

用語

本カタログで使用している用語は日本工業規格(JIS B 0142 油圧及び空気圧用語)、日本フルードパワー工業会規格(JFPS)に基づいて使用しています。また、表示記号は日本フルードパワー工業会(JFPS 2011：空気圧図記号の実用指針)に基づいています。

真空用語(JFPS 2010)

用語

真空システム

吸着

真空回路

真空破壊

ベンチュリ

真空圧力

真空回路容積

使用流体

定格圧力

使用圧力

最高使用圧力

周囲温度

真空ポンプ

往復動式真空ポンプ

回転式真空ポンプ

真空エジェクタ

圧力形真空エジェクタ

流量形真空エジェクタ

多段真空エジェクタ

圧力多段形真空エジェクタ

定義

真空圧力を利用して力や動力などを発生させ、所定の仕事をこなす一連の機器の組み合わせ。

大気圧と真空圧力の差圧よりワークを引きつけ固定又は支持すること。

真空システムの真空源と、大気に通じる機器の間の真空圧力になる部分。

真空システムの真空回路を大気圧にする操作。吸着パッドや、吸着プレートから吸着物を離脱させる場合等に行なわれる。大気開放又は、タクトタイムを短縮するため及び吸着物を噴き剥がすために圧縮空気を加圧する方法がある。

滑らかに縮小拡大する流路。のど部に発生する高速低静圧を利用し、他の流体の吸引及び流量測定などに用いる。

大気圧より低い圧力。

真空システムの真空源と、大気に通じる機器の間で真空圧力になる部分の容積。

真空システム又は機器に使用される流体。

定められた条件の下で性能を保証でき又、設計及び使用上の基準となる圧力。

真空システム又は機器を実際に使用する場合の圧力。

真空システム又は機器の使用可能な最高圧力。

真空システム又は機器が使用できる周囲(雰囲気)の温度。

真空回路の空気を大気中に排出し回路内を真空にする機器。

ダイヤフラムやピストンの往復運動による容積変化により真空を発生する真空ポンプ。

ロータとケーシング間の容積変化により真空を発生させる真空ポンプ。

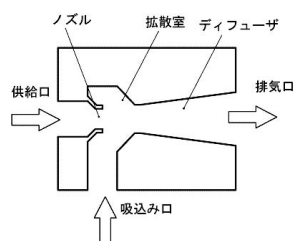
ディフューザ入り口中心にノズルから高速ジェットを吹き込み、混合により他の流体をディフューザ中に引き込み真空を発生させる真空ポンプ。

高い到達真空圧力が得られる真空エジェクタ。

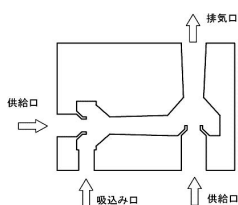
大きい吸込流量が得られる真空エジェクタ。

複数の真空エジェクタを組み合わせることで、必要な到達真空圧力又は吸込流量を発生するエジェクタ。

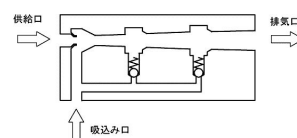
複数の真空エジェクタの吸込み口と出口を直列に組み合わせ、到達真空圧力を高くした真空エジェクタ。



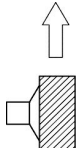
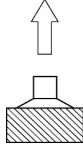
真空エジェクタ



