



ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を示すために、「危険」「警告」「注意」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、ISO44.14\*1)、JIS B 8370\*2)およびその他の安全規則に加えて、必ず守ってください。

**⚠危険：** 切迫した危険の状態、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

**⚠警告：** 取扱いを誤ったときに、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

**⚠注意：** 取扱いを誤ったときに、人が傷害を負う危険性が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。

※1) ISO 4414 : Pneumatic fluid power Recommendations for the application of equipment to transmission control systems

※2) JIS B 8370 : 空気圧システム通則

### ⚠警告

- 空気圧機器の適合性の決定は、空気圧システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。
- 十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。  
圧縮空気は取扱いを誤ると危険です。空気圧機器を使用した機械・装置の組立や操作、メンテナンスなどは、十分な知識と経験を持った人が行ってください。
- 安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。
  - 1) 機械・装置の点検や整備は、被駆動物体の落下防止や暴走防止などがなされていることを確認してから行ってください。
  - 2) 機器を取外す時は、上述の安全装置が採られていることを確認し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。
  - 3) 機械・装置の再起動を行う場合は、飛び出し防止の処置を確認してから行ってください。
- 仕様に適合した環境でご使用ください。  
原子力・鉄道・航空・車輜・医療機器・飲料や食料に触れる機器・娯楽機器・緊急遮断装置・プレス安全装置・ブレーキ回路・安全機器など人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途や屋外で使用される場合は当社にご連絡くださるようお願い致します。

## エアオイルユニットに関する使用上の注意事項

### 取付に関する注意事項

#### ⚠注意

- エアオイルユニットは、必ず鉛直方向に取付けてください。
- エアオイルユニットの取付位置は、エアオイルユニット油面の下限が、アクチュエータ油部の上限位置より高くなるように取付けてください。
- スイッチ使用の場合、周囲に強力な磁界が発生する場所での、使用は避けてください。  
注)磁界の影響でスイッチが誤動作する場合があります。

### 配管に関する注意事項

#### ⚠注意

- 配管内部はフラッシングして、ゴミ・異物を取り除いてください。(銅管を使用の場合は、亜鉛めっき鋼管を使用してください。)
- 油側配管は、できるだけ短く、内径の大きいものを使用してください。(配管による圧力損失をできるだけ少なくし、効率の良い使い方をすすめます。)
- 油側配管部分に極端な内径差があると、安定したシリンダ速度が得られなくなります。
- 継手部分が絞られたり、90度エルボが多いと、所定の速度が得られなくなります。
- 配管後、各接続部の漏れがないことを確認してください。
- 油側の配管は必ず空気抜きを行ってください。

### 空気圧源に関する注意事項

#### ⚠注意

- 清浄な圧縮空気を使用してください。化学薬品や腐食性のガスを含む場合は、破損や作動不良の原因となります。
- 圧縮空気内の異物を除去するためエアフィルタを取付けてください。
- 圧縮空気内のドレンを除去するためアフタクーラ・エアドライヤ・エアフィルタ等を設置してください。

### 使用環境に関する注意事項

#### ⚠警告

- 腐食性のある雰囲気では使用しないでください。エアオイルユニットの材質についてはカタログを参照してください。
- オイルゲージ管(アクリル製パイプ)を使用していますので、有機溶剤の雰囲気がある場所でのご使用は避けてください。

### 給油に関する注意事項

#### ⚠注意

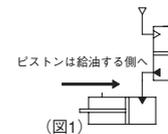
#### 適合作動油

- 油温-5~+50℃の範囲で、油の粘度が $10 \times 10^{-6} \sim 100 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ の鉱物性作動油をご使用ください。(但し、凍結なきこと。)

#### 給油手順

給油するシリンダのメイン圧力は、必ず抜いてください。

- ①シリンダのピストンを必ず給油する側のストローク端に移動させます。(図1)
- ②シリンダの空気抜きプラグを1/4回転ゆるめます。(図2)
- ③フローコントロールバルブ、スロットルバルブを開にします。
- ④ストップ弁付の場合、弁を開にします。



(図1)

- ノーマルクローズ形の場合パイロット圧力を供給し、手動または、通電してストップ弁を開の状態に保ちます。
- ノーマルオープン形の場合パイロット圧力を供給すると非通電時に弁は開いています。

- ⑤エアオイルユニットの給油栓を開け給油します。  
注)給油側の圧力が抜けているか確認してください。

- ⑥シリンダの空気抜きプラグから、油と一緒に空気が出なくなったら空気抜きプラグを開めます。

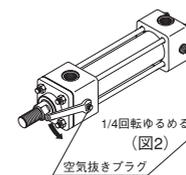
- ⑦エアオイルユニットのオイルレベル上限(赤マーク)まで給油します。  
注)給油時は、油面計が実際の油面より遅れて上昇するため油を入れすぎないように注意してください。

- ⑧さらにシリンダの反対側に給油する場合は、①~⑦まで同じ手順で行ってください。

- ⑨再度空気抜きを行ってください。

- ⑩コンバータの油面の上下する範囲を確認し上限(赤マーク)まで、給油してください。

- ⑪シリンダを数回動かした上でフロコン、スロットルバルブの空気抜きを行ってください。



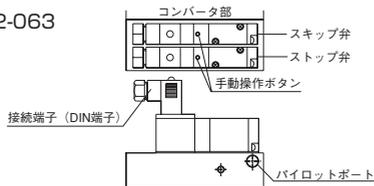
(図2)

