

制御流体チェックリスト

マルチフィット用

⚠ 注意

このチェックリストは一般的な耐食性を目安として示したものであり、電磁弁の性能を保証するものではありません。実際のご使用に際しては予測できない要素もあることから、一般的な仕様があてはまらないケースが考えられます。よってご使用になる前に十分な適合性の確認を行っていただくとともに、装置側の安全対策を講じていただきますようよろしくお願いいたします。

[シール材質、ボディ材質と使用流体の適合性を表します。]

ア アクリル・ニトリル ～ **エ** エチルエーテル

●：使用可 ▲：条件付使用可 ×：使用不可

流 体 名		流体の性状 (流体に水溶液と明記してあっても 原材料の状態を表示しております)	材質組合わせ						選定上の注意事項
			〈ボディ材質〉			〈ボディ材質〉			
			黄銅			ステンレス			
			〈シール材質〉			〈シール材質〉			
			ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	
ア	アクリル・ニトリル	液	×	×	×	×	×	●	引火性の高い液体。有毒性物質。機種選定の際はお問合わせください。
	アセチレン	ガス	×	×	×	▲	▲	×	爆発性の高いガス。機種選定の際はお問合わせください。防爆(d3G2)指定の場合は、当社電磁弁は対象外となりますのでエアオペレイト方式としてください。
	アセトアルデヒド	液	×	×	×	×	×	×	引火性液体。周囲雰囲気から防爆指定の場合、マルチレックスバルブ防爆形(d2G4)を選定してください。
	アセトン	液	×	×	●	×	×	●	引火性液体。周囲雰囲気から防爆指定の場合、マルチレックスバルブ防爆形(d2G4)を選定してください。
	アニリン	液	×	×	×	×	▲	▲	染料・染色に使われる有機溶剤。
	アマニ油	液	×	×	×	●	●	×	粘度に注意。直動式2方弁の場合、粘度50mm ² /s以下にてご使用ください。
	アミルアルコール	液	×	●	●	×	●	●	フッ素ゴムよりもエチレンプロピンゴムがより適しています。
	アルゴン	ガス	●	●	●	●	●	●	不活性ガスであり、腐蝕性はありません。 禁油処理仕様でご指定ください。
	アンモニア	ガス	×	×	×	×	×	▲	－
	アンモニア水	液	×	×	×	×	×	▲	別名：水酸化アンモニウム。
イ	イソプロピルアルコール	液	●	●	●	●	●	●	別名：IPA。半導体の洗浄機に使用。
エ	エチルアルコール(純粋)	液	×	●	●	×	●	●	別名：エタノール。周囲雰囲気より防爆指定の場合、マルチレックスバルブ防爆形(d2G2)もしくは(d2G4)を選定してください。
	エチルアルコール(工業用)	液	×	×	●	×	×	●	一般的には、単にエーテルと呼ばれます。
	エチルエーテル	液	×	×	×	×	×	×	

[シール材質、ボディ材質と使用流体の適合性を表します。]

エ エチレンオキシドガス ～

カ ガソリン

●：使用可 ▲：条件付使用可 ×：使用不可

流 体 名		流体の性状 (流体に水溶液と明記してあっても 原材料の状態を表示しております)	材質組合わせ						選定上の注意事項
			〈ボディ材質〉			〈ボディ材質〉			
			黄銅			ステンレス			
			〈シール材質〉			〈シール材質〉			
			ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	
エ	エチレンオキシドガス	ガス	×	×	×	×	×	×	別名：E.O.G、酸化エチレンともいう。 沸点10.4℃でガス化。爆発性ガス。
	エチレングリコール	液	●	●	●	●	●	●	不凍液に使用。
	塩化アンモニウム水溶液	(結晶)	×	×	×	×	×	×	電磁弁不適。オール樹脂性のエアオペレイトバルブを選定してください。
	塩化エチル	ガス	×	×	×	×	×	×	別名：エチルクロライド。乾燥状態であることが条件になります。 水分を含む場合は弊社薬液用エアオペレイトバルブを選定してください。可燃性ガスです。
	塩化メチル	ガス	×	×	×	×	×	×	別名：メチルクロライドまたはクロルメタンともいう。沸点-23℃でガス化。乾燥状態であることが条件になります。水分を含む場合は弊社薬液用エアオペレイトバルブを選定してください。
	塩化メチレン	液	×	×	×	×	×	×	別名：ジクロロメタン。
	塩化カリウム水溶液	(結晶)	×	×	×	×	×	×	金属が使えません。
	塩化マグネシウム水溶液	(結晶)	×	×	×	×	×	×	金属が使えません。
	AE剤	液(粉)	×	×	×	×	×	×	セメントの硬化剤。
	オ	オゾン(数ppm以下のこと)	ガス	×	×	×	×	▲	▲
カ	過塩素酸ナトリウム	液	×	×	×	×	×	×	別名：過塩素酸ソーダ。ゴムは使用不可。
	過酸化水素水	液	×	×	×	×	×	×	酸化剤。殺菌・滅菌、消毒剤に使用される。 通常30～50%水溶液。
	カセイソーダ	(固体)	×	×	×	●	×	●	流体が乾燥しますと結晶体が析出しますから使い方に注意。 (弁のOUT側から結晶体がこびりついてロック現象になる)
	過マンガン酸カリウム水溶液	(結晶)	×	×	×	×	×	×	分析用に使われます。酸化性が強い。 乾燥すると結晶化します。
	ガソリン	液	×	▲	×	×	▲	×	フッ素ゴムでもご使用出来ない場合がありますので、機種選定の際はご問合わせください。

