

クロダニューマティクス空気圧機器総合カタログ

---

# 技術資料

## カタログ記載の用語解説

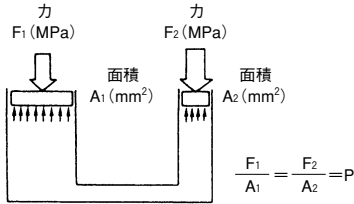
\*本カタログ記載の仕様数値は、この技術資料に基づいております。

# 技術資料

## 空気圧に関する主な法則

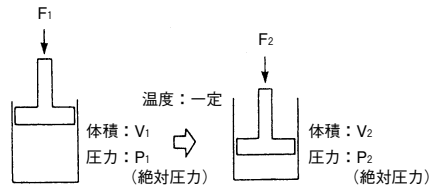
### ●パスカルの原理

力 (N) = 受圧面積 (mm<sup>2</sup>) × 圧力 (MPa)



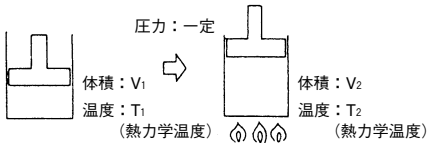
### ●ボイルの法則

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$



### ●シャルルの法則

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



### ●ボイル・シャルルの法則

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

$$PV = GRT$$

$$Pv = RT$$

- P：空气の絶対圧力 (Pa abs)
- V：空气の体積 (m<sup>3</sup>)
- G：空气の質量 (kg)
- R：空气のガス定数 (J/kg・K)
- T：空气の熱力学温度 (K)
- v：空气の比体積 (m<sup>3</sup>/kg)

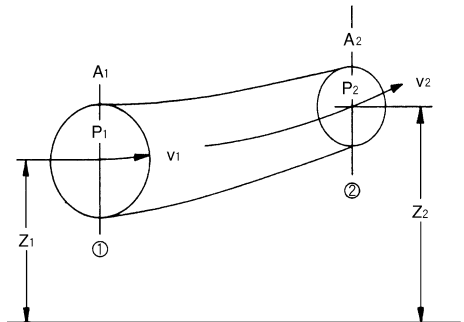
注) 熱力学温度は通常、絶対温度と呼ばれている。

### ●ベルヌーイの定理

$$\frac{v_1^2}{2} + \frac{P_1}{\rho} + gZ_1 = \frac{v_2^2}{2} + \frac{P_2}{\rho} + gZ_2 = H = \text{const.}$$

速度ヘッド
圧力ヘッド
位置ヘッド
トルヘッド

- v：流速 (m/s)
- P：圧力 (Pa)
- Z：位置 (m)
- ρ：密度 (kg/m<sup>3</sup>)
- g：重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)
- H：全水頭(単位質量当りの総エネルギー) (J/kg)



### ●空气の成分

成分	体積比	成分	体積比
窒素 N <sub>2</sub>	78.3	ネオン Ne	0.0012
酸素 O <sub>2</sub>	20.99	ヘリウム He	0.00043
アルゴン Ar	0.94	クリプトン Kr	0.000005
二酸化炭素 CO <sub>2</sub>	0.03	キセノン Xe	0.0000006
水素 H <sub>2</sub>	0.01		

# 空気圧に関する主な計算式

## ●ドレンの算出方法

### ドレン算出の手順

温度 $t_1$  (°C)、湿度 $\phi$  (%)の空気を圧縮し、圧力 $P$  (MPa)、  
温度 $t_2$  (°C)になったときのドレン量を算出する。

- ①表より温度 $t_1$  (°C)の飽和水蒸気量 $\gamma_1$  (g/m<sup>3</sup>)を求める。
- ②温度 $t_1$  (°C)、湿度 $\phi$  (%)の含有蒸気量 $W$  (g/m<sup>3</sup>)を求める。

$$W = \gamma_1 \times \frac{\phi}{100}$$

### 飽和水蒸気量表 (相対湿度100%)

		1°C単位における温度 (°C)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10°C 単位に おける 温度	60	129.8	135.6	141.5	147.6	153.9	160.5	167.3	174.2	181.6	189.0
	50	82.9	86.9	90.9	95.2	99.6	104.2	108.9	114.0	119.1	124.4
	40	51.0	53.6	56.4	59.2	62.2	65.3	68.5	71.8	75.3	78.9
	30	30.3	32.0	33.8	35.6	37.5	39.5	41.6	43.8	46.1	48.5
	20	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.0	24.3	25.7	27.2	28.7
	10	9.40	10.0	10.6	11.3	12.1	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3
	0	4.85	5.19	5.56	5.95	6.35	6.80	7.25	7.75	8.27	8.82
	-0	4.85	4.52	4.22	3.93	3.66	3.40	3.16	2.94	2.73	2.54
	-10	2.25	2.18	2.02	1.87	1.73	1.60	1.48	1.36	1.26	1.16