圧力多段形



流量多段形

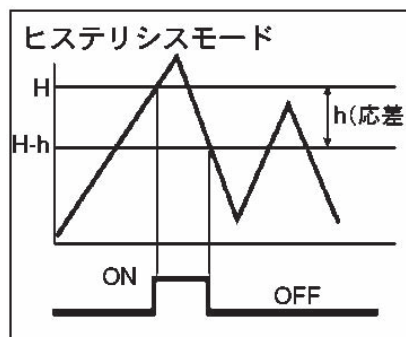
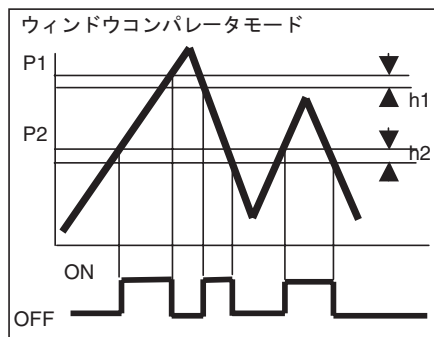
用語	定義
流量多段形真空エジェクタ	複数のディフューザを直列に組み合わせ、吸込流量を大きくした真空エジェクタ。
拡散室	真空エジェクタにおいてディフューザ入り口のすぼまり部分。この部分で吸い込みに必要な混合(拡散)を生じる。
供給口	真空エジェクタの圧縮空気の入り口。
吸込み口	真空エジェクタの真空回路への接続口。
ディフューザ	真空エジェクタの拡散室下流で、高速の空気を減速させ、圧力回復後に大気へ放出する滑らかに拡大する流路。
排気口	真空エジェクタに供給した圧縮空気と吸い込んだ空気の出口。
ノズル	真空エジェクタに供給した圧縮空気の圧力を高速の流れに変換する流路部分。
ノズル径	真空エジェクタの円形ノズル最小断面積部の直径。
供給圧力	真空エジェクタの供給口に加える空気の圧力。
空気消費流量	真空エジェクタが消費する圧縮空気の流量。
吸込流量	真空エジェクタが吸込む空気の流量。
到達真空圧力	ある供給圧力において、真空エジェクタの吸込み口を閉じた時に発生する最大の真空圧力。
真空到達時間	真空エジェクタに空気を供給してから、ある真空回路容積内が設定した真空圧力に到達するまでの時間。
空気消費流量特性	真空エジェクタの供給圧力と空気消費流量の関係を表す特性。
最大吸込流量特性	真空エジェクタの供給圧力と最大の吸込流量の関係を表す特性。
到達真空圧力特性	真空エジェクタの供給圧力と到達真空圧力の関係を表す特性。
吸込流量－真空圧力特性	ある供給圧力における真空エジェクタの吸込流量と真空圧力の間係を表す特性。
吸着パッド	吸着を行なう主にゴムなどの弾性体のカップ又は皿状の吸着部と吸着部を保持しポートを持つ本体(取り付け金具)からなる機器。吸着部には薄形、深形、じゃばら形、長円形などの形状もある。
吸着プレート	吸着を行う主に溝のついた金属板や多孔質体の剛性のある平面又は曲面板状の機器。変形しやすい吸着物に用いる。
吊上げ	吸着パッドや吸着プレートで吸着物を持ち上げること。
垂直吊り	吸着パッドの吸着面を垂直にした吊り方。
水平吊り	吸着面にせん断力を生じる。吸着パッドの吸着面を水平にした吊り方。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>垂直吊り</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>水平吊り</p>  </div> </div>
バッファ	主にスプリングなどで吸着パッドの押しつけ時の位置の変動を吸収し、衝撃を緩和する機構。
首振り形吸着パッド	吸着部と本体の間に揺動リンクを持つ吸着パッド。

用語	定義
多孔質体 パッド径	内部に多くの連通した気孔をもつ固体の総称。 円形の吸着パッドにおいて真空圧力が生じていない時の被吸着物との接触円の直径。
有効パッド径	円形の吸着パッドにおいて真空圧力が生じ変形している時の、実際の被吸着物との接触円の直径。
吸着面積	吸着パッドにおいてパッド径から計算される理論的に真空圧力が作用する吸着面の面積。
有効吸着面積	吸着パッドにおいて真空圧力を生じ変形している時の、実際に真空圧力が作用する被吸着物との接触部の面積。 吊上げ力を真空圧力で割った値に等しい。
吊上げ力 理論吊上げ力	吸着パッドや吸着プレートで実際に持ち上げることができる荷重。 吸着パッドの吸着面積と真空圧力の積で、理論的に持ち上げることのできる荷重。
開口率 気孔率	多孔質体表面積に対する開口部面積の割合。通常百分率で表す。 気孔を含む多孔質体の総体積に対する気孔体積の割合。通常百分率で表す。多孔率ともいう。
真空エジェクタユニット	真空エジェクタとその周辺機器からなる基本構成部分。 真空エジェクタ、真空発生用バルブ、真空破壊用バルブ、真空用圧力スイッチ、真空用フィルタなどの組合せからなる。
真空破壊用バルブ	真空回路に圧縮空気を供給し、真空破壊をするバルブ。
真空発生用バルブ	真空エジェクタへ圧縮空気を供給するバルブ。
真空用圧力計	真空圧力を計測・表示する計器。
真空用フィルタ	真空ポンプを塵芥・汚染から保護するため、真空ポンプと吸着パッドなどの大気へ通じる機器との間に取り付けるフィルタ。
真空用レギュレータ	真空源と真空回路の間に取り付け、真空回路側の圧力を一定に制御する圧力制御弁。
真空用圧力スイッチ	真空圧力で電気接点(回路)を開閉する機器。 真空吸着の状態を確認する場合などに用いる。
真空破壊圧力	真空回路に圧縮空気を供給し、真空破壊する時の供給圧力。
真空破壊流量	真空破壊状態を発生させるために必要な空気流量。

