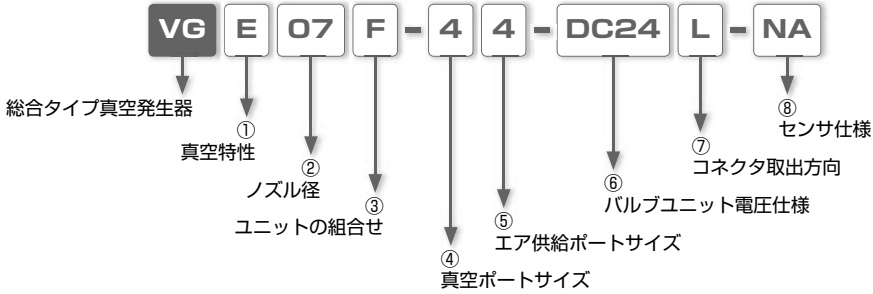


■ 注文形式 (例)



①. 真空特性

記号	性能	記号	性能	記号	性能
H	高真空度形	L	大流量形	E	低供給圧力高真空度形

②. ノズル径

記号	サイズ	Hタイプ	Lタイプ	Eタイプ	消費流量
		真空度、吸込流量	真空度、吸込流量	真空度、吸込流量	
05	0.5mm	-90kPa 7ℓ/min(ANR)	-66kPa 12ℓ/min(ANR)	-	11.5ℓ/min(ANR)
07	0.7mm	-93kPa 13ℓ/min(ANR)	-66kPa 26ℓ/min(ANR)	-90kPa 10.5ℓ/min(ANR)	23ℓ/min(ANR) (17ℓ/min(ANR))
10	1.0mm	-93kPa 27ℓ/min(ANR)	-66kPa 40ℓ/min(ANR)	-90kPa 21ℓ/min(ANR)	46ℓ/min(ANR) (34ℓ/min(ANR))

※. Hタイプ、Lタイプの供給圧力は0.5MPa、Eタイプの供給圧力は0.35MPaです。
 ※. 消費流量の()内の数値は、Eタイプの場合の値です。
 ※. 表中の数値は代表値です。吸込流量は真空配管条件(真空ポート径、配管長さ)により異なります。

③. ユニット組合せ

記号	フィルタ	真空スイッチ	供給バルブ	真空破壊バルブ
A	○	-	-	-
B	○	○	-	-
E	○	-	○	○
F	○	○	○	○

④. 真空ポートサイズ

接続口形状	ワンタッチ継手	
記号	4	6
サイズ	ø4mm	ø6mm

⑤. エア供給ポートサイズ

接続口形状	ワンタッチ継手	
記号	4	6
サイズ	ø4mm	ø6mm

⑥. バルブユニット電圧仕様

記号	DC24	AC100
電圧	DC24V	AC100V

⑦. コネクタ取出方向

記号	S	L
取出方向	側面取出	上面取出

⑧. センサ仕様 (ユニット組合せ: B, Fタイプのみ)

記号	NW	NA	A
センサ仕様	2点スイッチ出力真空スイッチ	アナログ出力付真空スイッチ	アナログ単出力真空スイッチ

仕様

使用流体	空気
使用圧力範囲	0.25 ~ 0.7MPa
使用温度範囲	5 ~ 50°C
給油	不要

供給バルブ仕様

制御方法	パイロット式ポペット形
電源電圧	DC24V ±10% · AC100V ±10%
消費電力	1.2W (LED付) · 1.5VA (LED付)
有効断面積	5 mm ²
手動装置	プッシュ式 (ノンロック)

真空破壊用バルブ仕様

制御方法	直動式ポペット形
電源電圧	DC24V ±10% · AC100V ±10%
消費電力	1.2W (LED付) · 1.5VA (LED付)
手動装置	プッシュ式 (ノンロック)

真空スイッチ仕様

形式	VG……-NA	VG……-NW	VG……-A	
出力仕様	スイッチ出力1点	スイッチ出力2点	アナログ出力1点	
	アナログ出力1点			
供給電源	DC12 ~ 24V ±10% リップル含有率10%(P-P)以下			
消費電力(24VDC供給時)	17mA以下(スイッチ1点:ON時)	25mA以下(スイッチ2点:ON時)	15mA以下(出力電流:0mA時)	
使用流体	空気、不活性ガス			
使用圧力範囲	0 ~ 100kPa			
耐圧性	200kPa			
使用温度範囲	0 ~ 50°C (凍結なきこと)			
使用湿度範囲	35 ~ 85%RH (結露なきこと)			
耐久性(*)	1,000万回(0 ~ 定格圧力)			
スイッチ出力	出力点数	1	2	
	出力方式	NPNオープンコレクタ		
	設定圧力範囲	0 ~ 100 kPa		
	動作精度	±3%F.S. (25°C時)		
	応差	設定値の約1 ~ 15%	2%F.S.以下	
	スイッチ容量	30VDC 80mA以下		
	残留電圧	0.8V以下		
アナログ出力	出力電圧	1 ~ 5V	1 ~ 5V	
	ゼロ点電圧	1 ±0.1V	1 ±0.2V	
	スパン電圧	4 ±0.1V	4 ±0.2V	
	線性化スパン	±0.5%F.S.以下		

* 耐久性においてアナログ出力のゼロ点電圧、スパン電圧、及びスイッチ出力設定値は変化量±3%F.S.を許容範囲とする。

■ フィルタ仕様

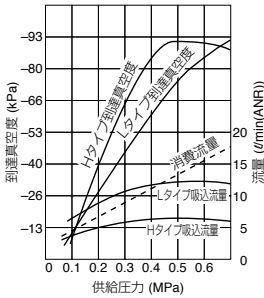
エレメント材質	PVF (ポリビニールホルマール)
濾過度	10 μ m
エレメント形式	VGFE10

■ 特性

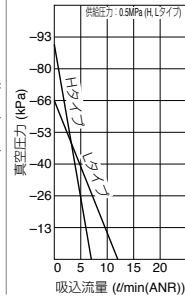
供給圧力-到達真空度、吸込流量、消費流量

VGH05, VGL05

真空特性

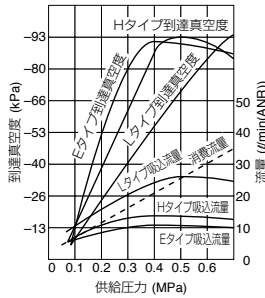


流量特性

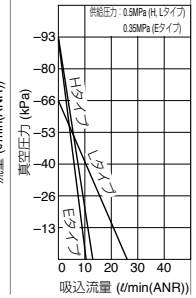


VGH07, VGL07, VGE07

真空特性

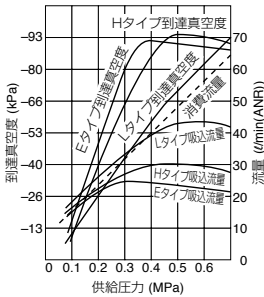


流量特性

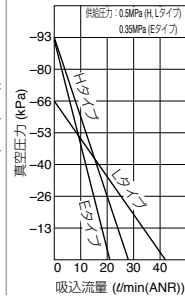


VGH10, VGL10, VGE10

真空特性



流量特性

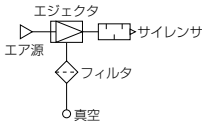


真空発生器 VG

真空発生器

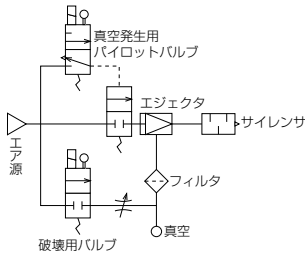
■ 標準サイズ一覧表

ユニット組合せ：フィルタ内蔵型タイプ



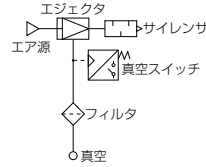
形状	掲載ページ	エア供給ポート	真空ポート	
			4mm	6mm
VG A Type	112	4mm 6mm	●	●

ユニット組合せ：供給バルブ・破壊バルブ・フィルタ内蔵型タイプ



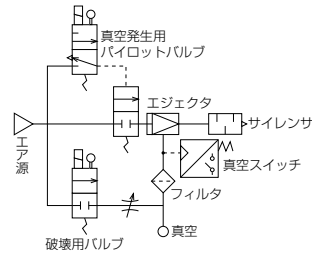
形状	掲載ページ	エア供給ポート	真空ポート	
			4mm	6mm
VG E Type	113	4mm 6mm	●	●

ユニット組合せ：真空スイッチ(電子式)・フィルタ内蔵型タイプ



形状	掲載ページ	エア供給ポート	真空ポート	
			4mm	6mm
VG B Type	112	4mm 6mm	●	●

ユニット組合せ：真空スイッチ(電子式)・供給バルブ・破壊バルブ・フィルタ内蔵型タイプ



形状	掲載ページ	エア供給ポート	真空ポート	
			4mm	6mm
VG F Type	114	4mm 6mm	●	●

111

VH-VS

VU

VUM

VY

VB

VM-VC

VRL

VG

■ 適用チューブ及び関連商品

ポリウレタンチューブ・(1.配管用機器：P.596)

■一般空気圧配管用チューブで、コンパクト配管に適しております。

ナイロンチューブ・(1.配管用機器：P.608)

■一般空気圧配管用チューブで、1.5MPa(NB：1.0MPa)までの高圧に適しております。

真空用チューブ・(1.配管用機器：P.612)

■極軟質のチューブで、真空機器やアクチュエータ(駆動機器)の配管に適しております。

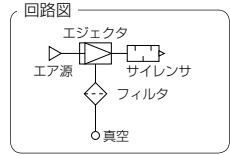
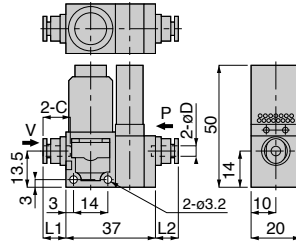
真空パッド各種

- スタンダードタイプ P.428
- スポンジタイプ P.468
- ペロースタイプ P.488
- 多段ペロースタイプ P.508
- 長円タイプ P.526
- ソフトタイプ P.550
- ソフトペロースタイプ P.578
- 滑り止めタイプ P.604
- 薄物用タイプ P.624
- 吸着痕防止タイプ P.642
- ロングストローク P.658

