

商品名・形番で検索

商品名 巻頭1
形番アルファベット順インデックス 巻末12

商品体系一覧で検索

各シリーズの外観と商品概要で選定できます。 巻頭3

CADデータ利用のご案内

巻頭7

ホームページのご案内

巻頭9

機種選定システムのご案内

巻頭10

⚠ 使用上の注意事項

※各商品の注意事項は、本文中の各機種シリーズ個別 巻頭17
注意事項を必ずお読みください。

流量特性の表示方法について

巻頭11

保護構造について

巻頭16

CEマーキングについて

巻末2

CKD RoHS対応について

巻末4

ISO9001・ISO14001の認証取得について

巻末6

索引（アルファベット順インデックス）

巻末12

国際単位系(SI単位)について

回路図記号一覧表

CKDホームページに掲載しております。

<https://www.ckd.co.jp/kiki/jp/>

圧力スイッチ

>>> 1ページ

流量センサ

>>> 219ページ

流量コントローラ

>>> 517ページ

マルチモニタ

>>> 577ページ

商品群

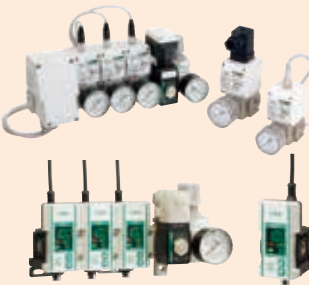
商品名

ページ



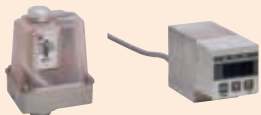
電子式圧力スイッチ

>>> 3ページ



空気用
着座・密着確認・刃具折れ
検出スイッチ

>>> 97ページ



クーラント用圧力スイッチ

>>> 209ページ



気体用流量センサ

>>> 221ページ



液体用流量センサ

>>> 419ページ



気体用流量コントローラ

>>> 517ページ



マルチモニタ

>>> 577ページ

デジタル圧力センサ
PPX

8

デジタル表示付電子式圧力スイッチ
(パレクトプレッシャスイッチ)
PPD3-S

40

デジタル表示付電子式圧力スイッチ
PPG-D

60

電子式小形圧力スイッチ (パレクトプレッシャスイッチ)
PPE

72

電子式小形圧力スイッチ (パレクトプレッシャスイッチ)
PPE-□A

80

電子式小形圧力スイッチ (パレクトプレッシャスイッチ)
PPEV-□A

86

モジュラータイプセレックスF.R.L
レギュレータ取付専用 デジタル圧力センサ
PPR

92

デジタルギャップスイッチ
GPS3

100

着座確認スイッチ (ギャップスイッチ)
GPS2

125

密着確認スイッチ
HPS

152

刃具折れ検出スイッチ
TLPS

180

機械式クーラント用圧力スイッチ
CPE

210

電子式クーラント用圧力スイッチ
CPD

214

小形流量センサ ラピフロー®
FSM3

229

小形流量センサ ラピフロー® 分離表示器
FSM2-D

355

気体用超小形流量センサ ラピフロー®
FSM-X/V/VFM

369

圧縮空気用流量センサ 表示分離形 フルーレックス®
PFD

403

カルマン渦式流量センサ フルーレックス®
WFK2

421

静電容量式電磁流量センサ
WFC

447

カルマン渦式水用流量センサ フルーレックス®
WFK3000

465

水集積ユニット
WXU

483

小形流量コントローラ ラピフロー®
FCM

517

マルチモニタ
MD

577

圧力スイッチ >>> 1ページ

空気用圧力スイッチ



掲載ページ 3ページ〜

空気用圧力センサ

電子式圧力スイッチ

■ パレクトプレッシャスイッチ

シリーズ	圧力範囲	特 長	ページ
PPX	−100kPa〜1000kPa	標準タイプ、高機能タイプを用意。 圧力の「現在値」「設定値」を ツイン表示。3色デジタル表示	10
PPD3-S	−100kPa〜980kPa	ステンレスダイアフラムセンサタイプ	42
PPG-D	−101.3kPa〜100.0kPa	サイズ□31mmデジタル 圧力センサ	62
PPE	−100kPa〜1000kPa	センサ・アンプー一体形 表示なし 超小形取付簡単	72
PPEV	−100kPa〜1.0MPa	幅10mmの小形形状、 高精度、高信頼性	86
PPR	−100kPa〜1.0MPa	モジュラータイプセレックス F.R.L レギュレータ取付専用	92

空気用圧力スイッチ



掲載ページ 97ページ〜

空気用圧力センサ

着座・密着確認・刃具折れ検出スイッチ

■ 着座確認スイッチ(デジタルギャップスイッチ)

シリーズ	検出距離範囲	特 長	ページ
GPS3	0.03〜0.4mm	単体	104
MGPS3		マニホールドタイプ(2連〜6連)	108
UGPS3	0.02〜0.15mm	ニードル付電磁弁、減圧弁を 組み込んだ汎用ユニットタイプ	110

■ 着座確認スイッチ(ギャップスイッチ)

シリーズ	オリフィス径	特 長	ページ
GPS2	φ0.5、0.7	単体	126
MGPS2	φ0.5、0.7	マニホールドタイプ(2連〜5連)	132
UGPS2	φ0.5、0.7	ニードル付電磁弁、減圧弁を 組み込んだ汎用ユニットタイプ	136

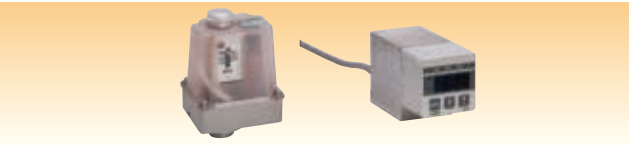
■ 密着確認スイッチ

シリーズ	オリフィス径	特 長	ページ
HPS	φ0.5、0.7、1.0	単体	154
MHPS	φ0.5、0.7、1.0	マニホールドタイプ(2連〜5連)	160
UHPS	φ0.5、0.7、1.0	ニードル付電磁弁、減圧弁を 組み込んだ汎用ユニットタイプ	164