## 調整に関する注意事項

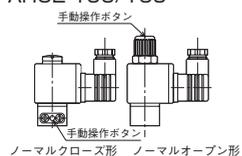
## △注意

- 装置の立上げは供給圧力を低圧から徐々に上げて、装置が滑らかに作動することを確認してください。
- 制御弁作動用パイロット圧力は、エアポート(メイン圧力)への配管とは別に圧力配管してください。
- 試運転から、パイロットポートには圧力を供給しておいてください。  
AHU2-063 : (メイン圧力×0.3+0.25以上 0.7MPa以下)  
AHU2-100/160 : (メイン圧力×0.4+0.2以上 0.7MPa以下)
- アクチュエータの片側油圧制御は、アクチュエータ内部の空気漏れなどにより、制御不良が発生することがありますので両側油圧制御をおすすめします。
- 作業終了時など、エアオイルユニットを長時間使用しない時は、油圧油への空気混入をできるだけ少なくするため、エアオイルユニット内の圧力は排出してください。空気が混入すると制御性が悪くなります。
- 試運転や給油時に、ストップ弁やスキップ弁の手動操作を行う場合は、手動操作ボタンを押すことにより、手動操作ができます。

## AHU2-063



## AHU2-100/160



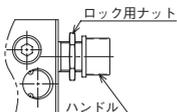
スキップ弁・ストップ弁のノーマルクローズ形は、バルブ本体横にある押しボタンを押してください。

ノーマルオープン形は、バルブ本体上部取付キャップにある押しボタンを押してください。

## 流量調整方法

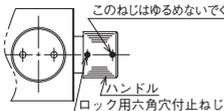
## AHU2-063

- ①ロック用ナットをゆるめます。
- ②ハンドルで必要流量に調整してください。左に回すと流量が多くなり、右に回すと流量が少なくなります。
- ③調整が終わりましたら、ロック用ナットを締め、ロックしてください。



## AHU2-100/160

- ①ロック用の六角穴付止ねじ(M5)をゆるめます。
- ②ハンドルで必要流量に調整してください。左に回すと流量が多くなり、右に回すと流量が少なくなります。
- ③調整が終わりましたら、ロック用六角穴付止ねじを締め、ロックしてください。



## 中間停止・二段速度制御

- ストップ弁・スキップ弁ともパイロット式2方弁です。パイロット弁をON-OFFさせ通路を開閉し、シリンダの中間停止または早送りをします。
- ストップ弁・スキップ弁のパイロット弁には、ノーマルオープン形とノーマルクローズ形の2種類があります。

パイロット弁の種類によって、作動状態は下表のようになります。

	種類	通路状態	
		非通電時	通電時
スキップ弁	ノーマルクローズ形	閉	開
ストップ弁	ノーマルオープン形	開	閉

- フローコントロールバルブ使用時にはジャンピング現象(圧力バランスがとれるまで一時的に流量が大きくなる現象)がおこります。ご注意ください。
- シリンダの動きがなめらかでない場合(スティックスリップ等)は、油に空気が混入している可能性がありますので空気抜きを実施してください。

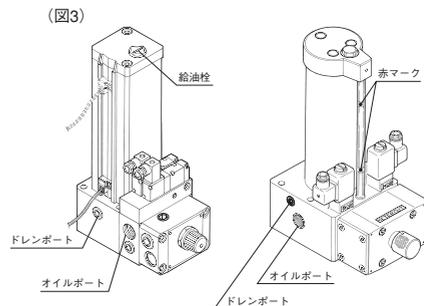
## 保守点検に関する注意事項

## △警告

- 機器の取外しや分解を行う場合は、落下の防止や暴走処置などを行い、システム内の圧縮空気を排気して、安全を確認してから行ってください。

## △注意

- 空気圧システムのドレン抜きは定期的に行ってください。
- 定期的に空気圧機器の点検を行い、異常が見られる場合は、対策が行われるまで使用しないでください。
- 作動油にドレンが混じり、白濁したり、劣化・変色した場合、新油と交換してください。尚、新油は旧油と同じ銘柄の油をご使用ください。
- 油を抜く場合、エアオイルユニット中の圧力を完全に抜いてから油を抜いてください。コンバータの油を抜く場合は、図3に示すドレンポートから抜いてください。
- 尚、同時にアクチュエータの油も交換してください。



## 低圧油圧シリンダに関する使用上の注意事項

## 使用環境に関する注意事項

## △警告

- 腐食性のある雰囲気では使用しないでください。シリンダの材質については本体を参照してください。

## △注意

- 粉塵の多い場所や水滴のかかる場所では、ピストンロッドにカバーをしてください。
- 使用温度範囲内で使用してください。範囲以外で使しますと次の問題が発生します。  
使用温度範囲以下で使用した場合
  - シリンダ材の伸び低下によるぜい性破壊
  - パッキンの弾性低下による油漏れ
- 使用温度範囲以上で使用した場合
  - シリンダ材の強度低下による破壊
  - パッキンの破壊
  - 摺動部熱膨張によるカジリ付きの発生
- 水・海水等が掛かったり多湿な環境で使用および保管される場合は、防錆・防蝕について考慮する必要があります。
- 屋内環境で使用してください。
- 粉塵や振動の激しい所では使用しないでください。

次のような場所では使用を避けてください。

周囲環境
砂塵、粉塵、切粉、溶接スバツタ等
水、海水、油、薬品等
直射日光(オゾン)、湿気等
高温、低温、凍結等
高磁場
振動

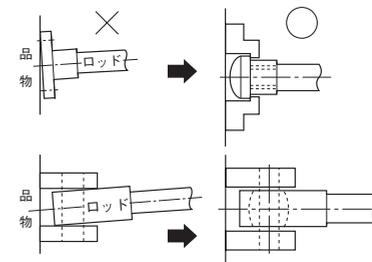
## 取付に関する注意事項

## △注意

- ロッドの軸心と移動方向は必ず一致させて連結してください。一致していない場合は、ブシュ・ロッド表面やチューブ内面およびパッキンを摩耗や破損させる原因となります。
- シリンダチューブやピストンロッド等に物をぶつかけたりして傷を付けないようにしてください。摺動部分の傷はパッキンの摩耗の原因となります。
- トラニオン金具やクレビス金具等の回転部分にはグリスを塗布して焼き付きを防いでください。
- ジャバラが付いている場合は、ジャバラにねじりを与えないように取付けてください。
- シリンダ金具の取付には所定のサイズのボルトを使用し、固定してください。揺動形金具の場合は規定のピンサイズのものを使用してください。シリンダ推力やその反力でねじがゆるんだり、破損したりします。
- シリンダ本体が固定して取付けられる場合の取付部材の剛性はシリンダの性能に大きな影響を与えます。即ち、取付部材の剛性が不足しているとシリンダの推力によって取付部材にひずみを生じ、ピストンロッドとブシュにねじれが生じて、早期摩耗を起こしたり、ピストンロッドのねじが破損したりします。取付部材は剛性のあるものを使用してください。