- ③表より $t_2$  (°C)の飽和水蒸気量 $\gamma_2$  (g/m<sup>3</sup>)を求める。

- ④ $t_2$  (°C)、圧力 $P$  (MPa)における飽和水蒸気量 $\gamma_P$  (g/m<sup>3</sup>)を求める。

$$\gamma_P = \gamma_2 \times \frac{0.1}{P+0.1}$$

- ⑤発生するドレン量 $W_P$  (g/m<sup>3</sup>)を求める。

$$W_P = W - \gamma_P$$

## ●熱力学温度

$$T = 273 + T_x$$

T : 熱力学温度 (K)

T<sub>x</sub> : セルシウス温度 (°C)

## ●空気中の音速

$$V = 331.5 + 0.61 T_x \quad (\text{m/s})$$

T<sub>x</sub> : 温度 (°C)

## ●セルシウス温度 (°C) とカ氏温度

(°F) の換算

セルシウス温度をT<sub>x</sub>、カ氏温度

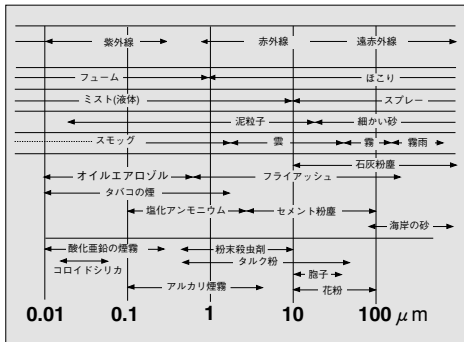
をT<sub>y</sub>とすると

$$T_y = \frac{9}{5} T_x + 32 \quad (^\circ\text{F})$$

$$T_x = \frac{5}{9} (T_y - 32) \quad (^\circ\text{C})$$

注) セルシウス温度は通常、摂氏温度と呼ばれている。

## ●大気中に含まれる物質の大きさ



空気圧システムに悪影響を及ぼす“オイルエアロゾル”はタバコの煙りとほぼ同じ粒径です。

(参考) 目視できる最小の粒径はおおよそ40 $\mu$ mです。

## ●JIS B 8392 空気圧-第1部: 汚染物質及び品質等級 (抜粋)

等級	固体粒子の濃度等級		水分の等級	オイルの等級
	粒径 d $\mu$ m	1m <sup>3</sup> 当たりの 最大粒子数	圧力露点 °C	油分総濃度 mg/m <sup>3</sup>
1	0.10 < d $\leq$ 0.5	100	$\leq$ -70	$\leq$ 0.01
2	0.10 < d $\leq$ 0.5	100,000	$\leq$ -40	$\leq$ 0.1
3	0.5 < d $\leq$ 1.0	10,000	$\leq$ -20	$\leq$ 1
4	1.0 < d $\leq$ 5.0	1,000	$\leq$ +3	$\leq$ 5
5	1.0 < d $\leq$ 5.0	20,000	$\leq$ +7	—
6	—	—	$\leq$ +10	—

(表の見方)

品質等級3,4,3とは、固体粒子の濃度等級が3 (粒子寸法0.5を超え1.0以下が1m<sup>3</sup>当たり10,000個以下)、水分の等級が4 (圧力露点+3以下)、オイルの等級が3 (最高オイル濃度1.0mg/m<sup>3</sup>以下) を示し、一般的なコンプレッサ・冷凍式ドライヤ・エアフィルタの組合せでの達成可能な空気状態を表しています。

# 技術資料

## 空気圧に関する主な計算式

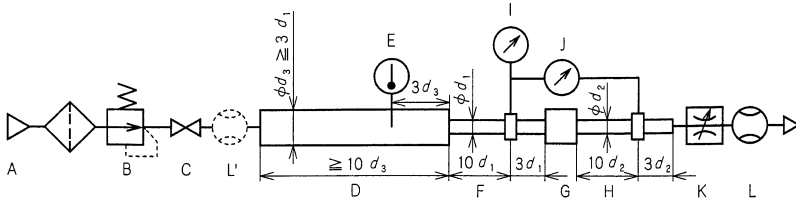
### ●流量特性表示

JIS B 8390:2000(ISO6358:1989)では電磁弁などの流量特性の表示は音速コンダクタンス(C)と臨界圧力比(b)で表示するように規定されます。従来の有効断面積S付属書Eに規定されています。

### 音速コンダクタンスCと臨界圧力比bの測定方法(JIS B 8390:2000より抜粋)

上流側と下流側に配管をする機器

図に示す試験回路に供試機器を配管接続し、上流圧力(P<sub>1</sub>)を0.3MPaを下回らない一定値に保持し、下流側の圧力を下げて行き最大流量(チョーク流量:Q<sub>m</sub>)、上流側温度(T)、上流側圧力(P<sub>1</sub>)、下流側圧力(P<sub>2</sub>)を測定します。次にチョーク流量の80%、60%、40%、20%の流量に設定しそれぞれの時のデータを測定します。



音速コンダクタンスCおよび臨界圧力比bは次の式から算出する。

$$C = \frac{Q_m}{\rho P_1} \sqrt{\frac{T_1}{T_0}} \quad b = 1 - \frac{\frac{\Delta p}{P_1}}{\sqrt{1 - \left(\frac{Q_n}{Q_m}\right)^2}}$$

