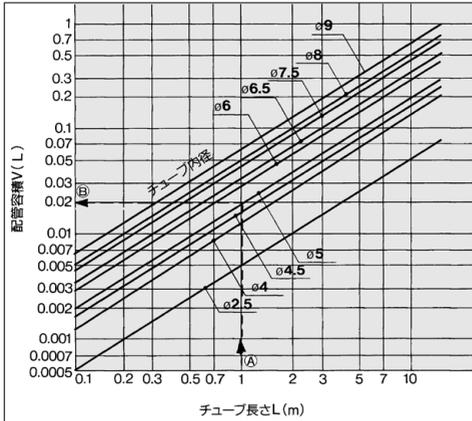


8 資料

●選定用グラフ

選定グラフ② チューブ内径別配管容積



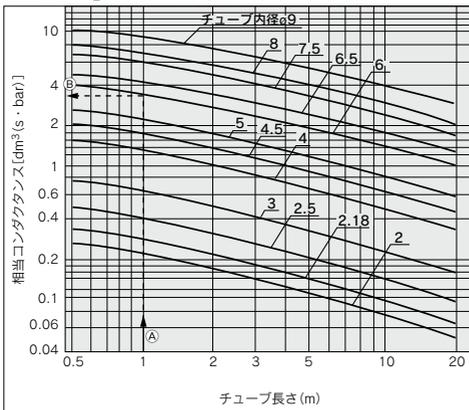
図の見方

例：チューブ内径φ5、チューブ長さ1mのチューブの容積を求める場合。

〈選定手順〉

横軸チューブ長さ1mと、チューブ内径φ5の線の交点より、左に延長し縦軸の配管容積≒0.02Lが求められます。
配管容積≒0.02L

選定グラフ③ チューブ内径別コンダクタンス



図の見方

例：チューブサイズφ8/φ6、1mの場合

〈選定手順〉

横軸チューブ長さ1mとチューブ内径φ6の線の交点より、左に延長し縦軸の相当コンダクタンス≒3.6[dm³/(s·bar)]が求められます。
相当コンダクタンス≒3.6[dm³/(s·bar)]

機種選定方法

●真空用機器用語

用語	内容
(最大)吸込流量	エジェクタが吸い込む空気の流量。最大は真空ポートに何も接続しない状態で大気を吸い込む流量。
最高真空圧力	エジェクタが発生する真空圧力の最大値。
空気消費量	エジェクタが消費する、圧縮空気の流量。
標準供給圧力	エジェクタを使用するのに最適な供給圧力。
排気特性	エジェクタの供給圧力を変化させた時の真空圧力と吸込流量の関係。
流量特性	エジェクタの標準供給圧力での真空圧力と吸込流量の関係。
真空用圧力スイッチ	ワークの吸着を確認するための圧力スイッチ。
(空気)供給弁	エジェクタへ圧縮空気を供給する弁。
(真空)破壊弁	吸着パッド等の真空状態を解除するため、正圧または大気を供給する弁。
流量調整弁	真空破壊を行う際、供給する空気の量を調整するための弁。
パイロット圧力	エジェクタのバルブを操作する圧力。
外部破壊	エジェクタユニットからではなく、外部より空気を供給して真空破壊を行うこと。
真空ポート	真空を発生するポート。
排気ポート	エジェクタで使用した空気と、真空ポートより吸い込んだ空気を排出するポート。
供給ポート	エジェクタが使用する空気を供給するポート。
背圧	排気ポート内部の圧力。
漏れ	ワークとパッド、継手とチューブの間などから、真空通路側へ空気が入ること。漏れが生じると真空圧力は低下する。
応答時間	供給弁または破壊弁に定格電圧を印加してから、Vポート圧力が規定の圧力まで到達する時間。
平均吸込流量	応答速度を求める時に使用する、エジェクタまたはポンプの吸込流量で、最大吸込流量の $1/2 \sim 1/3$
導電性パッド	静電気対策のため電気抵抗の低いパッド。
真空圧力	大気圧以下の圧力を言う。圧力の表示は、大気圧を基準にした場合 $-kPa$ (G)で表し、絶対圧を基準にした場合 kPa (abs)で表す。 一般的には、エジェクタ等の真空機器では $-kPa$ が利用される。
エジェクタ	圧縮空気をノズルから高速で噴射することにより、ノズル周辺の空気が吸引されて圧力が低下する現象を利用して、真空を発生させる装置。
サクシオンフィルタ	エジェクタまたは真空ポンプまたは周辺機器に塵埃が侵入するのを防止するため真空通路中に設ける真空用フィルタ。

