

空気作動式アクチュエータ

AD / ADN / AS / ASN シリーズ

取扱説明書

本書はAシリーズアクチュエータの取扱説明書です。

作業を開始する前に、必ず『日阪ボールバルブ取扱説明書』を一読すると共に、必ず『日阪ボールバルブ取扱説明書』と、併用して使用してください。

安全上の注意

○日阪ボールバルブを安全に使用するためには、正しい設置・操作と適切な保守が不可欠です。この取扱説明書に示されている、安全に関する注意事項を読んで、十分理解してから設置・操作・保守作業を行ってください。

○ここに示した注意事項は、人的危害や物的損害を、未然に防止するためのものです。また、誤った取り扱いにより生じると想定される、危害や損害の大きさと緊急の程度を示すため「警告」「注意」の二つに区分しています。いずれも、安全に関する重要な内容ですので、必ず守ってください。



○取り扱いを誤った場合、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示す。



○取り扱いを誤った場合、人が軽い若しくは中程度の傷害を負う危険が想定される場合、または物的損傷・損壊の発生が想定される内容を示す。

警告

○空気操作式アクチュエータを最高操作圧力の0.69MPa以上で使用しないでください。駆動部が破損し重大事故を起こす恐れがあります。

○単作動型アクチュエータのスプリング部は、分解しないでください。どうしても分解せざるを得ない場合、スプリングが飛び出す危険性がありますので、十分に安全対策を行った上、分解してください。

注意

○アクチュエータ作動時、各回転箇所にはさわらないでください。また、自動弁の場合誤って人がさわらないよう、必要に応じて安全カバーを取り付けたり、安全の表示板を設けるなどの対策を行ってください。

○アクチュエータを取り扱う場合に、思わぬ事故を防ぐために、保護めがね・保護手袋・安全靴など保護具を必ず着用してください。

目次

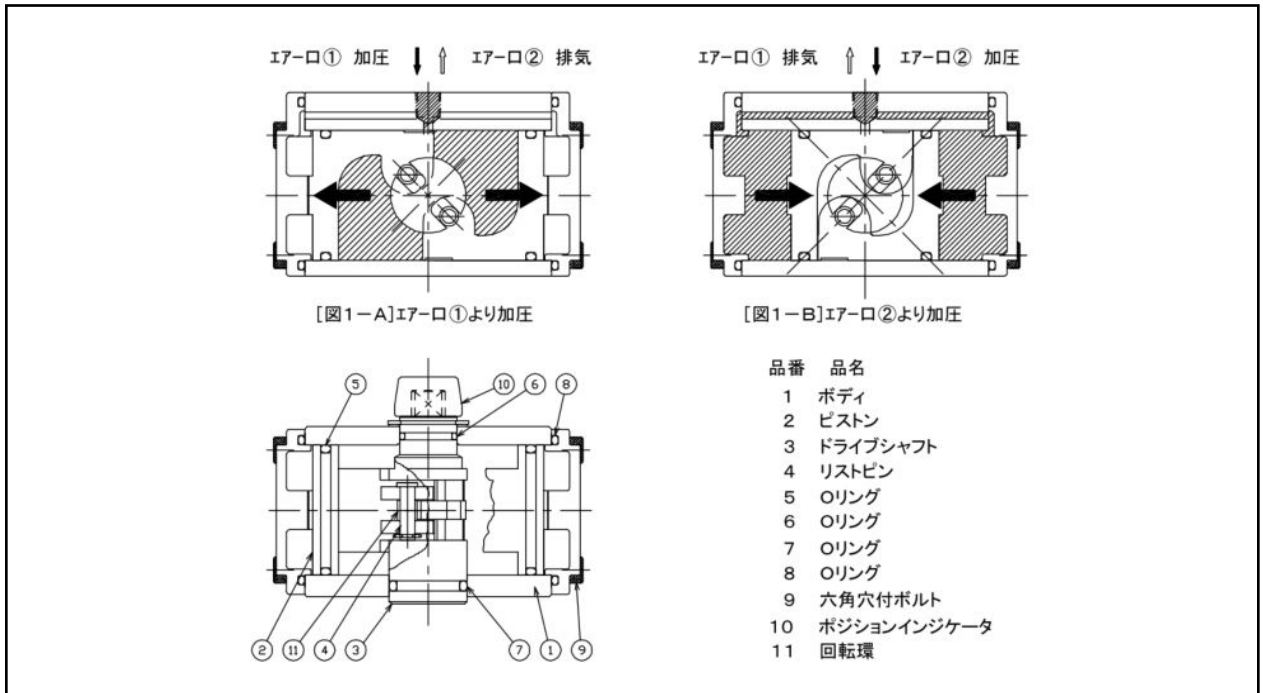
1. 構造と作動原理	1
2. 操作空気配管要領	3
3. 手動操作	5
4. 作動開始時の注意事項	6
5. 操作中の注意、および保守	6
6. 分解、組立手順	6
7. 故障と対策	9
[別表1] シリンダー容量一覧表	10
[別表2] 重量一覧表	10
[別表3] Oリング寸法一覧表	10