単体FFB
直動式3ポート
マニホール NFFBM

単体FFG
直動式3ポート
マニホール NFFGM

制御流体
チェックリスト

流量計算式

使用上の
注意事項

制御流体チェックリスト

マルチフィット用

単体FFB	マルチホールFFBM	単体FFG	マルチホールFFGM	制御流体	流量計算式	使用上の注意事項
直動式3ポート				チェックリスト		

⚠ 注意

このチェックリストは一般的な耐食性を目安として示したものであり、電磁弁の性能を保証するものではありません。実際のご使用に際しては予測できない要素もあることから、一般的な仕様があてはまらないケースが考えられます。よってご使用になる前に十分な適合性の確認を行っていただくとともに、装置側の安全対策を講じていただきますようよろしくお願いいたします。

[シール材質、ボディ材質と使用流体の適合性を表します。]

ク

グリセリン

～

シ

重油A

●：使用可

▲：条件付使用可

×：使用不可

流 体 名		流体の性状 (原材料の状態を表示しております) (流体に水溶液と明記してあっても)	材質組合わせ						選定上の注意事項
			〈ボディ材質〉			〈ボディ材質〉			
			黄銅			ステンレス			
			〈シール材質〉			〈シール材質〉			
			ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	
ク	グリセリン	液	●	●	●	●	●	●	粘度に注意。粘度50mm ² /s以下にてご使用ください。
	クレゾール	固(液)	×	×	×	×	▲	×	消毒剤。別名：メチルフェノール。
	クロロホルム	液	×	×	×	×	×	×	別名：トリクロロメタン。急性毒性物質。
ケ	軽油	液	●	●	×	●	●	×	－
	硅酸ソーダ水溶液	(結晶)	●	●	●	●	●	●	別名：水ガラス。無リン洗剤に使用。 濃度と粘度に注意。アルカリ水溶液に分類されますので高濃度にはステンレス製を選定してください。
サ	酢酸イソプロピル	液	×	×	×	×	×	×	引火性液体。急性毒性物質。塗料用溶剤。
	酢酸エチル	液	×	×	×	×	×	×	塗料用の溶剤。周囲雰囲気より防爆指定の場合、マルチレックスバルブ防爆形(d2G2)もしくは(d2G4)を選定してください。
	酢酸ナトリウム	(固体)	●	●	×	●	●	×	染料。
	酢酸ブチル	液	×	×	×	×	×	×	引火性液体。急性毒性物質。
	酢酸メチル	液	×	×	×	×	×	×	引火性液体。急性毒性物質。
	酸素	ガス	×	●	●	×	●	●	油があると自然発火しますので、禁油処理が必要です。機種選定の際はお問い合わせください。
シ	シアン化カリウム水溶液	液	×	×	×	●	●	●	別名：青酸カリ、青化カリ。 めっき液に使われる毒薬です。
	四塩化炭素	液	×	×	×	×	×	×	消火剤。ドライクリーニングの溶剤。急性毒性物質。
	重クロム酸カリウム水溶液	(固体)	×	×	×	×	●	●	－
	重炭酸ナトリウム水溶液	(固体)	×	×	×	●	●	●	別名：重曹。食品添加剤として使用。
	重油A	液	▲	▲	×	▲	▲	×	添加剤が入っている場合はシール材選定に注意。

注 1

注 1：近年、「高カロリーA重油」が小形ボイラー等に使用される例が増えております。
「高カロリーA重油」に対してはニトリルゴム使用不可になります。

[シール材質、ボディ材質と使用流体の適合性を表します。]

