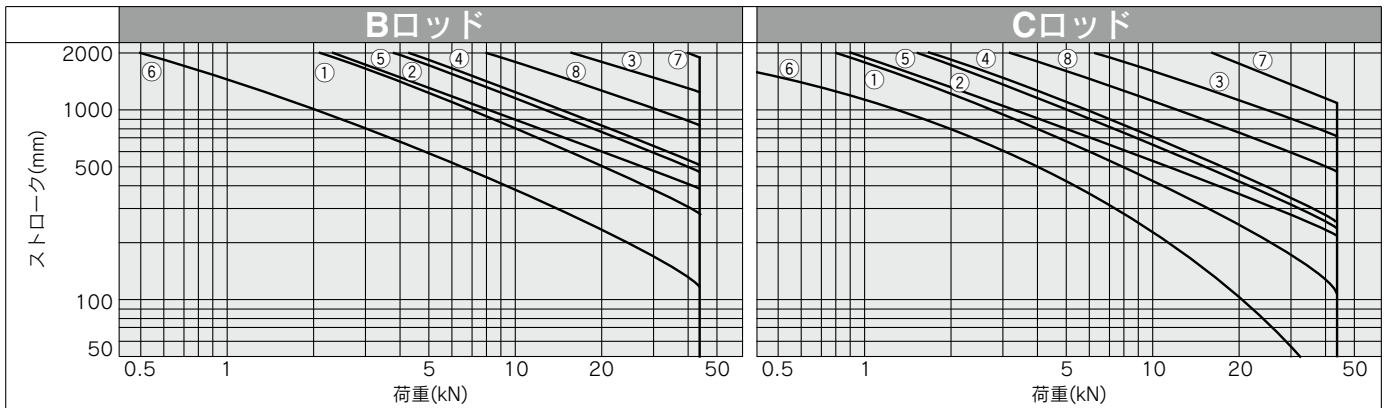


CH2E,CH2F,CH2G,CH2Hシリーズ 限界ストローク線図／チューブ内径 $\phi 50, \phi 63, \phi 80, \phi 100$

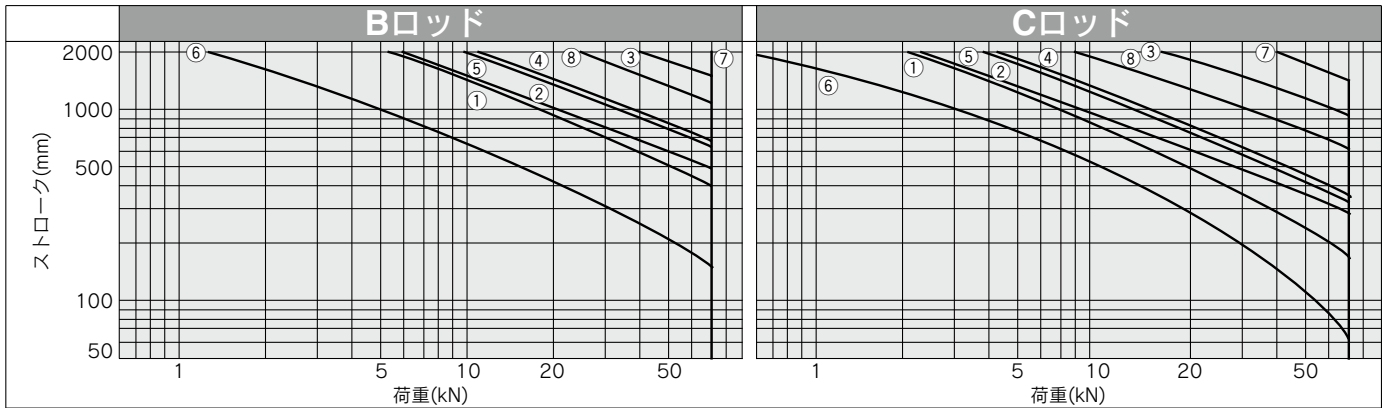
チューブ内径 $\phi 50$



