

取扱説明書


防爆構造集塵機用バルブ

PDVE4シリーズ

製品をお使いになる前に、この取扱説明書を必ずお読みください。

特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。

この取扱説明書は必要な時にすぐ取り出して読めるように大切に保管しておいてください。

 シーケーディ株式会社

はじめに

このたびは、CKDの集塵機バルブ『PDVE4シリーズ』をご採用頂きまして、ありがとうございます。

製品をご使用になる前に、この取扱説明書をよく理解してから正しくお使い下さい。

1. 使用目的および用途

この集塵機用バルブは、1種危険場所及び、2種危険場所において使用する事ができるパイロット式2ポート電磁弁です。

防爆構造等の種類は、耐圧防爆構造 爆発等級2級 発火度4度であり、防爆構造等の記号は、d2G4となります。

また、この電磁弁は防爆構造でありませので、社団法人産業安全技術協会の合格証を取得し、合格No.を端子箱のキャップ部分に明示してあります。

1種及び2種危険場所の分類は、11ページをご参照下さい。

2. 全般的な注意事項

(1) この取扱説明書は、開梱・施工・使用・保守・廃棄にいたる製品の取扱いに関する基本事項が、記述されています。

(2) この取扱説明書の施工に関する内容は、機械および電気の専門技術者を対象にして記述してあります。


設計・施工の前によく読み、機械・設備の安全の確保と、本製品の適切な取り扱いに配慮して下さい。

3. 安全上の注意

(1) 人身事故および火災などの財産上の拡大被害を回避するために、適所に警告文が記述してあります。
必ず、遵守して下さい。

(2) 警告表示はリスク査定により、『危険』・『警告』・『注意』と分けて表示されます。本製品は、機械・設備に使用する構成部品であるため、すべて『注意』で記述してあります。

表示例

	注意	警告文章
---	----	------

目次

1.	開梱 -----	3
2.	施工 -----	3
	2.1 据え付け条件 -----	3
	2.2 配管工事 -----	4
	2.3 配線工事 -----	5
3.	使用前の確認(施工後の確認) -----	7
	3.1 外観の確認 -----	7
	3.2 漏れの確認 -----	7
	3.3 電気の確認 -----	7
4.	適切な使用方法 -----	8
5.	防爆構造 -----	9
	5.1 防爆構造について -----	9
	5.2 爆発性ガスの分類 -----	10
	5.3 危険場所の分類 -----	11
6.	分解・組立 -----	12
	6.1 分解手順 -----	12
	6.2 組立手順 -----	13
	6.3 分解図 -----	14
7.	保守 -----	16
	7.1 保守・点検 -----	16
	7.2 保守部品 -----	16
8.	トラブル対応 -----	17
9.	内部構造図 -----	18
	9.1 PDVE4-20A・25A・40A・40A-Rc -----	18
	9.2 PDVE4-50A -----	19
10.	動作説明 -----	20
	10.1 PDVE4-20A・25A・40A・40A-Rc -----	20
	10.2 PDVE4-50A -----	21
11.	製品の仕様 -----	22
	11.1 形番表示 -----	22
	11.2 製品の仕様 -----	22

1. 開梱

- (1) ご注文の製品形番と製品の銘板の形番が同一であることを確認して下さい。
- (2) 定格電圧・定格周波数が合致していることを確認して下さい。
- (3) 保管時は弁の内部に異物が入らないように個装箱のまま保管して下さい。
そして、配管時に箱から取り出して下さい。

2. 施工

2.1 据え付け条件

2.1.1 製品の保護

- (1) 屋外仕様
屋外で使用可能です。
- (2) 水滴
水滴が直接かかっても支障ありません。
- (3) 寒冷地
寒冷地使用の場合、適切な凍結対策をして下さい。
- (4) 腐食性環境
腐食性ガスの雰囲気では使わないで下さい。
集塵装置の処理ガス中に腐食性ガスが含まれている場合、バルブへ腐食性ガスが回り込まないようにして下さい。

2.1.2 据え付け姿勢

- (1) 据え付け姿勢は自由です。
- (2) 振動 **4.3G** 以上での使用はできませんので、据え付け場所を避け下さい。

2.1.3 保守スペース

保守およびトラブル対応時の安全作業を考慮して、十分な保守スペースを確保して下さい。

2.2 配管工事

(1) 配管材の掃除

配管材には、異物・切り粉・バリの付着がないことを確認してから配管を行って下さい。

掃除方法は、**0.3MPa**以上の空気圧を吹き付けて、配管内の異物・切り粉・バリを掃除して下さい。

(2) エアフィルタ

5 μ m以下のエアフィルタを通したエアをご使用下さい。

配管内の錆などは、動作不良や漏れの原因となる恐れがあります。

(3) 流体の流れ方向

流体の流れ方向のIN側と、製品に表示してあるINポートを合わせるように配管を行って下さい。

(4) シール材

シール材の使用については、配管内に入り込まないように充分注意するとともに、外部への漏れがないようにして下さい。

ネジ部にシールテープを巻く時は、ネジの先端を**2~3山**残して巻き付けて下さい。

(図2-1参照)

液状シール材を使用する時も、ネジの先端を**2~3山**残して、多すぎないように塗布して下さい。(図2-2参照)

● シールテープ

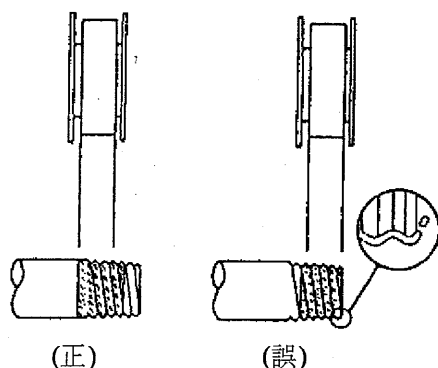


図2-1

● 固形・液状シール剤

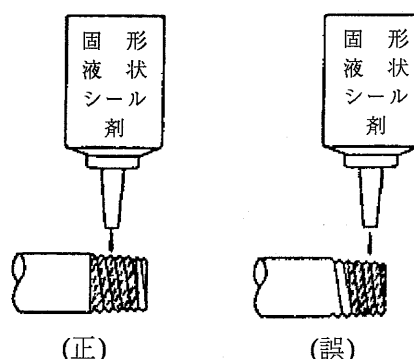


図2-2

(5) 配管締め付けトルク

配管時の締め付けトルクは、下表を参考にして下さい。

配管締め付けトルクの推奨値

配管の呼び径	配管締め付けトルク(推奨値)
Rc 1/8	7~9 [N・m]
Rc 1/4	12~14 [N・m]
Rc 3/8	22~24 [N・m]
Rc 1/2	28~30 [N・m]
Rc 3/4	31~33 [N・m]
Rc 1	36~38 [N・m]
Rc 1 $\frac{1}{4}$	40~42 [N・m]
Rc 1 $\frac{1}{2}$	48~50 [N・m]
Rc 2	54~56 [N・m]

