コガネイは、お客様のグリーン調達要求にお応えすべく、 環境に配慮した製品を開発し、提供致します。

コガネイは、グリーンパートナー制度を設け、環境保全活動に積極的に取り組んでいる取引き先様から環境負荷の少ない製品・部品・材料などを調達し、お客様に環境に配慮した製品をお届けし、地球環境を保全し、循環形社会の構築に貢献できることを目指しております。

Customers concerned about green procurement can rest assured that KOGANEI develops and provides products where the environment has been taken into account.

KOGANEI has established a Green Partner Program with the aim of procuring less environmental load products, parts, and materials from suppliers who are actively engaged in environmental protection, and of delivering environmentally friendly products to our customers, in order to protect the environment and to help build a recycling-oriented society.



# RoHS指令

### (電気・電子機器含有特定有害物質使用制限指令)

RoHS Directive: An EU directive on the Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment

RoHS指令は、電気・電子機器に鉛、水銀、カドミウム、六価クロムの4重金属と臭素系難燃剤PBB、PBDEの使用を2006年7月より原則として全廃または削減することを目的としています。

Objectives of the RoHS Directive are to, in principle, ban or reduce the use of lead, mercury, cadmium, and chromium VI, as well as of brominated flame retardents such as PBB and PBDE in electrical and electronic equipment, from July 2006.

# WEEE指令

### (廃棄電気・電子機器指令)

### WEEE Directive: An EU directive on Waste Electrical and Electric Equipment

WEEE指令は、廃家電、廃電子機器を分別収集し、回収量、リサイクル率の向上を促すことにより、電気電子機器の廃棄物の予防、減量と環境負荷低減に結びつけることを目的としています。

The WEEE Directives encourage sorting and collection of discarded home electrical appliances and other electronic equipment, and improvement of recovery volumes and recycling rates, in order to prevent or reduce waste discards of electrical and electronic equipment, so as to reduce the environmental load.

# コガネイ製品の顧客対応実績

Customer response program for Koganei products



### RoHS施行における 特定有害6物質の含有禁止 Six specified toxic substances to be banned under RoHS

Pb(鉛) (Lead) Hg (水銀) (Mercury) Cd(カドミウム) (Cadmium) Cr(VI) (六価クロム) (Chromium VI) PBB (特定臭素系難燃剤) (Specified brominated flame retardant) PBDE (特定臭素系難燃剤) (Specified brominated flame retardant)

# RoHS対応製品の識別

# **Identification of RoHS Compliant Products**

	RoHS対応製品 RoHS Compliant Products
形式 Model	標準形式 Standard model
製品識別 Product identification	製品ラベルの製番横にEを追記 "E" added next to manufacturing date code on a product label
製品ラベルサンプル Product label example	F10T1 0.2~0.7MPa MADE IN JAPAN <u>E 4CM</u> 識別記号 Identification code <u>Wanufacturing date code</u>

# コガネイホームページのご案内 http://www.koganei.co.jp

製品情報満載!数々のサービスをリアルタイムで発信しています。 製品検索機能アップで、お探しの製品をダイレクトに表示します。



### ①カタログコードから探す

お探しのカタログコードを入力してください。 カタログコード ▶ SEARCH 総合パーソナルカタログのトータルプレビューの各製品に記載している カタログコードを入力するだけで、製品カタログが閲覧できます。

## ②製品形式検索から探す

お探しの製品形式を入力してください。製品の一覧を表示します。 製品形式検索 ▶ SEARCH 製品形式のヘッド形式を1文字づつ入力していくと、候 補がプルダウンし、形式をクリックすると製品詳細へ リンクします。



### ③製品一覧から探す

製品一覧の製品カテゴリをクリックすると、製品写真が表示されます。



### 製品詳細画面には、

- ・カタログPDFデータ
- ·2次元CAD、取扱説明書
- ・3次元CADサイトへのリンク
- ・使用例など詳細情報

が掲載されています。

価格ボタンをクリックしますと、Webショップへリンクします。

### 4選定コンテンツ

グリーン構造機関連

フッ京樹脂製物器

流信制御機器 数官キット・書籍

定量が出れて対関連

用途やタイプを選択し、必要な数値を入力するだけで最適な製品の選定をいたします。 エアシリンダ、ショックアブソーバの選定を用意しています。

ショックアブソーバの「選定する」を クリックします。

2009.0 2.03

2009.0

850

2009.0



衝突速度、衝突物質量などを 入力します。



計算結果に対する候補を 表示します。



### ⑤Webショップ K@ciao! (カッチャオ!)

ホームページからコガネイ製品をご購入することができます。



- ○24時間注文対応 即時注文受付!
- ○商品検索も簡単!使いやすい!



- ○お支払方法は4通り!
  - ・銀行振込み 🙀



- ・代金引換え(Bコレクト)
- ・クレジットカード **VISA MasterCard**
- ・後払い注

注:詳細は、ホームページでご確認ください。

○ご注文はFAXでもお受けしております。



ホームページ上の FAX用 紙 (PDF) をプリントアウト してください。

# コガネイCAD図形データのご案内

コガネイは下記の方法で、CAD図形データを提供しております。

# インターネットからのダウンロード http://www.koganei.co.jp

CAD図形データのダウンロードには、無料会員登録が必要となります。

# 1. 「2次元・3次元CADダウンロードサイト」からのダウンロード

- ・形式を順番に選択すると、ストローク・オプションを組合わせたデータをダウンロードできます。 お客様がダウンロードした後のデータ修正が不要なため、すぐに使用できます。
- ・電磁弁のマニホールドは、自由に連数・搭載バルブを選択できます。
- ・同一画面で、2次元、3次元データを選択してダウンロードできます。

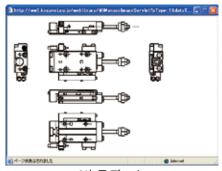
提供フォーマット 2次元:DXFデータ

3次元: Parasolidデータ、STEPデータ、IGESデータ

①トップページから「2次元・3次元CADダウンロードサイト」のアイコンをクリックします。



②カテゴリからシリーズを選択します。



2次元データ



3次元データ

### 使用上のご注意

- 1. 掲載シリーズは、ホームページ上のリストを参照ください。
- 2. 推奨動作環境:

WebブラウザMicrosoft Internet Explorer 6.0以降(他のブラウザでは動作しない場合があります。) 3次元図面簡易表示の閲覧には、Adobe Reader 6.0以降が必要です。

3.「2次元・3次元CADダウンロードサイト」にご希望の2次元データが無い場合は、お手数ではありますが、「製品一覧」から個別シリーズを参照してください。

# 2. 「製品一覧」からのダウンロード

- ・トップページの「製品一覧」から製品カテゴリ順に選択していきます。
- ・ダウンロードしたデータは基本データですので、一部修正が必要な場合もあります。 「2次元・3次元CADダウンロードサイト」に掲載していない2次元データも掲載しています。

提供フォーマット 2次元:DXFデータ

ダウンロードボタン拡大

①「製品一覧」から、カテゴリを選択します。 製品形式をご確認済みのお客様は、「製品形式検索から探す」からが便利です。



・2次元CADデータのほかに、取扱説明書

・3次元データがある場合は、アイコンで表

も掲載しています。

示しています。

# CD-ROMでの提供

デジタルカタログのご請求は、最寄りの弊社営業所へお問 い合わせください。ホームページからも申し込みを受け付 けています。

# 1. デジタルカタログ



- ホームページの「製品一覧」と同じ操作手順で、2次 元データ(DXF)をダウンロードできます。
- カタログコード ボックスに、総合パーソナルカタロ グのカタログコードを入力すると、カタログPDFデー 夕が表示されますので、紙カタログの代わりになり ます。
- 空気圧機器、ショックアブソーバの選定ソフトも収 録しています。



- ・2次元データ(DXF)
- ·価格表PDF

・エアシリンダ、ショックア ブソーバの選定へリンク (インストールの必要はあ りません)

### **①カタログコードから探す**



総合パーソナルカタログのトータル プレビューの各製品に記載している カタログコードを入力するだけで、 製品カタログが閲覧できます。

### ②製品形式検索から探す



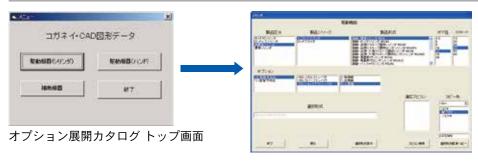
製品形式のヘッド形式を1文字ずつ入力していくと、候補がプルダウンし、 形式をクリックすると製品詳細へリンクします。

#### 製品詳細画面



- ・カタログPDFの閲覧
- ・2次元データのダウンロード
- ・価格表PDFの閲覧

# 検索機能付オプション展開カタログ



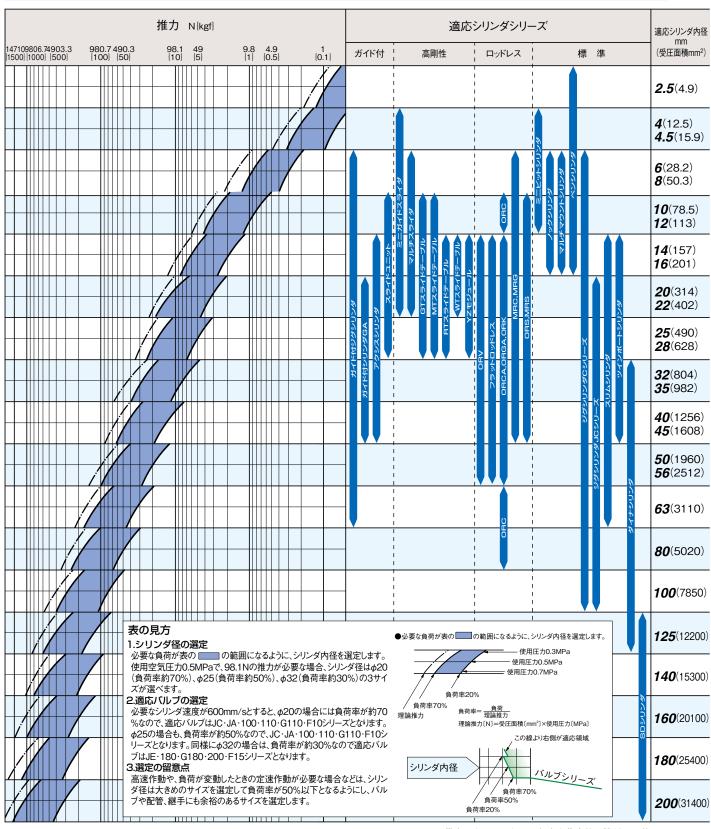
最新のCADデータ情報は、ホームページをご覧ください。

- ・ホームページの「2次元・3次 元CADダウンロードサイト」 と同じ操作手順で、CADデー タをダウンロードできます。
- ・2次元データ用 (DXFデータ: CD-ROM)
- ・3次元データ用 (Parasolidデータ: DVD) の2種類を用意しております。

# BEST SELECTION ベストセレクション

ベストセレクション エアシリンダと、これを駆動する空気圧システム機器の選定表です。

# 1st Step 必要な力に合わせてシリンダ径を選びます。



# 2nd Step シリンダ内径と速度に合わせて バルブサイズを決めます。

# 3rd Step シリンダの機能と制御方式に合わせてバルブの形式を決めます。

シリンダ速度						
mm/e	適応	2・3ポート		4・5ポート		
100 60 100	バルブ シリーズ		2ポジション		3ポジション	省配線対応等
100, 90, 100		シングルン	ソレノイド	ダブルソ	'レノイド	
	ž.	<b>G010E1</b> 直動形 S=0.2 Cv=0.01	<b>010-4E1</b> パイロット形 ←			
		<b>025E1</b> 直動形 S=0.5 Cv=0.03				(低電流形0.5W)
	coloidói)/	<b>030E1</b> 直動形 S=0.6 Cv=0.03	<b>030-4E1</b> パイロット形 ←			
	egis /	<b>EB10</b> □ <b>F1</b> ~ <b>F4,A1</b> ~ <b>A4</b> パイロット形 S=1.3 Cv=0.07 C=0.26				標準タイプ0.55W 低電流タイプ0.15W
	<i>`</i> ∀	<b>EA10</b> □ <b>F1</b> ~ <b>F4,A1</b> ~ <b>A4</b> パイロット形 S=1.3 Cv=0.07 C=0.26	EA10□F5,A5 ← ←	EA10□F6,A6 ← ←		標準タイプ0.55W 低電流タイプ0.15W
		<b>050E1,050LE1</b> 直動形 S=1.5 Cv=0.08	050-4E1,050-4LE1 	050-4E2 		
	425.000.	JC10□F1~F4,A1~A4 パイロット形 S=3.0 Cv=0.17 C=0.60	JC10□F5,A5	JC10□F6,A6 —	JC10□F7~F9,A7~A9 ← S=2.85 Cv=0.16 C=0.57	標準タイプ0.55W 低電流タイプ0.15W
	44. FB (25.	JA10□A1~A4 パイロット形 S=3.5 Cv=0.19	JA10□A5 ← ←	JA10□A6 ←	JA10□A7~A9 ← S=3.4 Cv=0.19	4ポジション・タンデム3ポート シリアル伝送システム対応
	0.00	<b>100E1</b> 直動形	100-4E1 S=3.4 Cv=0.19	100-4E2 S=3.0 Cv=0.17	3 0.4 00-0.13	
	W.	S=5.0 Cv=0.28 111E1, 112E1 パイロット形 S=4.2 Cv=0.23	110-4E1	110-4E2,110-4KE2	113-4E2,113-4KE2 	PCボードマニホールド 省配線システム対応 スタッキングマニホールド FMソリッドマニホールド シリアル伝送システム対応
		3-4.2 CV-0.23	<u> </u>	<b>A110-4ME2</b> パイロット形 S=4.0 Cv=0.22	A113-4ME2 ← S=3.6 Cv=0.2	ンリアル伝送ンステム対応
		<b>G110E1</b> パイロット形 S=4.2 Cv=0.23	G110-4E1 ← ←	G110-4E2	G113-4E2 ← S=3.8 Cv=0.21	
	.07		<b>F10T0</b> (シングル専 パイロ	用),F10T1,F10T2	F10T3,F10T4,F10T5	PCボードマニホールド フラットケーブルコネクタ方式 D-Sub コネクタ方式 端子盤方式 低電流形0.9W シリアル伝送システム対応
	schiologic 1	JE12□A1~A4 パイロット形	JE12□A5 ←	JE12□A6 ←	S=4.5 Cv=0.25 JE12 A7~A9	標準タイプ0.55W 低電流タイプ0.15W
	Schoele	S=9.5 Cv=0.53 C=1.90  181E1,182E1 パイロット形 S=10.2 Cv=0.57	180-4E1	180-4E2,180-4KE2	S=7.45 Cv=0.41 C=1.49 183-4E2,183-4KE2 	省配線システム対応 スタッキングマニホールド FMソリッドマニホールド シリアル伝送システム対応 サブベースレギュレータ
		3-10.2 CV-0.37	<del>-</del>	A180-4ME2 パイロット形	A183-4ME2 ←	サフベースレキュレータ
		<b>200E1</b> 直動形 S=8.5 Cv=0.47	200-4E1 S=7.5 Cv=0.42	S=8.2 Cv=0.46 200-4E2	203-4E2 S=6.5 Cv=0.36	サブベースレギュレータ
		G180E1 パイロット形 S=10.2 Cv=0.57	G180-4E1	G180-4E2	G183-4E2 パイロット形 S=9.0 Cv=0.50	
	JE・180・G180・ 200・F15シリーズ	3-10.2 00-0.51	<b>F15T0</b> (シングル専パイロ S=10.0	ット形	F15T3,F15T4,F15T5	PCボードマニホールド フラットケーブルコネクタ方式 D-Sub コネクタ方式 端子盤方式 低電流形0.9W シリアル伝送システム対応
			<b>240-4E1</b> パイロット形 S=16 Cv=0.88	240-4E2	243-4E2 S=15 Cv=0.83	省配線システム対応
	<u>240</u> シリーズ <i>F18<sub>シリーズ</sub></i>		F18T0(シングル専 パイロ S=18	ット形	F18T3,F18T4,F18T5	フラットケーブルコネクタ方式 D-Sub コネクタ方式 端子盤 方式 低電流形の.9W シリアル伝送システム対応
	PA24.PB24		<b>PA24,PB24</b> パイロット形 S=25 Cv=1.4	PA24,PB24 —	PA24,PB24 ← ←	省配線システム対応 シリアル伝送システム対応
	300°11-7		300-4E1,300-4LE1 パイロット形 S=25 Cv=1.39	300-4E2,300-4LE2	303-4E2 S=20 Cv=1.11	
	RAIL BOULT		<b>PA24H,PB24H</b> パイロット形 S=36 Cv=2.0	PA24H,PB24H ←	PA24H,PB24H ←	省配線システム対応 シリアル伝送システム対応
			<b>430-4E1</b> パイロット形 S=40 Cv=2.22(S=35 Cv=1.94)	430-4E2 ————————————————————————————————————	433-4E2 S=35 Cv=1.94(S=30 Cv=1.67)	省配線システム対応 ( )はRc1/4
	- 0241ーズ		<b>600-4E1</b> パイロット形 S=60 Cv=3.33	600-4E2 —	603-4E2	
	600シリーズ	<b>750E1</b> パイロット形 S=140 Cv=7.0	750-4E1 S=100 Cv=5.0			
	750・1000・ 1250シリーズ	1000E1,1250E1 パイロット形 S=280 Cv=14	1000-4E1,1250-4E1 S=240 Cv=12			
		S: 有効断面積〔mm²〕		-\ <del>-</del>		

S:有効断面積  $[mm^2]$  Cv:Cv値 C:音速コンダクタンス  $[dm^3/(s\cdot bar)]$ 

### 選定資料:空気流量・空気消費量

エアシリンダの空気流量、空気消費量は次の計算式によって求められますが、下の早見表を用いて、より簡便に求めることができます。

空気流量  $Q_1 = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times \frac{60}{t} \times \frac{P+0.1013}{0.1013} \times 10^{-6}$ 

空気消費量  $Q_2 = \frac{\pi D^2}{4} \times L \times 2 \times n \times \frac{P + 0.1013}{0.1013} \times 10^{-6}$ 

Q1: シリンダ部分に必要な空気流量 ℓ /min (ANR)
Q2: シリンダ空気消費量 ℓ /min (ANR)
D: シリンダチューブ内径 mm
L: シリンダストローク mm
t: シリンダが1ストロークするのに必要な時間 s
n: 1分間あたりのシリンダ往復回数 回/min
P: 使用圧力 MPa

### ストローク1mm毎の空気消費量

cm<sup>3</sup>/往復 (ANR)

シリンダ径				空気圧	カ MPa				
ンリンヌ任	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
2.5	_	_		0.05	0.06	0.07	0.08	_	_
4	_	_	_	0.12	0.15	0.17	0.20	_	_
6	_	0.17	0.22	0.28	0.34	0.39	0.45	_	_
10	0.31	0.47	0.62	0.78	0.93	1.09	1.24	_	_
16	0.80	1.20	1.59	1.99	2.39	2.78	3.18	_	_
20	1.25	1.87	2.49	3.11	3.73	4.35	4.97	5.59	6.21
25	1.95	2.92	3.89	4.86	5.83	6.80	7.77	8.73	9.70
32	3.20	4.78	6.37	7.96	9.55	11.14	12.72	14.31	15.90
40	4.99	7.48	9.96	12.44	14.92	17.40	19.88	22.36	24.84
50	7.80	11.68	15.56	19.43	23.31	27.19	31.06	_	_
63	12.39	18.54	24.70	30.85	37.01	43.16	49.32	_	_
80	19.98	29.90	39.83	49.75	59.67	69.60	79.52	89.45	99.37
100	31.21	46.72	62.23	77.73	93.24	108.75	124.25	139.76	155.27
125	48.77	73.00	97.23	121.46	145.69	169.92	194.14	218.37	242.60
140	61.18	91.57	121.97	152.36	182.75	213.14	243.54	273.93	304.32
160	79.91	119.61	159.30	199.00	238.69	278.39	318.09	357.78	397.48
180	101.13	151.38	201.62	251.86	302.10	352.34	402.58	452.82	503.06
200	124.86	186.88	248.91	310.93	372.96	434.98	497.01	559.04	621.06

表中の数字は、ストローク1mmのエアシリンダを1往復させたときの空気流量・空気消費量を計算するためのものです。 実際に必要とする空気流量・空気消費量は下の方法によって求めます。

### ●空気流量を求めるとき。(F.R.L.,などを選定する場合。)

例 シリンダ径40mmのエアシリンダを速度300mm/s、空気圧力0.5MPaで作動させた場合。

$$14.92 \times \frac{1}{2} \times 300 \times 10^{-3} = 2.24 \, \ell / s \, (ANR)$$

このときの毎分の流量は、 $14.92 \times \frac{1}{2} \times 300 \times 60 \times 10^{-3} = 134.28 \ell / min (ANR) となります。)$ 

### ●空気消費量を求めるとき。

例1. シリンダ径40mm、ストローク100mmのエアシリンダを空気圧0.5MPaで1往復させた場合。

14.92×100×10<sup>-3</sup>=1.492 ℓ /往復 (ANR)

例2. シリンダ径40mm、ストローク100mmのエアシリンダを空気圧力0.5MPaで1分間10往復させた場合。

 $14.92 \times 100 \times 10 \times 10^{-3} = 14.92 \ell / min (ANR)$ 

# 選定資料:推力

													N	
シリンダ内径	ロッド径	/た手4元/二	<i>体</i> 卦十一	受圧面積				空	沒気圧力 MF	Pa				
mm	mm	作動形式	作動方向	mm <sup>2</sup>	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	
2.5	1	押出単動形	;	4.9		_	_	0.8	1.3	1.7	2.2	_	_	
4	2	押出単動形	;	12.6	l	_	_	2.2	3.5	4.8	6.0	_	_	
		複動形	押側	15.9		3.2	4.8	6.4	8.0	9.5	11.1	_	_	
4.5	2	「友生リハク	引側	12.8		2.6	3.8	5.1	6.4	7.7	9.0	_	_	
		押出単動形	;	15.9		_	1.9	3.5	5.1	6.6	8.2	_	_	
		押出単動形	•	28.3		_	5.0	7.8	10.7	13.5	16.3	_	_	
6	3	引込単動形		21.2		_	2.9	5.0	7.1	9.2	11.3	_	_	
О	3	複動形	押側	28.3		5.7	8.5	11.3	14.2	17	19.8	_	_	
		「久玉川ハン	引側	21.2		4.2	6.4	8.5	10.6	12.7	14.8	_	_	
		押出単動形	<u> </u>	78.5		9.8	17.7	25.5	33.4	41.2	49.1	_	_	
10	4	引込単動形		66		7.3	13.9	20.5	27.1	33.7	40.3	_	_	
10	4	複動形	押側	78.5	7.9	15.7	23.6	31.4	39.3	47.1	55	_	_	
		「友芸リハン	引側	66	6.6	13.2	19.8	26.4	33	39.6	46.2	_	_	
		押出単動形	•	201	-	30.4	50.5	70.6	90.7	110.8	130.9	_	_	
16	5	引込単動形		181	-	26.4	44.5	62.6	80.7	98.8	116.9	_	_	
10	5	複動形	押側	201	20.1	40.2	60.3	80.4	100.5	120.6	140.7	_	_	
		「久玉川ハン	引側	181	18.1	36.2	54.3	72.4	90.5	108.6	126.7	_	_	
		押出単動形	;	314		24.6	56	87.4	118.8	150.2	181.6	213	244.4	
20	8	複動形	押側	314	31.4	62.8	94.2	125.6	157	188.4	219.8	251.2	282.6	
		「久玉川ハン	引側	264	26.4	52.8	79.2	105.6	132	158.4	184.8	211.2	237.6	
	10	押出単動形		490	-	98	147	196	245	294	343	392	441	
25		10 複動形	押側	490	49	98	147	196	245	294	343	392	441	
		「久玉川ハン	引側	412	41.2	82.4	123.6	164.8	206	247.2	288.4	329.6	370.8	
		押出単動形		804		161	241	322	402	482	563	643	724	
32	12	複動形	押側	804	80	161	241	322	402	482	563	643	724	
		「反主がバン	引側	690	69	138	207	276	345	414	483	552	621	
		押出単動形		1256		251	377	502	628	754	879	1005	1130	
40	16	複動形	押側	1256	126	251	377	502	628	754	879	1005	1130	
		「久玉川ハン	引側	1055	106	211	317	422	528	633	739	844	950	
50	16	複動形	押側	1963	196	393	589	785	982	1178	1374	_	_	
	10	「久玉川川ク	引側	1762	176	352	529	705	881	1057	1233	_		
63	20	複動形	押側	3117	312	623	935	1247	1559	1870	2182	2494	2805	
03	20	「久玉川기ク	引側	2803	280	561	841	1121	1402	1682	1962	2242	2523	
80	25	複動形	押側	5026	503	1005	1508	2010	2513	3016	3518	4021	4523	
	20	「反当ルバク	引側	4536	454	907	1361	1814	2268	2722	3175	3629	4082	
100	20	複動形	押側	7853	785	1571	2356	3141	3927	4712	5497	6282	7068	
100	30	Tをヨルハク	引側	7147	715	1429	2144	2859	3574	4288	5003	5718	6432	
105	26	/ 指手型/	押側	12271	1227	2454	3681	4908	6136	7363	8590	9817	11044	
125	36	36	複動形	引側	11254	1125	2251	3376	4502	5627	6752	7878	9003	10129