### ●音速コンダクタンスと空気流量

①チョーク流れのとき  $\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} \leq b$

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{\frac{293}{T_0}}$$

②亜音速流れのとき  $\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} > b$

$$Q = 600 \times C (P_1 + 0.1) \sqrt{1 - \left[ \frac{\frac{P_2 + 0.1}{P_1 + 0.1} - b}{1 - b} \right]^2} \sqrt{\frac{293}{T_0}}$$

Q : 流量 (dm<sup>3</sup>/min(ANR))

注)dm<sup>3</sup>はℓ(リットル)と同一

P<sub>1</sub> : 上流側圧力 (MPa)

P<sub>2</sub> : 下流側圧力 (MPa)

T<sub>0</sub> : 温度 (K)

b : 臨界圧力比 (-)

C : 音速コンダクタンス (dm<sup>3</sup>/(s・bar))

### ●音速コンダクタンスと従来の流量表示

①有効断面積

$$S = 5.0C$$

②Cv値

$$C_v = \frac{0.211}{\sqrt{1-b}} C$$

# 技術資料

## 空気圧に関する主な計算式

### ●有効断面積

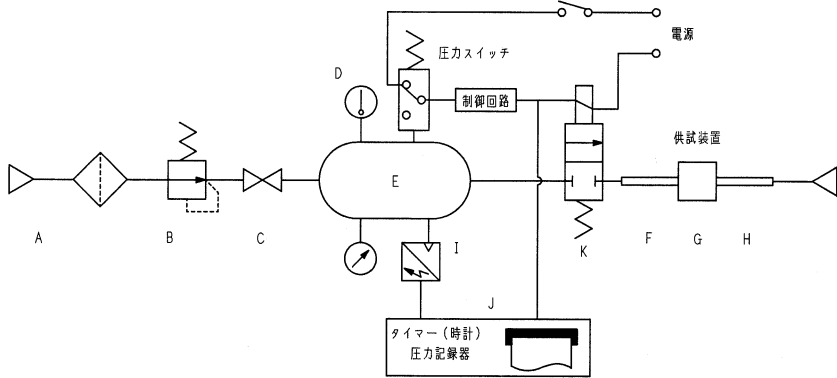
有効断面積の測定方法 (JIS B 8390-2000 付属書E 抜粋)

- ①タンク内圧力0.6MPaGを下回らない一定値になるように空気タンクに空気を充填し、空気タンク内の温度および圧力が定常状態になるまで放置する。
- ②放出前の空気タンク内温度T、空気タンク内圧力Psを測定する。
- ③供試機器または切換弁を操作し、空気タンク内圧力が0.025MPaGに下がるまで空気を放出し、放出時間tを測定する。
- ④空気タンク内圧力が定常値になるまで放置し、残存圧力Pを測定する。

有効断面積は次式により算出する。

$$S = \left[ 12.1V \frac{1}{t} \log_{10} \frac{P_0 + 0.100}{P + 0.100} \right] \sqrt{\frac{293}{T}}$$

- S : 有効断面積 (mm<sup>2</sup>)  
 V : 空気タンクの容積 (dm<sup>3</sup>)  
 t : 放出時間 (s)  
 P<sub>0</sub> : 放出前空気タンク内圧力 (MPa)  
 P : 放出後空気タンク内残存圧力 (MPa)  
 T : 放出前空気タンク内温度 (K)



### ●有効断面積と空気流量

- ①亜音速域  $P_L/P_H \leq 0.5$

$$Q = 240S \sqrt{P_L (P_H - P_L)} \sqrt{293/T}$$

- ②音速域  $P_L/P_H > 0.5$

$$Q = 120SP_H \sqrt{293/T}$$

- Q : 流量 (ℓ/min (ANR))  
 P<sub>H</sub> : 上流側圧力 (MPa abs)  
 P<sub>L</sub> : 下流側圧力 (MPa abs)  
 T : 温度 (K)  
 S : 有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

### ●Cv値と空気流量

$$Q = 687Cv \sqrt{\frac{(P_H - P_L)(P_H + P_L)}{T}}$$

- Q : 流量 (ℓ/min ANR)  
 P<sub>H</sub> : 上流側圧力 (MPa abs)  
 P<sub>L</sub> : 下流側圧力 (MPa abs)  
 T : 温度 (K)  
 Cv : Cv値

### Cv値と有効断面積

$$S = 18.45Cv$$

- S : 有効断面積 (mm<sup>2</sup>)  
 Cv : Cv値

●合成有効断面積

直列接続

$$\frac{1}{S^2} = \frac{1}{S_1^2} + \frac{1}{S_2^2} + \dots + \frac{1}{S_n^2}$$

S : 合成有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

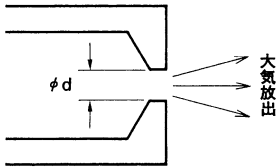
S<sub>n</sub> : 個々の有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

●単純オリフィスの有効断面積

$$S = 0.8 \times \frac{\pi}{4} d^2$$

S : 有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

d : オリフィス径 (mm)