(6) 給油・無給油

このバルブは、無給油で使用できます。ルブリケータは不必要です。

(7) 最低作動差圧

このバルブは、作動に必要な差圧が**0.1MPa**以上必要です。

流体供給口の配管断面積が絞られていますと、弁作動時の差圧不良によって作動が不安定になる場合があります。

流体供給口の配管は、バルブの接続口径と合致する配管サイズでご使用下さい。

(8) エアー供給量

ヘッドータンクへのエアー供給量は、集塵装置で使用するエアー量の**2~3倍**程度を確保して下さい。

2.3 配線工事

(1) 連続通電

通電時間が長い場合には、電磁弁部のコイル表面が熱くなります。直接接触されますと火傷する恐れがありますのでご注意下さい。

(2) 漏洩電流の制限

プログラマブルコントローラなどで電磁弁を動作させる場合には、プログラマブルコントローラの出力の漏洩電流が下表の仕様に入っていることを確認して下さい。


定格電圧	漏洩電圧
AC 100 V	6mA以下
AC 200 V	3mA以下
DC 24 V	1mA以下
DC 12 V	2mA以下

(3) 電磁弁の極性

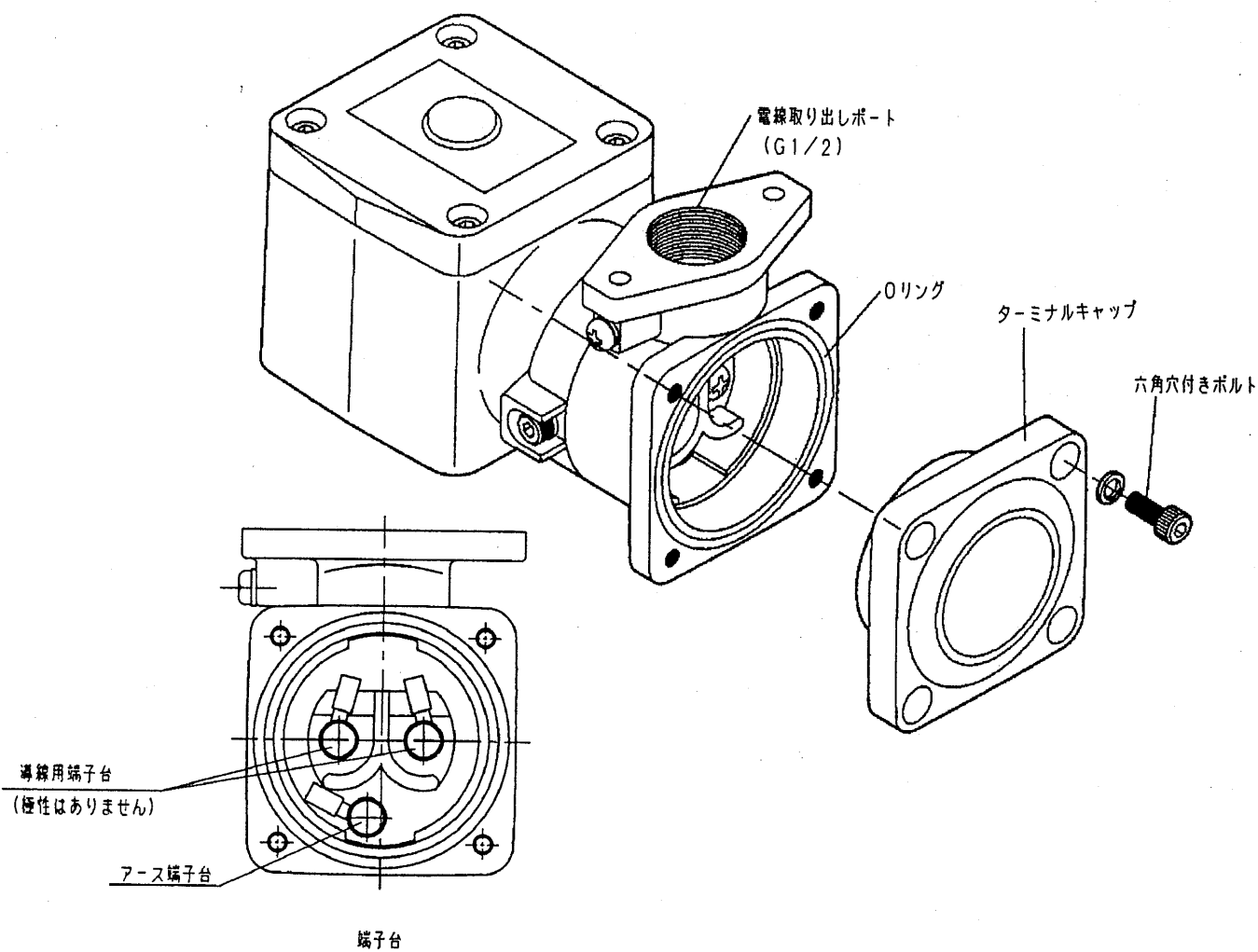
この電磁弁は、定格電圧が**DC**電圧でありましても、**(+)(-)**の極性はありません。

2.3.1 端子箱の結線方法

- (1) キャブタイヤコードは、下記のものをご使用下さい。
 コード外径 : $\phi 7.5 \sim \phi 11.4$
 公称断面積 : 0.75mm^2
- (2) 六角穴付きボルトをゆるめ、ターミナルキャップをはずして下さい。
- (3) 電線取り出しポート(G1/2)からキャブタイヤコードを通し、キャブタイヤコードのリード線に銅線用圧着端子を挿入して、端子カシメを行って下さい。(銅線用圧着端子は添付してあります。)
 端子箱の端子台の止めねじサイズはM4です。
- (4) 端子台に圧着端子を固定して下さい。


 <p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 端子台への結線を間違えないで下さい。 ● 端子台の表示は無印です。 — 導線結線 ● 端子台のアース記号 E — アース端子用
---	---

- (5) ターミナルキャップをかぶせ、六角穴付きボルトで固定して下さい。



3. 使用前の確認 (施工後の確認)

3.1 外観の確認

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 流体の流れを止めて下さい。 ● バルブ内(ヘッダータンク内)の流体を排気して下さい。 ● 電源を切ってください。
--	--