1. 構造と作動原理

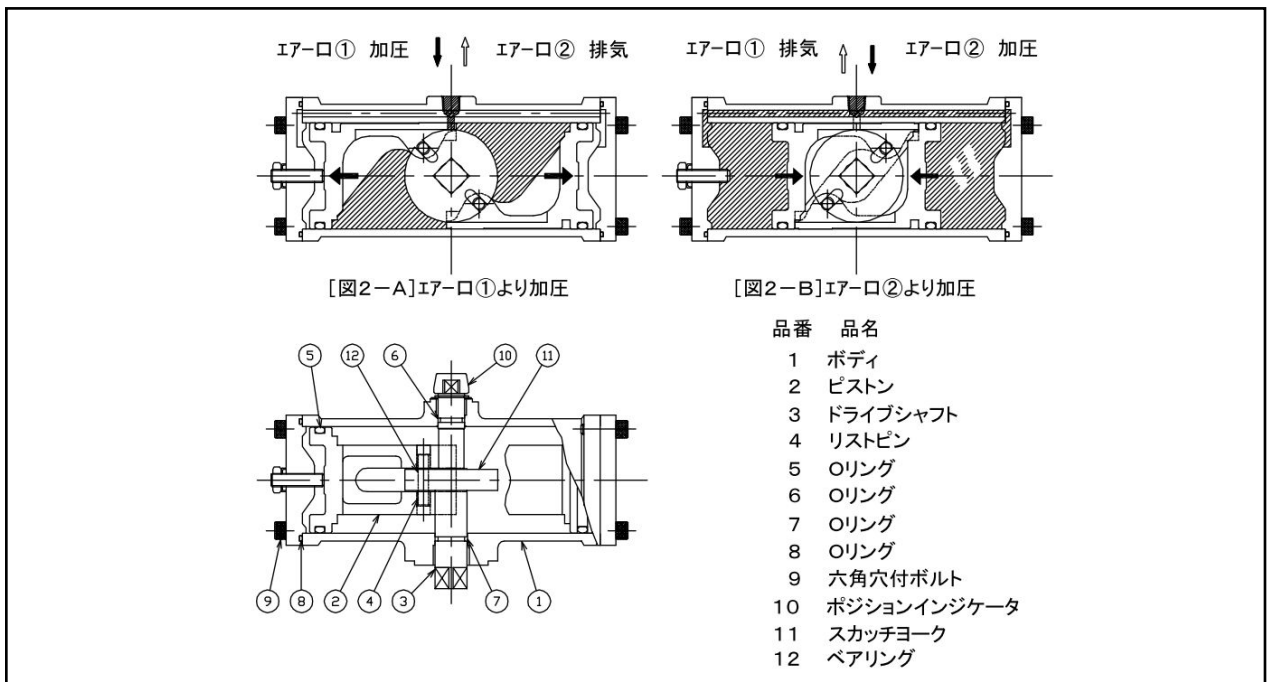
1.1 複作動型 (AD/ADN 型)

操作空気圧力はアクチュエータボディ内のピストン(品番 2)を加圧し、ピストンの移動により発生した直線運動をリストピン(品番 4)、回転環(品番 11)を介して、ドライブシャフト(品番 3)の回転運動に変換します。

エアーク①より操作空気圧がボディ内側 ([図 1-A] [図 2-A] 斜線部)に入ると、ピストンは外側へ移動し、ドライブシャフトは反時計回りし、ピストン外側のエアーク内の空気はボディ内の一体配管を通じエアーク②から排気されます。また、エアーク②より加圧すると操作空気圧がボディ外側 ([図 1-B] [図 2-B] 斜線部)に入り、ピストンは内側へ移動し、ドライブシャフトは時計回りします。



