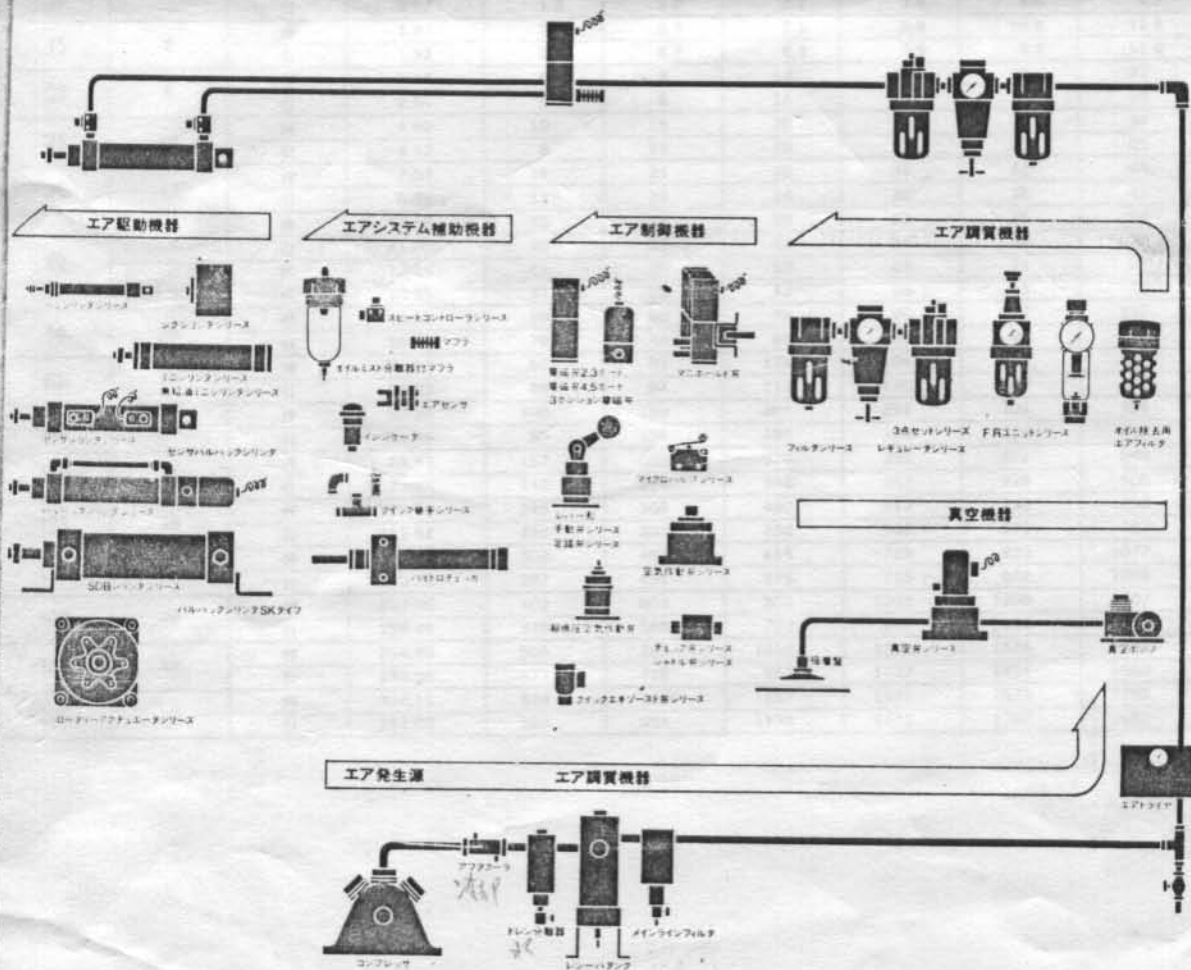


コガネイ空気圧応用基礎知識集

1. コガネイの空気圧システム機器
2. 空気圧システムの最適な組合せについて
3. 空気圧シリンダ選定のためのチェック項目
4. 複動シリンダの理論出力
5. コンプレッサ選定要領
6. ポリカーボネートの耐薬品性
7. 配管サイズと流量
8. 圧縮空気浄化システム
9. 関連法規
10. カタログ記載の用語説明