■ 刃具折れ検出スイッチ

シリーズ	オリフィス径	特 長	ページ
TLPS	φ0.3	単体	182
MTLPS	φ0.3	マニホールドタイプ(2連〜5連)	188
UTLPS	φ0.3	ニードル付電磁弁、減圧弁を 組み込んだ汎用ユニットタイプ	192

クーラント用圧力スイッチ



クーラント用圧力スイッチ

■ 機械式クーラント用圧力スイッチ

シリーズ	接続口径	特 長	ページ
CPE	Rc1/4	クーラント液から空気まで、0.05〜 0.8MPaの広範囲の圧力設定が可能	210

■ 電子式クーラント用圧力スイッチ

シリーズ	圧力範囲	特 長	ページ
CPD	0〜7MPa	クーラント液・その他液体用 センサアンプー一体表示付	214

流量センサ >>> 219ページ

気体用流量センサ



掲載ページ 221ページ〜

気体用流量センサ

小形流量センサ ラピフロー®

■ 高精度・高速応答 表示一体形/表示分離形 FSM3

シリーズ	流量範囲	片方向/双方向	特 長	ページ
FSM3-□005	0〜500/-500〜500mL/min	高精度。 高速応答。 ニードル弁一体形。 表示分離器を用意。 回転表示できる 液晶ディスプレイ。 パネルマウント可能。 取付姿勢自由。 豊富な継手バリエー ション。	229	
FSM3-□010	0〜1000/-1000〜1000mL/min			
FSM3-□020	0〜2.00/-2.00〜2.00L/min			
FSM3-□050	0〜5.00/-5.00〜5.00L/min			
FSM3-□100	0〜10.00/-10.00〜10.00L/min			
FSM3-□200	0〜20.0/-20.0〜20.0L/min			
FSM3-□500	0〜50.0/-50.0〜50.0L/min			
FSM3-□101	0〜100.0/-100.0〜100.0L/min			
FSM3-□201	0〜200/-200〜200L/min			
FSM3-□501	0〜500/-500〜500L/min			
FSM3-□102	0〜1000/-1000〜1000L/min			



■ 耐環境仕様 表示一体形/表示分離形 FSM3

シリーズ	流量範囲	片方向/双方向	特 長	ページ
FSM3-□005	0〜500/-500〜500mL/min	FSM3シリーズの 特長そのままに IP65相当の保護構造 を有した 小形流量センサ。 オプションでATEX 指令にも対応。	323	
FSM3-□010	0〜1000/-1000〜1000mL/min			
FSM3-□020	0〜2.00/-2.00〜2.00L/min			
FSM3-□050	0〜5.00/-5.00〜5.00L/min			
FSM3-□100	0〜10.00/-10.00〜10.00L/min			
FSM3-□200	0〜20.0/-20.0〜20.0L/min			
FSM3-□500	0〜50.0/-50.0〜50.0L/min			
FSM3-□101	0〜100.0/-100.0〜100.0L/min			
FSM3-□201	0〜200/-200〜200L/min			
FSM3-□501	0〜500/-500〜500L/min			
FSM3-□102	0〜1000/-1000〜1000L/min			

■ 分離表示器 FSM2-D

シリーズ	設定可能流量レンジ	特 長	ページ
FSM2-D	5,10,50,100,500,1000 [mL] 2,4,5,10,12,20,25,32,50,100, 200,500,1000,1500 [L]	FSM3シリーズ専用の分離表示機。 FSM3表示一体形/表示分離形を接続 すると流量レンジなどを自動認識。	355



■ 超小形・超高速応答 アナログ出力タイプ FSM-X

シリーズ	流量範囲 L/min	片方向(双方向)	特 長	ページ
FSM-X-A□005	0〜0.5 (−0.5〜0.5)	センサヘッドを分離す ることにより超小形化 を実現。	372	
FSM-X-A□010	0〜1 (−1〜1)			
FSM-X-A□050	0〜5 (−5〜5)			
FSM-X-A□100	0〜10 (−10〜10)			

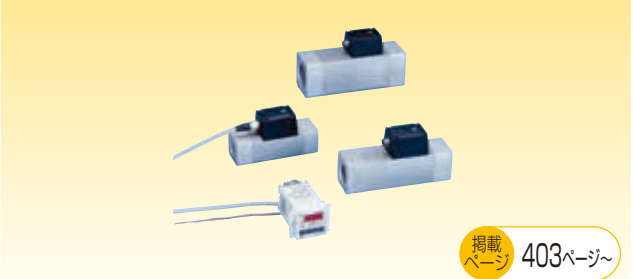
■ 超小形 アナログ出力タイプ/スイッチ出力タイプ FSM-V

シリーズ	流量範囲 L/min	特 長	ページ
FSM-V-□R0005	−0.05〜+0.05	正逆流れを容易に 測定。 真空吸着・真空破壊 の検出管理に最適。	378
FSM-V-□R0010	−0.1〜0.1		
FSM-V-□R0050	−0.5〜0.5		
FSM-V-□R0100	−1〜1		
FSM-V-□R0500	−5〜5		
FSM-V-□R1000	−10〜10		

■ 超小形インラインフィルタ FSM-VFM

シリーズ	接続口径	特 長	ページ
FSM-VFM	φ1.8、φ4、M5	超小形、省スペースの FSMシリーズ専用 インラインフィルタ	394

気体用流量センサ



掲載ページ 403ページ〜

気体用流量センサ

圧縮空気用流量センサ フルーレックス®

■ 表示分離形 PFD

シリーズ	流量範囲 L/min (normal)	特 長	ページ
PFD-501	25〜500	幅広い流量をカバー。 圧縮空気の流量検出。	406
PFD-102	50〜1000		
PFD-202	100〜2000		
PFD-402	200〜4000		
PFD-802	400〜8000		
PFD-163	800〜16000		

流量センサ >>> 219ページ

液体用流量センサ



掲載ページ 421ページ~

液体用流量センサ

液体用流量センサ フルーレックス®

■ カルマン渦式

シリーズ	流量測定範囲	特 長	ページ
WFK2-005	0.4~5L/min	広い流量測定範囲 IO-Link構成 各種設定が可能な 多機能を装備	426
WFK2-020	1.6~20L/min		
WFK2-050	4.0~50L/min		
WFK2-100	8.0~100L/min		
WFK2-250	20~250L/min		