●：使用可 ▲：条件付使用可 ×：使用不可

シ 重油B ~ ト トルエン

流 体 名		流体の性状 (流体に水溶液と明記してあっても 原材料の状態を表示しております)	材質組合わせ						選定上の注意事項
			〈ボディ材質〉			〈ボディ材質〉			
			黄銅			ステンレス			
			〈シール材質〉			〈シール材質〉			
			ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	
シ	重油B	液	▲	▲	×	▲	▲	×	－
	重油C	液	×	▲	×	×	▲	×	粘度に注意。重油用電磁弁LLOを推奨します。
	硝酸30%	液	×	×	×	×	×	×	電磁弁はご使用できません。弊社薬液用エアオペレイトバルブを推奨します。
	食酢	液	×	×	×	×	×	×	別名：酢。「酢酸」の項と同一条件になります。
	ジメチルシリコンオイル	液	●	●	●	●	●	●	一般的にはシリコンオイルと呼ばれます。
	真空(中真空)	－	●	●	×	●	●	×	－
	真空(高真空)	－	×	×	×	×	×	×	高真空用バルブ(HVB形)を推奨します。
	硝酸銀水溶液	(固体)	×	×	×	▲	▲	▲	分析用、写真の感光剤として使われます。
ス	水酸化カルシウム水溶液	(固体)	×	×	×	●	●	●	別名：消石灰。廃水処理の中和剤として使用。 粘度に注意。強アルカリ。水に溶けにくい性質をもっていますのでつぶ状に残っている場合は電磁弁使用不適。
	水酸化ナトリウム(30%未満) (別名：カセイソーダ)	(固体)	×	×	×	●	×	●	流体が乾燥しますと結晶体が析出しますから使い方に注意。(弁のOUT側から結晶体がこびりついてロック現象になる)
	水酸化ナトリウム(30%以上)	(固体)	×	×	×	×	×	▲	同上。同一条件。
	水素	ガス	●	●	●	●	●	●	空気と混合して、爆発性混合ガスを形成します。防爆(d3G1)指定は製作できません。機種選定の際はお問い合わせください。
タ	炭酸ガス	ガス	●	●	●	●	●	●	－
	炭酸水	液	●	●	●	●	●	●	－
	タンニン酸	(粉末)	×	×	×	●	●	●	－
チ	窒素	ガス	●	●	●	●	●	●	不活性ガス。腐蝕性はありません。禁油処理仕様。
テ	テレピン油	液	▲	▲	×	▲	▲	×	松やにオイル。溶剤・医薬品に使用。引火点35℃。
	天然ガス	ガス	●	●	×	●	●	×	別名：LNG。比重0.65。 ガス燃焼システム機器を推奨します。
ト	灯油	液	▲	▲	×	▲	▲	×	別名：ケロシン。ジェット燃料ではケロシンと呼ぶ。
	都市ガス	ガス	●	●	×	●	●	×	ガス燃焼システム機器を推奨します。
	ドライエア	ガス	●	●	●	●	●	●	－
	トリクロルエタン	液	×	×	×	×	×	×	水分が混入すると腐蝕性が増強されます。
	トリクロルエチレン	液	×	×	×	×	×	×	別名：トリクレン。急性毒性物質。
	トルエン	液	×	×	×	×	×	×	周囲雰囲気より防爆指定の場合、マルチレックスバルブ防爆形(d2G2)もしくは(d2G4)を選定してください。揮発性があるため温度に注意。引火性液体。急性毒性物質。

単体FFB

直動式3ポート

マニホール FFB/FM

単体FFG

直動式3ポート

マニホール FFB/FM

制御流体
チェックリスト

流量計算式

使用上の
注意事項

制御流体チェックリスト

マルチフィット用

単体FFB	マルチボールFFB	単体FG	マルチボールFG	制御流体	流量計算式	使用上の注意事項
直動式3ポート				チェックリスト		

⚠️ 注意

このチェックリストは一般的な耐食性を目安として示したものであり、電磁弁の性能を保証するものではありません。実際のご使用に際しては予測できない要素もあることから、一般的な仕様が当てはまらないケースが考えられます。よってご使用になる前に十分な適合性の確認を行っていただくとともに、装置側の安全対策を講じていただきますようよろしくお願いいたします。

[シール材質、ボディ材質と使用流体の適合性を表します。]

