

PSL-MP Series

目次

◆ 特徴	1
◆ 認定	1
◆ パイロット式安全弁の構成	2
◆ 主弁の構造	2
◆ PMP パイロット弁の構造	5
◆ PMP パイロット弁の作動原理	6
◆ P70L パイロット弁の構造	8
◆ P70L パイロット弁作動原理	9
◆ 配管系統図	11
◆ アクセサリー	13
◆ 型式	17
◆ 主弁断面図	18
◆ 主弁の標準材質	19
◆ パイロット弁の断面図	20
◆ パイロット弁の標準材質	22
◆ 有効面積	24

◆ 圧力温度基準.....	25
◆ 寸法及び重量.....	26

特徴

PSL-MP シリーズは、主に LPG 等の液化ガス貯蔵タンク用に開発されたパイロット式安全弁です。主弁はピストン構造を採用しています。船用向けに各船級の型式認定も取得しています。

- ◆ 大きいのど面積
入口径に対し可能な限り大きいのど面積を有しており、安全弁サイズを最小化することができます。
- ◆ 高い弁座気密性能
ガス運搬船などの、振動が想定される環境下でも高い弁座気密性能を有するパイロット式安全弁です。
- ◆ マルチセット対応
ガス運搬船などの場合、積み荷により異なる設定圧力が必要となります。補助セッターを設置することで設定圧力が容易に変更可能です。

認定

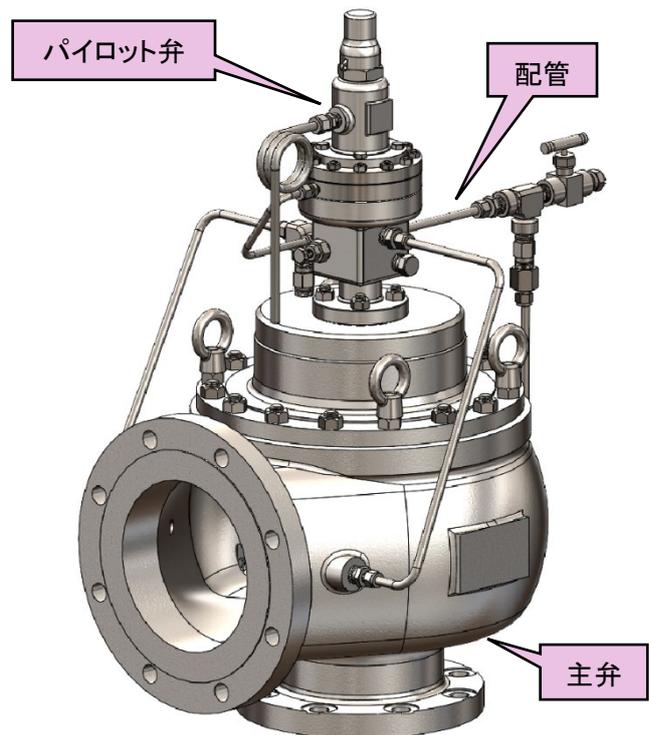
船級	サイズ	圧力 MPa	温度℃
NK	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10	0.025~2.0	-253~125
		2.0~2.5	-196~125
LRS	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10 3*4	0.1~2.5	-196~125
		0.1~2.5	-253~125
BV	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10	0.1~2.5	-196~125
DNV	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10	~2.5	-196~125
KR	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10	0.025~1.96	-196~204
ABS	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10	~2.5	-196~204
CCS	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10	0.1~2.5	-196~125
RINA	2*3, 3*4, 4*6, 6*8, 8*10	0.025~2.0	-162~204

- * 認証は、随時更新しています。最新の認証範囲と異なる場合があります。
- * ASME BPVC SECTION VIII Division 1 の認証も取得しています。
- * この圧力温度基準を超えるものについても製造可能な場合があります。

◆ パイロット式安全弁の構成

PSL-MP シリーズは、パイロット式安全弁です。パイロット安全弁は、ばね式安全弁よりも多くのメリットがあります。

パイロット式安全弁は、主弁、パイロット弁、配管により構成されています。その他、仕様条件に応じたオプションを設置することができます。パイロット弁が、主弁のドーム圧力をコントロールすることにより主弁を作動させます。主弁は、必要な吹出し量を排出します。

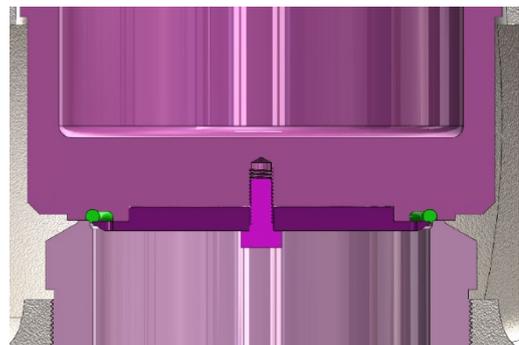


◆ 主弁の構造

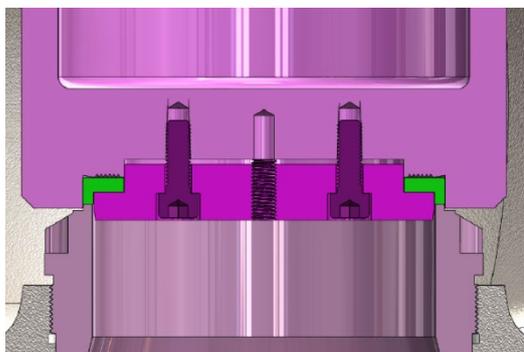
主弁構造は、Oリングシートと PTFE シートの二種類のソフトシートタイプを採用しています。標準は、Oリングシートです。Oリングシートでは対応できないより低い温度や耐食性が要求される場合にテフロンシートを採用します。

◆ Oリングシート

Oリングにより気密性を確保しているタイプです。Oリング材にはサービスにより適切なエラストマーが選定できます。エラストマーにより最低使用温度は異なりますが-50°Cまで対応可能です。



Oリングシート



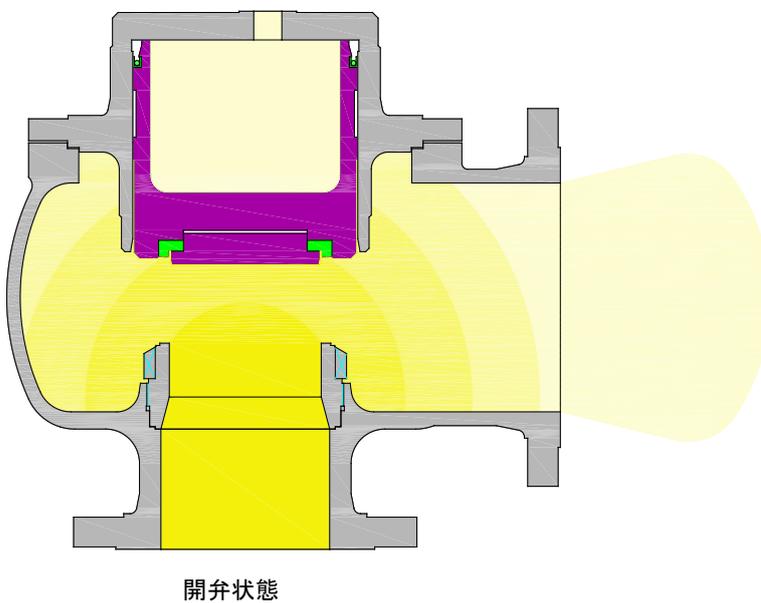
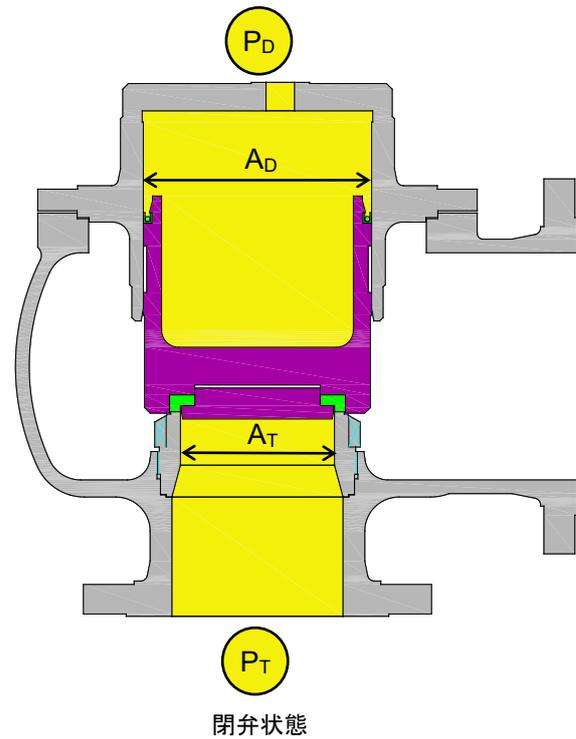
PTFE シート

◆ PTFE シート

Oリングでは対応できない低温サービスに主に使用されるタイプです。シートに PTFE を採用しています。

主弁の作動原理

ドーム面積(A_D)は、シート面積(A_T)より大きく設計しています。作動するまで、ドーム圧力(P_D)とシート圧力(P_T)が等しくなっています。弁体に下向きに働く荷重($A_D \times P_D$)は、弁体に上向きに働く荷重($A_T \times P_T$)より大きいため弁体がシートにしっかり着座し、閉弁しています。



シート圧力が上昇し、設定圧力に達するとパイロット弁からドーム内の流体が排出されドーム圧力(P_D)が低下します。この降下に伴い弁体に上向きに働く荷重($A_T \times P_T$)が弁体に下向きに働く荷重($A_D \times P_D$)より大きくなり弁体がシートから離れ主弁が作動します。

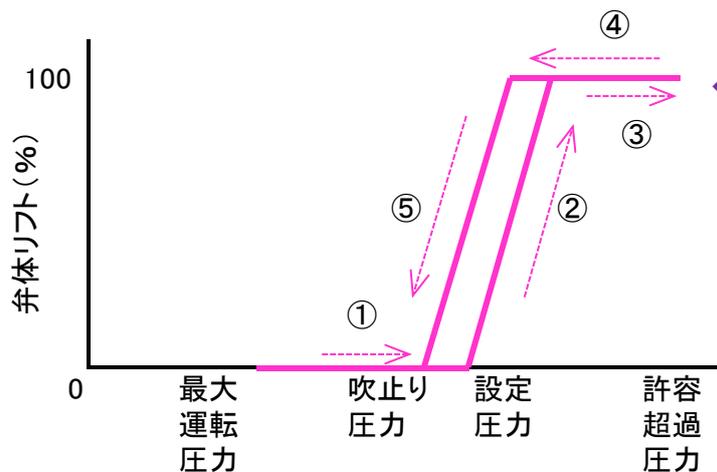
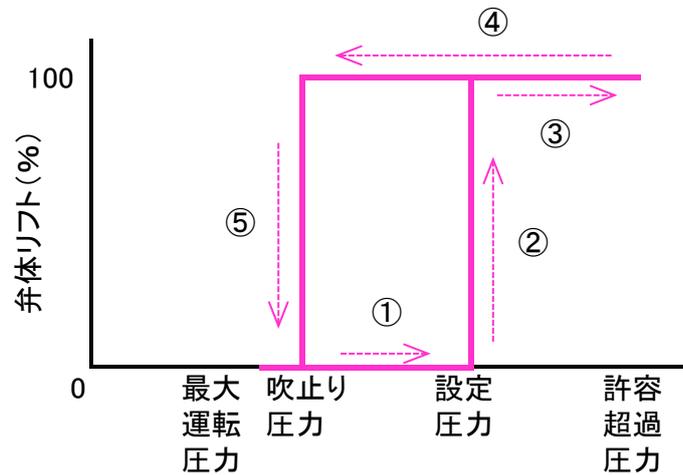
◆ パイロット弁の種類