(1) バルブが配管に確実に固定されていることを、手で押して確認して下さい。


(2) ボルトなどのネジ部がゆるんでいないことを確認して下さい。

3.2 漏れの確認

流体を加圧状態にして、接続部の漏れを確認して下さい。

漏れの確認は、空気圧を0.3~0.5MPaを供給して石鹼液を塗布し、気泡発生の有無で確認することをお勧めします。

3.3 電気の確認

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 電源を切ってください。
--	---

(1) 絶縁抵抗の確認


バルブのネジ部品などの金属部と、リード線の充電部間の絶縁抵抗を測定して下さい。

DC1000Vメガーにて、100MΩ以上

(2) 電源電圧を確認して下さい。

電圧変動は、定格電圧の-10%~+5%の範囲内でご使用下さい。

4. 適切な使用方法

 注意	<ul style="list-style-type: none">● 通電時間が長い場合には、電磁弁部のコイル表面が熱くなります。直接触れられますと火傷する恐れがありますのでご注意ください。● 電線ケーブルが作業者の足下を引っ掛けるような恐れがある場合事故につながります。 電線管配管などで、電線ケーブルを保護して下さい。● パイロットエアーの排気音が騒音障害になる恐れのある場合排気ポートにサイレンサーを取り付けて下さい。
--	---

- (1) バルブの上には、**1kgf**以上の重量物を乗せないで下さい。
- (2) 電圧変動は、定格電圧の**-10%~+5%**の範囲内でご使用下さい。
- (3) 通電時間は集塵装置の集塵効率で決めて下さい。
- (4) 7日以上未使用の場合、始業前に試運転を行って下さい。
- (5) エアフィルタの中にドレンが溜まっている時は定期的にドレン抜きを行って下さい。
- (6) エアフィルタのフィルタエレメントが黒くよごれている時はタールが付着していますので、定期的にフィルタエレメントを交換して下さい。
- (7) 異常に気づいたら、8項の『トラブル対応』を参照下さい。
- (8) 防爆構造についての注意事項は、5項の『防爆構造』を参照下さい。

5. 防爆構造

5.1 防爆構造について

この防爆構造については、工場電気設備防爆指針に従い、弊社では信頼度の高い耐圧防爆構造を採用しております。

この耐圧防爆構造は、ソレノイド・端子接続部分等の常時運転中に万一、短絡(ショート)して火花が出たり、あるいは高温になり外部から浸入した爆発性ガスに着火、爆発した場合にその爆発を防爆機器内にとどめ、外部の爆発性ガスへの引火等を防ぐ構造のものです。

耐圧防爆性の保持のために必要な部分のボルト類は、ばね座金組込みの沈み穴ぐりの錠締構造になっています。このボルトをゆるめる事は耐圧防爆性を失う事になります。

これらのボルト類は責任者以外の者が手を触れない様、特に注意が必要です。

耐圧防爆構造では導線引込方式が重要になりますが、本製品は耐圧スタンド式引込方式を採用し端子箱の中に十分な防爆性を持たせて接続用端子を納めております。

それと並行して外部導線の端子箱への引込方式としては、電線管ねじ結合方式を採用しております。

端子箱のターミナルキャップの防爆構造等の記号**d2G4**が明示されております。これはこの耐圧防爆構造において、空気中に存在する事を許される爆発性ガスの範囲を示すとともに一般工場用を意味します。炭鉱用、船舶用としてのご使用は出来ません。

5.2 爆発性ガスの分類

下表は爆発性ガスを爆発等級と発火度で分類したものです。

下へ行くほど爆発した時のエネルギーが大きく、かつ右へ行くほど発火点が低くなり、雰囲気としては厳しくなります。

発火度	発火温度による分類				
	450°C以下	450~300°C	350~200°C	200~135°C	135~100°C
爆発等級	G1	G2	G3	G4	G5
1	アセトン アンモニア 一酸化炭素 エタン 酢酸 酢酸エチル トルエン プロパン ベンゼン メタノール メタン	エタノール 酢酸イソアミル ユーグタノール ブタン 無水酢酸	ガソリン ヘキサン	アセトアルデヒド エチルエーテル	
2	石炭ガス	エチレン エチレンオリサイド	イソプレン		
3	水性ガス 水素	アセチレン			二硫化炭素

本製品は発火度G4、爆発等級2の範囲でご使用になれます。

本製品のボディ・カバー・コイル・キャップ・ターミナルキャップの材質はアルミです。アルミ材質を腐食させる恐れのある腐食性ガスでの雰囲気でのご使用はできません。

5.3 危険場所の分類

爆発または燃焼を生ずるに十分な量の爆発性ガスが空気と混合して危険な雰囲気を生成される恐れのある場所を危険場所といい、危険雰囲気の存在する時間と頻度に従い、0種場所、1種場所、2種場所に分類され、防爆構造の種類が決まります。

● 0種場所

- ・持続して危険雰囲気を生成し、または生成する恐れのある場所で爆発性ガスの濃度が連続的、または長時間持続して爆発下限界以上となる場所。

例A：引火性液体の容器またはタンク内の液面上部の空間

例B：可燃性ガスの容器、タンクなどの内部

例C：開放された容器における引火性液体の液面付近

● 1種場所

- ・爆発性ガスが製品の取り出し・フタの開閉・安全弁の動作などのように正常な運転操作において集積して危険な濃度となる恐れのある場所。
- ・修繕・保守、または漏れなどの為、しばしば爆発性ガスが集積して危険な濃度となる恐れのある場所。

例A：タンクローリ、ドラム缶などに引火性液体を充填している場合の開口部付近

例B：リリースバルブが時々動作して爆発性ガスを放出する開口部付近

例C：タンク類のガスベンドの開口部付近

● 2種場所

- ・可燃性ガスまたは引火性液体を常時取扱いをしているが、それらは密閉した容器または、設備が事故の為破損した場合、操作を労働省産業安全研究所技術指針、工事電気設備防爆指針に従い、誤った場合にのみそれらが漏出して危険な濃度となる恐れのある場所。
- ・確実な機械的換気装置により、爆発性ガスが集積しないようにしてあるが換気装置に故障を生じた場合に爆発性ガスが集積して、危険な濃度となる恐れのある場所。
- ・1種場所の周辺または隣接する室内で爆発性ガスが危険な濃度で、まれに侵入する恐れのある場所。

例A：爆発性ガス貯蔵容器類が腐食劣化などにより破損してそれが漏出する恐れのある場所


例B：装置運転員の誤動作により、爆発性ガスを放出したり異常反応などにより高温高圧となり、装置を破壊して爆発性ガスを漏出する恐れのある場所

例C：強制換気装置の故障により爆発性ガス停滞して、危険雰囲気を生成する恐れのある場所

本製品は、1種及び2種の危険場所に使用できます。

6. 分解・組立

6.1 分解手順

	<p>注意</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 流体の流れを止めて下さい。 ● バルブ内(ヘッダータンク内)の流体を排気して下さい。 ● 電源を切って下さい。
---	---