ナ ナフサ ～ **フ** フロンガス

●：使用可 ▲：条件付使用可 ×：使用不可

流 体 名		流体の性状 (流体に水溶液と明記してあっても 原材料の状態を表示しております)	材質組合わせ						選定上の注意事項
			〈ボディ材質〉			〈ボディ材質〉			
			黄銅			ステンレス			
			〈シール材質〉			〈シール材質〉			
			ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	
ナ	ナフサ	液	×	×	×	×	×	×	
ニ	二塩化ベンゼン	液(固)	×	×	×	×	×	×	別名：ジクロロベンゼン。
	乳酸	液	×	×	×	×	●	●	醸造用、飲料用に使用。
ハ	パークロルエチレン	液	×	×	×	×	●	×	別名：四塩化エチレン、急性毒性物質、排気設備の整った環境での使用に限定します。ドライクリーニング用の溶剤として使用、揮発性があります。機種選定の際はお問い合わせください。
ヒ	ヒマシ油	不乾性	×	×	×	▲	▲	×	下剤として使用。植物性油。
フ	フェノール	(結晶)	×	×	×	×	▲	×	消毒剤、局部麻酔剤に使用。
	ブタンガス	ガス	●	●	×	●	●	×	周囲雰囲気より防爆指定の場合、マルチレックスバルブ防爆形（d2G2）もしくは（d2G4）を選定してください。ガス燃焼システム機器を推奨します。
	ブチルアルコール	液	×	●	●	×	●	●	別名：ブタノール。周囲雰囲気より防爆指定の場合、マルチレックスバルブ防爆形（d2G2）もしくは（d2G4）を選定してください。引火性液体。機種選定の際はお問い合わせください。
	ブレーキ液	液	×	×	●	×	×	●	－
	プロピルアルコール	液	×	●	●	×	●	●	－
	プロパンガス	ガス	●	●	×	●	●	×	ガス燃焼システム機器を推奨します。
フロンガス	R23	液とガス	×	×	×	×	×	×	別名：HFC23
	R32		×	×	●	×	×	●	別名：HFC32
	R125		●	×	●	●	×	●	別名：HFC125
	R134a		×	×	×	×	×	×	別名：HFC134a
	R143a		●	×	●	●	×	●	別名：HFC143a
	R404A		×	×	×	×	×	×	HFC125/143a/134aの混合
	R407C		×	×	×	×	×	×	HFC32/125/134aの混合
	R407E		×	×	×	×	×	×	HFC32/125/134aの混合
	R410A		×	×	●	×	×	●	HFC32/125の混合
	R507A		●	×	●	●	×	●	HFC125/143aの混合

[シール材質、ボディ材質と使用流体の適合性を表します。]

ヘ ヘキサノール ~ リ リン酸

●：使用可 ▲：条件付使用可 ×：使用不可

流 体 名		流体の性状 (流体に水溶液と明記してあっても 原材料の状態を表示しております)	材質組合わせ						選定上の注意事項
			〈ボディ材質〉			〈ボディ材質〉			
			黄銅			ステンレス			
			〈シール材質〉			〈シール材質〉			
			ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	ニトリルゴム	フッ素ゴム	エチレンプロピレン	
ヘ	ヘキサノール	液	×	●	●	×	●	●	別名：ヘキシルアルコール。
	ヘプタン	液	▲	▲	×	▲	▲	×	引火性液体。機種選定の際はお問合わせください。
	ヘリウム	ガス	●	●	●	●	●	●	不活性ガス。腐蝕性はありません。
	ベンジン	液	×	×	×	×	×	×	溶剤。揮発性あり。引火性液体。空気と混合して爆発性ガスを形成する。
	ベンゾール	液	×	×	×	×	×	×	別名：ベンゼン。引火性液体。有害性物質。排気設備の整った環境での使用に限定します。
	ホ	ホウ酸ナトリウム	(結晶)	×	×	×	●	●	●
	ホルマリン	(ガス)	×	×	×	×	×	●	別名：ホルムアルデヒド。
メ	メタンガス	ガス	●	●	×	●	●	×	ガス燃焼システム機器を推奨します。
	メチルアルコール	液	×	×	●	×	×	●	別名：メタノール。引火性液体。急性毒性物質。機種選定の際はお問合わせください。
	メチルエーテル	ガス	×	×	×	×	×	×	
	メチルエチルケトン	液	×	×	●	×	×	●	別名：MEK。引火性の高い液体。排気設備が整った環境での使用に限定します。機種選定の際はお問合わせください。
	綿実油	半乾性	×	▲	×	×	▲	×	食品用。
	ラ	ラッカー	液	×	×	×	×	×	×
リ	硫化水素水	水+ガス	×	×	×	×	×	×	オール樹脂のエアオペレートバルブを選定してください。
	硫酸アンモニウム水溶液	(固体)	×	×	×	×	×	×	別名：硫安。チッ素肥料。
	硫酸ナトリウム水溶液	(固体)	×	×	×	×	×	×	別名：硫化ソーダ水溶液。
	硫酸ニッケル水溶液	(固体)	×	×	×	×	×	×	ニッケルめっき液として使用。
	硫酸銅水溶液	(固体)	×	×	×	×	×	×	農薬、顔料、銅めっき用。
	リン酸	液	×	×	×	×	×	×	－