## 固定形金具の場合のロッド先端の取付(LA, LB, FA, FB形)

シリンダによって動かされる品物の運動方向は、ピストンロッドの運動する軸心と必ず一致しなければなりません。もし、この軸心がふれている場合はブシュの早期摩耗、シリンダチューブの焼き付きやカジリの現象が発生します。この軸心の不一致を確認するにはシリンダを取付けるときに必ずピストンロッドの突き出た位置および入りきった位置で品物の取付部の芯の狂いを測定し芯合わせをした後、シリンダと品物を連結しなければなりません。

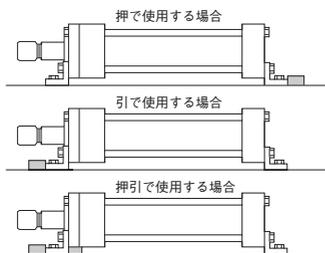


## シリンダの取付

## 1) 固定形金具の場合

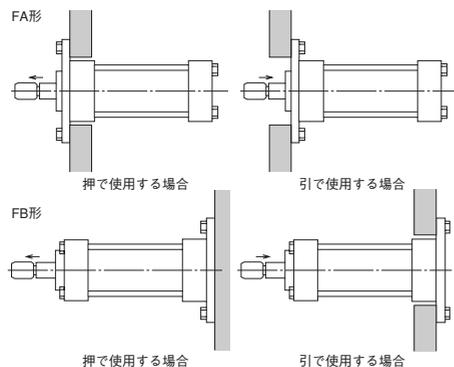
## 1-1 LA, LB形金具の場合

LA, LB形の取付けは金具を締付ボルトで固定しますが、負荷を受けた場合には軸方向移動に対し完全とはいえません。そのため取付けベース側に、下図のようにストッパを設けてください。



## 1-2 FA, FB形金具の場合

シリンダは、下図に示すような方法で固定してください。



## 2) 揺動形金具の場合

●取付が平面内で動き得るシリンダではロッド先端の連結金具は必ずピン等で連結し、平面内で動き得るように取付けてください。また、その平面と直角方向は固定形と同様の芯出しを行ってください。

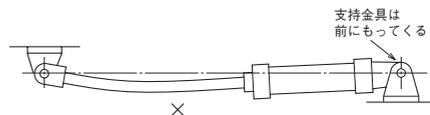
●連結金具の軸受け部には必ず潤滑油を塗布してください。

●先端金具にFジョイントは絶対使用しないでください。

## 2-1 CA, CB, CC, CD形金具の場合

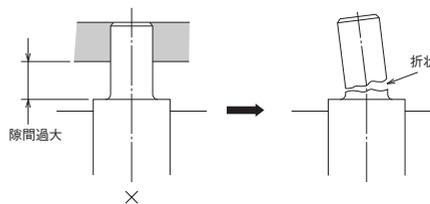
●カタログ記載のピンサイズのものを使用してください。

●長ストローク(1000mm以上)の場合は水平取付は避けてください。シリンダの自重によりプッシュ部に横荷重が加わり偏摩耗等が発生し寿命が著しく低下し、またはカジリ付きの原因になります。

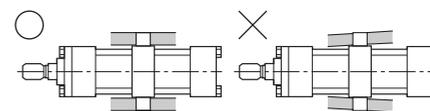


## 2-2 TA, TC形金具の場合

●相手側金具はトラニオンボスに対して直角になるように取付けてください。傾いた位置に取付けると、ボス軸受け部で偏摩耗が発生し寿命が著しく低下します。



●トラニオンと相手軸受けとの隙間をできるだけ小さくして取付けてください。また、軸受けとピンとの間に曲モーメントがかからないよう軸芯を一致させて取付けてください。



## 配管に関する注意事項

## △注意

●配管前に管内を清浄にしてください。

●シールテープやシール材が管内に入らないよう注意してください。

●配管ねじの切粉やごみが管内に入らないよう注意してください。

## 調整に関する注意事項

## △注意

●装置の立上げは供給圧力を低圧から徐々に上げて、装置が滑らかに作動することを確認してください。

●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、油中の空気を空気抜き用チェックプラグから抜いてください。

●この時ゆるめ過ぎるとチェックバルブ等がシリンダからはずれ、油が吹き出して大きな事故につながることがあります。

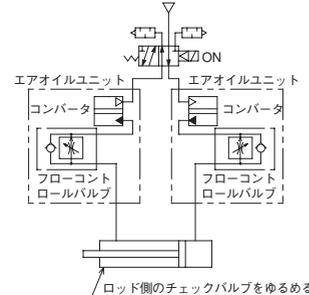
●空気がなくなるまで繰り返し行ってください。

●シリンダ内の空気だけでなく、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。

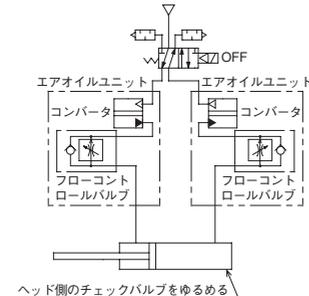
[作動不良の現象]

- スティックスリップをおこす。
- 速度制御がスムーズにいかない。
- 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。
- 設定した出力が出ない。

