

Common Safety Instructions */Technical Note*


- 注意事項/技術資料 -

共通注意事項	P79 ~ P80
技術資料	
・イジェクタシステムの選定	P81 ~ P83
・ゴム特性、バキュームハット吊上理論値	P84
・イジェクタスル指数表/単位系について	P85
・イジェクタ背圧特性/到達真空度グラフ	P86
・イジェクタ空気消費量/吸込量グラフ	P87
・真空センサについて	P88


はじめにお読み下さい

安全上のご注意

ここに示した注意事項は、当社製品を安全に正しくお使いいただき、人体への危害や機器・製品などへの物的損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「危険」「警告」「注意」の三つに区別されています。全て危害や損害に関する重要な内容ですから、ISO 4414、JIS B 8370及びその他の安全規則に加えて、必ず守ってください。

 **危険：** 切迫した危険な状態で、回避しないと人が死亡又は重傷を負う可能性があるもの。

 **警告：** 取扱いを誤った時、人が死亡又は重傷を負う可能性があるもの。

 **注意：** 取扱いを誤った時、人が軽傷もしくは中程度の負傷を負う又は物的損害のみの可能性があるもの。

*「注意」に記載された事項でも、様々な状況により重大な結果になる可能性があります。

警告

当社製品は、一般産業機械用部品として設計、製造されたものでありシステムの仕様の決定は空気圧システムの設計者もしくは十分な知識と経験を持った人が取り扱ってください。又必要に応じて分析やテストを行なってから決定してください。

事故防止のために必ず、各製品の取扱い説明、注意事項及び共通注意事項、技術資料より全ての仕様内容を検討してください。

次に示すような条件や環境で使用する場合は、当社にご相談ください。

- 1: 原子力、鉄道、航空、車両、医療機器、飲料・食品に触れる機器、娯楽機器、緊急遮断回路、安全機器などへの使用。
- 2: 人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

共通注意事項

警告

設計・選定

1. 停電やエア源のトラブルによる真空度の低下による事故に対する安全設計を行ってください。
真空度が低下しバキュー - ムパッドの吸着力を失うとワークは落下し、人や機械装置の損傷を招く危険があります。
安全の為に機械的な落下防止の設置等など施してください。
2. エジェクタ1台に2個以上のバキュー - ムパッドを配管した時、1個のバキュー - ムパッドが離脱すると他のバキュー - ムパッドも離脱します。1個のバキュー - ムパッドがワークから離脱することで真空度が低下し、他のバキュー - ムパッドにも影響します。

注意

設計・選定

1. 効率の良い配管を行ってください。
真空配管側は、エジェクタの最大排気量が流す事の出来る十分な有効断面積の配管であり且つ内容積を少なくする選定を行ってください。
また、配管途中に絞りや漏れがないようにしてください。空気供給側は、エジェクタの空気消費量(ノズル径)により、配管のサイズが変わります。
チューブ、継手、電磁弁、分岐管等の有効断面積を十分とり、エジェクタにいたる圧力降下を小さくしてください。
スパイラルホースなど配管抵抗がでる配管はさけストレ - トホ - スを使用してください。
エジェクタの排気口は塞がないようにしてください。



危険

設備注意事項

- 1.爆発性雰囲気のある場所では使用しないでください。



警告

設備注意事項

- 1.電磁弁には、 $\pm 10\%$ 以内の電圧を供給してください。
- 2.振動または衝撃の起こる場所では使用しないでください。
- 3.ノイズが多く出るような高圧機器・高圧線・動力線からは、出来るだけ離して設置してください。



注意

設備注意事項

- 1.エジェクタの使用温度範囲内で使用してください。(0 ~ 50 但し凍結なきこと 一部シリ-ズ0 ~ 60)
- 2.圧縮エアには多量のドレイン(水・酸化オイル・タ-ル・異物)が含まれています。これらはエジェクタの性能を著しく低下させる要因となります。アフタ-ク-ラ-・エアドライヤによる除湿、タ-ル除去フィルタによるタ-ル除去等により、エア質の向上を行ってください。又、ルブリゲ-タは使用しないで下さい。
- 3.エジェクタのエア供給側直前には5 μ m以下の空気圧フィルタを入れてください。
- 4.水滴、油及び溶接時のスパッタなどが付着する場所では適切な防護対策を施してください。
- 5.腐食性ガス、化学薬品、水分、塩分等吸い込ませないで下さい。
- 6.エジェクタを困んだり、通電時間が長い場合、エジェクタの使用温度内になるように放熱の対策を行ってください。



警告

保守注意事項

- 1.分解や部品の交換を行う場合は、必ず電源とエアを切り作業を行ってください。
- 2.分解や、組み立ては、専門の知識を有する人が行ってください。
- 3.分解作業等を行う際には、部品が飛び出す場合が考えられますので、保護メガネ・安全靴・ヘルメット・手袋等を使用して作業を行ってください。
- 4.マニホ-ルドにてエジェクタを使用の時供給空気圧は、Sタイプで0.53~0.55MPa、Rタイプで0.38~0.4MPaで使用してください。