◆ パイロット弁の作動特性

パイロット弁は、ポップ作動とモジュレート作動の二種類の異なる作動特性があります。また主弁作動時に常時パイロット弁からガスを排出するフローイングタイプと、主弁作動のために必要なガスのみを排出するノンフローイングタイプがあります。

◆ ポップ作動

ポップ作動安全弁は、超過圧力無しにフルリフト作動します。PSL-MP の標準パイロット弁はこのタイプを採用しています。



◆ モジュレート作動

モジュレート作動は、圧力の上昇に比例して主弁の弁体がリフトします。このため排出する流体と騒音を低減することができます。モジュレート作動は、必要吹出し量を基にした背圧で出口配管設計を行うことができるため安全弁の出口配管を経済的に設計することができます。このパイロットは主に炭酸ガスなど作動時の昇華しドライアイスになることを防止するため使用します。

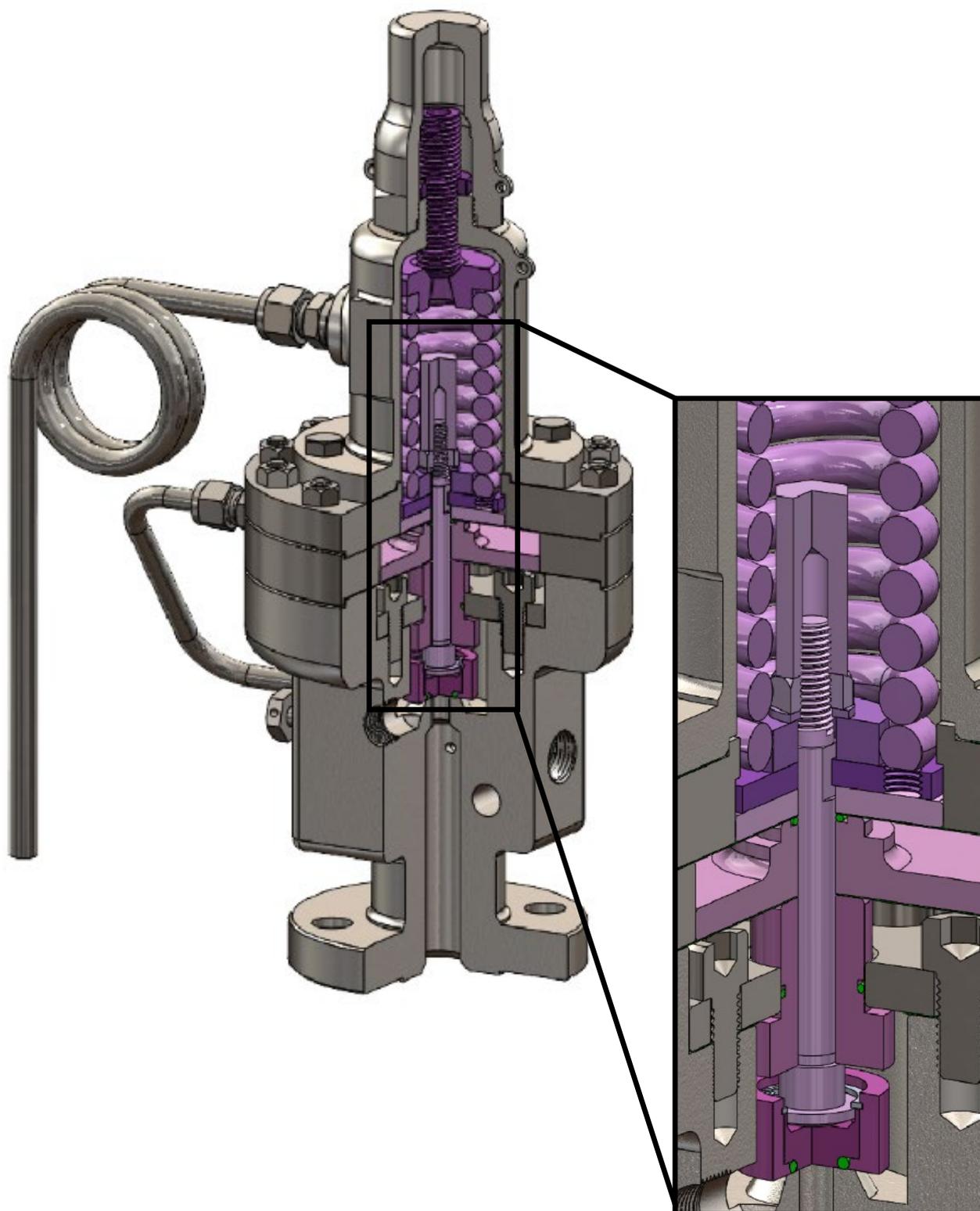
◆ パイロット弁の特性一覧表

下記の2種類のパイロット弁をラインナップしています。

パイロット弁	作動特性	吹出しタイプ	主な適合する流体
PMP	ポップ作動	フローイング	炭酸ガス以外
P70L	モジュレート作動	ノンフローイング	炭酸ガス

◆ PMP パイロット弁の構造

PMP パイロット弁は、フローイングタイプのポップ作動を特徴とするパイロット弁です。



◆ PMP パイロット弁の作動原理

システムから調整ニードル N を経由してセンス室へ、固定オリフィス O を経由してドーム室へ接続されています。

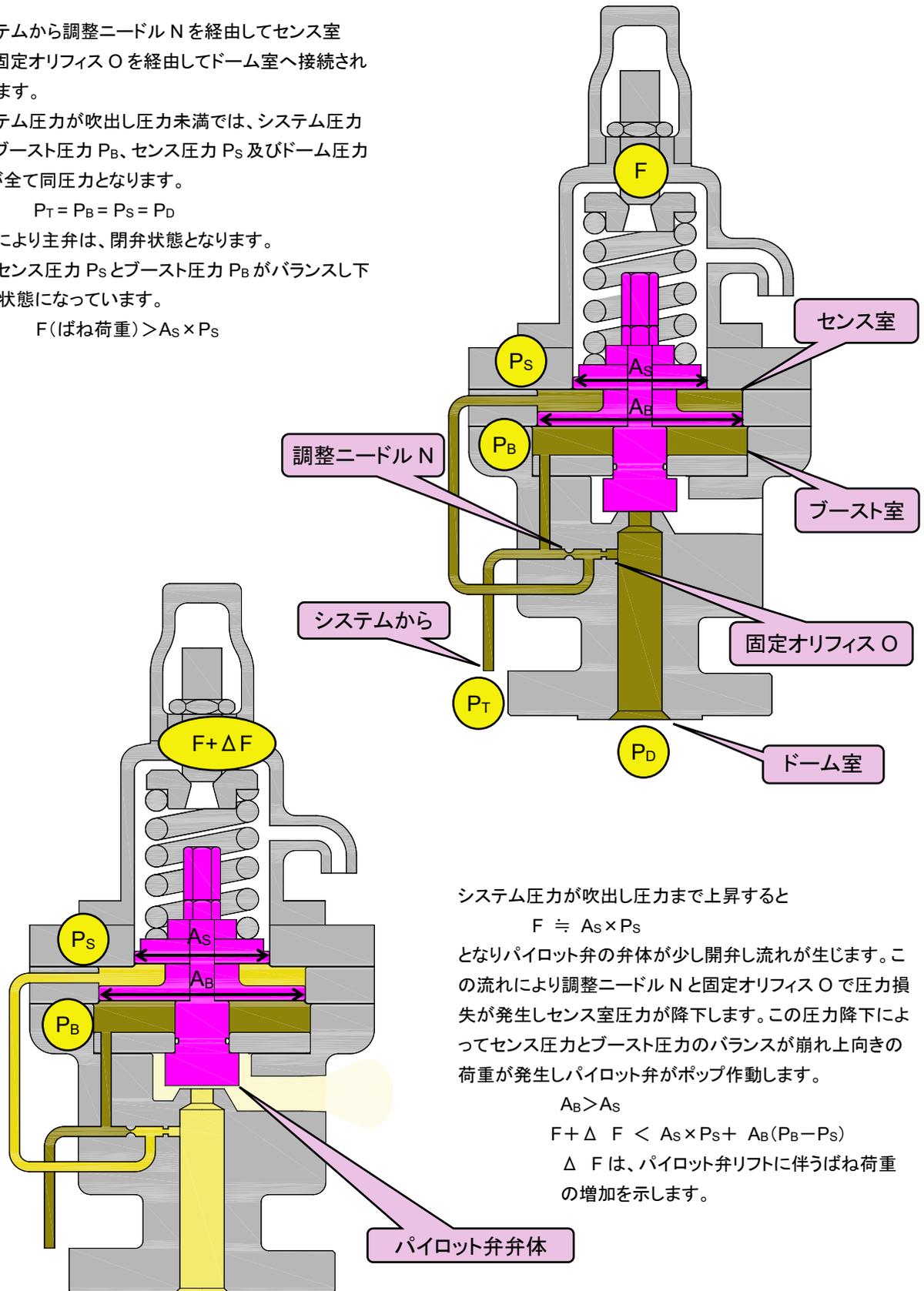
システム圧力が吹出し圧力未満では、システム圧力 P_T 、ブースト圧力 P_B 、センス圧力 P_S 及びドーム圧力 P_D が全て同圧力となります。

$$P_T = P_B = P_S = P_D$$

これにより主弁は、閉弁状態となります。

またセンス圧力 P_S とブースト圧力 P_B がバランスし下記の状態になっています。

$$F(\text{ばね荷重}) > A_S \times P_S$$



システム圧力が吹出し圧力まで上昇すると

$$F \approx A_S \times P_S$$

となりパイロット弁の弁体が少し開弁し流れが生じます。この流れにより調整ニードル N と固定オリフィス O で圧力損失が発生しセンス室圧力が低下します。この圧力低下によってセンス圧力とブースト圧力のバランスが崩れ上向きの荷重が発生しパイロット弁がポップ作動します。

$$A_B > A_S$$

$$F + \Delta F < A_S \times P_S + A_B (P_B - P_S)$$

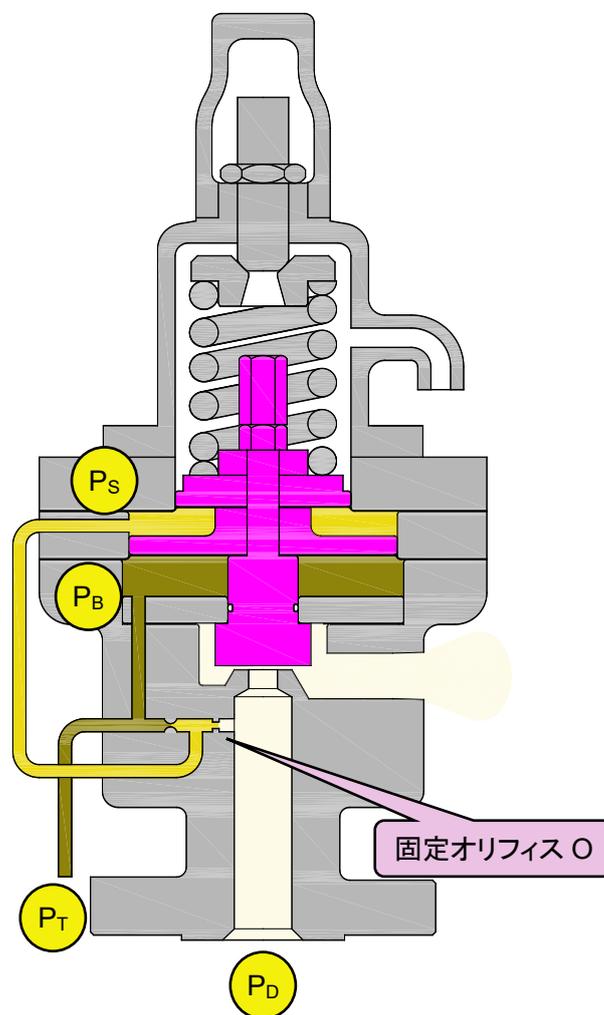
ΔF は、パイロット弁リフトに伴うばね荷重の増加を示します。

パイロット弁弁体

パイロット弁のポップ作動により固定オリフィス O を通ってドーム室に流れ込む容量よりもパイロット弁から排出される容量が多いためドーム室圧力がほぼ大気圧まで低下します。このドーム室圧力の降下により主弁の弁体はシステム圧力により押し上げられ規定圧力でフルリフトします。