VG フィルタ内蔵型タイプ

A-Type
RoHS対応

¥ P.863 757 P.109 CAD 2D



単位：mm

形式	チューブ外径 oD	L1	L2	C	ノズル径 (mm)	到達真空度 (-kPa)	吸込流量 (ℓ/min(ANR))	消費流量 (ℓ/min(ANR))	質量 (g)	CAD ファイル名
VGH05A-44	4	9.6	9.1	10.9	0.5	90	7	11.5	47	VVG-001
VGH07A-66	6	12.1	11.6	11.7	0.7	93	13	23	49	
VGH10A-66					1		27	46	48	
VGL05A-44	4	9.6	9.1	10.9	0.5	66	12	11.5	46	
VGL07A-66	6	12.1	11.6	11.7	0.7		26	23	48	
VGL10A-66					1	40	46	47		
VGE07A-66	6	12.1	11.6	11.7	0.7	90	10.5	17	48	
VGE10A-66					1		21	34		

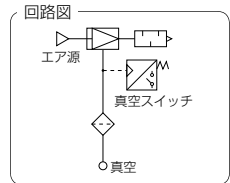
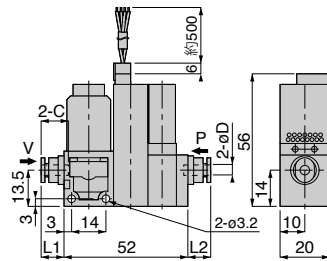
VG 真空スイッチ(電子式)・フィルタ内蔵型タイプ

B-Type
RoHS対応

¥ P.863 757 P.109 CAD 2D



-NA: 応答設定トリマ
-NW: SW2真空度設定トリマ
動作表示LED
-NA: SW真空度設定トリマ
-NW: SW1真空度設定トリマ



※.アナログ単出力カススイッチ(-A)には、動作表示LED、真空度設定トリマは装着されません。

単位：mm

形式	チューブ外径 oD	L1	L2	C	ノズル径 (mm)	到達真空度 (-kPa)	吸込流量 (ℓ/min(ANR))	消費流量 (ℓ/min(ANR))	質量 (g)	CAD ファイル名
VGH05B-44-□	4	9.6	7.6	10.9	0.5	90	7	11.5	74	VVG-001
VGH07B-66-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7	93	13	23	75	
VGH10B-66-□					1		27	46	48	
VGL05B-44-□	4	9.6	7.6	10.9	0.5	66	12	11.5	73	
VGL07B-66-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7		26	23	75	
VGL10B-66-□					1	40	46	74		
VGE07B-66-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7	90	10.5	17	75	
VGE10B-66-□					1		21	34	74	

真空発生器 VG

真空発生器

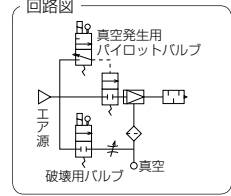
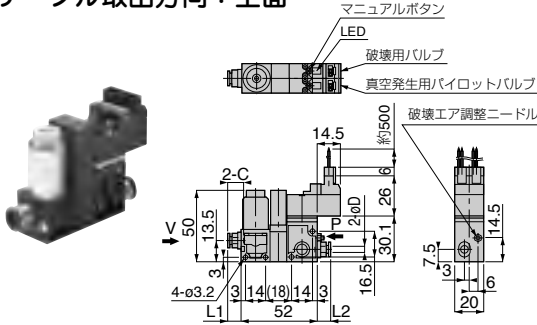


供給バルブ・破壊バルブ・フィルタ内蔵型タイプ
ケーブル取出方向：上面

¥ P.863

757 P.109

CAD 2D



単位：mm

形式	チューブ外径 φD	L1	L2	C	ノズル径 (mm)	到達真空度 (-kPa)	吸込流量 ($\text{l}/\text{min}(\text{ANR})$)	消費流量 ($\text{l}/\text{min}(\text{ANR})$)	質量 (g)	CAD ファイル名
VGH05E-44-□L	4	9.6	7.6	10.9	0.5	90	7	11.5	99	VVG-001
VGH07E-66-□L	6	12.1	10.1	11.7	0.7	93	13	23	100	
VGH10E-66-□L					1		27	46	101	
VGL05E-44-□L	4	9.6	7.6	10.9	0.5	66	12	11.5	99	
VGL07E-66-□L	6	12.1	10.1	11.7	0.7		26	23	101	
VGL10E-66-□L					1		40	46	100	
VGE07E-66-□L	6	12.1	10.1	11.7	0.7	90	10.5	17	101	
VGE10E-66-□L					1		21	34	100	

113

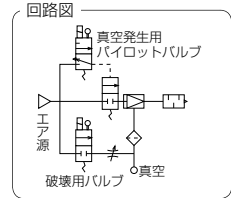
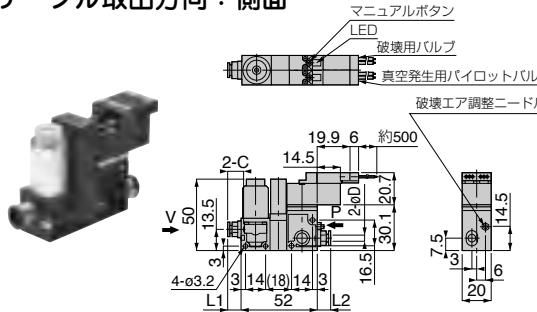


供給バルブ・破壊バルブ・フィルタ内蔵型タイプ
ケーブル取出方向：側面

¥ P.863

757 P.109

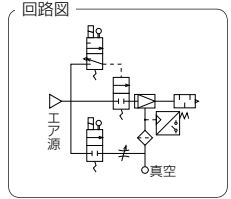
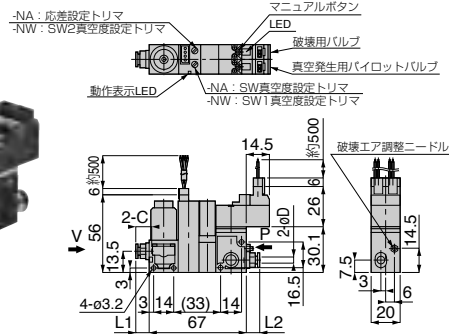
CAD 2D



単位：mm

形式	チューブ外径 φD	L1	L2	C	ノズル径 (mm)	到達真空度 (-kPa)	吸込流量 ($\text{l}/\text{min}(\text{ANR})$)	消費流量 ($\text{l}/\text{min}(\text{ANR})$)	質量 (g)	CAD ファイル名
VGH05E-44-□S	4	9.6	7.6	10.9	0.5	90	7	11.5	99	VVG-001
VGH07E-66-□S	6	12.1	10.1	11.7	0.7	93	13	23	100	
VGH10E-66-□S					1		27	46	101	
VGL05E-44-□S	4	9.6	7.6	10.9	0.5	66	12	11.5	99	
VGL07E-66-□S	6	12.1	10.1	11.7	0.7		26	23	101	
VGL10E-66-□S					1		40	46	100	
VGE07E-66-□S	6	12.1	10.1	11.7	0.7	90	10.5	17	101	
VGE10E-66-□S					1		21	34	100	

VG 真空スイッチ(電子式)・供給バルブ・破壊バルブ・フィルタ内蔵型タイプ **¥ P.863** **▽57 P.109** **CAD 20**
F-L type
RoHS対応
ケーブル取出方向：上面

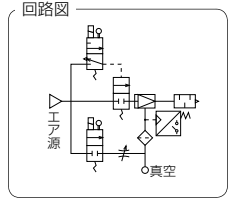
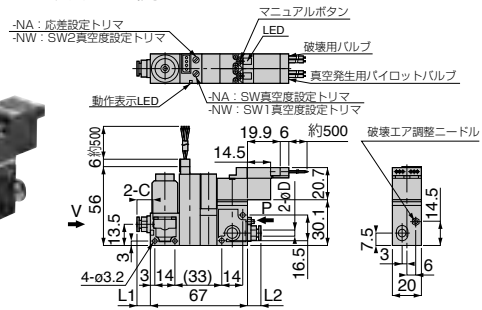


※.アナログ単出力スイッチ(-A)には、動作表示LED、真空度設定トリマは装着されません。

単位：mm

形式	チューブ外径 φD	L1	L2	C	ノズル径 (mm)	到達真空度 (-kPa)	吸込流量 (ℓ/min(ANR))	消費流量 (ℓ/min(ANR))	質量 (g)	CAD ファイル名
VGH05F-44-□L-□	4	9.6	7.6	10.9	0.5	90	7	11.5	125	VVG-001
VGH07F-66-□L-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7	93	13	23	128	
VGH10F-66-□L-□	6	12.1	10.1	11.7	1		27	46	127	
VGL05F-44-□L-□	4	9.6	7.6	10.9	0.5	66	12	11.5	127	
VGL07F-66-□L-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7		26	23		
VGL10F-66-□L-□	6	12.1	10.1	11.7	1	40	46			
VGE07F-66-□L-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7	90	10.5	17	128	
VGE10F-66-□L-□	6	12.1	10.1	11.7	1		21	34		

VG 真空スイッチ(電子式)・供給バルブ・破壊バルブ・フィルタ内蔵型タイプ **¥ P.863** **▽57 P.109** **CAD 20**
F-S type
RoHS対応
ケーブル取出方向：側面



※.アナログ単出力スイッチ(-A)には、動作表示LED、真空度設定トリマは装着されません。

単位：mm

形式	チューブ外径 φD	L1	L2	C	ノズル径 (mm)	到達真空度 (-kPa)	吸込流量 (ℓ/min(ANR))	消費流量 (ℓ/min(ANR))	質量 (g)	CAD ファイル名
VGH05F-44-□S-□	4	9.6	7.6	10.9	0.5	90	7	11.5	125	VVG-001
VGH07F-66-□S-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7	93	13	23	128	
VGH10F-66-□S-□	6	12.1	10.1	11.7	1		27	46	127	
VGL05F-44-□S-□	4	9.6	7.6	10.9	0.5	66	12	11.5	127	
VGL07F-66-□S-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7		26	23		
VGL10F-66-□S-□	6	12.1	10.1	11.7	1	40	46			
VGE07F-66-□S-□	6	12.1	10.1	11.7	0.7	90	10.5	17	128	
VGE10F-66-□S-□	6	12.1	10.1	11.7	1		21	34		