注意

保守注意事項

- 1.各ネジを取りつける際の締め付けトルクは、M3...0.59N・m以下 / M4...1.37N・m以下 / M5...2.84N・m以下で行ってください。
- 2.真空用フィルタエレメント・エジェクタサイレンサは、目詰り等により真空度が低下しますので、点検・清掃及び交換は定期的に行ってください。
- 3.エジェクタは定期的に真空ゲージなどで点検を行ってください。
- 4.パキュー-ムパッドは定期的にゴムの亀裂、ヒビ割れ、金具部のゆるみ等点検を行ってください。

技術資料

エジェクタシステム機器の選定手順

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時は、次のように行います。

ワークの分析

- ア) ワークの重量
- イ) ワーク形状 ... 吸着面の面積、平坦度、形状
- ウ) ワークの特性 ... 表面の状態、通気性の有無、形状が変化するもの(紙、ビニールなど)

搬送条件の検討

ワークの搬送方向とバキュームパッドの取り付け方向を検討します
(水平面を吸着して吊り上げる水平吊りと、垂直面を吸着して吊り上げる垂直吊りが一般的です。)

推力計算時の安全率の検討

- ア) 水平吊り ... 理論吊り上げ能力の4倍以上
- イ) 垂直吊り ... 理論吊り上げ能力の8倍以上

吊り上げ力の計算の検討

(別表バキュームパッド吊上理論値参照)

加速度、ワークの重心の検討

- ア) 吸着搬送ではワークを吸着し吊り上げ左右に移動させることとなります。この様な場合、ワークの質量(m)と加速度()が大きいと、その力F(N)は吸着力に対して無視できなくなります。

$$F=m$$

m: ワークの質量(kg)

: 加速度(m/S²)

特に、加速度は最大値をとる必要があり、加速度による力が相当大きいと想定される場合には、実際に加速度計で最大加速度を測定しなければなりません。又ワーク表面が滑りやすい場合、垂直吊りと同様に摩擦力を考慮する必要があります。

- イ) ワークの面積が広い場合、移動に際し空気抵抗が無視できない場合があります。又、重ねて積んである板状のワークを上から一枚ずつ取っていく場合、板と板が離れ難かったり、数枚が一緒に取れたりする場合があります。

- ウ) ワークの重心位置も重要となります。図1の様に重心Gがパッドの中心の延長線にない場合、G、Pを腕とする偶力(回転力)が作用し、ワークは斜めに傾き、パッドからワークを斜めに引き離すような力が加わります。パッドの吸着力は、その構造上この様な力に対して極端に弱いので、重心は必ずパッドの中心の真下にあるように吸着位置を決める必要があります。

ところが、図2のように重心がパッドの中心にあっても、重心の位置と吸着面との間にかなりの距離があり、そのワークが重いと左右動で重心に加速度による力が作用し、そのため偶力が発生しワークは横揺れを起こし傾きます。

パッドとワークの重心の距離がなるべく短くするような工夫や、横揺れを防ぐ機構を設ける等の対策をし、移動時の加減速を衝撃の少ない設計にする必要があります。

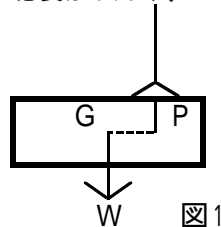


図1

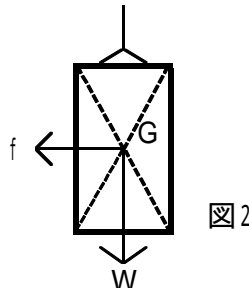


図2

パッドの検討

- ア) ワークの特性等から吸着時の真空度を検討します。
通気性のあるワークや表面状態が粗い場合、真空度が上がりませんのでテストが必要です。
(通常、エジェクタで発生できる最大真空度は、[H]タイプで86.6~92kPaですが、通気性のないワークでも80kPaを目安として選定を行います。)
- イ) パッド材質は耐熱性、耐薬品性、耐摩耗性、対油性、嫌静電気性等により適切な材質を選定します。

技術資料

エジェクタシステム機器の選定手順

エジェクタの検討

ア) 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、出来るだけ短く、まっすぐに配管するようにしてください。

イ) 希望する応答時間と、配管内容量から、ノズル径を選定します。

吸着時間の検討

吸着時間の計算式としまして

$$T = (L/C)^{1/3}$$

T(sec) = 真空到達時間
L(l) = 真空系内容積
C = 真空度による定数
= エジェクタ型式による指数 (別表エジェクタノズル指数表参照)