ただし、オリフィス径に比べてノズルの肉厚が厚いときは適用は困難です。

●応答時間

電磁弁の応答時間は次のようになっている。

Pポートに圧力0.5MPaを加え、A、Bポートの一方に圧力検出装置を取付け、励磁回路に定格電圧を加えまたは切つてから、圧力検出装置に圧力が検出されるまでの時間を読む。応答時間は上記の方法で10~20回の測定を行い、この平均値で表わすのが一般的である。

並列接続

$$S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$$

S : 合成有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

S<sub>n</sub> : 個々の有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

●配管の有効断面積

$$S = \frac{\frac{\pi}{4} d^2}{\sqrt{\lambda \frac{\ell}{d} + 1}}$$

S : 有効断面積 (mm<sup>2</sup>)

d : 配管内径 (mm)

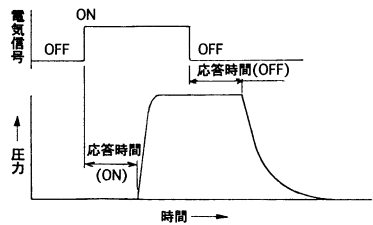
ℓ : 配管長さ (mm)

λ : 配管内の摩擦係数

鋼管=0.02

ナイロン・ウレタンチューブ=0.013

ただし、供給圧力が0.2MPa以下の低圧時での適用は困難です。



# 技術資料

## 空気圧で使用する主な単位

### ●法定単位と従来単位

圧力	1MPa=10.2kgf/cm <sup>2</sup> 1kPa=7.51mmHg 10Pa=0.102mmHg =0.102Torr
荷重	1N=0.12kgf 1mN=0.000102kgf
トルク	1N・m=0.102kgf・m 1N・cm=0.102kgf・cm
エネルギー	1J=0.102kgf・m =10.2kgf・cm 1mJ=0.0102kgf・cm
加速度	1m/s <sup>2</sup> =0.102G
応力	1N/mm <sup>2</sup> =0.102kgf/mm <sup>2</sup>
慣性モーメント	1kg・m <sup>2</sup> =1.02×10 <sup>-3</sup> kgf・cm・s <sup>2</sup> 1kg・m <sup>2</sup> =0.102kgf・cm・s <sup>2</sup>

### ●インチ系単位と法定単位

圧力	1psi (pound/square inch) = 0.006895MPa 100psi = 0.7MPa
流量	1CFM (cubic feet/min) = 28.317 ℓ/min 1SCFM = 28.317 ℓ/min (ANR)
長さ	1inch = 25.4mm 1feet = 30.48cm
面積	1sq.in = 6.4516cm <sup>2</sup>
体積	1cubic inch = 16.375cm <sup>3</sup> 1gallon (米) = 3.78541
質量	1lb (pound) = 0.4536kg
荷重・重量	1lbf (pound force) = 4.448N
トルク	1lbf・ft (pound force feet) = 1.356N・m
エネルギー	1ft・lbf (feet pound force) = 1.3582J

### ●単位の10の整数乗倍の接頭語

名 称	記号	大きさ	名 称	記号	大きさ
エクサ (exa)	E	10 <sup>18</sup>	デシ (deci)	d	10 <sup>-1</sup>
ペタ (peta)	P	10 <sup>15</sup>	センチ (centi)	c	10 <sup>-2</sup>
テラ (tera)	T	10 <sup>12</sup>	ミリ (milli)	m	10 <sup>-3</sup>
ギガ (giga)	G	10 <sup>9</sup>	マイクロ (micro)	μ	10 <sup>-6</sup>
メガ (mega)	M	10 <sup>6</sup>	ナノ (nano)	n	10 <sup>-9</sup>
キロ (kilo)	k	10 <sup>3</sup>	ピコ (pico)	p	10 <sup>-12</sup>
ヘクト (hecto)	h	10 <sup>2</sup>	フェムト (femto)	f	10 <sup>-15</sup>
デカ (deca)	da	10	アト (atto)	a	10 <sup>-18</sup>


注) 合成した接頭語は用いない。質量の単位の10の整数倍の名称は“グラム”に接頭語をつけて構成する。

## バルブのポートに関する新表示と従来表示

弁の種類	主要ポート					
	新または従来	入 力	出 力		排 気	
2ポート/2位置	新	1	2		—	
	従来	P	AまたはB		—	
3ポート/2位置 ノーマルクローズ	新	1	2		3	
	従来	P	AまたはB		R	
3ポート/2位置 ノーマルオープン	新	1	2		3	
	従来	P	AまたはB		R	
4ポート/2位置および3位置	新	1	2	4	3	
	従来	P	AまたはB	BまたはA	R	
5ポート/2位置および3位置	新	1	2	4	3	5
	従来	P	AまたはB	BまたはA	R <sub>1</sub> またはR <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> またはR <sub>1</sub>

# 配管用ねじ

## ●ねじの種類

記号	ねじの種類	規格	ねじ山の角度
R	管用テーパおねじ	JIS B 0203、ISO 7/1	
Rc	管用テーパめねじ	JIS B 0203、ISO 7/1	
Rp	管用テーパおねじに用いる管用平行めねじ	JIS B 0203、ISO 7/1	
G	管用平行おねじおよび管用平行めねじ	JIS B 0202、ISO 228/1	
NPT	一般用アメリカ管用テーパねじ	ANSI/ASME B1.20.1	
NPTF	ドライシールアメリカ管用テーパねじ	ANSI B 1.20.3、1.20.4	

