

ハイブリッド 減 圧 弁	P M D 3 1 P 型 減 圧 弁 Type PMD31P Pressure Reducing Valves	呼び径 15~100	気体用 液体用
-----------------	---	---------------	------------

## 取 扱 説 明 書

- この取扱説明書は本製品の取扱担当者に必ずお渡しください。
- この取扱説明書の全部又は一部を無断で複写・転載することを禁じます。
- この取扱説明書の内容は予告なしに変更する場合があります。

### 目 次

1. 構成品の役割と作動	.....	p. 1
2. 構造と各部の名称	.....	p. 2
3. 設置要領と配管例	.....	p. 5
4. 調整手順	.....	p. 7
5. 分解と組立	.....	p. 9
6. 故障時の処置	.....	p.11
7. 保守・点検	.....	p.12

# フシマン株式会社

東京本社 〒140-0011

東京都品川区東大井2-13-8 ケイヒン東大井ビル2F

TEL 03-5767-4200 (営業部代表)

FAX 03-5767-4181

大阪支社 〒577-0801

大阪府東大阪市小阪2-10-14

TEL 06-4308-8805

FAX 06-4308-8807

## ●はじめに



この度は、フシマン製品をお買い上げいただきまして、誠にありがとうございます。フシマンは長年の販売実績と優れた技術力で、信頼性の高い、品質の良い製品をお客様にご提供します。

この取扱説明書は、本製品を安全かつ正確にご使用いただくための取り扱い方法を説明しています。本製品を使用する前に、必ずこの取扱説明書をご一読ください。また、お読みになった後は、お取り扱いされる方がいつでも見られる場所に必ず保管してください。

## ●安全上の注意

本製品を安全に使用するためには、正しい設置と運用、さらに適切な保守・点検が不可欠です。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だうえで、十分に理解してから作業を行ってください。

ここに示した注意事項は、使用に際して人的危害や物的損害を未然に防止するためのものです。この取扱説明書では、誤った取り扱いによって生じる可能性のある危害や損害の程度を「警告」と「注意」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。

表 示	意 味
 <b>警告</b>	取り扱いを誤った場合、使用者が死亡又は重傷を負う可能性が想定される。
 <b>注意</b>	取り扱いを誤った場合、使用者が軽い又は中程度の傷害を負う危険性が想定される、又は物的損傷・損壊の発生が想定される。

## ●開梱及び製品の確認・保管

開 梱 時 の 確 認	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 製品以外の異物が入っていないか。</li><li>○ 製品に破損や損傷は見られないか。</li><li>○ 附属品がある場合はきちんと揃っているか。</li></ul>
仕 様 の 確 認	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 型式・口径・使用圧力等が仕様と合致しているか。</li></ul>
保 管 上 の 注 意	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 弁箱出入口の防塵キャップは配管に取り付けるまで外さない。</li><li>○ 配管に取り付ける場合は必ず防塵キャップを取り外す。</li><li>○ 製品は屋内で保管する。</li><li>○ 製品は納品時の状態で保管する。</li></ul>

ご不審な点やお気づきの点がありましたら、製品の銘板に記載された型式名及び製造番号をご確認のうえ、当社までお問い合わせください。

# 1. 構成品の役割と作動

## 1.1 構成品とその役割

### (1) PMD31 型減圧弁(主弁)

図 1 に示す主弁は、流量の変化(負荷変動)に応じて自動的に弁開度を調整し、二次側圧力を一定に保持します。但し、このとき厳密には圧力一定とはならず、負荷変動に応じてオフセットと呼ばれる制御誤差を生じます。図 1 の各部品には次の役割があります。

- ㊦ 調節ねじ : 主弁の設定圧力を調整します。
- ㊧ 空気抜弁体 : 使用流体が液体の場合、通水始めの空気抜きに使用します。
- ㊨ 内弁 : 二次側へ流れる流量を自動的に調整します。

**注1** 主弁単独作動に切り換えた場合は、調節ねじ㊦で圧力を再調整してください。PC 使用時の圧力調整は PC の調節ねじ㊩により行ってください。

### (2) CP1 型パイロットコントローラ(PC)

図 2 に示す PC は、負荷変動に伴って生じる主弁の制御誤差を補正する役割を果たします。PC から主弁の制御誤差に応じた補正圧力 ( $P_0$ ) が主弁のばね室へ送られます。図 2 の各部品には次の役割があります。

なお、操作圧力 ( $P_s$ ) の調整用として小形減圧弁(フィルタ付)をご使用ください。

- ㊪ 調節ねじ : 設定圧力 ( $P_2$ ) を調整します。
- ㊫ 空気抜弁体 : 使用流体が液体の場合、通水始めの空気抜きに使用します。
- ㊬ 絞り弁 : 操作流体の消費量(排出量)を調整します。
- ㊭ 圧力計 : 作動確認に使用します。