到達真空度の検討

必要な到達真空度を選択します。ワーク重量、通気性の有無

(一般的に、通気性が無いワークは[H]タイプ通気性が有るワークは[L]タイプが適しております。)

供給空気圧の検討

ア) 供給空気圧が安定して0.5MPa供給可能な場合は[S]タイプ、それ以下は0.35MPa仕様の[R]タイプを選定します。

イ) マニホールドタイプエジェクタを複数台で使用する時は設定供給空気圧の8%程度高めに設定してください。

* 供給空気圧はエジェクタ作動時の圧力としてください。

真空センサ(真空スイッチ)の検討

吸着装置自動制御の場合等に必要となります。エジェクタシリーズにより真空センサ(真空スイッチ)搭載を選択できます。(真空センサ/真空スイッチ技術資料参照)

真空破壊の検討

真空ラインに強制的に正圧を供給し吸着ワークの離脱を早めます。

(エジェクタシリーズにより破壊バルブ搭載を選択できます。)

真空用フィルタの検討

真空用フィルタはワーク等に付着した異物がエジェクタに侵入して性能が低下するのを防ぎます。

エジェクタの寿命を延ばします。

一般的にエジェクタのノズルが05~10用としてTF-3、15用としてTF-5、20用としてTF-6が使用されております。

但し、ワークに異物等多い場合は通常より1ランク大きいもの(例、TF-3であればTF-5)をお勧め致します。

配管上に接続可能なTFCシリーズ(コンパクトフィルタ)もございます。

* エジェクタシリーズの中には搭載している機種もあります。

電磁弁の検討

*1

エジェクタノズル径の断面積を3倍以上にした断面積を有する電磁弁を選定してください。

推奨電磁弁有効断面積は、エジェクタのノズル 0.5~1.0の時 3mm²、1.3~1.5の時 7mm²

2.0の時 12mm²、2.5の時 17.5mm²、3.0の時25mm²となります。

但し、TVA、TVB、TVF2、TVG、TV2、TVR2、TV3シリーズは、電磁弁が搭載されております。

*1

TV、TVF-1など電磁弁の搭載がないエジェクタは、その機種に合った電磁弁を選定しなくてはなりません。

選定の基準としては、ノズル径の断面積を3倍した以上の有効断面積のある電磁弁を選定してください。

エジェクタのノズル径 (mm)	ノズル断面積(mm ²)	推奨電磁弁有効断面積 (mm ²)
0.5 ~ 1.0	0.2 ~ 0.8	3
1.3 ~ 1.5	1.3 ~ 1.8	7
2.0	3.1	12
2.5	4.9	17.5
3.0	7.1	25

技術資料

エジェクタシステム機器の選定手順

配管の検討

- ア) 破壊圧力3MPa以上に耐えられるナイロン又はウレタンチューブをご使用ください。
- イ) 配管抵抗が原因でトラブルになることもあり、例えば10HS型エジェクタに内径 2、長さ1000mmのチューブを接続した場合、配管抵抗により-53kPa程度の圧力降下となります。真空センサを使用した制御の場合、このような配管をしますと、チューブ先端での真空度は設定値に達していないにもかかわらず、真空センサがONしてしまう、ということが起きてしまいます。
- ウ) 供給空気側、真空側とも配管抵抗を小さくする様、出来るだけ直線で、かつ最短距離で配管し、スパイラルチューブは使用しないで下さい。やむをえずスパイラルチューブを使用しなければならない時は、レギュレータ(ゲージ付)の手前までにとどめ、電磁弁とエジェクタ間及びエジェクタとバキュームパッドの間には使用しないで下さい。
- エ) 供給空気側は真空側と同等又は一周り太いサイズのチューブを使用し、エジェクタの使用時に圧力低下にならないようにして下さい。配管材質、バルブの種類によっては接続口径が大きくても、内径又はオリフィスが細くなっているものもありますので確認が必要です。真空側を分岐する時はバキュームパッド側を細くし元圧側を太くする方法を取って下さい。
- オ) マニホールドタイプで複数のエジェクタを同時に作動させた場合、配管径が小さい為に急激にエジェクタの供給圧が下がる場合があります。その場合は配管径を一周り以上太いサイズにする必要があります。
- カ) 配管を曲げる時は、緩い角度で曲げて下さい。配管抵抗が増え、正圧側ではこれを境として、圧力が下がり、負圧側は排気が遅くなります。
- キ) 真空側ではエルボータイプの継手による圧力損失が無視できない場合があります。
- ク) エジェクタとバキュームパッドの配管内は真空になりますので、シール性の高い配管器具を使用して下さい。
- ケ) ノズル径と供給側配管チューブ内径の目安については、下表を参照ください。