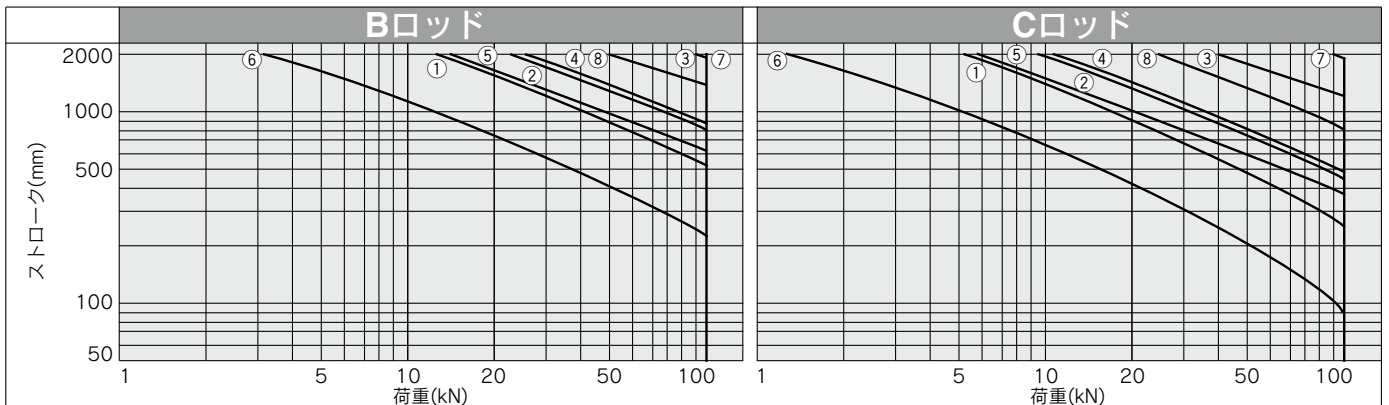
チューブ内径 $\phi 63$



チューブ内径 $\phi 80$



チューブ内径 $\phi 100$



油圧シリンダ 技術資料③

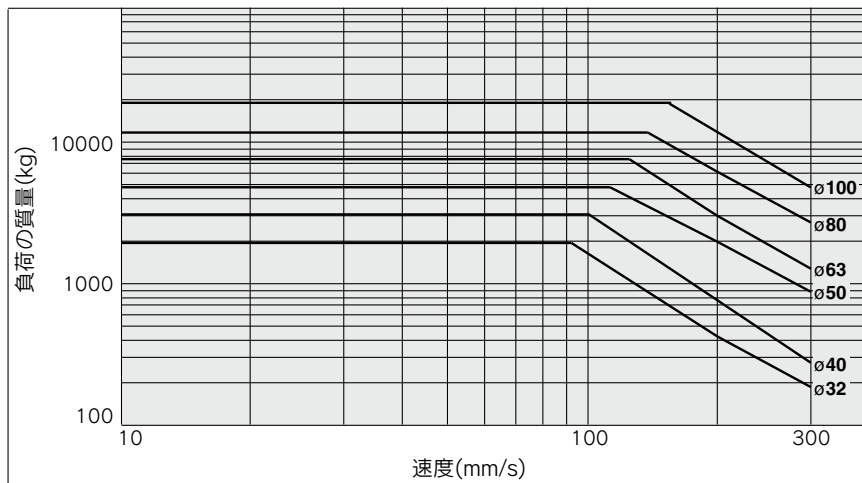
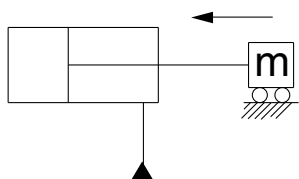
負荷質量と速度の関係

