

# データシート



## T 2640 JA

### 食品および医薬品産業向け減圧弁 タイプ 2371-10 とタイプ 2371-11

空気式または手動式設定圧力調整付き圧カレギュレータ シリーズ 2371



#### 用途

食品および医薬品産業向け減圧弁、USP-VI ダイアフラム付き  
設定圧力範囲 **0.4 ~ 6 bar/6 ~ 90 psi**、 $K_{vs}$  **0.63 ~ 16/C<sub>v</sub> 0.75 ~ 20**、呼径 **DN 15 ~ 50/NPS ½ ~ 2**、**0 ~ +160 °C/32 ~ 320 °F** の流体と気体に最適、最大作動圧力（入力圧力）**10 bar/150 psi**  
出力圧力が**上昇**すると弁が閉じます。

#### 特別な機能

- 食品加工および医薬品産業で使用する比例圧カレギュレータ
- 表面粗さ  $R_a \leq 0.8 \mu m$  の内部接液表面、外部表面はガラスビーズブラスト
- ステンレス 1.4404/316L または 1.4409/CF3M
- FDA に準拠した材質
- USP-VI ダイアフラム装備
- アングルボディ
- USP クラス VI-121 °C 準拠
- デッドスペースのないボディ
- ダイアフラムの漏洩モニタリング

#### 仕様

ダイアフラム付き減圧弁により、調整した設定圧力に出口圧力を制御します。タイプ 2371-10 の設定圧力調整は圧縮空気で行います<sup>1)</sup>。タイプ 2371-11 の設定圧力は、設定圧カスプリングの張力により手動で調整します。アングル弁・バーストックバージョン・DN 15 ~ 50/NPS ½ ~ 2 標準でメタルシート弁体付き、またはオプションでソフトシール特殊弁体付き・最大圧力 10 bar/150 psi。レギュレータはステムロック機構の設備で取り付けることができ、CIP（定置洗浄）または SIP（定置滅菌）中に弁体を開いたまま保持できます。テスト接続を使用したダイアフラム漏洩モニタリング。ボディには空洞がないため、弁の内部を適切に洗浄できます。