△ 個別注意事項

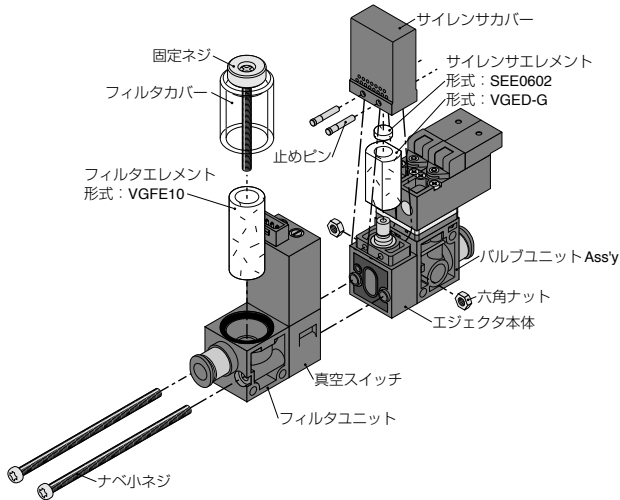
ご使用前に必ずお読みください。安全上のご注意、掲載製品の共通注意事項についてはP.35～P.40、真空の共通注意事項についてはP.47～P.49、真空発生器VG、VKの共通注意事項についてはP.105をそれぞれご確認ください。

警告

1. 配管抵抗が大きい又は必要破壊流量が多い場合にはご注意ください。破壊流量不足によるトラブルの原因となる可能性があります。実機評価にてご確認ください。
2. パイロットバルブへ下記①～③の状態では通電をするとコイルより発熱します。発熱により製品寿命の低下、作動不具合などに繋がる可能性があります。また、熱による火傷、及び周辺機器への影響を与える可能性があります。
下記①～③の状態では通電される場合には、弊社の営業所にご相談ください。
 - ①概ね2時間を越える長時間連続通電
 - ②ハイサイクル通電
 - ③断続的通電でも、1日当たりの累計通電時間が、非通電時間よりも通電時間の割合が大きい場合

■ 交換エレメント

■ フィルタエレメントの交換は、固定ネジを外して行います。フィルタエレメントの交換後は、フィルタパックが脱落していないことを確認の上、 $0.18 \sim 0.22\text{N}\cdot\text{m}$ の締付けトルクにて確実に固定してください。

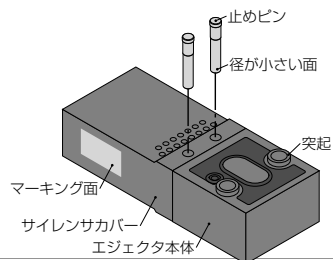


■ サイレンサエレメントの交換

ユニットを連結しているナベ小ネジ×2本と止めピン×2本を外して行います。
※ 六角ナット×2個を損失しないようご注意ください。

■ サイレンサエレメントの交換後

右図のようにエジェクタ本体にサイレンサカバーを組み込み、止めピン×2本をエジェクタ本体の突起が有る面から止めピンの径が小さい面をエジェクタ本体に向けて差し込み固定します。各ユニットのパッキングが脱落していないことを確認の上、ユニットを連結します。適正なプラスドライバを使用し、 $0.35 \sim 0.4\text{N}\cdot\text{m}$ の締付けトルクにてナベ小ネジと六角ナットを確実に固定してください。



■ 真空破壊弁の調整方法

■ 破壊エアの調整方法

●破壊エア流量の調整は、破壊エア調整ニードルを右(時計方向)に廻すと流量が小さくなり、左(反時計方向)に廻すと流量が大きくなります。

※. 破壊エアの調整が終わりましたら、必ず設定が狂わないように下記①、②に注意してロックナットをお締めください。

- ①ロックナットがニードルガイドに当たった所から適正なスパナを用いて20～30°の締付けを行ってください。
- ②締付け過ぎた場合は、メネジの変形など、破損の原因となりますのでご注意ください。



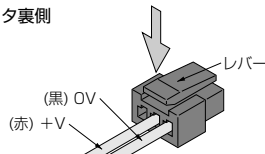
■ 個別差込みコネクタの着脱方法

■ 個別差込みコネクタの装着方法

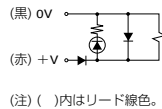
●個別差込みコネクタの装着は、止まるまで差し込むだけでセットできます。

■ 個別差込みコネクタの脱着方法

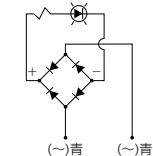
●個別差込みコネクタの脱着は、コネクタ裏側のレバーを矢印方向に押しながら引き抜いてください。 ■コネクタ裏側



■ DC24V



■ AC100V



■ 真空スイッチの取扱い方法

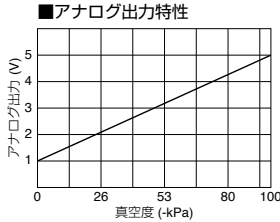
1. 圧力設定

- ①通電(配線を確認した上で直流電源を供給します。)
- ②応差設定トリマ(HYS)は、反時計方向にいっぱい回し応差設定を最小にしておきます。
(アナログ出力付真空スイッチ(-NA)のみ)
注)真空度が不安定の場合、応差を最小にしますと出力が不安定になりますのでご注意ください。
- ③圧力設定トリマ(S1 or S2、SW)を調整し、希望設定値に合わせます。
注)バキュームゲージを用いるか、或いは実機調整時に設定圧力をご確認ください。
- ④圧力を印加し実際に動作するか確認します。
(アナログ出力付真空スイッチ(-NA)の場合)
スイッチ出力(SW)：設定圧力以上で動作表示灯(赤色LED)点灯。
(2点スイッチ出力真空スイッチ(-NW)の場合)
スイッチ出力1(S1)：設定圧力以上で動作表示灯(赤色LED)点灯。
スイッチ出力2(S2)：設定圧力以上で動作表示灯(赤色LED)点灯。

2. 応差設定(アナログ出力付真空スイッチ(-NA)のみ)

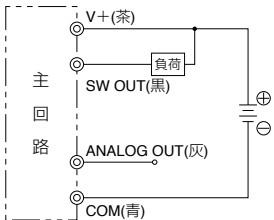
- ①応差設定トリマ(HYS)により応差(ヒステリシス)の調整が可能です。
- ②応差調整範囲は、設定値の約1～15%です。トリマを時計方向に回すと応差が大きくなります。
- ③応差確認
設定圧力付近にて圧力を徐々に上下させ、バキュームゲージにより動作表示灯の点灯、消灯値を読み取ります。点灯及び消灯時の圧力表示値の差が応差となります。
- ④応差調整使用例
 - ・圧力に脈動があり、出力が細かく断続を繰り返す時には、応差を大きくします。
 - ・圧力低下の許容範囲を設定したい時。

3. アナログ単出力真空スイッチ (-A) 出力特性

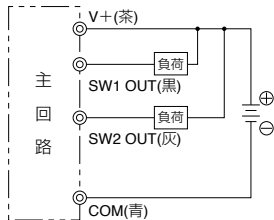


4. 配線、配管

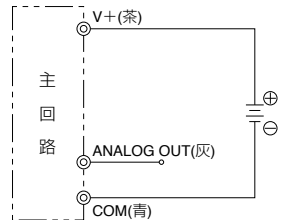
- (1) 配線は、必ず電源を切って行ってください。
- (2) 配線時には、必ずリード線の色、端子出力の確認を行ってください。
- (3) 結線は、図1の接続方法を参照してください。
- (4) 引き出しケーブルに強い引張力や、極端な曲げを与えないでください。
- (5) 接続コネクタ部よりケーブルの脱着が可能です。ケーブル離脱の際には、コネクタ部を持ち、ストッパを押しながらケーブルを引き抜いてください。尚、着脱時には、センサ基板に負荷が掛かりますので、ケーブルの着脱は必要最低限に留めていただくことをお勧めいたします。



アナログ出力付真空スイッチ (-NA) 結線図



2点スイッチ出力付真空スイッチ (-NW) 結線図



アナログ単出力真空スイッチ (-A) 結線図

図1 接続方法

5. 注意事項

- ①本製品は、防滴・防塵構造ではありません。水滴、油滴、塵埃のかかる場所での使用は、避けてください。
- ②本製品は、防爆構造ではありません。引火性、爆発性のあるガス、流体、雰囲気の中での使用は避けてください。
- ③使用温度範囲を超える発熱のある使い方はしないでください。センサの故障の原因となる危険性があります。
- ④真空破壊時等の正圧が印加される場合には、**0.2MPa**以上の圧力を常時印加させないでください。
- ⑤腐食性のある物質が含まれている雰囲気や気体には使用できません。
- ⑥圧縮空気中には多量のドレン(水、酸化オイル、タール、異物)が含まれています。ドレンは製品の性能を著しく低下させますので、アフタクーラ、ドライヤで除湿シエアの質の向上を行ってください。
- ⑦電源は、安定した直流電源をご使用ください。
- ⑧出力端子や電源端子に接続するリレー、電磁弁などには、サージ電圧吸収回路を入れてください。また、電流が**80mA**を超える可能性のある使用方法是避けてください。
- ⑨スイッチング電源等のユニット電源をご使用になる場合には、FG端子を接地してください。
- ⑩出力端子(黒、及び灰)と他の端子は、絶対に短絡させないように注意してください。
- ⑪センサ本体に過大な外部よりの力を与えないでください。
- ⑫ノイズ等の印加されるような配線、または使い勝手をさせますと故障の原因となることがありますのでご注意ください。
- ⑬圧力設定、及び応差設定を行う場合、付属の専用ドライバを使用しトリマの回転範囲内で、無理な力を加えず静かに回してください。