クッションの性能特性からみた負荷質量一速度線図

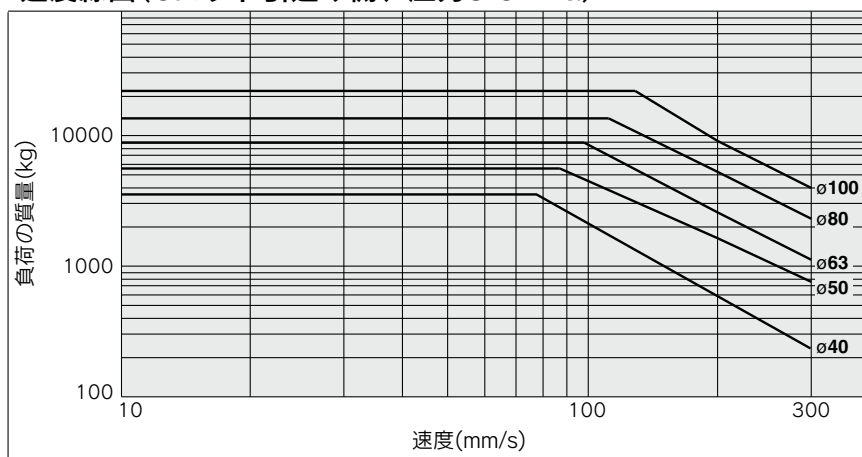
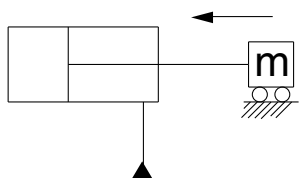
シリンダクッションが吸収できる慣性力はグラフに示す値以下に設定してください。

※垂直運動の場合、下降時にはサージ圧力が発生しますので最高許容圧力以下になるよう負荷質量または速度を調整してください。

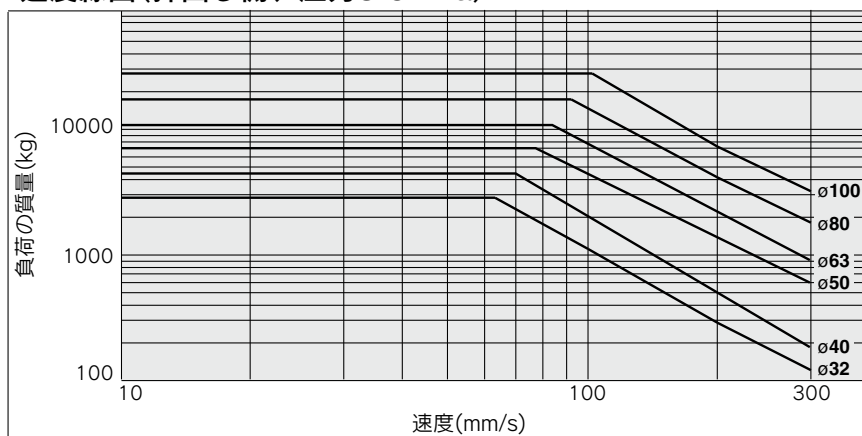
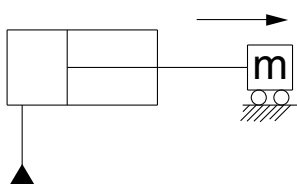
CH2Eシリーズ 水平運動の負荷質量一速度線図(Bロッド引込み側、圧力3.5MPa)



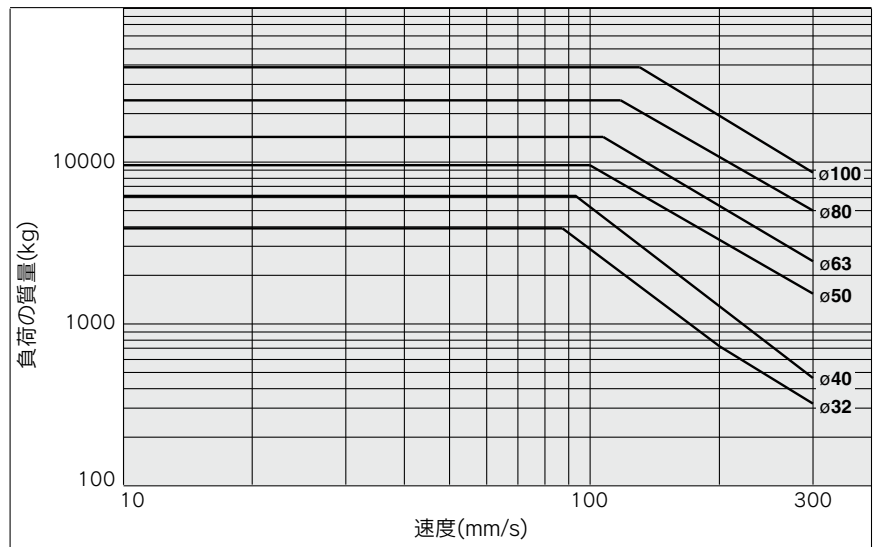
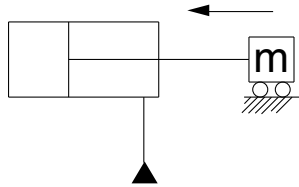
CH2Eシリーズ 水平運動の負荷質量一速度線図(Cロッド引込み側、圧力3.5MPa)