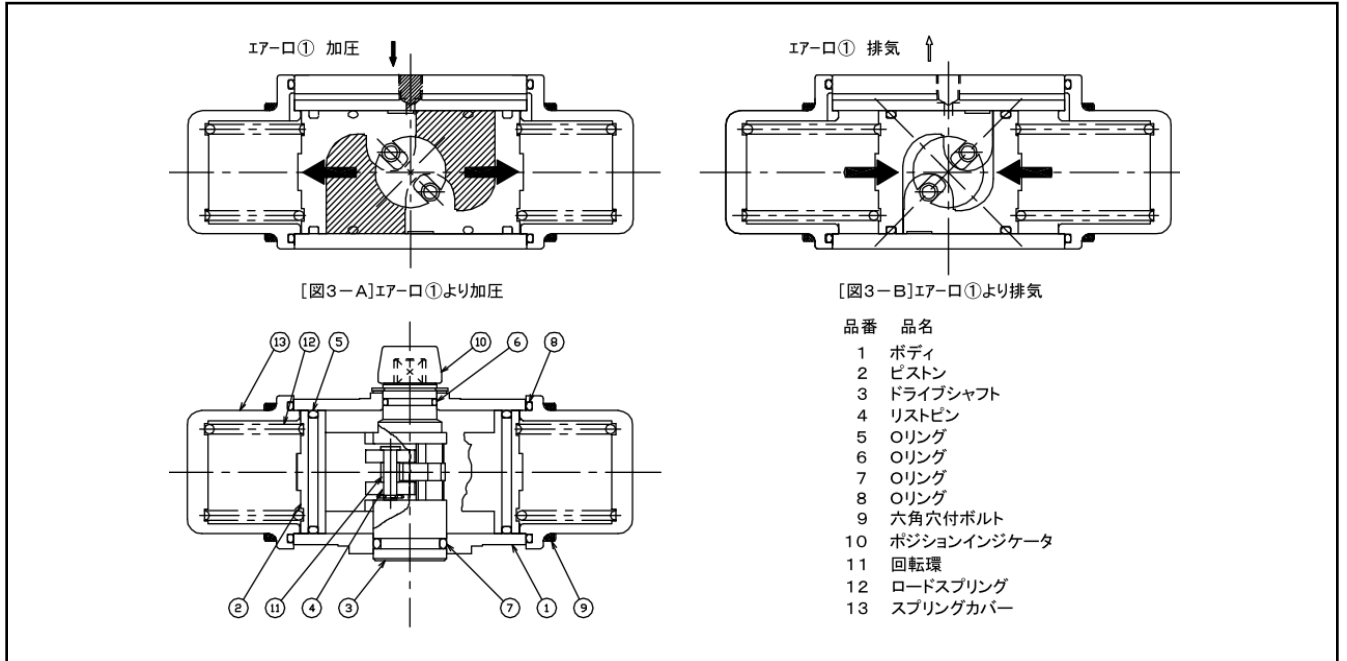
[図 1] AD05N/07N型



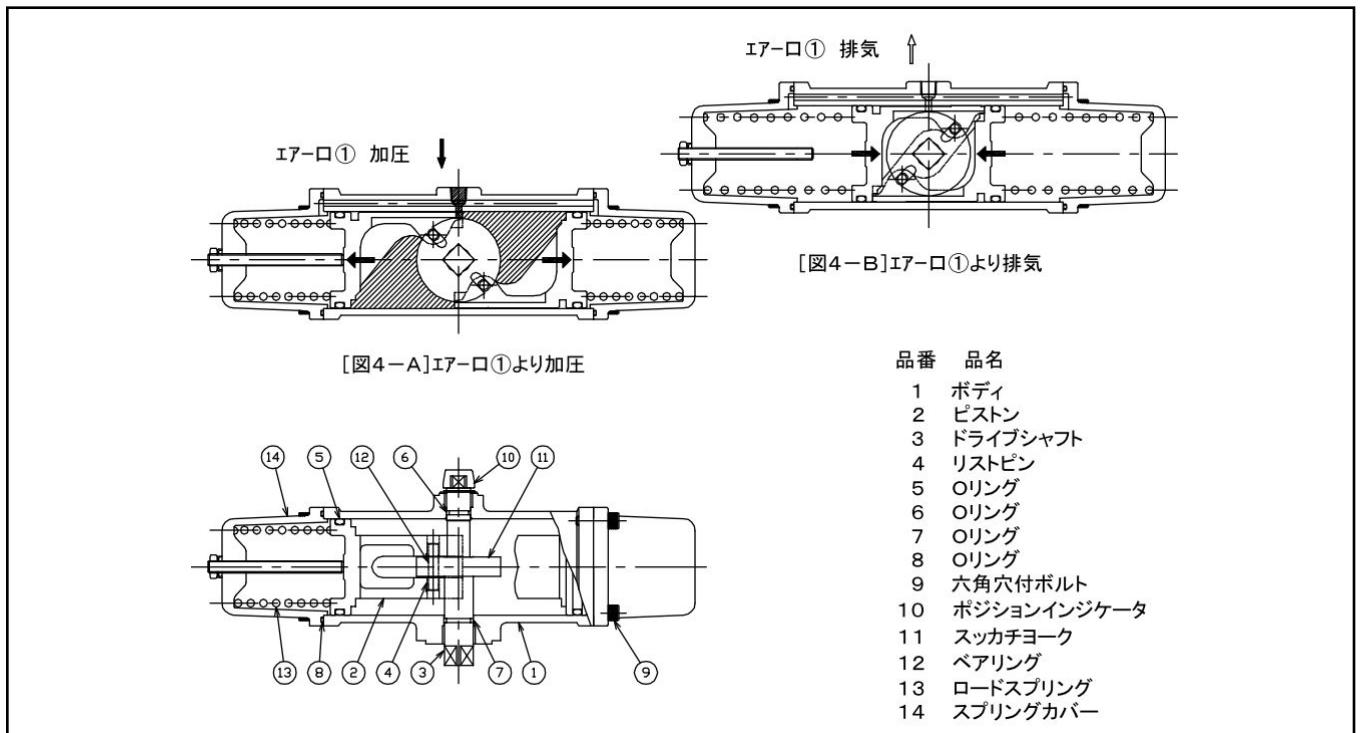
[図 2] AD08/10/13型

1.2 単作動型 (AS/ASN 型)

ボディ(品番1)の外側にロードスプリング(品番13)が組み込まれており、エア口①より操作空気圧を入れた場合(〔図3-A〕〔図4-A〕斜線部)は、複作動型と同様の作動をし、ドライブシャフトは反時計回りし、ロードスプリングが縮められます。操作空気圧が無くなると、ロードスプリングの復元力でドライブシャフトは時計回りし、空気操作前の状態(〔図3-B〕〔図4-B〕)に戻ります。



〔図3〕AS05N/AS07N型



〔図4〕AS08型

2. 操作空気配管要領

2.1 必要空気容量

アクチュエータに空気配管を行う前に必要空気容量を計算して下さい。供給空気容量が少ない場合、バルブが作動しなくなることがあります。エアータンクを使用される場合は、タンクの圧力を0.49～0.69MPaに設定して下さい。

2.2 シリンダーの空気消費量

シリンダーの空気消費量はアクチュエータが1時間にn回前後作動するとき、アクチュエータの1分間当りの空気放出量です。

$$Q = V \times (P + 0.1) / 0.1 \times n \times 1 / 60$$

Q：1分間当りの空気消費量 (Nlit/min)

V：シリンダー容量(lit)[1往復] ([別表1]を御参照下さい。)

P：供給圧力 (MPa)

n：1時間当りのピストンの作動数 (1回=1往復)

コンプレッサーやエアーレシーバーなどの容量を計算するときには、配管や付属品の漏れやロスを考慮して通常の空気容量の30%以上で余裕をみて計算して下さい。

2.3 弊社で計装機器を取り付け御指定の場合

アクチュエータの標準仕様としては、計装機器は装備していませんが、オプションとして、防滴型電磁弁/防爆型電磁弁、防滴型リミットスイッチ/防爆型リミットスイッチ、電磁弁用サイレンサー付絞り弁 (スピードコントローラーとして使用可) を用意しています。これらの標準計装機器を装備されますと、空気配管は操作空気源との接続だけで済み、電気配線も容易に行えます。使用環境により防滴型、防爆型を御指定の上御用命下さい。