- (1) 分解を行う前には、必ず電源を切り、流体・圧力を抜いて下さい。
- (2) アクチュエータ(電磁弁)部を分解する場合、耐圧防爆構造となっているコイルのケース錠締部分をゆるめなければいけません。しかし、錠締部分に使用しているボルトをゆるめる事は、耐圧防爆性を失う事になります。従いまして、アクチュエータ(電磁弁)部を分解する必要がある場合は、弊社営業マンへ問合せ願います。
- (3) 各部品は、中性洗剤、エチルアルコール(純水)等で洗浄して下さい。有機溶剤は、ゴム製部品、樹脂性部品を膨潤・劣化させる恐れがありますので使用しないで下さい。

6.1.1 PDVE4-20A・25A・40A・40A-Rc

- (1) ダイアフラム④を取り外す場合、六角アブセットボルト②を4本はずすとダイアフラム④とカバー③が外れます。

6.1.2 PDVE4-50A

- (1) パイロットダイアフラム組立④を取り外す場合
六角アブセットボルト②を4本はずすと、防爆形電磁弁①、パイロットスプリング③、パイロットダイアフラム組立④が外れます。
- (2) メインダイアフラム組立⑨を取り外す場合
六角ボルト⑤、ばね座金⑥を6本はずすと、スタフィング⑦、メインスプリング⑧、メインダイアフラム組立⑨が外れます。

(6.3 分解図を参照して下さい。)

6.2 組立手順

- (1) 再組立は、分解と逆の手順にて部品の組み忘れのないように組立て下さい。
- (2) 六角ボルトは下記の値の締め付けトルクにて均等に締め付けて下さい。
- (3) ダイアフラムの向きは、切欠きの大きい側をカバー側になるように組立て下さい。

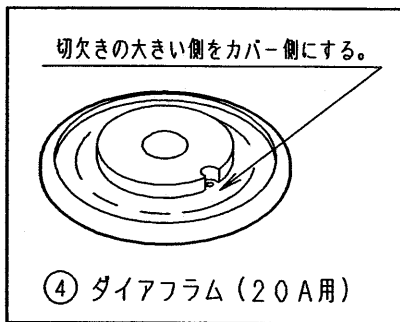
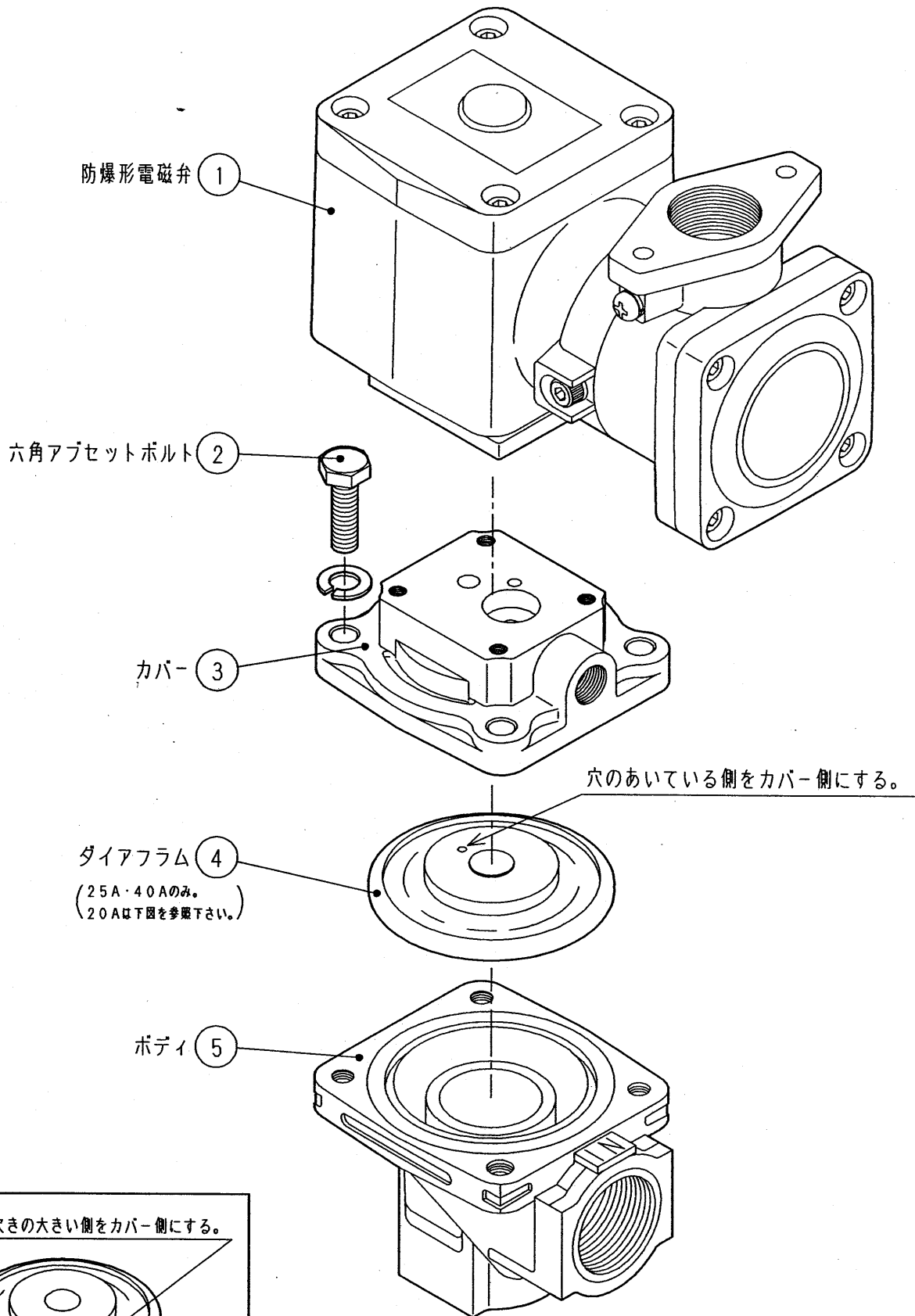
	ネジサイズ	締め付けトルク
20A	M6	4.9~6.4 [N・m]
25A	M8	12.2~18.3 [N・m]
40A 50Aの メインダイアフラム組立	M10	24.5~36.8 [N・m]
50Aの パイロットダイアフラム組立	M5	2.5~3.1 [N・m]