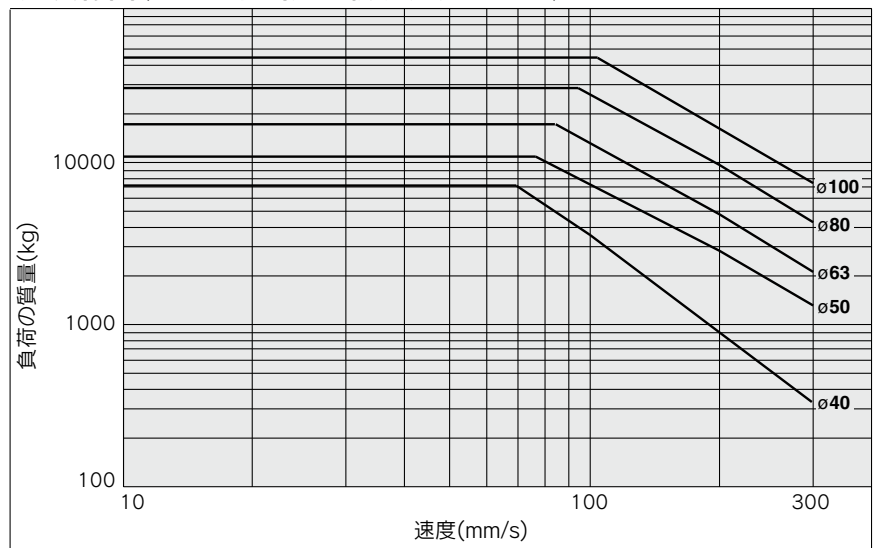
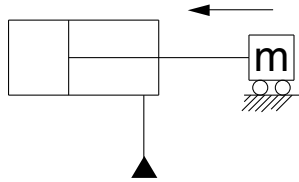
CH2Eシリーズ 水平運動の負荷質量一速度線図(押し出し側、圧力3.5MPa)



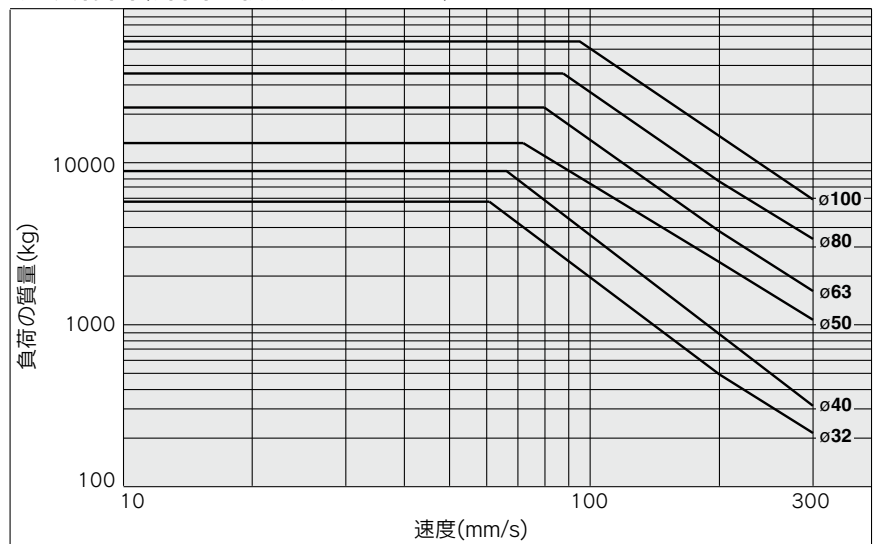
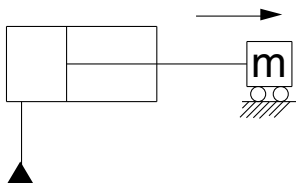
CH2Fシリーズ 水平運動の負荷質量—速度線図(Bロッド引込み側、圧力7MPa)



