

## 減圧弁・背圧弁の技術資料

# 減圧弁・背圧弁の選定について

1

技術資料

### 1. 流体による型式の選定

一般に、流体が蒸気、気体、液体と異なる毎に弁の形式は異なります。カタログは蒸気、気体、液体、全流体<sup>(1)</sup>の順に掲載しています。

注<sup>(1)</sup> AW型減圧弁・AWR型背圧弁は、どの流体にも使用できます。

### 2. 呼び径選定

「呼び径選定図」に条件を入れて決めてください。

選定図の表示のない製品は、Cv計算を行ってください。

仕様は、圧力、流量、温度等、最悪の条件を想定する必要があります。ただし、過大な呼び径を選ぶとハンチングや寿命を縮める結果となります。

減圧比や最小差圧、最小調整可能流量、最大流量（流量制限）についてもチェックしてください。

### 3. 材料の選定

#### 金属材料

カタログ記載の材料は、仕様流体に対して十分な耐食性を保持していますが、用途やお客様の選定基準によっては、弁箱等の材料を変えて製作致します。

#### ゴム材料・ガスケット材料

接流体部に合成ゴムを使用しています。

流体の用途によっては合成ゴムの接流体部分をすべてテフロンにより被覆することも可能です。

#### 組立補助材

金属同士のかじりを防ぐため、ねじ部、摺動部には少量の補助材を塗布します。

#### 医療用・半導体用

厳密な品質管理、洗浄が必要です。

錆の出る金属やゴムは接流体部には使いません。組立補助材も吟味します。特殊品ですのでお問い合わせください。

#### 酸素用

ステンレス鋼と青銅とテフロンで製作し、油分は特に注意して除去します。

### 4. 接続

弁の標準的な配管との接続規格は、JIS B 2220、JIS B 2239の管フランジとJIS B 0203管用テーパねじ（めねじ）です。他にフランジ規格はASME、JPI、DIN、GOSTなど、ねじ込み規格もNPTなどを製作致しますが、納期、価格が変わりますのでお問い合わせください。

### 5. 防錆

弁を使用しないで長期保存する場合や輸出の場合及び潮風を受け錆易い場合は、特別な防錆を行ってから組み立てます。あらかじめ御指定ください。

### 6. 塗装

出荷時に塗装を行っています。ただし、塗装に対して特別な仕様がある場合や雰囲気が悪い場合すなわち、湿気、塩分、腐食性ガス、液体などに触れる場合は、特に注意して塗料及び塗装方法を選定する必要があります。価格、納期は別に検討致します。

### 7. 高圧ガス保安法

弊社は高圧ガス保安法の「認定試験者」を取得しております。

高圧ガス設備認定品が必要な場合は、お問い合わせください。材料、検査、品質管理等の面で一般品と異なります。

官庁へ届け出するため、次の項目もお知らせください。

最終納入先、使用目的（対象設備）、常用圧力、常用温度など。

### 8. 日本消防設備安全センター認定品

弊社は屋内外消火栓設備・スプリンクラー設備・水噴霧消火設備・連結送水管設備などに使用する減圧弁及び一次側圧力調整弁に対して財団法人日本消防設備安全センターから性能評価書を交付されています。