1.空気圧シリンダの選定
2.ロータリアクチュエータの選定
3.電磁弁の流量特性の表示について
4.コガネイクリーンエアシステム
5.配管サイズと流量
6.国際単位系(S1単位)の換算について
7.真空システム機器の構成と選定
8.コガネイの真空機器

## 1.空気圧シリンダの選定

### ①チェック項目

特定の場合を除き、一般に空気圧シリンダ(以下シリンダという)を選定する際しては、下記項目をチェックする必要があります。

チェック項目	選定項目					
①仕事は一方向のみか。	単動、複動					
②直線運動か揺動運動か。	支持形式					
③負荷の移動に必要な力は。	シリンダ径(シリンダ推力計算)、使用圧力					
④負荷の移動距離は。	シリンダストローク(シリンダの座屈による限界ストローク)					
⑤負荷の移動速度は。	バルブサイズ、配管サイズ					
⑥シリンダエンドでの負荷による衝撃力は。	クッション (クッション効果の確認)					
⑦使用周囲温度は5~60℃以内か。	パッキン材質					
8周囲の雰囲気はよいか。塵埃、切屑は。	防塵カバー					
⑨腐蝕の恐れはないか。	耐触シリンダ(防錆塗装、メッキ、耐触材料の使用)					

### ②シリンダの推力計算

#### ●複動形シリンダ

シリンダ推力は、シリンダ径とピストンロッド径および使用圧力から決定されます。 単動シリンダと特殊なものを除いては、シリンダの実際の推力FAは次式によります。

 $F_A=F\cdot \eta=(A\cdot P)\times \eta$ 

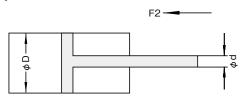
理論推力とは上式でシリンダ効率 ( $\eta$ ) を100[%] としたものです。

押側のシリンダ推力 $F_1$  [N] は  $F_1 = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot P \cdot \eta$ 

引側のシリンダ推力 $F_2[N]$ は  $F_2=\frac{\pi}{4}(D^2-d^2)\cdot P\cdot \eta$  となります。

FA: 実際の推力 [N]P:使用圧力 [MPa]F:理論推力 [N]D:シリンダ径 [mm]η:シリンダ推力効率 [%]d:ピストンロッド径 [mm]

A: ピストン受圧面積 [mm²]



**→** F1

前付89ページにシリンダ内径別の理論推力を示してあります。

### ●単動形シリンダ

単動形シリンダは、シリンダの復帰に、内蔵しているスプリングを利用しているため、シリンダの推力は、複動形シリンダと比べて異なります。 単動形シリンダの推力は複動形シリンダの推力からスプリングの戻り力を差し引いた値となりますが、押出単動形と引込単動形とでは推力が異なってきます。また、スプリングの戻り力は、ゼロストロークとストロークエンドとでは異なってきます。

押出単動形シリンダの推力

 $F_3 = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot P \cdot \eta - (スプリングの戻り力)$ 

引込単動形シリンダの推力

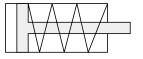
 $F_4 = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) \cdot P \cdot \eta - (スプリングの戻り力)$ 

※スプリングの戻り力は、ストロークエンドとしてください。

F :理論推力 〔N〕 η :シリンダ推力効率 〔%〕 P :使用圧力 〔MPa〕 D :シリンダ径 〔mm〕 d :ピストンロッド径 〔mm〕

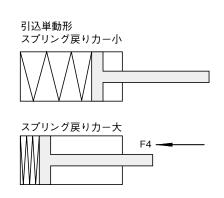
押出単動形

スプリング戻りカー小



ゼロストローク

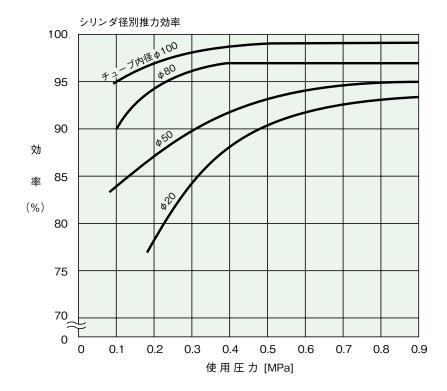
ストロ ー クエンド



前付90 KOGANEI

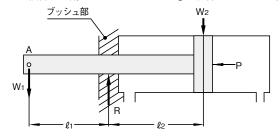
### ③シリンダの効率

理論推力は摩擦抵抗などを考えない理論的なものですので、実用に際しては効率を考慮する必要があります。右にシリンダ径別の推力効率を示します。グラフより明らかなように、使用圧力が0.3MPa以上において、シリンダ効率は80~95[%]となりますが、一般的には効率を50[%]程度と考えたほうがよいでしょう。



### 4許容橫荷重

ピストンロッドに横荷重がかかると、グランド部(シリンダヘッドのブッシュ)や、シリンダチューブの内面に局部的に大きな接面圧力が発生して、かじりや摩擦抵抗増大の原因となります。そこでJIS規格B8377「空気圧シリンダ」では、横荷重について「ブッシュは、すべり面で最大シリンダカの1/20の横荷重に耐えなければならない」と規制しております。したがって横荷重に対する強度もJISに基づいて設計されています。



W<sub>1</sub> : ロッドの任意点Aに加わった横荷重 [N]

W<sub>2</sub> : ピストンに作用する接面力 〔N〕 R : ブッシュに作用する反力 〔N〕

 $\ell_1$ : ブッシュ中心より $W_1$ までの距離 [mm]  $\ell_2$ : ブッシュとピストンの中心間距離 [mm]

D:シリンダ径 [mm]

P:シリンダ使用最高圧力 〔MPa〕

上図において、ブッシュがJIS規格に基づいて設計され、ピストンの幅も充分大きく、ピストンが横荷重の影響を受けないものとしますと、空気圧シリンダの最大許容横荷重は次のように算出できます。 最大シリンダカをF(N)とすれば

$$R = \frac{F}{20} \quad \text{Exysto} \quad \text{E} = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot P$$

上図より明らかなようにRと $W_1$ との間にはモーメントの関係が成立します。

R·  $\ell_2$ =W<sub>1</sub>( $\ell_1$ + $\ell_2$ )

したがって最大許容横荷重

$$W_1 \leq \frac{\ell_2}{\ell_1 + \ell_2} \cdot R$$

でなければなりません。

シリンダを使用する場合、ピストンロッドに横荷重が作用しないように注意してください。やむを得ず、ある程度の横荷重が加わる場合は、許容横荷重範囲にとどめ、これ以上の横荷重が作用するときはピストンロッドを中間受け台または、案内棒等によって支持する方法を考慮する必要があります。

(参考文献:「空気圧応用機構と回路設計」日刊工業新聞社発行)

寸法	<u> </u>					
	φD	$R = \ell_2 - \ell_1 = (\ell + St) - \ell_2$				
形式	φ D(mm)	ℓ 2(mm)	ℓ (mm)	R(N)		
	10	16.5	11.15	5.4		
ツインロッドシリンダBシリーズ	16	23.0	15.0	13.7		
(標準)	20	22.5	14.5	21.5		
	25	25.0	18.7	33.7		
	10	21.5	16.2	10.8		
ツインロッドシリンダBシリーズ	16	28.0	20.0	27.5		
(ロングブッシュ)	20	27.5	19.5	43.0		
	25	30.0	23.7	67.5		
	20	28.0	45.0	13.7		
	25	31.5	46.5	21.6		
スリムシリンダ	32	36.5	46.5	35.3		
(標準)	40	37.5	45.5	55.9		
	50	61.0	38.5	67.2		
	63	61.0	38.5	106.9		
	32	51.0	45.0	40.2		
	40	47.5	50.5	62.8		
E / 1 > 11> E	50	47.5	58.5	98.2		
ダイナシリンダ	63	49.5	58.5	155.9		
(スタンダード)	80	60.0	73.0	251.3		
	100	59.0	74.0	392.7		
	125	63.0	88.0	613.6		
	125	55.0	105.0	420.7		
CDS-US-#	140	55.0	105.0	528.6		
SDシリンダ	160	59.0	115.0	689.4		
(スタンダード)	180	62.5	129.0	872.8		
	200	62.5	129.0	1077.8		

上記以外のシリンダと単動形のシリンダに関しましては、最寄りの弊社営業所へご相談ください。

### 2.ロータリアクチュエータの選定

ロータリアクチュエータを選定するにあたり、次の選定手順で適切なロータリアクチュエータを選定してください。 RAGシリーズ、RWTシリーズにつきましては、本文に選定方法を紹介しています。

#### STEP1. 揺動時間の確認

揺動時間は、カタログに記載されている目安時間内に設定してください。目安時間外で設定すると、アクチュエータの作動が不安定になった り、アクチュエータの破損を招いたりします。必ず、目安の揺動時間範囲内で使用してください。

### STEP2. トルクの算出

負荷の種類によって大きく3種類に分かれます。それぞれの場合によって必要トルクを計算してください。複合荷重となる場合は各トルクを 合計して必要トルクとしてください。使用圧力によって実効トルク表及びトルク線図より必要トルクを満足するサイズを選定してください。

①静的負荷(Ts)

クランプなど静的な押付力が必要な場合

 $Ts=Fs\times L$ Ts:必要なトルク(N·m)

Fs:押付力(N)

L:回転中心から作用点までの長さ (m)

※クランプレバーが質量物と判断される場合、クランプを慣性負荷として算出してください。

②抵抗負荷 (TR)

摩擦力、重力などの外力が作用する場合

TR: 必要なトルク (N·m)  $T_R = F_R \times L \times K$ 

FR:必要な力(N)

L:回転中心から作用点までの長さ (m)

K: 余裕係数(2~5) 負荷変動の状況により設定

※アームなどが質量物と判断される場合、アームなどを慣性負荷として算出ください。

③慣性負荷(TA)

アクチュエータで物体を回転させる場合

 $T_A=I\times\dot{\omega}\times K$ TA:必要なトルク(N·m)

> I:慣性モーメント(kg·m²) ω: 等角加速度 (rad/s²)

K: 余裕係数 5以上  $\theta$ : 揺動角度 (rad)

90° →1.57rad

180° →3.14rad

t:揺動時間(s)

慣性モーメントは、下記の慣性モーメント算出用図を利用して計算してください。

慣性モーメントの算出

I: 慣性モーメント (kg·m²)

m:質量 (kg)

### STEP3. 運動エネルギーの算出

慣性負荷の場合、揺動端での運動エネルギーが許容運動エネルギーを超えますとアクチュエータの破損を招きます。必ず許容エネルギー 以内になるよう機種を選定してください。許容運動エネルギーが大きな場合は外部にショックアブソーバなどを取り付けて、直接大きな慣 性力がかからないようにしてください。

 $E = \frac{1}{2} \times I \times \omega^2$ 

E:運動エネルギー(J)

I:慣性モーメント(kg·m²)

ω:角速度 (rad/s)  $\theta$ :揺動角度 (rad)

90° →1.57rad

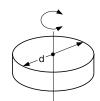
180° →3.14rad

t:揺動時間(s)

# ■慣性モーメント算出用図

### 【回転軸がワークを通っている場合】

### ●円盤



●直径

d(m)●質量 m (kg) ■慣性モーメント I(kg・m²)

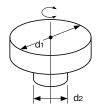
$$I = \frac{md^2}{8}$$

■回転半径

$$\frac{-d^2}{8}$$

備考:すべらせて使用する場合は別途考慮。

## 段付円盤



●直径

 $d_1$  (m)  $d_2$  (m)

■質量 d₁部分 m₁ (kg) d2部分 m2 (kg) ■慣性モーメント I(kg・m²)

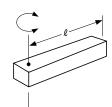
$$I = \frac{1}{8} (m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2)$$

■回転半径

$$\frac{d_1^2 + d_2^2}{6}$$

備考: d1 部分に比べて d2 部分が非常に小さい場合は無視してよい。

## 棒(回転中心が端)



●棒の長さ

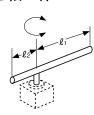
ℓ (m) ●質量 m (kg) ■慣性モーメント I(kg・m²)

$$I = \frac{m \, \ell^2}{3}$$

回転半径

$$\frac{\ell^2}{3}$$

# ●細い棒



●棒の長さ

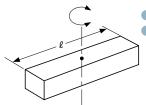
 $\ell_1$  (m) ℓ 2 (m)

m<sub>1</sub> (kg) m<sub>2</sub> (kg) ■慣性モーメント I(kg・m²)

$$I = \frac{m_1 \cdot \ell_{1}^2}{3} + \frac{m_2 \cdot \ell_{2}^2}{3}$$

$$\frac{\ell_{1}^{2} + \ell_{2}^{2}}{3}$$

### 棒(回転中心が重心)



●棒の長さ

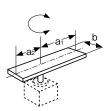
ℓ (m) ●質量 m (kg) ■慣性モーメント I(kg・m²)

$$I = \frac{m \ell^2}{12}$$

■回転半径

$$\frac{\ell^2}{12}$$

### ●薄い長方形板(直方体)



●板の長さ

a<sub>1</sub> (m) a<sub>2</sub> (m)

●辺の長さ ●質量

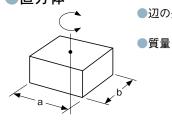
b (m) m<sub>1</sub> (kg) m<sub>2</sub> (kg) ■慣性モーメントI (kg・m²)

$$I = \frac{m_1}{12} (4a_1^2 + b^2) + \frac{m_2}{12} (4a_2^2 + b^2)$$

■回転半径

$$\frac{(4a_1^2 + b^2) + (4a_2^2 + b^2)}{12}$$

# ●直方体



●辺の長さ

a (m) b (m) m (kg) ■慣性モーメント I(kg・m²)

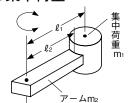
$$I = \frac{m}{12}(a^2 + b^2)$$

■回転半径

$$\frac{a^2 + b^2}{12}$$

備考:すべらせて使用する場合は別途考慮。

## ●集中荷重



- ●集中荷重の形状
- 集中荷重の重心までの長さ ℓ₁ (m)
- アームの長さ l 2 (m)
- ●集中荷重の質量  $m_1$  (kg)
- ●アームの質量

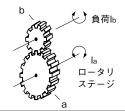
■慣性モーメントI(kg・m²)

$$I = m_1 k^2 + m_1 \, \ell_{1^2} + \frac{m_2 \, \ell_{2^2}}{3}$$

回転半径:k<sup>2</sup>は集中荷重の形状により算出する。

備考: $m_2$ が  $m_1$ に比較して非常に小さい場合は  $m_2=0$ で計算してよい。

# ●歯車 歯車を介する場合の負荷JLをロータリステージ軸まわりに換算する方法



- ●歯車 ロータリ側 a
  - 負荷側
- ●負荷の慣性モーメント

N∙m

 $m_2$  (kg)

■慣性モーメント I(kg・m²)

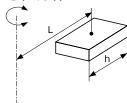
負荷のロータリ軸まわりの慣性モーメント

$$I_a = \left(\frac{a}{b}\right)^2 I_b$$

備考:歯車の形状が大きくなると歯車の慣性モーメントを考慮する必要がある。

# 【回転軸がワークからオフセットしている場合】

### ●直方体



- ●辺の長さ
  - h (m)
- ●回転軸から負荷中心までの距離 L(m) m (kg)
- ●質量

■慣性モーメント I(kg・m²)

$$I = \frac{mh^2}{12} + mL^2$$

備考:立方体も同じ。

# ●中空の直方体



●辺の長さ

- h<sub>1</sub> (m)
- h<sub>2</sub> (m)
- ●回転軸から負荷中心までの距離 L(m)
- ●質量

m (kg)

d (m)

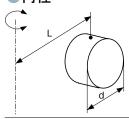
m (kg)

■慣性モーメントI(kg・m²)

$$I = \frac{m}{12} (h_2^2 + h_1^2) + mL^2$$

備考:断面は立方体のみ。

### ●円柱

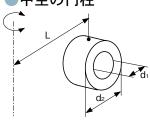


- ●回転軸から負荷中心までの距離 L(m)

■慣性モーメント I(kg・m²)

$$I = \frac{md^2}{16} + mL^2$$

### 中空の円柱



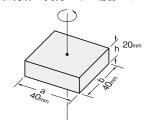
●直径

- $d_1$  (m)
- d<sub>2</sub> (m)
- ●回転軸から負荷中心までの距離 L(m)
  - m (kg)
- ■慣性モーメント I(kg・m²)

$$I = \frac{m}{16} (d_2^2 + d_1^2) + mL^2$$

### 〔計算例〕

直方体の負荷がある場合のトルク、運動エネルギーの算出



図の負荷(材質Fe)を下記の条件で 揺動させる場合のロータリアクチュエータを選定する。

5MPa
0°
)s

### 〔1〕トルクの算出

①質量 m を求める

 $m = a \times b \times h \times r (r : \text{Lto}, Fe : 7.85 \times 10^3 \text{kg/m}^3)$ 

 $= 0.04 \times 0.04 \times 0.02 \times 7.85 \times 10^{3}$ 

= 0.25 (kg)

②慣性モーメント」を求める

$$I = \frac{m}{12}(a^2+b^2)$$
$$= \frac{0.25}{12}(0.04^2+0.04^2)$$

 $= 6.7 \times 10^{-5} \text{ (kg} \cdot \text{m}^2\text{)}$ 

③等角加速度 🕁 を求める

$$\dot{\omega} = \frac{2 \theta}{t^2}$$
$$= \frac{2 \times 3.14}{1.0^2}$$

 $= 6.28 \text{ (rad/s}^2\text{)}$ 

④トルク TA を求める

$$T_A = I \times \dot{\omega} \times K$$
  
= 6.7×10<sup>-5</sup>×6.28×5  
= 2.1×10<sup>-3</sup> [N·m]

### [2] 運動エネルギーの算出

①角速度ωを求める

$$\omega = \frac{2 \theta}{t}$$

$$= \frac{2 \times 3.14}{1.0}$$

$$= 6.28 \text{ (rad/s)}$$

- 0.20 (lau/s)

②運動エネルギーの算出

$$E = \frac{1}{2} \times 1 \times \omega^{2}$$

$$= \frac{1}{2} \times 6.7 \times 10^{-5} \times 6.28^{2}$$

$$= 0.0013 \text{ (J)}$$

### 荷重の方向に関する注意

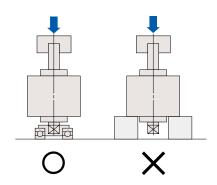
①ベーン式ロータリアクチュエータに対する軸方向へのスラスト荷重は、作動不良あるいは耐久性能低下の原因となるため、取付·使用にあたっては十分にご注意ください。

カタログには、許容スラスト荷重が記載されていますが、これは参考値で、保証値ではありません。

②軸方向へのラジアル荷重は、静的荷重として各仕様値までかける ことができますが、動的荷重は、許容エネルギー値内の荷重(負荷) が限界となっています。

また、軸方向への偏心荷重は、軸受の異常摩擦や破損につながる ため、可能な限りフレキシブルカップリングにより連結するように してください。

③取り付けにあたっては、応力や荷重を本体で受けることがないように、荷重の設定、あるいは継手の選択を行なってください。



### 3.電磁弁の流量特性の表示について

空気圧機器の流量特性の試験方法として、2000年6月にJIS B 8390-2000「空気圧-圧縮性流体用機器-流量特性の試験方法」が国際規格であるISO 6358-1989に準じる内容で制定されました。

それに伴い電磁弁などの流量特性の表示が、従来の有効断面積Sから、音速コンダクタンスCと臨界圧力比bによる表示となります。

但し、対応国際規格に規定されていない配管口径20mmを超える機器と配管のねじがM3以下の機器については、JIS B 8390-2000の付属書Eに規定される放出法による有効断面積Sの表示となります。

### 1.流量特性の表示

### 1.1 国際規格による表示

・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」と定義され、音速コンダクタンスの値が大きいほど多い流量が得られることになります。単位は  $[dm^3/(s \cdot bar)]$ 

· 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(下流絶対圧力/上流絶対圧力)」と定義され、逆にこの値以上で亜音速 流れとなります。

### 1.2 放出法による表示

·有効断面積 S

「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」と定義され、音速コンダクタンスと同様に、その値が大きいほど多い流量が得られることになります。単位は[mm²]

なお、音速コンダクタンスCと有効断面積Sの換算は次式で行なうことができます。

S=5.0 C

S:有効断面積[mm²]

C: 音速コンダクタンス [dm³/(s·bar)]

### 2.流量計算式

### 2.1 国際規格による流量計算

流量は、実用単位により以下の計算式を使います。

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1}$$
  $\leq$ bの場合 (チョーク流れ)

Q=600 C (P<sub>1</sub>+0.1) 
$$\sqrt{\frac{293}{273+t}}$$

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1}$$
>bの場合 (亜音速流れ)

Q=600 C (P<sub>1</sub>+0.1)
$$\sqrt{\frac{293}{273+t}}$$
  $\sqrt{1-\left[\frac{\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1}-b}{1-b}\right]^2}$ 

Q: 空気流量 [dm³/min (ANR)] または [ℓ/min (ANR)]

C:音速コンダクタンス [dm³/(s·bar)]

b:臨界圧力比 P1:上流圧力[MPa] P2:下流圧力[MPa] t:空気温度[°C]

### 2.2 放出法による流量計算

流量の計算式は、機器の上流側と下流側の圧力比により、使い分けます。

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1}$$
  $\leq$  0.5 の場合 (チョーク流れ)

Q=120 S (P<sub>1</sub>+0.1) 
$$\sqrt{\frac{293}{273+t}}$$

$$\frac{P_2+0.1}{P_1+0.1}>0.5$$
の場合 (亜音速流れ)

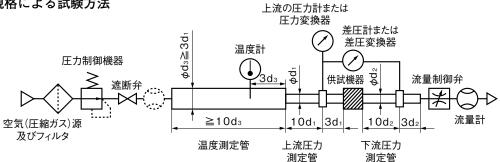
Q=240 S 
$$\sqrt{(P_2+0.1)(P_1-P_2)} \sqrt{\frac{293}{273+t}}$$

Q: 空気流量[dm³/min(ANR)]または[ℓ/min(ANR)]

S:有効断面積 [mm²] P1:上流圧力 [MPa] P2:下流圧力 [MPa] t:空気温度 [℃]

### 3.試験方法

### 3.1 国際規格による試験方法



### 3.1.1 計測手順

上流圧力を0.3MPaを下回らない一定値に保持した状態で、流量制御弁を全開にしその時の温度、上流圧力、流量を測定し、音速コンダクタンスCを算出します。

次に臨界圧力比bを求めるため、流量制御弁を調節し最大流量の80%、60%、40%及び20%に減少させ、それぞれの時の 温度、上流圧力、流量及び下流圧力を測定し、臨界圧力比bを算出します。

### 3.1.2 計算式

音速コンダクタンスC

次の式から、音速コンダクタンスを計算します。

$$C = \frac{Q}{P_1 + 0.1} \sqrt{\frac{t + 273}{293}}$$

臨界圧力比b

次の式から、臨界圧力比を計算します。

$$b = \frac{\frac{P_1 - P_2}{P_1 + 0.1}}{1 - \sqrt{1 - \left[\frac{Q}{C(P_1 + 0.1)}\sqrt{\frac{t + 273}{293}}\right]^2}}$$

Q:空気流量[dm³/min(ANR)]または[ℓ/min(ANR)]

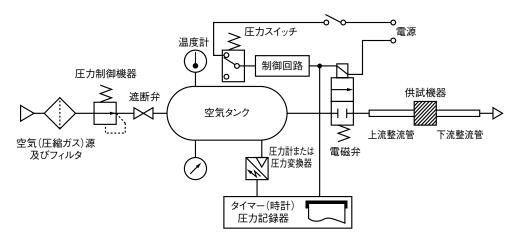
C: 音速コンダクタンス [dm³/(s·bar)]

b: 臨界圧力比 P<sub>1</sub>: 上流圧力 [MPa]