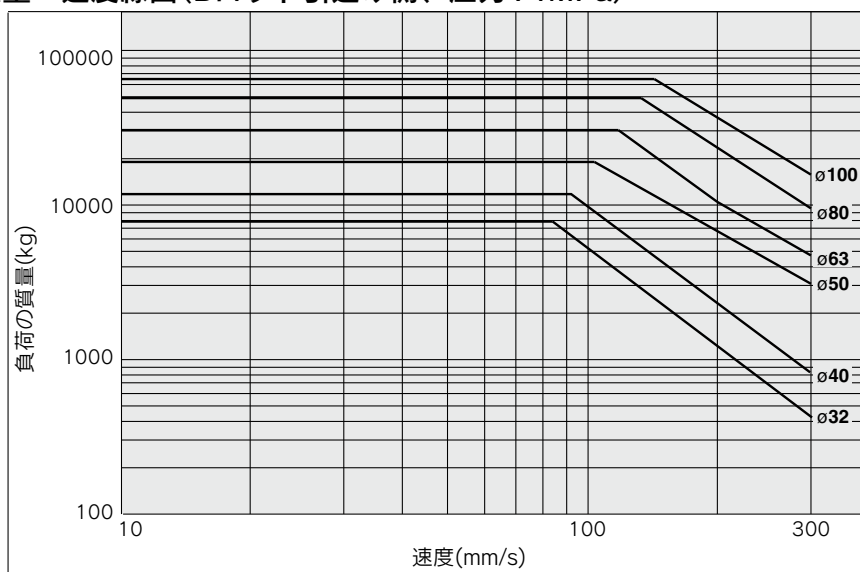
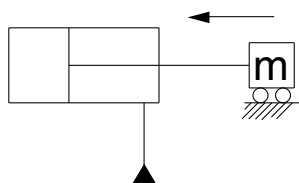
CH2Fシリーズ 水平運動の負荷質量—速度線図(Cロッド引込み側、圧力7MPa)



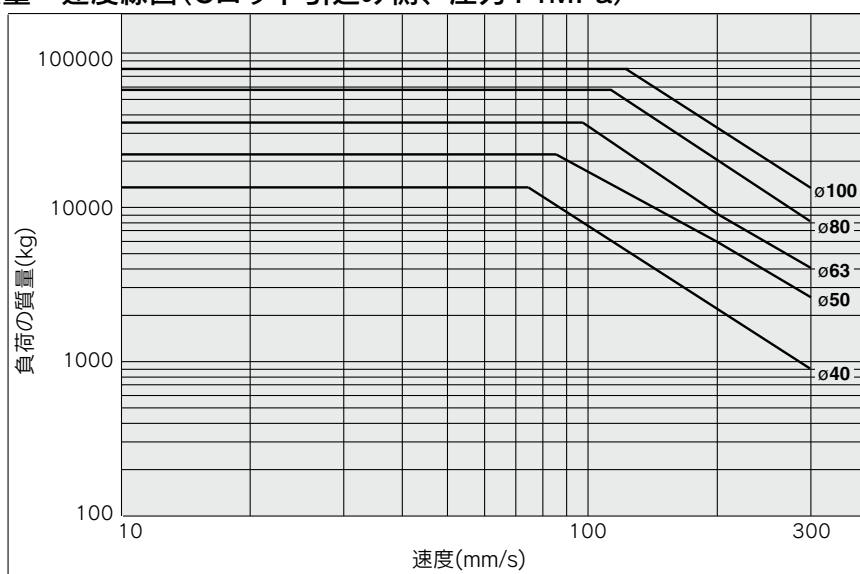
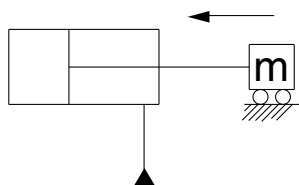
CH2Fシリーズ 水平運動の負荷質量—速度線図(押し出し側、圧力7MPa)



CH2G・Hシリーズ 水平運動の負荷質量—速度線図(Bロッド引込み側、圧力14MPa)



CH2G・Hシリーズ 水平運動の負荷質量—速度線図(Cロッド引込み側、圧力14MPa)



CH2G・Hシリーズ 水平運動の負荷質量—速度線図(押し出し側、圧力14MPa)