仕様には範囲がありますので、お問い合わせください。

### 9. 水道法基準適合品

新浸出性能基準に適合した減圧弁の製作もできますので、お問い合わせください。

# Cv表・最大流量表

## Cv表

種類	流体	型名	呼び径	8・10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	ページ		
減圧弁	蒸気	P260		Cv = Ad <sup>2</sup> , d : 呼び径のインチ呼称, A : 下表計算式参照															6		
		P260-DHC		同上															10		
		P260-1LFA		同上 (トラップ内蔵 P260 も同じ)															12		
		PHP30				5		12	19	28	44	76								14	
		PPD41-2		0.4	1	1														16	
	気体	PMD31		1.8	2.6	3.9	6.3	8.3	13	21	29	50	76	109						18	
		PPD41B		1.8	2.6	3.9														21	
		PPD41B-2		1.8	2.6	3.9														22	
		PPD41L-2		1.8	1.8	1.8														25	
		P260		Cv = Ad <sup>2</sup> , d : 呼び径のインチ呼称, A : 下表計算式参照															26		
		PMD31L		1.8	2.6	3.9	6.3	8.3	13	21	29	50	76	109						28	
		PLG41			1 (#1・2) 1.3 (#3~5)																30
		PLG61-2		1.8	2.6	3.9	6.3	8.3	13											31	
		PRL									35	46	72	123	178					35	
		67R		0.04																37	
		PPD25		0.07																37	
液体	PMD31		1.8	2.6	3.9	6.3	8.3	13	21	29	50	76	109					39			
	P100-2Y		1.8	2.6	3.9	6.3	8.3	13	21	26	40	70	109					42			
	P110-S			2.6	3.9	6.3	8.3	13										44			
	P100-X			2.6	3.9	6.3	8.3	13	21	26	40							45			
	PPD41B-2		1.8	2.6	3.9														48		
	PPD48・48F		(3/8) 呼び径選定図参照															50			
	PFD42		Cv=10d <sup>2</sup> , d : 呼び径のインチ呼称			→22.5	40	62.5	90	160	250	360	640	1000	1440				52		
	PPD41-2N					1													55		
全流体	AW		Cv 値表参照															56			
背圧弁	蒸気	B260		1.1	2.5	4.5	7	10.1	18	28.1	40.5	← Cv=4.5d <sup>2</sup> , d : 呼び径のインチ呼称							66		
		RMD31		3.9	3.9	3.9	6.3	8.3	13	21	29	50	76	109					68		
		RMD31L		3.9	3.9	3.9	6.3	8.3	13	21	29	50	76	109					70		
		RLG61-2		1.8	2.6	3.9	6.3	8.3	13										72		
	液体	BRL								35	46	72	123	178					76		
		RMD31		3.9	3.9	3.9	6.3	8.3	13	21	29	50	76	109					78		
		RPD52-2		(3/8) 0.7																80	
		RFD42		Cv=10d <sup>2</sup> , d : 呼び径のインチ呼称			→22.5	40	62.5	90	160	250	360	640	1000	1440				82	
		RPD41-2N					1													84	
		全流体	AWR		Cv 値表参照															85	

備考 型名が2重枠   の場合、最大流量 (流量制限) があります。各製品ごとに下記の計算が必要です。

## 最大流量表

種類	流体	型名	計算式																												
減圧弁	蒸気・気体	P260 P260-DHC トラップ内蔵P260 P260-1LFA	$Cv=Ad^2$ 定数 A は減圧比 $\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$ が大きくなると値が小さくなります。 $A = \frac{16.2 \times P_2^{0.52}}{P_1 + 0.101} \quad (\text{ただし最大値 } 4.5)$ $\left( \begin{array}{l} \text{お持ちの電卓に指数関数機能がない場合は} \\ A = \frac{16.2 \times \sqrt{P_2}}{P_1 + 0.101} \text{として結構です。} \end{array} \right)$ $A=4.5$ の場合の Cv 値は下表のとおり。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>呼び径</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>32</th> <th>40</th> <th>50</th> <th>65</th> <th>80</th> <th>100</th> <th>125</th> <th>150</th> <th>200</th> <th>250</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cv値</td> <td>1.1</td> <td>2.5</td> <td>4.5</td> <td>7.0</td> <td>10.1</td> <td>18</td> <td>28.1</td> <td>40.5</td> <td>72</td> <td>112.5</td> <td>162</td> <td>288</td> <td>450</td> </tr> </tbody> </table>	呼び径	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	Cv値	1.1	2.5	4.5	7.0	10.1	18	28.1	40.5	72	112.5	162	288	450
		呼び径	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250																
Cv値	1.1	2.5	4.5	7.0	10.1	18	28.1	40.5	72	112.5	162	288	450																		