**注2** 圧力計㊭は PC の作動確認用として設置しているものであり、操作圧力 ( $P_s$ ) の確認は絞り弁㊬の入口側に圧力計を設けて行ってください。

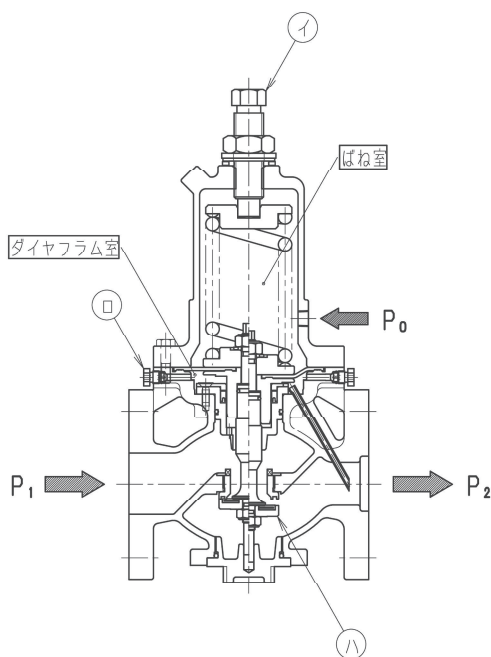


図 1 PMD31 型減圧弁(主弁)

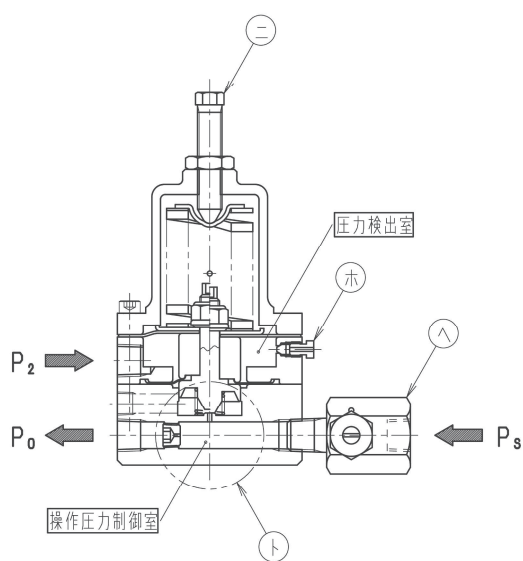


図 2 CP1 型パイロットコントローラ(PC)

## 1.2 作動

- (1) 主弁を通過する流量が少ない場合、PC から送られる補正圧力 ( $P_0$ ) がほぼゼロ、つまり主弁ばね室はほぼ大気圧となります。この場合の圧力調整は、ほぼ主弁単独作動で行っています。
- (2) 主弁を通過する流量が多くなった場合、主弁の制御誤差が生じて二次側圧力は当初の設定圧力よりも低下します。同時に、この低下した圧力を補正するため、PC から応分の操作空気が主弁ばね室へ送られます。これにより、二次側圧力は補正され、もとの設定圧力まで直ちに回復します。
- (3) 流量が減少すると、PC から主弁のばね室へ送られる補正圧力 ( $P_0$ ) も小さくなり、上記(1)の状態に戻ります。
- (4) 上記(1)～(3)の繰り返し動作によって二次側圧力は変動することなく一定に保持されます。