⚠ 真空の共通注意事項

弊社製品の選定、及びご使用前に必ずお読みください。各シリーズ毎の詳細注意事項については、本文の個別注意事項をご確認ください。

⚠ 警告

1. 吸着物（ワーク）が落下して危険と考えられる場合には、落下防止策を設けて安全策を施してください。
2. 真空回路側に常時0.1MPa以上の圧力が加わる使い方はしないでください。真空機器は防爆構造ではありませんので本体破損の原因となる危険性があります。
3. 供給エア、供給電源のトラブルによる真空圧力の低下にはご注意ください。吸着力の低下により吸着物が落下する危険性がありますので安全策を施してください。
4. 真空回路にて1台のエジェクタに2個以上のパッドを配管した場合、1個のパッドが吸着不良（漏れ）を起こすと他のパッドは真空圧力の低下により離脱する危険性があります。
5. エジェクタの排気ポートを塞ぐ、又は排気抵抗が上がるような使い方はしないでください。真空が発生しない、又は真空圧力の低下の原因となります。
6. 腐食性ガス、引火性ガス、爆発性ガス、化学薬品、海水、水蒸気の雰囲気又は付着する場所では使用しないでください。又、絶対に吸い込ませないでください。
7. 日光が照射する場所では保護カバーを付けてください。
8. エジェクタのサイレンサエレメント及び真空フィルタのフィルタエレメントは、定期的に保守点検を行ってください。エレメントの目詰まりにより、性能低下又はトラブルの原因となります。
9. エレメントの交換作業は、本文の真空発生器用交換エレメントをよく理解し行ってください。
10. エジェクタの各ポートを本文及び本体の表示により確認し配管を行ってください。配管を間違えると本体破損の原因となる危険性があります。
11. エジェクタ供給エアは、ドレンやゴミを取り除き清浄な空気を使用してください。又、ルブリケータによる給油は行わないでください。圧縮空気中に含まれる不純物、油により作動不良、性能低下の原因となる可能性があります。
12. リード線には強い引張力や極端な曲げを与えないでください。断線の原因となる危険性があります。
13. 製品にロックナットがある場合、その締付けは工具を用いずに手締めにて確実に締付けてください。工具を用いて締付けた場合は、ロックナット又は本体の破損の原因となる可能性があります。又、確実に締付けられない場合は、ロックナットが緩み初期設定が狂う可能性があります。
14. 樹脂本体が回転する製品は、強制的に揺動、回転させないでください。本体の破損、漏れの原因となる可能性があります。
15. 必要以上のエア、乾燥エアは流さないでください。ゴムの劣化や油による作動不良の原因となる可能性があります。
16. 水滴、油滴、塵埃のかかる所では使用しないでください。作動不良の原因となる可能性があります。使用する際には、適切な防護対策を施してください。
17. 引火性、爆発性のあるガス、流体、雰囲気のある中では使用しないでください。火災、爆発の原因となる危険性があります。
18. 腐食性ガス、化学薬品、海水、水、水蒸気の雰囲気、または付着する場所での使用はしないでください。故障の原因となる可能性があります。
19. 製品に対し、水や溶剤による洗浄や塗装はしないでください。

9. 真空フィルタ (VQ、VFU0、VFU1 タイプ) の透明カバーの材質は、PA ですので化学薬品 (下表参照) の雰囲気、又は付着する場所での使用は避けてください。

●表 化学薬品名

化学薬品名
メタノール
エタノール
硝酸
硫酸
塩酸
乳酸
アセトン
クロロフォルム
アニリン
トリクロロエチレン
過酸化水素

※. 記載薬品以外でも使用できない物がありますので最寄りの営業所にお問い合わせください。

真空発生器機種選定方法

PISCO 真空発生器には性能により基本的にHタイプ：高真空度形、Lタイプ：大流量形(効率重視形)、Eタイプ：低供給圧力高真空度形の3タイプがありますので使用状態に合わせて選択してください。

●H(高真空度形)タイプ、E(低供給圧力高真空度形)タイプの使い分け

高真空度を必要とし、供給圧力が0.5MPaが確保できる場合はHタイプを又0.5MPaが確保できない時や、消費空気を節約したい時にはEタイプを0.35～0.4MPaにてご使用ください。

●H(高真空度形)タイプ、L(大流量形(効率重視形))タイプの使い分け

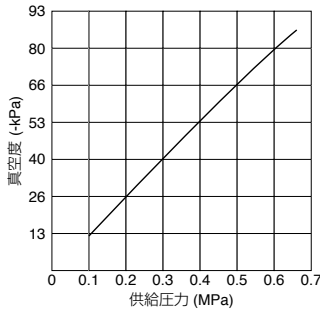
高真空度を必要とする場合はHタイプ、又真空度を調整したい場合はLタイプを使用しレギュレータ等により供給圧力を調整する事により希望の真空度になります。

Lタイプの真空度特性は供給圧力とほぼ比例し、0.2～0.6MPaの間は図1になるように設定されております。但し、目標値に対し-5～+15%程度の差は生じますが供給圧力を目安に真空度設定が可能です。

●パッドが完全に密着しない時

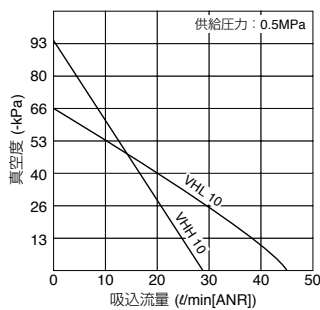
吸着パッドが完全に密着できないワークの場合Hタイプ、Lタイプのどちらかを用いるのが良いか判断基準は真空系がどの程度の真空度になっているかにより決められます。真空度-吸込流量の図2により真空系の真空度が-53kPa以上の時は、Hタイプ又は-40kPa以下の場合はLタイプの方がより有利であると言えます。

Lタイプ到達真空特性



(図1)

VHH 10、VHL 10の真空度-吸込流量



(図2)

その他留意事項

●使用バルブ

電磁弁などを使用する場合、十分流量のとれる物を使用してください。
(ノズルの断面積に対し3倍以上の有効断面積のあるバルブを使用してください。)

●真空配管

真空系の配管抵抗は意外に大きな物となります。真空配管は可能な限り短くし、内径も太めの物を使用してください。特に真空スイッチなどを使用する場合、配管抵抗が大き過ぎると誤作動などの原因にもなります。また、エジェクタの吸込流量が低下し流量不足による性能低下などにもなります。

●供給側配管

エア供給側の配管にも十分な配慮が必要です。エジェクタ入力部において所定の圧力が確保されるように配管してください。

⚠ 真空発生器VG, VKの共通注意事項

弊社製品の選定、及びご使用前に必ずお読みください。各シリーズ毎の詳細注意事項については、本文の個別注意事項をご確認ください。

⚠ 警告

- 1.バルブを作動させる場合は、漏洩電流が1mA以下である事を確認してください。漏洩電流による誤作動の原因となる危険性があります。
- 2.真空保持機能付タイプ及びチェック弁機能付タイプは、真空の漏れを許容していますので長時間の真空保持を必要とする場合は別に安全対策を施してください。
- 3.バルブへ長時間連続通電するとコイルより熱が発生します。発熱により製品寿命の低下、作動不具合などに繋がる可能性があります。また、熱による火傷及び周辺機器へ影響を与える危険性があります。又、長時間連続通電される場合は最寄りの営業所にご相談ください。

⚠ 注意

- 1.パイロットバルブ、及び真空スイッチのリード線には、強い引張力や極端な曲げを与えないでください。断線やコネクタ部の破損の原因となる可能性があります。
- 2.マニホールド仕様を使用される場合、マニホールド連数、搭載ユニットの組合せにより性能低下、または他のステーション真空ポートへの影響が出る事がありますのでご注意ください。尚、不明な点にご相談ください。
- 3.圧縮空気中には、多量のドレン(水、酸化オイル、タール、異物)が含まれています。ドレンは本機の性能を著しく低下させますので、アフタクーラ、ドライヤで除湿し、エア質の向上を行ってください。
- 4.ルブリケータは使用しないでください。
- 5.配管内の錆は、作動不良の原因となりますので供給ポートの直前には、5 μ m以下のフィルタを入れてください。
- 6.腐食性ガス、可燃性ガス雰囲気内でのご使用は避けてください。また、流体としてのご使用は避けてください。
- 7.真空を発生させている時は、真空破壊用電磁弁を作動させないでください。
- 8.真空ポートのカートリッジ継手交換の際には、付近の付着物を除去した後、止めピンを確実に挿入してください。
- 9.真空スイッチの取扱い及び設定方法は、本文及び取扱説明書をよく理解してください。
- 10.破壊エアの流量調整及びエアタイマ式真空破壊弁の破壊時間調整は、本文をよく読んで理解してください。

⚠ 安全上のご注意

この「安全上のご注意」は、弊社製品を正しくお使いいただくための注意事項で、人体の危害と財産への損害を未然に防ぐためのものです。

ISO 4414、及びJIS B 8370と併せて必ず守ってください。

ISO 4414 : Pneumatic fluid power...Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems.

JIS B 8370 : 空気圧システム

注意事項は、取扱いをあやまった場合に発生する危害や損害の程度により、「危険」、「警告」、「注意」に区分しています。

⚠ 危険 明らかに危険な状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性があるもの。

⚠ 警告 使用状況により危険な状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性があるもの。

⚠ 注意 使用状況により危険な状態で、回避しないと軽いもしくは中程度の負傷を負う可能性がある。または財物の損害、損壊の可能性があるもの。

⚠ 警告

1. 空気圧機器の選定について

- ① 空気圧機器の選定は、空気圧システム設計者、又は仕様を決定する人等十分な知識と経験を持った人が判断してください。
- ② 本カタログに掲載されている製品は、使用される条件が多様です。よってシステムへの適合性の決定は空気圧システム設計者、又は仕様を決定する人等十分な知識と経験を持った人が必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。また、この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人の責任となります。これ以降も最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮し、システムを構成してください。

2. 空気圧機器の取扱いについては十分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

- ① 圧縮空気は、取扱いを誤ると危険です。空気圧機器を使用した機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは、十分な知識と経験を持った人が行ってください。

3. 機械・装置の取扱い、機器の取外しについては、安全を確認するまでは絶対に行わないでください。

- ① 機械・装置の点検や整備は、ワークの落下防止処置や暴走防止装置などが設置されていることを確認してから行ってください。
- ② 機器を取外す時は、上記の安全処置がとられていることの確認を行い、圧縮空気の供給と該当する設備の電源を遮断し、システム内の圧縮空気を排気してから行ってください。
- ③ 機械・装置を再起動する際は、飛出し防止処置が行われているか確認し、注意して行ってください。

免責事項

1. 当社は、当社製品の使用または使用上の不具合から発生した付随的・間接的な損害（工場・生産設備における製造ラインの停止、事業の中断、利益の損失、人身傷害など）に関して、一切責任を負いません。
2. 天災、当社の責任以外の火災、第3者による行為、お客様の故意または過失等により当該製品が故障した場合の損害に関して、当社は一切責任を負いません。
3. 当社カタログ、取扱説明書に記載された仕様の範囲を超えて使用された場合、及び記載された以外の方法で使用された場合の損害に関して、当社は一切責任を負いません。
4. 製品の改造、他のソフトウェア、他の接続機器との組合せ等による不具合から発生した損害に関して、当社は一切責任を負いません。
5. 当社製品の不具合によりお客様に発生した損害等については、お客様がご購入の当該損害を発生させた当社製品の代金を上限とさせていただきます。

⚠ 掲載商品の注意事項

弊社製品は一般産業機械用として設計製造されたものです。次の注意事項を必ず守ってください。

⚠ 危険

1. 次に示す用途では使用しないでください。
 - ①. 人命及び身体の維持・管理等を目的とする機器。
 - ②. 人の移動や搬送を目的とする機器。
 - ③. 特に安全を目的とする機器。