P<sub>2</sub>:下流圧力 [MPa]

t:温度[℃]

### 3.2 放出法による試験方法



### 3.2.1 計測手順

タンク内圧力が、0.6 MPa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てんし、空気タンク内温度、空気タンク内圧力を測定します。

供試機器または切換弁を操作し、空気タンク内圧力が0.25 MPaに下がるまで空気を放出し、放出時間、空気タンク内圧力を 測定し、有効断面積Sを算出します。

### 3.2.2 計算式

次式により、有効断面積Sを算出します。

$$S\!=\!12.1\frac{V}{t}\log_{_{10}}\!\left[\frac{P_{s}\!+\!0.1}{P\!+\!0.1}\right]\sqrt{\frac{293}{T\!+\!273}}$$

S:有効断面積 [mm²]

V:空気タンク容積 [dm<sup>3</sup>]

t:放出時間[s]

Ps: 放出前の空気タンク内圧力 [MPa] P: 放出後の空気タンク内圧力 [MPa]

T:空気タンク内温度[℃]

# 4. コガネイでは用途に合わせ様々なレベルの調質機器を用意しております。

				基本 システム	圧縮空気 の質	水分	油分	固形物	臭気	適応用途
			No.1		多くのゴミ、 水分、油分が 混入	湿度100%	34mg/m³ (ANR) (28ppm <sup>w</sup> /w)		あり	一般的使用用途 なし
		多めのゴミ、水分、 油分が混入		F	多少のゴミ、水分、油分が	湿度100% 水滴分離	(10mg/m³) (ANR)	5μm 100%	あり	一般産業用省力装 置駆動用、空圧機
			No.2		混入 ●一般産業エア	80%	(8ppm <sup>W</sup> /w)			器、一般産業用治 工具駆動用、空圧 工具、建築、土木 機械用、一般清浄
<b>アフター</b> クーラ <sup>注3</sup>	a limbs		No.3	F+MF	多少の水分は あるが、ゴミ、 油分は除去	湿度100%	1mg/m³ (ANR) (0.8ppm <sup>W</sup> /w)	0.3 μ m 99.9%	あり	一般産業用機器
	100				●一般産業エア					
給油式 <sup>油</sup> コンプレッサ	メインラインフィルタ	冷凍式 <sup>注3</sup>	No.4	F	多少の油分、 ゴミはあるが、 水分は除去	大気圧露点 -17℃以下	(6mg/m³) (ANR) (5ppm <sup>w</sup> /w)	5μm 100%	あり	一般産業用省力装置駆動用、空圧機器、一般産業用治工具駆動用、空圧工具駆動用、空圧工具、一般清浄
	KLFシリーズ				●クリーンエア					
レシーバ タンク <sup>注3</sup>	メインラインミクロミスト		No.5	F+MF	ゴミ、水分、 油分を除去	大気圧露点 -17℃以下	0.1 mg/m <sup>3</sup> (ANR) (0.08ppm <sup>W</sup> /w)	0.3 μ m 99.9%	あり	計装、一般塗装、 冷却、乾燥一般
	フィルタ KMFシリー	<b>──                                      </b>	No.6		●精密 クリーンエア					
				F+MF+ MMF	ゴミ、水分、 油分をほとんど 除去	大気圧露点 -17℃以下	0.01mg/m <sup>3</sup> (ANR) (0.008ppm <sup>W</sup> /w)	0.01 μ m 99.9999%	あり	空気式計測器、乾燥、精密清浄、高 級塗装
	-				●超精密 クリーンエア					
			No.7	KLF+ KMF+ KKF+	ゴミ、水分、 油分、臭気を ほとんど除去	大気圧露点 -17℃以下	0.1mg/m <sup>3</sup> (ANR) (0.08ppm <sup>w</sup> /w)	0.3 μ m 99.9999%	なし	医薬品、医療器、 呼吸器、食品
				KMF	●メディカル クリーンエア					
			No.8	F + MF (+ MMF)+ 吸着式	ゴミ、水分、 油分をほとんど 除去し低露点	大気圧露点 50℃以下 ( 70℃可能)	0.01mg/m <sup>3</sup> (ANR) (0.008ppm <sup>W</sup> /w)	0.01 μ m 99.9999%	あり	半導体関連、電気 ・電子部品乾燥、 充填タンク乾燥用、 粉体輸送
	1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		エアドライヤ + MMF	●スーパー ドライエア					
空気源ライン	メインライン	サブライン	使用端ライン							

注1: \_\_\_\_\_の機器は必要に応じて取り付けてください。

2: ライン中の油分が特に問題になる場合は、無給油式コンプレッサの使用をお奨めいたします。

3:弊社では取り扱っておりません。

# コンプレッサから出た劣悪空気に下記機器を使用することにより用途に合ったクリーンエアを得ることができます。

	空氣	<b>気の浄化ステップ</b> (表中の <mark>■■■</mark> は追加機器)	水分	油分	固形物		適応用途(特長)	
-	ステップ <b>7</b>	ドレン フィルタ DF シリーズ or KAE-7	●ドレン フィルタ 湿度100% 分離率99% ●クール セパレータ 大気圧露点 3℃下げる	(34mg/m³) (ANR) (28ppmʷ/w)			●ドレンフィルタ: 目づまりが少ないフィルタで、 水滴の除去 ●クールセパレータ: 露点を3℃下げるのに効果的 ●一般産業用エア	
エフ	2 <del>7</del> 97	ドレン フィルタ フィルタ <b>DF F, FN</b> シリーズ	湿度100% 分離率99%	(10mg/m³) (ANR) (8ppm*/w) 注	5μm 100%	使用端に	●ゴミと水滴の除去 ●一般産業用エア	
エアコンディショナ	3	ドレン フィルタ ミスト フィルタ Pr F, FN MF シリーズ シリーズ	湿度100% 分離率99%	1mg/m <sup>3</sup> (ANR) (0.8ppm <sup>w</sup> / <sub>w</sub> )	0.3 μ m 99.9%	における空気の	●油分の除去 ●一般産業用エア	
  ナ 	д <del>г</del> уг <b>4</b>	ドレン フィルタ ミスト マイクロミスト フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ カイルタ フィルタ フィルタ ライルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィ	湿度100% 分離率99%	0.1mg/m³ (ANR) (0.08ppm <sup>w</sup> / <sub>w</sub> )	0.01 μ m 99.9999%	の質改善	●一般産業用クリーンエア	
	5 5	ドレン フィルタ ミスト マイクロミスト 膜式 フィルタ フィルタ フィルタ エアドライヤ DF F, FN MF シリーズ ロア シリーズ ロア デューブ ドライヤ FDH シリーズ	大気圧露点 -26~-10℃	0.1mg/m³ (0.08ppm*/w)	0.01 $\mu$ m 99.9999%		<ul><li>乾燥空気が必要な場合</li><li>●脱フロン・電源不要</li><li>●ドライクリーンエア</li></ul>	
ファイナルフィルタシリーズ	<sup>⊼テッフ</sup> <b>॔</b>	ドレン フィルタ ミスト マイクロミスト 膜式 フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ フィルタ	大気圧露点 -26~-10℃			ブロー・充填・真空ラインの精密ろ過	●端末ラインでの取扱いが容易な小形ストレート形多孔質中空糸膜タイプ(モジュール接続不可) ●ブローエア用 ●IC製造装置、真空破壊エア用	
	ステップ	グリーンライン フィルタ <b>CLF050</b>			0.01 μ m 100%	精密ろ過	●SUSボディとPTFE(メンブレン+不織布)2層構造による汎用ガス用フィルタ(モジュール接続不可) ●半導体工業、液晶製造用装置に使用される各種汎用ガス及び真空ラインの精密ろ過に。	

注:ステップ1、ステップ2のドレンフィルタ、クールセパレータ、フィルタは基本的には油分を取るものではありません。

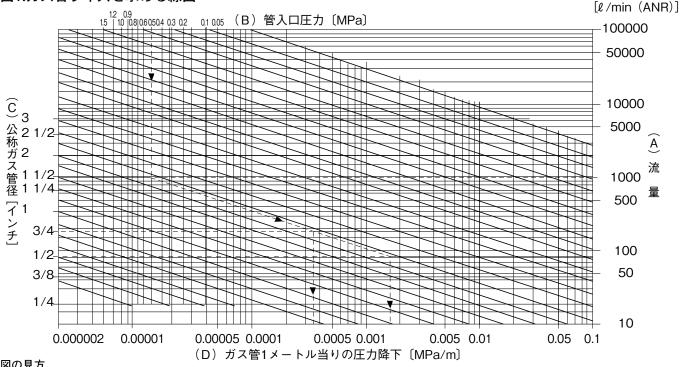
湿度100%の場合、配管で空気が冷やされる事によりドレンが発生します。

### 5.配管サイズと流量

### フローチャートによる管路の圧力降下の求め方

圧力・流量・配管サイズが決定されると図1のフローチャートから1m当りの圧力降下が簡単に求められます。また、エルボ・ティー等の継手 類については継手の有効断面積の場合と同様に継手を相当直管長さに換算し、フローチャートにて圧力降下を求めることができます。

### 図1.ガス管サイズを求める線図



### 図の見方

- 【例】 管径1/2″管長さ10[m] のガス管で圧力0.5[MPa] の空気を毎分1000[ℓ/min(ANR)] 流す時の圧力降下はいくらですか。
- 【答】圧力スケール(B)上の0.5[MPa]と、流量スケール(A)上の1000[ℓ/min(ANR)]との交点から斜線をたどり、管径スケール(C)上の1/2″の 線との交点に対する圧力降下のスケール上の読み0.0016 [MPa/m] が管長さ1m当りの圧力降下を示します。 従って、 管長さ10 [m] の場合 は、0.0016×10=0.016[MPa]となります。

圧力降下をもっと小さくしたい場合には、ガス管径のより大きなものを選んでください。たとえば管径3/4"の場合には3.4×10<sup>-4</sup> [MPa/m]とな ります。

### ガス管推奨最大流量表

呼称寸法	1/8 B	1/4 B	3/8 B	1/2 B	3/4 B	1 B	1 1/4 B	1 1/2 B
压力降下 [MPa/10m]	0.125	0.073	0.059	0.044	0.029	0.021	0.014	0.011
入口圧力 [MPa]	最大流量[ <i>ℓ</i> /min(ANR)]							
0.05	127	244	518	838	1465	2460	3870	5150
0.10	146	283	598	965	1690	2828	4460	5950
0.15	163	314	668	1076	1885	3150	4960	6630
0.20	179	344	730	1180	2060	3450	5430	7280
0.30	206	395	840	1360	2375	3900	6300	8400
0.40	230	442	940	1520	2660	4450	7000	9360
0.50	252	485	1030	1660	2920	4875	7700	10250
0.60	272	523	1110	1800	3140	5250	8300	11050
0.70	292	558	1185	1920	3350	5620	8870	11800
0.80	308	592	1260	2035	3560	5970	9430	12570
0.90	324	623	1325	2140	3745	6290	9900	13220
1.00	340	654	1395	2250	3930	6600	10400	13880
1.20	370	717	1510	2450	4280	7150	11250	15040
1.40	398	763	1625	2624	4590	7700	12100	16200
1.50	410	790	1680	2710	4740	7930	12550	16780

配管の呼びと寸法

呼	び	外径mm	内径mm	
6A	1/8B	10.5	6.5	
8A	1/4B	13.8	9.2	
10A	3/8B	17.3	12.7	
15A	1/2B	21.7	16.1	
20A	3/4B	27.2	21.6	
25A	1B	34.0	27.6	
32A	1 1/4B	42.7	35.7	
40A	1 1/2B	48.6	41.6	
50A	2B	60.5	52.9	
65A	2 1/2B	76.3	67.9	
80A	3B	89.1	80.7 93.2	
90A	3 1/2B	101.6		
100A	4B	114.3	105.3	
125A	5B	139.8	130.8	
150A	6B	165.2	155.2	
175A	7B	190.7	180.1	
200A	8B	216.3	204.7	
225A	9B	241.8	229.4	
250A	10B	267.4	254.2	
300A	12B	318.5	304.7	
350A	14B	355.6	339.8	
400A	16B	406.4	390.6	
450A	18B	457.2	441.4	
500A	20B	508.0	492.2	

- ●鋼管サイズの呼び方には2通りあります。
- ●AまたはBの記号を省略して読んだり、書いたりするこ
- とがあります。 ●特にBの記号は省略され、たとえば1/4BのBを省略し て1/4と呼ぶ人の方が多いようです。

# 6.国際単位系 (SI単位) の換算について

本カタログはSI単位で表記しています。旧単位との換算に

つきましては以下のようになっています。

圧力1MPa=10.1972kgf/cm²力、荷重1N=0.101972kgfトルク・モーメント1N・m=0.101972kgf・m真空圧力-1kPa=-7.5006mmHg加速度1m/s²=0.101972G

### 単位変換表

### 1.圧力

1-1) MPa-kgf/cm<sup>2</sup> (1MPa=10.1972kgf/cm<sup>2</sup>)

〔単位:kgf/cm²〕

MPa	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.00	1.02	2.04	3.06	4.08	5.10	6.12	7.14	8.16	9.18
1	10.20	11.22	12.24	13.26	14.28	15.30	16.32	17.34	18.35	19.37
2	20.39	21.41	22.43	23.45	24.47	25.49	26.51	27.53	28.55	29.57

表の見方例: 1.5MPaの場合、タテの1の数字の行とヨコの0.5の数字の列の交わる箇所より、15.30 [kgf/cm²] となる。

1-2)kgf/cm<sup>2</sup> $\rightarrow$ MPa (1kgf/cm<sup>2</sup>=0.0980665MPa)

〔単位:MPa〕

kgf/cm <sup>2</sup>	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.0000	0.0098	0.0196	0.0294	0.0392	0.0490	0.0588	0.0686	0.0785	0.0883
1	0.0981	0.1079	0.1177	0.1275	0.1373	0.1471	0.1569	0.1667	0.1765	0.1863
2	0.1961	0.2059	0.2157	0.2256	0.2354	0.2452	0.2550	0.2648	0.2746	0.2844
3	0.2942	0.3040	0.3138	0.3236	0.3334	0.3432	0.3530	0.3628	0.3727	0.3825
4	0.3923	0.4021	0.4119	0.4217	0.4315	0.4413	0.4511	0.4609	0.4707	0.4805
5	0.4903	0.5001	0.5099	0.5198	0.5296	0.5394	0.5492	0.5590	0.5688	0.5786
6	0.5884	0.5982	0.6080	0.6178	0.6276	0.6374	0.6472	0.6570	0.6669	0.6767
7	0.6865	0.6963	0.7061	0.7159	0.7257	0.7355	0.7453	0.7551	0.7649	0.7747
8	0.7845	0.7943	0.8041	0.8140	0.8238	0.8336	0.8434	0.8532	0.8630	0.8728
9	0.8826	0.8924	0.9022	0.9120	0.9218	0.9316	0.9414	0.9512	0.9611	0.9709

表の見方例: 5.5kgf/cm<sup>2</sup>の場合、タテの5の数字の行とヨコの0.5の数字の列の交わる箇所より、0.5394 [MPa] となる。

### 2.力

 $2-1)N\rightarrow kgf (1N=0.101972kgf)$ 

〔単位:kgf〕

, , ,		0,								
N	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.000	0.010	0.020	0.031	0.041	0.051	0.061	0.071	0.082	0.092
1	0.102	0.112	0.122	0.133	0.143	0.153	0.163	0.173	0.184	0.194
2	0.204	0.214	0.224	0.235	0.245	0.255	0.265	0.275	0.286	0.296
3	0.306	0.316	0.326	0.337	0.347	0.357	0.367	0.377	0.387	0.398
4	0.408	0.418	0.428	0.438	0.449	0.459	0.469	0.479	0.489	0.500
5	0.510	0.520	0.530	0.540	0.551	0.561	0.571	0.581	0.591	0.602
6	0.612	0.622	0.632	0.642	0.653	0.663	0.673	0.683	0.693	0.704
7	0.714	0.724	0.734	0.744	0.755	0.765	0.775	0.785	0.795	0.806
8	0.816	0.826	0.836	0.846	0.857	0.867	0.877	0.887	0.897	0.908
9	0.918	0.928	0.938	0.948	0.959	0.969	0.979	0.989	0.999	1.010

表の見方例:4.5Nの場合、タテの4の数字の行とヨコの0.5の数字の列の交わる箇所より、0.459 [kgf] となる。

2-2)kgf→N(1kgf=9.80665N)

〔単位:N〕

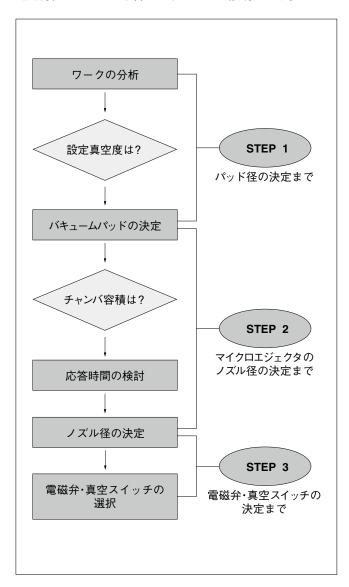
kgf	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	0.000	0.981	1.961	2.942	3.923	4.903	5.884	6.865	7.845	8.826
1	9.807	10.787	11.768	12.749	13.729	14.710	15.691	16.671	17.652	18.633
2	19.613	20.594	21.575	22.555	23.536	24.517	25.497	26.478	27.459	28.439
3	29.420	30.401	31.381	32.362	33.343	34.323	35.304	36.285	37.265	38.246
4	39.227	40.207	41.188	42.169	43.149	44.130	45.111	46.091	47.072	48.053
5	49.033	50.014	50.995	51.975	52.956	53.937	54.917	55.898	56.879	57.859
6	58.840	59.821	60.801	61.782	62.763	63.743	64.724	65.705	66.685	67.666
7	68.647	69.627	70.608	71.589	72.569	73.550	74.531	75.511	76.492	77.473
8	78.543	79.434	80.415	81.395	82.376	83.357	84.337	85.318	86.299	87.279
9	88.260	89.241	90.221	91.202	92.183	93.163	94.144	95.125	96.105	97.086

# 7.真空システム機器の構成と選定

# (マイクロエジェクタとバキュームパッドの場合)

コガネイのマイクロエジェクタ、バキュームパッド等によって真空システムを構成するときは、次のような手順で作業とワークの分析・検討を行ないます。

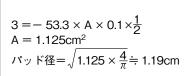
選定方法については、各ステップごとに説明します。



#### 【例】

300g のワークを 1 個の標準タイプ・固定形のパッドで水平 吊りの移送を行なう。パッド吸着面からの漏れはなく、設定 真空度 - 53.3kPa の場合のパッド径を算出する。

-53.3kPa



→以上によりパッド径はφ 15以上の規格サイズを使用する。

# STEP 1

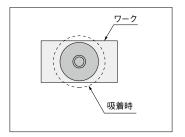
### パッド径の決定まで

次のような手順と方法で、使用するバキュームパッドの径を決定します。

- 1. ワークの質量を把握します。
- 2. ワークの吸着面を検討します。

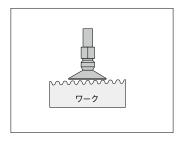
#### (1) どれほどの径のパッドが使用できるか?

ワークに吸着すると、パッド径は図のように約10%広がる形となり、ワークの吸着面からはみ出すと空気漏れを起こすことになります。



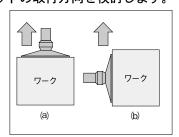
#### (2) 面粗さによる空気漏れは起こらないか?

パッド吸着面からの漏れが起こりそうなときは、真空側流量を 多く設定するように注意してく ださい。



### 3. ワークの移送方向とパッドの取付方向を検討します。

大別すると、水平面を吸着して 吊り上げる水平吊り(a)と、垂 直面を吸着して吊り上げる垂直 吊り(b)とがあります。



推力計算時の安全率はそれぞれ次のような倍率を考慮して設定してください。

水平吊り…標準タイプ:2倍以上

首振りタイプ・回転レスタイプ:4 倍以上

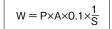
垂直吊り…標準タイプ:4倍以上

首振りタイプ・回転レスタイプ:8倍以上

(スプリング内蔵形バキュームパッドの場合は上記以上に余裕ある安全 率を設定してください。)

### 4. 吊り上げ力の計算

吊り上げ力Wは、次の公式によって算出します。



W:吊り上げ力 (N) P:真空度 (- kPa)

A:パッドの面積 (cm²)

S:安全率

備考: コガネイバキュームパッドのサイズ別理論吊り上げ力は 1316 ページの表をご覧ください。

### STEP 2

# マイクロエジェクタのノズル径の決定まで

マイクロエジェクタ各機種の仕様に記載されている、チャンバ容積に対する応答時間に基づいて、使用するノズル径 (マイクロエジェクタの形式) を求めます。もとめる方法は次の通りです。

なお応答時間とは、パッドがワークに接触後、設定真空度に達するまでの真空到達時間と、真空破壊制御が行なわれてから、パッドがワークから離れるまでの真空破壊時間の総称で、真空によってワークの吸着・離脱を反復する自動化システムの効率の鍵となっています。

### 1. 配管容積を計算します。

◆真空発生ポートからバキュームパッドまでの、配管内容積を計算します。配管内容積が大きくなると応答時間が長くなりますから、応答時間を短くするためには、できるだけ短く、まっすぐに配管するようにしてください。

### 2. 希望する応答時間と、配管内容積から、 ノズル径を選定します。

マイクロエジェクタ応答時間の算出方法 (1312ページ)、マイクロエジェクタの応答時間表 (ホームページ・CD-ROMのマイクロエジェクタ・マイクロエジェクタ多段式の該当ページ)で、マイクロエジェクタの形式別・チャンバ容積別の応答時間を検討し、要求する応答時間に合ったノズル径(形式)のマイクロエジェクタを選定します。

【例】 φ 8 × φ 6 (外径×内径) チューブで、長さ 70cm、 希望する応答時間 0.3s の場合の選定。

配管内容積: $\phi$  6 × 70cm = 19.8cm<sup>3</sup> = 20cm<sup>3</sup> 応答時間表より:**ME07** を選定。

注: 応答時間表には、空気圧 0.5MPa・設定真空度 - 73.3kPa の条件でのみ データが記載されています。

空気圧についてはそれ以上の値になっても大差ありませんが、0.5MPa 以下の圧力になると応答時間が延びます。表の値は、一応の目安として ください。

### STEP 3

### 電磁弁・真空スイッチの 決定まで

STEP2 におけるマイクロエジェクタの選定に従い、電磁弁付あるいは 真空スイッチ付のタイプ、または適合する電磁弁・真空スイッチを指定 します。

### 真空システム構成上の注意

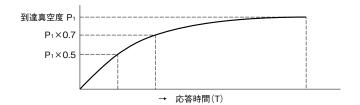
### ONE PAD ONE EJECTOR

1 台のマイクロエジェクタから、いくつものバキュームパッドに分岐させて使用した場合、もし1個でもパッドに漏れがあったり、吸着すべきワークがなかったりすると、そのマイクロエジェクタから分岐するすべてのバキュームパッドで直空度が下がり、吸着力が失われます。

このようなトラブルを防止するために、ONE PAD ONE EJECTOR…つまり 1 個のバキュームパッドには 1 台のマイクロエジェクタの構成を原則としてください。

### 「腹八分」の真空度で、効率の高い作動

ワーク吸着時の設定真空度を必要以上に高くとりすぎると、応答時間が長くなってしまいます。ご使用のマイクロエジェクタの設定空気圧による到達真空度の  $70\sim80\%$  程度の、ゆとりある設定真空度での使用をおすすめします。



### 真空発生ポート側の配管は規定のチューブで

真空発生ポート側に細いチューブで、しかも屈曲などの多い配管をすると、配管抵抗によってマイクロエジェクタ側の真空度だけが上がり、バキュームパッド内が設定真空度になる前に、真空スイッチが設定真空度を感じて作動してしまいます。真空発生ポート側の配管は、決められた規格のチューブを使用してください。