**注3** 負荷変動直後には一時的に圧力変動が大きくなる場合があります。これは弁応答の遅れによるものであり、負荷変動が急激なほど顕著になります。急激な負荷変動は可能な限り避けてください。

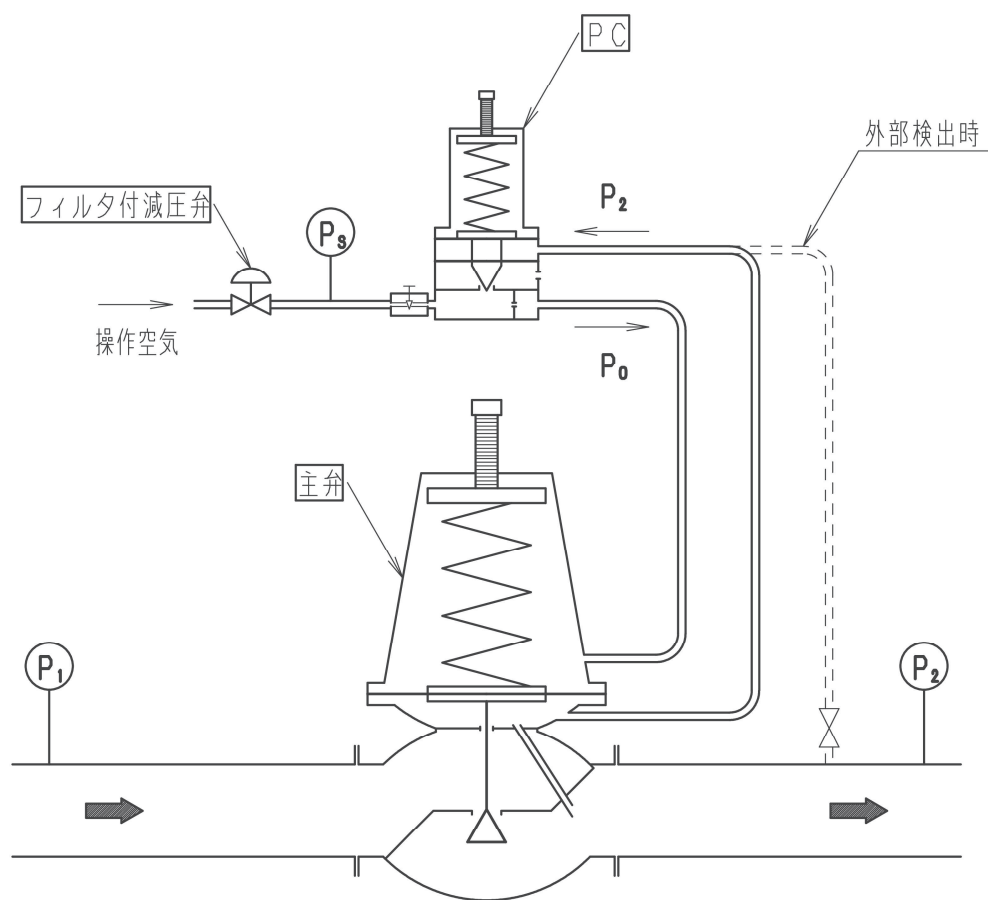


図3 ハイブリッド減圧弁の作動

## 2. 構造と各部の名称

内部検出方式の場合の構造例を図4及び図5に示します。主要各部の名称は表1及び表2を参照してください。なお、主弁の構造は呼び径や弁箱材料などにより異なります。

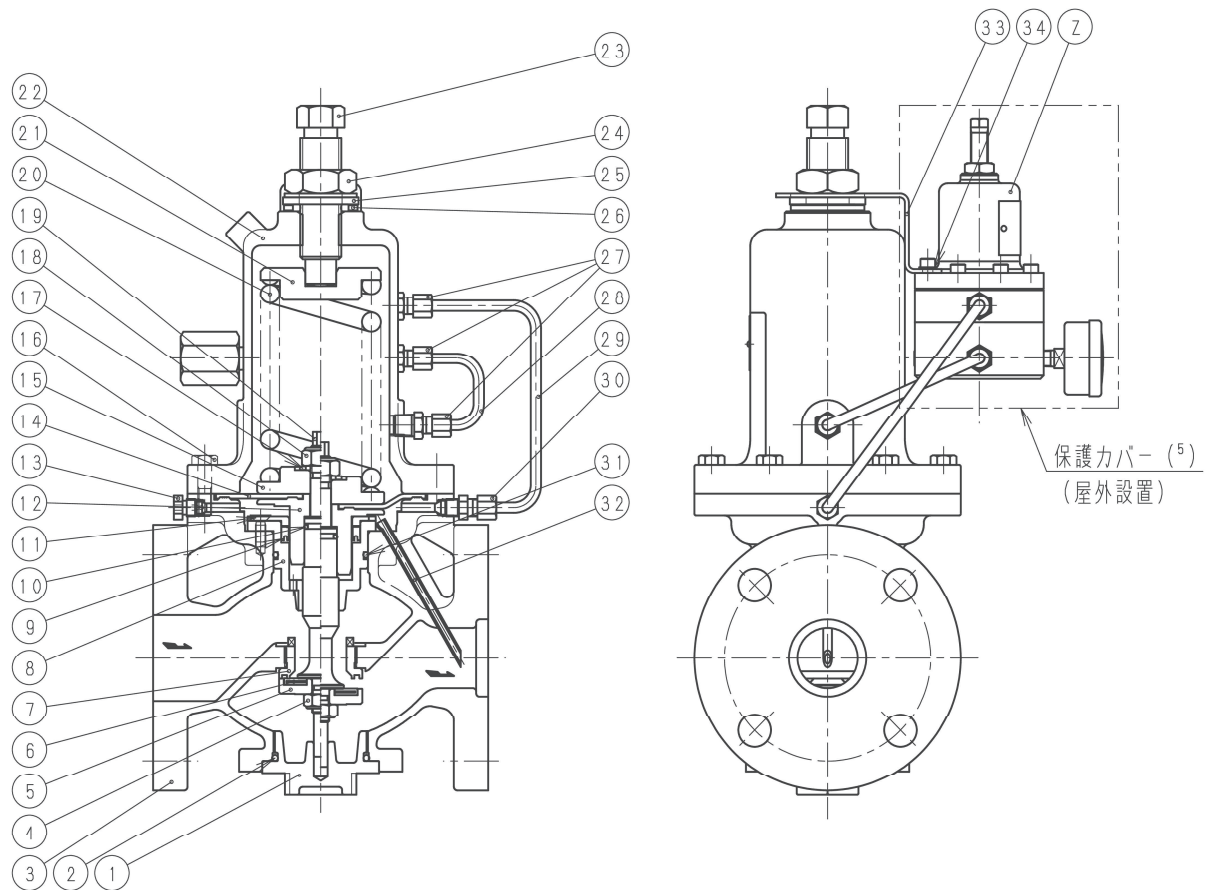


図4 構造例(呼び径 50)