## ●管用テーパねじ/R.Rc

テーパねじ部分がかみ合いシールするねじで、テーパねじ部分にシールテープなどのシール剤が必要である。主に日本を中心とした東南アジア圏で使用されている。

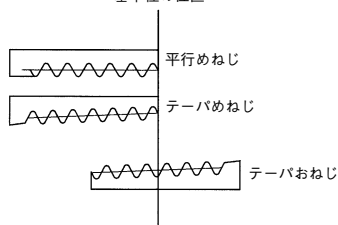
ねじの呼び	ねじ山数 25.4mmにつき	有効径 (mm)	ピッチ (mm)	(**) 管の外径 (mm)	(**) 管の呼び	
					A系列	B系列
R、Rc $\frac{1}{8}$	28	7.142	0.9071	10.5	6	$\frac{1}{8}$
R、Rc $\frac{1}{4}$	19	12.301	1.3368	13.8	8	$\frac{1}{4}$
R、Rc $\frac{3}{8}$	19	15.806	1.3368	17.3	10	$\frac{3}{8}$
R、Rc $\frac{1}{2}$	14	19.793	1.8143	21.7	15	$\frac{1}{2}$
R、Rc $\frac{3}{4}$	14	25.279	1.8143	27.2	20	$\frac{3}{4}$
R、Rc1	11	31.770	2.3091	34.0	25	1
R、Rc1 $\frac{1}{4}$	11	40.431	2.3091	42.7	32	1 $\frac{1}{4}$
R、Rc1 $\frac{1}{2}$	11	46.324	2.3091	48.6	40	1 $\frac{1}{2}$
R、Rc2	11	58.135	2.3091	60.5	50	2

## ●管用テーパねじ/NPT

テーパねじ部分がかみ合いシールするねじで、テーパねじ部分にシールテープなどのシール剤が必要である。主にアメリカを中心とした北米、南米で使用されている。

ねじの呼び	ねじ山数 25.4mmにつき	有効径 (mm)	ピッチ (mm)
NPT $\frac{1}{8}$	27	9.489	0.9407
NPT $\frac{1}{4}$	18	12.487	1.4111
NPT $\frac{3}{8}$	18	15.926	1.4111
NPT $\frac{1}{2}$	14	19.772	1.8143
NPT $\frac{3}{4}$	14	25.117	1.8143
NPT1	11.5	31.461	2.2087
NPT1 $\frac{1}{4}$	11.5	40.218	2.2087
NPT1 $\frac{1}{2}$	11.5	46.287	2.2087
NPT2	11.5	58.325	2.2087

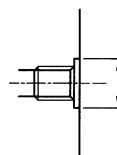
基準径の位置



## ●管用平行ねじ/G

ねじ部ではシールせず、ねじ端面のフラット部にガスケットなどを挟み込んでシールする。主にヨーロッパ圏で使用されている。

ねじの呼び	ねじ山数 25.4mmにつき	有効径 (mm)	ピッチ (mm)	シール部座ぐり径 D (mm)
G $\frac{1}{8}$	28	9.147	0.9071	15
G $\frac{1}{4}$	19	12.301	1.3368	19
G $\frac{3}{8}$	19	15.806	1.3368	23
G $\frac{1}{2}$	14	19.793	1.8143	27
G $\frac{3}{4}$	14	25.279	1.8143	33
G1	11	31.770	2.3091	40
G1 $\frac{1}{4}$	11	40.431	2.3091	50
G1 $\frac{1}{2}$	11	46.324	2.3091	56
G2	11	58.135	2.3091	—





# 技術資料

## ソレノイド

### ●皮相電力と消費電力

ACソレノイド

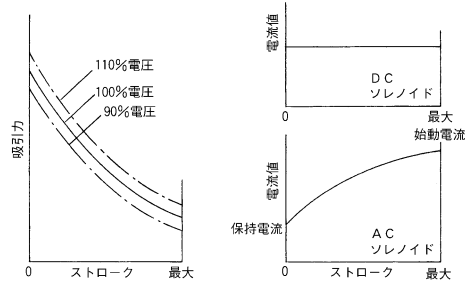
皮相電力 (VA) = 電圧 (V) × 電流 (A)

消費電力 (W) = 電圧 (V) × 電流 (A) × 力率

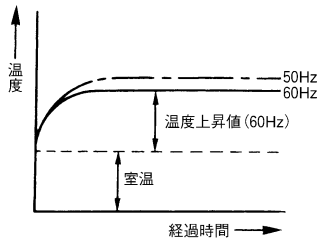
DCソレノイド

消費電力 (W) = 電圧 (V) × 電流 (A)

### ●ソレノイドの吸引力・電流特性



### ●温度上昇特性



### ●絶縁の耐熱クラス (JIS C 4003抜粋)

耐熱クラス	最高許容温度 (°C)
A種	105
E種	120
B種	130
F種	155
H種	180

## 主な海外規格名称

BS : イギリス規格 (British Standard)