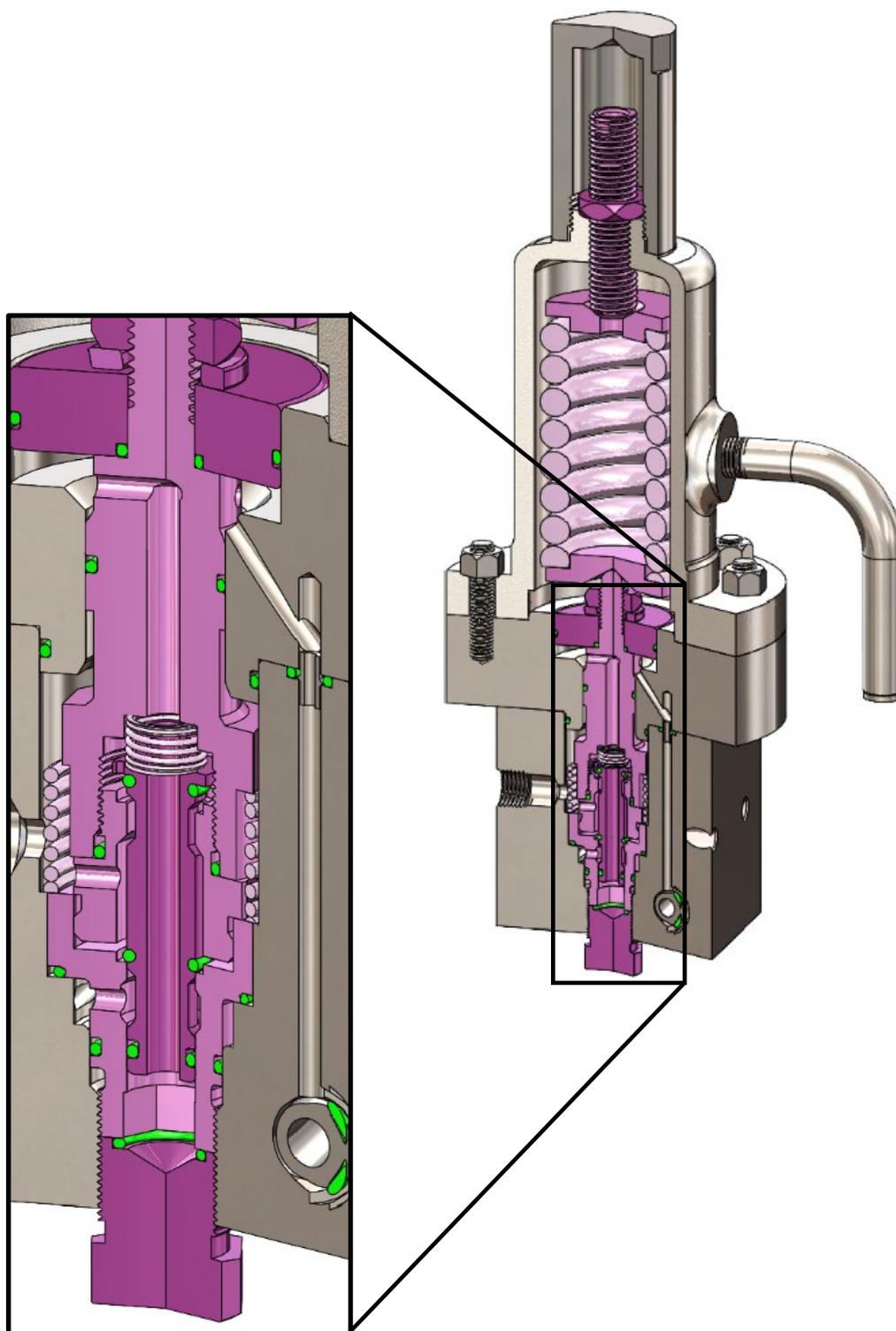
$$P_T = P_B > P_S > P_D \approx 0$$

主弁の作動によりシステム圧力が吹止り圧力にまで低下するとパイロット弁の揚弁力がばね荷重より小さくなりパイロット弁が閉弁します。パイロット弁の閉弁に伴い主弁ドーム室圧力が回復し主弁弁体が閉弁します。



◆ P70L パイロット弁の構造

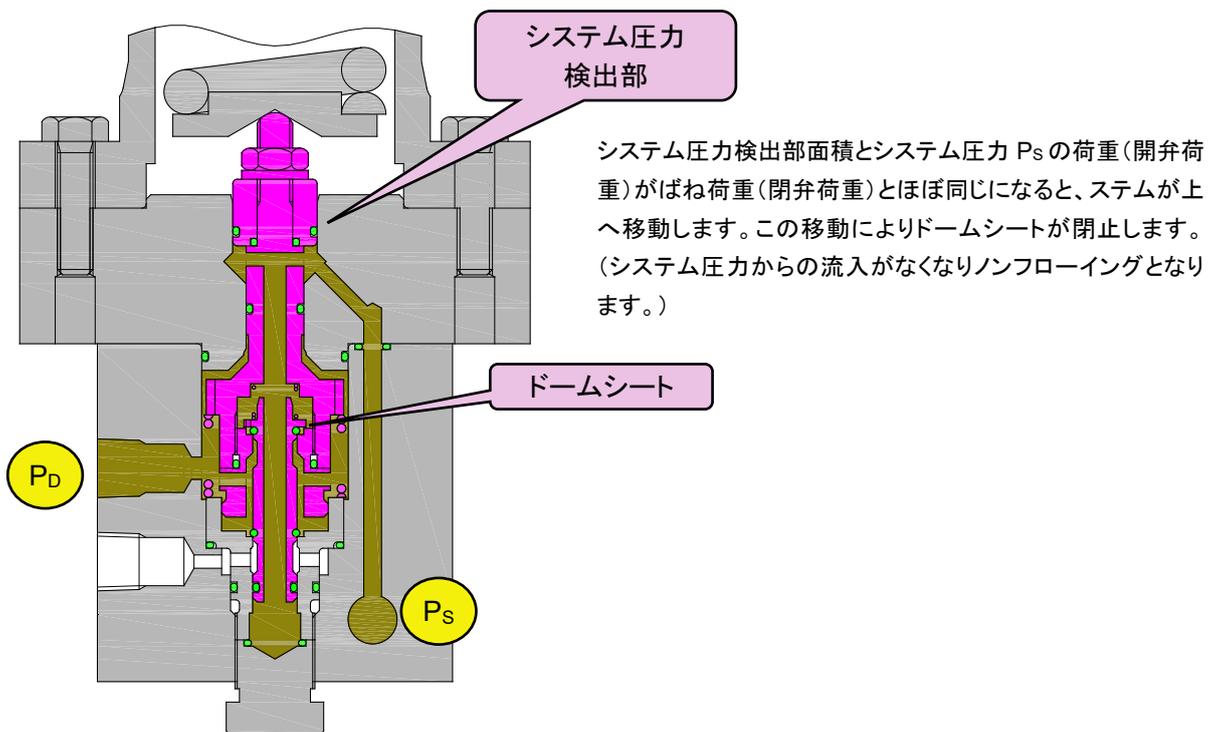
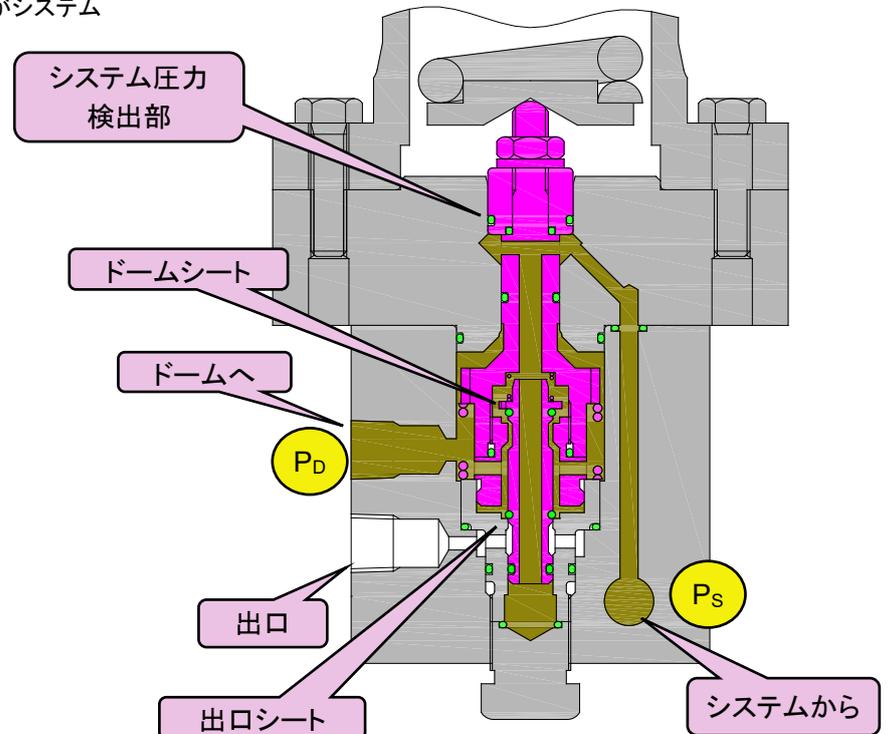
P70L パイロット弁は、ノンフローイングタイプのモジュレート作動を特徴とするパイロット弁です。



◆ P70L パイロット弁作動原理

吹出し圧力までは、システムからドームシートを通りドームへ流体が流れドーム圧力 P_D がシステム圧力 P_S と同じ圧力となります。

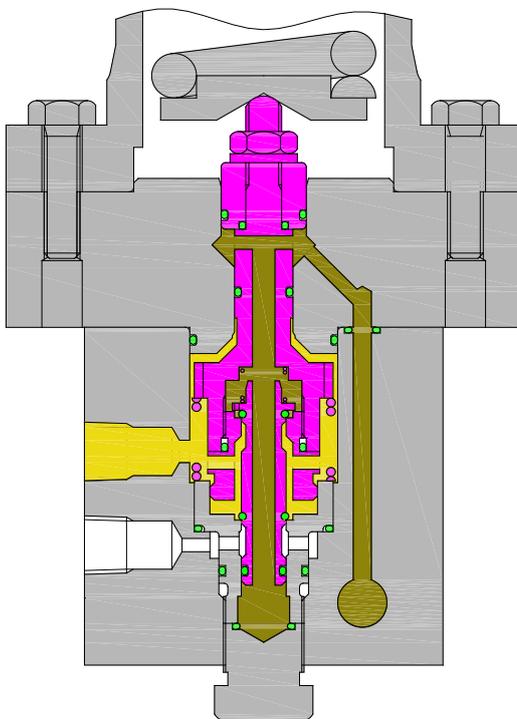
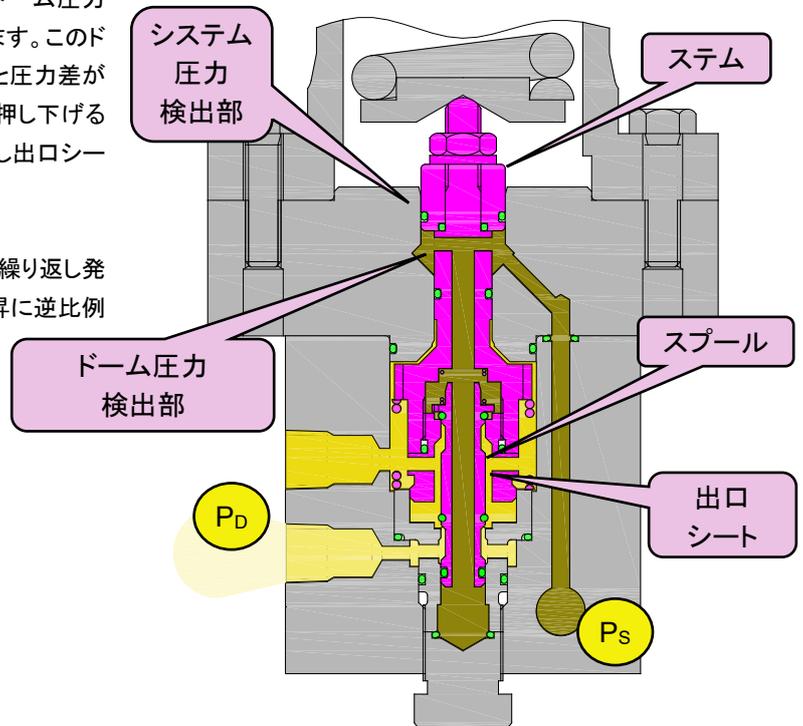
$$P_S = P_D$$