#### 接続

**スレッド接続** : DIN 11864-1 GS フォーム A、シリーズ A、B、C/DIN 11887 A シリーズ 1/ISO 2853 = IDF/SMS 1146

**クランプ接続** : DIN 11864-3 NKS フォーム A、シリーズ A、B、C/DIN 32676 シリーズ A、B、C/ISO 2852/BS 4825 パート 3 = ASME BPE

**フランジ** : DIN 11864-2 NF フォーム A、シリーズ A、B、C

<sup>1)</sup> 外部供給エア（例えば圧縮エア）が必要。

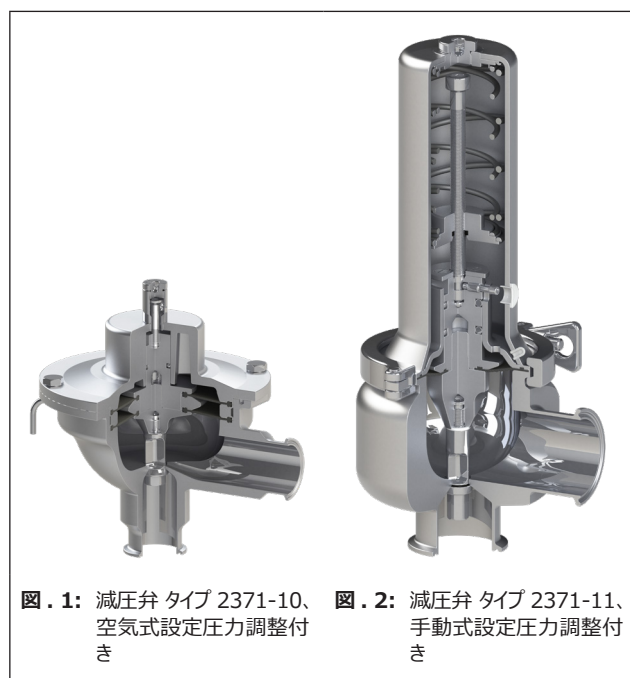


図 . 1: 減圧弁 タイプ 2371-10、空気式設定圧力調整付き

図 . 2: 減圧弁 タイプ 2371-11、手動式設定圧力調整付き

#### 特別仕様

**材質** : ボディと弁体は 1.4435、ご要望に応じてその他の材質に対応

**呼径** : DN 50 ボディ、DN 65 接続付き

**弁体シール** : 純正 PEEK (Victrex® 450G)

**表面仕上げ** : 内部表面粗さ :  $R_a \leq 0.6$  (光沢仕上げ) または  $R_a \leq 0.4$  (サテン仕上げまたは鏡面仕上げ)、外部表面粗さ :  $R_a \leq 0.6$  (光沢仕上げ)

**末端接続** : フランジ DIN EN 1092-1 B2、ASME B16.5 クラス 150、ご要望に応じてその他の接続に対応

## 作動原理（図. 5 と図. 4 を参照）

流体はバルブ本体 (1) 内を矢印で示す方向に流れます。弁体 (3) の位置により、弁体と弁座 (2) 間を通過する流量が決まります。

下流圧力 ( $p_2$ ) が調整した設定圧力よりも上昇すると、弁が閉じます。最終的な出口圧力  $p_2$  は流量に依存します。

テスト接続 (11) から流体が流れ出る場合、それは作動しているダイヤフラム (4) が漏洩しているか、またはダイヤフラムが破断したことを示しています。タイプ 2371-10 のテスト接続はフレキシブルな配管エルボに接続して、漏洩した流体を放出します。

### タイプ 2371-11 : 手動式設定圧力調整付き仕様 (セクション 図. 4 を参照)

アイドル状態では、設定圧力スプリング (7) により、弁を開いた状態に保持します。ダイヤフラム (4) に作用する出口圧力  $p_2$  が生み出す力がスプリングの力を越えたら、弁が閉じます。

8 mm の六角レンチをケース上面の調整用の開口部 (6.1) に挿入し、設定圧力ねじ (6) を回して設定圧力を調整します。最初にメクラプラグを取り除く必要があります。必要に応じて、設定圧力ねじが振動によって緩んで設定圧力が変わらないように、設定圧力ねじを上側のプラグセクションにあるロックねじ (12) で固定します。

ワッシャ (15) はボトムエンドのストッパーとして作用し、ダイヤフラムをネジ込み過ぎから保護し、レギュレータを取り外す際の不注意による部品の落下を防ぎます。

設定圧力ねじを時計方向に回すと、スプリングプレート (7.1) が上方に動き、スプリング張力と設定圧力が上昇します。設定圧力ねじを半時計方向に回すとスプリング張力が緩み、設定圧力が下降します。

### タイプ 2371-10 : 空気式設定圧力調整付き仕様 (図. 5 を参照)

アイドル状態では、設定圧力  $p_c$  (圧縮エア) により、弁を開いた状態に保持します ( $p_{c, \max} = 8 \text{ bar}$ )。ダイヤフラムに作用する出口圧力  $p_2$  が生み出す力が、設定圧力  $p_c$  による力を越えると、弁体 (3) がシート (2) の方向に動き、流体の経路を閉じます。ここで  $p_1$  と  $p_c$  の比率は必ずしも 1:1 ではありません。出口圧力  $p_2$  が降下すると、それが生み出す力は再度降下します。圧力が設定圧力  $p_c$  を下回ると、弁が再度開きます。

ダブルダイヤフラム (4.1) は、ひとつが破断してもある程度の安全性を確保でき、プロセス流体と外部の圧力流体の混合を阻止できます。

ロックねじ (12) により、レギュレータを取り外している時に不注意による部品の落下を防ぎます。

ねじ (15) はボトムエンドのストッパーとして作用し、ダイヤフラムをネジ込み過ぎから保護し、レギュレータを取り外す際の不注意による部品の落下を防ぎます。

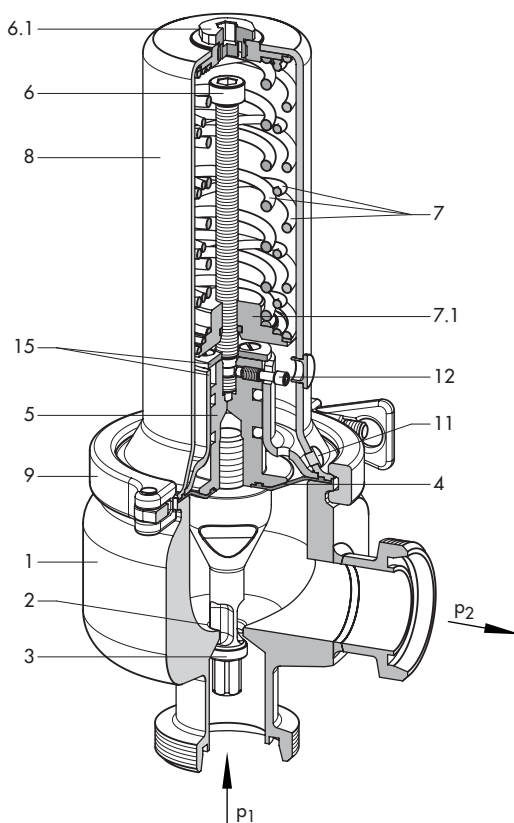


図. 4: 作動原理 : タイプ 2371-11 (手動式設定圧力調整)