# Cv表・最大流量表

## ■ 最大流量表(続)

種類	流体	型名	計算式																												
減圧弁	気体	流量計算式で求めた流量と次の最大流量との少ない方の流量を定格流量とします。																													
		PPD41B-2 PPD41B	$V_{LM} = K \times P_2 \times \frac{273}{G(273+t)} \text{ m}^3/\text{h} \text{ (標準状態)}$ <p style="text-align: right;">                     K : 定数                      呼び径 15=218                      20=392                      25=641                      P<sub>2</sub> : 設定圧力 MPa・A                      G : 比重(空気を1とする)                      t : 温度℃                 </p>																												
		PPD41L-2	最大流量 呼び径 15 : 20m <sup>3</sup> /h (標準状態)、呼び径 20・25 : 35m <sup>3</sup> /h (標準状態)																												
		PLG61-2	次の条件下で流量制限があります。最大流量として示します。 一次側圧力0.2~0.4MPaで、かつ設定圧力0.5~3kPaの範囲 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>呼び径</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>120</td> <td>200</td> <td>260</td> <td>370</td> </tr> </table> 流体の種類に関係しません。 単位m <sup>3</sup> /h (標準状態)	呼び径	15	20	25	32	40	50	最大流量	60	90	120	200	260	370														
		呼び径	15	20	25	32	40	50																							
	最大流量	60	90	120	200	260	370																								
	PLG41	設定圧力 5kPa 以下 : 20m <sup>3</sup> /h (標準状態)、設定圧力 5kPa 以上 : 30m <sup>3</sup> /h (標準状態)																													
	液体	流量計算式で求めた流量と次の最大流量との少ない方の流量を定格流量とします。																													
		P100-2Y	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>呼び径</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>125</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>30/√γ</td> <td>55/√γ</td> <td>85/√γ</td> <td>120/√γ</td> <td>150/√γ</td> <td>250/√γ</td> <td>350/√γ</td> <td>450/√γ</td> <td>700/√γ</td> <td>1200/√γ</td> <td>1800/√γ</td> </tr> </table> γ : 比重 (4℃の水を1とする) 単位 ℓ/min	呼び径	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	最大流量	30/√γ	55/√γ	85/√γ	120/√γ	150/√γ	250/√γ	350/√γ	450/√γ	700/√γ	1200/√γ	1800/√γ				
		呼び径	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150																		
最大流量		30/√γ	55/√γ	85/√γ	120/√γ	150/√γ	250/√γ	350/√γ	450/√γ	700/√γ	1200/√γ	1800/√γ																			
P110-S		<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>呼び径</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>55/√γ</td> <td>85/√γ</td> <td>120/√γ</td> <td>150/√γ</td> <td>250/√γ</td> </tr> </table> γ : 比重 (4℃の水を1とする) 単位 ℓ/min	呼び径	20	25	32	40	50	最大流量	55/√γ	85/√γ	120/√γ	150/√γ	250/√γ																	
呼び径	20	25	32	40	50																										
最大流量	55/√γ	85/√γ	120/√γ	150/√γ	250/√γ																										
P100-X	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>呼び径</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>55/√γ</td> <td>85/√γ</td> <td>120/√γ</td> <td>150/√γ</td> <td>250/√γ</td> <td>350/√γ</td> <td>450/√γ</td> <td>700/√γ</td> </tr> </table> γ : 比重 (4℃の水を1とする) 単位 ℓ/min	呼び径	20	25	32	40	50	65	80	100	最大流量	55/√γ	85/√γ	120/√γ	150/√γ	250/√γ	350/√γ	450/√γ	700/√γ												