表1 各部の名称

部番	名称	部番	名称	部番	名称	部番	名称
1	下部ふた	10	Oリング	19	弁棒	28	接続管 A
2	Oリング(1)	11	さら小ねじ	20	調節ばね	29	接続管 B
3	弁箱	12	ダイヤフラム押え	21	ばね受	30	コネクタ(3)
4	六角ナット(2)	13	空気抜弁体	22	ばね保護筒	31	Oリング
5	弁体押え	14	ダイヤフラム	23	調節ねじ	32	検出管
6	弁体	15	ダイヤフラム受	24	六角ナット	33	取付板
7	弁座	16	六角ボルト	25	平座金(主弁側)	34	平座金(PC側)
8	ライナ	17	シール座金	26	シール座金	Z	P C (4)
9	Uパッキン	18	六角ナット(2)	27	接続管用継手		

注(1) 呼び径 100 はガスケットとなります。

注(2) 緩み止め付きです。

注(3) 外部検出の場合は空気抜弁体Ⓒとなります。また、接続管 BⒹは付きません。

注(4) 詳細は図5及び表2を参照してください。

注(5) 保護カバーは付属しません。

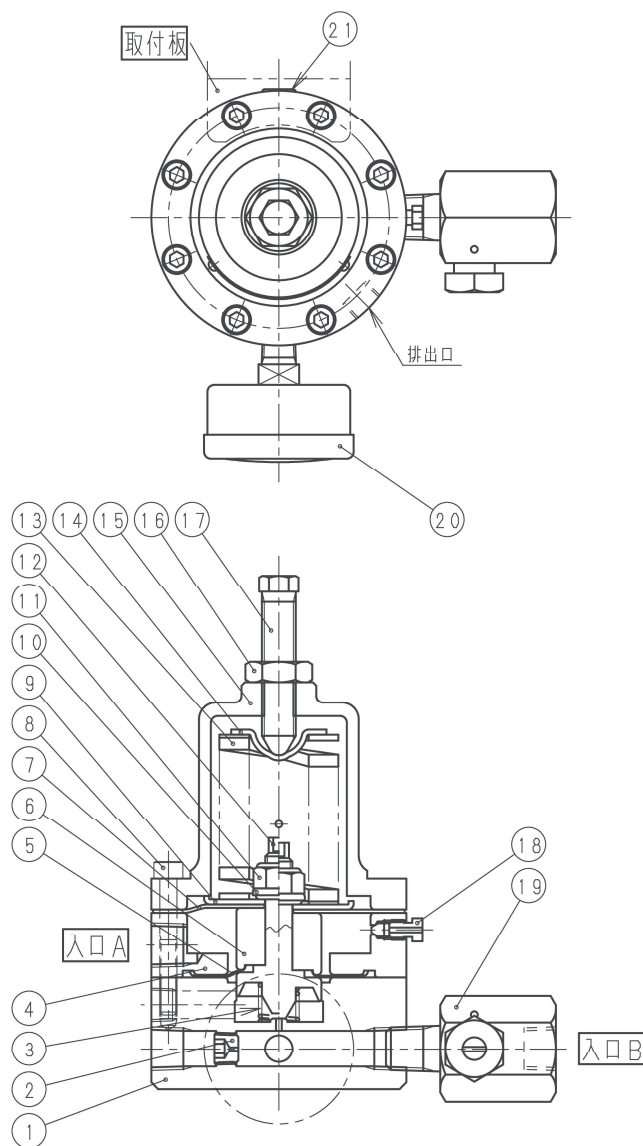


図5 PCの構造(図4②詳細)

表2 PC各部の名称

部番	名称	部番	名称	部番	名称	部番	名称
1	本体	7	ダイヤフラム	13	調節ばね	19	絞り弁
2	固定絞り	8	六角穴付きボルト	14	ばね受	20	圧力計
3	弁体ばね	9	ダイヤフラム受	15	ばね保護筒	21	プラグ
4	中間筒	10	シール座金	16	六角ナット		
5	下部ダイヤフラム	11	六角ナット(1)	17	調節ねじ		
6	ダイヤフラム押え	12	弁体	18	空気抜弁体		

注(1) 緩み止め付きです。

### 3. 設置要領と配管例



- (3-1) 本弁を取り付ける前に配管内(操作用空気配管含む)の清掃を充分に行ってください。弁の作動不良はその大部分が配管内の鉄屑・塵埃によるものです。特に PC は内部流路が狭い部分がありますので、あらかじめ鉄屑・塵埃の流入を防止する措置(例えばフィルタの設置など)を講じてください。
- (3-2) 本弁を配管に取り付ける際には、流体の流れ方向と弁箱③(図 4 参照)の casting 矢印の方向を必ず一致させてください。逆向きに取り付けて流体圧力を加えた場合、内部部品が変形・破損する危険性があります。
- (3-3) 本弁に過大な配管応力が加わらないよう配管の支持や固定をしっかり行ってください。弁箱③に過大な応力が加わった場合、作動不良や弁漏れを引き起こすだけでなく、弁箱③が破損して外部に流体が流出する危険性があります。
- (3-4) 本弁を屋外に設置する場合は PC をカバー等で覆うなど、雨水等の流入を防止する措置を講じてください(図 4 参照)。その際、排出口は絶対に閉塞しないでください。

#### 3.1 主弁の設置

- (1) 本弁を取り付ける配管には図 6 及び図 7 に示すように、Y 型ストレーナ、圧力逃し弁及び予備弁(玉形弁)、さらには前後弁(仕切弁)及び圧力計を設置してください。