●真空吸着システムにおける問題点の対応策(トラブルシューティング)

状態、改善内容	要因	対応策
初期吸着不良 (試運転時)	吸着面積が小さい (ワークの重さよりリフト力が小さい)	ワークの重さとリフト力の関係を再確認する ・吸着面積の大きな真空パッドを使用する ・真空パッドの個数を増やす
	真空圧力が低い (吸着面からの漏れ) (通気性のあるワーク)	吸着面からの漏れをなくす(減らす) ・真空パッドの形状見直し 真空エジェクタの吸込流量と到達圧力の関係を確認する ・吸込流量の大きな真空エジェクタを使用 ・吸着面積を増やす
	真空圧力が低い (真空配管からの漏れ)	漏れ箇所の修理
	真空回路の内容積が大きいの	真空回路の内容積と真空エジェクタの吸込流量との関係を確認 ・真空回路の内容積を減らす ・吸込流量の大きな真空エジェクタを使用
	真空配管の圧力降下が大きいの	真空配管の見直し ・チューブは短く、太く(適切な径)
	真空エジェクタの供給圧力不足	真空発生状態における供給圧力を測定 ・標準供給圧力で使用する ・圧縮空気回路(ライン)の見直し
	ノズル、ティフューザの目詰まり (配管時の異物混入)	異物を除去する
	供給弁(切換弁)が作動していない	テスターで、電磁弁の供給電圧を測定 ・電気回路、配線、コネクタの見直し ・定格電圧範囲で使用する
	吸着時にワークが変形する	ワークが薄いため、変形して漏れる ・薄物吸着用パッドを使用する
真空到達時間がおそい (応答時間の短縮)	真空回路の内容積が大きいの	真空回路の内容積と真空エジェクタの吸込流量との関係を確認 ・真空回路の内容積を減らす ・吸込流量の大きな真空エジェクタを使用
	真空配管の圧力降下が大きいの	真空配管の見直し ・チューブは短く、太く(適切な径)
	必要な真空圧力が高すぎる	パッド径の最適化などにより真空圧力を必要最低限にするエジェクタ等は真空圧力が低いほど吸込み量が多いパッド径を1サイズ大きくする等により必要真空圧力を低くし、吸込み量を増やす
	真空圧力スイッチの設定が高すぎる	適切な設定圧力にする
真空圧力の変動	供給圧力の変動	圧縮空気回路(ライン)の見直し (タンクの追加等)
	エジェクタの特性上、ある一定の条件において真空圧力が変動することがある	供給圧力を少しずつ下げるか上げるかして、真空圧力が変動しない供給圧力範囲で使用する
真空エジェクタの排気から異音(間欠音)が発生	エジェクタの特性上、ある一定の条件において間欠音が発生することがある	供給圧力を少しずつ下げるか上げるかして、間欠音の発生しない供給圧力範囲で使用する
マニホールドタイプの真空エジェクタで、真空ポートよりエアが漏れる	エジェクタの排気エアが、停止中の他のエジェクタの真空ポートに回りこむ	チェック弁付仕様の真空エジェクタを使用する (チェック弁付エジェクタの品番は、当社までお問合せください)