さらにシステム圧力 P_s が上昇するとステムがスプールと共に少し持ち上がります。この上昇によりドーム圧力が出口から吹出し、ドーム圧力 P_D が降下します。このドーム圧力 P_D の降下によりシステム圧力 P_s と圧力差が発生し、ドーム圧力検出部においてステムを押し下げる荷重が発生し、ステムがスプールと共に降下し出口シートが着座しドーム圧力の降下が止まります。

システム圧力 P_s の上昇と共に上記の作動が繰り返し発生しドーム圧力 P_D がシステム圧力 P_s の上昇に逆比例し降下します。

これにより、主弁がモジュレート作動します。

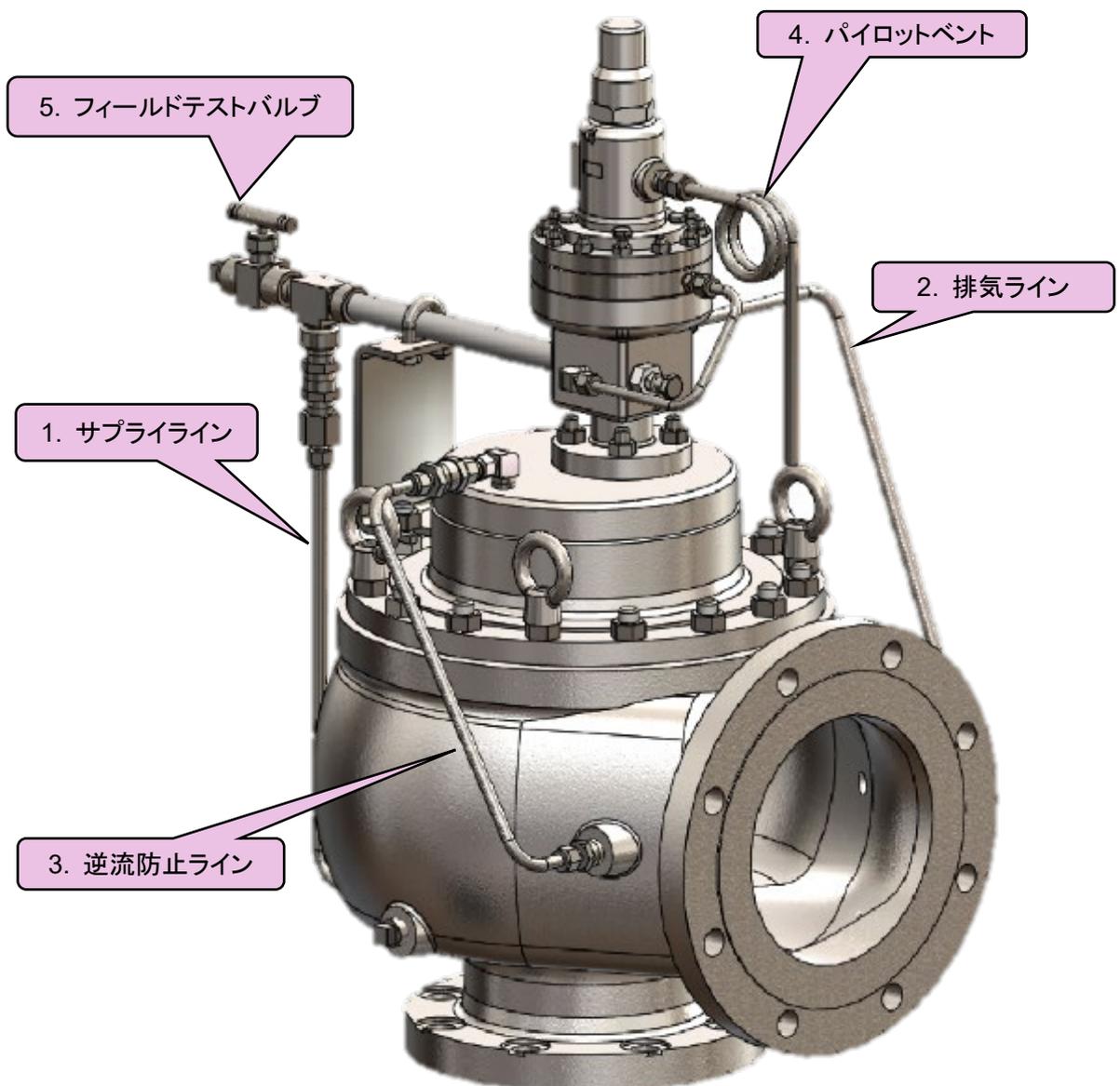


システム圧力 P_s の下降により逆の作動が繰り返し発生しドーム圧力 P_D がシステム圧力 P_s の下降に反比例し上昇し、ドーム圧力 P_D が回復し、主弁が閉弁します。

◆ 配管系統図

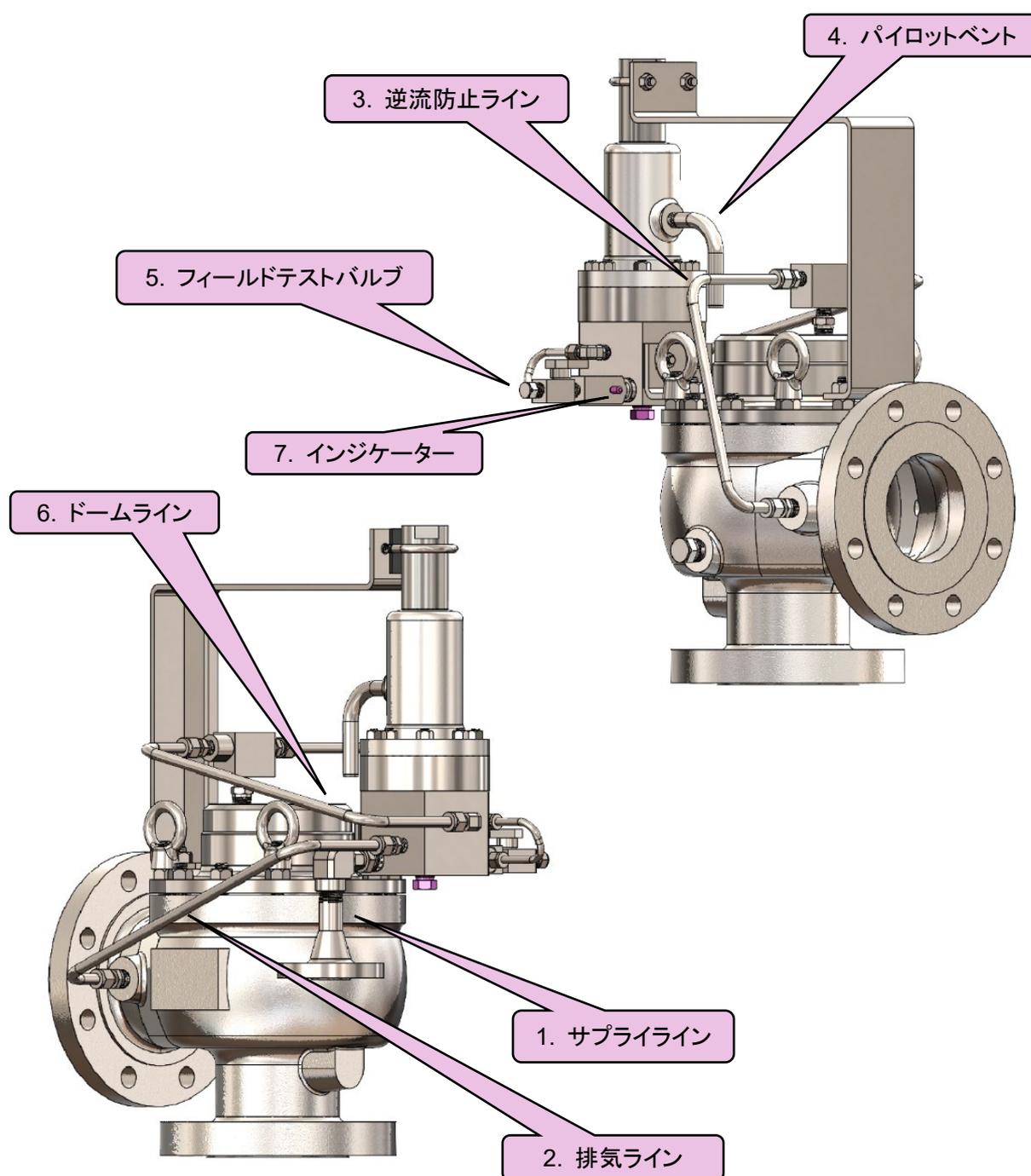
PMP パイロット弁の標準的な配管系統図を下記に示します。この配管はアクセサリにより異なります。

No.	名称	説明
1	サプライライン	パイロット弁の圧力検出(供給)配管です。
2	排気ライン	パイロット弁の排気ラインです。通常主弁出口に接続します。
3	逆流防止ライン	逆流防止装置と主弁出口を接続するラインです。
4	パイロットベント	パイロット弁が大気圧を検出するためラインです。 このラインからの流体の吹出しはありません。
5	フィールドテストバルブ	フィールドテスト時に圧力をこのバルブより加えます。



P70L パイロット弁の標準的な配管系統図を下記に示します。この配管はアクセサリーにより異なります。

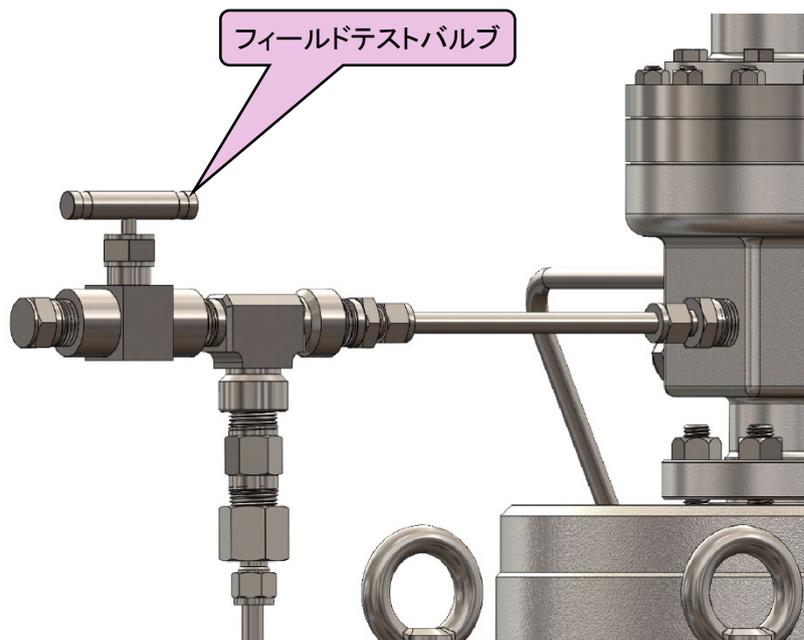
No.	名称	説明
1	サプライライン	パイロット弁の圧力検出(供給)配管です。
2	排気ライン	パイロット弁の排気ラインです。通常主弁出口に接続します。
3	逆流防止ライン	逆流防止装置と主弁出口を接続するラインです。
4	パイロットベント	パイロット弁が大気圧を検出するためラインです。 このラインからの流体の吹出しはありません。
5	フィールドテストバルブ	フィールドテスト時に圧力をこのバルブより加えます。
6	ドームライン	パイロット弁と主弁ドームを接続するラインです。
7	インジケータ	フィールドテスト時にパイロット弁の作動状況を確認するものです。