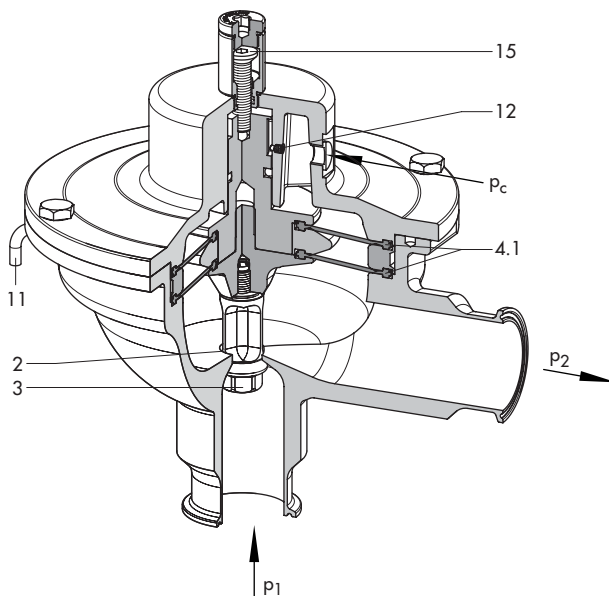


図. 5: 作動原理 : タイプ 2371-10 (空気式設定圧力調整)

### ステムロック機構、CIP または SIP 用 (図 . 3 を参照)

レギュレータ タイプ 2371-10 およびタイプ 2371-11 は、ステムロック機構で取り付けことができ、弁体をオープンポジションに保持します。この仕様では、弁体をオープンポジションにロックし、弁を開いた状態で洗浄できます (CIP = Cleaning In Place : 定置洗浄または SIP = Sterilization In Place : 定置滅菌)。

ステムは追加の操作部を使って、圧縮エア接続で空圧により (タイプ 2371-10 と 2371-11 の場合) または特別なピンを使って手動で (2371-11 のみ) 定位置にロックできます。

空圧式および手動ステムロック機構は、ステムロック機構が作動していない場合には、弁の制御機能に影響しません。

空気式ステムロック機構用の操作部は、レギュレータの上部にあります。このユニットは、ユニットの軸の固定具により 360 度回転できるため、どの位置にでも取り付け可能です。

手動ステムロック機構のピン (13) は、メクラプラグ (6.1) にある調整用の開口部にねじ込んでいます。

### 空気式ステムロック機構 (図 . 3.1 と 図 . 3.2 を参照)

**タイプ 2371-10 :** 弁を開くには、圧力  $p_v = 1 \text{ bar}$  を操作部に加えます。これで弁軸が弁体と一緒に弁座の外に移動します。この場合、設定圧力  $p_c$  をレギュレータにかけてはなりません。

ロックを解除して弁の制御機能を取り戻すには、圧力  $p_v (= 1 \text{ bar})$  をかけるのを止めます。ばね (16) が作動しているユニットを引き戻し、再度、弁軸を制御して動かすことができますようになります (図 . 3.2 を参照)。

**タイプ 2371-11 :** 弁を開くには、圧力  $p_v (= 6 \text{ bar})$  を操作部に加えます。これで弁軸が弁体と一緒に弁座の外に移動し、弁が開きます。

ロックを解除して弁の制御機能を取り戻すには、圧力  $p_v (= 6 \text{ bar})$  をかけるのを止めます。ばね (16) が作動しているユニットを引き戻し、再度、弁軸を制御して動かすことができますようになります (図 . 3.2 を参照)。

### 手動ステムロック機構

**タイプ 2371-11 のみ (図 . 3.3 を参照) :** ステムを所定の位置にロックするには、メクラプラグ (6.1) の代わりにアクチュエータケース上部の開口部にピン (13) をねじ込みます。ピンの端が設定圧力ねじ (6) の頭に当たります。ピンを弁にねじ入れると、ピンが弁体を、設定圧力ねじ (6) と上側の弁体部分 (5) を越えてオープンポジションに押し込みます。機械式ストッパー (15) により、ピンはそれ以上奥に入らず、ダイヤフラムを過度の伸長や破断から保護します。

ロックナット (14) を使ってこのポジションを保持します。ピンの溝が完全に隠れていれば、ステムロック機構が作動しています。溝が見えていれば作動していないということです。

### 取り付け

レギュレータのバルブ本体はアングル型です。力を加えずに弁を配管に取り付けます。次の点に注意してください。

- 弁の軸方向は (アクチュエータケースを上にして) 垂直でなければならず、その結果、出口は設置位置の横を向くことになります。
- 流れ方向は本体の矢印が向く方向に一致させる必要があります (入口 : 下 出口 : 横)。