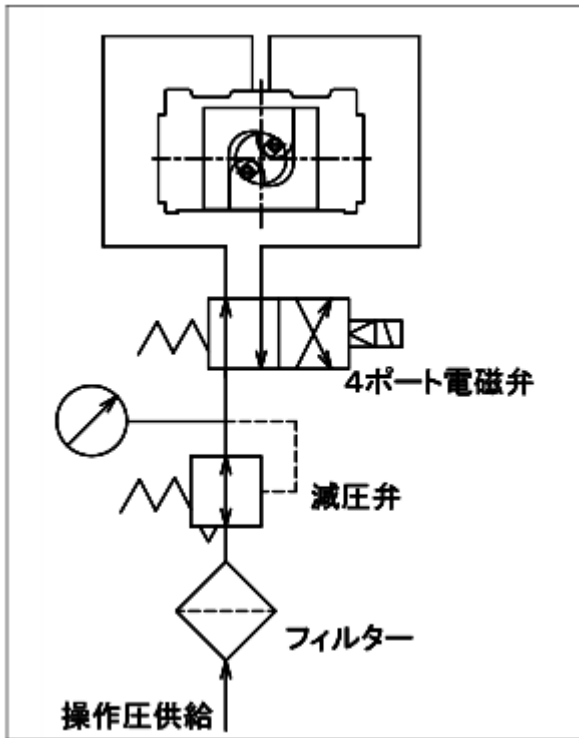
弊社出荷時はボールバルブ開の状態にしておりますが、(但し、単作動型は閉) 貴社仕様通りであることを御確認願います。

2.4 貴社で計装機器を取り付けの場合

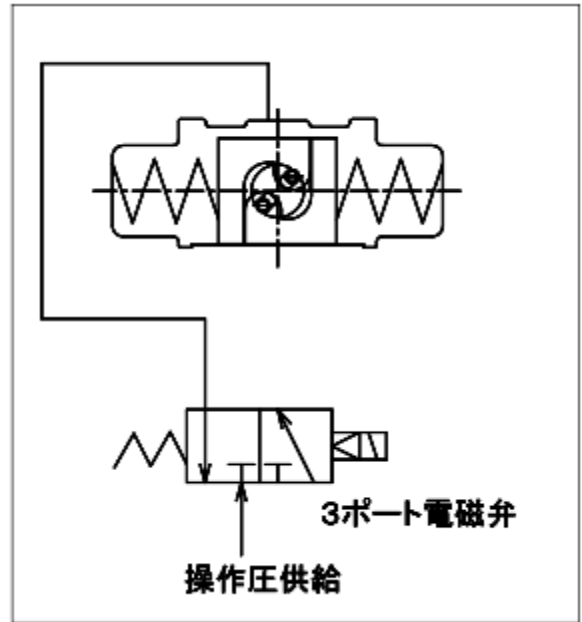
[図5]～[図8]のフローシートを参考の上、計装配管を施行願います。

2.5 計装配管時の注意事項

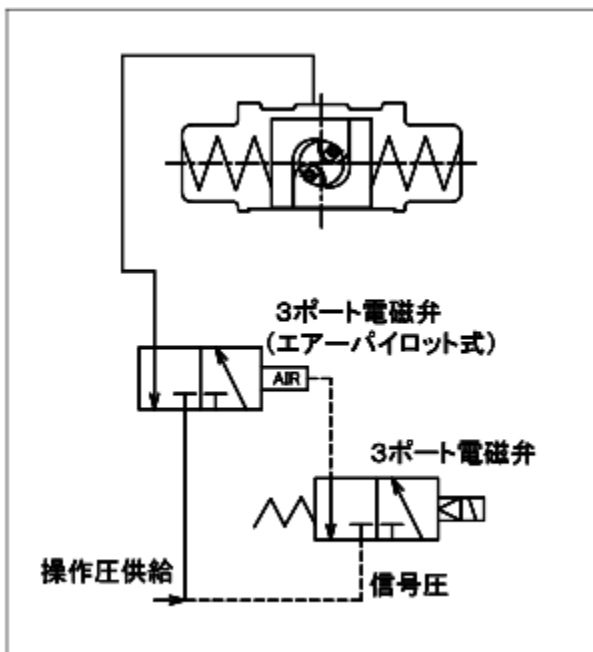
- (1) 供給空気はフィルターを通し、水分、油分、その他異物を濾過して下さい。
- (2) 各機器の取り付けは、フラッシングを行い、機器内にゴミ・ホコリ・切り粉等が混入しない様配慮して下さい。(尚、フラッシングは各機器の最高使用圧力以下で実施して下さい。)
- (3) フィルター、オイラーは垂直になる様に取り付けて下さい。
- (4) 操作空気切り替え用電磁弁は複作動時4ポート電磁弁、単作動時3ポート電磁弁(4ポート電磁弁で1箇所をプラグで止栓しても可)を御使用下さい。
- (5) 接続後減圧弁で0MPaより所定操作圧(標準0.39MPa)まで増加し、各接続部分から空気漏れの無いことを確認して下さい。
- (6) 設置環境は-15℃～+80℃の間で使用して下さい。