もし、止むを得ず抵抗の大きい配管で、大容量のマイクロエジェクタを使用する場合は真空スイッチを別にバキュームパッドの近くに配置してください。

### 供給する圧縮空気は、安定した圧力のものを

マイクロエジェクタに供給する圧縮空気は、必ずレギュレータで圧力の調整を 行なってください。

また、空気源からマイクロエジェクタまでの配管が長くなる場合、あるいはチューブ径が細い場合は、レギュレータの圧力を高めに設定してください。

### 真空ラインにフィルタを

真空ラインにフィルタが内蔵されていないマイクロエジェクタを使用する場合は、配管途中に別途フィルタを設置してください。

交換可能なフィルタ内蔵のマイクロエジェクタ (ME03/05/07, MED07/10) については、定期的にフィルタを交換してください。

【交換用フィルタ: ME □ MA-F, MED-F】

#### クリーンで静かな環境を守るために

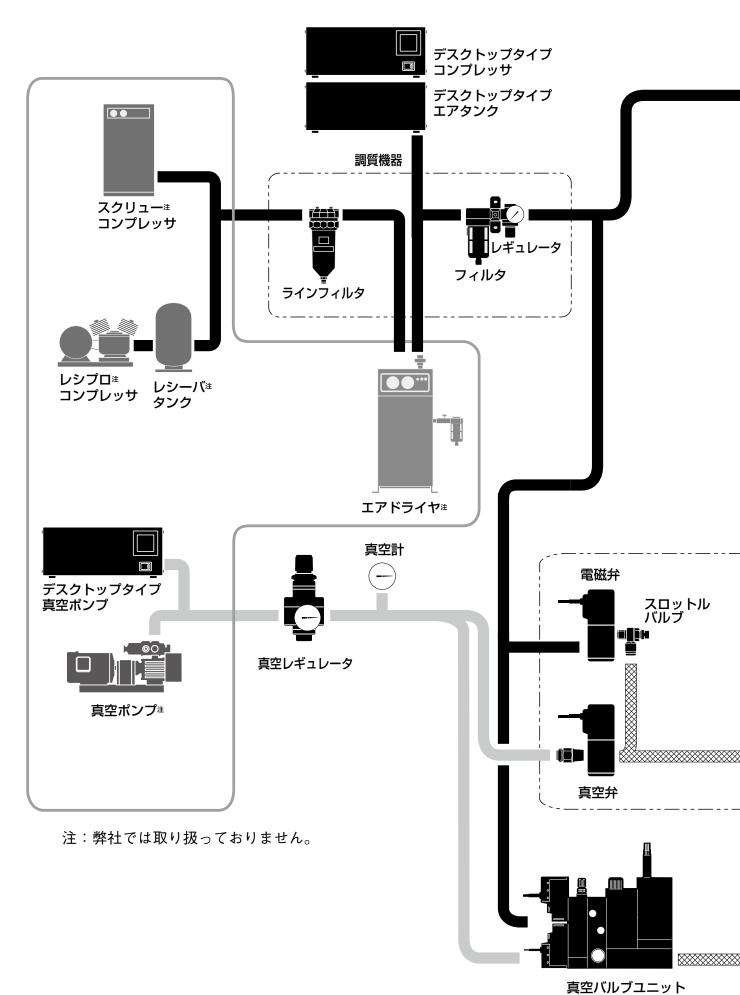
●多段式エジェクタ: -02 ポート排気仕様の活用

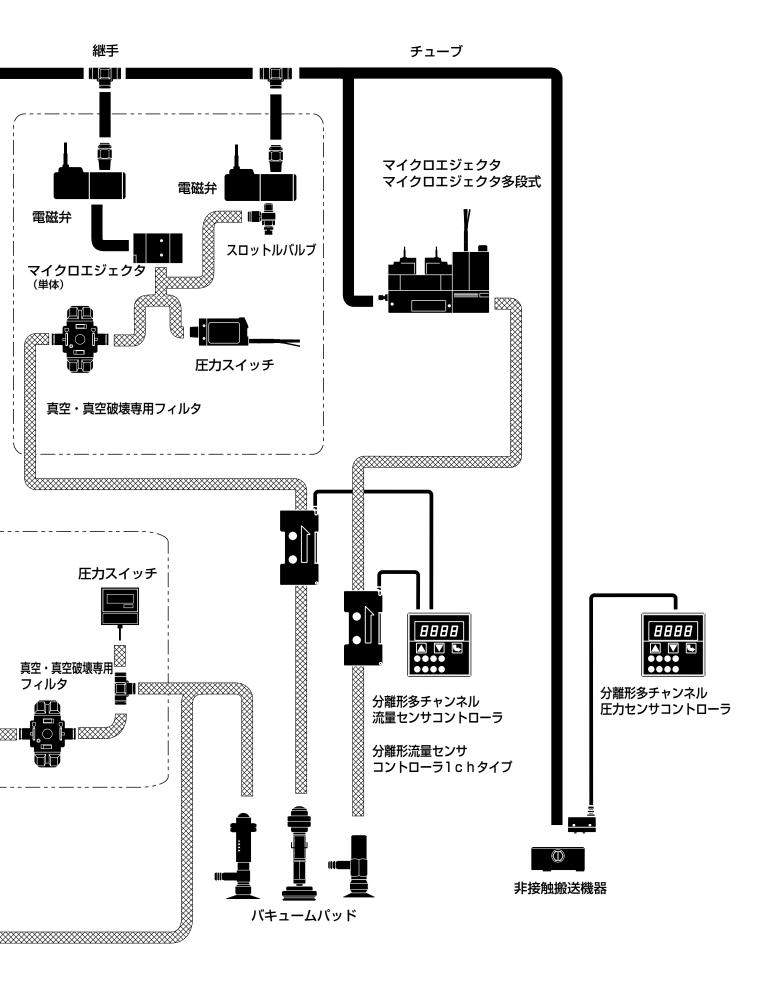
排気ポート (Rc1/4) にチューブを接続し、他の場所に導いて排気させます。 (TS10-02 継手まで取付可能) 内径 $\phi$ 6以上のチューブを使用し、排気抵抗を極力少なくして使用してください。

### 水分のあるワークを吸着するとき

MEDシリーズのマイクロエジェクタは、排気口の隣に真空スイッチがあり、排気口から水分が出るとスイッチが誤作動することがあります。水分を含んだ排気は、必ず別なところへ導いてください。

# 8. コガネイの真空機器





### カタログ記載の用語説明

●アクチュエータ actuator

流体のエネルギーを用いて機械的な仕事をする機器。

- ●圧力降下 pressure drop 流れに基づく流体圧の減少。
- ●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。 過渡的な圧力変動は除く。
- ●安全回路 safety circuit 偶発的な異常運転、過負荷運転などのとき、事故を防止 して正常な運転を確保する回路。
- ●一次側圧力 primary pressure 機器の入口側圧力。
- ■オイルミスト oil mist 作動空気中に含まれる細かい油の粒子。
- ●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。
- ●ガスケット gasket JIS B 0116 の番号 1106 による。参考:例えば、配管 用フランジなどのように静止部分の密封に用いられるシ ールの総称。静止用シールともいう。
- ●基準状態 normal condition 温度 0 ℃、絶対圧 101.3kPa での乾燥気体の状態。
- ●起動電流 (インラッシュカレント) inrush current 電気機器が定格周波数、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。
- ●キャップ側 cap end ピストンロッドが出ていない側。参考:従来、ヘッド側 と呼んでいたものである。
- ●急速排気弁 quick exhaust valve 切換弁とアクチュエータとの間に設け、切換弁の排気作用によってバルブを作動し、その排気口を開いてアクチュエータから排気を急速に行なうためのバルブ。
- ●空気消費量 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。単位時間当たりの空気消費量を標準状態に換算し て表示する。
- ●空気量 air volume 単位時間当たりに流れる空気の体積を標準状態に換算し たもの。
- ●クラッキング圧力 cracking pressure 逆止め弁、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。
- ●クリーンルーム clean room 空気中における浮遊粒子、浮遊微生物がある一定の清浄 度レベル以下に管理され、必要に応じては、温度・湿度・ 圧力などの環境条件についても管理された空間。
- ●ゲージ圧力 gauge pressure 大気圧を基準として表した圧力の大きさ。
- ●コンタミネーションコントロール、汚染管理 contamination control 作動流体中に含まれる有害物質の管理。
- ●サージ電圧

### surge voltage

ソレノイドの様なコイル状負荷への電流遮断時に発生する、非常に高い逆起電圧。ソレノイド定格電圧の10倍以上にもなるため、リレーの接点をいためたり、他の電子部品を破損させる場合あり。

●最高作動頻度 maximum operating frequency 機器を連続作動させた時に、誤作動を起こさない作動頻度。

- ●最高使用圧力 maximum operating pressure 機器またはシステムの使用可能な最高圧力。
- ●最小滴下流量 minimum flow rate for dripping oil ルブリケータで指定された条件で油が滴下されるのに必 要な最小の空気流量。
- ●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。
- ●最低使用圧力 minimum using pressure 機器またはシステムの使用可能な最低圧力。
- ●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。
- ●残留磁気 residual magnetism 磁性材料に磁界を与え、材料を磁化した後に、磁界を取り除く、その時材料に残った磁気力を残留磁気という。
- ●始動圧力 breakaway pressure 個々の機器が作動を始める最低の圧力。
- Cv 値 Cv

Cv値はバルブの流量特性を示す係数で、指定の開度で6.9kPa $\{0.07$ kgf/cm² $\}$ の圧力降下の下で、バルブを流れる15.5°C(60°F)の水の流量をG.P.M. $(3.785\ell/\text{min} \div 1\text{G.P.M.})$ で計測した数字で表す。

- ●シャトル弁 shuttle valve 二つの入口と一つの共通の出口をもち、出口は、入口圧 力の作用によって入口のいずれか一方に自動的に接続さ れるバルブ。備考:高圧側の入口が出口に接続されるも のと、低圧側の入口が出口に接続されるものとの、2種 類がある。
- ●自由流れ free flow 制御されない流れ。
- ●瞬間通電保持形

momentary energized and valve position holding type ソレノイドに定格周波数、定格電圧を1パルス印加すると、バルブが作動し確実に保持する機構を有するもの。

- ●使用圧力範囲 operating pressure range 機器またはシステムを実際に使用する場合の圧力。
- ●使用温度範囲 operating temperature range 使用機器の周囲環境の温度、または使用される流体の温度。
- ●常時開 normally open ノーマル位置が開位置の状態。ノーマルオープンと同意語。
- ●常時閉 normally closed ノーマル位置が閉位置の状態。ノーマルクローズと同意語。
- ●シリアル伝送 serial transmisson バルブと端子をそれぞれ配線 (パラレル配線) するので はなく、1本の線へ順番に信号を送ってバルブを動かす 省配線システム。
- ●<mark>シリンダ出力 cylinder output force</mark> ピストンロッドによって伝えられる機械的な力。
- ●制御流れ controlled flow 制御された流れ。
- ●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(記号 M Ω)という単位を用いる。
- ●絶対圧力 absolute 完全真空を基準として表した、圧力の大きさ。

### ●設定圧力 set pressure

圧力制御弁などにおいて調節される圧力。

### ●耐用寿命 operating life

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。

### ●チャタリング chattering

減圧弁、逆止め弁、リリーフ弁などで、弁座をたたいて 比較的高い音を発する一種の自動振動現象。

### ●ドレン collected liquid (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。

## ●二次側圧力 secondary pressure

機器の出口側圧力。

### ●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。

### ●配管接続口 connection port

管を接続するために機器に設けられた接続口で、通常管 用テーパねじが用いられる。

### ●ハイドロチェッカ hydro-check unit

空気圧シリンダに結合して、その運動を規制する液体を 封入したシリンダ。閉回路を構成する管路及び絞り弁な どを含む。

### ●バイパス(管路) by-pasu

必要に応じて作動流体の全量又は、その一部を分岐する 通路若しくは管路。

# ●パイロット圧 pilot pressure

パイロット管路に作用させる圧力。

### ●破壊圧力 burst pressure

機器の外壁が実際に破壊する圧力。

### ●パッキン packing

JIS B 0116 の番号 1105 による。参考:回転や往復運動などのような運動部分の密封に用いられるシールの総称。

### ●バルブの有効断面積 effective area of valve

バルブの実流量に基づき、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。空気圧弁の流れの能力の表示値として用いる。

### ●皮相電力 apparent power

交流の場合の見掛け上の消費電力をいう。電圧(V)×電流(A)で表す。単位は VA。

### ●標準状態 standard condition (ANR)

温度  $20^{\circ}$ C、絶対圧 101.3kPa、相対湿度 65%の空気の状態。ISO / DIS5598 で は こ れ を standard reference atmospheric condition と呼び略号 A.N.R. で表す。略号 A.N.R. は、フランス語の略。

### ●比例制御弁 proportional control

入力信号に比例した出力 (圧力、流量)の制御ができる バルブ。

### ●ヘッド側 head end

ピストンロッドが出ている側。参考:従来、ロッド側と呼んでいたものである。

### ●保護構造 degree of protection

防塵、防滴、防水構造を表し IEC 529 で定められた保護等級で表示する。

### ●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、規定の条件の下における値とする。

### ●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。

### ●無給油機器 pre-lubed 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。

### ●メータアウト回路 meter-out circuit

アクチュエータの排出側管路内の流れを制御することに よって、速度の制御を行う回路。

### ●メータイン回路 meter-in circuit

アクチュエータの供給側管路内の流れを制御することに よって、速度を制御する回路。

### ●臨界圧力比 critical pressure ratio

ノズルなどを通る気体の流速が音速に達したときの上流 と下流の圧力の比。

## ●励磁電流 holding current

電気機器が作動を完了した時の電流で、起動電流後の電流。

### ●連続通電形 continuous energizing

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。

### ●ろ過度 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 $\mu$ m (1/1000mm)で表す。

### ●露点 dew point

水蒸気を含む気体を圧力一定のままで冷却するとき、含まれている水蒸気が飽和する温度。

空気圧機器のトラブル発生時、よくあるお問い合わせを基にトラブルシューティングをまとめました。トラブル発生時に、下記の不具合項目と対策をご覧の後に、弊社へお問い合わせくださいますよう、お願いします。

# (エアシリンダ等 駆動機器共通)

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)	
エア漏れ。	ピストンロッドへは各シリンダの 規定値以上の横荷重を掛けない でください。	パッキンが時間の経過とともに 偏摩耗し、エア漏れが生じます。	カタログなどで仕様を確認し、作動中は過度(許容値を超える)なモーメント(荷重)や外力が掛からないようにしてください。また標準シリンダの横荷重は、できるだけゼロに近付けることや、フローティング機構(シリンダジョイント)の検討をしてください。	
(ピストンロッド部から   のエア漏れ) 	埃、塵が舞っているような環境下 の使用は避けてください。	ピストンロッド部に異物が付着 し、パッキンが摩耗してエア漏れ が生じます。	ピストンロッド部にカバーを掛けたり、スクレーパ仕様 やジャバラ仕様などの検討をしてください。	
	ピストンロッドに打痕がつかない ようにしてください。	摺動部の面の傷により、パッキン が摩耗してエア漏れが生じます。	取扱時、作動時には、ピストンロッドまたはガイドロッド へ打痕が付かないように注意してください。	
エア漏れ。	配管時に異物が侵入しないよう にしてください。	異物が侵入し、ゴムパッキンやシ リンダチューブ内にキズを付け、 エア漏れが生じます。	配管時のフラッシングは、十分に行なってください。	
(ピストンロッド部以外 からのエア漏れ)	エアドライヤや、フィルタを使用していない空気は供給しないでください。	ドレンやコンプレッサの油分により、シリンダ内部のグリスが流され、パッキンが摩耗してエア漏れが生じます。	エアドライヤ、エアフィルタ(ろ過度40µm以下)を設置し、ドレン、オイルを除去してください。	
	取付には、規定以外の長さのねじを使用しないでください。また、規 定値外のトルクで締付けないでく ださい。	ねじの突起により、テーブル(スライド)と固定ねじが干渉して、動かなくなります。	カタログなどで、締め込みねじ量の寸法を確認してください。	
 	配管の際、ポート内部に液体シー ル剤を侵入させないでください。	余分なシール剤が内部へ侵入したり、流路(オリフィスなど)を塞いて、作動に影響を与えます。	液体シール剤メーカの塗布方法の確認や、シールテー プの採用を検討してください。	
ムーズに作動しない。	作動中は過度(許容値を超える)な モーメントや外力が掛からないよ うにしてください。	ピストンロッド、ガイドロッドの曲 がりや、リニアガイドのかじりが 発生する恐れがあります。	カタログなどで仕様を確認し、作動中は過度(許容値を 超える)なモーメントや芯ズレ、外力が掛からないように してください。	
	本体固定部分を取り付ける時に、 平行度や直角度がでていない。	シリンダ本体の変形や曲がりに より、駆動部の動作がスティック します。	取付面の平行度や直角度を出して使用してください。	
	過度(許容値を超える)なモーメントや外力が掛からないようにしてください。ピストンロッドへは各シリンダの規定値以上の横荷重を掛けないでください。	ピストンロッドやガイドロッドに そりや曲がりが生じていると,ス トローク途中で引っかかりフルス トロークしません。	カタログなどで仕様を確認し、過度(許容値を超える)な モーメントや芯ズレ、外力が掛からないようにしてくださ い。	
	ピストンロッドまたはガイドロッ ドに打痕がつかないようにしてく ださい。	ストローク途中で引っかかり、フ ルストロークしなくなります。	取扱時,作動時には,ピストンロッドまたはガイドロッド へ打痕がつかないように注意してください。	
作動途中で止る、フルス トロークしない。	設置後は、外力や衝撃を加えない でください。	取付位置が多少ずれ, アクチュ エータと治具との芯ズレを招き, フルストロークできなくなります。	設置後は、外力や衝撃を加えないでください。	
	製品仕様を超えた速度や荷重を 掛けないでください。	衝突時の過大な衝撃で, バンパが 割れたり外れたりして破片がピス トン部に挟まり、フルストローク できなくなります。	カタログ仕様範囲内の速度や負荷荷重で使用してください。	
	シリンダをぶつけないでください。	シリンダチューブに変形(潰れ/打痕)ができ、内部にまで影響(変形) すると、ピストンが引っかかり、フルストロークできなくなります。	設置後は、外力や衝撃を加えないでください。	

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)
	エキゾーストセンタ方式(ABR接続) の場合、自重や外力(手動)でロッドを動かさないでください。	ロッド側・ヘッド側ともエアが排気 されている状態となるため、自重 や外力(手動)で簡単に移動してし まいます。	停止状態を継続させたい場合は、機械的停止保持方法 の検討をしてください。
中間停止しない、中間 停止後、駆動部が移動 する。	クローズドセンタ方式(オールポートブロック)の場合、エア漏れには 注意してください。	エア漏れがあると、エアのバラン スが崩れ、動いでしまいます。	アクチュエータ、バルブや配管接続部などからのエア漏れが無いか確認してください。またスリット式ロッドレスシリンダは、許容のエア漏れがありますので、使用は避けてください。
	プレッシャセンタ方式(PAB接続) の場合、駆動部に負荷荷重を 加わえないでください。	推力バランスが崩れ移動すること があります。	チェック弁付きレギュレータでのバランス回路を推奨し ます。
	エア漏れが許容できない場所に は使用しないでください。	シール構造が、メタルシール方式 のため, 許容範囲内での漏れがあ ります。	通常のアクチュエータと比較して許容値が大きいため、 音漏れがしても許容範囲内の場合があります。また製 品個々で漏れ量の差もあります。マグネット式ロッドレ スシリンダを推奨します。
スリット式ロッドレスシ リンダのエア漏れ。	取付面の平行度を出していない。	シリンダバレルがねじれたり,反 りが生じ,バンドに歪みが生じて, シート不良を起こし、エア漏れが 生じます。	取付面にロッドレス本体を置いたとき, 左右のエンド キャップが, ガタガタしないか確認してください。
	雰囲気中に切粉やチップが舞っていたり、バンドに直接異物が降りかかったりする環境での使用は、 避けてください。	バンドと本体の間に異物が噛み 込み, シールが不完全になった り、シールバンドに傷が付き、エア 漏れが生じます。	カバーを掛けて保護する、スライダが下に向くように取 り付けるなどの対策をしてください。
	慣らし運転無しでの稼働は、避け てください。	グリス溜まり(ストップマーク)によりスティックスリップ(引っ掛かり) 現象が発生します。	ピストンが作動する際, シリンダバレル内部のグリス溜まり(ストップマーク)を乗り上げる抵抗により, スティックスリップ(引っ掛かり)が生じることがあります。慣らし運転を行なってください。
スリット式ロッドレスシ リンダが、スムーズに作 動しない、動きが鈍い、 スティックする。	エンド端で過度な衝撃を加えな いでください。	エンド端での衝撃がクッション能力を超えると、エンド端でバウンドが発生し、バンドがたわみ破損することがあります。	衝突時の速度を確認し、ショックアブソーバを取り付けるなどを行ってください。ただし、ショックアブソーバの能力が高過ぎるとバウンドするため、選定する際は注意してください。
	許容モーメントを超えて使用しないでください。	ピストンヨークが偏り、摺動抵抗増加や、エア漏れによりスティックスリップ(引っ掛かり)が生じることがあります。進行すると、バンド外れや破断に至ることがあります。	カタログ仕様範囲内のモーメントで使用してください。 荷重の移動や停止時に発生する慣性力も考慮してくだ さい。

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)
	極性違いなどの誤配線をしない でください。	極性を逆につなぎ、センサスイッ チをONすると、過電流が流れて 焼損します。	カタログ等で、配線仕様を確認してください。
	許容締付トルクを超えて締付け ないでください。	センサスイッチの内部素子が破 損します。	カタログ等から締付トルクの値を確認して締め付けて ください。
	負荷(抵抗)がない状態で、作動させないでください。	過電流が流れ、焼損します。	カタログ等で、許容負荷電流を確認してください。
	センサスイッチ取付ねじの、締め 付け不良。	締付不足により、取付位置がズレ てしまいます。	適切な位置へ緩まぬよう、指定トルクで締付をしてください。
	無接点センサスイッチにAC電圧 を供給しないでください。	無接点センサスイッチはDC電圧 専用のため、AC電圧を供給する と、焼損してしまいます。	カタログ等で電気仕様を確認してください。
センサスイッチがONし ない。	有接点センサスイッチでの極性逆 接誤配線をしないでください。	有接点センサスイッチ(LED付き の場合)で極性が逆だと、LEDが 点灯しません。	カタログ等で電気仕様を確認してください。
	誘導負荷(モータ等)などの近くで は注意してください。	サージ電圧、ノイズで、センサス イッチ内部が破損する場合があ ります。	誘導負荷(モータ等)が影響する場合、センサスイッチに はサージ対策を行なってください。また、動力線と信号 線は分離して配線してください。
	アクチュエータ同士を近づけて設 置する場合は、磁力干渉に注意し てください。	センサスイッチ付アクチュエータを2本以上並行に近づけて使用すると、お互いの磁力干渉のためセンサスイッチが誤作動することがあります。	カタログ等にて、アクチュエータ毎の最低接近距離を 確認してください。
	無接点2線式センサスイッチおよび有接点LED付きセンサスイッチを直列に接続するときは、注意してください。	内部降下電圧が大きくなり、負荷 が作動しない場合があります。	センサスイッチごとにリレーを設け、リレーの接点を直 列にして使用してください。
	極性違いなどの誤配線をしない でください。	直接電圧(電源)をつなぎ、センサスイッチをONすると、過電流によりセンサスイッチは焼損します。	カタログ等で、配線仕様を確認してください。
センサスイッチがOFF しない。	無接点2線式センサスイッチ使用時、漏れ電流の影響に注意してください。	OFF時にも内部回路を作動させるための電流(漏れ電流)が負荷(PLC等)に流れているため、負荷(PLC)の種類によっては、OFFと認識できない場合があります。	カタログ等で、電気仕様を確認してください。
	有接点センサスイッチ使用時、アクチュエータを低速作動 (30mm/s以下)する際は注意してください。	速度が遅いと、リードスイッチが OFFする(接点が離れる)時、接点 にアークが発生し、接点の溶着現 象が発生します。また、2度感知し てしまう場合もあります。	無接点センサスイッチを推奨します。
	有接点センサスイッチに衝撃を加 えないでください。	有接点センサスイッチは振動や衝撃により接点が開閉する事があります。	過大な衝撃(294.2m/s2=30G以上)が加わらないよう にしてください。
センサスイッチがチャ タリングする、ONして はならない時にONす	ノイズが発生する環境下では注 意してください。	動力線・高圧線との並行配線や同一配線管に収めることにより、ノイズなどの異常が発生した場合には誤作動することがあります。	動力線・高圧線との並行配線や同一配線管は避けるように配線してください。
はならない時にUNする、複数回作動する。	大電流や高磁界が発生している 場所では注意してください。	外部磁界によりセンサスイッチが 誤動作する事があります。	外部からの磁界を避けることや、シールド材などで、高 外部磁界を避けてください。
	取付方法には注意してください。	誤った取付をした場合、正確な位置検出が行なえないのみならず、 センサスイッチが誤作動する場合があります。	カタログ等にて、取付方法を確認してください。