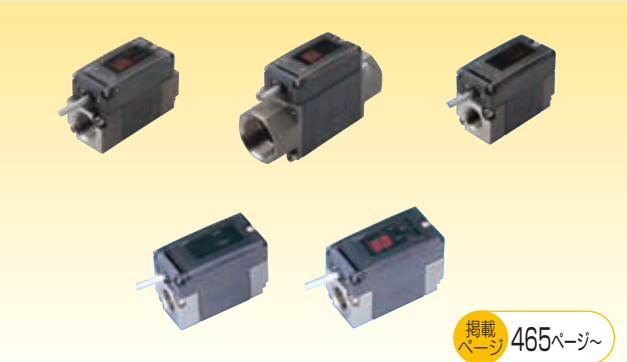
掲載ページ 447ページ~

液体用流量センサ

静電容量式電磁流量センサ

■ 静電容量式

シリーズ	流量測定範囲	特 長	ページ
WFC-150	0.5~15L/min	スルー構造で異物に強い	450
WFC-600	2.0~60L/min		



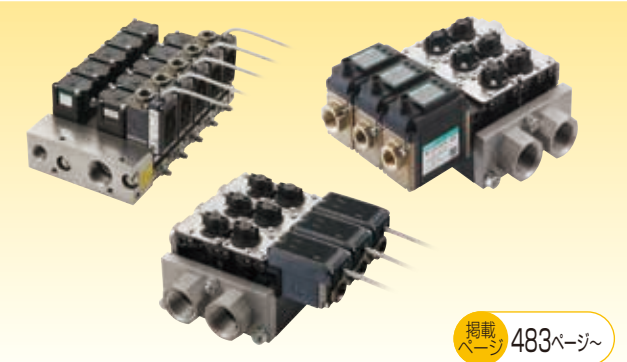
掲載ページ 465ページ~

液体用流量センサ

水用流量センサ

■ カルマン渦式

シリーズ	流量測定範囲	特 長	ページ
WFK3000	0.5~40、 1.5~12L/min	小形・機器組込タイプ	468



掲載ページ 483ページ~

水集積ユニット

シリーズ	特 長	ページ
WXU-H	1流体制御	486
WXU-HC	1流体制御	486
WXU-J	1流体制御	492
WXU-P	2流体制御	496

流量コントローラ >>> 517ページ

気体用流量コントローラ



掲載ページ 517ページ~

気体用流量コントローラ

小形流量コントローラ ラピフロー®

■ 標準モデル

シリーズ	流量範囲	特 長	ページ
FCM-9500	0～0.5L/min	小形・高速・多機能な 流量コントローラ。 適応流体は、空気、 窒素、アルゴン、酸素、 都市ガス、メタン、 プロパン、水素、 ヘリウム	524
FCM-0001	0～1L/min		
FCM-0002	0～2L/min		
FCM-0005	0～5L/min		
FCM-0010	0～10L/min		
FCM-0020	0～20L/min		
FCM-0050	0～50L/min		
FCM-0100	0～100L/min		

■ 低差圧モデル

シリーズ	流量範囲	特 長	ページ
FCM-L9500	0~0.5L/min	バーナーの火力制御 等の供給圧力の低い 燃焼ガスの流量制御 が可能に。	524
FCM-L0001	0~1L/min		
FCM-L0002	0~2L/min		
FCM-L0005	0~5L/min		
FCM-L0010	0~10L/min		