呼び径	20	25	32	40	50	65	80	100																							
最大流量	55/√γ	85/√γ	120/√γ	150/√γ	250/√γ	350/√γ	450/√γ	700/√γ																							
PPD41B-2	呼び径 15=30/√γ ℓ/min      γ : 比重 (4℃の水を1とする) 呼び径 20=55/√γ ℓ/min 呼び径 25=90/√γ ℓ/min																														
PFD42	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>呼び径</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>533/√γ</td> <td>800/√γ</td> <td>1300/√γ</td> <td>2000/√γ</td> <td>3000/√γ</td> <td>5000/√γ</td> </tr> <tr> <td>呼び径</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>7700/√γ</td> <td>12000/√γ</td> <td>17000/√γ</td> <td>24000/√γ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> γ : 比重 (4℃の水を1とする) 単位 ℓ/min	呼び径	40	50	65	80	100	125	最大流量	533/√γ	800/√γ	1300/√γ	2000/√γ	3000/√γ	5000/√γ	呼び径	150	200	250	300			最大流量	7700/√γ	12000/√γ	17000/√γ	24000/√γ				
呼び径	40	50	65	80	100	125																									
最大流量	533/√γ	800/√γ	1300/√γ	2000/√γ	3000/√γ	5000/√γ																									
呼び径	150	200	250	300																											
最大流量	7700/√γ	12000/√γ	17000/√γ	24000/√γ																											
背圧弁	液体	流量計算式で求めた流量と次の最大流量との少ない方の流量を定格流量とします。																													
		RMD31	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>呼び径</td> <td>15~25</td> <td>32</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>125</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>90/√γ</td> <td>150/√γ</td> <td>204/√γ</td> <td>330/√γ</td> <td>543/√γ</td> <td>767/√γ</td> <td>1323/√γ</td> <td>2016/√γ</td> <td>2892/√γ</td> </tr> </table> γ : 比重 (4℃の水を1とする) 単位 ℓ/min	呼び径	15~25	32	40	50	65	80	100	125	150	最大流量	90/√γ	150/√γ	204/√γ	330/√γ	543/√γ	767/√γ	1323/√γ	2016/√γ	2892/√γ								
呼び径	15~25	32	40	50	65	80	100	125	150																						
最大流量	90/√γ	150/√γ	204/√γ	330/√γ	543/√γ	767/√γ	1323/√γ	2016/√γ	2892/√γ																						
		RFD42	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>呼び径</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>65</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>533/√γ</td> <td>800/√γ</td> <td>1300/√γ</td> <td>2000/√γ</td> <td>3000/√γ</td> <td>5000/√γ</td> </tr> <tr> <td>呼び径</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>250</td> <td>300</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>最大流量</td> <td>7700/√γ</td> <td>12000/√γ</td> <td>17000/√γ</td> <td>24000/√γ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> γ : 比重 (4℃の水を1とする) 単位 ℓ/min	呼び径	40	50	65	80	100	125	最大流量	533/√γ	800/√γ	1300/√γ	2000/√γ	3000/√γ	5000/√γ	呼び径	150	200	250	300			最大流量	7700/√γ	12000/√γ	17000/√γ	24000/√γ		
呼び径	40	50	65	80	100	125																									
最大流量	533/√γ	800/√γ	1300/√γ	2000/√γ	3000/√γ	5000/√γ																									
呼び径	150	200	250	300																											
最大流量	7700/√γ	12000/√γ	17000/√γ	24000/√γ																											