機種選定方法

状態、改善内容	要因	対応策
経時的吸着不良 (試運転時には吸着していた)	サクシオンフィルタの目詰まり	フィルタの交換 設置環境の改善
	吸音材の目詰まり	吸音材の交換 供給(圧縮)空気回路へのフィルタ追加 サクシオンフィルタの追加設置
	ノズル、ディフューザの目詰まり	異物を除去する 供給(圧縮)空気回路へのフィルタ追加 サクシオンフィルタの追加設置
	真空パッド(ゴム)の劣化、摩耗	真空パッドの交換 真空パッド材質とワークの適合性確認
ワークが離脱しない	破壊流量不足	破壊流量調整ニードルを開く
	真空圧力が高い 真空圧力における押付け力がパッド(ゴム)部に生じている	真空圧力を下げる リフト力が不足しワーク搬送に支障が生じる場合は、パッド数量を増やす等の見直しを行う
	静電気による影響	導電性パッドを使用する
	使用環境やパッドの摩耗によるゴムの粘着性増加 ・ゴムの一般特性として粘着性がある ・真空パッド(ゴム)の摩耗により粘着性も増加する	パッドの交換 パッド材質の見直しおよびパッド材質とワークの適合性確認 パッドの形状の見直し (リップ付/溝付/プラスチック付への変更) パッド径や使用数量等の見直し

●不適合事例

問題	原因	対策
テスト時には問題がなかったが、本運用を開始したら吸着が不安定になった。	<ul style="list-style-type: none"> ・真空スイッチの設定が適正でない。供給圧力が不安定で、真空圧力が設定値に満たない。 ・ワークと真空パッド間の漏れがある。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) ワーク吸着時に、真空機器の圧力(エジェクタの場合、供給圧力)を、必要な真空圧力になるように設定し、真空スイッチの設定圧力を、吸着に必要な真空圧力に設定してください。 2) テスト時において漏れがあったが、吸着に支障が起こるレベルではなかった事が考えられます。真空エジェクタ、真空パッド形状、径、材質等の見直しを行ってください。真空パッドの見直しを行ってください。
パッド交換を行ったら、吸着が不安定になった。	<ul style="list-style-type: none"> ・初期の設定条件が変更(真空圧力、真空スイッチの設定、パッドの高さ方向の位置等)されている。使用環境下において、パッドに摩擦・へたり等が生じたために設定変更を行った。 ・パッド交換時に、ねじ接続部および、パッドとアダプタの接合部からの漏れが生じている。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 使用条件(真空圧力・真空スイッチの設定圧力、パッドの高さ方向設定位置等)の見直しを行ってください。 2) 再度、接合部の見直しを行ってください。
同じワークを同じパッドで吸着しているが、吸着できる場所とできない場所がある。	<ul style="list-style-type: none"> ・ワークと真空パッド間に漏れがある。 ・空気圧回路において、シリンダ・電磁弁等とエジェクタの供給回路が同一系統にあり、同時使用時に供給圧力が低下する。(真空圧力が上がらない) ・ねじ接続部および、パッドとアダプタの接合部からの漏れが生じている。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) パッド径、形状、材質、真空エジェクタ(吸込流量等)の見直しをしてください。 2) 空気圧回路の見直しを行ってください。 3) 再度、接続部の見直しを行ってください。
ベロウパッドの蛇腹部に貼付き現象、復元遅延が発生する。 (早期に発生する場合あり)	真空パッド(ベロウ形)のライフアウトのモードとして、屈曲部のへたり、摩擦、ゴムの貼付き等をもっている。	使用条件下におけるライフアウト。十分検証を行い、交換時期を設定してください。 <ul style="list-style-type: none"> ・パッド交換 ・真空パッド径、形状、材質等の見直し。 ・真空パッドの使用数量の見直し。
	必要以上の真空圧力にて使用しており、真空圧力における押付け力がパッド(ゴム)部に生じている。	真空圧力を下げる。 真空圧力を下げる事により、リフト力が不足しワーク搬送に支障が生じる場合は、パッド数量を増やす等の見直しを行う。
	下記のような動作により、蛇腹屈曲部に負荷がかかり、ゴムの貼付き、パッド復帰力が低下することがある。 <ul style="list-style-type: none"> ・パッド変位量(稼働範囲)以上の押付け、外部負荷。 ・ワーク保持/待機動作 ワーク保持状態で10秒以上の待機動作。 ※10秒以内であっても、使用環境、使用方法によっては、貼付き現象、復元遅延が早期に発生する場合がある。 また、ワーク保持状態時間が長くなると、復帰時間が長くなり、寿命も短くなる。	パッドへの負荷低減を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・パッド変位量(稼働範囲)以上の外部負荷がかからないように、設備の見直しを行う。 ・ワーク保持/待機動作を避ける。 お客様のご使用条件におけるライフアウト。十分検証を行い、交換時期を設定してください。
製品(パッド/バッファ等)の交換を行ったら、前回より寿命が短くなった。	<ul style="list-style-type: none"> ・製品のセッティングが変わった。 ・チューブが引っ張られている。 偏荷重(回転方向)が増加。 ・搬送速度が上がった。 ・搬送ワークが変わった。 (形状/重心/重量等) ・取付姿勢が斜めになった。 ・作業環境変化。 ・バッファ(取付用ナット)が、適正トルクで締められていない。 	使用開始時における問題(吸着できない)でない場合は、お客様仕様条件におけるライフアウトの可能性がります。 配管および作業(仕様)の見直しを行ってください。 また、現状の搬送ワーク/仕様に合っていない事が考えられます。 製品の再選定(パッド形状、径、数量、吸着バランス含む)を、ご検討ください。
使用中に、アダプタからパッドが抜ける。 パッドに亀裂が発生する。	下記より、パッド(ゴム部)に負荷がかかった。 <ul style="list-style-type: none"> ・リフト力が足りない。 ・吸着バランスが悪い。 ・選定時に、搬送時の加速度による負荷が考慮されていない。 	現状の搬送ワーク/仕様に合っていない事が考えられます。 製品の再選定(パッド形状、径、数量、吸着バランス含む)を、ご検討ください。