(6.3 分解図を参照して下さい。)

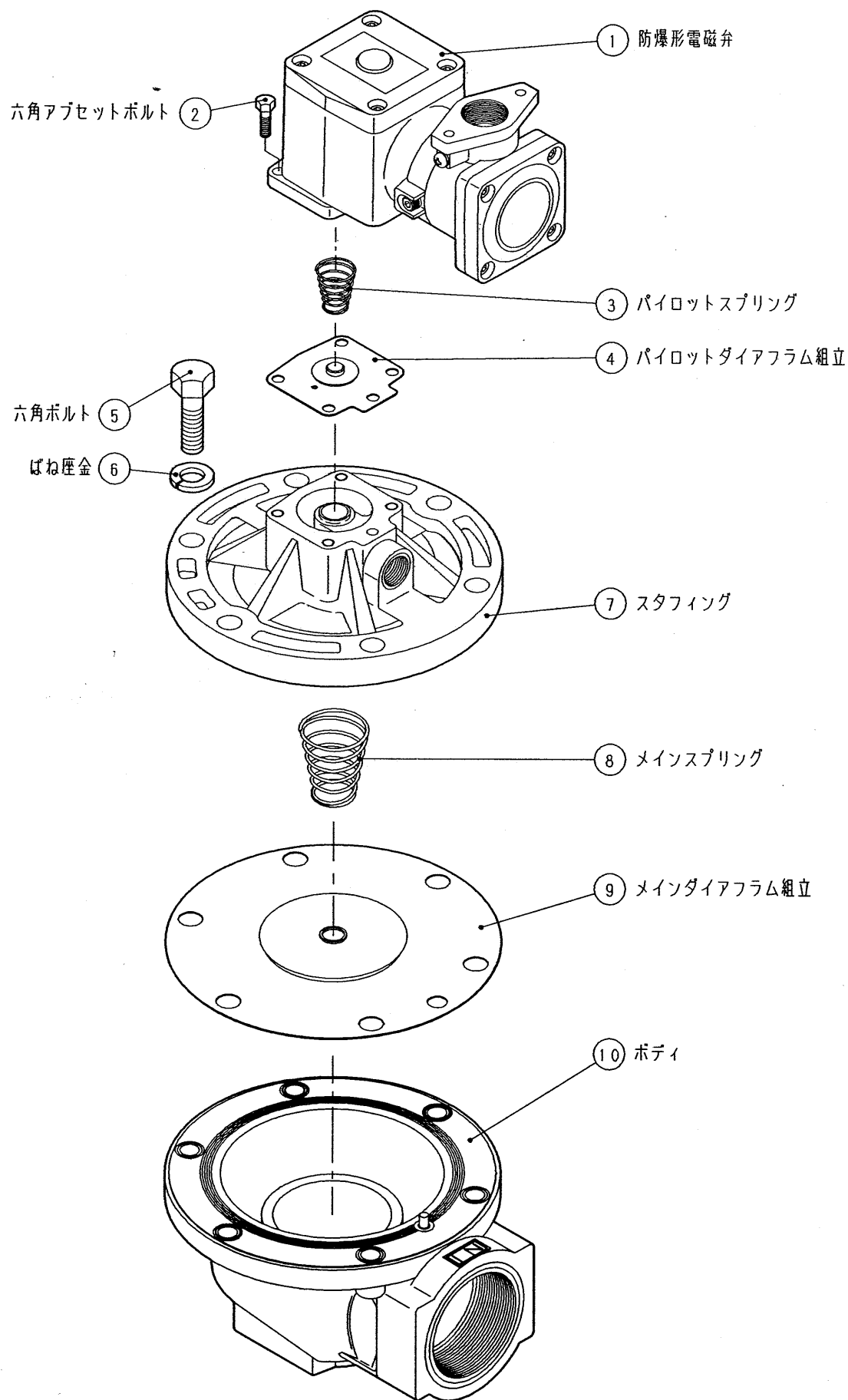
6.3 分解図

SM-50570

6.3.1 PDVE4-20A・25A・40A・40A-Rc



6.3.2 PDVE4-50A



7. 保守

7.1 保守・点検

- (1) 製品を最適状態でご使用頂くために、定期点検を通常半年に1回行って下さい。
- (2) 点検内容は、3項の『使用前の確認』を参照下さい。

7.2 保守部品

(1) ダイアフラム

使用中に、漏れ、作動の遅れ、開かない等の異常が認められた時に交換して下さい。

目安として、PDVE4-20A・25A・40A・40A-Rcは作動回数100万回、PDVE4-50Aは作動回数50万回が交換時期です。