1. コガネイの空気圧システム機器



3. 空気圧シリンダ選定のためのチェック項目

稀定の場合を除き、一般に空気圧シリンダ(以下シリンダという)を選定するに際しては、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. 仕事は一方のみか。	単動・複動
2. 直線運動力揺動運動力。	支持形式
3. 負荷の運動に必要な力。	チューブ内径(シリンダ出力計算)・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・切削屑。	防塵カバー
9. 腐蝕の恐れはないか。	耐蝕シリンダ(防錆塗装・メッキ・耐蝕材料の使用)

4. 複動シリンダの理論出力



単位 kgf

シリンダ径 φ	ロッド径 φ	作動方向	受圧面積 cm ²	空気圧力 kgf/cm ²					
				2	3	4	5	6	7
10	4	押	0.79	1.6	2.4	3.2	4.0	4.7	5.5
		引	0.67	1.3	2.0	2.7	3.4	4.0	4.7
15	5	押	1.77	3.5	5.3	7.1	8.9	10.6	12.4
		引	1.57	3.1	4.7	6.3	7.9	9.4	11.0
20	8	押	3.14	6	9	13	16	19	22
		引	2.64	5	8	11	13	16	18
25	10	押	4.90	10	15	20	25	29	34
		引	4.12	8	12	16	21	25	29
30	12	押	7.07	14	21	28	35	42	49
		引	5.94	12	18	24	30	36	42
40	14 (ミニシリンダ)	押	12.56	25	38	50	63	75	88
		引	11.02	22	33	44	55	66	77
	16 (JCB, SDB)	押	12.56	25	38	50	63	75	88
		引	10.55	21	32	42	53	63	73
50	20	押	19.63	39	58	78	98	117	137
		引	16.49	32	49	65	82	98	115
63	20	押	31.17	62	93	124	155	187	218
		引	28.03	56	84	112	140	168	196
80	25	押	50.26	100	150	201	251	301	351
		引	45.36	90	136	181	226	272	317
100	30	押	78.53	157	235	314	392	471	549
		引	71.47	142	214	285	357	428	500
125	36	押	122.71	245	368	490	613	736	858
		引	112.54	225	337	450	562	675	787
140	36	押	153.93	307	461	615	769	923	1077
		引	143.76	287	431	575	718	862	1006
160	40	押	201.06	402	603	804	1005	1206	1407
		引	188.49	376	565	753	942	1130	1319
180	45	押	254.46	508	763	1017	1272	1526	1781
		引	238.56	477	715	954	1192	1431	1669
200	50	押	314.15	628	942	1257	1571	1885	2199
		引	294.52	589	884	1178	1473	1767	2062

空気圧配管用管、ホース類の内断面積比較表

呼 び 寸 法		ガ ス 管 cm ²	空気用ゴムホース (JIS K-6732, 6336) cm ²	耐圧ビニルホース (理研ビニル) cm ²	ポリエチレン管 (JIS K-6761) cm ²	硬質塩化ビニル管 (JIS K-6741) cm ²
mm	B					
4 6 8				0.1257(4) 0.2827(6) 0.5027(8)		
	1/8	0.3318(6.5)	* 0.0804(3.2) * 0.1257(4.0) * 0.1810(4.8) * 0.2463(5.6)			
	5/32					
	3/16					
	7/32					
	1/4	0.6648(9.2)				0.7854(10)
	3/8	1.2668(12.7)	0.7088(9.5)	0.6362(9)	1.3273(13)	1.3273(13)
	1/2	2.0358(16.1)	1.2668(12.7)	1.1310(12)	2.0106(16)	2.0106(16)
	5/8		1.9856(15.9)	2.0106(16)		
	3/4	3.6644(21.6)	2.8353(19.0)	2.8353(19)	3.4636(21)	3.1416(20)
	1	5.9829(27.6)	5.0671(25.4)	4.9087(25)	6.1575(28)	6.1575(28)
	1 1/4	10.0098(35.7)	7.9423(31.8)	8.0425(32)	9.6211(35)	9.6211(35)
	1 1/2	13.5918(41.6)	11.4010(38.1)	11.3411(38)	13.2025(41)	13.2025(41)
	2	21.9787(52.9)	20.2683(50.8)	19.6350(50)	21.2372(52)	21.2372(52)
	2 1/2	36.2101(67.9)	31.6692(63.5)	32.1699(64)	34.2119(66)	35.2565(67)
	3	51.1490(80.7)		45.3646(76)	47.7836(78)	47.7836(78)
	(1 3/4)		15.5528(44.5)			
	(2 1/4)		25.6072(57.1)			