## ●シリンダ前進時

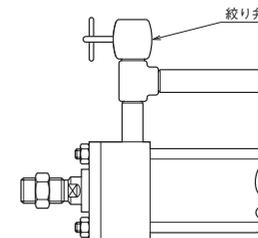


## ●シリンダ後退時



●空気抜きが完了すれば、チェックプラグを締込み(締付トルク 8~10N・m)、油漏れがないことを確認してください。

※チェックプラグがないシリンダ(10H-6)は、配管上部に絞り弁を取付け、空気抜きを行ってください。



## 保守点検に関する注意事項

## △警告

●機器の取外しや分解を行う場合は、落下の防止や暴走処置などを行い、システム内の圧縮空気を完全に排気して、安全を確認してから行ってください。

## △注意

●シリンダを長時間事故なしで使用するためには日常・定期点検が必要です。

## 1) 日常点検

日常点検は以下のことを点検してください。

- シリンダ取付けボルトナットがゆるんでいないか。
- 作動状態に異常がないか。
- 油漏れの箇所がないか。
- その他のシリンダ各部に異常がないか。(タイロッド、フランジ等)

## 2) 定期点検(分解点検)

定期点検は使用条件、必要性により決めて行ってください。年一回は行うことを推奨します。

- パッキン、ガスケット類は定期点検時に新品と交換してください。
- 2年以上保管したパッキンは使用しないでください。

## 配線方法

●AHU2-063の適合ケーブル(参考)

JIS C3306VCTF(ビニルキャブタイヤ丸形コード)

ソケット種類	線芯数	仕上外径	導体断面積
DINソケット	2芯	φ6.6mm	0.75mm <sup>2</sup> (AWG16~20相当)
	3芯	φ7mm	

●AHU2-100/160の適合ケーブル

JIS C3306VCTF(ビニルキャブタイヤ丸形コード)

ソケット種類	ケーブル外径	導体断面積
DINソケット(ランプ無)	φ6~12mm	0.5~1.5mm <sup>2</sup>
DINソケット(オレンジランプ付)	φ6~10mm	

## 選定の手順

## 1. 低圧油圧シリンダの選定

理論シリンダ出力表(次ページ)より、シリンダ内径を決定します。

この場合、理論シリンダ力は負荷率0.5以下を目安となるように選定してください。

(当社対象シリーズ10H-6、10H-2)

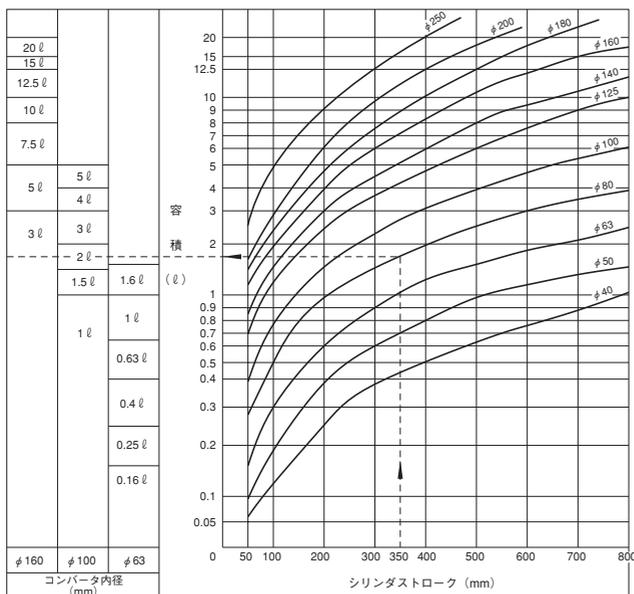
## 2. コンバータ容量の選定

1項で選定した低圧油圧シリンダのシリンダ内径およびストロークを下表のコンバータ容量選定表よりコンバータ内径・容量を決定します。

## 3. 制御弁・複合弁の選定

各機種の種類概要から、使用目的にあわせて制御弁・複合弁の組合せを選定してください。

## コンバータ容量選定表



## 選定表の見方

選定表の見方(例: 低圧油圧シリンダ内径φ80・シリンダストローク350mm)低圧油圧シリンダストローク350mmとシリンダ内径φ80の交点を左に延長した容量約1.8ℓ以上のコンバータを選定します。