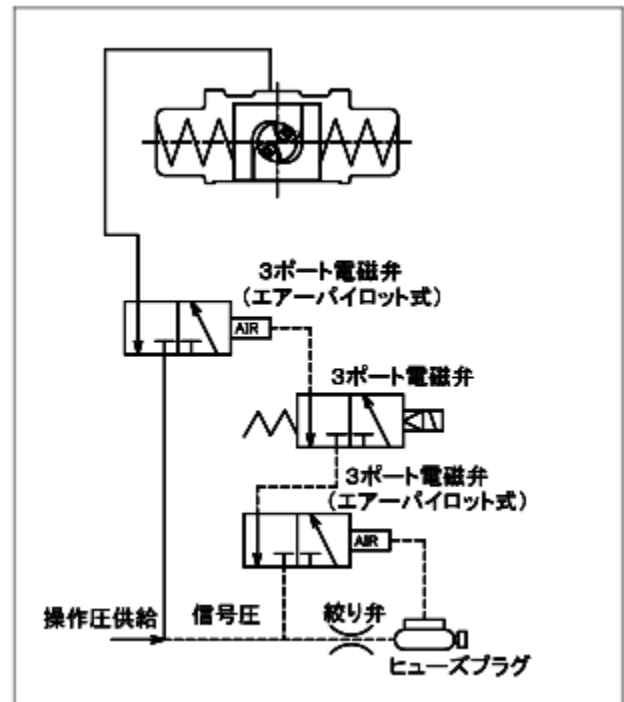
[図5] 複作動型
ON-OFF 作動



[図6] 単作動型
停電用緊急遮断システム



[図7] 単作動型
停電, 空気圧低下用
緊急遮断システム



[図8] 単作動型
停電, 空気圧低下, 周囲温度上昇用
緊急遮断システム

3. 手動操作

単作動型（AS/A SN型）については、内部にスプリングが入っており危険ですので手動操作しないで下さい。（尚、手動操作が必要な場合は、他の機種を用意していますので御用命下さい。）

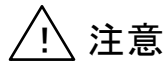
複作動型については、下記(3.1～3.2)の手順で操作して下さい。

3.1 電磁弁にマニュアルボタンがある場合

供給空気がある場合は、電磁弁のマニュアルボタンを使用し開閉操作をして下さい。供給空気圧が無い場合は、電磁弁のマニュアルボタンを操作しながらスパナで操作して下さい。（尚、スパナでの操作は、AD04Nはドライブシャフト下部二面で、AD05N/07N/08/10はバルブとのコネクター部を操作して下さい。）

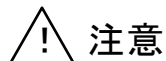
3.2 電磁弁のマニュアルボタン及びバイパス弁が無い場合

供給空気圧が無い場合は、エアー口の接続部2ヶ所を外しスパナで操作して下さい。



注意

- バルブ、アクチュエータを取り扱う場合には、思わぬ事故を防ぐために保護めがね・手袋・安全靴など保護具を必ず着用してください。
- アクチュエータ作動時、各回転箇所にはさわらないでください。また、自動弁の場合誤って人がさわらないよう、必要に応じて安全カバーを取り付け・危険表示などの対策を行ってください。
- 自動弁を手動操作する時、操作用ハンドルが落下して怪我などしないよう注意してください。
- 単作動型については、内部にスプリングが入っており危険ですので手動操作はしないでください。



注意

- 配線工事は、電気設備技術基準に従い電気工事士有資格者が行ってください
- 電気機器は、必ず接地（アース）を行い感電防止処置を行ってください。
- 配線工事は雨天や高湿度の状態を避けて行ってください。コネクタ内や端子箱への水分の進入は漏電・サビ発生の原因となります。
- 付属部品の固定用ネジやシールパッキンなどは紛失しないように注意してください。固定用ネジの締め付けは、シールパッキン（ガスケット）の装着を確認し、片締めにならないよう均等なトルクで締め付けてください。
- ケーブルネジや電線管のシール部の締め付けは確実にいき、水分の進入がないようにしてください。

4. 作動開始時の注意事項

4.1 複作動型（AD／ADN型）の場合

- (1) 手動操作で（手動操作が出来ない場合は所定の操作圧力の50～80％に操作圧力を徐々に上げて）ボールバルブがスムーズに作動することを確認して下さい。
- (2) 供給空気圧が所定の圧力（標準0.39MPa）であることを確認して下さい。