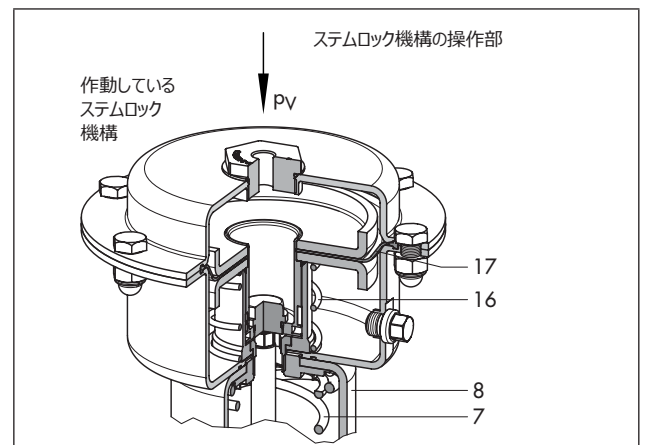


図 . 3.1 : 空気式ステムロック機構 : タイプ 2371-10/-11

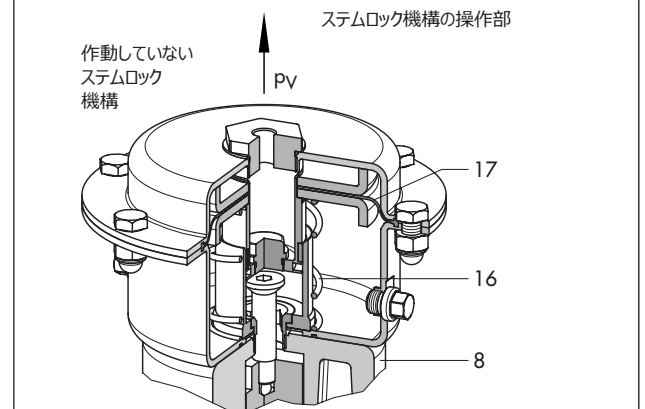


図 . 3.2 : 空気式ステムロック機構 : タイプ 2371-10/-11

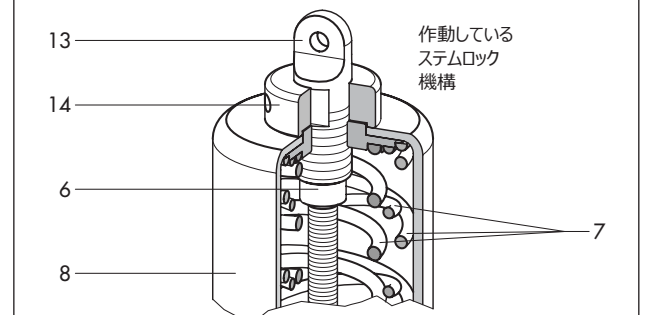



図 . 3.3 : 手動式ステムロック機構 : タイプ 2371-11

$p_v$  ステムロック機構の圧力  
 $p_c$  設定圧力、外部

図 . 3 : ステムロック機構

表 1: 技術データ すべての圧力単位は psi と bar (ゲージ圧)

減圧弁 タイプ 2371-10/-11		DIN					ANSI						
		DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	NPS ½	NPS ¾	NPS 1	NPS 1¼	NPS 1½	NPS 2
設定圧力 範囲	K <sub>Vs</sub> 10/ C <sub>v</sub> 12 タイプ 2371-10	-			0.5 ~ 6 bar			-			7.5 ~ 90 psi		
					-	2.5 ~ 6 bar <sup>2)</sup>	2.5 ~ 6 bar				-	37.5 ~ 90 psi <sup>2)</sup>	37.5 ~ 90 psi
	タイプ 2371-11	0.4 ~ 1.2 bar · 1 ~ 3 bar · 2.5 ~ 4.5 bar · 4 ~ 6 bar					6 ~ 18 psi · 15 ~ 45 psi · 35 ~ 65 psi · 60 ~ 90 psi						
最大圧力		10 bar					150 psi						
最大許容 温度	運転温度	0 ~ 160 °C					32 ~ 320 °F						
	滅菌温度	180 °C で最大 30 分					356 °F で最大 30 分						
許容漏 洩クラス DIN EN/ ANSI	メタルシール	クラス I (K <sub>Vs</sub> /C <sub>v</sub> 係数の 0.05 % 以下)											
	ソフトシール	クラス IV (K <sub>Vs</sub> /C <sub>v</sub> 係数の 0.01 % 以下)											
表面粗さと 表面仕上 げ	外部	ガラスビーズブラスト <sup>1)</sup> · Ra ≤ 0.6 μm、光沢仕上げ											
	内部	Ra ≤ 0.8 μm、精密旋盤仕上げ <sup>1)</sup> · Ra ≤ 0.6 μm、光沢仕上げ · Ra ≤ 0.4 μm、サテン仕上げ · Ra ≤ 0.4 μm、鏡面仕上げ											
適合													