コンプレッサーの検討

エジェクタのエア消費量とエジェクタの1分間の稼働時間の割合からコンプレッサのモーターパワーを求めます。目安は、コンプレッサのモーターパワーが735W(1馬力)で、約80 l/min(ANR)吐出量とします。例えば、TV-15HSでは空気消費量が100 l/min(ANR)ですので

$$100 \div 80 = 1.25 \quad 735 \times 1.25 = 918.8(W)$$

よって、およそ1KW以上のコンプレッサが必要となります。

*ノズル径と供給側配管チューブ内径の目安表

エジェクタノズル径 (mm)	チューブ内径 (mm)
0.5 ~ 1.0	4
1.5	5
2.0	6.5
2.5	8
3.0	8

注意: 表示したチューブ内径はあくまでも目安になりますので、配管が長くなる場合などチューブ内径を大きくすることをお勧めいたします。

吊上げ能力計算式

$$W = \frac{P \times C}{101} \times f \times (10.13)$$

- W : 吊上能力(N)
P : 真空度(kPa)
C : パッドの吸着面積
f : 安全係数 (1/安全率)

安全係数(1/安全率)の安全率は、通常水平吊りで4以上、垂直吊りで8以上に設定しますが、使用条件に合わせ正しい計算を行なって下さい。

吸着搬送の時は、加速度、荷重も考慮して十分な安全率を見込んで下さい。

吸着時のパッド吸着面は、パッド径の約10%の寸法増加を見込んで下さい。

ワークが傾くと吸着力は、著しく弱くなりますので、ワークの重心にご注意下さい。

技術資料

ゴムの材質と特性

材質	硬度(HS)	引張強さ(N/cm ²)	引裂強さ(N/cm ²)	伸び(%)	耐熱温度()
ニトリルゴム(NBR)	50～90	686～1961	313～490	150～620	-26～120
シリコンゴム(SI)	54～80	441～784	117～411	100～300	-60～250
ウレタンゴム(U)	50～80	686～4315	588～1961	310～750	-20～75
フッ素ゴム(FKM)	58～90	931～1765	166～470	100～350	-10～230
クロロプレンゴム(CR)	47～80	1529～2079	382～608	190～630	-30～130
天然ゴム(NR)	48～73	1324～2648	353～471	460～640	-60～80

材質	対油性	耐日光性	耐オゾン性	耐アルカリ性	耐酸性	耐摩耗性	電気絶縁性	耐気体透過性
ニトリルゴム(NBR)		×	×				×	
シリコンゴム(SI)						×		×
ウレタンゴム(U)				×	×			
フッ素ゴム(FKM)								
クロロプレンゴム(CR)								
天然ゴム(NR)	×		×					

○:使用に充分耐えうるもの △:使用上支障のないもの △:条件によっては使用に耐えうるもの ×:不適当なもの

*上記内容は、ゴム材質の一般的な特性を示したものととなります。使用環境により、特性の変化がみられる場合がございます。

標準品パッドゴム識別

・ニトリルゴム(黒色)	・シリコンゴム(乳白色)	・ウレタン(青色)	・フッ素ゴム(黒色に白点)
・導電性ニトリルゴム(黒色に青点)		・導電性シリコンゴム(黒色に赤点)	

バキュームパッド吊上理論値

(記載値は安全係数を1として吊上能力計算式より算出したものです。) N(kgf)

パッド径(mm)	2	2X4	3.5	3.5X7	5	6	8	10	15	20	25	30
吸着面積(cm ²)	0.031	0.071	0.096	0.218	0.196	0.282	0.502	0.785	1.767	3.141	4.908	7.068
-93.3kPa	0.293 (0.029)	0.664 (0.068)	0.900 (0.090)	2.074 (0.207)	1.834 (0.186)	2.645 (0.269)	4.703 (0.478)	7.349 (0.747)	16.53 (1.681)	29.39 (2.989)	45.93 (4.670)	66.14 (6.725)
-80.8kPa	0.254 (0.025)	0.575 (0.058)	0.779 (0.078)	1.767 (0.177)	1.591 (0.160)	2.291 (0.230)	4.073 (0.409)	6.364 (0.640)	14.32 (1.441)	25.45 (2.562)	39.78 (4.003)	57.28 (5.764)
-66.7kPa	0.210 (0.021)	0.475 (0.048)	0.648 (0.065)	1.158 (0.148)	1.313 (0.133)	1.891 (0.192)	3.362 (0.341)	5.254 (0.533)	11.82 (1.200)	21.01 (2.135)	32.83 (3.336)	47.28 (4.803)
-53.4kPa	0.168 (0.017)	0.380 (0.038)	0.515 (0.052)	1.168 (0.119)	1.051 (0.106)	1.514 (0.153)	2.692 (0.273)	4.206 (0.427)	9.464 (0.960)	16.82 (1.708)	26.29 (2.668)	37.85 (3.843)
-40.0kPa	0.126 (0.013)	0.285 (0.029)	0.385 (0.039)	0.875 (0.089)	0.787 (0.080)	1.134 (0.115)	2.016 (0.204)	3.150 (0.320)	7.089 (0.720)	12.60 (1.281)	19.69 (2.001)	28.35 (2.882)