4.2 単作動型（AS／ASN型）の場合

- (1) 0.29MPaまで圧力を徐々に上げてボールバルブがスムーズに作動することを確認して下さい。（尚、単作動型（AS型）は内部にスプリングが入っており危険ですので手動操作しないで下さい。）
- (2) 供給空気圧が所定の圧力（標準0.39MPa）であることを確認して下さい。



○アクチュエータ作動時、各回転箇所にはさわらないでください。

○アクチュエータを取り扱う場合には、思わぬ事故を防ぐために、保護めがね・手袋・安全靴など保護具を必ず着用してください。

5. 操作中の注意、および保守

- (1) エアフィルターのドレンは定期的には抜いて下さい。
- (2) AD／ADN／AS／ASN型は潤滑油を使用していますので通常の御使用にはオイルは必要有りません。
- (3) 所定の空気圧力（標準0.39MPa）であることを確認して下さい。
- (4) 点検は定期的には実施して下さい。

6. 分解、組立手順

点検時や修理時にアクチュエータを分解する場合は以下の手順に基づいて行って下さい。

6.1 複作動型（AD／ADN型）

6.1.1 分解

- (1) 分解はホコリのない場所で行って下さい。
- (2) 分離箇所に相マークを付けて下さい。
- (3) ピストン（品番2）やドライブシャフト（品番3）を分解するときは摺動部分、Oリング等を傷つけないよう注意して〔図1〕，〔図2〕を参照の上、分解して下さい。

6.1.2 組立

- (1) 組立前に全部品を清浄にして下さい。
- (2) 組立は清浄な場所で行い異物が混入しないようにして下さい。

- (3) ボディ(品番 1)内部, ピストン(品番 2), ドライブシャフト(品番 3), スカッチヨーク(品番 11), Oリング部には, 潤滑油(日本グリス(株)製 キングスターEP-2)を塗布して下さい。
- (4) 摺動部品, Oリング等を傷つけない様注意して, 相マークに基づき [図 1], [図 2]を参照の上, 分解と逆の手順で組立て下さい。六角穴付ボルト(品番 9)は適切なトルクで締め付けて下さい。過度に締め付けますとボルトおよびボディねじ部が破損する原因となります。
- (5) 0.05MPaの圧力で, 全ストロークスムーズに作動することを確認して下さい。

6.2 単作動型 (AS/ASN型)



警告

○AS/ASN型アクチュエータのスプリング部は, スプリングが飛び出す危険性がありますので分解しないで下さい。どうしても分解せざるを得ない場合, スプリングが飛び出す危険性がありますので十分に注意して行って下さい。