●()内の数字は内径を示す。(mm) ●●印はエアポンプホース (JIS K-6336)

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
圧力降下 (kgf/cm ² /10m)	1.25	0.733	0.59	0.44	0.287	0.214	0.138	0.108
入口圧力 (kgf/cm ²)	最大流量 (ℓ/min)							
0.5	127	244	518	838	1465	2460	3870	5150
1.0	146	283	598	965	1690	2828	4460	5950
1.5	163	314	668	1076	1885	3150	4960	6630
2.0	179	344	730	1180	2060	3450	5430	7280
3.0	206	395	840	1360	2375	3900	6300	8400
4.0	230	442	940	1520	2660	4450	7000	9360
5.0	252	485	1030	1660	2920	4875	7700	10250
6.0	272	523	1110	1800	3140	5250	8300	11050
7.0	292	558	1185	1920	3350	5620	8870	11800
8.0	308	592	1260	2035	3560	5970	9430	12570
9.0	324	623	1325	2140	3745	6290	9900	13220
10.0	340	654	1395	2250	3930	6600	10400	13880
12.0	370	717	1510	2450	4280	7150	11250	15040
14.0	398	763	1625	2624	4590	7700	12100	16200
15.0	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 1/8 B	10.5	6.5
8A 1/4 B	13.8	9.2
10A 3/8 B	17.3	12.7
15A 1/2 B	21.7	16.1
20A 3/4 B	27.2	21.6
25A 1 B	34.0	27.6
32A 1 1/4 B	42.7	35.7
40A 1 1/2 B	48.6	41.6
50A 2 B	60.5	52.9
65A 2 1/2 B	76.3	67.9
80A 3 B	89.1	80.7
90A 3 1/2 B	101.6	93.2
100A 4 B	114.3	105.3
125A 5 B	139.8	130.8
150A 6 B	165.2	155.2
175A 7 B	190.7	180.1
200A 8 B	216.3	204.7
225A 9 B	241.8	229.4
250A 10 B	267.4	254.2
300A 12 B	318.5	304.7
350A 14 B	355.6	339.8
400A 16 B	406.4	390.6
450A 18 B	457.2	441.4
500A 20 B	508.0	492.2

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

8. 圧縮空気

空気

コンプレッソ
アプレッソ
ドレン
空気

空気圧

メインライン

圧縮空気

空気の用途

アタッチ
エータ
駆動

信号

伝達

計測

スプレー

清掃

注 (1) 大規模なプラントの場合

5.コンプレッサ選定要領

コンプレッサ容量の選定をする場合は次の条件を考慮します。

(1) 吐出し空気圧力の選定

使用空気圧力よりも1~2kgf/cm² 高めの空気圧力が得られるコンプレッサを選定してください。

(2) 出力の選定

シリンダを動かすための全空気量 q Nℓ/min より30~50%程度余裕のある吐出し空気量を得られるコンプレッサを選定してください。尚、市販されているコンプレッサのカタログには、ピストン押し除け量だけを記載しているものがありますので、選定の際は、メーカーに、コンプレッサの体積効率を問い合せ、次の計算式により吐出し空気量を求めてから検討してください。

$$q_c = \eta \cdot q_{th}$$

q_c : コンプレッサの吐出し空気量 (Nℓ/min)

q_{th} : ピストン押し除け量 (Nℓ/min)

η : コンプレッサの体積効率

下表に現在、多く使用されています小形コンプレッサの吐出し空気量 JIS規格を参考までに示します。
(実際にコンプレッサを使用する場合はメーカーに吐出し空気量を問い合わせて選定してください。)

小形往復空気圧縮機吐出し空気量

段 数	駆動電動機の 定格電力(kW)	吐 出 し 空 気 量 (Nℓ/min)				
		圧縮機の定格圧力 3 kgf/cm ² のとき	圧縮機の定格圧力 5 kgf/cm ² のとき	圧縮機の定格圧力 7 kgf/cm ² のとき	圧縮機の定格圧力 10 kgf/cm ² のとき	圧縮機の定格圧力 14 kgf/cm ² のとき
1 段	0.2	33 以上	20 以上	15 以上	—	—
	0.4	68 以上	40 以上	32 以上	23 以上	—
	0.75	—	81 以上	64 以上	48 以上	—
	1.5	—	173 以上	142 以上	109 以上	—
	2.2	—	256 以上	218 以上	166 以上	—
	3.7	—	446 以上	370 以上	294 以上	—
	5.5	—	665 以上	570 以上	465 以上	—
2 段	0.4	—	—	—	34 以上	28 以上
	0.75	—	—	—	63 以上	54 以上
	1.5	—	—	—	133 以上	112 以上
	2.2	—	—	—	190 以上	166 以上
	3.7	—	—	—	323 以上	280 以上
	5.5	—	—	—	485 以上	418 以上