マルチモニタ >>> 577ページ



掲載ページ 577ページ~

マルチモニタ

■ マルチモニタ

シリーズ	流量/圧力範囲	特 長	ページ
MD	-100~980	流量・圧力の遠隔監視に。	580

ホームページのご案内

ホームページにてさまざまな情報をご提供しております。
ぜひご利用ください。

カタログ

CAD

取扱説明書

メンテナンス部品

ソフトウェア

機種選定

FAQ

技術情報

規格対応品情報

コラム

イベント情報

セミナー

必要な情報がここで見つかります

欲しい商品が探せます

用途別に適した商品が見つかります

最新のニュースが確認できます

各商品ページには様々な情報を提供しています

商品軸、用途別に様々な情報を公開しています

機種選定システムのご案内

機種選定システムのご利用について

下記項目の選定をサポートするシステムをご提供しております。
機種選定・設計時にぜひご利用ください。

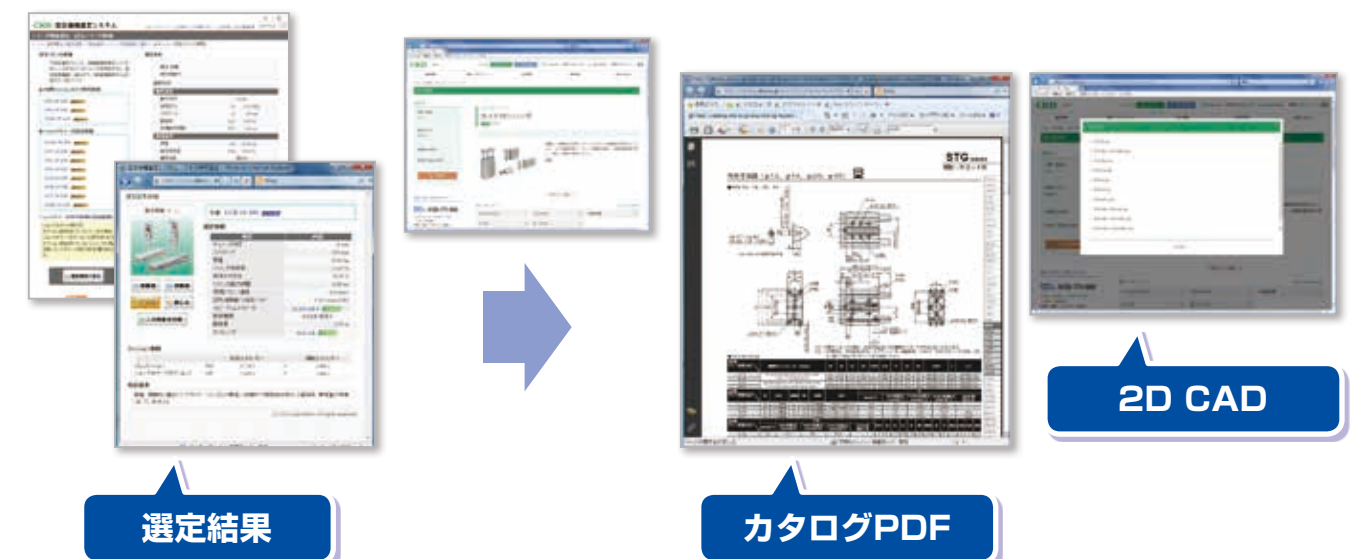
ホームページに公開しております

お客様の用途や使用条件に応じた製品を選定するためのシステムです。



※ダウンロード式ソフトウェアはお客様のセキュリティポリシーによりダウンロードできない場合があります。その際はお問い合わせください。

選定結果からカタログPDF、CADデータへ連動！



登録不要、いつでも利用可能！

CKD製品のカタログ、PDF、
CADデータ、機種選定など
さまざまなサービスをご用意。
一度ご覧ください。

<https://www.ckd.co.jp>

流量特性の表示方法について

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	単 位	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）
	従来の表示	Kv	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」

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限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）

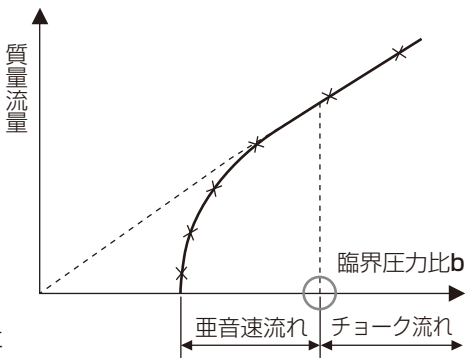


図1 上流圧力に対する質量流量特性

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

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

$\frac{P_2}{P_1} > b$ のとき、亜音速流れ

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

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 ℃

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**、**Av** を表示していました。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** および **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 **Cv** 値と **Kv** 値を掲載します。

- 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1 psi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

$$Cv=Q \sqrt{\frac{\rho}{\rho_w} \cdot \frac{1}{\Delta P}} \quad \text{..... (3)}$$

Cv：容量係数
Q：流量 [U.S.gal/min]（1 U.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℃～38℃）の水の密度 [lb/ft³]
ΔP：圧力差 [psi]（1psi=6.8948kPa）

- 容量係数 **Kv**：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 m³/h で表す数値

$$Kv=Q \sqrt{\frac{1 \times 10^5}{\Delta P} \cdot \frac{\rho}{1000}} \quad \text{..... (4)}$$

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

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：

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

蒸気の場合：

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

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

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

Cv：容量係数
W：流量 [kg/h]
P₁：一次側絶対圧力 [MPa]
P₂：二次側絶対圧力 [MPa]
K：(1 + 0.0013ts) ts：過熱度（飽和蒸気 K=1）