# (エアバルブ等 制御機器共通)

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)
	エアドライヤや、フィルタを使用し	異物が侵入し、シート部分に挟み 込み、エア漏れします。	フラッシングやエアの質の管理をしてください。また、バルブの近くや装置のもとにエアフィルタ(ろ過度40μm以下)を設置し、異物の侵入を防いでください。
	ていない空気は供給しないでくだ さい。	ドレンやコンプレッサの油分によりバルブ内部のグリスが流され、 パッキンが摩耗し、エア漏れが生 じます。	エアドライヤ、エアフィルタ(ろ過度40μm以下)を設置し、ドレン、オイルを除去してください。
	装置周囲、配管内にオゾンが存 在する場合は、オゾンを避けてて ください。	シール(ゴム材)にオゾンが常時触れると、時間の経過と共にオゾン 劣化(亀裂: ヒビ)が生じ、漏れにつながります。	機器がオゾンに触れない対策を検討をすると共に、オ ゾン対応品の検討をしてください。
	大気圧露点温度-20℃を超える 乾燥空気では、注意してください。	使用潤滑油の質が変化する可能 性があり、性能の低下やゴムパッ キンの磨耗につながります。	弊社へお問い合せください。
排気ポート、またはパイ ロット排気ポートから のエア漏れ。	周囲温度が50℃の雰囲気で連続通電する場合は、注意してください。	ソレノイドが温度上昇し、その熱はシール(ゴム材)を時間の経過と 共に熱劣化させ、漏れに繋がります	ノーマルオープン仕様や、ダブルソレノイドのバルブを 検討してください。
	高温下 (周囲温度が50℃を越える雰囲気) での使用は、避けてください。	シール(ゴム材)を時間の経過と共 に熱劣化させやすく、漏れにつな がります。	通気対策や冷却装置などの検討をして、使用温度範囲 で使用してください。
	周囲温度が5℃以下の低温下で の使用は、注意してください。	低温下で使用すると、供給エアに 含まれる水分や飽和水蒸気は凍結しやすく、その凍結物がシール 部に噛み込むなどしてシート不足を招き、漏れにつながります。	凍結対策の検討をして、使用温度範囲で使用してくだ さい。
	埃、塵が舞っているような環境下 の使用は避けてください。	排気ポート、パイロット排気ポート から異物(粉塵)が侵入し、シール 部に付着するとシート不足を招き 漏れにつながります。	設置場所にカバーを付けたり、排気ポートにマフラなど を取り付けてください。
	内部パイロット仕様バルブは、エ アブローに使用しないでくださ い。	内部パイロットタイプは製品の構造上、一般的にはエアブローに適 しません。	必要流量が得られる外部パイロット仕様または直動仕 様のバルブを使用してください。
	シールテープの巻き不足。	シール不良により、エア漏れの原 因となります。また、シールテープ の切れ端が内部に入り込み、動作 不良にもつながります。	シールテープはねじ座を1.5~2山残して巻いてください。また巻く方向に注意してください。(時計方向に巻き付ける)
本体間、各接続部など からの漏れ。	配管部の締付不足。	締付不良により、エア漏れの原因 となります。	カタログ等で許容(推奨)締付トルク値を確認して締付 けてください。トルクレンチでの作業を推奨します。
	有機溶剤や活性ガスのある場所 での使用は、避けてください。	ゴムバッキンを劣化させ、エア漏 れの原因となります。	有機溶剤や活性ガスのある場所での使用はできるだけ 避けてください。場所の移動が不可能な場合は製品を 保護してください。
	使用圧力範囲外の圧力をパイ ロットポートに印加しないでくだ さい。	使用圧力範囲外では、パイロット が正常に切り替わらず、作動しま せん。	カタログ等で最低パイロット圧力を確認し、パイロット 圧が十分に確保されるようにしてください。
I( II → MONII +···	エアドライヤや、フィルタを使用していない空気は使用しないでください。	異物が侵入し、シート部分に挟み 込み、エア漏れの原因となります。	フラッシングを実施してください。また、バルブの近くや 装置のもとにエアフィルタ(ろ過度40µm以下)を設置 し異物の侵入を防いでください。
バルブがONしない。	誤配線や圧着不良をしないでください。	誤配線や圧着不良により、ONし ません。	カタログ等で配線仕様を確認してください。また、圧着 は確実に行なってください。マニホールドは特に信号線 とステーションの違い、DC仕様は、極性にも注意して ください。
	振動、衝撃を加えないでください。	コイル線が引っ張られ、断線を招 く可能性があります。	衝撃がバルブに加わらないような取付姿勢にしてください。

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)
	強磁界環境での使用を避けてく ださい。	残留磁気の影響により、通常の復帰力ではプランジャとコラムが離れづらく、OFFできなくなります。 (吸着現象)	強磁界環境での使用を避けたり、磁界を遮る処置を施 してください。
バルブがOFFしない。	パイロット排気ポートにプラグを しないでください。	非通電時、パイロットの作動空気 圧が抜けないと、主弁はOFFでき ません。	パイロット排気ポートのプラグを外してください。
	漏れ電流が無いようにしてください。	ユーザー回路上に漏れ電流があると、磁力が切れないため、プランジャとコラムが離れづらく、OFFできなくなります。	制御側の漏れ電流≦製品の仕様「許容漏れ電流値」と なるようにしてください。
	流量不足。	一次側の配管条件が長かったり、 径が細い場合、バルブ作動に必 要な圧力が追いつかないことが あります。	一次側配管サイズを太くしてください。
応答性が悪い。 (作動の遅れ)	エアドライヤや、フィルタを使用し ていない空気は使用しないでくだ	ドレンやコンプレッサの油分により、シール(ゴム材)を時間の経過と共に膨潤させやすく、弁の切り替わりが遅くなります。	エアドライヤ、エアフィルタ(ろ過度40μm以下)を設置 し、ドレン、オイルを除去してください。
	さい。	パイロットポートに異物が侵入すると、排気詰まりが生じ、OFF作動が緩慢になります。	エアドライヤ、エアフィルタ(ろ過度40µm以下)を設置 し、ドレン、オイルを除去してください。
ソレノイドからバイブ	AC仕様で、周波数不足。	周波数が低いと、吸引力の脈動が 大きく不安定になります。	安定した定格周波数を供給してください。(50/60Hz)
レーション、うなりなど が発生する。	AC仕様で、異電圧、電圧不足。	供給電圧が製品の電気仕様と異 なると、うなりの原因となります。	カタログ等で製品の電気仕様を確認し、供給電圧を合 せてください。

## (調質機器共通)

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)
	消費流量に対して小さい処理流量 の機器を選定しないでください。	配管口径や、機器サイズが小さ い為に、処理流量が間に合わな くなります。	配管口径や機器サイズを大きくしてください。
フィルタ類の流量不 足・圧力損失増加。	定期的にメンテナンスしていない。 過剰なコンプレッサオイルなどの 流入。	フィルタエレメントを劣化させる物質が流れると、目詰まり状態となり、流量不足、圧力損失増加などにつながります。	フィルタエレメントを交換してください。 機器手前での油分除去を徹底してください。 メインラインの油分除去機器はコガネイ形式 MF800・MF1000・MMF600・MMF800になります。
	定期的にメンテナンスしていない。 過剰な固形物の流入。	固形物の流入が多いと、早期に 目詰まり状態となり、流量不足、 圧力損失増加などに繋がります。	フィルタエレメントを交換してください。 機器手前での固形物除去を検討してください。(コガ ネイ製品ではFN900のみ40µmのエレメントがあり ます)
フィルタのドレンコックが困くて回らない	外力、衝撃などを加えないでく ださい。	落下や、工具がドレンコック(ツマミ)に当たるなどの衝撃で、こじりやかじりが起こると、ドレンコックは回らなくなります。	こじりは修理不可能ですので、交換してください。
クが固くて回らない。	ドレンコックを回し過ぎないで ください。	過剰にエンド方向へ回し過ぎる と、ドレンコックが固着するこ とがあります。	通常、ドレンコック(ツマミ)は少し開けばドレン排出 動作はでき、また軽めの指締付でドレン排出も止ま ります。工具での操作はしないでください。
フィルタのドレンコッ ク(ツマミ)からエアが 供給圧力を0.15MPa未満で使用 排出する。(オートド しないでください。 レン仕様の場合)		供給圧力が0.15MPa以上に上昇 するまでは、ドレン排出口より エアが排気されます。この時ド レンコック(ツマミ)を回転させ てもエアは止まりません。	0.15MPa以上の圧力を供給してください。
フィルタのドレンコッ ク(ツマミ)を閉じても 排出エアが止まらない。	外力、衝撃を加えないでください。	落下や、工具がドレンコック(ツマミ)に当たるなどの衝撃で、シート部の芯ズレが起こると、シート不良からドレンの排出エアが止まらなくなります。	修理不可能ですので、交換してください。

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)	
フィルタを設置しても 水滴を除去しきれない。	配管接続のIN/OUTを逆に接続 しないでください。	フィルタは遠心分離にて水滴を 除去している為、流路が逆にな ると機能を果たせない構造とな っております。	機器の接続方向をご確認ください。△マークの付い ている方が1次側です。	
	アルカリ剤や溶剤雰囲気では使 用しないでください。	フィルタボウルはPC(ポリカー ボネート)であり、アルカリ剤 や溶剤に弱い為、割れにつなが る可能性があります。	アルカリ剤や溶剤雰囲気で使用しないでください。	
フィルタボウルが割れる。	過度の衝撃圧を加えないでくだ さい。	フィルタの直後に大きな絞りが あり、1次側にて3ポートバルブ 等で供給圧力のON/OFFを繰り 返すと、ボウル部に大きな衝撃 圧が加わります。	機器の設置位置やライン構成を見直してください。	
	装置周囲、配管内にオゾンが存 在する場合は、オゾンを避けて てください。	シール(ゴム材)にオゾンが常時 触れると、時間の経過と共にオ ゾン劣化(亀裂:ヒビ)が生じ、 漏れにつながります。	機器がオゾンに触れない対策を検討をすると共に、 オゾン対応品の検討をしてください。	
	二次側圧力に急激な変動(多大な 背圧)を加えないでください。	ダイヤフラムに過大な押しつけ る力が加わると共に振動を誘発 するため、早期にダイヤフラム が破損します。	二次側圧力の変動を低減させるようにしてください。 二次側圧力の変動の大きさを低減できない時は、チェック機構内蔵タイプを推奨します。	
レギュレータからのエア 漏れ。(リリーフ穴、ブ リード穴からエア漏れ)	長時間(48時間以上)放置する場合は、注意してください。	レギュレータ内部の摺動部が固 着して、作動が緩慢になり、漏 れにつながります。	長期放置後に使用する時には、再始動前に必ず始業 点検を行い、機能を確認してください。	
	エア漏れが許容できない場所に は使用しないでください。	ブリード仕様は、二次側圧力の 変動対し、設定圧力を敏感に追 従させるため、常に二次側圧力 を排気させています。	常時微量エアが漏れており、異常な漏れではありません。	
	配管接続のIN/OUTを逆に接続 しないでください。	流路が逆になっていると、1次 圧印加時に多量のエアがリリー フポートから排出され、圧力設 定も出来ません。 機器の接続方向をご確認ください。△マ ている方が1次側です。		
レギュレータからのエ ア漏れ。 (二次側圧力変動時、 減圧時のエア漏れ)	エア漏れが許容できない場所に は使用しないでください。	リリーフタイプは、二次側圧力が 変動(上昇)した時に、設定圧力を維 持するために、二次側の余剰圧力 を排気させる構造となっています。	非常に大きい音漏れでなけでば排気音であり、異常 ではありません。	
レギュレータからのエ ア漏れ。 (配管などの接合部か	シールテープの巻き不足。	シール不良により、エア漏れの 原因となります。また、シール テープの切れ端が内部に入り込 み、動作不良にもつながります。	シールテープはねじ座を1.5~2山残して巻いてください。また巻く方向に注意してください。(時計方向に巻き付ける)	
らのエア漏れ)	配管部の締付不足。	締付不良により、エア漏れの原 因となります。	二次側圧力が 設定圧力を維 側の余剰圧力 なっています。 エア漏れの たた、シール 日部に入り込 りながります。 アア漏れの原 サールテープはねじ座を1.5~2山残して巻いてください。また巻く方向に注意してください。(時計7)向に巻き付ける) アア漏れの原 カタログ等で許容(推奨)締付トルク値を確認して締作けてください。トルクレンチでの作業を推奨します。	
レギュレータから昇圧 時、減圧時の音鳴りや 振動音などがする。	-	調田寺の条件や、二次側使用流量が一次 側流量よりも多い場合、バンブが激しく 開昇し異音と感じることがあります。	個体差にもよりますが、異常ではありません。条件 によって、一次側圧力を変更することにより、改善 される場合があります。	
			無理なハンドル操作はしないでください。特に工具 は使用せず、手で操作してください。	
レギュレータが昇圧で きない。	ハンドルを回し過ぎないでくだ さい。	ハンドルを無理に回すと、ハンドル機構の圧入部が破損して、ハンドルは空回り状態となります。	調圧のポイント: 二次側を流しながら調圧し、かつ流量が多い場合、二次側の流量不足によって設定圧力に到達しないことがあるため、設定圧に到達していなくても、重くなったら無理に回さないでください。	
	設定圧力よりも低い圧力を、1 次側に供給しないでください。	減圧弁は名称の通り、供給圧力 よりも高い圧力に2次圧を設定 することができません。	1次圧が十分に供給されているかご確認ください。	
レギュレータが減圧で きない。	昇圧の時、ハンドルを無理に回 し過ぎないでください。	昇圧時、ハンドルを無理に回し過ぎ ると破損し、減圧できなくなります。	無理なハンドル操作はしないでください。特に工具 は使用せず、手で操作してください。	
ブルドン管式圧力計の 指針がずれる、 精度が悪い、	急激な圧力変化や、圧力の脈動による振動は避けてください。	アクチュエータの作動や使用頻度 により、圧力の変動が大きいと、 急激な圧力変化によって内部のキ アがズレたり、急激な摩耗が起こり、 指針ズレを招くことがあります。	一次側圧力が十分確保されるよう、一次側の容積を 確保し脈動を防いだり、圧力計への圧力変動は緩や かになるようポートを絞るなどしてください。	
ゼロを指さない、 ゼロにならない。	装置全体の振動や移動による衝撃により大きな加速度が加わらないようにしてください。	衝撃がブルドン管に伝わると、 指針ズレを招くことがあります。	衝撃加速度が、カタログ仕様値を超えないように注 意してください。圧力計は計測器として取扱ってく ださい。	

## (真空機器共通)

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)
	真空ポンプ側の真空流量が足りない。	真空流量が足りないため、減圧で きない。	真空ポンプは、調圧側使用流量に対し余裕をもったものを選定してください。また真空タンクを併設すると、 真空圧力の変動を緩和することができます。
真空レギュレータが 大気圧から真空圧へ減 圧できない。	ハンドルを回し過ぎないでくださ い。	ハンドルを無理に回すと、ハンド ル機構部が破損して、ハンドルは 空回り状態となります。	調圧の際は、調圧側圧力を真空計などで確認しながら アンロック状態でハンドルを回してください。特に工具 は使用しないでください。
	埃、塵が舞っているような環境下 の使用は避けてください。	大気を吸って内部でのゴミ噛み 込みにつながり、減圧不良となり ます。	真空ボンブは、調圧側使用流量に対し余裕をもつのを選定してください。また真空タンクを併設すま真空圧力の変動を緩和することができます。  調圧の際は、調圧側圧力を真空計などで確認しなアンロック状態でハンドルを回してください。特には使用しないでください。  異物を吸い込まないように、制御ボックスへ入れるの処置をしてください。  異物を吸い込まないように、制御ボックスへ入れるの処置をしてください。  調圧の際は、調圧側圧力を真空計などで確認しなアンロック状態でハンドルを回してください。  現物を吸い込まないように、制御ボックスへ入れるの処置をしてください。  最近によって設定していから、無理に回さでください。  カタログ等で最低パイロット圧力を確認し、パイロ圧が十分に確保されるようにしてください。  カタログ等で最低パイロット圧力を確認し、パイロ圧が十分に確保されるようにしてください。  エアドライヤ、エアフィルタ(ろ過度40μm以下)をし異物の侵入を防いでください。  エアドライヤ、エアフィルタ(ろ過度40μm以下)をし、ドレン、オイルを除去してください。  東物で実行なってください。マニホールドはににも注意ください。  強強アニションの違いや、DC仕様は極性にも注意ください。  働数がパルブに加わらないような取付姿勢にしてくい。  強磁界環境での使用を避けたり、磁界を進る処置してください。  強磁界環境での使用を避けたり、磁界を進る処置してください。
	埃、塵が舞っているような環境下 の使用は避けてください。	昇圧時は、リリーフから少量の大気を吸い込み調圧します。リリーフポートが異物で詰まったり、塞がれると呼吸ができず、昇圧しません。	異物を吸い込まないように、制御ボックスへ入れるなど の処置をしてください。
真空レギュレータが 真空圧から大気圧へ昇 圧できない。	減圧側にハンドルを回し過ぎない でください。	ハンドルを無理に回すと、ハンド ル機構部が破損して、ハンドルは 空回り状態となります。	調圧の際は、調圧側圧力を真空計などで確認しながら アンロック状態でハンドルを回してください。吸い込み ながら調圧し、かつ吸い込み流量が多い場合に流量不 足によって設定圧力に到達しないことがあるため、設定 圧に到達していなくても、重くなったら無理に回さない
	使用圧力範囲外の圧力をパイ ロットポートに印加しないでくだ さい。	使用圧力範囲外では、パイロット が正常に切り替わらず、作動しま せん。	カタログ等で最低パイロット圧力を確認し、パイロット 圧が十分に確保されるようにしてください。
*mr.' I = WOALL +	エアドライヤや、フィルタを使用し	スプールタイプの場合、真空破壊 エアから異物が侵入し、主軸摺動 部に噛み込んで作動できなくなり ます。	フラッシングを実施してください。また、バルブの近くや 装置のもとにエアフィルタ(ろ過度40μm以下)を設置 し異物の侵入を防いでください。
真空バルブがONしない。	ていない空気は供給しないでください。	主弁部シール(ゴム材)はドレンに より時間の経過と共に膨潤しや すく、スプールタイプは摺動抵抗 が増加し作動できなくなります。	エアドライヤ、エアフィルタ(ろ過度40µm以下)を設置し、ドレン、オイルを除去してください。
	埃、塵が舞っているような環境下 の使用は避けてください。	吸引側から異物が侵入し、主軸摺 動部に噛み込んで作動できなくな ります。	吸引側ポートへフィルタを取り付けてください。
	誤配線や圧着不良をしないでください。	誤配線や圧着不良により、ONし ません。	カタログ等で配線仕様を確認してください。また、圧着 は確実に行なってください。マニホールドは特に信号線 とステーションの違いや、DC仕様は極性にも注意して ください。
真空バルブがONしない。	振動、衝撃を加えないでください。	コイル線が引っ張られ、断線を招 く可能性があります。	衝撃がバルブに加わらないような取付姿勢にしてくださ い。
	異電圧、電圧不足。	供給電圧が、バルブの電気仕様と 異なる可能性があります	カタログ等でバルブの電気仕様を確認し、供給電圧を 合せてください。
真空バルブが	強磁界環境での使用を避けてく ださい。	残留磁気の影響により、通常の復帰力ではプランジャとコラムが離れづらく、OFFできなくなります。 (吸着現象)	強磁界環境での使用を避けたり、磁界を遮る処置を施 してください。
OFFしない。	漏れ電流が無いようにしてください。	ユーザー回路上に漏れ電流があると、磁力が切れないため、プランジャとコラムが離れづらく、OFFできなくなります。	制御側の漏れ電流≦製品仕様「許容漏れ電流値」となるようにしてください。
真空バルブのLEDが 点灯しない。 ソレノイドは切り換わ る。	誘導負荷(モータ等)などの近くで は注意してください。	サージ電圧、ノイズで、LEDが破 損する場合があります。	ユーザー回路上でサージが発生している場合や予想される時は、サージ対策を行なってださい。

不具合項目	禁止内容	原因(どうしてなるか)	対策(どうすればよいか)
	誤配線や圧着不良をしないでくだ さい。	誤配線や圧着不良により、ONし ません。	カタログ等で配線仕様を確認してください。また、圧着 は確実に行なってください。
真空バルブのLEDが 点灯しない。 ソレノイドも切り換わ らない。	振動、衝撃を加えないでください。	コイル線が引っ張られたり、共振 によるコイル線の揺れで断線を招 く可能性があります。	過酷な振動、衝撃がバルブに加わらないような取付の 姿勢や位置などの検討をしてください。
	異電圧、電圧不足	供給電圧が、バルブの電気仕様と 異なる可能性があります。	カタログ等でバルブの電気仕様を確認し、供給電圧を 合せてください。
	埃、塵が舞っているような環境下 の使用は避けてください。	真空発生ポートから、周囲の粉塵 等の異物を吸い込み、ディフュー ザ部に堆積し、流量が低下する と、真空圧力が低下し、吸着不良 が発生します。	真空発生ポートの手前には必ずフィルタを設置し、粉塵等の異物を除去してください。ただし、非常に細かい目のフィルタの場合、圧力損失が大きくなるため、フィルタの選定には注意してください。
エジェクタが 吸着しない、 吸着が弱い	装置周囲、配管内にオゾンが存 在する場合は、オゾンを避けてて ください。	シール(ゴム材)にオゾンが常時触れると、時間の経過と共にオゾン 劣化(亀裂: ヒビ)が生じ、漏れにつながります。	機器がオゾンに触れない対策を検討をすると共に、オ ゾン対応品の検討をしてください。
吸層しない、 吸着が弱い、 真空圧力が上がらない。	到達真空度上限値付近での使用 しないでください。	エジェクタの作動原理により、カタログ値は、大気圧基準であり絶対圧力基準ではありません。使用する場所の標高がセッティングした場所よりも高いと、大気圧は下降し、到達真空度は低下します。また、天候による気圧の変化でも同じことがあります。	使用する真空度は余裕を持たせることや、供給圧力を 上げることを行なってください。

以下に示す注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産の損害を未然に防止するためのものです。 ISO4414 (Pneumatic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components)、JIS B 8370 (空気圧システム通則) およびその他の安全規則と併せて必ず守ってください。

#### 指示事項は危険度、障害度により「危 険」、「警 告」、「注 意」、「お願い」 に区分けしています。

<u></u> 危険	明らかに危険が予見される場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u></u> 警告	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u></u> 注意	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、軽度もしくは中程度の傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u> </u>	負傷する等の可能性はないが、当該製品を適切に使用するために守っていただきたい内容です。

- ■当該製品は、一般産業機械用部品として、設計、製造されたものです。
- ■機器の選定および取扱いにあたっては、システム設計者または担当者等十分な知識と経験を持った人が必ず「安全上のご注意」、「カタログ」、 「取扱説明書」等を読んだ後に取り扱ってください。取扱いを誤ると危険です。
- 「取扱説明書」等をお読みになった後は、当該製品をお使いになる方がいつでも読むことができるところに、必ず保管してください。
- ■「取扱説明書」等は、お使いになっている当該製品を譲渡されたり貸与される場合には、必ず新しく所有者となられる方が安全で正しい使い方を知るために、製品本体の目立つところに添付してください。
- ■この「安全上のご注意」に掲載しています危険・警告・注意はすべての場合を網羅していません。カタログ、取扱説明書をよく読んで常に安全を第 ーに考えてください。