CETOP : ヨーロッパ油空圧委員会規格 (Comité Européen des Transmissions Oléohydrauliques et Pneumatiques)

CNOMO : 仏ツール及び機械規格委員会規格 (Comite de normalisation des Outillages et Machines)

CSA : カナダ規格 (Canadian Standards Association)

DIN : ドイツ規格 (Deutsche Institute für Normung)

EN : 欧州統一規格 (European Standards)

IEC : 国際電気規格 (International Electrotechnical Commission)

ISO : 国際規格 (International Organization for Standardization)

LR : ロイド船級協会規格 (Lloyd's Register of Shipping)

NFPA : 米国フルードパワー協会規格 (National Fluid Power Association)

OSHA : 米国安全規格 (Occupational Safety and Health Administration)

UL : 米国電気製品安全規格 (Underwriters Laboratories)

VDE : ドイツ電気技術者協会規格 (Verband Deutscher Elektrotechniker)

VDMA : ドイツ機械製造者協会規格 (Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten)

# プラスチックチューブ

## ●破壊圧力

(単位：MPa)

温度 (°C)	ポリアミド	ソフトポリアミド	ポリウレタン
0	8.4	5.0	4.3
10	7.2	4.0	3.7
20	6.0	3.2	3.1
30	4.8	2.7	2.4
40	4.0	2.3	2.1
50	3.6	2.0	1.6

## ●最小曲げ半径

(単位：mm)

管の呼び	ポリアミド	ソフトポリアミド	ポリウレタン
4	20	13	10
6	30	20	15
8	48	32	24
10	60	40	30
12	72	48	36

## 保護階級 (IP)

### ●保護構造の規格について

スイッチを含む電気機械器具の防水及び防塵に関する保護階級は、国際電気会議(IEC)が発行した規格IEC 592 “エンクロージャによる保護の程度のカテゴリ (IP Code)” に定められている。JISにもそのまま取り入れられJIS C 0920-1993 “電気機械器具の防水試験及び固形物の侵入に対する保護階級” として制定されている。

### ●表示方法

IP-4 4

① ②③

①記号文字 (国際保護 International Protection)

②第一特性数字 (表1参照)

③第二特性数字 (表2参照)

### ●接触及び異物保護の保護階級 (抜粋)

第一特性数字は、危険な部分への接近に対する保護及び外来固形物に対する保護階級を表示します。

表1 危険な部分への接近に対する保護および外来固形物に対する保護階級 (抜粋)

第一特性数字	保 護 の 程 度	
0	特別な保護なし	—
4	[接 近] 1mmより大きい直径の針金が侵入しない。 [固形物] 1mmより大きい直径の固形物が侵入しない。	—
5	[接 近] 1mmより大きい直径の針金が侵入しない。 [固形物] 塵埃の侵入を完全に防止していないが、機器の動作に有害な影響を与えない程度の量しか侵入させない。	防塵形
6	[接 近] 1mmより大きい直径の針金が侵入しない。 [固形物] 塵埃が侵入しない。	耐塵形

### ●水保護の保護階級 (抜粋)

第二特性数字は、水に対する保護階級を示す。

表2 水に対する保護階級 (抜粋)

第二特性数字	保 護 階 級	
0	特別な保護なし	
4	散水の飛まつをあらゆる方向から受けても、機器の動作に有害な影響を受けない。	防まつ形
5	ノズルによる噴流水をあらゆる方向から受けても、機器の動作に有害な影響を受けない。	防噴流形
6	強力なジェット噴流をあらゆる方向から受けても、機器の動作に有害な影響を受けない。	耐水形
7	規定の圧力および時間の条件のもと、水に浸しても、機器の動作に有害な影響を受けない。	防浸形
8	“7” よりも厳しい条件のもと、継続的に水中に沈めても、機器の動作に有害な影響を受けない。	水中形