⚠ 警告

1. 次に示す環境では使用しないでください。
 - ①. 各製品毎に記載されている仕様・条件以外での使用。
 - ②. 屋外、直射日光のあたる場所での使用。
 - ③. 過度の振動及び衝撃の加わる場所での使用。
 - ④. 腐食性ガス・引火性ガス・化学薬品・海水・水・水蒸気の雰囲気または付着する場所での使用。
※. 但し、製品により使用できる場合もありますので、各製品ごとの仕様・条件等を参照してください。
2. 製品の基本構造や性能・機能に関わる分解・改造は行わないでください。
3. 製品に関わる保守点検等は供給している電源を切り、供給エアを止め配管内の圧力がゼロになったことを確認してから行ってください。
4. ワンタッチ継手部の開放リングは、圧力がかかっているときには絶対に触れないでください。触れることにより、開放されチューブ抜けの原因となる危険性があります。
5. バルブへ長時間連続通電するとコイルより熱が発生します。発熱により製品寿命の低下、作動不具合などに繋がる可能性があります。また、熱による火傷、及び周辺機器へ影響を与える危険性があります。
6. 製品に引っ張り、ねじり、曲げ等の負荷がかからないようにしてください。製品本体の破損の原因となる危険性があります。
7. ネジ側、又はチューブ側が揺動、又は回転する場所でのご使用はロータリジョイント、ハイロータリジョイント、多回路ロータリブロック以外は使用しないでください。揺動、又は回転により製品本体の破損の原因となる危険性があります。
8. 60℃以上の温水、又は熱媒体油でのご使用は金型温調継手、SUS316継手、SUS316締付継手、プラス製締付継手以外の製品は使用しないでください。熱、及び加水分解により製品本体の破損の原因となる危険性があります。
9. 静電気の散逸、帯電防止を必要とする場所ではEG仕様以外の製品は使用しないでください。静電気がシステムの不良や故障の原因となる危険性があります。
10. スパッタの発生する場所でのご使用はスパッタ仕様、プラス仕様以外の製品は使用しないでください。スパッタにより、火災の原因となる危険性があります。

11. 製品に関わる保守点検等は供給している電源を切り、供給エアがゼロになった事を確認してから行ってください。また、安全を確保する為、次に示す内容を確認してください。
 - ①. 保守点検は、本製品に関わる全てのシステムにおいて安全であることを確認してから行ってください。
 - ②. 保守点検後の運転再開時には、空気圧機器を使用した装置・機械等の飛び出し防止処置等システムの安全が確保されていることを確認し、注意して行ってください。
 - ③. 回路設計時には保守点検に必要なメンテナンススペースを確保してください。
12. 使用流体の漏れにより機械、装置への損傷もしくは災害を引き起こす恐れがある場合には、予め保護カバー等の安全対策を実施してください。

⚠ 注意

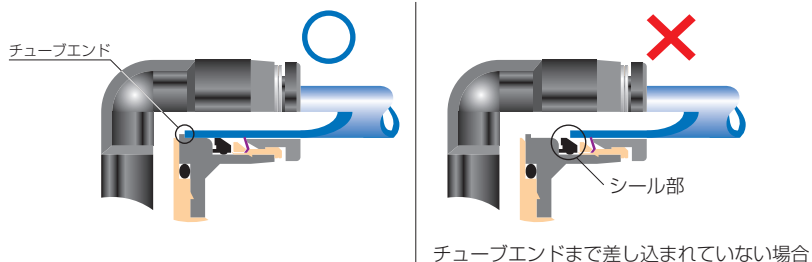
1. 配管の際、配管内のゴミやドレンを取り除き使用してください。ゴミやドレンがあると、周辺機器に入り込み故障の原因となる可能性があります。
2. ワンタッチ継手部に極軟質チューブを使用する際、装着する側のチューブ内径にインサートリングを必ず使用してください。使用しない場合は、チューブ抜け、漏れの原因となる可能性があります。
3. シールゴム材質、真空パッドのゴム材質、ガスケットにNBRを使用している製品は、オゾンの影響によりクラックが発生し、不具合に至る可能性があります。オゾンは、除電エア、クリーンルーム、高電圧モータなどの近くに通常より高濃度で存在しています。対策としては、HNBRやFKMなどへのゴム材質の変更が必要です。詳細につきましては、最寄りの営業所へお問い合わせください。
4. 禁油仕様品は、極微量の漏れが発生する場合があります。使用流体が液体の場合やシビアな要求のある使い方をされる場合は、最寄りの営業所へお問い合わせください。
5. 当社以外のブランドのチューブをご使用になる場合は、チューブ外径公差が次の表1の仕様を満足する事をご確認ください。

●表1. チューブ外径公差

ミリサイズ	ナイロンチューブ	ウレタンチューブ	インチサイズ	ナイロンチューブ	ウレタンチューブ
ø1.8mm	—	±0.05mm	ø1/8	±0.1mm	±0.15mm
ø3mm	—	±0.15mm	ø5/32	±0.1mm	±0.15mm
ø4mm	±0.1mm	±0.15mm	ø3/16	±0.1mm	±0.15mm
ø6mm	±0.1mm	±0.15mm	ø1/4	±0.1mm	±0.15mm
ø8mm	±0.1mm	±0.15mm	ø5/16	±0.1mm	±0.15mm
ø10mm	±0.1mm	±0.15mm	ø3/8	±0.1mm	±0.15mm
ø12mm	±0.1mm	±0.15mm	ø1/2	±0.1mm	±0.15mm
ø16mm	±0.1mm	±0.15mm	ø5/8	±0.1mm	±0.15mm

6. チューブ装着上の注意

- ①. チューブの切断面が直角に切断されていること、チューブ外径にキズがないこと、及びチューブが楕円していないことを確認してください。
- ②. チューブを装着する際、チューブがチューブエンド(下図参照)まで差し込まれていないと漏れの原因となる可能性があります。



- ③. 装着後、チューブを引いて抜けないことを確認してください。
- ※. チューブ装着時に、開放リング正面よりロック爪を観察するとロック爪が見え難いことがあります。必ずチューブ抜けが発生するものではありません。チューブ抜けの原因として①ロック爪先端部のダシ、②チューブ外径異常(細い)が大半を占めております。よって、ロック爪が見え難いことがあってもチューブ装着上の注意①～③の手順に従って装着を行ってください。

7. チューブ開放上の注意

- ①. チューブを開放する際、チューブ内の圧力がゼロになっていることを確認してください。
- ②. 開放リングを均等に奥まで押し込み、チューブを手前に引き抜いてください。押し込みが不十分の場合、抜けなかったり又はチューブが傷付き削りかすが継手内部に残る可能性があります。

8. 本体取付上の注意

- ①. 本体取付けは、継手の六角部、又は内径六角部を利用し適正な工具を使用して締め付けてください。また、内径六角部に工具を挿し込む際には、工具とロック爪が接触しない様にご注意ください。ロック爪先端部の変形によりチューブの保持機能が低下し、チューブ抜けの原因となる可能性があります。
- ②. ネジを締め付ける際、表2の推奨締め付けトルクを参考に締め付けてください。推奨締め付けトルク以上で締め付けた場合、ネジ部の折れやガスケットの変形による漏れの原因となる可能性があります。推奨締め付けトルク以下で締め付けた場合、ネジ部の緩みや漏れの原因となる可能性があります。
- ③. 配管方向が締め付け後、変わらない製品は本体の締め付けトルク範囲内で調整してください。

●表2 推奨締付けトルク及びシーロック色、ガスケット材質

ネジ種類	ネジサイズ	締付けトルク	シーロック色	ガスケット材質
メートルネジ	M3×0.5	0.7N・m	—	SUS304 NBR
	M5×0.8	1.0～1.5N・m		
	M6×1	2～2.7N・m		
	M3×0.5	0.5～0.6N・m		POM
	M5×0.8	1～1.5N・m		
	M6×0.75	0.8～1N・m		
管用テーパネジ	M8×0.75	1～2N・m	白色	—
	R1/8	7～9N・m		
	R1/4	12～14N・m		
	R3/8	22～24N・m		
ユニファイネジ	R1/2	28～30N・m	—	SUS304、NBR
	No.10-32UNF	1.0～1.5N・m		
一般アメリカ 管用テーパネジ	1/16-27NPT	7～9N・m	白色	—
	1/8-27NPT	7～9N・m		
	1/4-18NPT	12～14N・m		
	3/8-18NPT	22～24N・m		
	1/2-14NPT	28～30N・m		

※.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。

9. 本体取外し上の注意

- ①. 本体の取外しは、継手の外径六角部、又は内径六角部を利用し適正な工具を使用して取外してください。
- ②. 取り外した相手側のネジ部に付着しているシーラ剤を除去してください。シーラ剤が付着していると、周辺機器に入り込み故障の原因となる可能性があります。

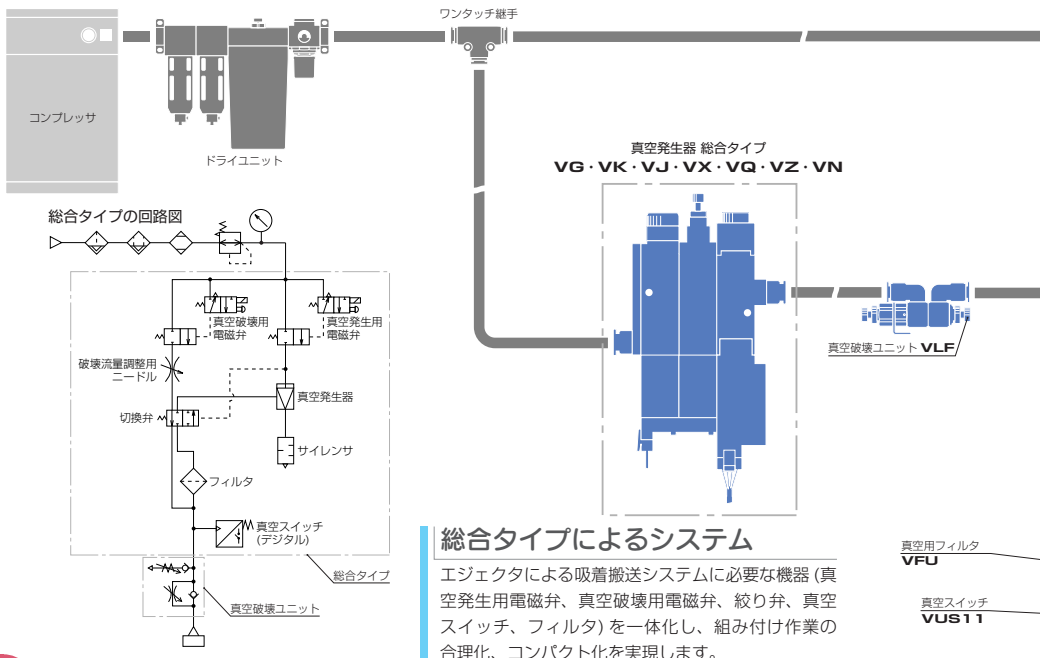
10. 継手とチューブにねじれ、引張り、モーメント荷重、振動、衝撃などが掛からないように配管してください。継手の破損やチューブのつぶれ、破裂、抜けなどの原因となります。