**注4** 本弁の前後にはできるだけ 10d 以上(d:配管径 mm)の直管部を設けてください。

- (2) 本弁を気体を使用する場合、取付姿勢は任意です。

**注5** 保守・点検を考慮して正立(調節ねじ②が上向き)に取り付けることを推奨します。

- (3) 液体に使用する場合、水平配管に対して正立に取り付けるか、または垂直配管(流れ方向は任意)に取り付けてください。倒立(調節ねじ②が下向き)での使用はできる限り避けてください。

**注6** 温水の場合は水平配管又は垂直配管(流れ方向は下から上)に取り付けてください。

#### 3.2 PCの設置

- (1) 操作用空気配管を絞り弁 Z-⑩(図 5 参照)の入口 B に接続してください。絞り弁 Z-⑩の入口側には圧力計を設置してください。

**注7** 操作用空気配管の途中には減圧弁(フィルタ付)を必ず設置してください。

**注8** 操作用空気配管は接続前にブローを行ってください。

- (2) 二次側圧力(P<sub>2</sub>)を外部検出する場合は、制御流体を中間筒 Z-④の入口 A に接続してください。

**注9** 内部検出方式の場合は配管の必要はありません。

- (3) 保守・点検及び圧力調整の観点から、主弁と同様に正立(調節ねじ Z-⑩が上向き)での設置を推奨します。

- (4) 作動時に排出口から操作用空気が排出されますので、この排出口は絶対に閉塞しないでください。また、本弁は接続管を除き、保温材等で覆わないことを推奨します。

**注10** 排出口を配管する場合は本弁に背圧がかからないよう(排出口が大気圧となるよう)に配管してください。

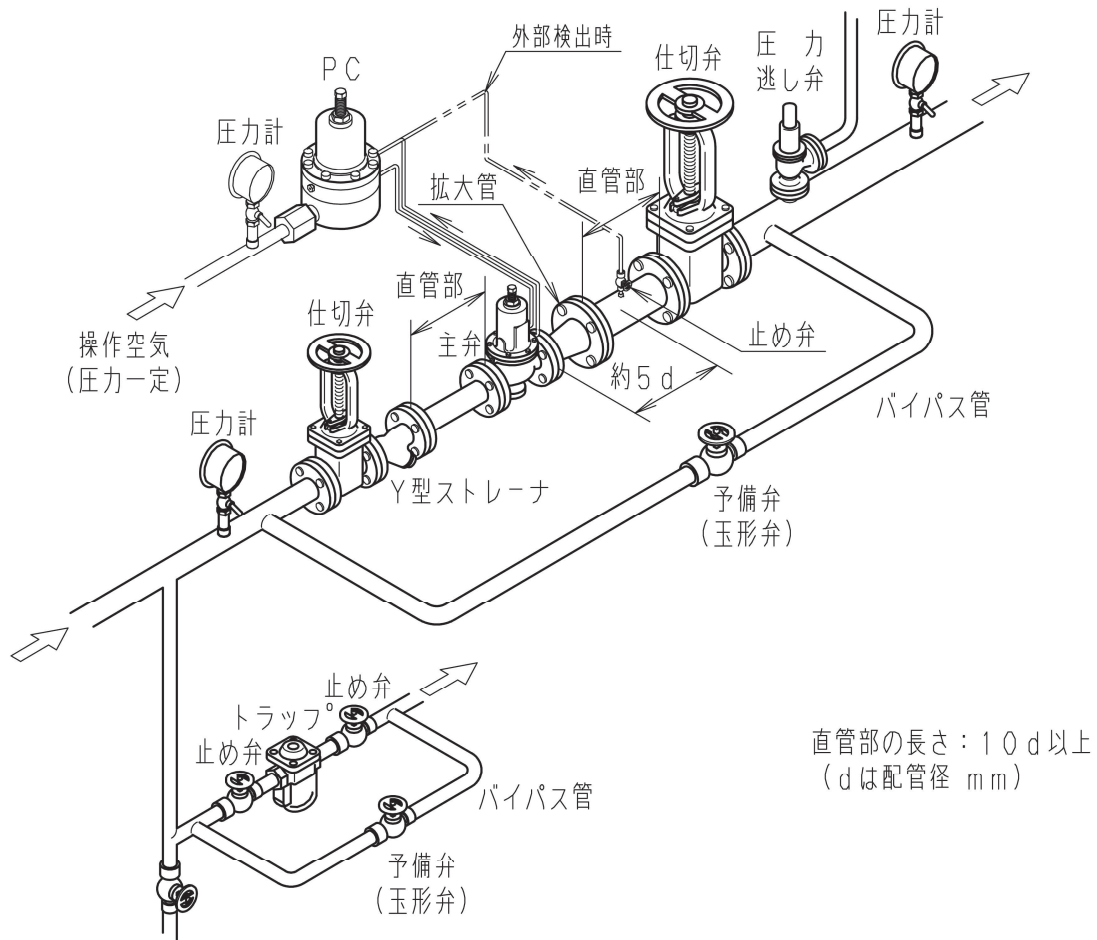


図6 配管例(気体用)