# カタログ記載の用語解説

- 標準状態 standard condition  
温度20℃、絶対圧101.3kPa (760mmHg)、相対湿度65%の空気の状態。  
ISO 8778ではこの状態の空気をstandard reference atmosphereと呼び、略号ANRで表す。  
ただし、ISO 8778では圧力を0.1MPaとしている。  
空気流量はこの状態に換算して表す。
- 基準状態 normal condition  
温度0℃、絶対圧101.3kPa (760mmHg) での乾燥気体の状態。  
主に技術上の理論計算に用いられる。
- 露点 dew point  
水蒸気を含む気体を、圧力一定のまま冷却するとき、含まれている水蒸気が飽和する温度。
- 空気量 air capacity  
単位時間当りに流れる空気の体積を標準状態に換算したものの。
- 消費空気量 air consumption  
空気圧機器またはシステムが、ある条件下で消費する空気量。  
単位時間当りの空気消費量を標準状態に換算して表す。
- 処理空気量 recommended flow  
空気圧機器が正常な性能を確保して処理できる空気量。
- ドレン drain  
空気圧機器および管路内で、流動もしくは沈殿状態にある水、または油水混合の白濁液。
- 使用圧力範囲 working pressure range  
機器またはシステムの実際に使用する場合の圧力。
- 最高使用圧力 maximum working pressure  
機器またはシステムの使用可能な最高圧力。
- 最低使用圧力 minimum working pressure  
機器またはシステムの使用可能な最低圧力。
- 保証耐圧力 proof pressure  
最高使用圧力に復帰したとき、性能の低下をもたらさずに耐えなければならない圧力。  
この圧力は規定の条件下における値とする。
- 始動圧力 breakaway pressure  
個々の機器が作動を始める最低の圧力。
- 最低作動圧力 minimum operating pressure  
機器の作動を保証できる最低の圧力。
- 設定圧力 set pressure  
圧力制御弁などにおいて調節される圧力。
- クラッキング圧力 cracking pressure  
逆止弁、リリーフ弁などで圧力が上昇し、バルブが開き始めてある一定の流れの量が認められる圧力。
- 破壊圧力 burst pressure  
機器の外壁などが実際に破壊する圧力。
- パイロット圧力 pilot pressure  
パイロット管路に作用させる圧力。
- 圧力の脈動 pressure pulsation  
定常な作動条件で発生するほぼ周期的な圧力の変動。  
過渡的な変動は除く。
- 残圧 residual pressure  
圧力供給を断った後に、回路系または機器内に残る望ましくない圧力。
- 背圧 back pressure  
回路の戻り側もしくは排気側、または圧力作動面の背後に作用する圧力。
- コアレスingフィルタ coalescing filter  
空気中の油霧粒子を分離する機器 (オイルミストセパレータ) の中で、油霧を凝集させ分離除去する機器。従来、スラッジフィルタ、ミストクリーナと呼んでいた機器。
- ロックアウトバルブ lock out valve  
供給ポートを開閉し、閉と同時に以降の回路内の空気を排気するバルブ。残圧排気弁とも呼ぶ。
- オイルミスト oil mist  
作動空気に含まれる細かい油の粒子。
- コンタミネーションコントロール (汚染管理) contamination control  
空気中に含まれる有害物質の管理。
- ろ過度 nominal filtration rating  
作動流体がフィルタを通過するときに、ろ材によって除去される混入粒子の大きさを示す呼び。  
単位は $\mu\text{m}$  (1/1000mm) で表す。
- 最小滴下流量 minimum flow rate for charge  
ルブリケータで指定された条件下において油が滴下されるのに必要な最小の空気量。
- 寿命 life time  
推奨する条件で使用して、一定の性能を保持し使用に耐える回数、時間など。
- 応答時間 response time  
バルブや回路などに、入力信号が加わったときから出力がある規定の値に達するまでの時間。
- 周囲温度 ambient temperature  
機器が正常に作動する周囲環境の温度。
- 使用温度範囲 temperature range  
機器が正常に作動する周囲環境の温度および使用される流体の温度。
- 作動頻度 frequency of operation  
機器を連続作動させた時に、誤作動を起こさせない作動回数。
- 一次側圧力 primary pressure  
機器の入口側圧力。
- 二次側圧力 secondary pressure  
機器の出口側圧力。
- 無給油機器 oil-less enclosed pneumatic device  
あらかじめグリースなどの封入によって、長期間潤滑剤を補給しなくても運転に耐える空気圧機器。
- 無潤滑機器 non-lubricant pneumatic device  
特定の構造によるか、自己潤滑性がある材料を用いて、特に潤滑剤を用いなくても運転に耐える空気圧機器。
- 配管接続口 port  
管を接続するために機器に設けられた接続口で、日本では通常管用テーパねじが用いられる。
- シリンダ出力 cylinder output force  
ピストンロッドによって伝えられる機械的な力。  
一般的には実効出力という。

- シリンダ力 theoretical cylinder output force  
シリンダのピストン面に作用する理論流体力。  
一般的には理論出力という。
- 使用ピストン速度 working piston speed range  
シリンダが滑らかに作動し、耐久性を確保できるピストン速度の範囲。
- 音速コンダクタンス C Sonic conductance  
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。  
チョーク状態での流量特性を表す値で、ISO及びJIS規格で規定されている。
- 臨界圧力比 b critical pressure ratio  
この値より小さいとチョーク流れになる圧力比（上流絶対圧力/下流絶対圧力）亜音速状態での流れの能力を表す値で、単純な絞りの臨界圧力比 b は0.528である。
- チョーク流れ choked flow  
上流圧力が下流圧力に対して高く、気体の速度が音速に達している流れ。このとき、気体の質量流量は上流絶対圧力に比例し、下流圧力に依存しない。
- 有効断面積 effective area  
バルブなどの実流量に基づき、圧力の抵抗を等価のオリフィスに換算した計算上の断面積（mm<sup>2</sup>）。  
流れの能力の表示値として用いる。主に日本を中心とした東南アジアで使用されている。
- Cv値 Cv value  
Cv値は流量特性を示す値で、無名数で表す。  
元々はインチ系の水圧の分野で使用されていたが、現在は空気圧で実測した値から計算して求める。  
主に北米を中心としたインチ系の地域で使用されている。
- オールポートブロック all ports block  
3位置切換弁のすべてのポートが閉じている流れの形。
- エキゾーストセンタ exhaust center  
3位置切換弁の入力ポート（1ポート）は閉じて、出力ポート（2、4ポート）が排気ポート（3、5ポート）に通じている流れの形。旧JISではABR接続と呼んでいた。
- プレッシャセンタ presser center  
3位置切換弁の入力ポート（1ポート）が出力ポート（2、4ポート）に通じ、排気ポート（3、5ポート）が閉じている流れの形。旧JISではPAB接続と呼んでいた。
- ノーマルクローズ normally closed  
2・3ポート切換弁のノーマル位置が閉位置（ポート1が閉）の状態。
- ノーマルオープン normally open  
2・3ポート切換弁のノーマル位置が開位置（ポート1と2が通じている）の状態。
- マニホールド manifold  
内部に配管の役目をする通路を形成し、外部に2個以上の機器を取付けるためのブロック。