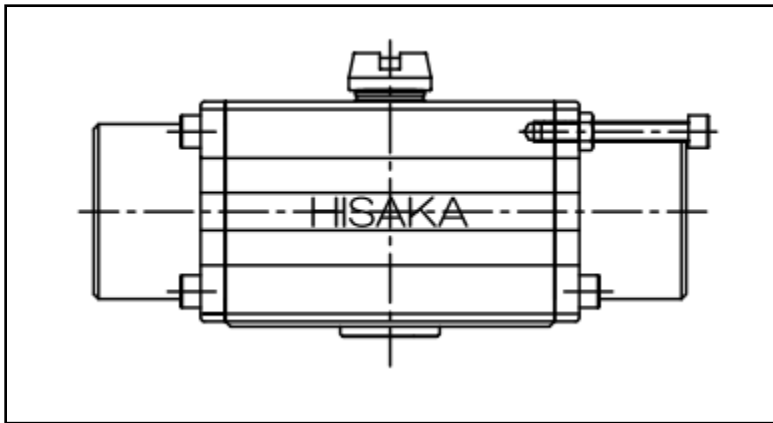
○分解に際しては, あらかじめ内部の空気圧を完全に放出して下さい。

6.2.1 分解

- (1) 分解はホコリのない場所で行って下さい。
- (2) 分離箇所に相マークを付けて下さい。
- (3) 次頁 [表 1] 寸法の六角穴付ボルト及びナットを用意して下さい。
- (4) 六角穴付きボルトを 1 本取り外して下さい。
- (5) ナットをねじ込んだ六角穴付ボルトを, 取り外した六角穴付きボルトの所にねじ込み, ナットでスプリングカバーを固定して下さい。([図 9] 参照)
- (6) 順次 4 本の六角穴付きボルトを [表 1] の六角穴付ボルト・ナットに取り換え, スプリングカバーをナットで固定して下さい。
- (7) 六角穴付ボルトが緩まないように六角穴付ボルトの頭をスパナで固定しながら, ナットを交互に緩め, スプリングの反発力が無くなったところで, 六角穴付ボルト・ナット, スプリングカバー, スプリングを取り外して下さい。
- (8) 反対側も同様に取り外して下さい。
- (9) ピストン(品番 2)やドライブシャフト(品番 3)を分解するときは摺動部分, Oリング等を傷つけないよう注意して [図 3], [図 4]を参照の上, 分解して下さい。

[表 1] スプリングカバー分解用部品一覧表

型式	ねじ	六角穴付ボルト		六角ナット
		長さ	使用本数	使用個数
AS05N	M6 P1.0	60	4	4
AS07N	M8 P1.25	80	4	4
AS08N	M8 P1.25	120	4	4



〔図9〕単作動型

6.2.2 組立

- (1) 組立前に全部品を清浄にして下さい。
- (2) 組立は清浄な場所で行い異物が混入しないようにして下さい。
- (3) ボディ(品番1)内部、ピストン(品番2)、ドライブシャフト(品番3)、スカッチヨーク(品番11)、Oリング部には、潤滑油(日本グリス㈱製 キングスターEP-2)を塗布して下さい。
- (4) 摺動部品、Oリング等を傷つけない様注意して、相マークに基づき〔図3〕、〔図4〕を参照の上、分解と逆の手順で組立て下さい。六角穴付ボルト(品番9)は適切なトルクで締め付けて下さい。過度に締め付けますとボルトおよびボディねじ部が破損する原因となります。
- (5) 0.29MPaの圧力で、全ストロークスムーズに作動することを確認して下さい。

⚠ 注意

- アクチュエータ作動時、各回転箇所にはさわらないでください。
- アクチュエータを取り扱う場合には、思わぬ事故を防ぐために、保護めがね・手袋・安全靴など保護具を必ず着用してください。

7. 故障と対策

異常現象	調査項目 または 原因	対策
① アクチュエータに所定の供給圧力が無い。	① コンプレッサー, 空気配管減圧弁, 電磁弁等の機器は正常か。	修理。
② アクチュエータに所定の供給圧がきているのに作動しない。	① ボールシートに異物がかみ込んでいないか。	バルブの分解, ボールシートの交換。
	② バルブよりアクチュエータを取り外し, アクチュエータが0.05MPaまたは, 所定の圧力で作動しない時。(単作動0.29MPa)	アクチュエータの分解, 部品の交換 (但し, 単作動型(AS/ASN型)はスプリングが入っていて危険です。6頁の分解手順に従って分解して下さい。)
	③ バルブよりアクチュエータを取り外し, バルブが所定のトルク値以下で作動する時。(バルブの作動トルクは, 機種, サイズ, 液体により異なるのでお問い合わせ下さい。)	バルブとアクチュエータの取付ヨークの再調整。
	④ バルブよりアクチュエータを取り外し, バルブが所定のトルク値以下で作動しない時。	バルブの分解, 修理。

[別表 1] シリンダー容量一覧表

単位[cm³]

型式	エアーク①から	エアーク②から	1往復
	V ₁	V ₂	V=V ₁ +V ₂
AD04N	50	25	75
AD05N	130	65	195
AD07N	340	170	510
AD08	640	500	1140
AD10	1400	1020	2420
AD13	3400	2300	5700
AS05N	130	スプリング操作	130
AS07N	340		340
AS08N	640		640

[別表 2] 重量一覧

単位[kg]

複作動(AD型)						単作動(AS型)		
AD04N	AD05N	AD07N	AD08	AD10	AD13	AS05N	AS07N	AS08
0.7	1.3	2.8	5.5	9.2	17.5	1.6	3.5	5.9

[別表 3] Oリング寸法一覧表

品番	数量	使用箇所	AD04N	AD05N	AD07N	AD08	AD10	AD13
				AS05N	AS07N	AS08		
5	2	ピストン用	P34	P44	P60	P70	P90	P120
6	1	ドライブシャフト用	P9	P18	P22A	P16	P22	P26
7	1	ドライブシャフト用	P14	P24	P34	P20	P26	P39
8	2	エンドキャップ用	特殊ガスケット	G60	G80	G90	G110	G140