パッド径(mm)	35	40	50	60	70	75	80	95	100	120	150	200
吸着面積(cm ²)	9.621	12.56	19.63	28.27	38.46	44.15	50.26	70.88	78.53	113.0	176.7	314.1
-93.3kPa	90.03 (9.153)	117.5 (11.95)	183.7 (18.68)	264.5 (26.90)	359.8 (36.59)	413.1 (42.01)	470.3 (47.82)	663.2 (67.44)	734.9 (74.79)	1058 (107.6)	1653 (168.1)	2939 (298.9)
-80.8kPa	77.96 (7.846)	101.8 (10.24)	159.1 (16.01)	229.1 (23.05)	311.6 (31.37)	357.7 (36.01)	407.3 (40.99)	574.4 (57.80)	636.4 (63.05)	916.5 (92.23)	1432 (144.1)	2545 (256.2)
-66.7kPa	64.36 (6.538)	84.06 (8.540)	131.3 (13.34)	189.1 (19.21)	257.2 (26.14)	295.3 (30.01)	336.2 (34.16)	474.1 (48.17)	525.4 (53.37)	756.5 (76.86)	1182 (120.0)	2101 (213.5)
-53.4kPa	51.52 (5.230)	67.30 (6.832)	105.1 (10.67)	151.4 (15.37)	205.9 (20.91)	236.4 (24.00)	269.2 (27.32)	379.6 (38.53)	420.6 (42.70)	605.7 (64.48)	947.4 (96.07)	1682 (170.8)
-40.0kPa	38.59 (3.923)	50.41 (5.124)	78.77 (8.006)	113.4 (11.52)	154.2 (15.68)	177.1 (18.00)	201.6 (20.49)	284.3 (28.90)	315.0 (32.02)	453.7 (46.11)	708.9 (72.05)	1260 (128.1)

導電性パッドの特性表

*低抵抗タイプについては、導電性シリコンタイプをご使用ください。

ゴム材質	パッド径(mm)	表面抵抗率()	硬度	使用温度
ニトリル	2～95	800～1000	Hs70° ±5	最大 60
シリコン		200	Hs55° ±5	最大 130

技術資料

エジェクタノズル指数表

エジェクタノズル ディヒューザ型式	C						
	-39.9kPa	-46.6kPa	-53.2kPa	-66.5kPa	-79.8kPa	-86.5kPa	
05HS	0.19	/	0.12	0.08	0.05	0.03	1.02
05LS	0.26	0.18	0.11	/	/	/	1.06
07HS	0.42	/	0.25	0.15	0.09	0.06	1.02
07LS	0.71	0.5	0.31	/	/	/	1.02
07HR	0.49	/	0.33	0.19	0.09	0.06	1.01
07LR	0.76	0.56	0.32	/	/	/	1
09HS	0.54	/	0.32	0.19	0.11	0.07	1.09
09LS	0.66	0.45	0.25	/	/	/	1.07
10HS	0.58	/	0.32	0.18	0.1	0.05	1.09
10LS	0.86	0.56	0.23	/	/	/	1.02
10HR	0.82	/	0.46	0.26	0.13	0.08	1.06
10LR	0.82	0.52	0.27	/	/	/	1.17
10QS	1.3	/	/	/	/	/	1
10QR	1.5	/	/	/	/	/	1
13HS	1.5	/	0.92	0.53	0.28	0.18	1.03
15HS	1.85	/	1.17	0.76	0.45	0.25	1
15LS	2.3	1.6	0.74	/	/	/	1.09
15HR	1.75	/	1.1	0.65	0.39	0.24	1.06
15LR	2.3	1.5	0.76	/	/	/	1.17
15QS	4	/	/	/	/	/	1
15QR	3.2	/	/	/	/	/	1
20HS	3.8	/	2.3	1.45	0.86	0.62	1.09
20LS	3.6	2.4	1	/	/	/	1.06
20HR	2.85	/	1.75	1	0.58	0.37	1.17
20LR	3.5	2.4	1.2	/	/	/	1.17
25HS	6.1	/	3.51	2.11	1.14	0.69	1
25LS	6.8	4.72	3.27	/	/	/	1
30HS	10.3	/	5.7	3.15	1.6	1.97	1
30LS	10	7.4	4.88	/	/	/	1

*この表を使用した計算は1つの目安としてください。

国際単位系 (SI)の採用について

日本工業規格における国際単位系 (SI)の導入に伴い、カタログ及び取扱い説明書等は、すべてSIを採用します。

下表は常用するSI単位と従来単位との換算率表です。(太線はSIによる単位です)