## 《ソレノイド》

- 連続通電形ソレノイド continuous electric contact solenoid  
ソレノイドに、定格周波数、定格電圧を連続的に印加できるものをいう。
- ラッチ形ソレノイド latch type solenoid  
ソレノイドに定格周波数、定格電圧を1パルス（一定時間）印加するとバルブが作動し、通電を切っても確実に保持する機構（ラッチ）を有するもの。
- 始動電流 inrush current  
交流ソレノイドが定格周波数、定格電圧の電源で静止状態から動き出すまでに流れる瞬間的な電流。
- 保持電流 hold current  
ソレノイドが作動を完了し、吸着保持している時の電流で、始動電流後の電流。
- 残留磁気 residual magnetism  
磁性材料に磁界を与えて磁化した後に、磁界を取り除いた時、材料に残った磁気力。
- 皮相電力 volt ampere  
交流の場合で見かけ上の消費電力をいう。  
皮相電力(VA)＝電圧(V)×電流(A)で表す。
- 消費電力 watt  
直流の場合、消費電力(W)＝電圧(V)×電流(A)で表す。  
交流の場合は皮相電力×力率となる。
- 絶縁抵抗 insulation resistance  
絶縁物の抵抗の大きさ。  
絶縁抵抗は導体抵抗に比べて非常に大きいため、通常メガオーム(MΩ)という単位を用いる。
- 絶縁クラス thermal evaluation and classification of electrical insulation  
絶縁の耐熱クラスおよび耐熱性の評価。  
JIS C 4003に規定されている。
- 保護構造 ingress resistance  
スイッチを含む電気機械器具の防水および固形物の侵入に対する保護の程度を表す。  
IEC 529 “エンクロージャによる保護の程度分類 (IP code)” 第2版 (1989) に定められ、同内容はJIS C 0920に規定されている。

## 《真空》

- エジェクタ vacuum generator  
圧縮空気をノズルから高速で噴射することにより、ノズル周辺の空気が吸引されて圧力が低下する現象を利用して真空を発生する装置。
- 連成計 vacuum and pressure gage  
正および負のゲージ圧を測定するもの。  
その目盛は正のゲージ圧を示す圧力部と、負のゲージ圧を示す真空部とからなる。
- 排気特性 exhaust characteristic  
エジェクタの供給圧力を変化させたときの、真空圧力と吸入流量の関係。
- 真空破壊弁 vacuum blow off valve  
吸着パッド等の真空状態を解除するための正圧または大気を送給する弁。
- 破壊圧力 vacuum blow off pressure  
真空破壊を行った際の圧力。
- 平均吸入圧力 average suction pressure  
応答速度を求める時に使用するエジェクタまたはポンプの吸い込み流量で、通常最大吸い込み流量の1/2~1/3である。

## 《ショックアブソーバ》

- 吸収エネルギー energy absorbing capacity  
ショックアブソーバが吸収したエネルギー。
- 等価質量 equivalent mass  
一定抗力のショックアブソーバにおいて、推力が働く状態の衝突物質量を、総エネルギーが等しく推力が働かない状態の衝突物質量に換算した値。
- 最大吸収エネルギー maximum energy absorbing capacity  
ショックアブソーバの機械的強度が保たれる範囲で吸収できる最大エネルギー。
- 1分間当りの最大吸収エネルギー  
maximum heat dissipation capacity  
連続（繰り返し）使用時の1分間当りの最大吸収エネルギー。
- 最大衝突速度 maximum impact velocity  
使用可能な最大（許容）衝突速度。

## 《スイッチ》

- 応答時間 response time  
ピストンがスイッチの動作範囲を入出した瞬間から、スイッチの出力が変化を完了するまでの時間。
- 消費電流 consumption current  
3線式のスイッチで、動作時に電源線に供給される電流値。
- 負荷電流範囲 load current range  
スイッチに接続された負荷（抵抗負荷）で出力線に流せる電流値の範囲。
- 動作範囲 operating range  
シリンダのスピードを一方方向に移動し、スイッチが動作してから復帰するまでの距離。
- 応差 hysteresis  
シリンダのピストンを一方方向に移動させてスイッチが動作した後、元の方向に戻してスイッチを復帰させる。このときの動作した位置と復帰した位置との距離。