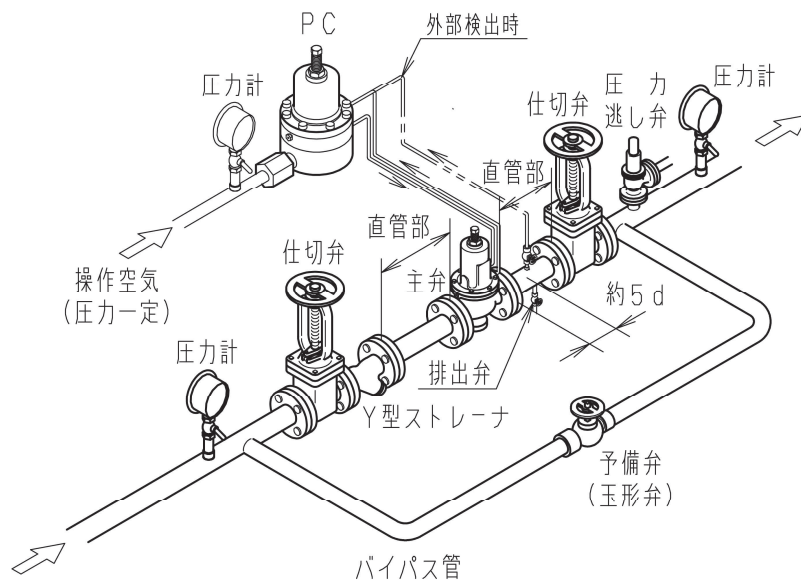


図7 配管例(液体用)



### 3.3 保守・点検に必要なスペース

本弁を配管に取り付けた状態で分解・手入れをするためには、表 3 のスペースが必要となります。あらかじめこのスペースが確保できるようにご計画ください。

表 3 作業スペース (単位: mm)

呼び径		15~32	40・50	65・80	100
配管の 中心から	上方に	520	530	650	720
	下方に	190	200	340	400

## 4. 調整手順



- (4-1) 前後弁(仕切弁)の操作は圧力計を確認しながら極めてゆっくりと行ってください。急激な操作によって弁応答が間に合わない場合、一次側の圧力が二次側に加わる危険性があります。
- (4-2) 流体が液体の場合、主弁のダイヤフラム室に空気が滞留しているとハンチングやウォータハンマなどの原因となる場合があります。ハンチングやウォータハンマは、本弁、配管及び圧力計などの設備に重大な損傷を与える危険性があります。通水始め(水張時)に主弁及び PC の空気抜弁体を開け、内部に滞留した空気を完全に排出してください。

### 4.1 ハイブリッド作動(主弁+PC)

ご購入時は、あらかじめ主弁の設定圧力は調整されていますので、主弁の調整は不要です。但し、分解した場合は主弁の圧力調整も必要となります。この場合は 4.2 項の手順で主弁単独の調整を行ったうえで、次の各項目を実施してください。

- (1) PC の六角ナット Z-⑩を緩めます。調節ねじ Z-⑦を左回転(反時計回り)し、調節ばね Z-③の圧縮を緩めて無荷重状態とします。
- (2) 操作用空気を供給して減圧弁により絞り弁 Z-⑨の入口側圧力(Ps)を調整します。このとき、排出口から空気が排出されていることを確認してください。

**注11** 操作空気圧力(Ps)は設定圧力(P<sub>2</sub>)によって異なります。(図 8 参照)

**注12** 絞り弁 Z-⑨入口側には圧力計を設置してください。PC 付属の圧力計 Z-⑫は作動確認用です。

- (3) 主弁二次側の仕切弁を少し開けた状態(少量流れる程度)にします。
- (4) 一次側の仕切弁を非常にゆっくり開け、主弁に流体を流します。異常がなければこの仕切弁をゆっくりと全開してください。

**注13** 二次側の圧力計及び本弁に漏れなどの異常がないことを確認してください。

**注14** 異常があった場合は一次側の仕切弁を全閉して点検を行ってください。

- (5) 二次側の仕切弁をゆっくり開けていくと、主弁の制御誤差が生じ二次側圧力が所要の設定圧力よりも若干低下します。二次側の仕切弁は、この圧力低下が確認できる状態まで開けてください。
- (6) PC の調節ねじ Z-⑦をゆっくり右回転(時計回り)すると、二次側圧力が徐々に回復して設定圧力まで戻ります。調整終了後、六角ナット Z-⑩によって調節ねじ Z-⑦をしっかりと固定してください。

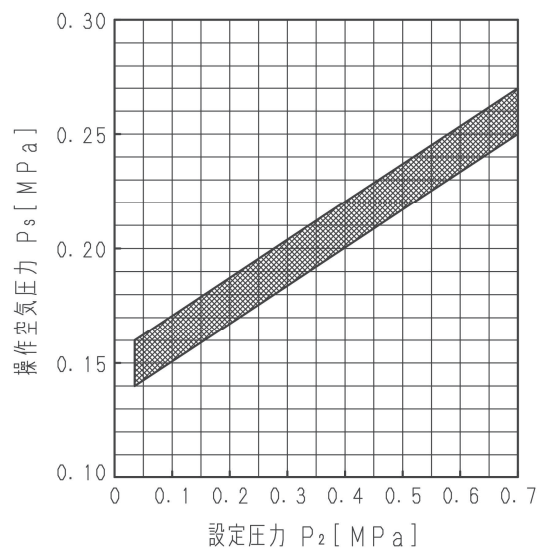


図 8 所要操作空気圧力

## 4.2 主弁単独作動

操作用空気源が遮断された、あるいは一時的に使用できなくなった場合などは、主弁単独作動に切り換えることができます。但し、この場合は主弁の性能に応じたオフセットが発生します。