機種選定方法

問題	原因	対策
<p>ゴム(NBR/導電性NBR)にクラック(ヒビ、亀裂等)が入った</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・オゾン環境で使用している。 ・イオナイザを使用している。 <p>※押当て、使用真空圧力が高い等により、早期に現象が発生し易くなる。</p>	<p>使用環境の見直しを行う。 使用材料の見直しを行う。</p>
<p>吸着跡対策パッドを使用したか、早期に先端部が摩耗する。 (吸着跡が付く)</p>	<p>クリーン度が高いワークを吸着した場合、滑り現象が発生し難い状態となり、パッド先端部に負荷(衝撃)がかかる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・フッ素樹脂焼付パッド ・クリーンアタッチメントを使用する。
<p>吸着跡対策パッドを使用したか、吸着跡が付く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・使用目的が違う。 (跡が、変形による跡であった) ・装置取付時によるパッドの汚れ(洗浄不足)、使用環境における埃等 	<p>ワークに付着した跡を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ワーク変形(しわ)による跡。 パッド径、形状、材質、真空エジェクタ(吸込流量)等の見直しを行う。 2) ゴムが摩耗したことによる跡。 パッド径、形状、材質、真空エジェクタ(吸込流量)等の見直しを行う。 3) 成分移行による跡。 吸着跡を、布、ウエス等で拭き(溶剤を使用しない)と、吸着痕が消えた(薄くなった)場合は、パッドが汚れたことが考えられるため洗浄を行う。 カタログ記載の「吸着跡対策パッド」の洗浄方法を参照。

■ナットにて取付けると、パツファの動作がスムーズでない、摺動しない現象が生じる。

【発生要因】

- ・パツファを取付ける際の、ナット締付トルク値が高い。
- ・摺動部に、ゴミの付着、または、キズの発生。
- ・ピストンロッドに横方向荷重がかかり、偏摩耗が生じている。

【処置】

推奨締付トルクにて組付けを行ってください。

使用条件・使用環境により、ナットが緩む場合があります。定期的にメンテナンスを行ってください。

ZP/ZP2用

製品仕様			ナット締付トルク
パッド径	製品品番	取付ねじ径	
φ2~φ16 2004~4010	ZP□(02~08)U,B□	M8×1	1.5~2.0N・m
	ZP□(10~16)UT,C□		
	ZP□(2004~4010)U□		
φ10~φ32	ZP□(10~32)U,C,B,D□	M10×1	2.5~3.5N・m
	ZP□(10~16)F□		
φ20~φ50	ZP□(40,50)U,C,B,D□	M14×1	6.5~7.5N・m
	ZP□(20~50)F□		