## ⚠ 危険

- ●下記の用途に使用しないでください。
  - 1.人命および身体の維持、管理等に関わる医療器具
  - 2.人の移動や搬送を目的とする機構、機械装置
  - 3.機械装置の重要保安部品
  - 当該製品は、高度な安全性を必要とする用途に向けて企画、設計されていません。人命を損なう可能性があります。
- ●発火物、引火物等の危険物が存在する場所で使用 しないでください。 当該製品は防爆形ではありません。発火、引火の可能性があります。
- ●製品を取り付ける際には、必ず確実な保持、固定(ワークを含む)を行なってください。製品の転倒、落下、異常作動等によって、ケガをする可能性があります。
- ●ペースメーカー等を使用している方は、製品から1メートル以内に近づかないでください。製品内の強力なマグネットの磁気により、ペースメーカーが誤作動を起こす可能性があります。
- ●製品は絶対に改造しないでください。異常作動によるケガ、感電、火 災等の原因になります。
- ●製品の基本構造や性能・機能に関わる不適切な分解組立、修理は 行なわないでください。ケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品に水をかけないでください。水をかけたり、洗浄したり、水中で使用したりすると、異常作動によるケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品の作動中は、手を触れたり身体を近付けたりしないでください。 また、作動中の製品に内蔵または付帯する機構(ショックアブソーバ、 ストローク調節機構、センサスイッチ取付位置、配管チューブや封止 プラグの離脱等)の調節作業を行なわないでください。
  - アクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。
- ●製品を作動する際は、必ずスピードコントローラを取付けて、ニードル 弁を絞った状態から徐々にゆるめて速度を上げて調整してください。 調整しない場合には、エア供給により急激に作動し、人命を損う 危険性があります。
- ●ピストンロッドには、座屈・曲げ強度を超える負荷を加えないでください。寿命の低下、ロッド、チューブの異状摩耗や破損の原因とないます。
- ●ピストンロッド軸心と負荷の移動方向は必ず一致させるように連結してください。一致していない場合はピストンロッドやチューブに無理な力が加わり異常摩耗や破損の原因となります。

## ♠ 警告

- ●製品の仕様範囲外では使用しないでください。仕様範囲外で使用すると、製品の故障、機能停止や破損の原因となります。また著しい寿命の低下を招きます。
- ●製品にエアや電気を供給する前および作動させる前には、必ず機器の作動範囲の安全確認を行なってください。不用意にエアや電気を供給すると、感電したり作動部との接触によりケガをする可能性があります。
- ●電源を入れた状態で、端子部 各種スイッチ等に触れないでください。 感電や異常作動の可能性があります。
- ●製品の配線、配管は「カタログ」等で確認しながら正しく行なってください。誤った配線、配管をするとアクチュエータ等の異常作動の原因になります。
- 製品は火中に投じないでください。製品が破裂したり、有毒ガスが発生したりする可能性があります。
- ●製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置いたりしないでください。 転落事故、製品の転倒、落下によるケガ、製品の破損、損傷による誤 作動、暴走等の原因になります。
- ●製品に関わる保守点検、整備、または交換等の各種作業は、必ずエアの供給を完全に遮断して、製品および製品が接続されている配管内の圧力がゼロになったことを確認してから行なってください。特にエアコンプレッサとエアタンクにはエアが残留していますので注意してください。配管内に圧力が残留しているとアクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。
- ●アクチュエータは、機械装置の衝撃や振動の吸収を目的とする機器 としては使用しないでください。破損してケガをしたり機械装置を破壊 する可能性があります。
- ●センサスイッチのリード線等のコードは傷つけないでください。 コードを傷つけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻き付けたり、重 いものを載せたり、挟み込んだりすると、漏電や導通不良による火災 や感電、異常作動等の原因になります。
- シリンダのロッドブッシュ部には、シリンダ内径16mm以下の場合呼び圧力によって発生するシリンダ力の1/40、シリンダ内径20mm以上の場合シリンダ推力の1/20以上の横負荷をかけないでください。寿命の低下、ロッド・チューブのかじりや破損の原因となります。
- ●アクチュエータ作動中、センサスイッチに外部より磁界を加えないでください。意図しない作動により装置の破損やケガの原因となります。
- ●推奨負荷・仕様速度以内で使用してください。推奨負荷・仕様速度 以上で使用するとピストンロッドやプレートが飛び出し装置の破損 やケガの可能性があります。

- ●非常停止、停電などシステムの異常時に、機械が停止する場合、装置の破損・人身事故などが発生しないよう、安全回路あるいは装置の設計をしてください。
- ●下記の条件下で使用される場合は高圧ガス保安法の適用を受けます。違反した場合は個人または法人が法律により処罰されます。 使用前に監督官庁等に必要な手続きを行なってください。
- 1.常用温度においてゲージ圧が1MPa以上となる圧縮ガスを使用する場合。(アセチレンガス、液化ガスは更に厳しい基準となります。) 2.ゲージ圧力が5MPaを超える圧縮空気を使用する場合。なお、詳細につきましては、高圧ガス保安法を参照してください。
- ●アクチェータの外力により圧力が増加する場合はアクチュエータの使用圧力を超えないようにリリーフ装置等を取り付けて使用してください。使用圧力を超えると、故障や破損の原因となります。
- ●48時間以上の作動休止および保管後の初回作動時には摺動部 に固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激 な動きを引き起こします。初回作動時には試し作動をして正常 な動きを確認してから使用してください。
- ●海浜、直射日光下や水銀燈付近などやオゾンの発生する装置近くで使用しないでください。オゾンによるゴム部品の劣化で性能・機能の低下や機能停止の原因になります。
- ●弊社製品は多様な条件下で使用されるため、そのシステムの適合性の決定は、システム設計の責任者が十分に評価した上で行なってください。システムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した設計者の責任になります。最新のカタログ、技術資料により、仕様の内容を十分に検討評価し、機器の故障の可能性について考慮していただきフェイルセーフ等の安全性・信頼性を確保したシステムを構成してください。
- ●直射日光(紫外線)のあたる場所、塵埃、塩分、鉄粉のある場所、流体および雰囲気中に多湿状態有機溶剤、リン酸エステル系作動油、 亜硫酸ガス、塩素ガス、酸類等が含まれている時は、使用しないでください。短期間の機能停止、急激な性能低下もしくは寿命の低下を招きます。なお使用材質については各主要部材質を参照してください。

## ⚠ 注 意

- ●製品の取り付けには、作業スペースの確保をお願いします。作業スペースの確保がされないと日常点検や、メンテナンスなどができなくなり装置の停止や製品の破損につながります。
- ●重量のある製品の運搬、取付時は、リフトや支持具で確実に支えたり、複数の人により行なう等、人身の安全を確保して十分に注意して行なってください。
- ●製品の1メートル以内に磁気メディアおよび磁気媒体等を近づけないでください。マグネットの磁気により磁気メディア内のデータが破壊される可能性があります。
- ●センサスイッチは、大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでください。誤作動の原因となります。 また、取付け部材には磁性体を使用しないでください。磁気が漏れて誤作動する可能性があります。
- ●磁性体に近づけないでください。磁性体や高磁界が発生している場所に近づけると、本体・テーブルが磁化されセンサスイッチの誤作動や鉄粉などの付着による不具合が発生する可能性があります。
- ●当該製品には絶対に他社のセンサスイッチを使用しないでください。 誤作動、暴走などを起こす可能性があります。
- ●製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置いたりすることによる 駆動部分への傷、打痕、変形を与えないでください。製品の破損、 損傷による作動停止や性能低下の原因になります。
- ●据付・調整等の作業をする場合は、不意にエア・電源等が入らぬよう 作業中の表示をしてください。不意にエア源・電源等が入ると感電や 突然のアクチュエータの作動によりケガをする可能性があります。
- ●アクチュエータに取り付けられたセンサスイッチのリード線等のコードは、引っ張ったり、持って運んだり、重い物を載せたりして過剰な負荷を与えないください。漏電や導通不良による火災や感電、異常作動等の原因になります。
- ●露点温度がマイナス20度を超える乾燥空気を使用する場合は使用潤滑油の質が変化する可能性があります。性能の低下や機能停止等の原因になります。

## ⚠ お願い

- ●「カタログ」、「取扱説明書」等に記載のない条件や環境での使用、および航空施設、燃焼装置、娯楽機械、安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格、性能に対し余裕を持った使い方やフェイルセーフ等の安全対策に十分な配慮をしてください。なお、必ず弊社営業担当までご相談ください。
- ●機械装置等の作動部分は、人体が直接触れることがないよう防 護カバー等で隔離してください。
- ●停電時にワークが落下するような制御を構成しないでください。 機械装置の停電時や非常停止時における、テーブルやワーク等の 落下防止制御を構築してください。
- ●製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、保護メガネ、安全靴等を 着用して安全を確保してください。
- ●製品が使用不能、または不要になった場合は、産業廃棄物として適切な廃棄処理を行なってください。
- ●空気圧機器は寿命による性能・機能の低下があります。空気圧機器は日常点検を実施し、システム上必要な機能を満たしていることを確認して未然に事故を防いでください。
- ●製品に関してのお問い合わせは、最寄りの弊社営業所または技術 サービスセンターにお願いいたします。住所と電話番号はカタログ の巻末に表示してあります。

## ⚠ その他

- ●下記の事項を必ずお守りください。
  - 1. 当該製品を使用して空気圧システムを組む場合は弊社の純正 部品または適合品(推奨品)を使用すること。

保守整備等を行なう場合、弊社純正部品、または適合品(推奨品) を使用すること。

所定の手段・方法を守ること。

2. 製品の基本構造や性能・機能に関わる、不適切な分解組立は 行なわないこと。

安全上のご注意全般についてお守りいただけない場合は、弊 社は一切の責任を負えません



#### 設計·選定

#### ♠ 警告

1.仕様を確認してください。

仕様範囲外の電圧、電流、温度、衝撃等で使用しますと、破壊や作動不良の原因となりますので、仕様を熟読した上で正しくお使いください。

2.シリンダ同士の接近に注意してください。

センサスイッチ付シリンダを2本以上並行に近づけて使用する場合は、お互いの磁力干渉のためセンサスイッチが誤作動することがあります。シリンダシリーズ毎にカタログに記載されている場合は、その指示に従ってください。

3.ストローク中間位置での位置検出では、センサスイッチ のオン時間に注意してください。

センサスイッチをシリンダストロークの中間位置に設定し、ピストンの通過を検出する場合は、シリンダスピードが速すぎますと、センサスイッチの作動時間が短くなり負荷(プログラマブルコントローラ等)が作動しない場合がありますのでご注意ください。 検出可能な最大シリンダ速度は

V (mm/s) = センサスイッチ作動範囲 (mm) 負荷の作動に必要な時間 (ms) ×1000

4.配線は出来るだけ短くしてください。

無接点センサスイッチはEN規格上30m以内にしてください。また有接点センサスイッチでは、配線が長くなりますと(10m以上)容量性サージにより、センサスイッチの寿命が短くなります。長い配線になる場合はカタログに記載されている保護回路を設けてください。

負荷が誘導性、容量性の場合もそれぞれカタログに記載されている 保護回路を設けてください。

5.リード線に繰り返しの曲げや引っ張り力が加わらないよ うにしてください。

リード線に繰り返し曲げ応力および引っ張り力が加わりますと断線 の原因になります。

6.漏れ電流に注意してください。

2線式無接点センサスイッチは、オフ時にも内部回路を作動させるための電流(漏れ電流)が負荷に流れますので、下式を満足することを確認してください。

プログラマブルコントローラの入力オフ電流>漏れ電流

上式を満足出来ない場合は、3線式無接点センサスイッチを選定してください。また、センサスイッチを並列にn個接続しますと、漏れ電流はn倍になります。

7.有接点センサスイッチを30mm/s以下の低速で使用しないでください。誤動作や機能停止につながります。

#### ⚠ 注 意

1.センサスイッチの内部降下電圧に注意してください。

表示灯付有接点センサスイッチ、2線式無接点センサスイッチを直列に接続しますと、内部降下電圧が大きくなり、負荷が作動しない場合があります。n個接続しますと内部降下電圧はn倍になります。下記の式を満足するようにしてください。

電源電圧-内部降下電圧×n>負荷の最低作動電圧

定格電圧がDC24Vよりも小さいリレーの場合は、n=1の場合でも 上式を満足することを確認してください。

上式を満足出来ない場合は、表示灯無しの有接点センサスイッチ を選定してください。

2.当社のシリンダ以外の組合せで使用しないでください。 センサスイッチは、当社の各シリンダとの組合せで使用するように 設計されています。その他のシリンダとの組合せで使用しますと正常 に作動しない可能性があります。



#### 取付·調節

#### ⚠ 警告

1.シリンダ作動中、センサスイッチに外部より磁界を加え ないでください。

意図しない作動により装置の破損やけがの原因となります。

#### ⚠ 注意

1.センサシリンダの取付環境には注意してください。

センサスイッチは大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでください。誤作動の原因となります。

また取付部材には磁性体を使用しないでください。誤作動の 原因となります。

- 2.センサスイッチは作動範囲の中央に取り付けてください。 センサスイッチの取付位置は、作動範囲(オンしている範囲)の中央 にピストンが停止するように、調整してください。作動範囲の端部 (オン、オフの境界)に設定した場合作動が不安定になります。また 作動範囲は温度変化により変動しますので、考慮してください。
- センサスイッチは締め付けトルクを守って取り付けてください。

許容締め付けトルクを超えて締め付けた場合、取付ねじ、取付金具、センサスイッチ等が破損する場合があります。また、締め付けトルクが不足しますと、センサスイッチが位置のずれを生じ、作動が不安定になることがあります。締め付けトルクについてはシリンダシリーズ毎のカタログを参照してください。

4.センサスイッチのリード線取付け状態でシリンダを運搬 しないでください。

センサスイッチをシリンダに取り付け後、リード線を掴んでシリンダを運搬しないでください。リード線の断線の原因だけでなく、センサスイッチ内部に応力が加わり内部素子が破損する可能性がありますので、絶対に行なわないでください。

5.落としたり、ぶつけたりしないでください。

取り扱いの際に叩いたり、落としたり、ぶつけたりして過大な衝撃 (294.2m/S2以上)を加えないようにしてください。

有接点センサスイッチの場合、接点が誤作動し瞬間的に信号がでたり、切れたりすることがあります。また、接点間隔が変化し、それによってセンサスイッチの感度が変化して、誤作動の原因になります。センサスイッチケース本体が破損していなくても、センサスイッチ内部が破損し誤作動する可能性があります。



#### 配線

#### 危険

1.センサスイッチの近傍に可動物体がある場合は、接触に 注意してください。

センサスイッチ付シリンダが可動する場合、あるいは近くに可動物体がある場合は、お互いに接触しないようにしてください。特にリード線は摩耗、損傷によりセンサスイッチの作動不安定を生じます。また最悪の場合は、漏電、感電を引き起こすことがあります。

2.配線作業は、必ず電源を切って行なってください。 電源を入れたまま配線作業を行ないますと、誤って感電することが あります。また、誤配線した場合瞬時にセンサスイッチが破損する ことがあります。配線作業が完了してから電源を入れてください。

#### ⚠警告

1.センサスイッチの配線は「カタログ」等で確認しながら正 しく行なってください。

誤った配線をしますと異常作動の原因になります。

- 2.動力線・高圧線との同一配線はしないでください。 動力線・高圧線との並行配線や同一配線管は避けてください。センサスイッチや制御回路が、ノイズで誤作動することがあります。
- 3.リード線に繰り返しの曲げや引っ張り力が加わらないよ うにしてください。

リード線に繰り返し曲げ応力及び引っ張り力が加わりますと断線 の原因になります。

4.配線の極性に注意してください。

極性(+、一、出力)が指示されているセンサスイッチは、極性を間違えないよう配線してください。間違えますとセンサスイッチを破損させる原因になります。

#### ⚠ 注 意

1.負荷を短絡させないでください。

負荷短絡の状態で、センサスイッチをオンさせますと、過電流により センサスイッチは瞬時に破損します。

負荷短絡の例: センサスイッチの出力リード線を直接電源に接続する。

2.EMC規格(EN61000-6-2・EN60947-5-2)

適合品の無接点センサスイッチは、雷サージに対する耐性は 有しておりません。雷サージに対する保護につきましては、 装置側にて対策してください。

3.サージ電圧を発生する負荷を直接駆動する場合は、サージ吸収用素子内蔵品を使用してください。

#### フラットロッドレス

#### 危険

●製品を取り付ける際には、必ず確実な保持、固定(ワークを含む)を行なってください。フラットロッドレスを取り付ける際は必ずエンドプレート左右4箇所の座ぐり穴に取付ボルトを締め付けて取り付けてください。

エンドプレートを確実に固定しないとシリンダチューブとエンドプレートの結合が外れ、ケガをする可能性があります。

#### ⚠警告

●フラットロッドレスのチューブ外周にはグリスが塗布されています。グリスに触れた後には、必ず手洗いを十分に行なってください。グリスが付着した手で煙草を吸うと、煙草に付着したグリスが燃焼し、有害ガスが発生する恐れがあります。

#### ⚠ お願い

●製品が使用不能、または不要になった場合は、産業廃棄物として適切な廃棄処理を行なってください。

フラットロッドレスに搭載しているショックアブソーバの内部の特殊オイルは燃焼処理すると、腐蝕性で有害なフッ酸 (HF) が発生しますので除害設備を有する耐酸性の焼却炉で処理してください。大量の場合は登録された廃棄物処理業者に依頼してください。

#### 低速シリンダ・低摩擦シリンダ

#### ⚠注意

- ●シリンダに使用しているグリスに触れた後には、必ず手洗いを充分に行なってください。グリスが付着した手で煙草を吸うと煙草に付着したグリスが燃焼し、有害ガスが発生する恐れがあります。
- ●シリンダには給油をしないでください。給油をしますと作動不良の原因となります。

#### フラットロータリ

#### ⚠ 警告

●角度調節するためにショックアブソーバを緩める場合は調節 範囲以上に緩めないでください。調節範囲以上に緩めるとショ ックアブソーバが抜けてケガをする可能性があります。

#### ⚠ 注 意

- ●フラットロータリに使用しているグリスまたはショックアブソーバに使用しているオイルに触れた後には、必ず手洗いを充分に行なってください。グリスまたはオイルが付着した手で煙草を吸うと、煙草に付着したグリスまたはオイルが燃焼し、有害ガスが発生する恐れがあります。
- ●フラットロータリには給油はしないでください。フラットロータ リの作動性を損ねたり、ショックアブソーバの使用材質の物性変化、劣化の原因や機能の低下を招きます。
- ●フラットロータリ本体のショックアブソーバで揺動角度調節を 行なう場合は、最低使用圧力 0.2MPa で行なってください。また ❸ページの「ショックアブソーバによる揺動角度調節」を必ず参 照し、ショックアブソーバの出寸法を超えないよう充分注意をし て作業を行なってください。

#### ⚠ お願い

●製品が使用不能、または不要になった場合は、産業廃棄物として「廃棄物の処理および清掃に関する法律」その他、地方自治体等の条例、規則等に従って適切な廃棄処理を行なってください。なおフラットロータリ内部のグリスおよびショックアブソーバ内部の特殊オイルは燃焼処理すると、腐蝕性で有害なフッ酸(HF)が発生しますので除害設備を有する耐酸性の焼却炉で処理してください。大量の場合は登録された廃棄物処理業者に依頼してください。

#### リニア磁気センサコントローラ

#### 危険

- ●リニア磁気センサコントローラ、センサヘッドを発火物、引火物等の危険物が存在する場所で使用しないでください。これらセンサは防爆形ではありません。発火、引火の可能性があります。
- ●製品の作動中は付帯する機構(配線用コネクタの着脱、センサ ヘッドの取付けまたは位置決め等)の調整作業を行なわないで ください。異常作動によって、ケガをする可能性があります。

#### ⚠警告

- ●センサヘッドのリード線等のコードは傷っけないでください。
  - コードを傷つけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻き付けたり、重いものを載せたり、挟み込んだりすると、漏電や導通不良による火災や感電、異常作動等の原因になります。
- ●リニア磁気センサコントローラ作動中、コントローラおよびセン サヘッドに外部より磁界を加えないでください。意図しない作動 により装置の破損やケガの原因となります。
- ●動力線・高圧線との並行配線や同一配線管はしないでください。 リニア磁気センサコントローラが、ノイズで誤作動することがあ ります。
- ●配線の極性を問遣えないように注意して配線してください。 間違えますとリニア磁気センサコントローラおよびセンサヘッドを破損させる原因になります。
- ●リニア磁気センサコントローラのセンサヘッドを取り付けたシリンダを 2 本以上並行に取り付ける際、シリンダの問隔を40mm以下にはしないでください。シリンダの間隔を40mm以上離さない場合は誤作動することがあります。

#### ⚠ 注 意

- ●リニア磁気センサコントローラ、センサヘッドは、大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでください。誤作動の原因となります。
- ●リニア磁気センサコントローラ、センサヘッドのリード線等の コードは、引っ張ったり、持って運んだり、重い物を載せたりし て過剰な負荷を与えないください。漏電や導通不良による火災 や感電、異常作動等の原因になります。
- ●当該製品には、必ず指定のセンサヘッドを使用してください。 指定以外のものを使用されますと誤作動・破損の原因となります。
- ●リニア磁気センサコントローラおよびセンサヘッドは取扱いの際に叩いたり、落としたり、ぶつけたりして過大な衝撃(294.2m/S²以上)を加えないようにしてください。外部が破損していなくても、内部が破損し誤作動する可能性があります。
- ●負荷を短絡させないでください。
  - 負荷短絡の状態で、スイッチ出力をオンさせますと、過電流によりリニア磁気センサコントローラが破損する可能性があります。
  - 負荷短絡の例:スイッチ出力の出力リード線を直接電源に接続 する。
- ●センサヘッドを取り付ける際の締付トルクは0.2N・mとしてください。
  - 締付トルクを超えて締め付けた場合、センサヘッド等が破損する可能性があります。
  - センサヘッドとコントローラは、必ず電源を切った状態で接続してください。電源が入った状態でセンサヘッドを接続しますとサージ電圧等により、コントローラが誤作動する可能性があります。

#### ストロークセンサ

#### 危険

- ●ストロークセンサのカウンタ、センサヘッドを発火物、引火物等の危険物が存在する場所で使用しないでください。 これらカウンタ、センサヘッドは防爆形ではありません。発火、引火の可能性があります。
- ●製品の作動中は付帯する機構(配線用コネクタの着脱、センサ ヘッドの取付けまたは位置決め等)の調整作業を行なわないで ください。異常作動によって、ケガをする可能性があります。

#### ⚠ 警告

- ●力ウンタおよびセンサヘッドのリード線等のコードは傷つけないでください。コードを傷つけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻き付けたり、重いものを載せたり、挟み込んだりすると、漏電や導通不良による火災や感電、異常作動等の原因になります。
- ●カウンタおよびセンサヘッドの作動中、外部より磁界を加えないでください。意図しない作動により装置の破損やケガの原因となります。
- ●動力線・高圧線との並行配線や同一配線はしないでください。 カウンタおよびセンサヘッドが、ノイズで誤作動することがあり ます。
- ●配線の極性を間違えないように注意して配線してください。 問違えますとカウンタおよびセンサヘッドを破損させる原因に なります。

#### 

- ●カウンタおよびセンサヘッドは、大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでください。誤作動の原因となります。
- ●力ウンタ、センサヘッド、湿度補正ユニットは取り扱いの際に叩いたり、落としたり、ぶつけたりして、過大な衝撃(294m/S<sup>2</sup>以上)を加えないようにしてください。破損していなくても、内部が破損し誤作動する可能性があります。
- ●負荷を短絡させないでください。 負荷短絡の状態で、センサ出力をオンさせますと、過電流によ りセンサヘッドが破損する可能性があります。 負荷短絡の例:センサ出力の出力リード線を直接電源に接続す る。
- ●センサヘッドを固定する場合はM2のねじを使用し、締付トルクは0.11N・mとしてください。締付トルクを超えて締め付けた場合、センサヘッド等が破損する可能性があります。センサヘッドとカウンタは、必ず電源を切った状態で接続してください。電源が入った状態でセンサヘッドを接続しますとサージ電圧等により、カウンタが誤作動する可能性があります。
- ●力ウンタおよびセンサヘッドのケーブルは引っ張ったり、持って運んだり重い物を載せたりして、過剰な負荷を与えないでください。
  - 漏電や導通不良による火災や感電、異常作動等の原因になります。
- ●カウンタには、必ず指定のセンサヘッド、湿度補正ユニットを 使用してください。指定以外のものを使用すると、誤作動の原 因になります。

以下に示す注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産の損害を未然に防止するためのものです。 ISO4414 (Pneumatic flui power - General rules and safety requirements for systems and their components)、

JIS B 8370 (空気圧システム通則) およびその他の安全規則と併せて必ず守ってください。

#### 指示事項は危険度、障害度により「危 険」、「警 告」、「注 意」、「お願い」 に区分けしています。

<b>企</b> 危険	明らかに危険が予見される場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u> </u>	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u>^</u> 注意	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、軽度もしくは中程度の傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u> </u>	負傷する等の可能性はないが、当該製品を適切に使用するために守っていただきたい内容です。