- (1) 操作用空気の供給停止を確認してください。
- (2) 主弁の六角ナット④を緩めて調節ねじ③を左回転(反時計回り)します。調節ばね②の圧縮を完全に緩めてください。
- (3) 二次側の仕切弁を全閉にしてから一次側の仕切弁を少し開き、主弁に流体を流します。  
**注15** このとき二次側圧力は(設定圧力+約 0.02MPa)より低いことを確認してください。
- (4) 流体を流して異常がないことを確認した後、一次側の仕切弁を全開します。
- (5) 調節ねじ③をゆっくり右回転(時計回り)して、二次側圧力を(設定圧力+約 0.02MPa)を超えるまで上昇させます。
- (6) 二次側の仕切弁をゆっくり全開し、二次側圧力を確認します。もし過不足があれば調節ねじ③で調整してください。

**注16** 設定圧力は調節ねじ③を右回転(時計回り)すると上り、左回転(反時計回り)すると下ります。

- (7) 調整終了後、六角ナット④を締め付けて調節ねじ③を固定してください。

## 5. 分解と組立



注意

- (5-1) 本弁を配管に設置した状態で分解する場合、管内流体を完全に遮断したうえで、さらに本弁内にかかる圧力がないことを確認のうえ実施してください。また、操作用空気源も遮断・停止してください。
- (5-2) 主弁のばね保護筒⑳と弁箱㉑、並びに PC のばね保護筒 Z-⑮、中間筒 Z-④、本体 Z-①をボルト締めする場合、ボルトが片締めにならないよう均一に締め付けてください。片締めの状態で流体を流した場合、外部に流体が流出する危険性があります。

### 5.1 分解

#### 5.1.1 主弁の分解手順

- (1) PC に接続されている操作用空気配管を外します。  
**注17** 分解前に必ず操作用空気源を遮断又は停止してください。
- (2) 接続管用継手㉒及びコネクタ㉓の袋ナットを緩めて、接続管 A㉔及び接続管 B㉕を取り外します。  
**注18** 外部検出方式の場合、コネクタ㉓はありません。PC から外部検出用配管を外してください。
- (3) 六角ナット㉖を緩めます。調節ねじ㉗をばね保護筒㉘から取り外します。PC が主弁から外れたら、PC の六角穴付きボルト Z-⑧のうち、取付板㉙に接続されている 2 本を抜き、取付板㉙と平座金㉚を取り外してください。  
**注19** PC の分解手順は 5.1.2 項を参照してください。
- (4) 六角ボルト㉛を抜き、ばね保護筒㉘を取り外すと、ばね受㉜及び調節ばね㉝が取り出せます。  
**注20** ばね保護筒㉘が弁箱㉑に密着して外れない場合、調節ねじ㉗を右回転させて調節ばね㉝の圧縮力を利用して取り外してください。但し、危険防止のため六角ボルト㉛は完全には外さず、最低 2 本は緩めたままの状態を残しておいてください。
- (5) 六角ナット㉖とシール座金㉞を外すと、ダイヤフラム受㉟、ダイヤフラム㊱、ダイヤフラム押え㊲が取り出せます。
- (6) さらに小ねじ㉟を取り外したうえで、ライナ㉡を外します。このとき、ライナ㉡は付属のねじ穴に六角ボルト㉛を 2 本交互にねじ込んでいくことで簡単に外せます。
- (7) 下部ふた㉑を外すと、弁体㉢、弁体押え㉣、六角ナット㉣及び O リング㉤が組み付いた状態の弁棒㉥が取り出せます。
- (8) 弁棒㉥の先端にある二面部をスパナなどで押えながら六角ナット㉣を取り外すことで、弁体㉢及び弁体押え㉣が分解できます。  
**注21** 弁座㉦は一旦組み付けると容易には取り外せないため、分解はできません。弁座㉦の当り面に修復できない“きず”がある場合は製品自体をお取り替えてください。

## 5.1.2 PCの分解手順

- (1) 六角ナット Z-⑩を緩めます。調節ねじ Z-⑬をばね保護筒 Z-⑭から取り外します。
- (2) 六角穴付きボルト Z-⑧を外すと、ばね受 Z-⑭、調節ばね Z-⑬及び弁体ばね Z-③に加えて、弁体 Z-⑫、下部ダイヤフラム Z-⑤、ダイヤフラム押え Z-⑥、ダイヤフラム Z-⑦、ダイヤフラム受 Z-⑨、シール座金 Z-⑩及び六角ナット Z-⑩が一体となった中間筒 Z-④まわりが取り出せます。
- (3) 弁体 Z-⑫の先端にある二面部をスパナなどで押えながら六角ナット Z-⑩を外すと、中間筒 Z-④まわりが完全に分解できます。