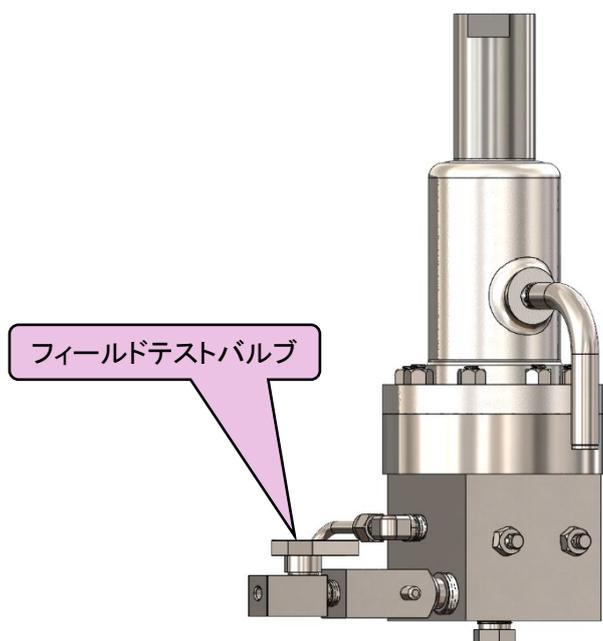
◆ アクセサリー

◆ フィールドテストバルブ

安全弁を設置したまま設定圧力の確認をするためのバルブです。このフィールドテストは、通常窒素ポンペを圧力供給源とし、適切なレギュレータなどで減圧し、ゆっくり昇圧します。通常主弁には、圧力がない状態でおこないます。作動の確認方法などは、取扱説明書などを参照してください。



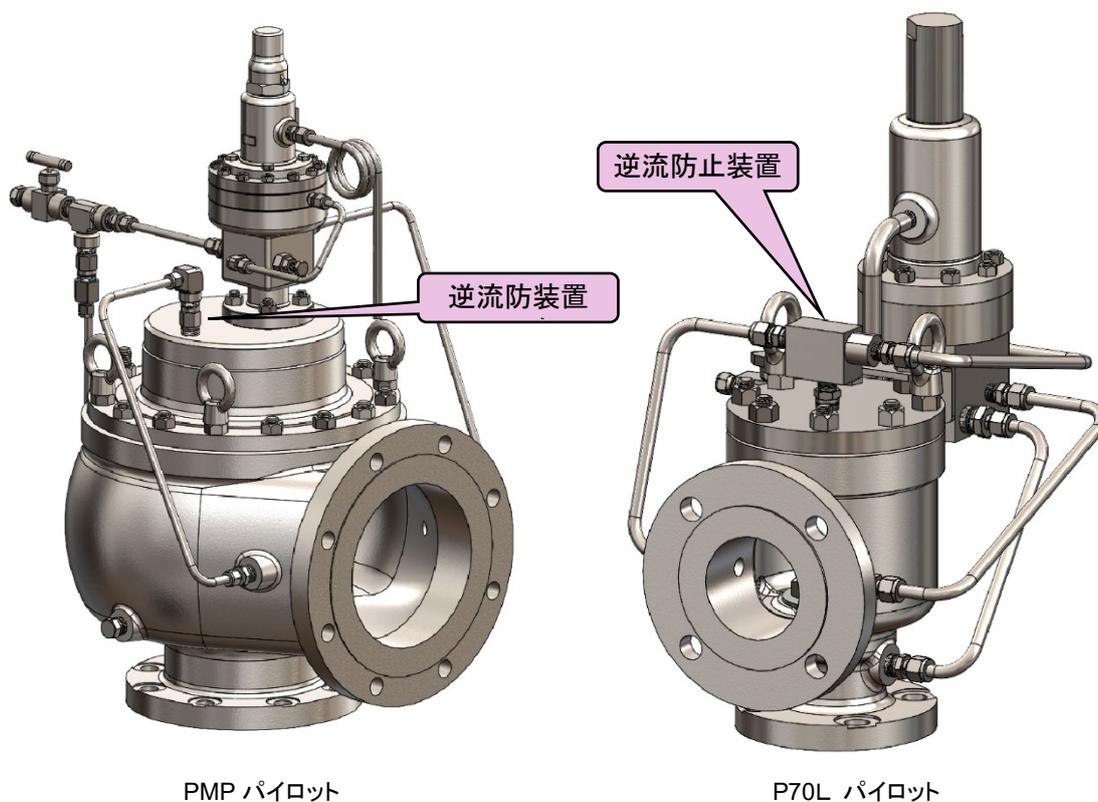
PMP パイロット



P70L パイロット

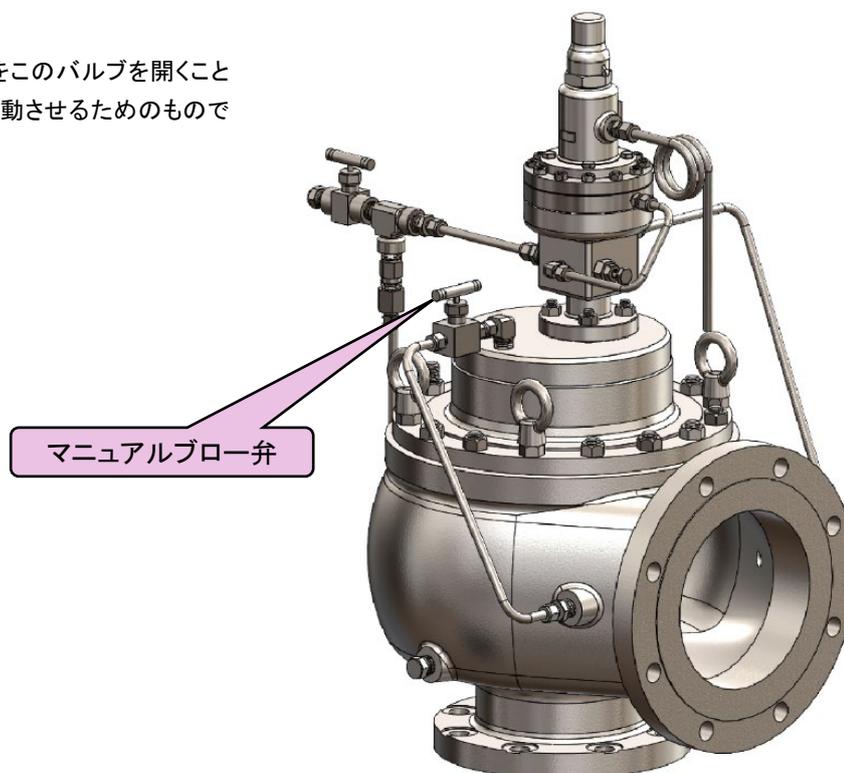
◆ 逆流防止装置

安全弁の出口側に入口圧力を超える圧力が発生する場合、逆流防止装置が必要となります。出口圧力が高くなると主弁ピストンに開弁力が働き逆流するためです。



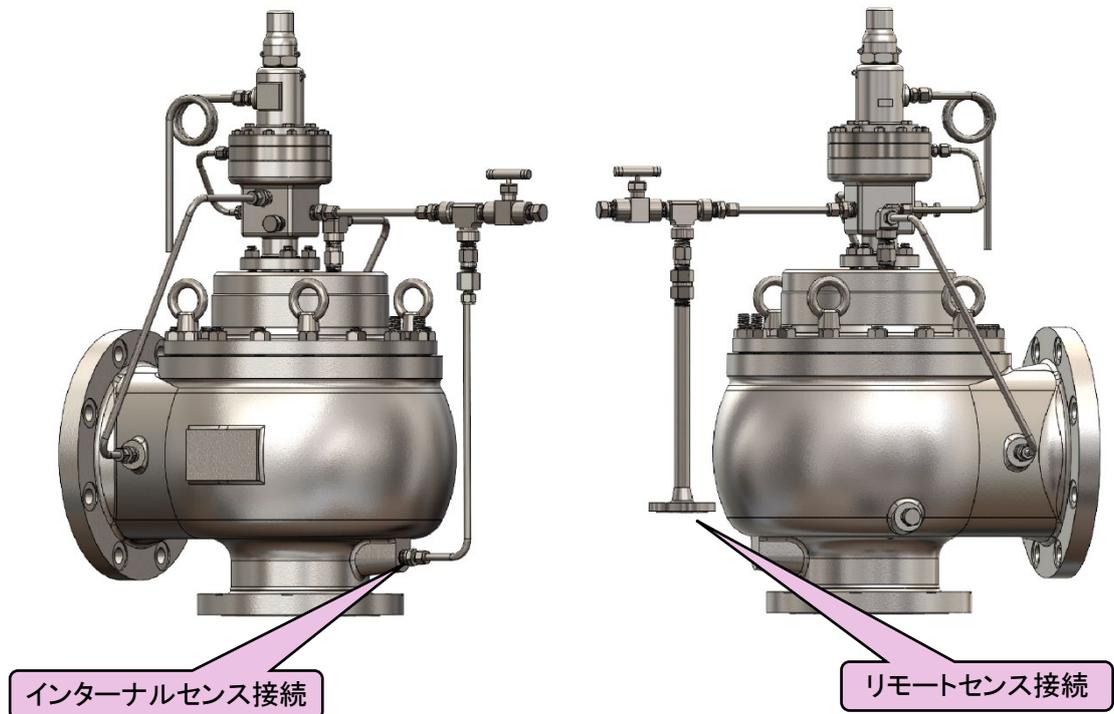
◆ マニュアルブロー弁

主弁ドーム内の圧力をこのバルブを開くことで減圧し、安全弁を作動させるためのものです。

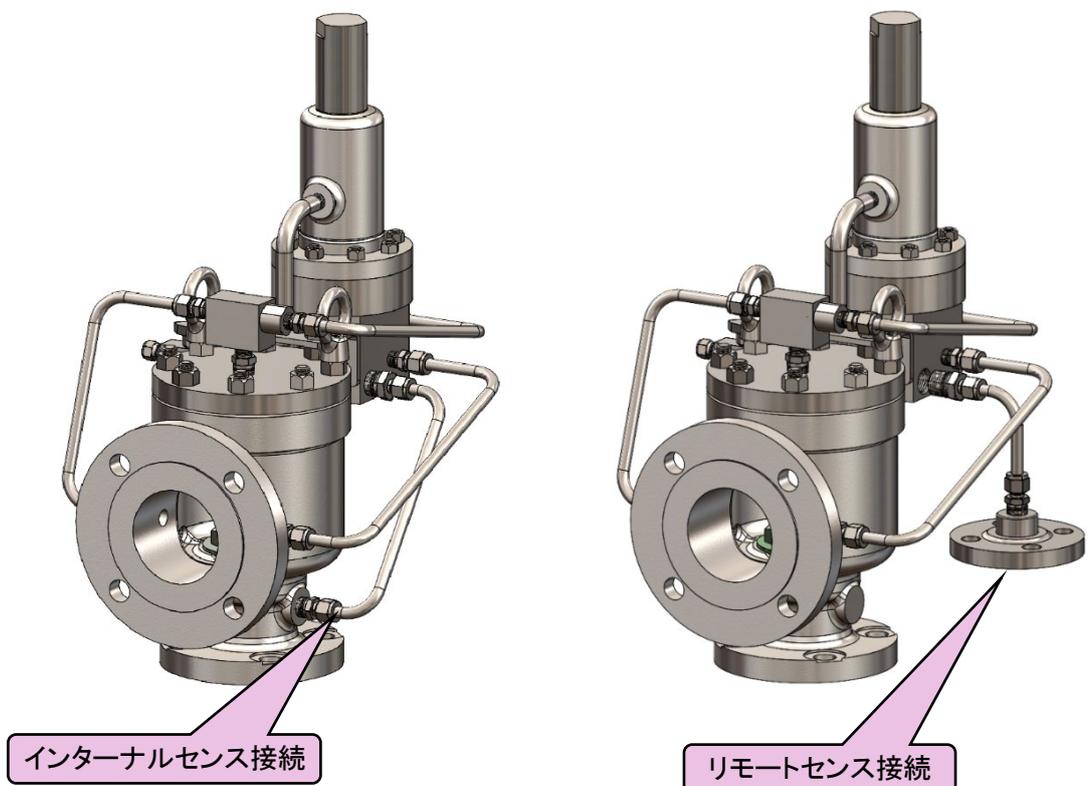


◆ パイロット弁の圧力検出

パイロット弁の圧力検出には、インターナル検出とリモート検出の二種類があります。安全弁は作動したことにより入口配管に圧力損失が生じます。この圧力損失が 3%を超える場合、安全弁作動時に圧力損失が生じない所から圧力を検出するリモート検出とすることで、安全弁の不安定作動のリスクを低減することができます。