単体FFB

直動式3ポート

マニホール FFB/FM

単体FFG

直動式3ポート

マニホール FFB/FM

制御流体
チェックリスト

流量計算式

使用上の
注意事項

流量特性の計算方法について

1. 流量特性の表示

カタログ内仕様欄の流量表示は次のように表示しています。

対象機器	表示	記号	規格
空気圧機器	JISに準拠した表示	C、b	ISO 6358：1989「空気圧—圧縮性流体用機器—流量特性の試験方法」 JIS B 8390：2000 (ISO 6358 翻訳)
	従来の表示	S	JIS B 8379：1995「空気圧消音器」
		Cv	ANSI(NFPA)T3. 21. 3：R1-2008
流体制御機器	JISに準拠した表示	Cv	IEC 60534-2-3:2015「工業プロセス用調整弁—第2部：流れ流量—第3部：試験手順」 JIS B 2005-2-3：2004 (IEC 60534-2-3 翻訳) JIS B 8471：2004「水用電磁弁」 JIS B 8472：2008「蒸気用電磁弁」 JIS B 8473：2007「燃料用電磁弁」
	従来の表示		

2. 空気圧機器解説

空気圧機器の流量特性は、従来の有効断面積 **S** と容量係数 **Cv** にて表示してきましたが、JIS が改訂され (**JIS B 8390：2000**)、音速コンダクタンス **C** と臨界圧力比 **b** の対によって、表示することになりました。

- 音速コンダクタンス **C**：チョーク流れ状態の機器の通過質量流量を上流絶対圧力と標準状態の密度の積で割った値。(sonic conductance)
 $S \div 5.0C$ (Cにより従来通りのサイジングが可能です。)
- 臨界圧力比 **b**：この値より小さいとチョーク流れになる圧力比(下流圧力/上流圧力) (critical pressure ratio)
- 有効断面積 **S** (mm²)：空気タンクに取り付けた機器からチョーク流れの状態で放出したとき、空気タンク内の圧力変化から計算で導いた摩擦や縮流のない理想的な絞りの断面積の値。

※チョーク流れ：上流圧力が下流圧力に対して高く、機器のある部分で速度が音速に達している流れ。気体の質量流量は上流圧力に比例し下流圧力には依存しない。(Choked flow)

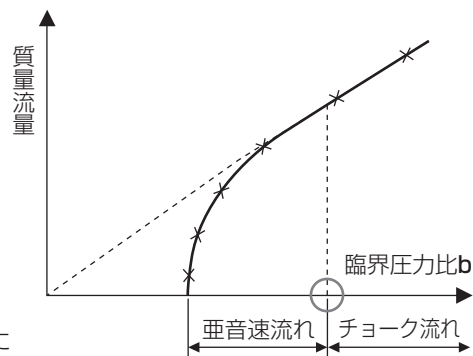


図1 上流圧力に対する質量流量特性

流量計算式

実用単位により次のように表されます。

- $\frac{P_2}{P_1} \leq b$ のとき、チョーク流れ

$$Q = 600 \times C \times P_1 \times \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \quad \text{..... (1)}$$

- $\frac{P_2}{P_1} > b$ のとき、亜音速流れ

$$Q = 600 \times C \times P_1 \times \sqrt{1 - \left[\frac{\frac{P_2}{P_1} - b}{1 - b} \right]^2} \times \sqrt{\frac{293}{273 + T}} \quad \text{..... (2)}$$

Q：標準状態での流量 L/min(ANR)
C：音速コンダクタンス [dm³/(s・bar)]
b：臨界圧力比
S：有効断面積 mm²
P₁：一次側絶対圧力 MPa(abs)
P₂：二次側絶対圧力 MPa(abs)
T：空気の温度 °C

有効断面積Sにて計算を行う場合は、上式にC=S/5にて求めた値 Cを上式に代入して求めます。

亜音速流れの場合は、(2) 式にb=0.5を代入して求めます。

3. 流体制御機器解説

流体制御機器の流量特性は、容量係数 **Cv** にて表示していました。旧IEC規格に準じて一時、SI単位に統一の意味からも容量係数 **Av** にて表示変更する動きがありました。しかし、「JIS B 2005-2-3：2004」の改正で調節弁の容量係数から **Av** 値が削除され、**Kv** 及び **Cv** の2種類となりました。したがって流体制御機器の流量特性は、従来通りの **Cv** 表示を継続していきます。**Av** 値に関しては、必要に応じて換算値を参考に掲載します。