コンバータ容量は、コンバータ内径φ100の場合2ℓ用また、コンバータ内径φ160の場合の容量は3ℓとなります。

## 4. シリンダ速度の確認

シリンダ最大速度のグラフにて1項で選定したシリンダ内径における最大速度を確認してください。

注)必要シリンダ速度での流量が限界流量

(AHU2-063: 40ℓ/min・AHU2-100: 85ℓ/min・

AHU2-160: 226ℓ/min)以下になるよう選定してください。

## 5. エアオイルユニットの選定

エアオイルユニットの選定は、上記2・3項で決定したコンバータ・制御弁・複合弁の組合せで選定します。

## 理論シリンダ出力表(負荷率100%)

単位: N

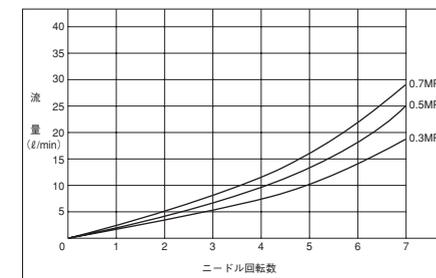
シリーズ	内径 (mm)	ロッド径 (mm)	受圧面積 (mm <sup>2</sup> )		使用圧力 (MPa)																	
			押	引	0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1	
					押	引	押	引	押	引	押	引	押	引	押	引	押	引	押	引	押	引
	32	12	804	691	161	138	241	207	322	276	402	346	483	415	563	484	643	553	724	622	804	691
	40	16	1257	1056	251	211	377	317	503	422	628	528	754	633	880	739	1005	844	1131	950	1257	1056
	50	22	1964	1583	393	317	589	475	785	633	982	792	1178	950	1374	1108	1571	1267	1767	1425	1964	1583
	63	22	3117	2737	623	547	935	821	1247	1095	1559	1369	1870	1642	2182	1916	2494	2190	2806	2463	3117	2737
10H-6	80	25	5027	4536	1005	907	1508	1361	2011	1814	2513	2268	3016	2721	3519	3175	4021	3629	4524	4082	5027	4536
10H-2	100	25	7854	7363	1571	1473	2356	2209	3142	2945	3927	3682	4712	4418	5498	5154	6283	5891	7069	6627	7854	7363
クッション	125	32	12272	11468	2454	2294	3682	3440	4909	4587	6136	5734	7363	6881	8590	8027	9818	9174	11045	10321	12272	11468
なし	140	40	15394	14137	3079	2827	4618	4241	6158	5655	7697	7069	9236	8482	10776	9896	12315	11310	13854	12723	15394	14137
	160	40	20106	18850	4021	3770	6032	5655	8042	7540	10053	9425	12064	11310	14074	13195	16085	15080	18096	16965	20106	18850
	180	40	25447	24190	5089	4838	7634	7257	10179	9676	12723	12095	15268	14514	17813	16933	20358	19352	22902	21771	25447	24190
	200	40	31416	30159	6283	6032	9425	9048	12566	12064	15708	15080	18850	18096	21991	21112	25133	24127	28274	27143	31416	30159
	250	45	49088	47497	9818	9499	14726	14249	19635	18999	24544	23749	29453	28498	34361	33248	39270	37998	44179	42747	49088	47497

●シリンダ力 (N) = 受圧面積 (mm<sup>2</sup>) × 使用圧力 (MPa)

## 流量特性図

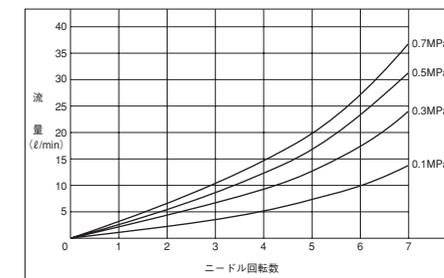
## フローコントロールバルブ

## AHU2-063

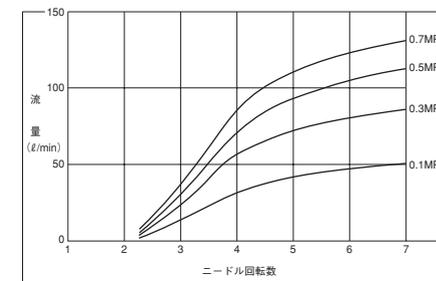


## スロットバルブ

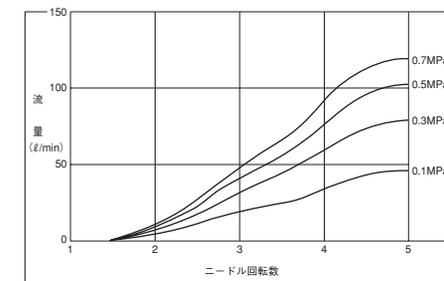
## AHU2-063



## AHU2-100/160



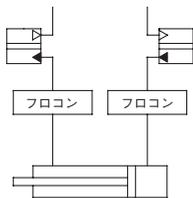
## AHU2-100/160



## AHU2-063

## シリンダ最大速度

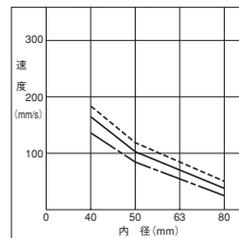
## ●フローコントロールバルブ使用時



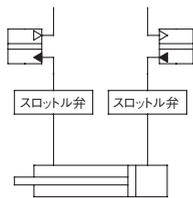
## 条件

使用圧力：0.3~0.7MPa  
 負荷率：理論シリンダ力の50%以下  
 適合作動油：一般鉱物性作動油 (ISO VG 32相当)  
 粘度： $100 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$   
 油圧配管長さ：各1m  
 制御方法：メータアウト制御  
 速度算出方法：ピストン始動時から停止時までの平均速度

10H-2 負荷率50%以下



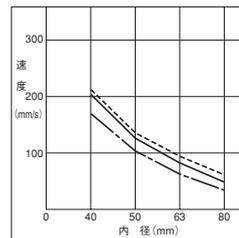
## ●スロットルバルブ使用時



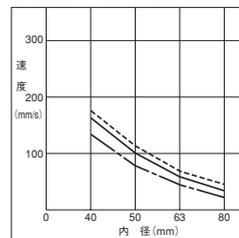
## 条件

使用圧力：0.5MPa  
 負荷率：理論シリンダ力の0%・30%・50%  
 適合作動油：一般鉱物性作動油 (ISO VG 32相当)  
 粘度： $100 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$   
 油圧配管長さ：各1m  
 制御方法：メータアウト制御  
 速度算出方法：ピストン始動時から停止時までの平均速度

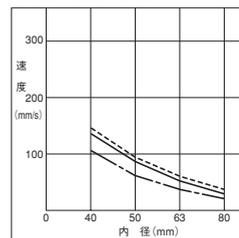
10H-2 負荷率0%



10H-2 負荷率30%



10H-2 負荷率50%



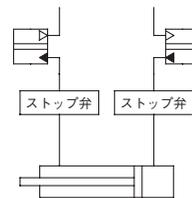
## ●表の見方

シリーズ		10H-6											
油圧配管 (ホース呼び)		φ9			φ12				φ19				
シリンダ内径		φ40	φ50	φ63	φ80	φ40	φ50	φ63	φ80	φ40	φ50	φ63	φ80
ポート径		Rc1/4	Rc3/8	Rc1/2	Rc1/4	Rc3/8	Rc1/2	Rc1/4	Rc3/8	Rc1/4	Rc3/8	Rc1/2	
---		φ19			φ12				φ9				