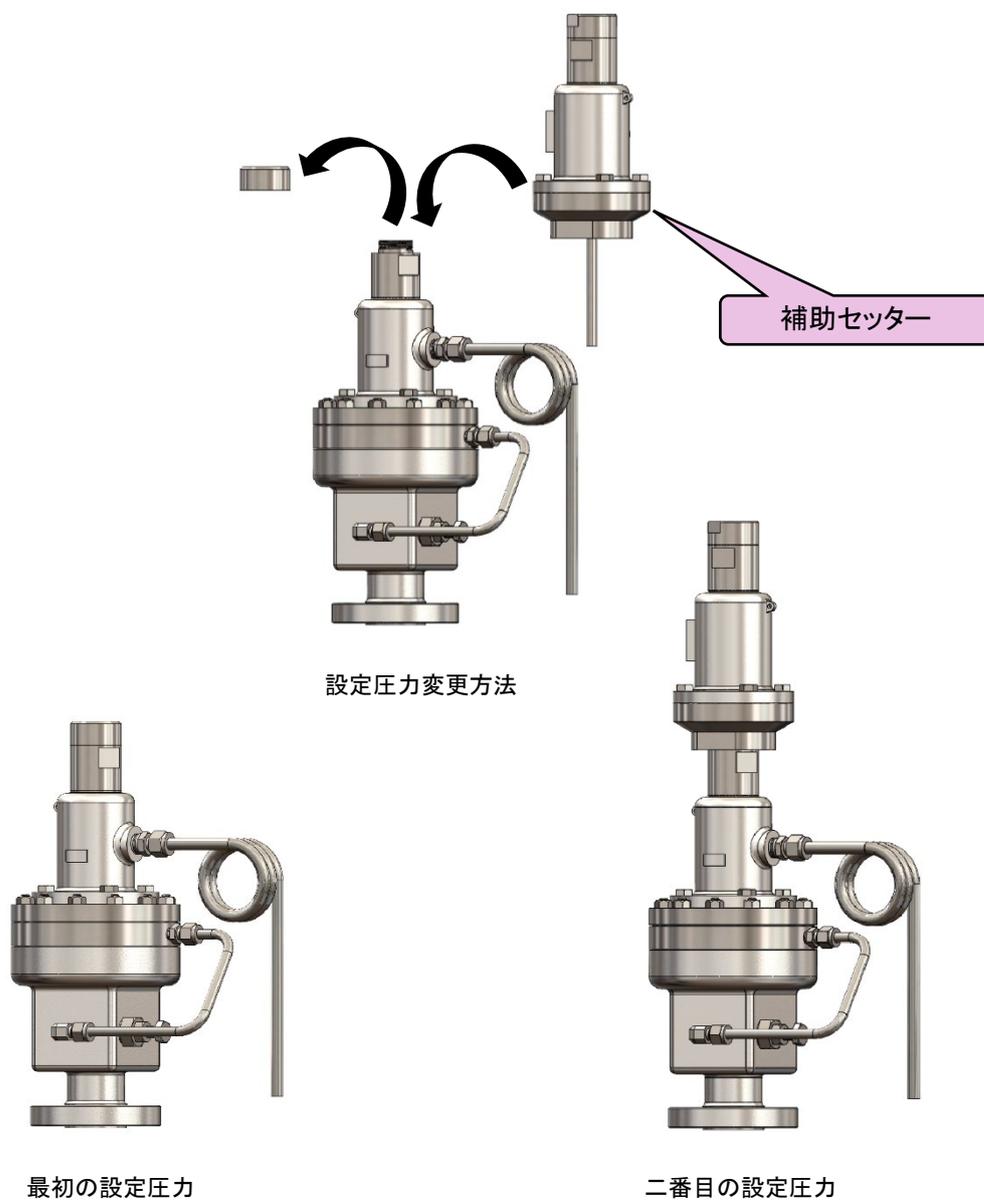
PMP パイロット



P70L パイロット

◆ 補助セッター

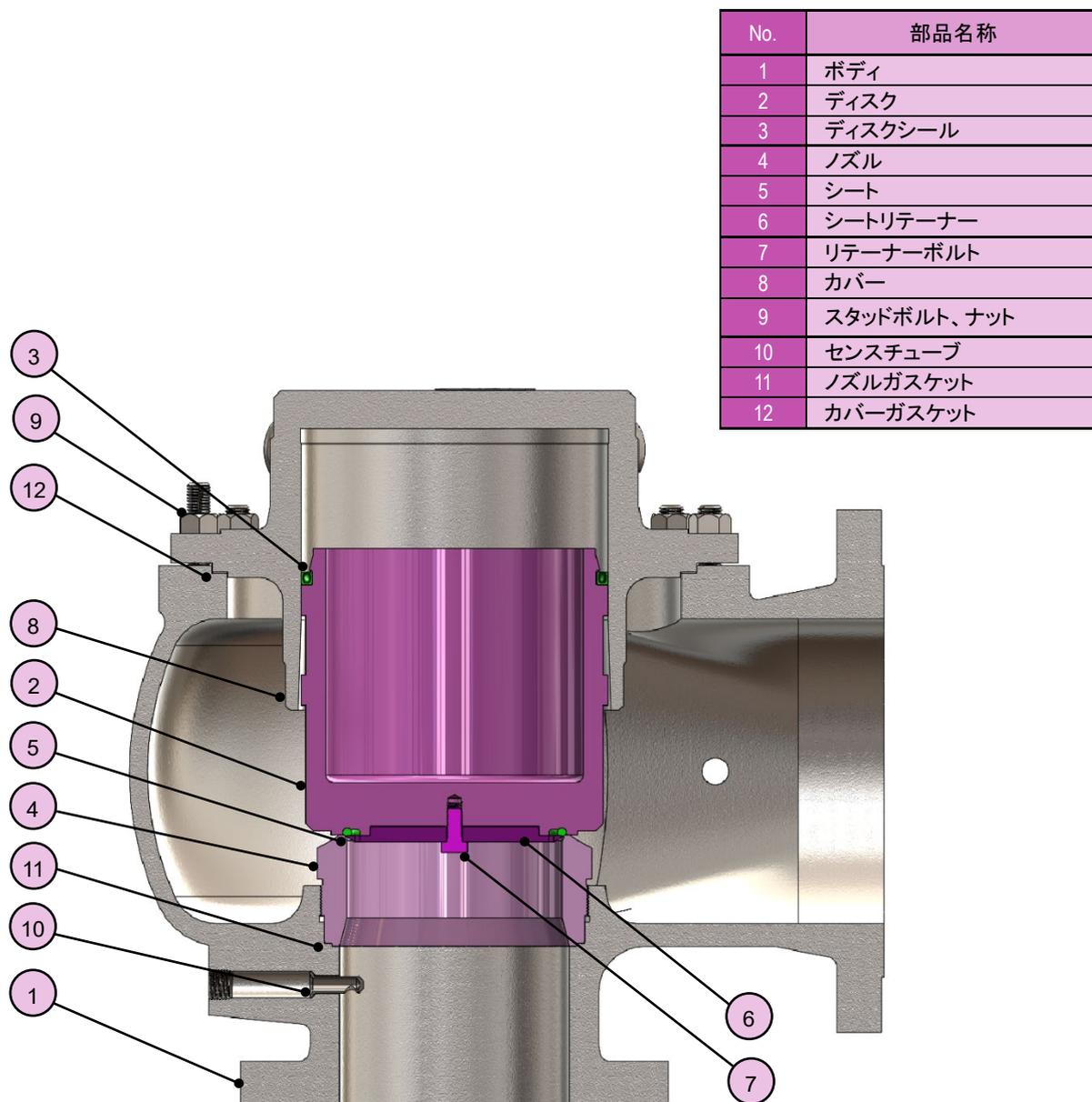
船用カーゴタンクサービスの場合、積み荷の変更等の場合に安全弁の封印を切ることなく、設定圧力を容易に変更するためのものです。



 型式

PSL-MP11-	1	6	1-	E	S1	(A)
キャップコード						
(A) 密閉ねじ込み						
(B) 密閉ボルテッド						
追加コード						
ブランク		標準パイロット		-P70	モジュレートパイロット	
材料コード(下表を参照)						
ブランク		A216-WCB (SCPH2)		E	SA105M	
C5		A352-LCB (SCPL1)		E5	LF2	
S		A351-CF8(SCS13A)		G	SUSF304	
S1		A351-CF8M(SCS14A)		G1	SUSF316	
S2		A351-CF3(SCS19A)		G2	SUSF304L	
S3		A351-CF3M(SCS16A)		G3	SUSF316L	
付加記号						
E PTFE シート & 標準オリフィス			G O Ring シート & 標準オリフィス			
T PTFE シート & 拡大オリフィス			R O Ring シート & 拡大オリフィス			
接続コード						
1- ASME フランジ		4- JIS フランジ		9- JIS B 8210(1986)フランジ		
2- JPI フランジ		5- 特殊		0- JIS B 8210(1994)フランジ		
温度クラスコード (吹出し温度で決定) 単位°C (F)						
3 -196 (-320) ≤ T < -101 (-150)		5 -101 (-150) ≤ T < -29 (-20)		6 -29 (-20) ≤ T < 128 (262)		
圧力クラスコード						
1 クラス 150 or JIS 10K		2 クラス 300 or JIS 20K		3 クラス 300 or JIS 30K		
型式コード ①+②+③						
①		②			③	
PSL-MP	1	シングルパイロット & シングルセット			1	ピストンタイプ
	2	シングルパイロット & マルチセット				
	3	デュアルパイロット & シングルセット				
	4	デュアルパイロット & マルチセット				

主弁断面図



* 一般的な構造を示しておりシートタイプやサイズにより構造が異なります。

◆ 主弁の標準材質

温度による標準材質

No.	適用温度範囲 °C	-196 ~ -46	-46 ~ -29	-29 ~ 125
	材料コード	S	C5	ブランク
1	ボディ	A315-CF8 or SCS13A	A352-LCB or SCPL1	A216-WCB or SCPH2
2	ディスク	SUS304		
3	ディスクシール	PTFE	ELASTOMER	
4	ノズル	SUS304		
5	シート	PTFE	ELASTOMER	
6	シートリテーナー	SUS304		
7	リテーナーボルト	SUS304		
8	カバー	SCS13A		
9	スタッドボルト、ナット	SUS304		
10	センスチューブ	SUS304		
11	ノズルガスケット	PFA		
12	カバーガスケット	V7020		