流量特性の表示方法について

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 Kv

液体の場合：

$Q=52.63Kv\sqrt{\frac{\Delta P}{G}}\dots\dots\dots(8)$

容量係数の換算

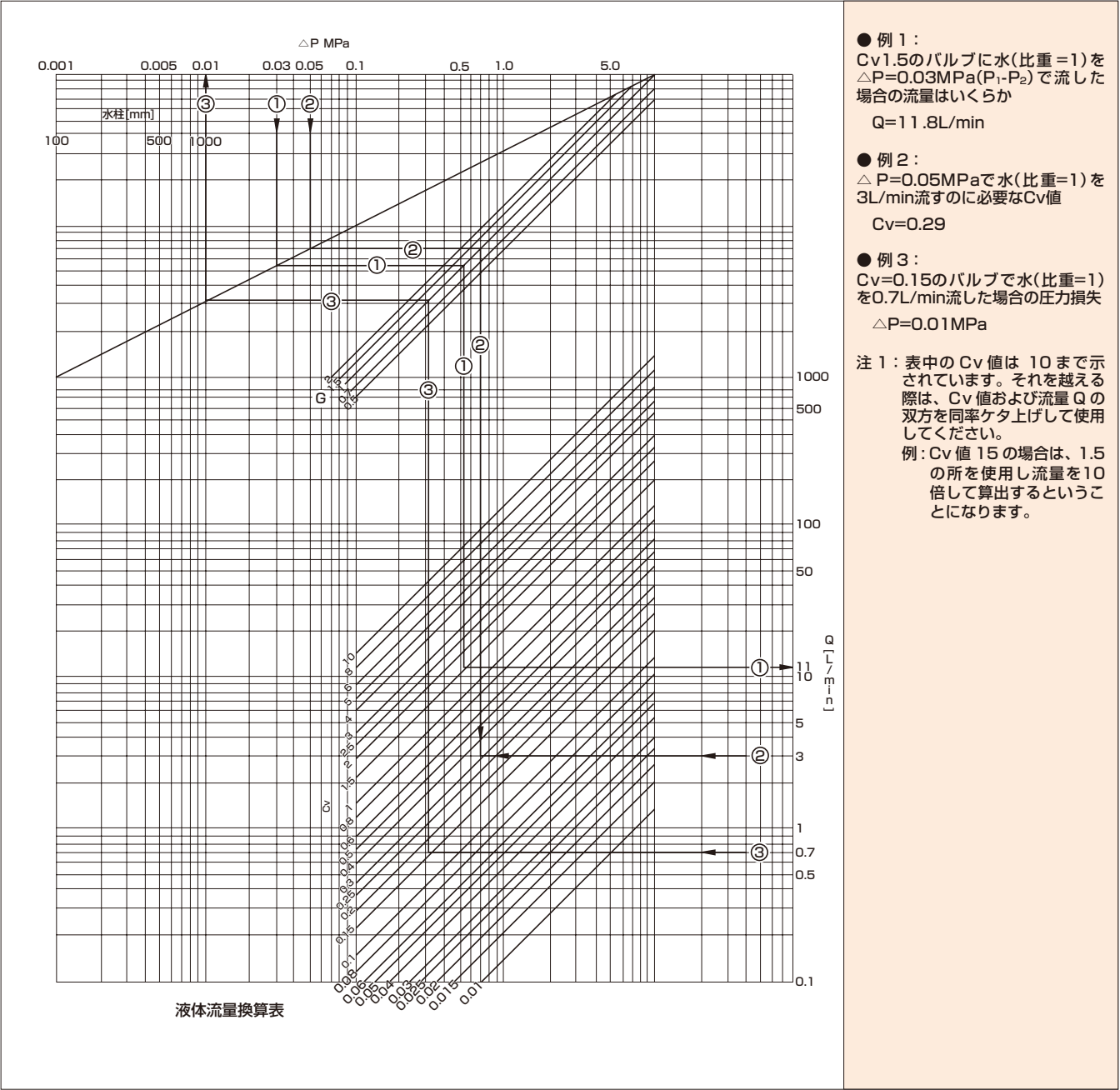
$Kv\div0.87\ Cv$

- Kv ：容量係数
Q ：流量 [L/min]
△P：圧力差 [MPa]
G ：比重 [水 G= 1]

Kv：圧力差が1barのとき、バルブを流れる5～40℃の温度の上水の流量をm³/hで表す数値
Cv：圧力差が1lbf/in² (psi) のとき、バルブを流れる60°Fの上水の温度の流量をUS gal/minで表す数値
空気用のKv、Cvとは試験方法が異なるので数値は一致しません。

流量換算表

水



流量算出方法

容量係数 Kv

$Q=52.63Kv\sqrt{\frac{\Delta P}{G}}$

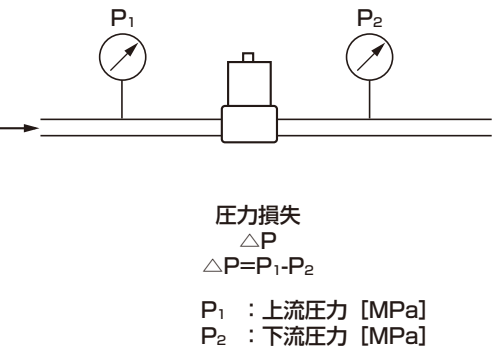
- Kv ：容量係数
Q ：流量 [L/min]
△P：圧力差 [MPa]
G ：比重 [水 G= 1]

容量係数の換算
 $Kv\div0.87Cv$

容量係数 Cv

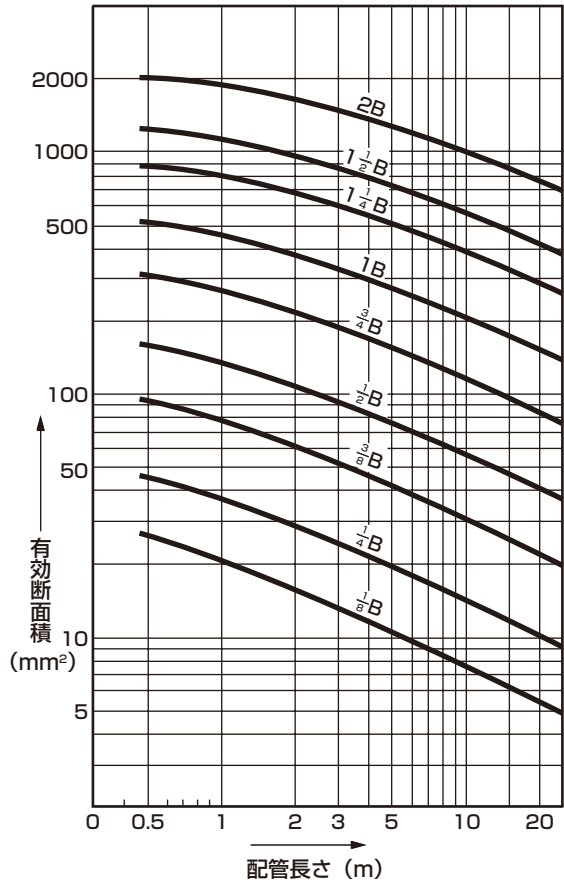
$Q=45.58Cv\sqrt{\frac{\Delta P}{G}}$

- Cv ：容量係数
Q ：流量 [L/min]
△P：圧力差 [MPa]
G ：比重 [水 G= 1]