用語

圧力センサ用語 (JFPS 2017)

用語	定義
圧力スイッチ	流体圧力が所定の値(しきい値)に達したとき、電気接点(回路)を開閉する機器。
圧力センサ	流体圧力に比例した電気信号を出力する機器。
機械式圧力スイッチ	機械式の圧力検出部を持つ圧力スイッチ。
電子式圧力スイッチ(センサ)	半導体式の圧力検出部を持つ圧力スイッチ。圧力センサとも呼ぶ。
分離形圧力センサ	圧力検出部と圧力表示部が個別に分離されている電子式圧力センサ。
2色表示式圧力スイッチ(センサ)	設定圧力範囲と設定圧力範囲外のデジタル圧力を2色で表示する圧力スイッチ(センサ)。
デジタル表示付圧力スイッチ(センサ)	検出圧力を7セグメントLEDなどを用い数値で表示する圧力スイッチ(センサ)。
適用流体	使用(測定)することができる媒体。
定格圧力	定められた条件の下で性能を保証でき、また、設計及び使用上の基準となる圧力。
設定圧力範囲	圧力スイッチのしきい値設定が可能な圧力範囲。
保証耐圧力	最高使用圧力に復帰したとき、破損及び性能の低下をもたらさず耐えなければならない圧力。
破壊圧力	機能が永久に損なわれる圧力。
周囲温度	使用できる周囲(雰囲気)温度の範囲。
保管温度	機器を保管できる温度の範囲。
周囲湿度	使用できる周囲(雰囲気)湿度の範囲。
出力形式	圧力スイッチ(センサ)の出力信号の形式。スイッチ出力、アナログ出力及びデジタル出力がある。
スイッチ出力	検出圧力が設定圧力に達したときに、オンまたはオフする電気接点出力。接点出力及びトランジスタ出力がある。
アナログ出力	検出圧力に比例した電気信号出力。電圧出力及び電流出力がある。
デジタル出力	検出圧力に比例した数値信号出力。
ヒステリシスモード	電子式圧力スイッチ(センサ)において、動作圧力と応差(ヒステリシス)を設定する方式。動作圧力でオン(オフ)し、応差分の圧力が下がった圧力でオフ(オン)する。
ウィンドウコンパレータモード	電子式圧力スイッチ(センサ)において、検出圧力の上限值と下限値を設定する方式。その範囲内に圧力がある時にオン(オフ)し、範囲外の場合にオフ(オン)する。



用語

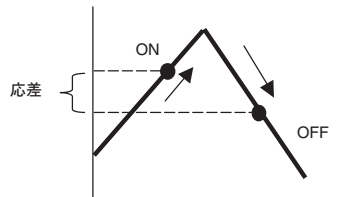
応答時間

応差

定義

圧力がしきい値に達してから、実際に出力するまでの時間。

圧力を上昇又は下降させて圧カスイッチ(センサ)が作動(オン又はオフ)した後、圧力を戻して圧カスイッチ(センサ)を復帰(オフ又はオン)させたとき、作動した圧力と復帰した圧力の差。