VG

供給バルブ、制御バルブ、フィルタの種類、ケーブル取出方向、側面2点スイッチ出力、又はアナログ1点、スイッチ1点出力真空スイッチ付
寸法表：P.114

注文形式	価格(¥)	フィルタエレメント注文形式	価格(¥)
VGH05F-44-□S-N□	38,000	VGFE10	300
VGH07F-66-□S-N□	38,000		
VGH10F-66-□S-N□	38,000		
VGL05F-44-□S-N□	38,000		
VGL07F-66-□S-N□	38,000		
VGL10F-66-□S-N□	38,000		
VGE07F-66-□S-N□	38,000		
VGE10F-66-□S-N□	38,000		

真空発生器 単体タイプ・総合タイプによる吸着搬送システムのご案内



総合タイプによるシステム

エジェクタによる吸着搬送システムに必要な機器 (真空発生用電磁弁、真空破壊用電磁弁、絞り弁、真空スイッチ、フィルタ) を一体化し、組み付け作業の合理化、コンパクト化を実現します。

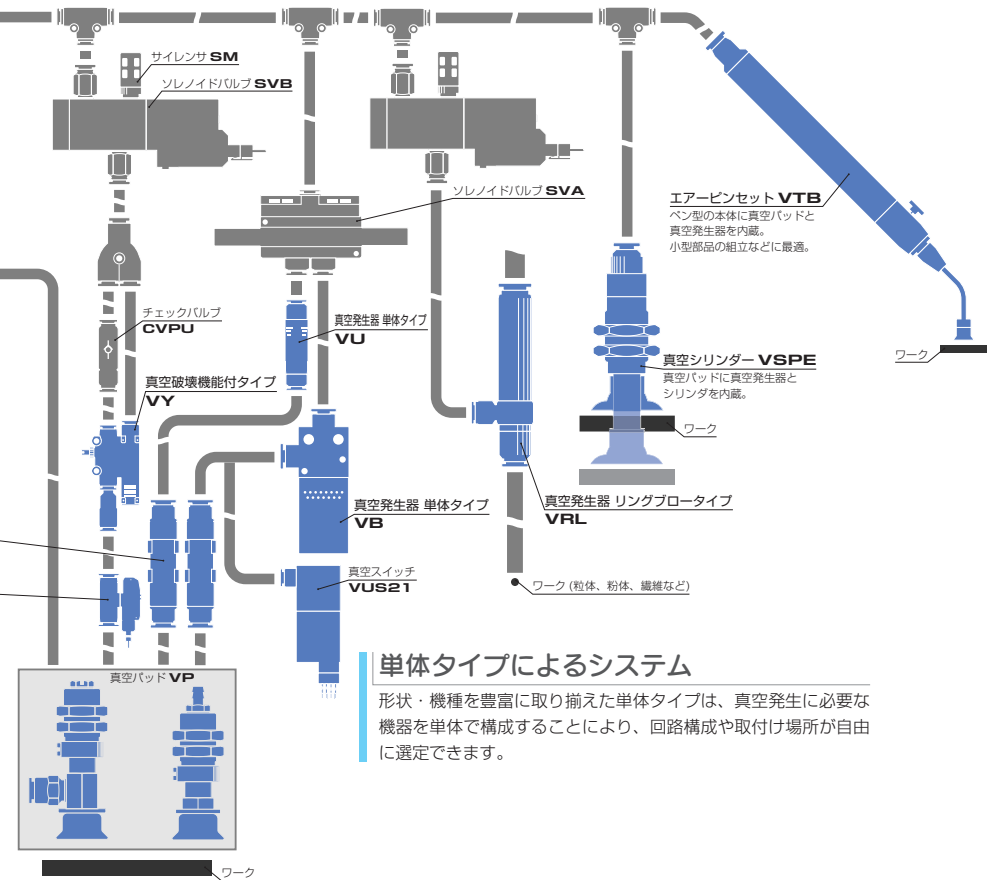
15

総合タイプの機種構成

タイプ	特長	ノズル径 (mm)	構成機器				ページ
			真空発生用電磁弁	真空破壊用電磁弁	真空スイッチ	フィルタ	
VG	・基本性能を重視。	0.05 ~ 0.10	○	○	○	○	106
VK	・使用目的に合わせた機種選定が可能。 ・バリエーション豊富なモジュールタイプ。	0.05 ~ 0.12	○	○	○	○	118
VJ	・破壊圧力と流量を最適にする調整機能付真空ユニット。 ・真空ポンプ対応も可能。	0.05 ~ 0.12	○	○	○	○	162
VX	・真空システムのハイサイクル化を実現。 ・小型ワークに適した小型、軽量、高速応答真空ユニット。 ・真空ポンプ対応も可能。	0.05 ~ 0.10	○	○	○	○	188
VN <small>New</small>	・チップマウンタ、ハンドラーなどの半導体関連装置に最適。 ・取付けスペースに制約のあるお客様に最適。	0.04 ~ 0.06	○	○	○	-	282
VQ	・大流量を要する、大ワーク、多リークワークに最適な真空ユニット。 ・真空ポンプ対応も可能。	0.07 ~ 0.20	○	○	○	○	222
VZ	・真空破壊時間を大幅に短縮。小型ワークに最適なマニホールド専用真空ユニット。 ・真空ポンプ対応も可能。	0.05 ~ 0.10	○	○	○	○	256

真空発生器の関連機器構成

タイプ	特長	ページ	タイプ	特長	ページ
VLF	・真空発生器の真空特性はそのままに、真空破壊エアの流量制御はもちろん、圧力制御をプラスし、ワークの吹き飛ばしを防止します。	750	VFU	・真空発生器と真空パッドの間に取付け、吸い込んだ空気中のダストを除去する。ユニオンタイプ真空用フィルタ	770
			VFJ	・フィルタを内蔵していない電磁弁直付形タイプ (VH, VS) などに最適。樹脂材質にPPを使用し、低価格化を実現したソケットタイプ真空用フィルタ。	774



単体タイプによるシステム

形状・機種を豊富に取り揃えた単体タイプは、真空発生に必要な機器を単体で構成することにより、回路構成や取付け場所が自由に選定できます。

単体タイプの機種構成

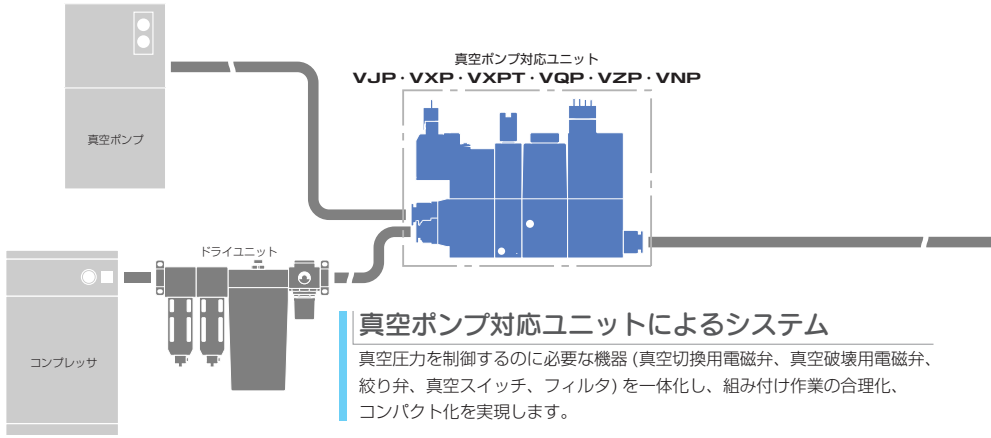
タイプ	特長	ノズル径 (mm)	ページ
VH VS	電磁弁に直に取付け真空を発生する。電磁弁直付形タイプ	φ0.5 と φ2.0	68
VU	パッドと電磁弁との配管途中に接続して真空を発生する。筒形タイプ	φ0.5 と φ0.7	72
VY	通常の電磁弁などを用いた真空発生器より、大幅な低価格化を実現した。真空破壊機能付タイプ	φ0.5 と φ0.7	83

タイプ	特長	ページ
VUS11	アナログ出力タイプは、表示器を使用することにより、分離型表示を実現。圧力の取り出しには、ニップル・オネジ・ユニオンの3タイプを用意。	820
VUS8	超薄型で超軽量なLED表示付圧力センサ。(幅: 8.2mm、高さ: 34.3mm、長さ: 62.2mm、質量: 17g) LED文字高さは4.5mmとし、高い視認性を実現。	796







タイプ	特長	ノズル径 (mm)	ページ
VUM	外径: φ8.5mmの超小型真空発生器。排気方法は、大気開放タイプのみ用器。低消費流量へのニーズにお応えします。	φ0.3 と φ0.5	77
VB	パッドと電磁弁との配管途中に接続して真空を発生する。角形タイプ	φ0.5 と φ1.2	86
VC-VM	真空パッドに直に取付け真空を発生する。パッド直付形タイプ 低消費流量へのニーズにお応えする。小径ノズル: φ0.3、φ0.4mmを追加しました。	φ0.3 と φ2.0	88
VRL	粒体、粉体、繊維などの小さく不定形のワークを搬送する。リングブロータイプ	φ2.3、 φ3.6、 φ5.5、 φ7.0	96