(JIS B 8321「小形往復空気圧縮機」より抜粋)

(参考)

以上の条件を考慮し例題のコンプレッサを選定すると次のようになります。

(例題)

エアシリンダ $\phi 40 \times 200$ st を1分間に2回往復させると全空気消費量は7.4Nℓ/min(含配管部分)となる。

ただし使用空気圧力は5 kgf/cm²とする。

① 吐出し空気圧力

使用空気圧力が5kgf/cm²ですから2kgf/cm² 高めの7kgf/cm²を吐出できるコンプレッサを選定します。

② 出力

全空気消費量 $q = 7.4$ Nℓ/min ですから50%の余裕を見込み11.1 Nℓ/min の吐出し空気量を得られるコンプレッサを選定します。

今、上表を利用し選定しますと

出力	圧 力
0.2 kW	7 kgf/cm ² 15 Nℓ/min

0.2kW のコンプレッサになります。

フ
○ア
○ア
○ア
○安
○エ
○エ
○エ
○塩
○塩
○オ
○ガ
○ギ
○キ



フ
圧力
エル
圧力
図1

(C)
3
2 1/
2
11/
11/
1
3/
1/
3/
1/

図の見方
(例) 管
(答) 圧
に
従
圧
と

硬質塩化ビニル管
(JIS K-6741)
cm²

0.7854(10)
1.3273(13)
2.0106(16)

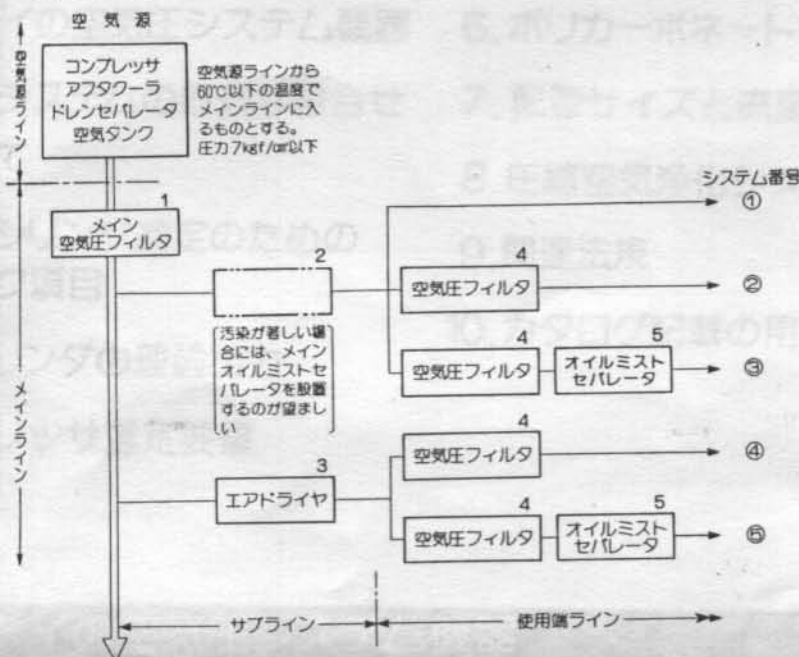
3.1416(20)
6.1575(28)
9.6211(35)
13.2025(41)
21.2372(52)
35.2565(67)
47.7836(78)

アポンプホース (JIS K-6336)

8. 圧縮空気浄化システム

空気圧機器及びシステムの汚染管理指針技術
(日本空気圧工業会規格 JPA-S006)