電源電圧

電源配線に加えられる電圧。電圧の範囲又は定格電圧で表し、必要な場合にはリップル条件を含む。

負荷電流

接点に接続された負荷(抵抗負荷)で出力線に流せる最大電流値。ただし、下限値がある場合は範囲で表す。

負荷電圧

接点が開閉できる最大電圧。通常は負荷側に加える電圧を示す。ただし、下限値がある場合は範囲で表す。

消費電流

圧カスイッチ(センサ)を駆動させるのに要する電流。ただし、負荷電流は含まない。

漏れ電流

圧カスイッチ(センサ)の出力回路が開の時、出力線に流れる電流。

内部降下電圧

圧カスイッチ(センサ)の出力回路が閉の時、出力で生じる降下電圧。ただし、その時の負荷電流を表す。

耐ノイズ

圧カスイッチ(センサ)が正常に作動する最大の電氣的ノイズ。

耐電圧

JIS C 8305 配線器具の試験方法に定められた試験に耐える、露出した充電部と非充電部間の電圧。

絶縁抵抗

JIS C 8305 配線器具の試験方法に定められた方法で測定した、露出した充電部と非充電部間の抵抗。

保護回路

逆接続した場合や過電流・過電圧が加わった場合に内部素子を保護する回路。

表示分解能

読み取り可能な表示の最小変化量。

繰返し精度

一定の条件下において、圧力を繰返し増加又は減少させた時の出力動作点の変動。

表示精度

一般には検出圧力のフルスケール(F.S.)に対する%で表す。

温度特性

真の圧力に対する製品表示値の変動。

基準温度の特性に対する、温度による変化量。一般には検出圧力のフルスケール(F.S.)に対する%で表す。

ただし、基準温度及び温度範囲を明記する。

耐振動

圧カスイッチ(センサ)が正常に作動する最大振動加速度。

耐衝撃

圧カスイッチ(センサ)が正常に作動する最大衝撃加速度。

保護構造

防塵、防水構造を表し、JIS C 4003 (IEC 60529)に定められたIPコードによる保護等級で表示する。

技術資料

真空とは

真空とは

大気圧より低い圧力状態のことを「真空」又は「負圧」といいます。ある特定の容器内部の空気を吸い出し、内部圧力をまわりの大気圧より低くすると容器内は「真空」状態になります。

大気圧

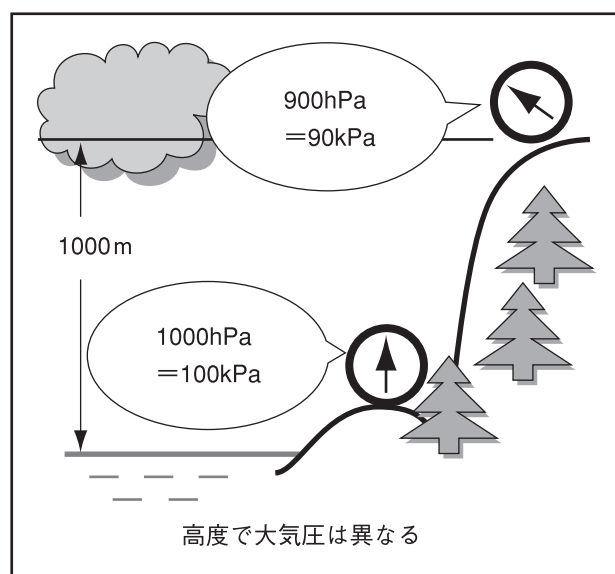
大気圧は単位あたりの地上までの空気の質量を言いますので、高度が高くなると低く、高度が低くなると高くなります。一般に大気圧と呼ぶ場合は海面上の大気圧をさします。また、大気圧は低気圧の場合は低く、高気圧の場合は高くなります。また、大気圧が低くなると、空気の密度も低くなりますので、同じ吸込み量でも真空度はあがらないことになります。

理論計算などで使用する標準的な状態の空気を標準参考空気といい、温度20℃、相対湿度65%、大気圧0.1MPaとしている。(JIS B 8393)

真空による力

真空による力即ち真空吸着力は、大気圧と真空圧との差圧と大気圧が真空側に押す面積(受圧面積、吸着面積)をかけた力となります。

従って、真空吸着力は最大でも大気圧以上の力にはなりません。また、大気圧が変動すると吸着力も変動することになります。

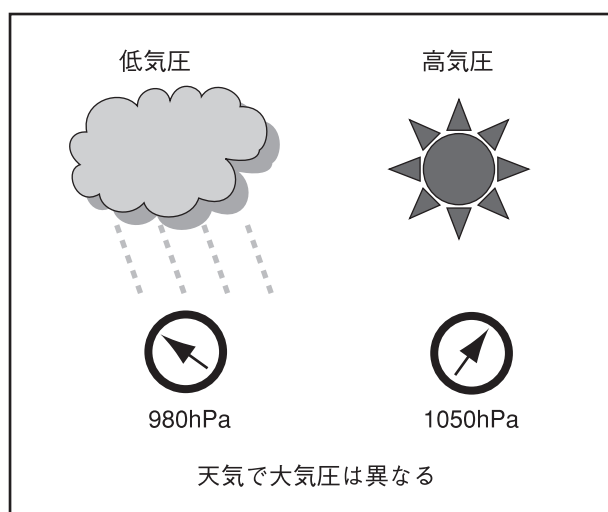
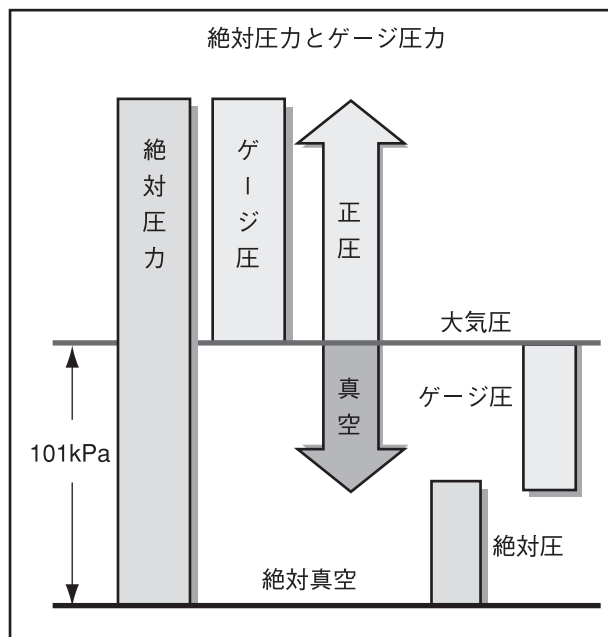