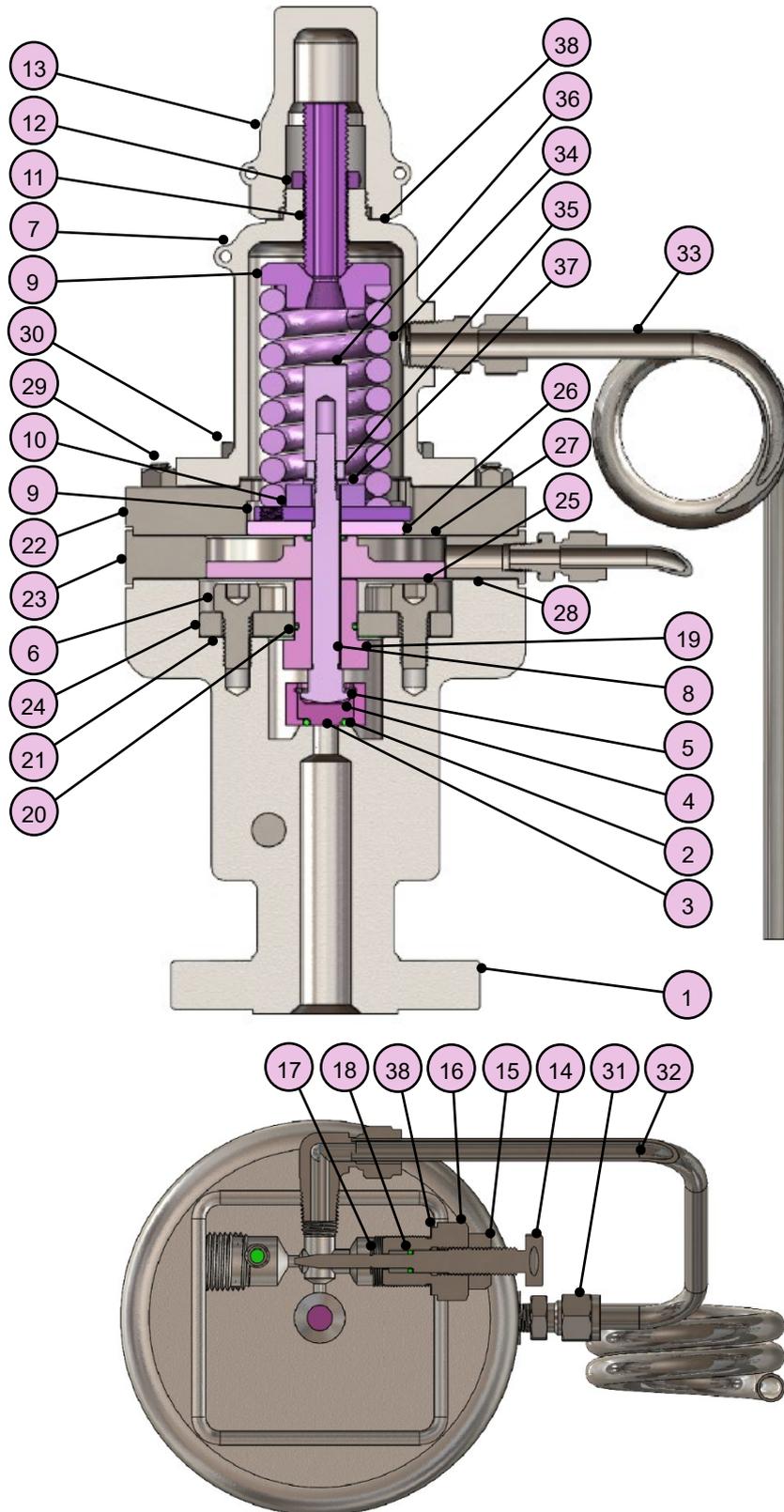
* SCPH2 の最低使用温度は、適用法規で異なります。

材質コードによる標準材質(主弁)

	材料コード	S1	S2	S3
1	ボディ	A351-CF8M or SCS14A	A351-CF3 or SCS19A	A351-CF3M or SCS16A
2	ディスク	SUS316	SUS304L	SUS316L
3	ディスクシール	PTFE or ELASTOMER		
4	ノズル	SUS316	SUS304L	SUS316L
5	シート	PTFE or ELASTOMER		
6	シートリテーナー	SUS316	SUS304L	SUS316L
7	リテーナーボルト	SUS316	SUS304L	SUS316L
8	カバー	SCS14A	SCS13A	SCS16A
9	スタッドボルト、ナット	SUS316	SUS304	SUS316
10	センスチューブ	SUS316	SUS304L	SUS316L
11	ノズルガスケット	PFA		
12	カバーガスケット	V7020		

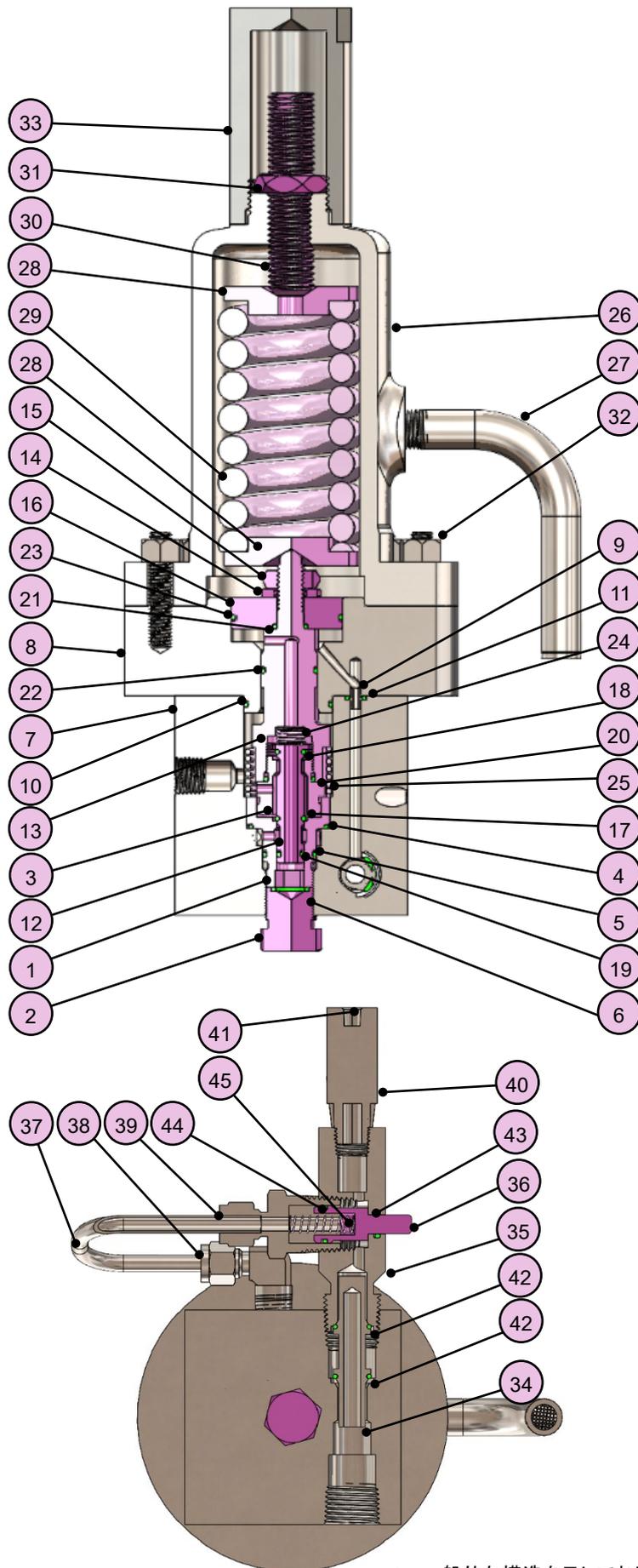
◆ パイロット弁の断面図

PMP パイロット



No	部品名称
1	ボディ
2	シート
3	シートベース
4	シートリテーナー
5	リテーナーリング
6	スピンドルボルト
7	ボンネット
8	スピンドル
9	スプリングワッシャー
10	スプリングスペーサー
11	アジャストスクリュー
12	アジャストスクリューロックナット
13	キャップ
14	アジャストニードル
15	ニードルロックナット
16	ニードルブッシュ
17	止輪
18	ニードルシール
19	セットプレート
20	セットプレートシール
21	スピンドルシール
22	アッパーケース
23	ダイヤフラムリテーナー
24	スピンドルダイヤフラムリテーナー
25	ダイヤフラムセットプレート 1
26	ダイヤフラムセットプレート 2
27	センスダイヤフラム
28	ブーストダイヤフラム
29	スタッドボルトナット
30	ボンネットボルト
31	チューブコネクター
32	センスパイプ
33	ベントチューブ
34	ばね
35	スピンドルナット
36	スピンドルナットロックナット
37	座金
38	ガスケット

70L パイロット



No.	部品名称
1	ノズル
2	ノズルブッシュ
3	ドームノズル
4	ノズルシール(上部)
5	ノズルシール(下部)
6	ノズルブッシュシール
7	ボディ
8	ピストンケース
9	ポジショニングピン
10	ピストンケースシール
11	ポジショニングピンシール
12	スプール
13	ステム
14	ステムワッシャ
15	ステムナット
16	センスピストン
17	出口シート
18	ドームシート
19	スプールシール
20	ドームノズルシール
21	ステムシール(上部)
22	ステムシール(下部)
23	ピストンシール
24	インナーコイル
25	アウトコイル
26	ボンネット
27	ベントエルボ
28	ばね受押
29	ばね
30	調整ねじ
31	調整ねじロックナット
32	スタッドボルト
33	キャップ
34	シャトルチャッキピストン
35	インジケータボディ
36	インジケータ
37	インジケータチューブ
38	インジケータフィッティング 1
39	インジケータフィッティング 2
40	フィールドテストバルブ
41	プラグ
42	シャトルチャッキシート
43	インジケータシール 1
44	インジケータシール 2
45	インジケータコイル

* 一般的な構造を示しており仕様より構造が異なる場合があります。


パイロット弁の標準材質

PMP パイロットの材質

No	部品名称	標準	S1
1	ボディ	SCS13A	SCS14A
2	シート	Elastomer	
3	シートベース	B637-N07750	
4	シートリテーナー	SUS304	SUS316
5	リテーナーリング	SUS304	SUS316
6	スピンドルボルト	SUS304	SUS316
7	ボンネット	SCS13A	SCS14A
8	スピンドル	B637-N07750	
9	スプリングワッシャー	SUS304	SUS316
10	スプリングスペーサー	SUS304	SUS316
11	アジャストスクリュー	SUS304	SUS316
12	アジャストスクリューロックナット	SUS304	SUS316
13	キャップ	SCS13A	SCS14A
14	アジャストニードル	SUS304	SUS316
15	ニードルロックナット	SUS304	SUS316
16	ニードルブッシュ	SUS304	SUS316
17	止輪	SUS304	
18	ニードルシール	PFA	
19	セットプレート	SUS304	SUS316
20	セットプレートシール	Elastomer	
21	スピンドルシール	PFA	
22	アッパーケース	SUS304	SUS316
23	ダイヤフラムリテーナー	SUS304	SUS316
24	スピンドルダイヤフラムリテーナー	SUS304	SUS316
25	ダイヤフラムセットプレート1	SUS304	SUS316
26	ダイヤフラムセットプレート2	SUS304	SUS316
27	センスダイヤフラム	PFA	
28	ブーストダイヤフラム	PFA	
29	スタッドボルトナット	SUS304	SUS316
30	ボンネットボルト	SUS304	SUS316
31	チューブコネクター	SUS316	
32	センスパイプ	SUS304-TP	SUS316-TP
33	ベントチューブ	SUS304-TP	SUS316-TP
34	ばね	SUS304	SUS316
35	スピンドルナット	SUS304	SUS316
36	スピンドルナットロックナット	SUS304	SUS316
37	座金	SUS304	SUS316
38	ガスケット	PFA	