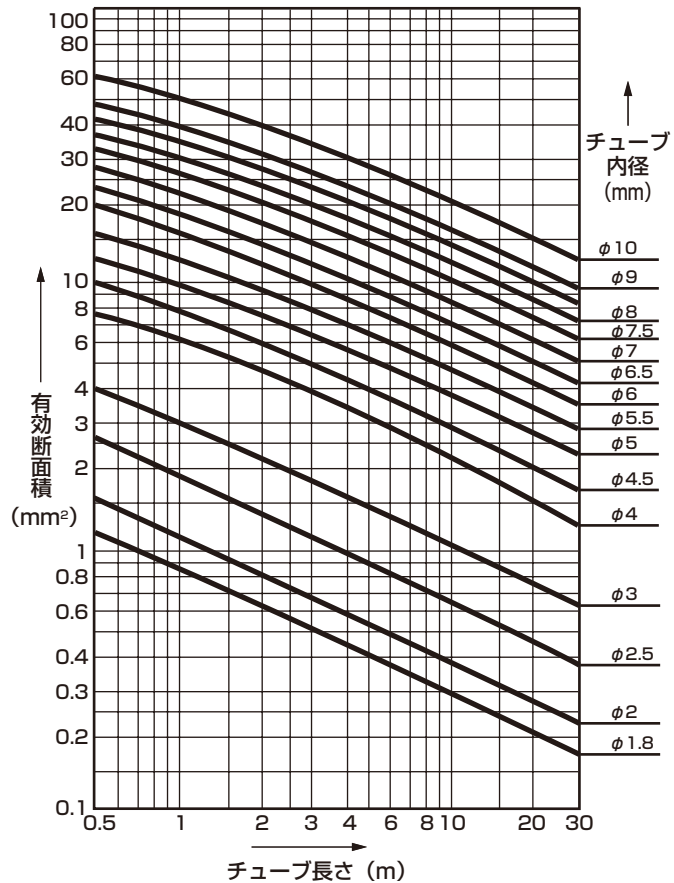


鋼管・ナイロンチューブの有効断面積とガス管の推奨最大流量表

鋼管の有効断面積



ナイロンチューブの有効断面積



ガス管の推奨最大流量表

呼称寸法	1/8B	1/4B	3/8B	1/2B	3/4B	1B	1 1/4B	1 1/2B
圧力降下 MPa(注1)	0.124	0.0707	0.0576	0.0425	0.0276	0.0209	0.0133	0.0105
入口圧力 MP a	推奨最大流量(L /min)							
0.05	127	244	518	838	1,465	2,460	3,870	5,150
0.1	146	282	598	965	1,690	2,828	4,460	5,950
0.15	163	314	668	1,076	1,885	3,150	4,960	6,630
0.2	179	344	730	1,180	2,060	3,450	5,430	7,280
0.3	206	395	840	1,360	2,375	3,900	6,300	8,400
0.4	230	442	940	1,520	2,660	4,450	7,000	9,360
0.5	252	485	1,030	1,660	2,920	4,875	7,700	10,250
0.6	272	523	1,110	1,800	3,140	5,250	8,300	11,050
0.7	292	558	1,185	1,920	3,350	5,620	8,870	11,800
0.8	308	592	1,260	2,035	3,560	5,970	9,430	12,570
0.9	324	623	1,325	2,140	3,745	6,290	9,900	13,220
1.0	340	654	1,395	2,250	3,930	6,600	10,400	13,880
1.2	370	717	1,510	2,450	4,280	7,150	11,250	15,040
1.4	398	763	1,625	2,624	4,590	7,700	12,100	16,200
1.5	410	790	1,680	2,710	4,740	7,930	12,550	16,780

(注1：入口圧力=0.5MPa)
ガス管長さ：10m

(備考)
配管距離が長くなるメインラインにおいては、空気を流したときにメインライン端で、どの程度の圧力降下が生じるのかを考慮する必要があります。
推奨最大流量というのは、実用上から判断して配管長さに対する圧力降下が許容できる範囲で推奨できる最大の流量という意味です。
従って、これ以上の流量が流せないということではなく、これ以上流すと圧力降下が大きくなるということです。

保護構造について

- 保護構造
- IEC (International Electrotechnical Commission:国際電気標準会議) 規格 (IEC60529)
- JIS C 0920 : 2003

IP-

保護特性記号 (International Protection)

第一特性数字 (外来固形物に対する保護階級)

第一特性数字	保護の程度	
0	無保護	保護なし
1	 ○ φ 50mm	直径50mm以上の固形物が内部に侵入しない。
2	 ○ φ 12.5mm	直径12.5mm以上の固形物が内部に侵入しない。
3	 2.5mm	直径2.5mm以上の固形物が内部に侵入しない。
4	 1mm	直径1.0mm以上の固形物が内部に侵入しない。
5	防塵形 	機器の正常な動作および安全性を阻害するほどの量のじんあいが侵入しない。
6	耐塵形 	じんあいが内部に侵入しない。

第二特性数字 (水の侵入に対する保護階級)

第二特性数字	保護の程度	
0	無保護	
1	 鉛直に落下する水滴に対する保護	鉛直に落下する水滴によって有害な影響のないもの。
2	 15度以内の傾斜した場合の鉛直に落下する水滴に対する保護	鉛直から両側に15度以内で傾斜で落ちてくる水滴によっても有害な影響を及ぼさない。
3	 散水に対する保護	鉛直から両側に60度までの角度で噴霧した水によっても有害な影響を及ぼさない。
4	 水の飛まつに対する保護	あらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を及ぼさない。
5	 噴流に対する保護	あらゆる方向からのノズルによる噴流水によっても有害な影響を及ぼさない。
6	 暴噴流に対する保護	あらゆる方向からの水の強い直接噴流によっても有害な影響を及ぼさない。
7	 水中への浸漬に対する保護	定められた条件で水中に没しても内部に水が入らない。
8	 潜水に対する保護	常時水中に没しても使用できる。



本製品を安全にご使用いただくために

ご使用になる前に必ずお読みください

当社製品を使用した装置を設計製作される場合には、装置の機械機構と空気圧制御回路または水制御回路とこれらをコントロールする電気制御によって運転されるシステムの安全性が確保できる事をチェックして安全な装置を製作する義務があります。

当社製品を安全にご使用いただくためには、製品の選定及び使用と取扱い、ならびに適切な保全管理が重要です。

装置の安全性確保のために、警告、注意事項を必ず守ってください。

なお、装置における安全性が確保できることをチェックして安全な装置を製作されるようお願い申し上げます。

警告

1 本製品は、一般産業機械用装置・部品として設計、製造されたものです。よって、取扱いは充分な知識と経験を持った人が行ってください。

2 製品の仕様範囲内でのご使用を必ずお守りください。

製品固有の仕様外での使用は出来ません。また、製品の改造や追加加工は絶対に行わないでください。
なお、本製品は一般産業機械用装置・部品での使用を適用範囲としておりますので、屋外（屋外仕様製品を除きます）での使用、および次に示すような条件や環境で使用する場合には適用外とさせていただきます。（ただし、ご採用に際し当社にご相談いただき、当社製品の仕様をご了解いただいた場合は適用となりますが、万一故障があっても危険を回避する安全対策を講じてください。）

- ① 原子力・鉄道・航空・船舶・車両・医療機械、飲料・食品などに直接触れる機器や用途、娯楽機器・緊急遮断回路・プレス機械・プレーキ回路・安全対策用など、安全性が要求される用途への使用。
- ② 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

3 装置設計・管理等に関わる安全性については、団体規格、法規等を必ずお守りください。
ISO4414、JIS B 8370(空気圧-システム及びその機器の一般規則及び安全要求事項)
JFPS2008(空気圧シリンダの選定及び使用の指針)
高圧ガス保安法、労働安全衛生法および その他の安全規則、団体規格、法規など。