圧力

注) 1Pa=1N/m²

Pa	hPa	kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	atm	mmH ₂ O	mmHg
1	1X10 ⁻²	1X10 ⁻³	1X10 ⁻⁶	1X10 ⁻⁵	1.019X10 ⁻⁵	9.869X10 ⁻⁶	1.019X10 ⁻¹	7.501X10 ⁻³
1X10 ²	1	1X10 ⁻¹	1X10 ⁻⁴	1X10 ⁻³	1.019X10 ⁻³	9.869X10 ⁻⁴	1.019X10	7.501X10 ⁻¹
1X10 ³	1X10	1	1X10 ⁻³	1X10 ⁻²	1.019X10 ⁻²	9.869X10 ⁻³	1.019X10 ²	7.501
1X10 ⁶	1X10 ⁴	1X10 ³	1	1X10	1.019X10	9.869	1.019X10 ⁵	7.501X10 ³
1X10 ⁵	1X10 ³	1X10 ²	1X10 ⁻¹	1	1.019	9.869X10 ⁻¹	1.019X10 ⁴	7.501X10 ²
9.807X10 ⁴	9.807X10 ²	9.807X10	9.807X10 ⁻²	9.807X10 ⁻¹	1	9.678X10 ⁻¹	1X10 ⁴	7.355X10 ²
1.013X10 ⁵	1.013X10 ³	1.013X10 ²	1.013X10 ⁻¹	1.013	1.033	1	1.033X10 ⁴	7.600X10 ²
9.807	9.807X10 ⁻²	9.807X10 ⁻³	9.807X10 ⁻⁶	9.807X10 ⁻⁵	1X10 ⁻⁴	9.678X10 ⁻⁵	1	7.356X10 ⁻²
1.333X10 ²	1.333	1.333X10 ⁻¹	1.333X10 ⁻⁴	1.333X10 ⁻³	1.359X10 ⁻³	1.316X10 ⁻³	1.359X10	1