**注22** 特に必要な場合を除き、絞り弁 Z-⑱、圧力計 Z-⑳及びプラグ Z-㉑は、本体 Z-①から外さないでください。

## 5.2 組立

### 5.2.1 主弁の組立手順

- (1) 組立は各部品を清掃した後、分解とは逆の手順で行ってください。

**注23** ゴム部やねじ部には仕様・材料に適したグリースを適量塗布してください。

**注24** 組立前にダイヤフラム⑭の両面、ばね保護筒⑭及び弁箱③のダイヤフラム取付面の脱脂を行ってください。

- (2) 弁箱③にばね保護筒⑭を取り付ける際は、次の手順で行ってください。
  - a) 六角ボルト⑩を仮締めします。このとき、締め付け過ぎないようにしてください。
  - b) 調節ねじ⑬を右回転(時計回り)して、調節ばね⑭を無荷重状態から4回転ねじ込みます。
  - c) ダイヤフラム⑭をたわませた状態で六角ボルト⑩を均一に締め付けます。
  - d) 調節ねじ⑬を左回転(反時計回り)して緩めます。

### 5.2.2 PCの組立手順

- (1) 組立は各部品を清掃した後、分解とは逆の手順で行ってください。

**注25** ゴム部やねじ部には仕様・材料に適したグリースを適量塗布してください。

**注26** 分解前の絞り弁 Z-⑱開度が不明な場合は全閉状態から1/4～1回転開けてください。

- (2) 組立の最後に、六角穴付きボルト Z-⑧を2本取り外し、これに平座金⑳と取付板㉑を挿入して、再び本体 Z-①にしっかりと取り付けてください。

**注27** 取付板㉑を設置する場所は圧力計 Z-⑳とは逆側(プラグ Z-㉑側)です。

- (3) 主弁の調節ねじ⑬を取り外し、六角ナット㉒、取付板㉑、平座金㉓、シール座金㉔の順番に調節ねじ⑬に挿入し、ばね保護筒⑭に取り付け、六角ナット㉒ですっきりと固定します。
- (4) 接続管 A㉕及び接続管 B㉖(内部検出の場合)を接続管用継手㉗及びコネクタ㉘(内部検出の場合)に接続します。
- (5) 組立完了後、前4項の要領で設定圧力を調整してください。

## 6. 故障時の処置

故障又は故障と思われる事象が発生した場合は表 4 にしたがって原因を特定のうえ処置してください。  
 なお、不明な点又は十分な処置がとれない場合は、当社までご連絡ください。

表 4 故障時の処置

故 障	原 因	処 置
Ⅰ 二次側圧力が 低下する	(a) 一次側 Y 型ストレーナの目詰り(流量の減少)	清掃
	(b) P <sub>1</sub> の低下(流体供給量の不足)	流体の供給量を増やす (又は使用量を減らす)
	(c) 操作用空気配管(減圧弁含む)のドレン滞留や塵埃などによる詰り(PC 供給空気圧力の低下)	清掃(又はドレン抜き)
	(d) PC の調整不良又は内部の詰り	再調整(又は分解清掃)
	(e) 主弁の容量不足	メーカーの診断を受ける
	(f) 急激な負荷変動による弁応答遅れ	メーカーの診断を受ける
Ⅱ 二次側圧力が 上昇する	(g) 主弁のごみ噛み	清掃
	(h) 主弁の弁漏れ	分解点検
	(i) バイパス側(予備弁)からの漏れ	予備弁の交換
	(j) 検出管又は検出管用止め弁の詰り	清掃
	(k) PC の調整不良	再調整
	(l) 急激な負荷変動による弁応答遅れ	メーカーの診断を受ける
Ⅲ 二次側圧力が 不安定になる	(m) PC の調整不良	再調整
	(n) 主弁の不安定動作	メーカーの診断を受ける
	(o) 圧力検出位置が不適切	メーカーの診断を受ける
	(p) 急激な負荷変動による弁応答遅れ	メーカーの診断を受ける

## 7. 保守・点検

- (1) 新設配管の場合、配管工事完了後稼働前にブローを行っていても、稼働後しばらくの間はシール材、鉄屑、溶接チップなどの異物が流れてくるため、これによって作動不良が引き起こされます。稼働初期には、配管内の異物が完全になくなるまで一次側の Y 型ストレーナの点検・清掃を頻繁に行ってください。
- (2) 本製品を通年で使用する場合、1 回／1 年(最長 1 回／3 年)を目安に定期点検を実施してください。保守・点検に際しては、原則として表 5 の部品は必ず交換してください。

表 5 交換部品

部番	部 品 名	部番	部 品 名
2	O リング(ガスケット)	17	シ ー ル 座 金
6	弁 体	26	シ ー ル 座 金
9	U パッキン(1)	Z-5	下部ダイヤフラム(2)
10	O リ ン グ	Z-7	ダ イ ヤ フ ラ ム
14	ダ イ ヤ フ ラ ム	Z-10	シ ー ル 座 金

注(1) 切欠き部を下向き(逆 U 字)にしてください。

注(2) 外周及び内周の凸部を上向きにしてください。