(2) アクチュエータ組立

電氣的故障および異常が認められた時に、交換して下さい。

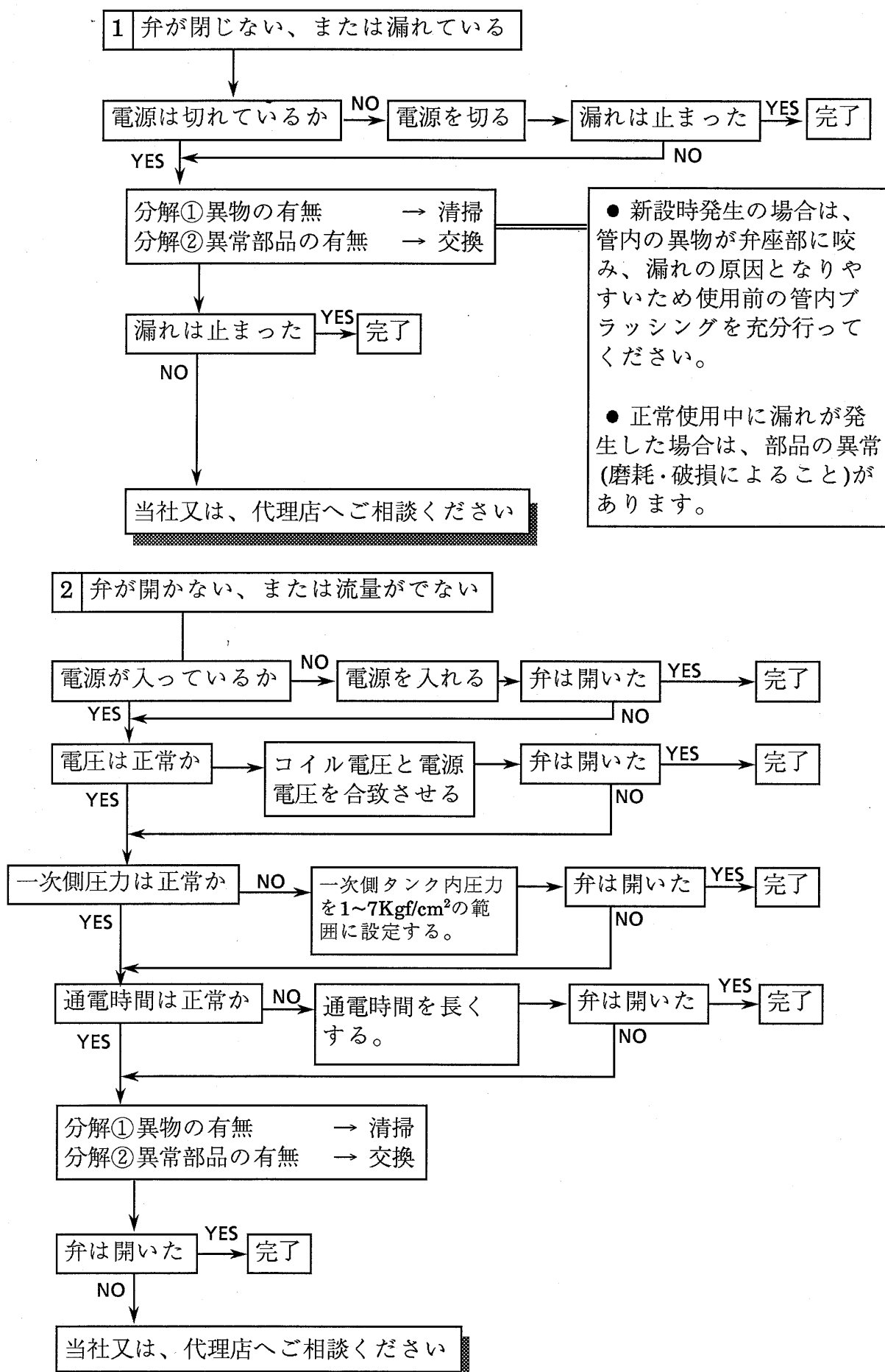
目安として、作動回数 500万回が交換時期です。

アクチュエータ(電磁弁)部を分解する場合、耐圧防爆構造となっているコイルケースの錠締部分をゆるめなければいけません。

よって、保守・点検の為アクチュエータ(電磁弁)部を分解する必要がある場合は、弊社営業マンへ問合せ願います。

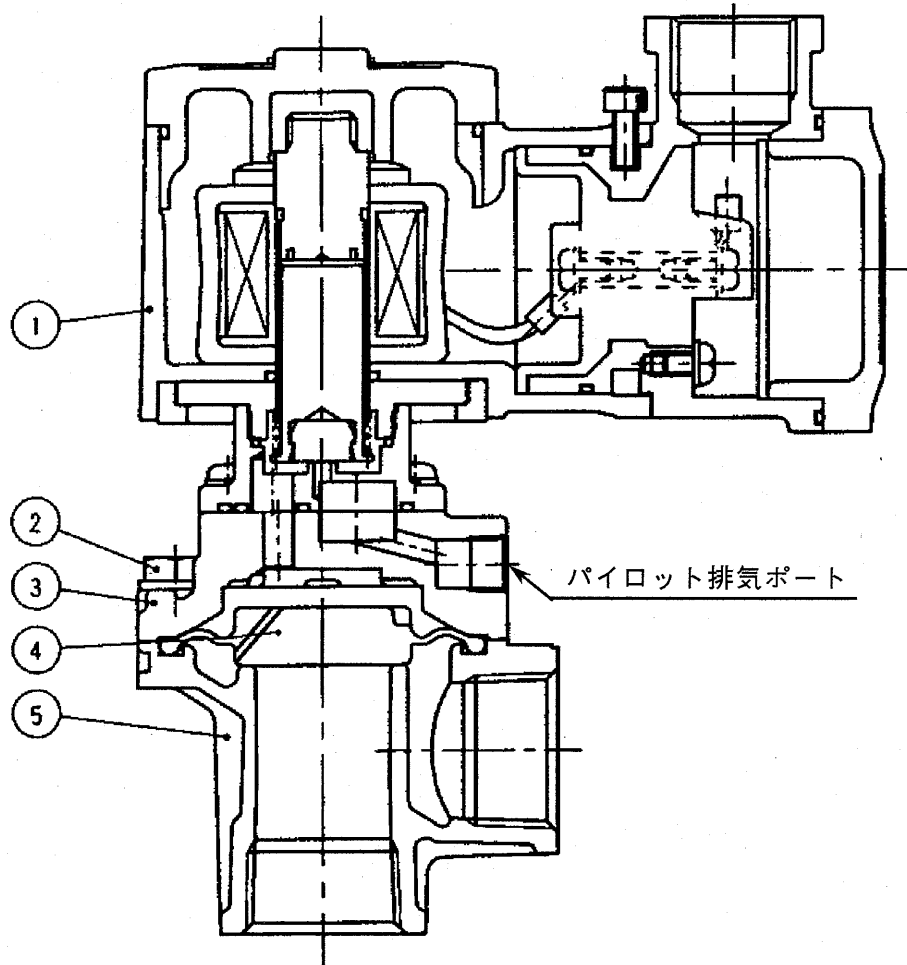
8. トラブル対応

バルブが使用目的通りに作動しない時は、下記フローチャートに従い点検を行って下さい。



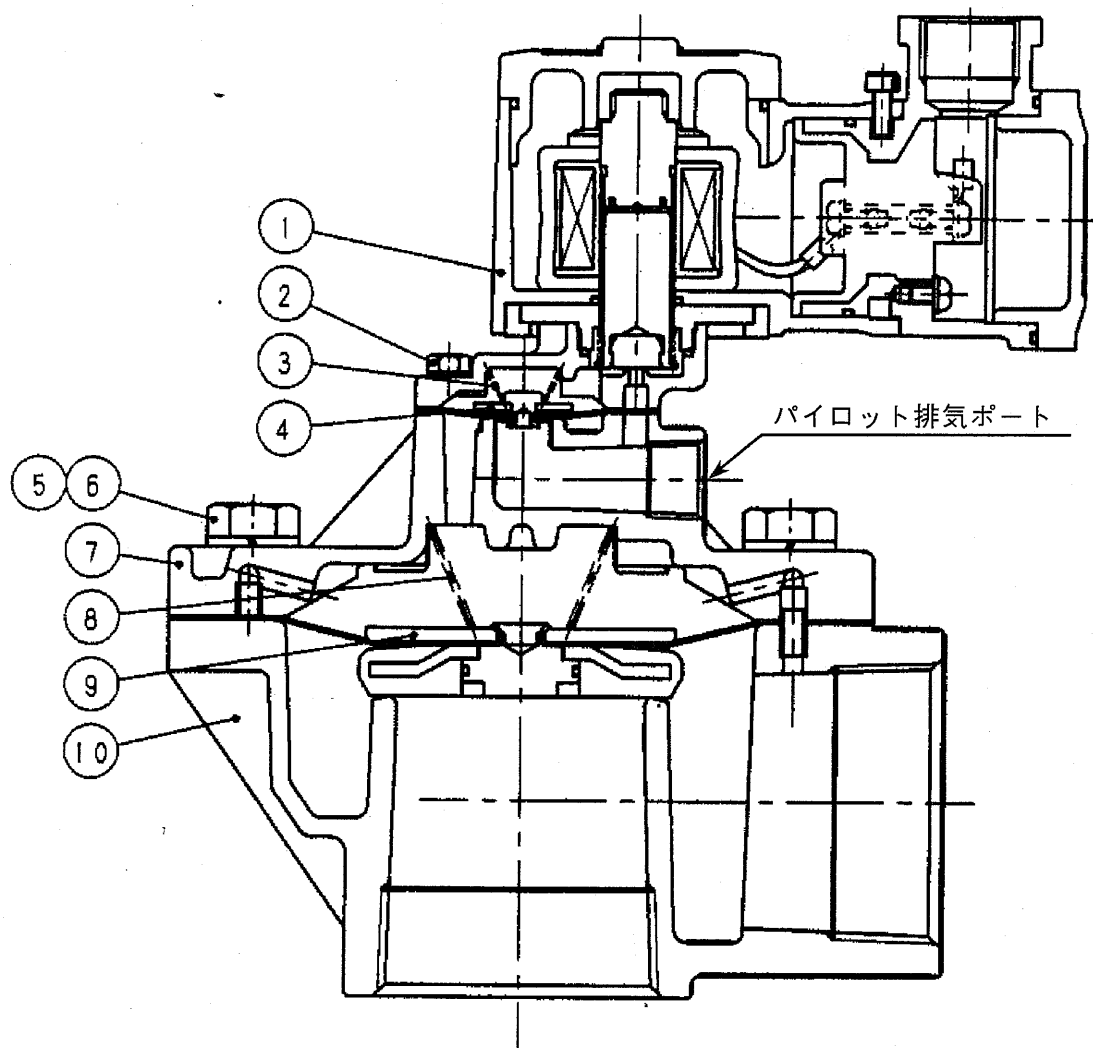