絶対圧とゲージ圧

圧力の表記には「絶対圧力」と「ゲージ圧力」の2種類があります。

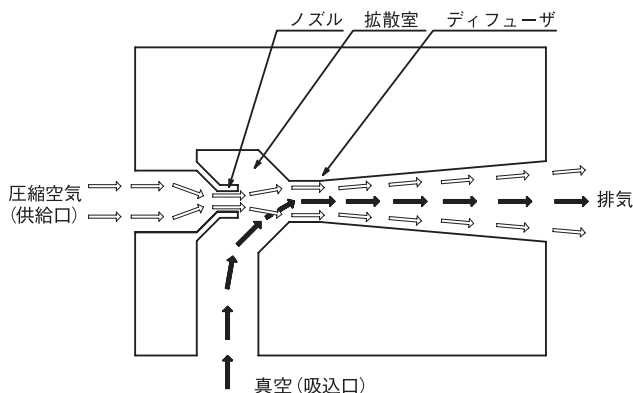
絶対圧力とは、完全真空を基準(零点)として表記する圧力であり、ゲージ圧力とは大気圧(絶対圧力101kPa)を基準(零点)として表記する圧力です。この2つを区別する場合は、100kPaabs、100kPaGと絶対圧力の場合はabsを、ゲージ圧力の場合はGをつけて区別します。

通常使用する圧力はゲージ圧力で、本カタログの圧力表記はゲージ圧力を使用しています。従って、真空圧力は大気圧より低いので-80kPaのように-(マイナス)で表します。



コンバム（真空エジェクタ）の原理

コンバムは圧縮空気を利用して真空（負圧）を発生させる真空発生機器です。圧縮空気をノズルから放出（エジェクタ）させて真空を発生させることから「エジェクタ」又は「エジェクタポンプ」と呼ばれます。



コンバムの真空発生原理

- ① 圧縮空気を供給ポート（一次側）に供給すると、供給空気はノズルに導かれます。
- ② 圧縮空気はノズルで絞られ、拡散室に高速（音速）で放出され、膨張拡散しディフューザに流入します。
- ③ 高速流により拡散室の圧力が低下して（ベルヌーイの定理）、拡散室へ真空ポート（二次側）の空気が流入します。
- ④ 流入した二次側の空気はノズルから放出された圧縮空気と共にディフューザから大気へ放出されます。

図に示すように、真空発生部には可動部がない単純構造ですので、寿命がありません。

使用単位

圧力

1MPa=1000kPa

1Pa=1N/m²

流量

標準状態に換算して表示し（ANR）を使用する。

ℓ/min（ANR）

従来単位との換算

（網掛部分は従来単位）

kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	mmHg
1	1×10 ⁻³	1×10 ⁻²	1.019 ×10 ⁻²	7.501
1×10 ³	1	1×10	1.019 ×10 ⁻²	7.501 ×10 ³
1×10 ²	1×10 ⁻¹	1	1.019	7.501 ×10 ²
9.807 ×10	9.807 ×10 ⁻²	9.807 ×10 ⁻¹	1	7.355 ×10 ²
1.333 ×10 ⁻¹	1.333 ×10 ⁻⁴	1.333 ×10 ⁻³	1.359 ×10 ⁻³	1

力

N	kgf
1	1.019×10 ⁻¹
9.807	1

管用ねじ

ねじの呼び	ねじ山数	有効径 (mm)
R, Rc 1/8	28	9.147
R, Rc 1/4	19	12.301
R, Rc 3/8	19	15.806
R, Rc 1/2	14	19.793
R, Rc 3/4	14	25.279
R, Rc 1	11	31.770

注) ねじ山数は25.4mmにつき

ねじ表示

	JIS	旧JIS	英規格	米規格
テーパ雄ねじ	R	PT	BSPT	NPT
テーパ雌ねじ	Rc	PT	BSPT	NPT
平行雌ねじ	Rp	PS	—	—
平行雄ねじ	G	PF	BSPP	NPTF
平行雌ねじ	G	PF	BSPP	NPTF

注) ISO規格にはJIS、英規格は対応しているが、米規格は対応していない。