4 安全を確認するまでは、本製品の取り扱いおよび配管・機器の取り外しを絶対に行わないでください。

- ① 機械・装置の点検や整備は、本製品に関わる全てのシステムにおいて安全であることを確認してから行ってください。
- ② 運転停止時も、高温部や充電部が存在する可能性がありますので、注意して行ってください。
- ③ 機器の点検や整備については、エネルギー源である供給空気や供給水、該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気は排気し、水漏れ・漏電に注意して行ってください。
- ④ 空気圧機器を使用した機械・装置を起動または再起動する場合、飛び出し防止処置等システムの安全が確保されているか確認し、注意して行ってください。

5 事故防止のために必ず、次頁以降の警告及び注意事項をお守りください。

■ ここに示した注意事項では、安全注意事項のランクを「危険」「警告」「注意」として区別してあります。

危険: (DANGER) 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定され、かつ危険発生時の緊急性（切迫の度合い）が高い限定的な場合。

警告: (WARNING) 取扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合。

注意: (CAUTION) 取扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合。

なお「注意」に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

保証について

1 保証期間

本製品の保証期間は、貴社のご指定場所への納入後1年間といたします。

2 保証範囲

上記保証期間中に明らかに当社の責任と認められる故障を生じた場合、本製品の代替品または必要な交換部品の無償提供、または当社工場での修理を無償で行わせていただきます。

ただし、次の項目に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

- ① カタログ、仕様書、取扱説明書に記載されている以外の条件・環境での取扱いならびにご使用の場合
- ② 耐久性（回数、距離、時間など）を超える場合、および消耗品に関する事由による場合
- ③ 故障の原因が本製品以外の事由による場合
- ④ 製品本来の使い方以外のご使用による場合
- ⑤ 当社が関わっていない改造または修理が原因の場合
- ⑥ 納入当時に実用化されていた技術では予見できない事由に起因する場合
- ⑦ 天災、災害など当社の責でない原因による場合

なお、ここでいう保証は、納入品単体に関するものであり、納入品の不具合により誘発される損害については除外させていただきます。

注）耐久性および消耗品については最寄りの当社営業所にお問合わせください。

3 適合性の確認

お客様が使用されるシステム、機械、装置への当社製品の適合性は、お客様自身の責任でご確認ください。

輸出に際しての注意事項

1 安全保障輸出管理について

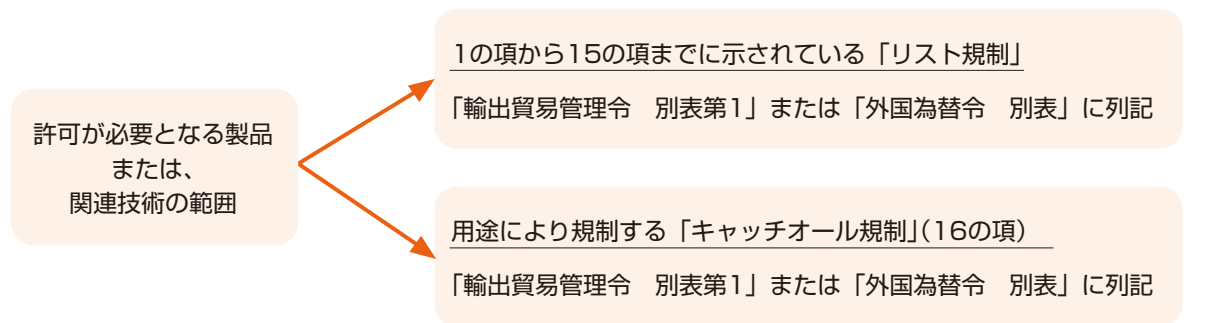
本カタログに記載の製品または関連技術の輸出、提供に際して、事前に許可が必要な場合があります。

国際的な平和・安全の維持を確保する目的で、製品または関連技術の輸出先または提供先により、事前に外国為替及び外国貿易法による許可を得ておくことが必要となる場合があります。

許可が必要となる製品または関連技術の範囲は「輸出貿易管理令 別表第1」または「外国為替令 別表」に列記されています。

この「輸出貿易管理令 別表第1」または「外国為替令 別表」は、下記の2種類から構成されています。

- ・項目ごとに1の項から15の項までにそれぞれ示されている「リスト規制」
- ・項目ごとの仕様を定めずに用途により規制する「キャッチオール規制」(16の項)



許可の申請手続は、

製品または関連技術と輸出先または提供先の組み合わせ内容により、経済産業省安全保障貿易審査課または各地の経済産業局で受付けています。

2 本カタログに掲載の製品または関連技術について

本カタログに記載の製品または関連技術は、外国為替及び外国貿易法のキャッチオール規制の対象となります。

よって、本カタログに記載の製品または関連技術を輸出または提供される場合は、兵器・武器関連用途に使用されるおそれのないよう、十分にご留意ください。

3 お問合せ先

本カタログに記載の製品または関連技術の安全保障輸出管理についてのお問い合わせは、最寄りの営業所へお願いいたします。

設定・選定時

1.仕様の確認

⚠警告

- 製品固有の仕様範囲で使用してください。
本カタログ記載の製品は、圧縮空気システムにおいてのみ使用されるように設計されています。仕様範囲外の圧力や温度では破壊や作動不良の原因となりますので、使用しないでください。
(仕様参照)
各機器の仕様に記載されている使用流体以外をご使用される場合は、当社にご相談ください。

2.安全のための設計

⚠警告

- 本製品は故障した際に人や物等に悪影響を与えないようあらかじめ必要な措置を施してください。

⚠注意

- 圧縮空気の特性を理解して空気圧回路を設計してください。
 - 緊急停止時の瞬時停止保持が必要な場合、機械式、油圧式、電気式と同等の機能は期待できません。
 - 空気の特性の圧縮性、膨張性による飛出現象、噴出現象、漏れ現象があります。
 - システム内の圧縮空気が排気できるように回路設計してください。
- 空気圧機器への潤滑方式を決め、正しいメンテナンスができるようにしてください。
 - 給油方式か？
無給油方式か？
を明記して潤滑油管理を実施してください。