9. 内部構造図

9.1 PDVE4-20A・25A・40A・40A-Rc



No.	部品名	数
1	防爆形電磁弁	1
2	六角アブセットボルト	4
3	カバー	1
4	ダイヤフラム	1
5	ボディ	1

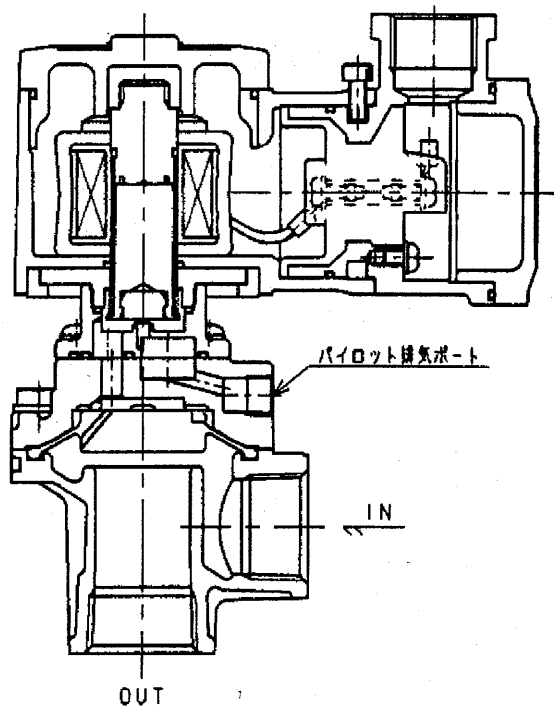
9.2 PDVE4-50A



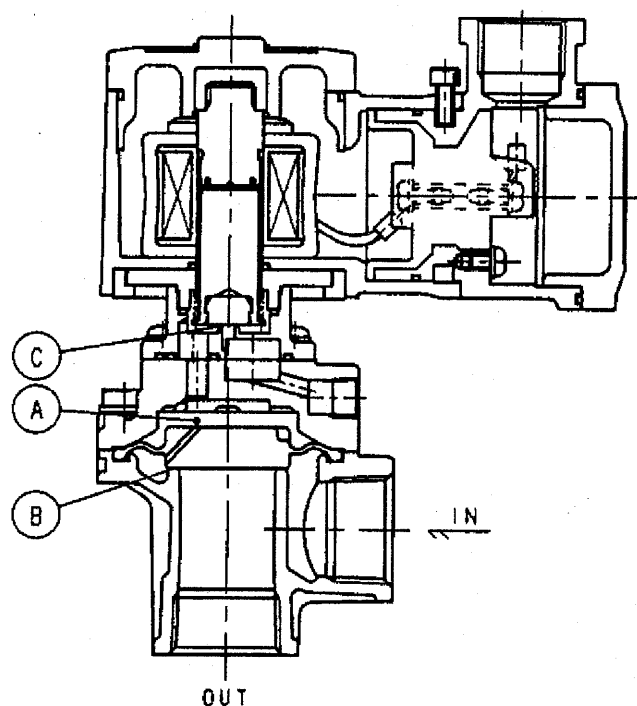
No.	部品名	数
1	防爆形電磁弁	1
2	六角アブセットボルト	4
3	パイロットスプリング	1
4	パイロットダイヤフラム組立	1
5	六角ボルト	6
6	ばね座金	6
7	スタフィン	1
8	メインスプリング	1
9	メインダイヤフラム組立	1
10	ボディ	1