- ■当該製品は、一般産業機械用部品として、設計、製造されたものです。
- ■機器の選定および取扱いにあたっては、システム設計者または担当者等十分な知識と経験を持った人が必ず「安全上の注意」、「カタログ」、「取扱説明書」等を読んだ後に取り扱ってください。取扱いを誤ると危険です。
- ■「カタログ」、「取扱説明書」等をお読みになった後は、当該製品をお使いになる方がいつでも読むことができるところに、必ず保管してください。
- ■「カタログ」、「取扱説明書」等は、お使いになっている当該製品を譲渡されたり貸与される場合には、必ず新しく所有者となられる方が安全で正しい使い方を知るために、製品本体の目立つところに添付してください。
- ■この「安全上のご注意」に掲載しています危険・警告・注意はすべての場合を網羅していません。カタログ、取扱説明書をよく読んで常に安全を 第一に考えてください。

## ⚠ 危 険

- ●下記の用途に使用しないでください。
  - 1.人命および身体の維持、管理等に関わる医療器具
- 2.人の移動や搬送を目的とする機構、機械装置
- 3.機械装置の重要保安部品

当該製品は、高度な安全性を必要とする用途に向けて企画、設計 されていません。人命を損なう可能性があります。

- ●発火物、引火物等の危険物が存在する場所で使用しないでください。当該製品は防爆形ではありません。発火、引火の可能性があります。
- ●製品を取り付ける際には、必ず確実な保持、固定(ワークを含む)を 行なってください。製品の転倒、落下、異常作動等によって、ケガ をする可能性があります。
- ●ペースメーカー等を使用している方は、製品から1メートル以内に近づかないでください。製品内の強力なマグネットの磁気により、ペースメーカーが誤作動を起こす可能性があります。
- ●製品は絶対に改造しないでください。異常作動によるケガなどの原因になります。
- ●製品の基本構造や性能・機能に関わる不適切な分解組立、修理は行なわないでください。ケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品に水をかけないでください。水をかけたり、洗浄したり、水中で使用したりすると、異常作動によるケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品の作動中は、手を触れたり身体を近付けたりしないでください。また、作動中の製品に内蔵または付帯する機構(手動ボタン、配線用コネクタの着脱、圧力スイッチ等の調節、配管チューブや封止プラグの離脱等)の調節作業を行なわないでください。

アクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。

## ▲ 警告

- ●弊社製品は多様な条件下で使用されるため、そのシステムの適合性の決定は、システム設計の責任者が十分に評価した上で行なってください。
  - システムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した設計者の責任になります。最新のカタログ、技術資料により、仕様の内容を十分に検討評価し、機器の故障の可能性について考慮していただき、フェイルセーフ等の安全性・信頼性を確保したシステムを構成してください。
- ●製品の仕様範囲外では使用しないでください。仕様範囲外で使用すると、製品の故障、機能停止や破損の原因となります。また著しい寿命の低下を招きます。

- ●製品にエアや電気を供給する前および作動させる前には、必ず機器の作動範囲の安全確認を行なってください。 不用意にエアや電気を供給すると、感電したり作動部との接触によりケガをする可能性があります。
- ●電源を入れた状態で、端子部、各種スイッチ等に触れないでください。 感電や異常作動の可能性があります。
- ●製品は火中に投じないでください。製品が破裂したり、有毒ガスが発生したりする可能性があります。
- ●製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置いたりしないでください。 転落事故、製品の転倒、落下によるケガ、製品の破損、損傷による 誤作動、暴走等の原因になります。
- ●製品に関わる保守点検、整備、配管の着脱または交換等の各種作業は、必ずエアの供給を完全に遮断して、製品および製品が接続されている配管内の圧力がゼロになったことを確認してから行なってください。特にエアコンプレッサまたは真空ポンプとエアタンクにはエアが残留していますので注意してください。配管内に圧力が残留しているとアクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。
- ●ロック形手動ボタンは、平常運転開始前に必ずロックを解除し、手動ボタンが元の状態にあること、および主弁が必要な切換ポジションにあることを確認してから運転を再開してください。誤作動の原因になります。
- ●配線作業を行なう場合には、必ず電源を切った状態で行なってください。 感電する可能性があります。
- ●ソレノイドには規定の電圧を正しく印加してください。誤った電圧 を印加すると規定の機能が発揮されず、製品自体の破損・焼損の 原因になります。
- ●リード線等のコードは傷をつけないでください。 コードを傷つけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻き付けたり、 重いものを載せたり、挟み込んだりすると、漏電や導通不良による火 災や感電、異常作動等の原因になります。
- ●電源を入れた状態で、コネクタの抜き差しは行なわないでください。また、コネクタへの不要な応力は加えないでください。機器の誤作動によるケガ、装置の破損、感電等の原因になります。
- ●製品の配線、配管は「カタログ」等で確認しながら正しく行なってください。誤った配線、配管をするとアクチュエータ等の異常作動の原因になります。
- ●48時間以上の作動休止および保管後の初回作動時には、摺動部に 固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激な動き を引き起こします。初回作動時には試し作動をして正常な動きを確認 してから使用してください。

- ●低頻度 (30日超える) での使用は、摺動部に固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激な動きを引き起こしケガの可能性があります。最低作動頻度として30日に1回は試し作動をして正常な動きを確認してください。
- ●ダブルソレノイド形の場合 (タンデム3ポート弁を除く) 両ソレノイド への同時通電は、行なわないでください。 適正な弁ポジションが確 保できず、 意図しない方向に機器が作動して装置の破損や、ケガの 可能性があります。
- ●ダブルソレノイド形の場合、新規購入時の弁ポジションにより意図 しない方向に機器が作動して装置の破損や、ケガの可能性がありま すので危険回避の対策をしてください。
- ●電磁弁およびそれらを制御する配線は、大電流が流れる動力線の 近くや高磁界、サージが発生している場所で使用しないでください。 意図しない作動の原因となります。
- ●電磁弁は、OFF作動時にサージ電圧および電磁波が発生し周辺機器への作動に影響することがあります。サージ対策済ソレノイドの使用や電気回路へのサージ対策・電磁波対策を行なってください。
- ●海浜、直射日光下や水銀燈付近などやオゾンの発生する装置近くで使用しないでください。オゾンによるゴム部品の劣化で性能・機能の低下や機能停止の原因になります(オゾン対策品を除く)。
- ●仕様表に示す流体以外は使用しないでください。仕様外の流体を使用すると短期間での機能停止、急激な性能低下もしくは寿命の低下を招きます。
- ●電磁弁を制御盤内に取り付けたり、通電時間が長い場合には、電磁弁の周囲温度が常に仕様の温度範囲になるよう放熱対策を行なってください。また長時間の連続通電を行なうと、コイルの発熱による温度上昇で電磁弁の性能低下および寿命低下や近接する機器に悪影響を与える場合があります。このため長時間の連続通電を行なう場合、または1日当りの通電時間が非通電時間より長くなる場合には、電磁弁を常時開(NO)仕様として通電時間を短くする使い方もあります。詳細については、弊社にご確認ください。
- ●配線終了後、電源を入れる前に結線に誤りがないか確認してください。
- ●エアシリンダ等からの排気系統と、電磁弁のパイロット排気系統を 配管などで集合しないでください。排気干渉により誤作動の生じる 場合があります。
- ●バルブをマニホールドで使用する場合、エアシリンダを駆動したりエアブローの作業を行なう際、背圧によりシリンダの誤作動やエアブローポートからの誤出力に注意してください。特に3ポジションのエキゾーストセンタ仕様のバルブを使用する場合や、単動シリンダを駆動する場合、またシリンダ駆動とエアブローを同一マニホールド内で使用する場合には注意が必要です。このような恐れがある場合には、単独排気スペーサ、背圧防止弁を使用するなどの対策を実施してください。
- ●直射日光 (紫外線) のあたる場所、高温多湿の場所、塵埃、塩分、鉄 粉のある場所、流体および雰囲気中に有機溶剤、リン酸エステル系 作動油、亜硫酸ガス、塩素ガス、酸類等が含まれている時は、使用しないでください。短期間での機能停止、急激な性能低下もしくは寿命の低下を招きます。なお材質については各主要部材質を参照してください。

## ⚠ 注 意

- ●製品の取付けには、作業スペースの確保をお願いします。作業スペースの確保がされないと日常点検や、メンテナンスなどができなくなり 装置の停止や製品の破損につながります。
- ●重量のある製品の運搬、取付時は、リフトや支持具で確実に支えたり、複数の人により行なう等、人身の安全を確保して十分に注意して行なってください。
- ●通電した電磁弁の1メートル以内に磁気メディアおよび磁気媒体等を 近づけないでください。マグネットの磁気により磁気メディア内のデータが破壊される可能性があります。
- ●制御回路上に漏れ電流の発生する場合は、製品によって意図しない 作動を起こす可能性があります。製品仕様の許容漏れ電流値を超え ないよう、制御回路への漏れ電流対策を行なってください。
- ●製品の呼吸穴は塞がないでください。作動中の体積変化により圧力変動が起きています。呼吸穴を塞ぐと圧力バランスを崩し意図する作動ができなくなり、装置の破損やケガの原因になります。
- ●電磁弁は、大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでくだ

- さい。誤作動の原因となります。
- ●コンプレッサからの油分(オイルフリーコンプレッサは除く)は、製品の性能を著しく低下させ、機能の停止を引き起こす可能性があります。空気圧機器の前には必ずミストフィルタを入れて油分の除去をしてください。
- ●露点温度がマイナス20度を超える乾燥空気を使用する場合は、使用潤滑油の質が変化する可能性があります。性能の低下や機能停止等の原因になります。
- ●バルブに使用しているオイルまたはグリスに触れた後には、必ず手洗いを十分に行なってください。オイルまたはグリスが付着した手で煙草を吸うと、煙草に付着したオイルまたはグリスが燃焼し、有害ガスが発生する恐れがあります。
- ●製品の作動中は、手を触れたり身体を近付けたりしないでください。 コイルの発熱により、火傷をする可能性があります。

## 

- ●「カタログ」、「取扱説明書」等に記載のない条件や環境での使用、および航空施設、燃焼装置、娯楽機械、安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格、性能に対し余裕を持った使い方やフェイルセーフ等の安全対策に十分な配慮をしてください。なお、必ず弊社営業担当までご相談ください。
- ●排気ポートには、消音器 (マフラ等) を取り付けてください。 排気時の騒音低減の効果があります。
- ●製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、保護メガネ、安全靴等を着用して安全を確保してください。
- ●製品が使用不能、または不要になった場合は、産業廃棄物として「廃棄物の処理および清掃に関する法律」その他、地方自治体等の条例、規則等に従って適切な廃棄処理を行なってください。バルブに使用しているオイルまたはグリスは燃焼処理すると、腐蝕性で有害なフッ酸(HF)が発生しますので除害設備を有する耐酸性の焼却炉で処理してください。大量の場合は登録された廃棄物処理業者に依頼してください。
- ●空気圧機器は寿命による性能・機能の低下があります。空気圧 機器は日常点検を実施し、システム上必要な機能を満たしている ことを確認して未然に事故を防いでください。
- ●バルブのエア漏れはゼロではありません。圧力容器内の圧力(真空含む)保持などの用途には、必要な容積・保持時間を考慮した設計をしてください。
- ●製品に関してのお問い合わせは、最寄りの弊社営業所または技術サービスセンターにお願いいたします。住所と電話番号はカタログの巻末に表示してあります。

## ⚠ その他

- ●下記の事項を必ずお守りください。
  - 1. 当該製品を使用して空気圧システムを組む場合は弊社の純正部品または適合品(推奨品)を使用すること。
    - 保守整備等を行なう場合、弊社純正部品、または適合品(推奨品)を使用すること。
    - 所定の手段・方法を守ること。
  - 2. 製品の基本構造や性能・機能に関わる、不適切な分解組立は行なわないこと。

安全上のご注意全般についてお守りいただけない場合は、弊社は一切の責任を負えません。

#### 比例制御弁 KFPV050・KFPV300 シリーズ

#### ♠ 警告

- ●使用流体は空気、中性ガス、水および構成部品を侵さないガス、液体です。これ以外の流体の場合急激な性能低下もしくは寿命低下を招く恐れがありますので、これらの流体を使用する場合は貴社の責任でご使用ください。特に腐食性流体の場合は比例制御弁の応力腐食割れ等によりケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品に関わる保守点検、整備、配管の着脱または交換等の各種作業は、製品、使用流体、流体制御システム等に十分な知識と経験を持った人が行なってください。作業は、必ず流体の供給を完全に遮断した上で下記の点に注意して行なってください。
  - 1.気体の場合は製品および製品が接続されている配管内の圧力がゼロになったことを確認してから行なってください。特にエアコンプレッサとエアストレージタンクにはエアが残留していますので注意してください。配管内に圧力が残留しているとアクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。
  - 2.液体の場合は、製品および配管内より液体を除いてください。特に腐食性流体の場合、化学火傷および周辺を汚染する可能性があります。
  - 3.高温の流体の場合は、前述の注意に加えてバルブの温度が十分に下がった事を確認してください。不用意にさわると火傷を 負う可能性があります。
- ●凍結防止用ヒータおよび保温材で比例制御弁を保温する場合は配管、本体部分のみとし、ソレノイド部分は保温しないでください。コイル焼損による感電、火災、異常作動の原因になります。
- ●本製品を下記の条件下で使用する場合は、高圧ガス保安法の 適用を受けます。違反した場合は個人または法人が法律により 処罰されますのでご注意ください。
  - 常用温度においてゲージ圧力が1MPa以上となる圧縮ガスを使う場合、または温度35℃に換算した状態において圧力が1MPa以上となる圧縮ガスを使う場合(アセチレンガス、液化ガスは更に厳しい基準となります)。
  - 尚、詳細につきましては高圧ガス保安法をご参照ください。
- ●比例制御弁を制御盤内に取り付けたり、通電時間が長い場合には、比例制御弁の周囲温度が常に仕様の温度範囲になるよう放熱対策を行なってください。特に、比例制御弁を全開で連続通電した場合は、ソレノイドの温度上昇による抵抗の増加に対して、電流値を安定させる温度補償回路が機能しなくなることがありますので注意してください。
- ●長時間連続で通電を行なうとコイル部が高温になります。不用 意にさわると火傷を負う可能性があります。
- ●配線終了後、電源を入れる前に結線に誤りがないか確認してください。
- ●非常停止、停電等システムの異常で流体制御機器が作動しないまたは、非通電状態に戻っても、装置の破損、人身事故が発生しないように装置を設計してください。

#### ⚠ 注意

●使用流体が液体の場合は、回路上に逃がし弁を設けて液封の 回路にならないようにしてください。弁が開かなくなる可能性が あります。

以下に示す注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産の損害を未然に防止するためのものです。 ISO4414(Pneumatic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components)、

JIS B 8370 (空気圧システム通則) およびその他の安全規則と併せて必ず守ってください。

#### 指示事項は危険度、障害度により「危険」、「警告」、「注意」、「お願い」に区分けしています。

<b>企</b> 危険	明らかに危険が予見される場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u></u> 警告	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
注意	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、軽度もしくは中程度の傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
⚠ お願い	負傷する等の可能性はないが、当該製品を適切に使用するために守っていただきたい内容です。

- ■当該製品は、一般産業機械用部品として、設計、製造されたものです。
- ■機器の選定および取扱いにあたっては、システム設計者または担当者等十分な知識と経験を持った人が必ず「安全上の注意」、「カタログ」、 「取扱説明書」等を読んだ後に取り扱ってください。取扱いを誤ると危険です。
- ■「取扱説明書」等をお読みになった後は、当該製品をお使いになる方がいつでも読むことができるところに、必ず保管してください。
- ■「取扱説明書」等は、お使いになっている当該製品を譲渡されたり貸与される場合には、必ず新しく所有者となられる方が安全で正しい使い方を知るために、製品本体の目立つところに添付してください。
- ■この「安全上のご注意」 に掲載しています危険・警告・注意はすべての場合を網羅していません。カタログ、取扱説明書をよく読んで常に安全を第 一に考えてください。

## 危険

- ●下記の用途に使用しないでください。
  - 1.人命および身体の維持、管理等に関わる医療器具
  - 2.人の移動や搬送を目的とする機構、機械装置
  - 3.機械装置の重要保安部品

当該製品は、高度な安全性を必要とする用途に向けて企画、設計されていません。人命を損なう可能性があります。

- ●発火物引火物等の危険物が存在する場所で使用しないでください。当該製品は防爆形ではありません。発火、引火の可能性があります。
- ●製品を取り付ける際には、必ず確実な保持、固定(ワークを含む)を行なってください。製品の転倒、落下、異常作動等によって、ケガをする可能性があります。
- ●ペースメーカー等を使用している方は、製品から1メートル以内に近づかないでください。製品内の強力なマグネットの磁気により、ペースメーカーが誤作動を起こす可能性があります。
- ●製品は絶対に改造しないでください。異常作動によるケガ、感電、火 災等の原因になります。
- ●製品の基本構造や性能・機能に関わる不適切な分解組立、修理は 行なわないでください。ケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品に水をかけないでください。水をかけたり、洗浄したり、水中で使用したりすると、異常作動によるケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品の作動中は、手を触れたり身体を近付けたりしないでください。 また、作動中の製品に内蔵または付帯する機構(手動ボタン、配線 用コネクタの着脱、圧力スイッチ等の調節、配管チューブや封止プラグの離脱、製品の取付位置調節等)の調節作業を行なわないでください。

製品の落下、異常作動によって、ケガをする可能性があります。

## ⚠警告

●弊社製品は多様な条件下で使用されるため、そのシステムの適合性の決定は、システム設計の責任者が十分に評価した上で行なってください。

システムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した設計者の責任になります。最新のカタログ、技術資料により、仕様の内容を十分に検討評価し、機器の故障の可能性について考慮していただき、フェイルセーフ等の安全性・信頼性を確保したシステムを構成してください。

- ●製品の仕様範囲外では使用しないでください。仕様範囲外で使用すると、製品の故障、機能停止や破損の原因となります。また著しい寿命の低下を招きます。
- 製品にエアや電気を供給する前および作動させる前には、必ず機器

- の作動範囲の安全確認を行なってください。不用意にエアや電気を 供給すると、作動部との接触によりケガをする可能性があります。
- ●電源を入れた状態で、端子部、各種スイッチ等に触れないでください。 感電や異常作動の可能性があります。
- ●製品は火中に投じないでください。製品が破裂したり、有毒ガスが発生したりする可能性があります。
- ●製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置いたりしないでください。転落事故、製品の転倒、落下によるケガ、製品の破損、損傷による誤作動、暴走等の原因になります。
- ●製品に関わる保守点検、整備、または交換等の各種作業は、必ず エアまたは真空圧との接続を完全に遮断して、製品および製品が 接続されている配管内の圧力が大気圧になったことを確認してから 行なってください。特にコンプレッサまたは真空ポンプとエアタンク には、圧力が残留していますので注意してください。
  - 配管内に圧力が残留していると、アクチュエータが不意に動くなどして、ケガをする可能性があります。
- ●非常停止、停電などシステムの異常時に、機械が停止する場合、 装置の破損・人身事故などが発生しないよう、安全回路あるいは 装置の設計をしてください。
- ●ロック形手動ボタンは、平常運転開始前に必ずロックを解除してください。誤作動の原因になります。
- ●配線作業を行なう場合には、必ず電源を切った状態で行なってください。感電する可能性があります。
- ●ソレノイドには規定の電圧を正しく印加してください。誤った電圧を印加すると規定の機能が発揮されず、製品自体の破損・焼損の原因になります。
- ●リード線等のコードは傷をつけないでください。 コードを傷つけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻き付けたり、 重いものを載せたり、挟み込んだりすると、漏電や導通不良による 火災や感電、異常作動等の原因になります。
- ●電源を入れた状態で、コネクタの抜き差しは行なわないでください。 また、コネクタへの不要な応力は加えないでください。機器の誤作動 によるケガ、装置の破損、感電等の原因になります。
- ●製品の配線、配管は「カタログ」等で確認しながら正しく行なってください。誤った配線、配管をするとアクチュエータ等の異常作動の原因になります。
- ●電磁弁、電-空レギュレータを制御盤内に取り付けたり、通電時間が長い場合には、電磁弁、電-空レギュレータの周囲温度が常に仕様の温度範囲になるよう放熱対策を行なってください。また長時間の連続通電を行なう場合は、弊社にご確認ください。
- ●低頻度(30日超える)での使用は、摺動部に固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激な動きを引き起こしケガの可能性があります。最低作動頻度として30日に1回は試し作動をして正常な動きを確認してください。

- ●電磁弁、電-空レギュレータおよびそれらを制御する配線は、大電流が流れる動力線の近くや高磁界、サージが発生している場所で使用しないでください。意図しない作動の原因となります。
- ●電磁弁、電・空レギュレータは、OFF作動時にサージ電圧および電磁波が発生し周辺機器への作動に影響することがあります。サージ対策済ソレノイドの使用や電気回路へのサージ対策・電磁波対策を行なってください。
- ●海浜直射日光下や水銀燈付近などやオゾンの発生する装置近くで使用しないでください。オゾンによるゴム部品の劣化で性能・機能の低下や機能停止の原因になります。(オゾン対策品を除く)
- ●仕様表に示す流体以外は使用しないでください。仕様外の流体を 使用すると短期間での機能停止、急激な性能低下もしくは寿命の 低下を招きます。
- 48時間以上の作動休止および保管後の初回作動時には、摺動部に固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激な動きを引き起こします。初回作動時には試し作動をして正常な動きを確認してから使用してください。
- ●配線終了後、電源を入れる前に結線に誤りがないか確認してください。
- ●直射日光(紫外線)のあたる場所、高温多湿の場所、塵埃、塩分、 鉄粉のある場所、流体および雰囲気中に有機溶剤、リン酸エステ ル系作動油、亜硫酸ガス、塩素ガス、酸類等が含まれている時は、 使用しないでください。短期間での機能停止、急激な性能低下も しくは寿命の低下を招きます。なお材質については各主要部材質 を参照してください。

## ⚠ 注意

- ●製品の取り付けには、作業スペースの確保をお願いします。作業スペースの確保がされないと日常点検や、メンテナンスなどができなくなり装置の停止や製品の破損につながります。
- ●重量のある製品の運搬、取付時は、リフトや支持具で確実に支えたり、複数の人により行なう等、人身の安全を確保して十分に注意して行なってください。
- ●製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置くことにより本体への 傷、打痕、変形を与えないでください。製品の破損、損傷による 作動停止や性能低下の原因になります。
- ●据付・調整等の作業をする場合は、不意にエア・電源等が入らぬよう作業中の表示をしてください。不意にエア源・電源等が入ると 感電や突然の作動によりケガをする可能性があります。
- ●通電した電磁弁、電・空レギュレータの1メートル以内に磁気メディアおよび磁気媒体等を近づけないでください。マグネットの磁気により磁気メディア内のデータが破壊される可能性があります。
- ●制御回路上に漏れ電流の発生する場合は、製品によって意図しない作動を起こす可能性があります。製品仕様の許容漏れ電流値を超えないよう、制御回路への漏れ電流対策を行なってください。
- ●摺動部への潤滑は指定潤滑剤を使用してください。使用材質の物性変化、劣化の原因や、機能の低下を招きます。
- ●製品の呼吸穴は塞がないでください。作動中の体積変化により 圧力変動が起きています。呼吸穴を塞ぐと圧力バランスを崩し意図 する作動ができなくなり、装置の破損やケガの原因になります。
- ●真空機器の使用圧力は真空圧力(負圧)です。正圧を入れないように注意してください。真空計及び真空ポンプが破損することがあります。また**VR100:**0.2MPa、**NVR200,NVRA200:**0.5MPa以上の圧力を入れると本体を破損する可能性があります。
- ●露点温度がマイナス20度を超える乾燥空気を使用する場合は、使用潤滑油の質が変化する可能性があります。性能の低下や機能停止等の原因になります。。

## ⚠お願い

●「カタログ」、「取扱説明書」等に記載のない条件や環境での使用、および航空施設、燃焼装置、娯楽機械、安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格、性能に対し余裕を持った使い方やフェイルセーフ等の安全対策に十分な配慮をしてください。なお、必ず弊社営業担当までご相談ください。

- ●機械装置等の作動部分は、人体が直接触れることがないよう防 護力バー等で隔離してください。
- ●停電時にワークが落下するような制御を構成しないでください。 機械装置の停電時や非常停止時における、ワーク等の落下防止 制御を構築してください。
- ●排気ポートには、消音器(マフラ等)を取り付けてください。 排気時の騒音低減の効果があります。
- ●圧力調節後は、調圧ハンドルをロックしてください。
- ●製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、保護メガネ、安全靴等 を着用して安全を確保してください。
- ●製品が使用不能、または不要になった場合は、産業廃棄物として 適切な廃棄処理を行なってください。
- ●空気圧機器は寿命による性能・機能の低下があります。空気圧機器は日常点検を実施し、システム上必要な機能を満たしていることを確認して未然に事故を防いでください。
- ●製品に関してのお問い合わせは、最寄りの弊社営業所または技術 サービスセンターにお願いいたします。住所と電話番号はカタロ グの巻末に表示してあります。