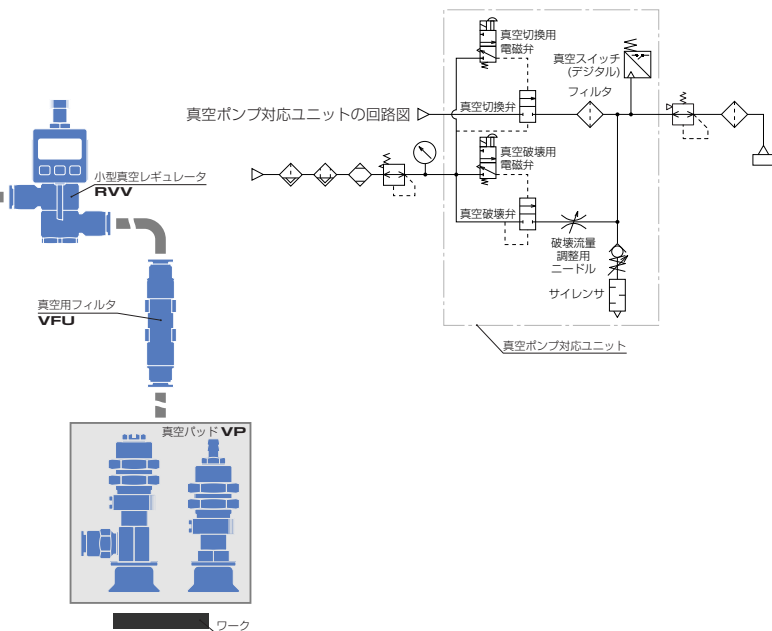
タイプ	特長	ページ
VP	形状、材質、サイズ、ホルダ形状が豊富な真空パッド。 形状: スタンダードタイプ、スポンジタイプ、ベローズタイプ、長円タイプ、ソフトタイプ、滑り止めタイプ、薄物用タイプ、吸着防止タイプなど 材質: ニトリル、シリコン、ウレタン、フッ素など サイズ: φ0.7mm(最小パッド径) ~ φ200mm(最大パッド径) ホルダ形状: 固定式、スプリング式など	416

真空ポンプによる吸着搬送システムのご案内






真空ポンプ対応ユニットの機種構成

タイプ	特長	構成機器					タイプ	特長	構成機器				
		真空切換用電磁弁	真空破壊用電磁弁	真空スイッチ	フィルタ	ページ			真空切換用電磁弁	真空破壊用電磁弁	真空スイッチ	フィルタ	ページ
VJP 	<ul style="list-style-type: none"> 破壊圧力と流量を最適にする調整機能付真空ユニット。 	○	○	○	○	318	VQP 	<ul style="list-style-type: none"> 大流量を要する、大ワーク、多リークワークに最適な真空ユニット。 	○	○	○	○	366
VXP VXPT 	<ul style="list-style-type: none"> 真空システムのハイサイクル化を実現。 小型ワークに適した小型、軽量、高速応答真空ユニット。 3ポート仕様（VXPT）は、真空から大気圧に至るまでの所要時間（真空破壊時間）を大幅に削減。 	○	○	○	○	338	VZP 	<ul style="list-style-type: none"> 真空破壊時間を大幅に短縮。小型ワークに最適なマニホールド専用真空ユニット。 	○	○	○	○	378
VNP  	<ul style="list-style-type: none"> チップマウンタ、ハンドラーなどの半導体関連装置に最適な真空ユニット。 製品高さを抑え、取付けスペースに制約のあるお客様に最適。 主弁に直動バルブを採用。高速、目つ安定した応答性を実現。 	○	○	○	-	394							



真空ポンプ対応ユニットの関連機器構成

タイプ	特長	ページ	タイプ	特長	ページ
 <p>RVV</p>	<ul style="list-style-type: none"> 元圧の制御はもちろん、末端部の制御も可能な真空レギュレータ。 	736	 <p>VP</p>	<ul style="list-style-type: none"> 形状、材質、サイズ、ホルダ形状が豊富な真空バッド。形状：スタンダードタイプ、スポンジタイプ、ペドースタイプ、長円タイプ、ソフトタイプ、滑り止めタイプ、薄物用タイプ、吸着痕防止タイプなど 材質：ニトリル、シリコン、ウレタン、フッ素など サイズ：φ0.7mm(最小バッド径)～φ200mm(最大バッド径) ホルダ形状：固定式、スプリング式など 	416
 <p>VFU</p>	<ul style="list-style-type: none"> 真空ユニットと真空バッドの間に取付け、吸い込んだ空気中のダストを除去する。ユニオンタイプ真空用フィルタ。 「銅系不使用」・「低濃度オゾン対策」分野向けの真空用フィルタも用意いたしました。 	770			

真空とは

■真空とは

大気圧より高い圧力、一般的に言う「正圧」で使用される圧力に対して、大気圧より低い圧力状態のことを「真空」、「負圧」と呼んでいます。

真空圧力

圧力の意味は、2種類に使い分けられ、

- ・絶対圧力…完全真空状態を基準にした圧力
- ・ゲージ圧力…大気圧を基準にした圧力に大別されます。

真空圧力があまり高くない場合は、ゲージ圧力で表すことが一般的です。

完全真空に近い高真空の場合には、大気圧力が標準大気圧の時、完全真空が-101.3kPaと定義されていますが、大気圧力(気圧)は常に変動しているため、その時の完全真空圧力が分からなくなりゲージ圧力で表すことができなくなります。この理由から高真空の場合には、絶対圧力で表すことが一般的です。弊社の真空発生器は、低真空の範囲のものであり製品についての真空圧力表記は、ゲージ圧力を使用しています。

大気圧と真空圧力

空気は、“モノ”である以上質量があります。地球上では、質量があれば重力によって引きつけられますので、大気も重力によって引きつけられ、地表を押す力(重さ)が発生します。これが大気圧であり、大気圧は、単位面積当たりに加わる大気の重さによる力と言うことになります。

大気圧は標高の高低変化により変動します。また、気象条件により常に変動しています。

つまり、ゲージ圧力を使用する場合、標高差、気象条件により大気圧に相違が発生するため、同じ真空圧力を印加しても、標高差、気象条件によりゲージが示す値が異なることになります。このことから、ゲージ圧力の数値は標準大気圧換算した補正値を使用します。

標準大気圧とは、海拔 0m 地点の大気圧を基準にした値で表します。

その換算方法は、以下の通りです。

標準大気圧換算値 (-kPa) =

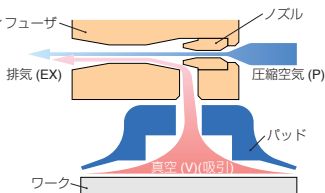
1013.25(hPa) / 測定場所の気圧 (hPa) × 実測到達真空度 (-kPa)

真空発生器の原理

■真空発生器は、圧縮空気を送入することにより、真空を発生する装置です。

■圧縮空気は、ノズルにより絞られ、高速で放出されディフューザへ流入します。高速噴流された時、圧力が低下し、真空が発生し、ワーク搬送時に利用できます。

■高速噴流を得て高い真空度を得るため、ノズル、ディフューザと言う構造を作り、これらの形状や寸法の違いにより到達真空度、吸込流量、消費流量が決定されます。



真空機器の表記単位について

■真空機器のパラメータ

真空機器の性能指標として以下の3つのパラメータが使用されます。

- ・到達真空度…真空回路内の真空圧力 (単位: -kPa)
- ・吸込流量…真空回路内の流量 (単位: μ min(ANR))
- ・消費流量…供給エアの流量 (単位: μ min(ANR))

■圧力のパラメータ

kPa	MPa	bar	kgf/cm ²	mmHg
1	1×10 ⁻³	1×10 ⁻²	1.01972×10 ⁻²	7.50062
1×10 ³	1	1×10	1.01972×10	7.50062×10 ³
1×10 ²	1×10 ⁻¹	1	1.01972	7.50062×10 ²
9.80665×10	9.80665×10 ⁻²	9.80665×10 ⁻¹	1	7.35559×10 ²
1.33322×10 ¹	1.33322×10 ⁻¹	1.33322×10 ⁰	1.35951×10 ⁻³	1

■力のパラメータ

N	kgf
1	1.01972×10 ⁻¹
9.80665	1

真空用機器の選定方法

真空によるワークの吸着搬送を行う際、以下の真空機器選定方法に準じ真空パッド、真空発生器・真空切換弁の選定を行ってください。本真空機器選定方法は、あくまで機器を選定するための目安にしてください。実際のご使用にあたっては、実機評価及び選定上の注意事項による確認を充分に行い、問題ないことを確認していただいた上でご使用ください。

真空機器の選定方法

1. パッドの選定

- ① 吸着力の求め方
- ② ワークの吊り下げ荷重からのパッド径算出方法
- ③ パッド形状の選定
- ④ パッド材質の選定
- ⑤ 選定上の注意事項

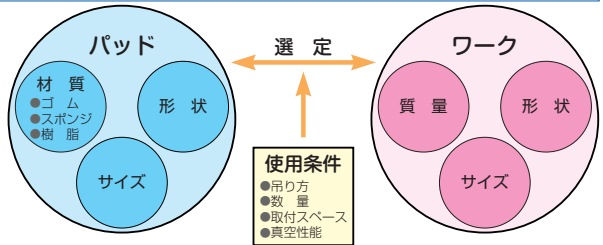
2. 真空発生器・真空切換弁の選定

- ① 各使用条件の収集
- ② 選定手順
- ③ 選定上の注意事項

1 ▶ パッドの選定

パッドを選定する上で必要になる大きな項目(パッド・ワーク・使用条件)が右のように3点上げられます。それを良く理解した上でパッドの選定を行ってください。

パッドサイズ(径)はパッドの吸着力計算により求めます。



① 吸着力の求め方

● 計算式からの算出方法

真空パッドの吸着力は、以下の式に数値を代入し算出することができます。

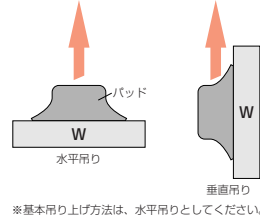
$$W = \frac{C \times P}{101} \times 10.13 \times f$$

W: 吸着力 (N)、C: パッド面積 (cm²)、P: 真空度 (-kPa)
f: 安全率 (水平吊り上げ時: 1/4以上、垂直吊り上げ: 1/8以上)

● 理論吸着力表からの選定方法

真空パッドの理論吸着力は、以下の表から求めることができます。但し、下表数値には安全率が加味されていません。吸着力を求める際には、安全率を加味してください。

吸着力 (N) = 理論吸着力 (N) × f (安全率)



*基本吊り上げ方法は、水平吊りとしてください。

① 理論吸着力表 (吸着力 = $\frac{C \times P}{101} \times 10.13$)