力・重量

N	dyn	kgf
1	1X10 ⁵	1.019X10 ⁻¹
1X10 ⁻⁵	1	1.019X10 ⁻⁶
9.807	9.807X10 ⁵	1

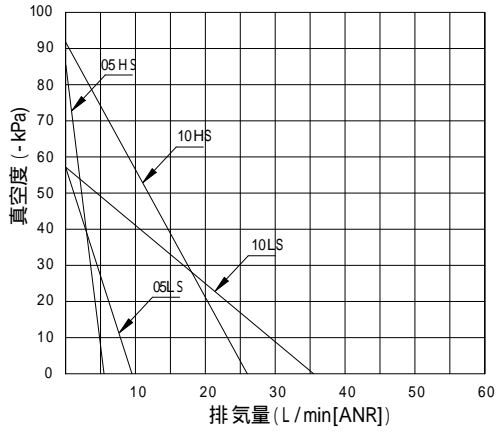
管用ネジの表示変更

現表示 旧表示
R … PTオネジ
Rc … PTメネジ
Rp … PSメネジ
G … PFオネジ/メネジ

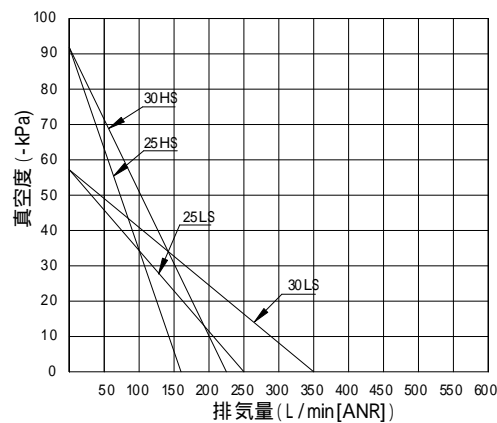
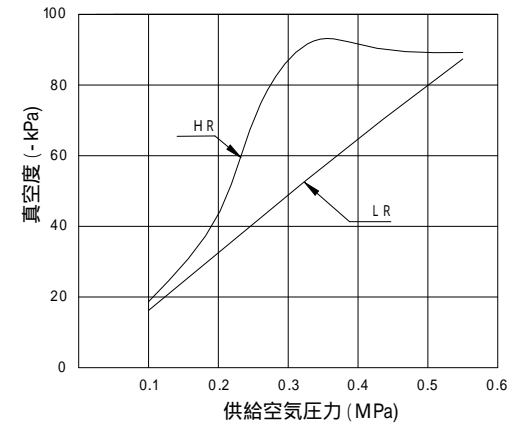
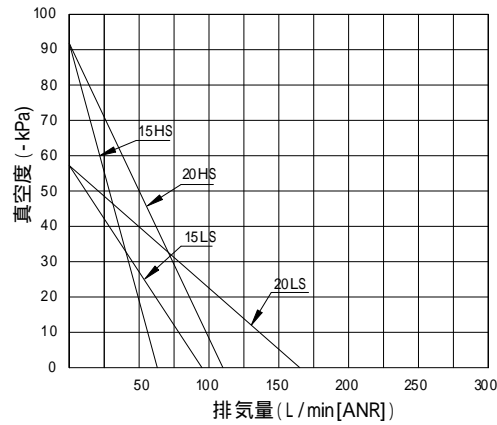
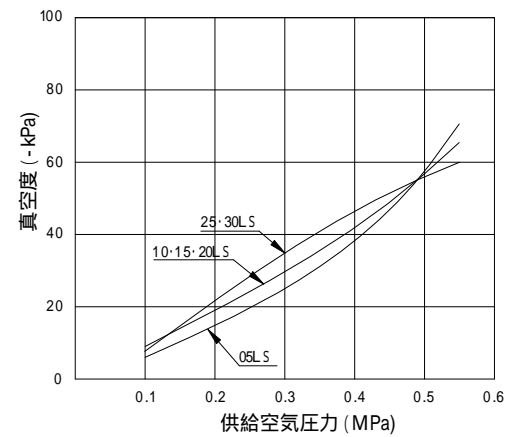
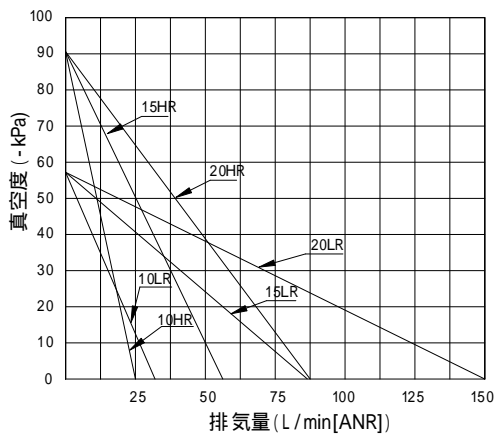
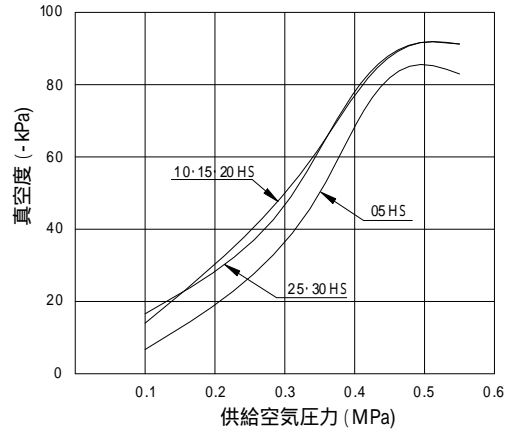
技術資料

背圧特性・到達真空度グラフ

背圧特性



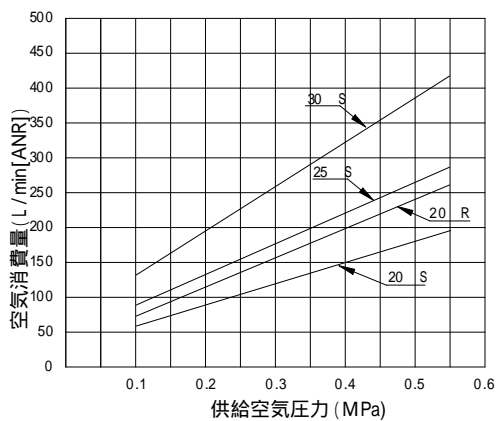
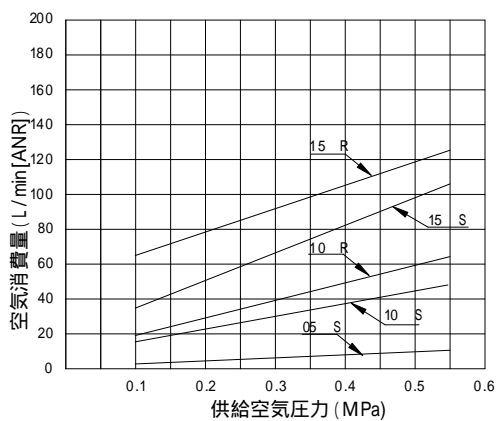
到達真空度