シリーズ		10H-2											
油圧配管内径		φ9			φ12				φ19				
シリンダ内径		φ40	φ50	φ63	φ80	φ40	φ50	φ63	φ80	φ40	φ50	φ63	φ80
ポート径		Rc1/4	Rc3/8	Rc1/2	Rc3/8	Rc1/4	Rc3/8	Rc1/4	Rc3/8	Rc1/4	Rc3/8	Rc1/2	
---		φ19			φ12				φ9				

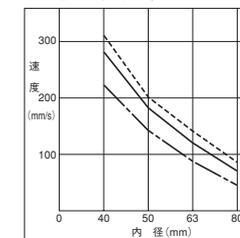
## ●ストップ弁のみ使用時



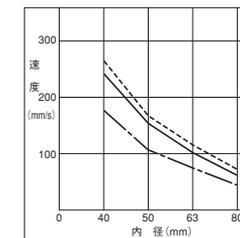
## 条件

使用圧力：0.5MPa  
 負荷率：理論シリンダ力の0%・30%・50%  
 適合作動油：一般鉱物性作動油 (ISO VG 32相当)  
 粘度： $100 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$   
 油圧配管長さ：各1m  
 速度算出方法：ピストン始動時から停止時までの平均速度

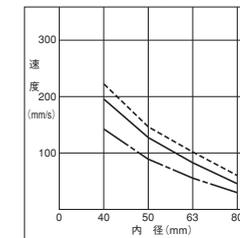
10H-2 負荷率0%



10H-2 負荷率30%



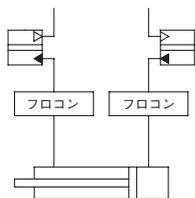
10H-2 負荷率50%



## AHU2-100/160

## シリンダ最大速度

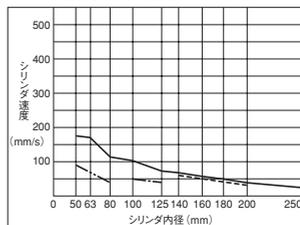
## ●フローコントロールバルブ使用時



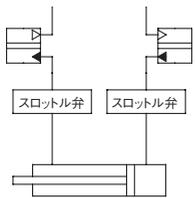
## 条件

使用圧力：0.5MPa  
 負荷率：理論シリンダ力の50%以下  
 適合作動油：一般鉱物性作動油 (ISO VG 32相当)  
 粘度： $75 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$   
 油圧配管長さ：各1m  
 制御方法：メータアウト制御  
 速度算出方法：ピストン始動時から停止時までの平均速度

10H-2 負荷率50%以下



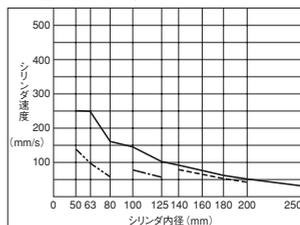
## ●スロットルバルブ使用時



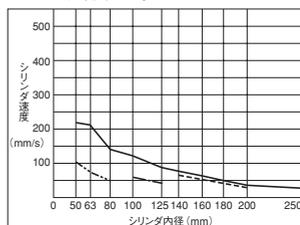
## 条件

使用圧力：0.5MPa  
 負荷率：理論シリンダ力の0%・30%・50%  
 適合作動油：一般鉱物性作動油 (ISO VG 32相当)  
 粘度： $75 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$   
 油圧配管長さ：各1m  
 制御方法：メータアウト制御  
 速度算出方法：ピストン始動時から停止時までの平均速度

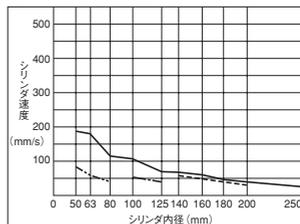
10H-2 負荷率0%



10H-2 負荷率30%



10H-2 負荷率50%



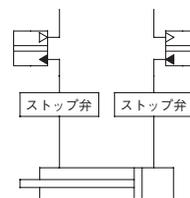
## ●表の見方

油圧配管 (ホース呼び)		シリーズ 10H-6		
油圧配管内径		φ9・φ25		φ12・φ25
シリンダ内径		φ50	φ63	φ80
ポート径		Rc3/8	Rc1/2	Rc1/2

油圧配管 (ホース呼び)		シリーズ 10H-2					
油圧配管内径		φ9・φ25		φ12・φ25	φ19・φ25		φ25
シリンダ内径		φ50	φ63	φ80	φ100	φ125	φ140
ポート径		Rc1/4	Rc3/8	Rc1/2	Rc3/4		Rc1

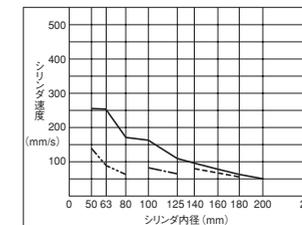
## ●ストップ弁のみ使用時



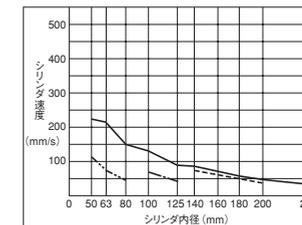
## 条件

使用圧力：0.5MPa  
 負荷率：理論シリンダ力の0%・30%・50%  
 適合作動油：一般鉱物性作動油 (ISO VG 32相当)  
 粘度： $75 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$   
 油圧配管長さ：各1m  
 速度算出方法：ピストン始動時から停止時までの平均速度