## / ₹の他

- ●下記の事項を必ずお守りください。
  - 1. 当該製品を使用して空気圧システムを組む場合は弊社の純正 部品または適合品(推奨品)を使用すること。

保守整備等を行なう場合、弊社純正部品、または適合品(推奨品) を使用すること。

所定の手段・方法を守ること。

2. 製品の基本構造や性能・機能に関わる、不適切な分解組立は 行なわないこと。

安全上のご注意全般についてお守りいただけない場合は、弊社は一切の 責任を負えません。

#### チューブドライヤ

#### ⚠ 警告

- ●チューブドライヤは曲げないでください。曲げますと、内部の中空糸膜が破損し、製品の故障、機能停止の原因となります。また、チューブドライヤを取り付ける場合は平面に曲がりがないように取り付けてください。
- ●チューブドライヤ、または配管チューブ側が揺動、または回転する場所では、使用しないでください。揺動、または回転により本体破損の原因になります。

#### デジタル圧カスイッチ GS6 シリーズ

#### ⚠警告

- ●非常停止、停電などシステムの異常時に、機械が停止する場合、 装置の破損・人身事故などが発生しないよう、安全回路あるいは 装置の設計をしてください。
- ●動力線・高圧線との並行配線や同一配線管の使用はしないでください。デジタル圧力スイッチが、ノイズで誤作動することがあります。
- ●配線の極性を間違えないように注意して配線してください。 間違えますとデジタル圧力スイッチを破損させる原因になります。

#### ⚠ 注意

- ●取り扱いの際に叩いたり落としたり、ぶつけたりして過大な衝撃 (100m/s²以上)を加えないようにしてください。破損していなくて も、内部が破損し誤作動する可能性があります。
- ●負荷を短絡させないでください。 負荷短絡の状態で、比較出力をオンさせますと、過電流によりデ ジタル圧力スイッチが破損する可能性があります。 負荷短絡の例:比較出力の出力リード線を直接電源に接続する。

以下に示す注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産の損害を未然に防止するためのものです。 ISO4414 (Pneumatic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components)、 JIS B 8370 (空気圧システム通則) およびその他の安全規則と併せて必ず守ってください。

指示事項は危険度、障害度により「危 険」、「警 告」、「注 意」、「お願い」 に区分けしています。

<u></u> 危険	明らかに危険が予見される場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
<u> </u>	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、死亡もしくは重傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
⚠ 注意	直ちに危険が存在するわけではないが、状況によって危険となる場合を表わします。 表示された危険を回避しないと、軽度もしくは中程度の傷を負う可能性があります。 または財産の損傷、損壊の可能性があります。
⚠お願い	負傷する等の可能性はないが、当該製品を適切に使用するために守っていただきたい内容です。

- ■当該製品は、一般産業機械用部品として、設計、製造されたものです。
- ■フッ素樹脂製機器の選定および取り扱いにあたってはシステム設計者または担当者等十分な知識と経験を持った人が必ず「安全上の注意」、「カタログ」、「取扱説明書」等を読んだ後に取り扱ってください。取扱いを誤ると危険です。
- ■「カタログ」、「取扱説明書」等をお読みになった後は、当該製品をお使いになる方がいつでも読むことができるところに、必ず保管してください。
- ■「カタログ」、「取扱説明書」等は、お使いになっている当該製品を譲渡されたり貸与される場合には、必ず新しく所有者となられる方が安全で正しい使い方を知るために、製品本体の目立つところに添付してください。
- ■この「安全上のご注意」に掲載しています危険・警告・注意はすべての場合を網羅していません。カタログ、取扱説明書をよく読んで常に安全を 第一に考えてください。

## ⚠ 危 険

- ●下記の用途に使用しないでください。
  - 1. 人命および身体の維持、管理等に関わる医療器具
  - 2. 人の移動や搬送を目的とする機構、機械装置
  - 3. 機械装置の重要保安部品

当該製品は、高度な安全性を必要とする用途に向けて企画、設計されていません。人命を損なう可能性があります。

- ●電磁弁は発火物、引火物等の危険物が存在する場所で使用しないでください。当該製品は防爆形ではありません。発火、引火の可能性があります。
- ●電磁弁には可燃性のガスや引火性の薬液を流さないでください。 また可燃性ガスの雰囲気内では使用しないでください。発火、引 火の可能性があります。
- ●ペースメーカー等を使用している方は、電磁弁から1メートル以内 に近づかないでください。電磁弁の強力なマグネットの磁気により、 ペースメーカーが誤作動を起こす可能性があります。
- ●仕様表に示す流体以外は使用しないで下さい。仕様外の流体を 使用すると短期間での機能停止、急激な性能低下もしくは寿命 の低下を招きます。外部に流体が漏れ流体によっては人命を損 なう可能性があります。
- ●薬液を使用される場合は使用製品の構成材料との適合性をご確認の上使用してください。適合性のない流体を使用すると短期間での機能停止、急激な性能低下もしくは寿命の低下を招きます。 外部に流体が漏れ、流体によっては人命を損なう可能性があります。
- ●製品を取り付ける際には、必ず確実な保持、固定(ワークを含む)を 行なってください。製品の転倒、落下、異常作動等によって、ケガ をする可能性があります。
- ●製品の作動中は、手を触れたり身体を近付けたりしないでください。 また、作動中の製品に内蔵または付帯する機構(手動ボタン、配 線用コネクタの着脱、配管チューブや封止プラグの離脱、製品の 取付位置調節等)の調節作業を行なわないでください。薬液等が 流れるなどして、ケガをする可能性があります。
- ●製品に水をかけないでください。水をかけたり、洗浄したり、水中で使用したりすると、異常作動によるケガ、感電、火災などの原因になります。
- ●製品は絶対に改造しないでください。異常作動によるケガ、感電、 火災などの原因になります。
- ●製品の基本構造や性能・機能に関わる不適切な分解組立、修理は行なわないでください。ケガ、感電、火災などの原因になります。

## ♠ 警告

●弊社製品は多様な条件下で使用されるため、そのシステムの適合性の決定は、システム設計の責任者が十分に評価した上で行なってください。

システムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した設計者の責任になります。 最新のカタログ、技術資料により、仕様の内容を十分に検討評価し、機器の故障の可能性について考慮していただき、フェイルセーフ等の安全性・信頼性を確保したシステムを構成してください。

- ●製品の仕様範囲外では使用しないでください。仕様範囲外で使用すると、製品の故障、機能停止や破損の原因となります。また著しい寿命の低下を招きます。
- ●製品に薬液、ガス、パイロットエアを供給する前および作動させる前に配管が正しく行なわれているか確認を行なってください。不用意に薬液、ガス、パイロットエアを供給すると薬液等が意図しない個所に流れたり、漏れるなどしてケガをする可能性があります。
- ●製品に関わる(特に使用液が薬液の場合)保守点検、整備または 交換等の各種作業は薬液が機器内部から完全に抜け切ったこと、 パイロットエアを遮断し配管内の圧力も完全に抜けきったことを 確認してから行なってください。確認を怠ると薬液等が流れるな どしてケガをする可能性があります。
- ●フッ素樹脂の継手を取り付けた際、薬液やガスを流す前に必ず リークテストを行ない、漏れがないことを確認してから流してくだ さい。確認を怠ると薬液等が漏れるなどしてケガをする可能性が あります。
- ●継手に取り付けたチューブは引っ張らないでください。チューブが 抜けて薬液やガスが漏れる可能性があります。
- ●継手とチューブを使用する際は適合ねじサイズ、適合チューブサイズのものを必ず使用してください。適合外のものを使用すると漏れたり、抜けたりする可能性があります。
- ●電磁弁の配線、配管は「カタログ」等で確認しながら正しく行なって下さい。誤った配線、配管をすると異常作動の原因となります。
- ●電磁弁およびそれを制御する配線は、大電流が流れる動力線の近くや高磁界、サージが発生している場所で使用しないでください。 意図しない作動の原因となります。
- ●電磁弁は制御盤内には取り付けないでください。制御盤内の熱等により配管部分等より漏れが発生する可能性があります。
- ●電磁弁の通電時間が長い場合には周囲温度が常に仕様の温度 範囲にあるよう放熱対策を行なってください。また長時間の連続通 電を行なう場合は、弊社にご確認ください。
- ●電磁弁はOFF 作動時にサージ電圧および電磁波が発生し周辺機器への作動に影響することがあります。電気回路へのサージ対策・

電磁波対策を行なってください。

- ●電磁弁の配線作業を行なう場合には、必ず電源を切った状態で 行なってください。感電する可能性があります。
- ●電磁弁は配線終了後、電源を入れる前に結線に誤りがないか確認してください。
- ●電磁弁のソレノイドには規定の電圧を正しく印加してください。誤った電圧を印加すると規定の機能が発揮されず、製品の破損・ 焼損の原因となります。
- ●電磁弁のリード線は傷つけないでください。リード線を傷つけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻き付けたり、重いものを載せたり、挟み込んだりすると、漏電や導通不良による火災や感電、異常作動の原因となります。
- ●電磁弁は電源を入れた状態で、端子部、各種スイッチ等に触れないでください。感電や異常動作の可能性があります。
- ●非常停止、停電などシステム異常時に、機械が停止する場合、 装置の破損・人身事故などが発生しないよう、安全を確保した装 置の設計をしてください。
- 48 時間以上の作動休止および保管後の初回作動時には、摺動部に固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激な動きを引き起こします。初回作動時には試し作動をして正常な動きを確認してから使用してください。
- ●低頻度(30日超える)での使用は、摺動部に固着現象が発生する可能性があり、機器に作動の遅れや急激な動きを引き起こしケガの可能性があります。最低作動頻度として30日に1回は試し作動をして正常な動きを確認してください。
- ●製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置いたりしないでください。 転落事故、製品の転倒、落下によるケガ、製品の破損、損傷による 誤作動、暴走等の原因になります。
- ●製品は火中に投じないでください。製品が破裂したり、有毒ガスが 発生したりする可能性があります。
- ●直射日光(紫外線)のあたる場所、高温多湿の場所、塵埃、塩分、 鉄粉のある場所、流体および雰囲気中に構成材料との適合性が ない成分が含まれているときは、使用しないでください。短期間で の機能停止、急激な性能低下もしくは寿命の低下を招きます。な お材質については各主要部材質を参照してください。

## ⚠ 注 意

- ●製品の取り付けには、作業スペースの確保をお願いします。作業スペースの確保がされないと日常点検や、メンテナンスなどができなくなり装置の停止や製品の破損につながります。
- ●重量のある製品の運搬、取付時は、リフトや支持具で確実に支えたり、 複数の人により行なう等、人身の安全を確保して十分に注意して行 なってください。
- ●製品の上に乗ったり、足場にしたり、物を置くことにより本体への傷、打痕、変形を阿与えないでください。製品の破損、 損傷による作動停止や性能低下の原因となります。
- ●据付・調整等作業する場合は、不意に薬液、ガス、パイロットエア、 電源等が入らぬよう作業中の表示をしてください。不意に薬液、ガ ス、パイロットエア、電源等がはいると製品の突然の作動や感電 によりケガをする可能性があります。
- ●通電した電磁弁の1メートル以内に磁気メディアおよび磁気媒体 等を近づけないでください。マグネットの磁気により磁気メディア および電子媒体内のデータが破壊される可能性があります。
- ●電磁弁は、大電流や高磁界が発生している場所で使用しないでください。誤作動の原因となります。
- ●電磁弁は制御回路上に漏れ電流が発生する場合は、製品によっては意図しない作動を起こす可能性があります。製品仕様の許容電流値を超えないよう、制御回路への漏れ電流対策を行なってください。
- ●製品の呼吸穴は塞がないでください。作動中の体積変化により 圧力変動が起きています。呼吸穴を塞ぐと圧力バランスを崩し意図 する作動ができなくなり、装置の破損やケガの原因となります。

## ⚠ お願い

- ●「カタログ」、「取扱説明書」等に記載のない条件や環境での使用、および航空施設、燃焼施設、娯楽機械、安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途への使用をご検討の場合は、定格、性能に対し余裕を持った使い方やフェイルセーフ等の安全対策に十分配慮をしてください。なお、必ず弊社営業担当までご相談ください。
- ●フッ素樹脂製機器は特性上、一部の酸やアルカリ、毒性の強い 流体については浸透、透過により使用できない場合があります。 使用の際は最寄りの弊社営業所にお問い合わせください。
- ●機械装置等の作動部分は、人体が直接触れることがないよう防 護カバー等で隔離してください。
- ●製品を扱う場合は、必要に応じて保護手袋、保護メガネ、安全靴等 を着用して安全を確保してください。
- ●製品が使用不能、または不要になった場合は、産業廃棄物として 適切な廃棄処理を行なってください。
- ●フッ素樹脂製機器は寿命により性能・機能の低下があります。フッ素樹脂製機器は日常点検を実施し、システム上必要な機能を満たしていることを確認して未然に事故を防いでください。
- ●製品に関しての、お問い合わせは、最寄りの弊社営業所または技術 サービスセンターにお願いいたします。住所と電話番号はカタログ の巻末に表示してあります。

## ⚠ その他

- ●下記の事項を必ずお守りください。
  - 1. 当該製品を使用して流体システムおよびパイロット用の空気圧システムを組む場合は弊社の純正部品または適合品(推奨品)を使用すること。

保守整備等を行なう場合は弊社純正部品または適合品推奨品) を使用すること。

所定の手段・方法を守ること。

2. 製品の基本構造や性能・機能に関わる、不適切な分解組立は行なわないこと。

安全上のご注意全般についてお守りいただけない場合は、弊社は一切 の責任を負えません。

#### 取付

- 1.取付姿勢は自由ですが、本体に強い衝撃や振動が直接かからないようにしてください。また、取付ベースを使用して取り付けるときは横方向に強い衝撃がかからないようにしてください。ご注文する際の注文記号は、各シリーズごとの、アディショナルパーツの項目をご覧ください。
- 2.下記のような場所および環境での使用は、バルブが故障を起こす原因となりますので避けてください。やむを得ず使用する場合は、必ずカバーなどで十分な保護対策を行なってください。
- ●水滴、油滴等がバルブに直接かかる場所
- ●バルブ本体に結露が生じる環境
- ●切屑、粉塵等がバルブに直接かかる場所
- **3.**配管内にゴミが入らないよう、排気ポートにはマフラなどを取り付けてゴミの侵入を防ぐようにしてください。
- **4.**バルブに配管する前に、必ず配管内のフラッシング(圧縮空気の吹き流し)を十分に行なってください。

配管作業中に発生した切り屑やシールテープ、錆などが混入すると、空気漏れなどの作動不良の原因になります。

- 5.バルブを制御盤内に取り付けたり、通電時間が長い場合には、通風など、放熱を 十分考慮してください。
- **6.**バルブの4(A),2(B) ポートを開放状態にしたままで使用することはできません。

#### 空気源

- 1.使用流体には、空気を使用してください。 それ以外の流体を使用する場合は最寄り の弊社営業所へご相談ください。
- 2.使用する空気は、劣化したコンプレッサ油などを含まない清浄な空気を使用してください。バルブの近くにエアフィルタ(ろ過度40μm以下)を設けドレンやゴミを取り除いてください。また、エアフィルタのドレン抜きを定期的に行なってください。
- 3.供給圧力が低い場合、1 (P) ポートの配管 には管径の十分大きなものを使用してくだ さい。

#### 潤滑

無給油で使用できますが、アクチュエータなどが給油を必要とする場合には、タービン油1種 (ISO VG32) 相当品を使用してください。 スピンドル油、マシン油の使用は避けてください。

#### 雰囲気

使用流体および雰囲気中に下記のような物質が含まれているときは、使用できません。 有機溶剤・リン酸エステル系作動油・亜硫酸ガス・塩素ガス・酸類

#### 流量の求め方

P1+0.1013<1.89(P2+0.1013)のとき亜音速流れ

#### $Q=226S\sqrt{\Delta P(P_2+0.1013)}$

P1+0.1013≥1.89(P2+0.1013)のとき音速流れ

#### Q=113S (P<sub>1</sub>+0.1013)

Q: 空気流量 [ *l*/min(ANR)]

S: 有効断面積 [mm²]

 $\Delta P$ : 圧力降下量 $P_1 - P_2$  [MPa]

P<sub>1</sub>: 上流側圧力 [MPa] P<sub>2</sub>: 下流側圧力 [MPa]

#### ※空気温度が異なる場合の補正

上式で算出した流量に下表の係数を乗じてください。

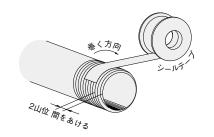
空気温度(℃)	-20	-10	0	10	30	40	50	60
補正係数	1.08	1.06	1.04	1.02	0.98	0.97	0.95	0.94

#### 配管

1 (P) ポート、排気ポートはマニホールドの両端面にありますので、取付状態に応じて配管方向を選択することができます(一部の機種を除く)。出荷時、どちらか一方の端面にあるポートにはプラグが仮止めされていますが、確実に締め付けられていません。どちらの端面に配管する場合にも仮止めされたプラグを一度取り外し、使用しないポートにはシールテープなどのシール材を使用してプラグを確実に締め付けてください。

#### 1.シールテープの巻き方

- ①配管前にエアブロー (フラッシング)ある いは洗浄を十分行ない、管内の切粉、切削 油、ゴミ等を除去してください。
- ②配管や継手類をねじ込む場合に、配管ねじの切粉やシール材がバルブ内部へ入り込まないように注意してください。なおシールテープを使用されるときは、ねじ部を1.5~2山残して巻いてください。



#### 2.配管時の締付トルク一覧

接続ねじ	適正締付トルクN·m
M3	0.59
M5×0.8	1.57
Rc(PT)1/8	6.86~8.83
Rc(PT)1/4	11.77~13.73
Rc(PT)3/8	21.57~23.54
Rc(PT)1/2	27.46~29.42
Rc(PT)3/4	27.46~29.42
Rc(PT)1	35.3~37.27
Rc(PT)1 1/4	39.23~41.19
Rc(PT)1 1/2	47.07~49.03

製品により異なる場合がありますので、各製品 の注意事項も併せてご覧ください。

#### ブロックプレート

使用しないステーションを閉止するときは、ブロックプレートを使用してください。

ご注文する際の注文記号は、各シリーズごとのアディショナルパーツの項目をご覧ください。



- 1.1 (P) ポートの配管には、マニホールドの配管接続口径に見合ったサイズのものを使用してください。
- 2.排気ポートに配管したりマフラを取り付ける ときは、排気抵抗が極力小さくなるようにして ください。
- 3.まれにバルブからの排気が他のバルブ、アク チュエータに干渉することがあります。このようなときは、両端面の排気ポートから排気するようにしてください。
- 4.連数の多いマニホールドを使用する場合、 多数のバルブが同時に作動するときや高頻 度で作動するときは、両端面の1(P)ポート から空気を供給するとともに、両端面の排 気ポートから排気するようにしてください。
- 5.ツインソレノイドバルブは、2つのステーション を使用しますので、最後のステーションには、 取り付けられません。
- 6.025シリーズはバルブ、マニホールド間のパッキンは、弁機能 (NC, NO) に合わせて表裏 逆転して使用します。弁機能と一致するパッキンの刻印 (NC, NO) がバルブ側になるよう取り付けてください。

#### チューブの着脱

チューブをチューブストッパにあたるまで差し込むと、チューブが接続されます。チューブを引いて接続を確認してください。

チューブの離脱は開放リングを平行に押し込みながらチューブを引き抜いてください。

#### 使用チューブ

ナイロンチューブ、ウレタンチューブのいずれも 使用できます。チューブは外面に傷のないもの を使用してください。

チューブの外径精度は、ナイロンチューブは呼称寸法の±0.1mm以内、ウレタンチューブは呼称寸法の±0.15mm以内楕円度(長径と短径の差)は0.2mm以内としてください。



チューブは継手付近で極端に曲げないでください。

#### ●ポリカーボネート・ナイロンの耐薬品性について

下表に示す薬品に対して「×印」の物は、ポリカーボネートおよび、ナイロンを劣化させます。そのため破損し事故の原因となる場合があります。この様な薬品が圧縮空気や雰囲気中に含まれる場合や、薬品が付着する場所では使用しないでください。なお、これ以外の薬品についてもすべて耐薬品性があるわけではありません。

種類	分類	薬品名	使途例	ポリカーボネート	ナイロン
	酸	塩酸, 硫酸, 硝酸, フッ素, りん酸, クロム酸	金属の酸洗い油,酸性脱脂液, 皮膜処理液	×	×
│ │無機化合物 │	アルカリ	カ性ソーダ, カ性カリ, 消石灰, アンモニア水, 炭酸ソーダ	金属アルカリ性脱脂液	×	0
	無機塩類	硫化ソーダ,硝酸カリ,重クロム酸カ リ,硝酸ソーダ	染料,防錆剤	×	0
	芳香族炭化水素	ベンゼン, トルエン, キシレン, エチルベンゼン, スチレン	塗料シンナー (ベンゼン,トルエン, キシレン)	×	×
	塩素化脂肪族 炭化水素	塩化メチル, 塩化エチレン, 塩化メチレン, 塩化アセチレン, クロロホルム, トリクレン, バークレン, 四塩化炭素	有機溶剤系金属洗浄剤(トリクレン, バークレン, 四塩化炭素)	×	0
	塩素化芳香族 炭化水素	クロロベンゼン, ジクロロベンゼン, 六塩化ベンゼン (BHC)	農薬	×	0
	石油成分	ソルベント,ナフサ,ガソリン	燃料	×	0
	アルコール	メチルアルコール, エチルアルコール, シクロヘキサノール, ベンジルアルコール	凍結防止剤	×	×
	フェノール	石炭酸,クレゾール,ナフトール	消毒液	×	×
	エーテル	メチルエーテル, メチルエチルエーテ ル, エチルエーテル	ブレーキ油添加剤、洗剤	×	0
│ │ 有機化合物 │	ケトン	アセトン, メチルエチルケトン, シクロ ヘキサン, アセトフェノン	クリーニング液	×	×
	カルボン酸	ギ酸,酢酸,ブチル酸,アクリル酸,シュ ウ酸, フタル酸	染色材,アルミ処理剤,(シュウ酸),塗料の基材(フタル酸)	×	×
	フタル酸エステル	フタル酸ジメチル(DMP),フタル酸 ジエチル(DEP),フタル酸ジブチル (DBP),フタル酸ジオクチル(DOP)	潤滑油, 合成作動油, 防錆油 の添加剤, 合成樹脂の可塑剤	×	0
	オキシ酸	グリコール酸,乳酸,リンゴ酸, クエン酸,酒石酸	食品防腐剤,酸味料	×	×
	ニトロ化合物	ニトロメタン, ニトロエタン, ニ トロエチレン, ニトロベンゼン	塗料溶剤,爆薬	×	0
	アミン	メチルアミン, ジオクチルアミン, エチルアミン, アリニン, アセトアニリド	ブレーキ油添加剤	×	×
	ニトリル	アセトニトリル, アクリロニト リル, ベンズニトリル	ニトリルゴムの材料	×	0

○:使用可 ×:使用不可

# 保証および免責事項

# 4 保証期間

弊社製品についての保証期間は、製品納入後1年間です。 ※一部2年保証の製品がありますので、最寄の弊社営業所 または技術サービスセンターにご確認ください。

# 分保証の範囲および免責事項

- (1) 弊社および正規販売店・代理店で購入された製品が、保証期間内に弊社の責により故障が生じた場合には、無償修理もしくは無償交換をいたします。また保証期間内であっても、製品には作動回数などの耐久性を定めているものがありますので、最寄の弊社営業所または技術サービスセンターにご確認ください。
- (2) 弊社製品の保証は製品単体の保証です。したがって、弊社製品の故障および機能低下、性能低下に起因した付随的損害(本製品の修理、交換に要した諸費用など)に関しては、弊社は一切責任を負いません。
- (3) 弊社製品の故障および機能低下、性能低下により誘発された損害、もしくはそれに起因した他の機器の損害に関しては、 弊社は一切責任を負いません。
- (4) 弊社カタログおよび、取扱説明書に記載されている製品仕様の範囲を超えた使用や保管、および取付、据付、調整、保守等の注意事項に記載された以外の行為がされた場合の損害に関しては、弊社は一切責任を負いません。
- (5) 弊社の責任以外での火災や、天災、第三者による行為、 お客様の故意または、過失等により弊社製品が故障した場 合の損害に関しては、弊社は一切責任を負いません。