- 容量係数 **Cv**：非SIの調節弁容量係数ですが、広く全世界で使用されています。差圧が1psiの時にバルブ（供試機器）を流れる40～100°Fの上水が1分間に流れるU.S.galの数値

$$Cv = Q \sqrt{\frac{\rho}{\rho_w} \frac{1}{\Delta P}} \dots\dots\dots (3)$$

Cv：容量係数
Q：流量 [U.S.gal/min] (1U.S.gal/min=6,309 × 10⁻⁵m³/s)
ρ：流体の密度 [lb/ft³] (1b/ft³=16,018kg/m³)
ρ_w：40°F～100°F (4°C～38°C) の水の密度 [lb/ft³]
ΔP：圧力差 [psi] (1psi=6.8948kPa)

- 容量係数 **Av**：圧力差が1Paのとき、バルブ（供試機器）を流れる上水の流量を m³/s で表す数値。次の式によって算出します。

$$Av = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} \dots\dots\dots (4)$$

Av：容量係数 [m²]
Q：流量 [m³/s]
ρ：流体の密度 [kg/m³]
ΔP：圧力差 [Pa]

流量計算式

実用単位により次のように表されます。

- 容量係数 **Cv**

液体の場合：

$$Q = 45.58 Cv \sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \dots\dots\dots (5)$$

Cv：流量係数
Q：流量 [ℓ/min]
ΔP：圧力差 [MPa]
G：比重 [水 G=1]

蒸気の場合：

$$P_2 \leq \frac{P_1}{2} \text{ の場合 } W = \frac{99 Cv P_1}{K} \dots\dots\dots (6)$$

$$P_2 > \frac{P_1}{2} \text{ の場合 } W = \frac{198 Cv \sqrt{(P_1 - P_2) P_2}}{K} \dots\dots\dots (7)$$

Cv：流量係数
W：流量 [kg/h]
P₁：1次側絶対圧力 [MPa]
P₂：2次側絶対圧力 [MPa]
K：(1 + 0.0013ts) **ts**：過熱度
 (飽和蒸気 K=1)

流量計算式

実用単位により次のように表されます。

● 容量係数 A_v

液体の場合：

$$Q = 1.9 \times 10^6 A_v \sqrt{\frac{\Delta P}{G}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

Q : 流量 [ℓ/min]
 A_v : 容量係数 [m^2]
 ΔP : 圧力差 [MPa]
 G : 比重 [水=1]

蒸気の場合：

$$Q = 8.3 \times 10^6 A_v \sqrt{\Delta P (P_2 + 0.1)} \quad \dots\dots\dots (9)$$