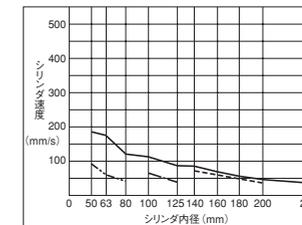
10H-2 負荷率0%



10H-2 負荷率30%

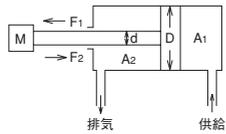


10H-2 負荷率50%



## シリンダ内径の決定

空気圧シリンダの内径を決定するには、シリンダ力がいくら必要かによって決めなければなりません。



**押側シリンダ力**  $F_1 = A_1 \times P \times \beta$  (N)

**引側シリンダ力**  $F_2 = A_2 \times P \times \beta$  (N)

$$A_1 : \text{押側ピストン受圧面積}(\text{mm}^2) A_1 = \frac{\pi}{4} D^2$$

$$A_2 : \text{引側ピストン受圧面積}(\text{mm}^2) A_2 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

D : シリンダ内径(mm) d : ピストンロッド径(mm)

P : 設定圧力(MPa)

$\beta$  : 負荷率

シリンダの実際の出力はシリンダの摺動部の抵抗、配管および機器の圧力損失を考慮し決定する必要があります。

負荷率とは、シリンダに負荷される実際の力と回路設定圧力から計算した理論力(理論シリンダ力)の比率をいい、一般に次の数値を目値としてしています。

・通常使用するとき ..... 50%以下

<例題>

10H-6シリーズの内径100mmのシリンダを、作動圧力0.5MPaで使用した場合、押側・引側のシリンダ力はいくらになるか求めよ。(負荷率は50%)

<解>

押側シリンダ力(N)

$$= \text{作動圧力}(\text{MPa}) \times \text{押側ピストン受圧面積}(\text{mm}^2) \times \text{負荷率}$$

$$= 0.5 \times 7850 \times 0.5 = 1963(\text{N})$$

引側シリンダ力(N)

$$= \text{作動圧力}(\text{MPa}) \times \text{引側ピストン受圧面積}(\text{mm}^2) \times \text{負荷率}$$

$$= 0.5 \times 7360 \times 0.5 = 1840(\text{N})$$

<例題>

10H-6シリーズを使用して作動圧力0.5MPaで2000Nのシリンダ力を得たいとき、内径はいくらのシリンダを選びよいか。(負荷率は100%)

<解>

理論シリンダ出力表(負荷率100%)の使用圧力0.5MPaの縦軸を見て、シリンダ力2000N以上の内径を選びます。

シリンダ内径.....80mm

## シリンダ座標決定

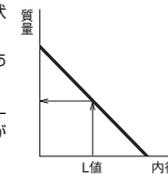
- 1) 必ず座屈計算は行ってください。
- 2) 空気圧シリンダを使用する場合、シリンダストロークに応じて応力と座屈を考慮にいれなければなりません。ピストンロッドを長柱として考えた場合の強さ即ち、座屈強度は高抗張力鋼を使用したり、熱処理を施したからといって強くはなりません。シリンダの座屈の強度をもたせるにはピストンロッドを太くする以外に方法はなく、その選定は重要なポイントになります。次頁に示す座屈表は直立した長柱に対して適用されるオイラーの公式を基礎としたものから作られていて、各ピストンロッドの直径における最も普通に圧縮荷重がかかって使用される場合の安全な最大のL値を示しています。
- 3) シリンダが座屈を起こしますと、ロッドが曲がって作動不良や大きな事故になることがあります。

## シリンダの座屈計算方法(座屈表の見方)

※支持状態①~④につきましては次頁参照してください。

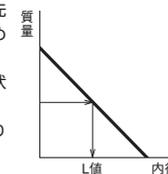
1. 先端荷重の限界を求めるとき

- 1-1) 使用状態が①~④のどの支持状態であるか決める。
- 1-2) 支持状態が決まれば、それに合わせて、Lの値を求める。
- 1-3) シリーズの座屈表において、L値と内径から、最大先端質量が求められる。



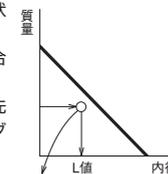
2. 最大ストロークを求めるとき

- 2-1) シリーズの座屈表において、先端質量と内径から、L値を求める。
- 2-2) 使用状態が①~④のどの支持状態であるか決める。
- 2-3) 支持状態が決まれば、L値よりストロークが決まる。



3. 標準シリンダの内径を求めるとき

- 3-1) 使用状態が①~④のどの支持状態であるか決める。
- 3-2) 支持状態が決まれば、それに合わせて、L値を求める。
- 3-3) シリーズの座屈表において、先端質量とL値より標準シリンダの内径を求める。

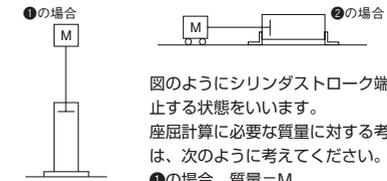


注) 必ず、内径の線はプロット点より右側のものを求めること。

## ピストンロッドの座屈についての注意点

ピストンロッドの座屈計算に入る前に、シリンダの止め方について検討する必要があります。シリンダをストップする方法には、シリンダ本体のストローク端で止めるシリンダストップ方式と、外部ストップで止める外部ストップ方式があり質量に対する考え方が異なります。

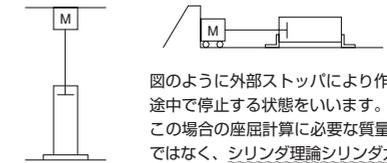
## ●シリンダストップ方式による質量の考え方



図のようにシリンダストップ端で停止する状態をいいます。座屈計算に必要な質量に対する考え方は、次のように考えてください。

- ①の場合 質量=M
- ②の場合 質量=μ・M μ: 摩擦抵抗

## ●外部ストップ方式による質量の考え方



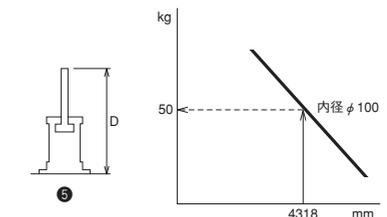
図のように外部ストップにより作動が途中で停止する状態をいいます。この場合の座屈計算に必要な質量はMではなく、シリンダ理論シリンダ力(使用圧力MPa×ピストン面積mm<sup>2</sup>)になります。