1) 標準仕様

2) 入力の内径は、弁体を正しく取り付けられるように Ø40 mm より大きくなければなりません。

表 2: K<sub>Vs</sub> と C<sub>v</sub> 係数

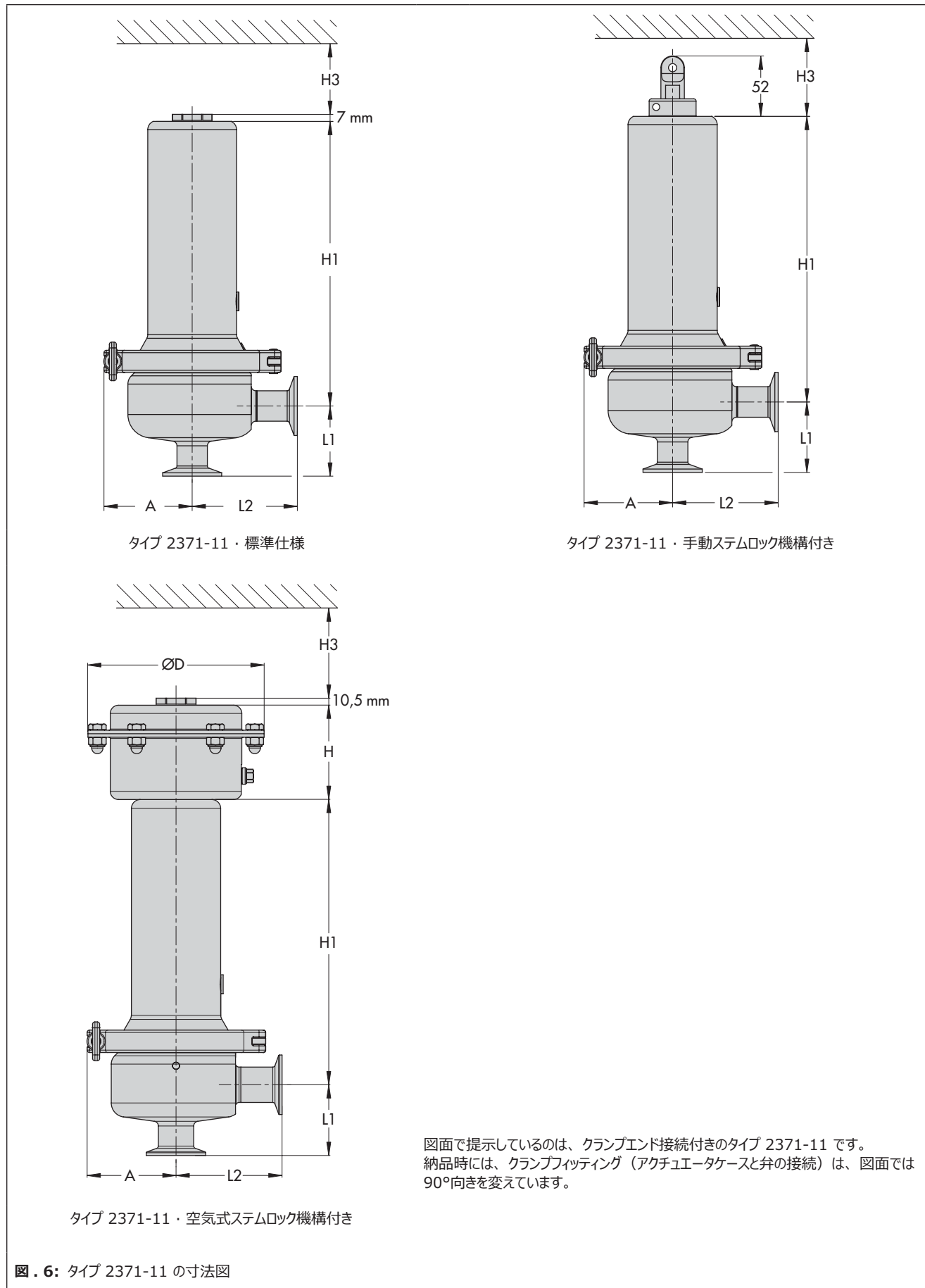
タイプ 2371-10													
仕様	DIN (K <sub>Vs</sub> 係数)						ANSI (C <sub>v</sub> 係数)						
	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	NPS ½	NPS ¾	NPS 1	NPS 1¼	NPS 1½	NPS 2	
K <sub>Vs</sub> /C <sub>v</sub>	-			10 · 16			-			12 · 20			
タイプ 2371-11													
K <sub>Vs</sub> /C <sub>v</sub> : 標準	2	3	3.5	4	4.5	5.2	2.5	3.5	4	5	5.3	6	
K <sub>Vs</sub> /C <sub>v</sub> : 減圧	0.63 <sup>1)</sup> · 1.0			2			0.75 <sup>1)</sup> · 1.2			2.5			