# 故障の原因と対策

一般に、故障の原因の大方は、配管中の錆やごみが弁の中に入って来るためのものです。配管を行なう場合は弁取付け前に十分配管の内部を清掃してください。また、弁の前にストレーナを取付けるよう御計画ください。ストレーナの網は50メッシュ相当以上の細かな網目が適します。

なお、運転中の故障修理のためにバイパス管と予備弁、減圧弁・背圧弁の前後に止め弁と圧力計を取付けるよう御計画ください。(配管図を参照してください)

**警告**

調整弁等を分解・点検する場合は、配管ラインの圧力を大気圧にし、温度の高い場合は常温に下げて、流体が外部に漏れても危険が無い状態にしてから実施してください。

## 減圧弁の場合

故障の状況	原因	対策
弁の二次側圧力が上がらない。	1. ストレーナや配管のごみ詰り	ストレーナを取り出し（ふたを取り外す）、清掃する。配管だけでなく、弁の中にもストレーナの入っているものがあります。こちらを忘れずに清掃してください。
	2. 弁体、弁座や摺動部にゴミ噛み	分解して、ゴミを取り除きます。 （特にパイロット形の弁はゴミ噛みが多く、パイロット弁回り、ピストン・シリンダ、主弁回り等の清掃が必要。）
	3. 仕様流量に対し弁の呼び径や定格流量が小さい。	仕様を確認して適正な呼び径に変更します。 各弁の定格 Cv や最大流量（流量制限）もチェックする必要があります。（選定図を確認ください。）
弁の二次側圧力が所定圧力以上になる。 安全弁が吹く。	4. 弁体、弁座や摺動部にゴミ噛み	分解して、ゴミを取り除きます。 2. と同じ状況。負荷が少ないにもかかわらず、ゴミ噛みにより弁が閉止しないと圧力上昇します。
	5. 行き止りになっている。 （例 減圧弁の後にオンオフ弁があり閉止している。）	オンオフ弁は、出来るだけ弁の一次側に取り付けてください。それが出来ない場合、蒸気や気体用の場合は弁とオンオフ弁の間にトラップを設置してください。
	6. 予備弁の漏れ	修理又は交換します。
負荷変動が少ないのに二次圧力が不安定。	7. 各摺動部にゴミやスケールが付いて摩擦が進み、摩擦が大きい。	各部品を取り外して清掃する。摩擦が激しい場合は部品交換をする。
	8. ダイアフラムの変形 (金属製ダイアフラムの場合)	ダイアフラムを交換します。
	9. 絞り弁の開度不足。 (P260、SCPH 型 30K 用)	絞り弁をドライバで二次側圧力が安定するまでゆっくり左回転させます。

## 背圧弁の場合

故障の状況	原因	対策
弁の一次側圧力が上がり過ぎる。	10. ストレーナや配管のごみ詰り	減圧弁の 1. と同じ
	11. 弁体、弁座や摺動部のゴミ噛み	減圧弁の 2. と同じ
	12. 仕様流量に対し弁の呼び径や定格流量が小さい。	減圧弁の 3. と同じ
弁の一次側圧力が下がりすぎる。	13. 弁体、弁座や摺動部にゴミ噛み	分解して、ゴミを取り除きます。
	14. 予備弁の漏れ	修理又は交換します。

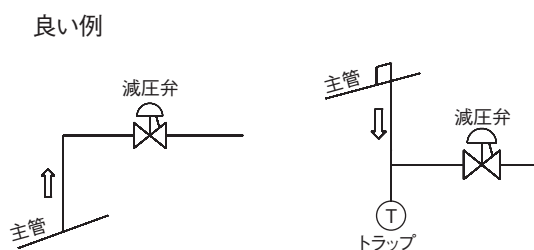
- 圧力の異常をチェックする場合は、弁を調べるだけでなく、圧力計やその取付け配管回りもチェックしてください。
- 弁及び配管の振動や騒音は、配管内の流速が早過ぎる場合に多く生じます。流速のチェックは特に高差圧の場合に必要です。253 ページの参考資料『配管内流速』を参照ください。
- 液体用減圧弁の場合、オンオフ弁が急閉するとウォータハンマが生じ、これによって内部が破損するおそれがあります。