圧縮空気浄化システム例



備考

1. メイン空気圧フィルタ
ろ過度 44又は74 μ
2. メインオイルミストセパレータ
圧縮空気に吸込まれるじんあいが多かったり、圧縮機シリンダ油がかなり変質している場合など、空気源の状態がよくない場合は、使用機器の保守間隔延長のため、サブラインにオイルミストセパレータを設置するのが望ましい。
3. エアドライヤ
使用側で要求される湿度いかんによって、冷凍式又は吸着式のいずれを決定する力をきめる。
a. 冷凍式ドライヤ
到達露点(大気圧換算) -10°C 以下
(1次圧力 7 kgf/cm²、入口湿度 38°C にて)
b. 吸着式ドライヤ
到達露点(大気圧換算) -30°C 以下
(1次圧力 7 kgf/cm²、入口湿度 38°C にて)
吸着式ドライヤについては、吸着材保護のため、オイルミストセパレータを前段に使用するのが望ましい。
4. 空気圧フィルタ
JIS B 8371 相当品
ろ過度 10又は44 μ
5. オイルミストセパレータ
ろ過度 0.1~1 μ
オイルミスト分離率 99% 以上
使用対象の内容により、特に良質の空気を必要とする場合は、ろ過度 0.01~0.1 μ とする。

寸法

	外径mm	内径mm
B	10.5	6.5
B	13.8	9.2
B	17.3	12.7
B	21.7	16.1
B	27.2	21.6
B	34.0	27.6
B	42.7	35.7
B	48.6	41.6
B	60.5	52.9
B	76.3	67.9
B	89.1	80.7
B	101.6	93.2
B	114.3	105.3
B	139.8	130.8
B	165.2	155.2
B	190.7	180.1
B	216.3	204.7
B	241.8	229.4
B	267.4	254.2
B	318.5	304.7
B	355.6	339.8
B	406.4	390.6
B	457.2	441.4
B	508.0	492.2

ろには2通りあります。
省略して読みだすこと
省略されれば1/4日の日を省略して
が多いようです。

圧縮空気浄化システムの適用例

空気の使用用途	使用例	使用機器例	適用システム番号	備考
アクチュエータ駆動	省力装置類	スプールタイプで メタルシール方式の 方向制御弁 スプールタイプで 弾性体シール方式及び ポペットタイプ の方向制御弁	②, ③ ②	一般にメタルシールのスプールタイプ方向制御弁では、スプールとスリーブとのすきまは数 μ である。したがって、空気源の状態がかなり良い場合を除いては、フィルタとオイルミストセパレータを併用するNo③のシステムの採用が望ましい。 特に作動頻度が低く、しかも空気を連続的に流しているような場合は、異物が堆積しやすいので、一層そのような考慮が必要である。
	治工具類	空気バース、空気チャック 空気ドライバ、空気ドリル	②	
信号伝達	シーケンス制御	可動形素子 メタルシール	③, ⑤	論理素子の場合は、たとえ可動素子であっても各所の隙間その他への異物の付着や堆積の恐れについては十分注意する必要がある。又、純流体素子にあっては、微細なじんあいなどの堆積によっても流路断面形状等が変化し、誤動作の原因となる場合があるので、オイルミストの除去のため、ろ過度を0.01~0.1 μ 程度に上げることなどのほかに、ドライヤによる湿気の除去をすることが望ましい。
		弾性体シール	②, ④	
	プロセス制御(1)	純流体素子	③, ⑤ ²⁾	
		空気圧式工業計器	③, ⑤	
計測	精密寸法測定	空気マイクロメータ	③, ⑤ ²⁾	ポジショナもトランスミッタや調節計と同様に、微小径の絞り機構を有する場合が多い。したがって、システムNo②の場合は、フィルタのろ過度を5~10 μ 程度に上げることが望ましい。
	噴霧剤	選択式スプレー・スプレー剤	②, ③	
清掃	塗装	スプレーガン	②, ③, ⑤	一般の吹付塗装においては、システムNo②で十分であるが、自動車ボデー、その他の仕上塗装の場合には水滴の混入吹付は、外観不良の原因となるので、ドライヤにより除湿しておくことが望ましい。
	切粉等除去	スプレーノズル	①, ②	
清掃	精密部品洗浄	スプレーノズル	③, ⑤	通常、切粉等の除去には、システムNo①でも十分であるが、ドレンが多い場合はNo②が必要である。

注(1)大規模なプラントなどでは、空気源は無給油圧縮機や、ドライヤなどから構成されることが多い。したがって、ここではもつと小規模の場合を対象にしている。
②この場合オイルミストセパレータは、ろ過度0.01~0.1 μ のものが望ましい。