1) ソフトシール付き弁体

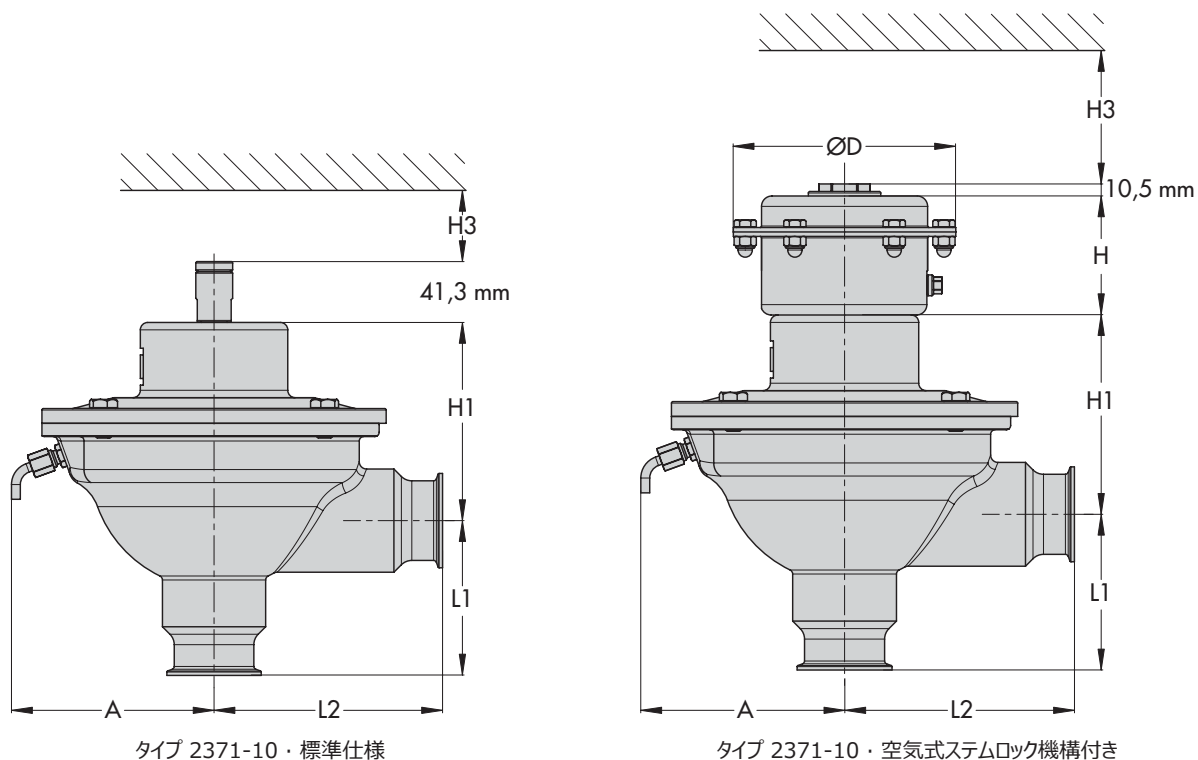
表 3: 材質 ASTEM、DIN による材料記号

減圧弁 仕様	タイプ 2371-10		タイプ 2371-11	
	DIN	ANSI	DIN	ANSI
ボディとケース	1.4409	CF3M	1.4404	316L
プラグ	メタルシール	1.4404	316L	316L
	ソフトシート弁体用シール	EPDM		
ダイヤフラム	PTFE コーティングした EPDM			
カバー	1.4409	CF3M	1.4404	316L
スプリング	1.4310			

タイプ 2371-11 の寸法 (表 7 ~ 表 4 の寸法)



タイプ 2371-10 の寸法 (表 7 ~ 表 4 の寸法)