<例題>

10H-2シリーズ・内径φ100・FB形・ストローク1000mmで使用する場合、先端質量は何kgまで載せることができるか。(ロッド先端は自由端とする)

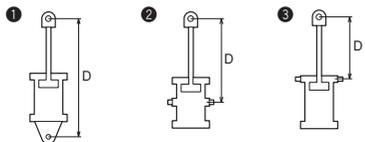
<解>

1. FB形でロッド先端が自由端であるので⑤のタイプである。  
L=2D
2. ストロークが伸びきった状態のLの値を求める。  
カタログ寸法表より(159はカタログZF寸法)  
L=2D=2×(1000+1000+159)=4318
3. 座屈表より  
M=50kg以下となる。

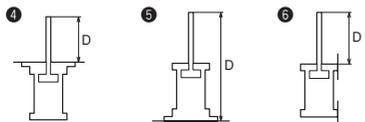


## 座屈表

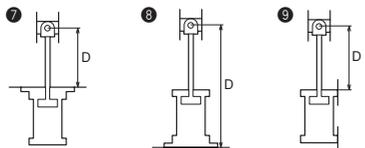
両端ピンジョイントの場合(D=L)



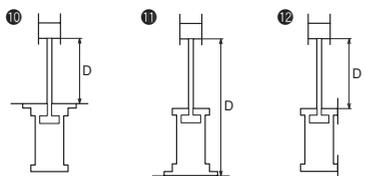
シリンダ固定、ロッドエンド自由の場合(D=L/2)



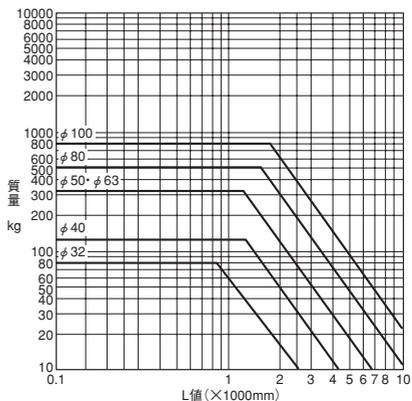
シリンダ固定、ロッドエンドガイド・ピンジョイントの場合(D=1.4L)



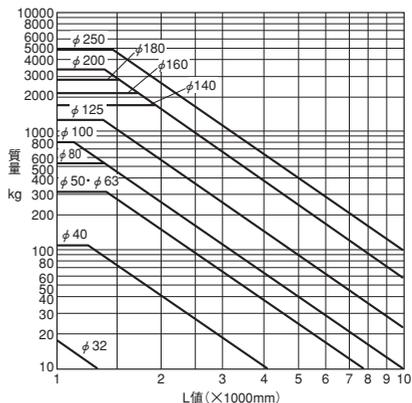
シリンダ固定、ロッドエンドガイドの場合(D=2L)



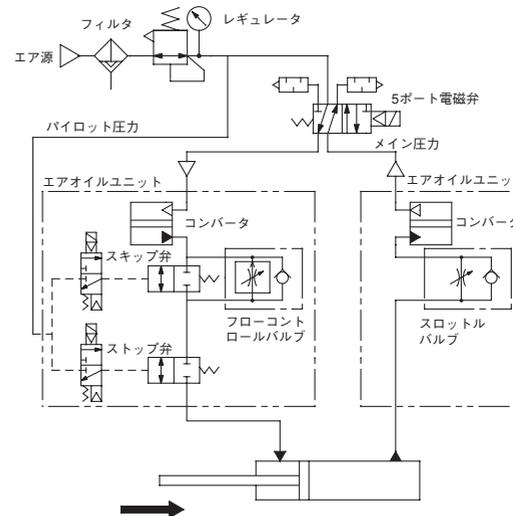
## 10H-6



## 10H-2

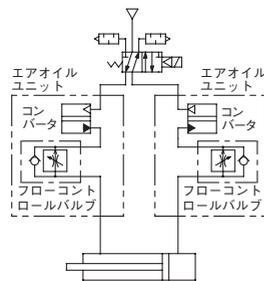


## 基本回路例



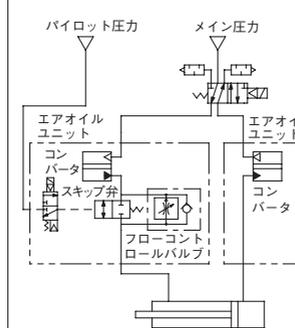
- 前進時……中間停止・インチング送り・二段速度制御(早送り・遅送り)・非常停止・負荷変動に対する定速送り
  - 後退時……速度制御
- 注) メイン圧力が下記の範囲では右図のようにメイン圧力とパイロット圧力を同一にできます。
- AHU2-063 : 0.4MPa~0.7MPa
  - AHU2-100/160 : 0.4MPa~0.7MPa
- その範囲外の場合はパイロット圧力用レギュレータを別途設置してください。
- AHU2-063 (パイロット圧力設定範囲=0.3×メイン圧力+0.25MPa以上0.7MPa以下)
  - AHU2-100/160 (パイロット圧力設定範囲=0.4×メイン圧力+0.2MPa以上0.7MPa以下)

## 往復制御



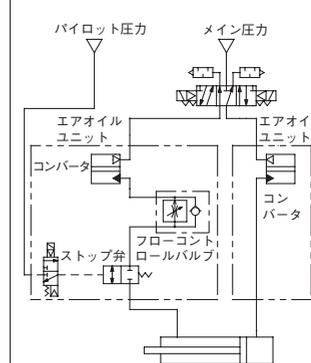
- 前進時……定速度制御
- 後退時……定速度制御

## 二段速度制御



- 前進時……二段速度切換(早送り・遅送り)・負荷変動に対する定速送り
- 後退時……早戻り

## 中間停止・位置決め制御



- 前進時……中間停止・インチング送り・非常停止
- 後退時……早戻り