P70L パイロットの標準材質

No.	部品名称	標準	S3
1	ノズル	SUS316	SUS316L
2	ノズルブッシュ	SUS316	SUS316L
3	ドームノズル	SUS316	SUS316L
4	ノズルシール(上部)	Elastomer	
5	ノズルシール(下部)	Elastomer	
6	ノズルブッシュシール	Elastomer	
7	ボディ	SUSF316	SUSF316L
8	ピストンケース	SUS316	SUS316L
9	ポジショニングピン	SUS316	SUS316L
10	ピストンケースシール	Elastomer	
11	ポジショニングピンシール	Elastomer	
12	スプール	SUS316	SUS316L
13	ステム	SUS316	SUS316L
14	ステムワッシャ	SUS316	SUS316L
15	ステムナット	SUS316	SUS316L
16	センスピストン	SUS316	SUS316L
17	出口シート	Elastomer	
18	ドームシート	Elastomer	
19	スプールシール	Elastomer	
20	ドームノズルシール	Elastomer	
21	ステムシール(上部)	Elastomer	
22	ステムシール(下部)	Elastomer	
23	ピストンシール	Elastomer	
24	インナーสปリング	SUS316	
25	アウトースプリング	SUS316	
26	ボンネット	SCS14A	
27	ベントエルボ	SUS316-TP	SUS316L-TP
28	ばね受押	SUS316	SUS316L
29	ばね	SUS316	SUS316L
30	調整ねじ	SUS316	SUS316L
31	調整ねじロックナット	SUS316	SUS316L
32	スタッドボルト	SUS316	SUS316L
33	キャップ	SUS316	SUS316L
34	シャトルチャッキピストン	SUS316	SUS316L
35	インジケータボディ	SUS316	SUS316L
36	インジケータ	SUS316	SUS316L
37	インジケータチューブ	SUS316-TP	SUS316L-TP
38	インジケータフィッティング 1	SA182-F316	
39	インジケータフィッティング 2	SA182-F316	
40	フィールドテストバルブ	SA479-316	
41	プラグ	SUS316	SUS316L
42	シャトルチャッキシート	Elastomer	
43	インジケータシール 1	Elastomer	
44	インジケータシール 2	Elastomer	
45	インジケータスプリング	SUS316	

有効面積

オリフィスは、大きな吹出し面積を得るため FUKUI オリジナルです。

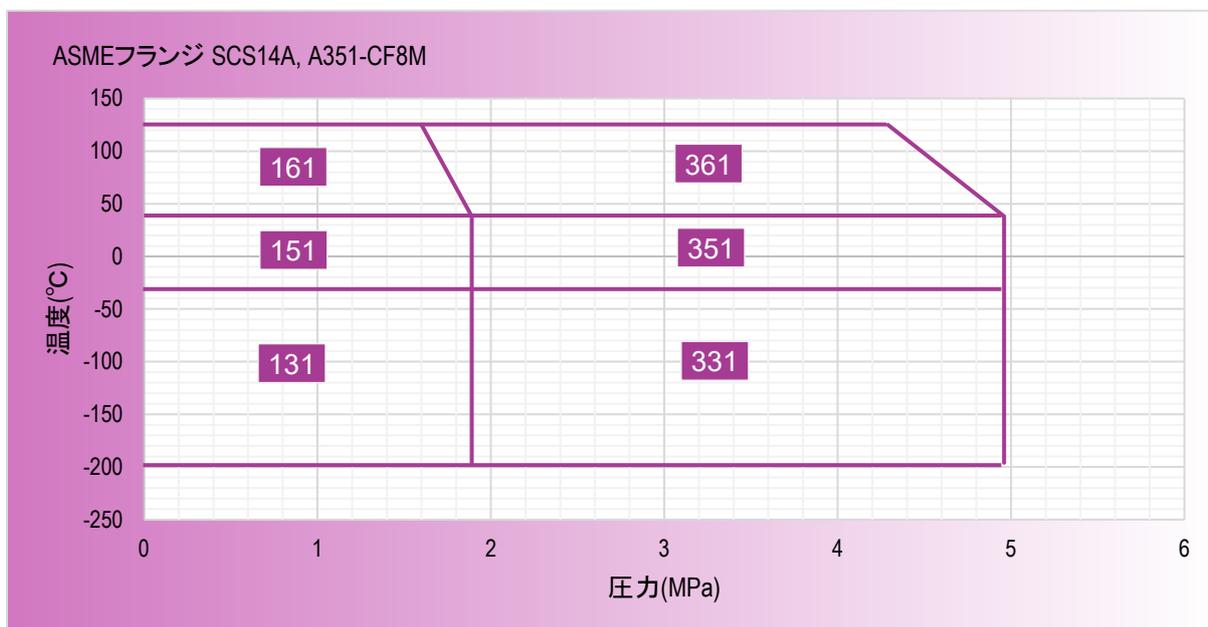
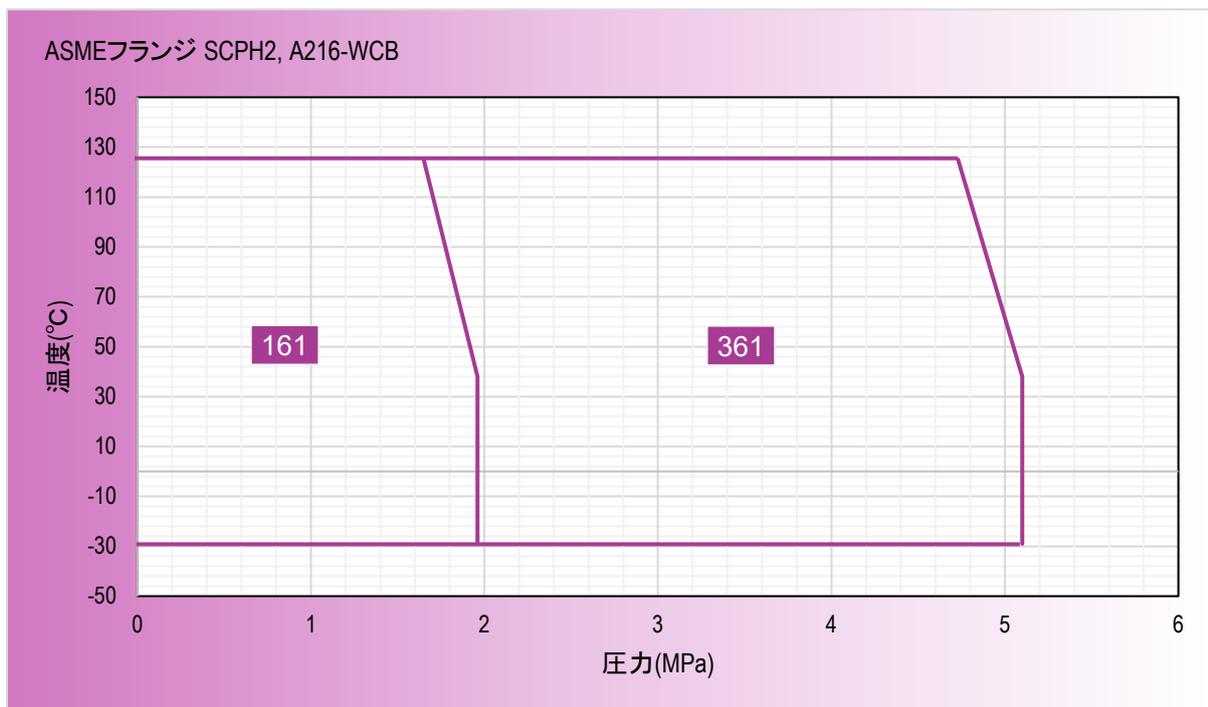
サイズ	FUKUI					
	のど径		公称リフト		のど面積	
	mm	in	mm	in	mm ²	in ²
2*3	50.0	1.9685	27.5	1.0826	1963.4	3.04327
3*4	71.0	2.7952	39.1	1.5393	3959.1	6.13661
	75.0	2.9527	41.3	1.6259	4417.8	6.84760
4*6	92.0	3.6220	50.6	1.9921	6647.6	10.3038
	95.5	3.7598	52.6	2.0708	7163.0	11.1026
6*8	135	5.3149	74.3	2.9251	14313.8	22.1864
	140	5.5118	77.0	3.0314	15393.8	23.8604
8*10	180	7.0866	99.0	3.8976	25446.9	39.4427

10*12 以上のサイズも製造しています。

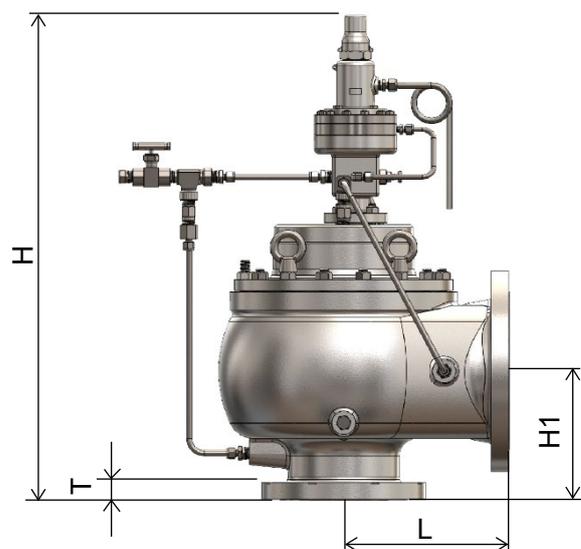
◆ 圧力温度基準

圧力温度基準 ASME B16.5 フランジ						
材質 ボディ ボンネット	フランジ 圧カクラス		最高使用圧力 MPa			
	入口	出口	温度 T °C	-196 ≤ T < -101	-101 ≤ T < -29	-29 ≤ T < 125
			*1 *2	3	5	6
SCPH2 A216-WCB	150	150	1	-	-	1.96
	300		3	-	-	5.1
SCS14A A351-CF8M	150	150	1	1.89	1.89	1.89
	300		3	4.96	4.96	4.96

* 1 圧カクラスコードを示す。 * 2 温度コードを示す。



寸法及び重量



		ASME フランジ 寸法及び重量				単位 mm, kg		
サイズ	圧カクラス コード	フランジ圧カクラス		面間寸法		入口フランジ 寸法 T	全長 H	概略重量
		入口	出口1	H1	L			
2*3	1	150	150	125	135	23	610	50
	3	300						
3*4	1	150	150	160	175	29	680	70
	3	300						
4*6	1	150	150	175	200	24	720	110
	3	300		183		32		
6*8	1	150	150	220	280	28	830	170
	3	300		229		37		
8*10	1	150	150	260	82	28	900	250
	3	300		272		42		



本社(本社オフィス/枚方工場)
〒573-1132 大阪府枚方市招提田近 1 丁目 6 番地
TEL(072)857-4521 FAX(072)857-3764
E-mail: fki@fkis.co.jp

グローバルマーケティング
〒573-1132 大阪府枚方市招提田近 1 丁目 6 番地
海外 TEL(072)857-4527 FAX(072)857-3324
E-mail: stm@fkis.co.jp

国内 TEL(072)857-5501 FAX(072)857-5502
E-mail: osk@fkis.co.jp

横浜オフィス
〒220-0011 神奈川県横浜市西区高島 2-6-32
横浜東口 ウィスポーツビル 10 階
TEL(045)441-4411 FAX(045)441-0031
E-mail: ybm@fkis.co.jp

株式会社 福井製作所

製品の写真や構造等は、代表的なものを示しています。またカタログの製品仕様は製品の改良や品質向上のため予告なく変更する場合があります。