図面で提示しているのは、クランプエンド接続付きのタイプ 2371-10 です。

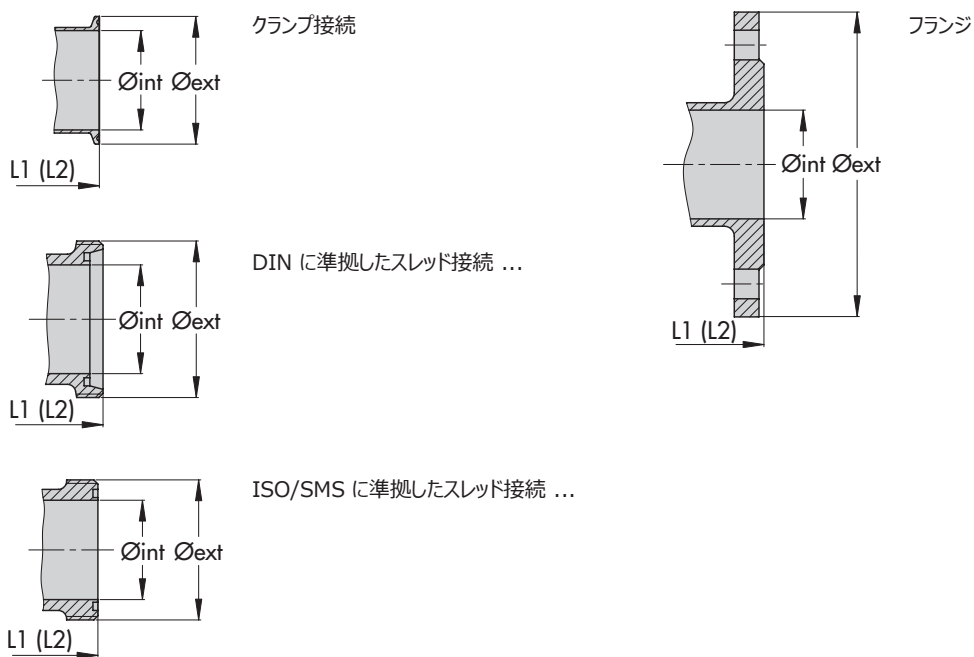


図 . 7: タイプ 2371-10 の寸法図・末端接続

表 4: スレッド接続・寸法はすべて mm 単位 (図 . 7 と 図 . 6 を参照)

減圧弁 呼径	タイプ 2371-11						タイプ 2371-10				
	DN 15 NPS ½	DN 20 NPS ¾	DN 25 NPS 1	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2		
DIN 11864-1 GS フォーム A シリーズ A	P <sub>max</sub>	10 bar/150 psi									
	L1	55		60		65	70	105			
	L2	90						155			
	Ø <sub>int</sub>	16	20	26	32	38	50	32	38	50	
	Ø <sub>ext</sub>	RD 34x½"	RD 44x½"	RD 52x½"	RD 58x½"	RD 65x½"	RD 78x½"	RD 58x½"	RD 65x½"	RD 78x½"	
DIN 11864-1 GS フォーム A シリーズ B	P <sub>max</sub>	10 bar/150 psi									
	L1	55		60		65	70	105			
	L2	90						155			
	Ø <sub>int</sub>	18.1	23.7	29.7	38.4	44.3	56.3	38.4	44.3	56.3	
	Ø <sub>ext</sub>	RD 44x½"	RD 52x½"	RD 58x½"	RD 65x½"	RD 78x½"	RD 95x½"	RD 65x½"	RD 78x½"	RD 95x½"	
DIN 11864-1 GS フォーム A シリーズ C	P <sub>max</sub>	10 bar/150 psi									
	L1	-	55	60	-	65	70	-	105		
	L2	-	90		-	90		-	155		
	Ø <sub>int</sub>	-	15.75	22.1	-	34.8	47.5	-	34.8	47.5	
	Ø <sub>ext</sub>	-	RD 34x½"	RD 52x½"	-	RD 65x½"	RD 78x½"	-	RD 65x½"	RD 78x½"	
DIN 11887 A シリーズ 1	P <sub>max</sub>	10 bar/150 psi									
	L1	55		60		65	70	105			
	L2	90						155			
	Ø <sub>int</sub>	16	20	26	32	38	50	32	38	50	
	Ø <sub>ext</sub>	RD 34x½"	RD 44x½"	RD 52x½"	RD 58x½"	RD 65x½"	RD 78x½"	RD 58x½"	RD 65x½"	RD 78x½"	
ISO 2853 = IDF	P <sub>max</sub>	10 bar/150 psi									
	L1	-	-	60		65	70	105			
	L2	-	-	90						155	
	Ø <sub>int</sub>	-	-	22.6	31.3	35.6	48.6	31.3	35.6	48.6	
	Ø <sub>ext</sub>	-	-	37x½"	45.9x½"	50.6x½"	64.1x½"	45.9x½"	50.6x½"	64.1x½"	
SMS 1146	P <sub>max</sub>	10 bar/150 psi									
	L1	-	-	60		65	70	105			
	L2	-	-	90						155	
	Ø <sub>int</sub>	-	-	22.6	29.6	35.6	48.6	29.6	35.6	48.6	
	Ø <sub>ext</sub>	-	-	RD 40x½"	RD 48x½"	RD 60x½"	RD 70x½"	RD 48x½"	RD 60x½"	RD 70x½"	

表 5: クランプ接続・寸法はすべて mm 単位 (図 . 6 と 図 . 7 を参照)