ZP3用

製品仕様			ナット締付トルク
パッド径	製品品番	取付ねじ径	
φ1.5~φ3.5	ZP3-※(015~035)U※	M6×0.75	1.5~1.8N・m
		M8×0.75	2.0~2.5N・m
φ4~φ16	ZP3-※(04~16)UM,B※ ZP3-※(10~16)UM,B※	M8×0.75	2.0~2.5N・m

高荷重パッド

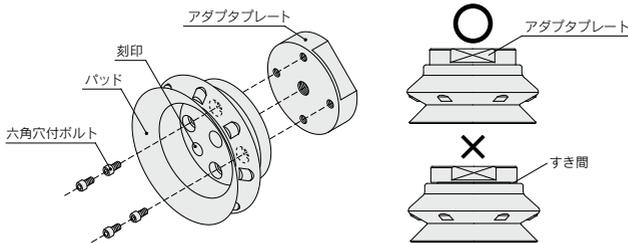
製品仕様				ナット締付トルク
パッド径	製品品番	取付ねじ径	パツファボディ材質	
φ40, φ50	ZP□(40/50)H□ ZP□(40/50)HB□	M18×1.5	アルミニウム合金	9.5~10.5N・m
			黄銅	28~32N・m
			構造用鋼	48~52N・m
φ63, φ80	ZP□(63/80)H□ ZP□(63/80)HB□	M18×1.5	アルミニウム合金	9.5~10.5N・m
			黄銅	28~32N・m
			構造用鋼	48~52N・m
φ100, φ125	ZP□(100/125)H□ ZP□(100/125)HB□	M22×1.5	アルミニウム合金	9.5~10.5N・m
			黄銅	45~50N・m
			構造用鋼	75~80N・m

高荷重首振りパッド

製品仕様				ナット締付トルク
パッド径	製品品番	取付ねじ径	パツファボディ材質	
φ40, φ50	ZP2-□F(40/50)H□ ZP2-□F(40/50)HB□	M18×1.5	黄銅	28~32N・m
			構造用鋼	48~52N・m
			黄銅	45~50N・m
φ63, φ80	ZP2-□F(63/80)H□ ZP2-□F(63/80)HB□	M22×1.5	構造用鋼	75~80N・m
			黄銅	45~50N・m
			構造用鋼	75~80N・m
φ100, φ125	ZP2-□F(100/125)H□ ZP2-□F(100/125)HB□	M22×1.5	黄銅	45~50N・m
			構造用鋼	75~80N・m
			構造用鋼	75~80N・m

パッドの交換方法

吸着面側の方から六角レンチでボルトをはずし新しいパッドをボルトでアダプタプレートとパッドのすき間がなくなる程度に締め込んでください。



機種選定方法

●真空パッドの交換時期について

真空パッドは消耗品ですので、定期的な交換を行ってください。

真空パッドは使用していきまると吸着面が摩耗し、外形部が徐々に小さくなっていきます。パッド径が小さくなる事によりリフト力は減少しますが、吸着は可能です。

真空パッドの交換時期を推測する事は大変困難です。それは、表面粗さ、使用環境(温度、湿度、オゾン、溶剤等)、使用条件(真空圧力、ワーク重量、真空パッドのワークへの押付け力、パツファの有無等)等に影響されるためです。

(ペロウ形においては、屈曲部のヘタリ、摩耗、ゴムの貼付きが発生する場合があります。)

従って、真空パッドの交換時期は、初回に使用していただいた状況下において、お客様にて真空パッドの交換時期を判断してください。

また、使用条件・使用環境により、ボルトが緩む場合があります。定期的にメンテナンスを行ってください。

高荷重パッド交換時の推奨ボルト締付トルク

パッド径	製品仕様		ボルト締付トルク
	製品品番	ボルト	
φ40, φ50	ZP(40/50)H□ ZP(40/50)HB□	M3×8	0.7~0.9N・m
φ63, φ80	ZP(63/80)H□ ZP(63/80)HB□	M4×8	0.9~1.1N・m
φ100, φ125	ZP(100/125)H□ ZP(100/125)HB□	M5×10	2.3~2.7N・m

推奨締付トルクにて組付けを行ってください。