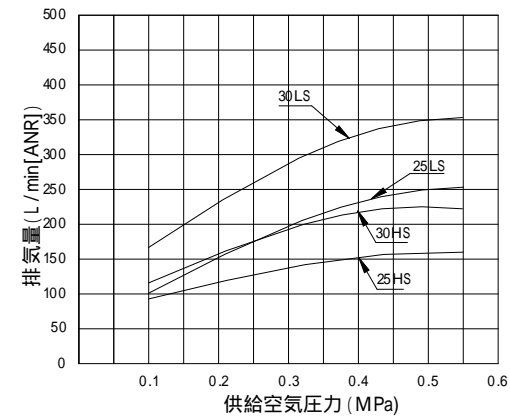
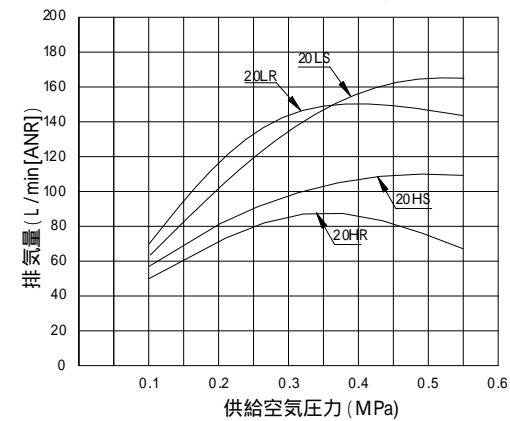
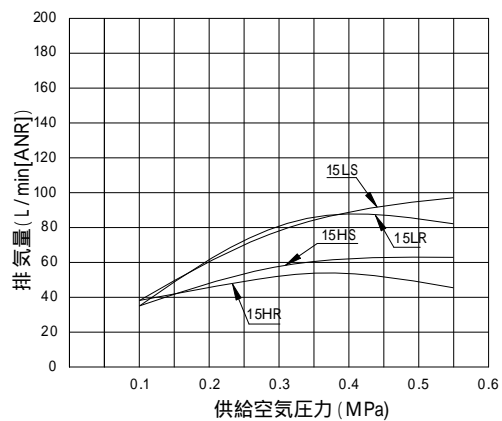
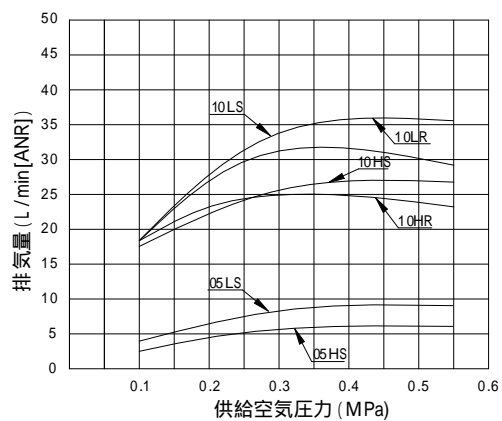
技術資料

空気消費量・吸込量グラフ

空気消費量



吸込量



技術資料

真空センサ(真空スイッチ)

機械式真空スイッチ

エジェクタ搭載シリーズ [TV, TVA(機械式選択時)、TVB]

TV, TVA-V, TVB用真空スイッチは、基本的に可動部とマイクロリミットスイッチから構成されております。ご使用に際しましては、以下の点に注意してください。

水、油に対する保護はありません。
本体に水や油のかかる場所へ取り付けないでください。

直流と交流では、接点の開閉能力が異なりますので、負荷電流、電圧の定格を確認してください。

電源電圧		負荷種別	
		抵抗負荷	誘導負荷
DC	30V	4A	3A
	125V	5A	3A
AC	250V	3A	2A

負荷の種類によって、定常電流と突入電流に大差がある場合がありますので、許容突入電流値内(10A)でご使用ください。閉路時の突入電流が大きいほど接点の消耗量、移転量が增大し、接点の溶着・移転による接点开離不能など支障を生じます。

誘導を含む負荷の場合、逆起電力が発生します。逆起電圧が高いほどエネルギーが大きく、接点の消耗・移転が増大しますので、定格の条件を確認してください。また、負荷の0.5m以内にサ - ジキラ - を取り付け等の対策を行なってください。

電子式真空センサ (PS-20, PS-6, PS-40, PS-60)

エジェクタ搭載シリーズ [TVA(電子式選択時),TVF, TVG,TV2, TVR2, TV3]

水・油に対する保護はありません。

腐食性気体、可燃性気体には使用できません。

圧力導入口にドライバや針金などを差し込まないでください。

耐圧力は、定格圧力0.2MPa過大圧力0.5MPaですので、これ以上圧力が加わらない様にしてください。

取付時に、金属アダプタ以外にはスパナ等負荷はかけない様にしてください。

配線は動力、高圧線と同じダクトに入れないでください。

アナログ出力を有するタイプでアナログ出力を使用しない場合、絶縁テープを巻くなどして、他の端子等に接触しない様にしてください。

デジタル出力(オ - プンコレクタ出力)には、一瞬でも定格電圧、定格電流を超える仕様の負荷を接続しないでください。

真空度設定調整方法は、設定用トリマをドライバで調整します。右へ回すと絶対真空度側、左へ回すと大気圧側になります。(PS60は除く)

回路図 センサー単体ページを参照ください。