減圧弁 呼径	タイプ 2371-11						タイプ 2371-10			
	DN 15 NPS ½	DN 20 NPS ¾	DN 25 NPS 1	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2	
DIN 11864-3 NKS フォーム A シリーズ A	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	55		60		65	70	105		
	L2	90						155		
	Ø <sub>int</sub>	16	20	26	32	38	50	32	38	50
	Ø <sub>ext</sub>	34	50.5			64	77.5	50.5	64	77.5
DIN 11864-3 NKS フォーム A シリーズ B	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	55		60		65	70	105		
	L2	90						155		
	Ø <sub>int</sub>	18.1	23.7	29.7	38.4	44.3	56.3	38.4	44.3	56.3
	Ø <sub>ext</sub>	34	50.5		64		91	64		91
DIN 11864-3 NKS フォーム A シリーズ C	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	-	55	60	-	65	70	-	105	
	L2	-	90		-	90		-	155	
	Ø <sub>int</sub>	-	15.75	22.1	-	34.8	47.5	-	34.8	47.5
	Ø <sub>ext</sub>	-	34	50.5	-	64	77.5	-	64	77.5
DIN 32676, シリーズ A	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	55		60		65	70	105		
	L2	90						155		
	Ø <sub>int</sub>	16	20	26	32	38	50	32	38	50
	Ø <sub>ext</sub>	34		50.5			64	50.5		64
DIN 32676 シリーズ B	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	55		60		65	70	105		
	L2	90						155		
	Ø <sub>int</sub>	18.1	23.7	29.7	38.4	44.3	56.3	38.4	44.3	56.3
	Ø <sub>ext</sub>	50.5			64		77.5	64		77.5
DIN 32676 シリーズ C	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	-	55	60	-	65	70	-	105	
	L2	-	90		-	90		-	155	
	Ø <sub>int</sub>	-	15.75	22.1	-	34.8	47.5	-	34.8	47.5
	Ø <sub>ext</sub>	-	25	50.5	-	50.5	64	-	50.5	64
ISO 2852	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	-	-	60		65	70	105		
	L2	-	-	90				155		
	Ø <sub>int</sub>	-	-	22.6	31.3	35.6	48.6	31.3	35.6	48.6
	Ø <sub>ext</sub>	-	-	50.5			64	50.5		64
BS 4825 パート 3 = ASME BPE	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	-	55 <sup>1)</sup>	60	-	65	70	-	105	
	L2	-	90 <sup>1)</sup>	90	-	90		-	155	
	Ø <sub>int</sub>	-	15.75 <sup>1)</sup>	22.2	-	34.9	47.6	-	34.9	47.6
	Ø <sub>ext</sub>	-	25 <sup>1)</sup>	50.5	-	50.5	64	-	50.5	64

1) ASME BPE のみに準拠した仕様



表 6: フランジ・寸法はすべて mm 単位 (図 . 6 と 図 . 7 を参照)

減圧弁 呼径	タイプ 2371-11						タイプ 2371-10			
	DN 15 NPS ½	DN 20 NPS ¾	DN 25 NPS 1	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2	
DIN 11864-2 NF フォーム A シリーズ A	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	90	95	100	105	115	125	105		
	L2	90	95	100	105	115	125	155		
	Ø <sub>int</sub>	16	20	26	32	38	50	32	38	50
	Ø <sub>ext</sub>	59	64	70	76	82	94	76	82	94
DIN 11864-2 NF フォーム A シリーズ B	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	90	95	100	105	115	125	105		
	L2	90	95	100	105	115	125	155		
	Ø <sub>int</sub>	18.1	23.7	29.7	38.4	44.3	56.3	38.4	44.3	56.3
	Ø <sub>ext</sub>	62	69	74	82	88	103	82	88	103
DIN 11864-2 NF フォーム A シリーズ C	p <sub>max</sub>	10 bar/150 psi								
	L1	-	95	100	-	115	125	-	105	
	L2	-	95	100	-	115	125	-	155	
	Ø <sub>int</sub>	-	15.75	22.1	-	34.8	47.5	-	34.8	47.5
	Ø <sub>ext</sub>	-	59	66	-	79	92	-	79	92
DIN EN 1092-1 B2 または ASME B16.5 Cl 150	ご要望に応じて									

表 7: 全般・寸法はすべて mm 単位 (図 . 6 と 図 . 7 を参照)

減圧弁 呼径	タイプ 2371-11						タイプ 2371-10			
	DN 15 NPS ½	DN 20 NPS ¾	DN 25 NPS 1	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2	DN 32 NPS 1¼	DN 40 NPS 1½	DN 50 NPS 2	
共通寸法	A	85						145		
	H	80								
	H1	245			260			180		
	H3	200								
	ØD	150								
重量、概数 kg/lb										
タイプ 2371-10/-11	8.5/19			11/24.3			15/33			
ステムロック機構										
操作部	2.5/5.5									
ねじ (ピン)	0.1/0.25									

## 注文時の表記

減圧弁 タイプ 2371-10 およびタイプ 2371-11

**タイプ 2371-10** ・ 空気式設定圧力調整

設定圧力範囲 ...,  $K_{Vs}/C_v$  に依存

**タイプ 2371-11** ・ 手動式設定圧力調整

設定圧力範囲 ...

$K_{Vs}$  係数 /  $C_v$  係数 ...

呼径 DN .../NPS ...

メタル / ソフトシール付き弁体

接続の種類 :

...に応じたスレッド接続/...に応じたクランプ接続/

...に応じたフランジ接続

ステムロック機構 : 空気式 / 手動式