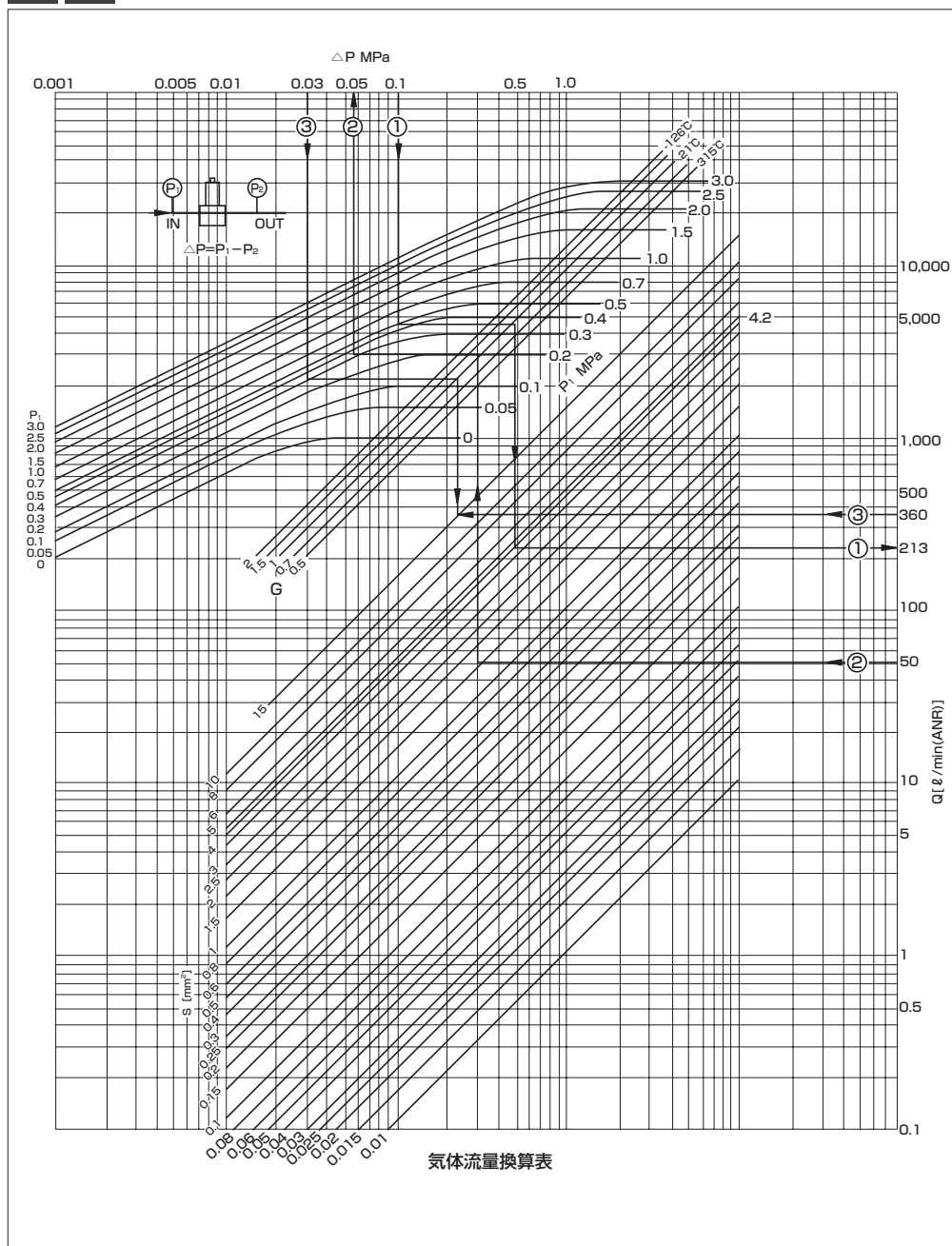
Q : 流量 [kg/h]
 A_v : 容量係数 [m^2]
 ΔP : 圧力差 [MPa]
 P_1 : 上流圧力 [MPa] : $\Delta P = P_1 - P_2$
 P_2 : 下流圧力 [MPa]
 P_1, P_2 はゲージ圧力

容量係数の換算

$$A_v = 28 \times 10^{-6} K_v = 24 \times 10^{-6} C_v \quad \dots\dots\dots (10)$$

K_v : 圧力差が1 barのとき、バルブを流れる5～40℃の温度の上水の流量を m^3/h で表す数値
 C_v : 圧力差が1 lbf/in² (psi) のとき、バルブを流れる60 ℉の上水の温度の流量をUS gal/minで表す数値
 空気用の K_v 、 C_v とは試験方法が異なるので数値は一致しません。

空気



● 例1：
($S=4.2\text{mm}^2$)に $P_1=0.5\text{MPa}$ 、 $P_2=0.4\text{MPa}$ ($\Delta P=P_1-P_2=0.1\text{MPa}$)の空気を流した時の流量は

$Q=226\text{ l/min(ANR)}$

● 例2：
 $P_1=0.3\text{MPa}$ で $S=1.5\text{mm}^2$ のバルブを使用して 50 l/min(ANR) 流した場合の圧力損失は

$\Delta P=0.057\text{MPa}$

● 例3：
 $P_1=0.3\text{MPa}$ 、 $\Delta P=0.03\text{MPa}$ の圧力で 360 l/min(ANR) 流量を得たい場合、有効断面積はいくらのバルブを使用すればよいか

$S=16.7$

注1：表中の有効断面積(S)は15まで示されています。それを越える際は有効断面積(S)及び流量の双方を同率ケタ上げて使用してください。

例：有効断面積(S)20の場合は、2の所を使用し、流量を10倍して算出することになります。

注2：空気温度 20°C と仮定します。

流量算出方法

有効断面積から算出する場合

SI単位

● $\frac{P_2}{P_1} \leq 0.5$ のとき(チョーク流れ)

$$Q = 120 \times S \times P_1 \times \sqrt{\frac{293}{273+T}}$$

● $\frac{P_2}{P_1} > 0.5$ のとき(亜音速流れ)

$$Q = 240 \times S \times \sqrt{P_2 \times (P_1 - P_2)} \times \sqrt{\frac{293}{273+T}}$$