10. 動作説明

10.1 PDVE4-20A・25A・40A・40A-Rc

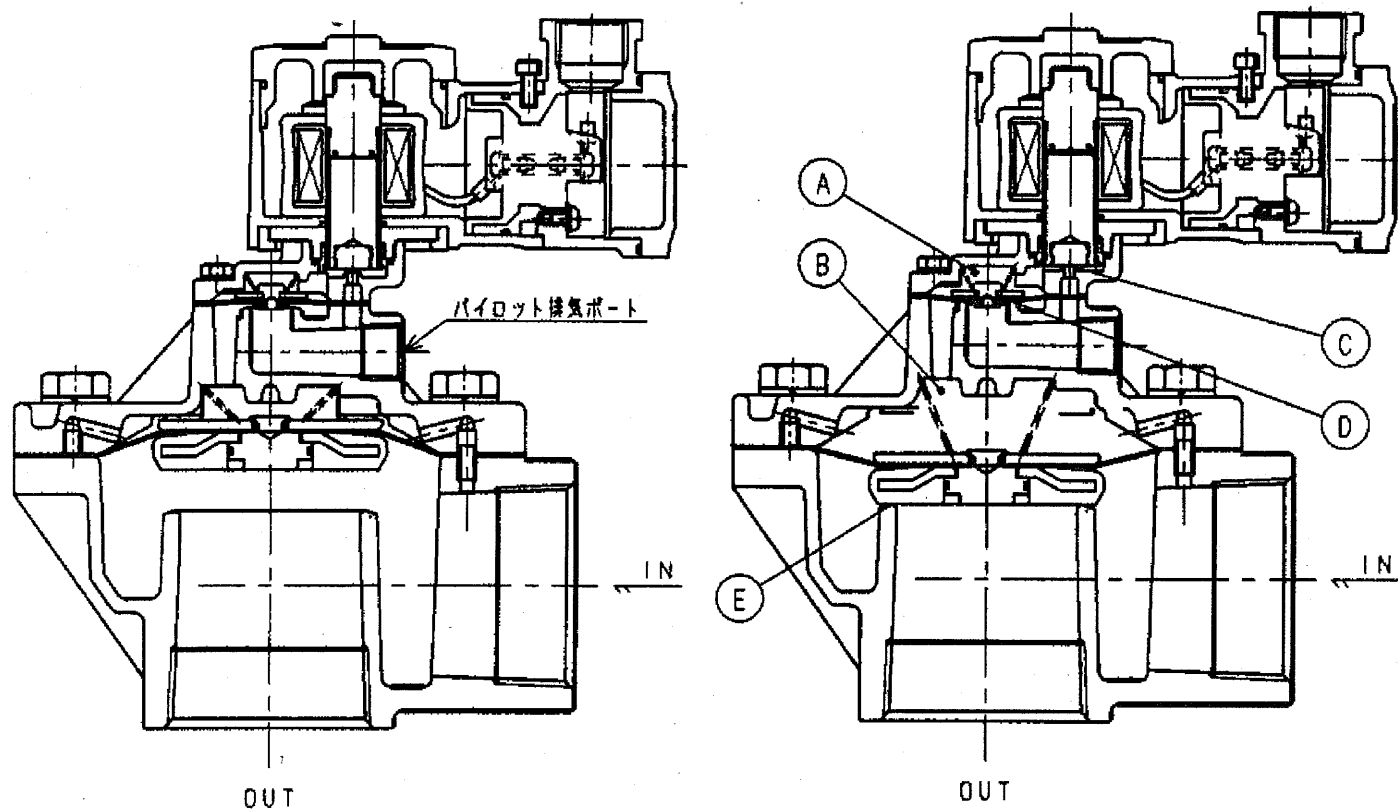


コイル組立に通電すると、プランジャ組立が上がり、パイロット室内④の流体がパイロット排気ポートを通り大気に流れます。パイロット室内④の圧力がIN側の圧力より低くなり、この差圧によりダイアフラムが浮き上がり流体はIN→OUTへ流れます。



コイル組立への通電を止めると、プランジャ組立はプランジャばねの力により降下し、弁座③を閉じパイロット室内④へ流体が補給されます。IN側と同圧になりダイアフラムが降下し、弁座②を閉じ流体を止めます。

10.2 PDVE4-50A



コイル組立に通電すると、プランジャ組立が上がり、パイロットダイヤフラム室内①の流体がパイロット排気ポートを通り大気に流れます。この瞬間、パイロットダイヤフラム室内①の圧力が、メインダイヤフラム室内②より低くなり、この圧力差によりパイロットダイヤフラム組立が浮き上がりメインダイヤフラム室内②の流体がパイロット排気ポートより大気に流れます。次にメインダイヤフラム室内②の圧力がIN側の圧力より低くなり、この圧力差によりメインダイヤフラム組立が浮き上がり、流体はIN→OUTへ流れます。

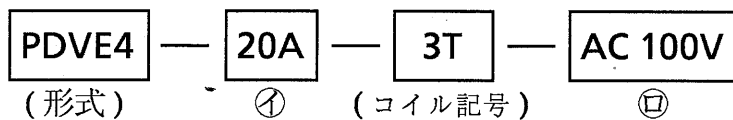
コイル組立への通電を止めると、プランジャ組立はプランジャばねの力により降下し、弁座③を閉じ、パイロットダイヤフラム室①に流体が補給され、パイロットダイヤフラム組立は降下しパイロット弁座部④を閉じます。次にメインパイロット室②に流体が補給されメインダイヤフラム組立が降下し、メイン弁座部⑤を閉じ流体を止めます。

11. 製品の仕様

SM-50570

11.1 形番表示

形番表示方法



① 接続口径	
20A	Rc 3/4
25A	Rc 1
40A	IN Rc1 ¹ / ₂ OUT 外径φ48 長さ52
40A-Rc	Rc 1 ¹ / ₂
50A	Rc 2

Ⓜ 電圧
AC 100 V
AC 200 V

注1 AC100VはAC100V50/60Hz
AC110V60Hz
AC200VはAC200V50/60Hz
AC220V60Hzで使用できます。
注2 その他の電圧については問合せ
ください。

11.2 製品の仕様

形番	PDVE4-20A-3T	PDVE4-25A-3T	PDVE4-40A-3T	PDVE4-40A-Rc-3T	PDVE4-50A-3T
弁構造	防爆構造パイロット式2ポート弁 (通電時開形)				
使用流体	空気(腐食性ガスが入らないこと)				
耐圧 MPa {Kgf/cm ² }	2 {20}				1.5 {15}
使用圧力範囲 MPa {Kgf/cm ² }	0.1~0.7{1~7}				
流体温度 °C	-10~60 (凍結無きこと)				
周囲温度 °C	-10~50 (B種コイル)				
使用雰囲気	屋外・爆発性ガス (爆発等級1~2, 発火度 G1~G4)				
オリフィス (Cv値) mm	23(11)	28(18)	37(45)		53(62)
接続口径	Rc3/4	Rc1	IN Rc1 ¹ / ₂ OUT 外径φ48 長さ52	Rc1 ¹ / ₂	Rc2
取付姿勢	自在				
パイロット排気ポート	Rc1/8				Rc3/8
電気仕様	定格電圧	AC100V, AC200V			
	電圧許容変動	-10~+5%			
	皮相電力 VA	保持時 18/15 (50/60Hz) 起動時 29/24 (50/60Hz)			
	消費電力 W	8/7 (50/60Hz)			
	絶縁種別	B種			