- 漏れ電流による誤作動を避けるために漏れ電流の確認をしてください。
 - プログラマブルコントロールなどに使用する場合に漏れ電流が影響して誤作動する場合があります。

3.用途別設計

⚠注意

- 圧縮空気用のため性能に影響がない微少の漏れは許容しています。
漏れが不可の用途の場合は、当社にご連絡ください。

4.使用環境

⚠警告

- 製品は雨、水、直射日光を避けて設置してください。
- 製品は腐食のおそれがある雰囲気で使用しないでください。
このような環境での使用は損傷、作動不良の原因となります。
- オゾン発生環境下でのご使用は避けてください。
耐オゾンシリーズを用意していますので、供給エアにオゾンが発生している場合はご相談ください。

- 周囲温度が5℃以下の場合、回路中の水分が凍結し、作動不良等の不具合が発生する場合がありますため、水分を除去し凍結防止をしてください。

⚠注意

- 製品が使用環境に耐えることを確認して使用してください。
 - 機能的障害を受ける環境では使用できません。
例えば、高温、薬液雰囲気、薬品、振動、湿気、水滴、切削水、ガス雰囲気などの存在する特殊な環境。オゾン発生環境。

5.スペースの確保

⚠注意

- 空気圧機器の周囲には取付け、取外し、配線、配管作業のためのスペースを確保してください。

6.取扱説明書への明記

⚠注意

- メンテナンス条件を装置の取扱い説明書に明記してください。
 - 使用状況、使用環境、メンテナンスによって製品の機能が著しく低下し、安全性が確保できない場合が発生します。メンテナンスが正確であれば、製品機能を十分に発揮させることができます。

取付・据付・調整時

⚠注意

1.取付け

- 配管実施寸前まで空気圧機器包装袋または、配管ポートのシート用キャップは外さないでください。
 - 配管ポートのキャップを配管接続作業以前に外すと、配管ポートから異物が空気圧機器内部に入り、故障、誤作動などの原因になります。
- 空気圧機器の取付けには、配管で支持する取付方法をとらないでください。
- 配管実施寸前まで配管ポートのポート防塵シールは外さないでください。
 - 配管前に外しますと配管ポートから異物が入り、故障誤作動の原因になります。

2.運転前の確認

- 配管接続が完了して圧縮空気を供給する際、必ず、配管接続部分のすべての部分の空気漏れを確認してください。
 - 配管接続部分に漏洩検知液をはけで塗布して空気の漏れをチェックします。漏洩検知液が、プラスチックボウルに付着しないように注意してください。プラスチックボウルが破損する場合があります、危険です。

3.配管

- 配管接続時のシールテープの巻付け方法は、配管のねじ部分の先端から2mm以上内側の位置からねじの方向と反対方向に巻付けます。
 - シールテープが配管のねじ部分より先端に出ていますと、ねじ込みによって、シールテープが切断され切れ端となって電磁弁内部に入りこみ、故障の原因となります。



液状シール剤を使用する場合は、プラスチックボウルに付着しないように注意してください。プラスチックボウルが破損する場合があります危険です。

- 空気圧機器と接続された配管が、振動、ゆるみ、引張り現象によって離脱しないようにしてください。
 - 配管の離脱は危険な状態を発生させます。
- 配管材料にナイロンチューブやウレタンチューブを使用する場合は下記にご注意してください。
 - スパッタが飛散する雰囲気では、難燃性チューブまたは金属鋼管をご使用ください。
 - 油空圧兼用配管は、油圧ホースをご使用ください。

- スパイラルチューブに標準のワンタッチ継手を使用する場合は、チューブ根本をホースバンドで固定してください。回転が発生し、保持能力が減少します。
- 高温液体では、インロ・タイプのねじ締結継手をご使用ください。ワンタッチ継手は使用不可です。

- 配管接続部の結合部が装置の動き、振動、引張りなどによって外れないように配管してください。

- 配管の際は、空気圧機器に接続する直前にフラッシングを必ず実施してください。
 - 配管時に内部に入った異物が空気圧機器内部に入らないことが重要です。

- 配管接続時には適正トルクで締付けてください。
 - 空気漏れ、ねじ破損防止が目的です。
 - ネジ山にキズをつけないように、初めは手で締め込んでから工具をご使用ください。

【推奨値】

接続ねじ	締付トルク N・m
M3	0.3~0.6
M5	1~1.5
Rc1/8	3~5
Rc1/4	6~8
Rc3/8	13~15
Rc1/2	16~18
Rc3/4	19~40
Rc1	41~70

注：機種ごとに締付トルクが決まっているものはその値に従ってください。



4.空気圧源

- 空気圧機器を使用する回路の直前に空気圧フィルタを設置してください。

- 配管接続が完了して圧縮空気を供給する場合、急激に高い圧力が掛からないように供給してください。
 - 配管接続が外れ、配管チューブが飛びはねて、事故が発生します。
 - 注意：あまりゆっくりと圧縮空気を供給しますと、電磁弁内部のシール機構によってはシール圧力が発生しないため空気漏れ現象が生じる場合があります。

■ 空気の質

- 用途に応じ当社のクリーンエアシステム機器をご使用ください。
- 空気圧縮機の酸化油分やタール、カーボンなどが存在しない圧縮空気を使用してください。
- 固形異物が存在しない圧縮空気を使用してください。

使用・メンテナンス時

⚠注意

1. 分解・組立

- 空気圧機器の分解、組立を実施する場合、専門の知識を習得した作業者が行ってください。
 - 空気圧技能検定2級以上のレベルです。
- 空気圧の分解、組立てを実施する場合には該当製品の取扱説明書を熟読し、十分に理解して分解、組立て作業を行ってください。
 - 空気圧機器の構造と作動原理を理解して安全性が確保できる知識が必要です。

2. 保守・点検

- メンテナンスを行う場合は、事前に電源を切り、供給圧縮空気を止め、残圧のないことを確認してから行ってください。
 - 安全確保に必要な条件です。

MEMO