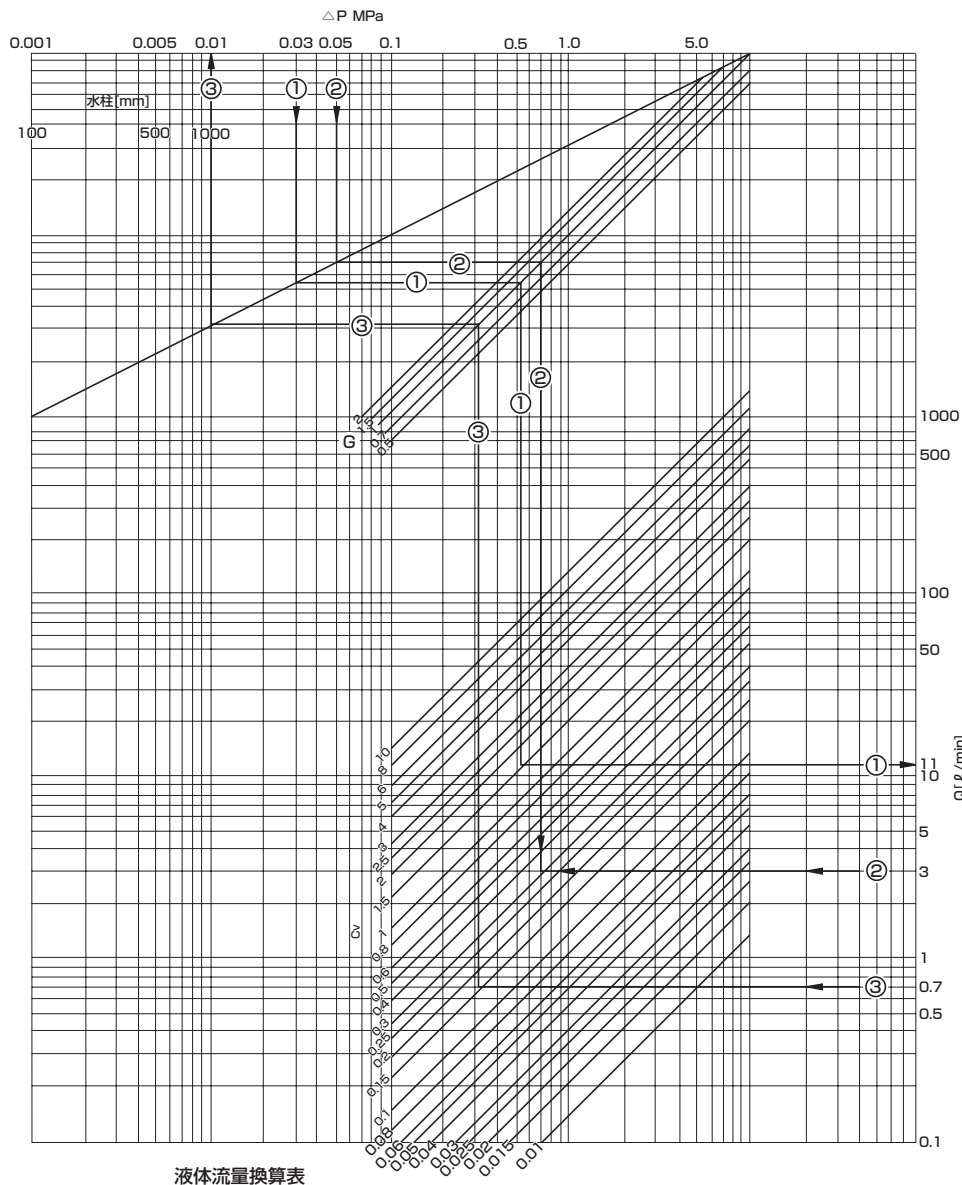
Q : 流量 l/min(ANR)

P_1 : 1次側絶対圧力 MPa(abs)

P_2 : 2次側絶対圧力 MPa(abs)

S : 有効断面積 mm^2

水



● 例1：
Cv1.5のバルブに水(比重=1)を
△P=0.03MPa(P₁-P₂)で流した
場合の流量はいくらか

Q=11.8ℓ /min

● 例2：
△ P=0.05MPaで水(比重=1)を
3ℓ /min流すのに必要な Cv値

Cv=0.29

● 例3：
Cv=0.15のバルブで水(比重=1)
を0.7ℓ /min流した場合の圧力損失

△ P=0.01MPa

注1：表中のCv値は 10まで示さ
れています。それを越える際
は、Cv値及び流量Qの双方
を同率ケタ上げて使用して
ください。

例：Cv値15の場合は、1.5
の所を使用し流量を10
倍して算出するというこ
とになります。

流量算出方法

SI単位

$$Q = 45.58 C_v \frac{\sqrt{P_1 - P_2}}{\sqrt{G}}$$

Q：流量 ℓ/min

P₁：1次側圧力 MPa (ゲージ圧力)

P₂：2次側圧力 MPa (ゲージ圧力)

G：比重(水=1)

Cv：流量係数