## 配管時の注意

前ページの『故障の原因と対策』を参照してください。

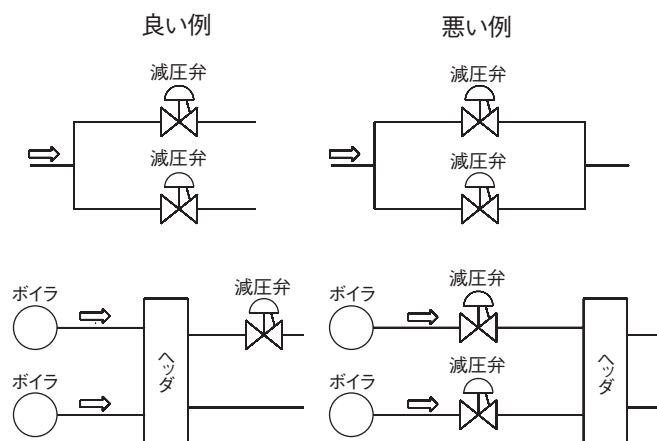
故障の原因には、配管に由来するものが多くあります。また、振動、騒音の原因にもなります。更に、故障修理や定期的な保守点検のためにも、配管の際には十分に注意願いたい事項があります。ここには、最小限の事柄を掲載しました。

1. 配管には必ず、バイパス管と予備弁を取り付けます。各弁の配管例を参照してください。弁の故障修理は流体をバイパス管へ流しておいて行ないます。弁の前後（止め弁の上流及び下流側）にそれぞれ圧力計を取り付けてください。弁前後の止め弁（玉形弁）を閉じてください。仕切弁は漏れが多く修理時不都合です。しかし、大容量弁には仕切弁を取り付けます。
2. 弁の分解点検時には、弁の上下方向に一定のスペースが必要です。各弁には最小限必要なスペースを記入してありますので参照してください。なお、作業できるスペースも考慮願います。
3. 配管のたわみによる引張りや、圧縮荷重が弁にかからないよう配管の固定を十分に行ってください。なお、蒸気配管は熱膨張による弁への荷重が最も大きいので、管の伸縮による荷重を逃すようにしてください。大きな荷重が弁箱にかかり弁箱が変形しますと、故障や破損の原因となります。
4. 蒸気や気体用の場合、弁の中にドレンが入ると振動やハンチングの原因になります。ドレンが入らないよう入口側配管は立ち上げるか、又は、出口側配管は弁より下げるようにします。更に配管途中にドレンが滞まらないようにし、トラップを要所に設置してください。なお、空気は減圧すると湿り気が分離してドレンになる場合が多くあります。



5. 液体用の場合は、配管内に空気溜りがあると、振動、ハンチングの原因となります。配管に空気溜りが出ないように、配管の高い位置に空気抜き弁を取り付けてください。

6. 減圧弁を並列に設置し同時に運転させないでください。並列に設置し、出口側で合流させ同時に流すと、各減圧弁のバラツキのため、同じ設定圧では作動しません。減圧弁は原則として各々独立で使うようにしてください。



7. しかし、微小流量から大流量まで制御可能な“親子弁方式”や大呼び径の弁がなく中小呼び径の弁を2台以上並列使用して大負荷をカバーするための“並列方式”を採用する際は、各々設定圧力を最小0.03MPaずつ正確にずらして使用してください。例えば“親子弁方式”では子弁の設定圧力が0.2MPaならば親弁は0.17MPaの設定圧力とします。これらの方式は当然オフセットが大きくなる欠点があります。

8. 減圧弁の一次側や二次側にオンオフ弁を取り付ける場合、減圧弁とオンオフ弁の間は3m以上あけてください。また、制御弁を取り付ける場合は1m以上あけてください。二段減圧を行なう場合、弁と弁の間をパイロット作動形は3m、直動形は1~1.5mあけてください。蒸気や気体用の場合、減圧弁とオンオフ弁の間にはトラップを設置してください。

9. 蒸気や気体用の場合、減圧後の配管は、入口側より大きくしてください。
10. 配管に保温を施す場合は、調節ねじ部と銘板は外部から見えるようにしてください。