■ 円形パッドの場合

単位: N

パッド径 (mm)	0.7	1	1.5	2	3	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	100	150	200	
吸着面積 (cm ²)	0.004	0.008	0.018	0.031	0.071	0.126	0.283	0.502	0.785	1.766	3.14	4.906	7.065	9.616	12.56	19.63	28.26	38.47	50.24	78.5	176.6	314	
真空圧力 (kPa)	-85	0.034	0.068	0.153	0.264	0.604	1.07	2.41	4.27	6.67	15.01	26.7	41.7	60.05	81.74	106.8	166.9	240.2	327	427	667.3	1501	2669
	-80	0.032	0.064	0.144	0.248	0.568	1.01	2.26	4.016	6.28	14.13	25.1	39.25	56.52	76.93	100.5	157	226.1	307.8	401.9	628	1413	2512
	-75	0.03	0.06	0.135	0.233	0.533	0.945	2.12	3.765	5.89	13.25	23.6	36.8	52.99	72.12	94.2	147.2	212	288.5	376.8	588.8	1325	2355
	-70	0.028	0.056	0.126	0.217	0.497	0.882	1.98	3.514	5.5	12.36	22	34.34	49.46	67.31	87.92	137.4	197.8	269.3	351.7	549.5	1236	2198
	-65	0.026	0.052	0.117	0.202	0.462	0.819	1.84	3.263	5.1	11.48	20.4	31.89	45.92	62.5	81.64	127.6	183.7	250.1	326.6	510.3	1148	2041
	-60	0.024	0.048	0.108	0.186	0.426	0.756	1.7	3.012	4.71	10.6	18.8	29.44	42.39	57.7	75.36	117.8	169.6	230.8	301.4	471	1060	1884
	-55	0.022	0.044	0.099	0.171	0.391	0.693	1.56	2.761	4.32	9.713	17.3	26.98	38.86	52.89	69.08	108	155.4	211.6	276.3	431.8	971.3	1727
	-50	0.02	0.04	0.09	0.155	0.355	0.63	1.42	2.51	3.93	8.83	15.7	24.53	35.33	48.08	62.8	98.15	141.3	192.4	251.2	392.5	883	1570
	-45	0.018	0.036	0.081	0.14	0.32	0.567	1.27	2.259	3.53	7.95	14.1	22.08	31.79	43.27	56.52	88.34	127.2	173.1	226.1	353.3	794.7	1413
	-40	0.016	0.032	0.072	0.124	0.284	0.504	1.13	2.008	3.14	7.064	12.6	19.62	28.26	38.46	50.24	78.52	113	153.9	201	314	706.4	1256

■ 長円形パッドの場合

単位: N

パッド径 (mm)	4×10	4×20	4×30	5×10	5×20	5×30	6×10	6×20	6×30	8×20	8×30
吸着面積 (cm ²)	0.365	0.765	1.165	0.446	0.946	1.446	0.522	1.122	1.722	1.462	2.262
真空圧力 (kPa)	-85	3.103	6.503	9.903	3.791	8.041	12.29	4.437	9.537	14.64	12.43
	-80	2.92	6.12	9.32	3.568	7.568	11.57	4.176	8.976	13.78	11.7
	-75	2.738	5.738	8.738	3.345	7.095	10.85	3.915	8.415	12.92	10.97
	-70	2.555	5.355	8.155	3.122	6.622	10.12	3.654	7.854	12.05	10.23
	-65	2.373	4.973	7.573	2.899	6.149	9.399	3.393	7.293	11.19	9.503
	-60	2.19	4.59	6.99	2.676	5.676	8.676	3.132	6.732	10.33	8.772
	-55	2.008	4.208	6.408	2.453	5.203	7.953	2.871	6.171	9.471	8.041
	-50	1.825	3.825	5.825	2.23	4.73	7.23	2.61	5.61	8.61	7.31
	-45	1.643	3.443	5.243	2.007	4.257	6.507	2.349	5.049	7.749	6.579
	-40	1.46	3.06	4.66	1.784	3.784	5.784	2.088	4.488	6.888	5.848

真空用機器の選定方法

真空用機器の選定方法

1 ▶ パッドの選定

② ワークの吊り下げ荷重からのパッド径算出方法

●計算式からの算出方法

実際に必要な吸着力より真空パッド径を算出することができます。

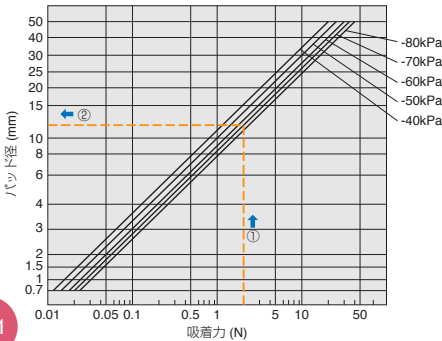
$$D = \sqrt{\frac{4}{3.14} \times \frac{1}{P} \times \frac{W}{n} \times \frac{1}{f} \times 1000}$$

D:パッド径 (mm), n:ワークに対するパッド数量, W:吸着力 (N), P:真空度 (-kPa), f:安全率 (水平吊り上げ時:1/4以上, 垂直吊り上げ時:1/8以上)

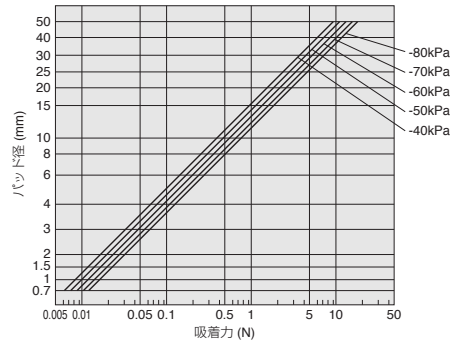
●選定グラフからの選択方法

使用する吊り下げ方法 (垂直吊り、水平吊り) と必要とする 1 個当たりの真空パッドの吸着力より以下の表から真空パッド径を求めることができます。

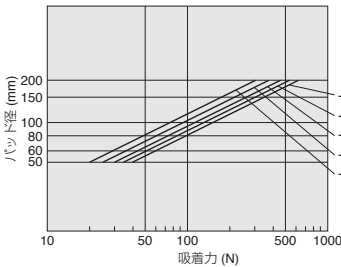
選定グラフ①-1 吸着力別パッド径選定グラフ
水平吊り上げ (φ2~φ50)



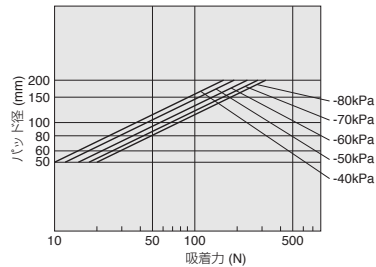
選定グラフ②-1 吸着力別パッド径選定グラフ
垂直吊り上げ (φ2~φ50)



選定グラフ①-2 吸着力別パッド径選定グラフ
水平吊り上げ (φ50~φ200)



選定グラフ②-2 吸着力別パッド径選定グラフ
垂直吊り上げ (φ50~φ200)



例 (パッド径の選定)

ワーク質量が 8N で使用条件として

- ・パッド数: 4 個
- ・真空圧力: -70kPa
- ・吊り上げ方法: 水平吊り

の場合の真空パッド径を求める。

計算式による求め方

$$D = \sqrt{\frac{4}{3.14} \times \frac{1}{P} \times \frac{W}{n} \times \frac{1}{f} \times 1000} = \sqrt{\frac{4}{3.14} \times \frac{1}{70} \times \frac{8}{4} \times 4 \times 1000} = 12.06$$

よって、φ15mm 以上のパッドを選定します。

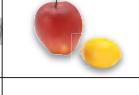
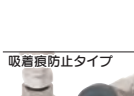
選定グラフによる求め方

条件より、パッド 1 個当たりの吸着力は 2N (8N ÷ 4 個 = 2N) と判ります。

吊り上げ方法は、水平吊り上げ (選定グラフ①) と真空圧力: -70kPa が得られている (選定グラフ縦軸) ことから、パッド径は φ12mm 相当が適正であることが判ります。よって、パッド径: φ15mm 以上のパッドを選定します。(選定グラフ①の①→②の順序)

③ パッド形状の選定

ワークの形状、材質によりパッドの形状を選択します。実際にサンプルにて吸着試験を行う必要がある場合は、最寄りの営業所へご相談ください。

パッド形状	用途	製品特長
 <p>一般タイプ</p>	 <p>平らなワーク（硬くてペラペラしない厚さのワーク）に最適</p>	
 <p>深形タイプ</p>	 <p>球状ワーク（リンゴやボール）に最適</p>	
 <p>小型タイプ</p>	 <p>半導体部品に最適</p>	<p>小型半導体部品への対応を可能にしました。 パッド径：φ0.7mm～φ4mm</p>
 <p>ベロースタイプ</p>	 <p>レトルトパックや食料品などが入った袋に最適</p>	<p>ワークが紙、ビニール袋、薄板など柔らかい場合、ワークの変形、シワの発生が起こる可能性があります。このような場合、薄物パッドを使用する他に真空パッド径の変更、真空圧力の増減調整の必要があります。</p>  <p>パッド</p>  <p>ビニール・紙袋など</p>
 <p>多段ベロースタイプ</p>		
 <p>長円タイプ</p>	 <p>基板、丸棒、半導体部品のような長いワークに最適</p>	<p>丸棒のように、小さいパッドを複数個必要とするワークにも対応できます。</p>
 <p>ソフトタイプ</p>	 <p>成型品の取り出しや傷つきやすいワークに最適</p>	<p>パッドが柔軟性に優れています。</p>
 <p>ソフトベロースタイプ</p>	 <p>スプリング式ホルダを取付けるスペースが確保できない場合、またワークの吸着面が傾いている場合にも使用できます。パッドが柔軟性に優れ、紙などの吸着が可能です。</p>	 <p>パッド</p>
 <p>スポンジタイプ</p>	 <p>建物の外壁材や小さな石物や貝殻のようなワークに最適</p>	<p>表面に凹凸があるワークに最適です。</p>
 <p>滑り止めタイプ</p>	 <p>プレス部品などの油が付着したワークに最適</p>	<p>パッド形状の工夫により、搬送時のワーク滑りを防止します。耐油・NBRの採用により、油環境下でのパッド耐久性が向上しました。</p>
 <p>薄物タイプ</p>	 <p>コピー紙やビニールなどの薄物ワークに最適</p>	<p>通気性のあるワークを吸着する場合に使用できます。このようなワークを吸着する場合、ワークを持ち上げるのに必要最低限の小径真空パッドを選定する、吸入流量が大きな真空発生器、真空ポンプを選定する、配管口径の有効断面積を極力大きな物を選定するなどの調整が必要です。</p>  <p>通気性のあるワーク</p>  <p>ビニール・紙袋など</p>
 <p>吸着痕防止タイプ</p>	 <p>液晶ガラス・塗装工程・半導体製造設備などに最適</p>	<p>吸着部は、樹脂製になりますが、フレキシブル機構を有しておりますので、ワークへの順応性に優れています。</p>

真空用機器の選定方法

1 ▶ パッドの選定

④ パッド材質の選定

使用条件、使用流体、雰囲気により適切な材質を選定します。主な特性は、下記の表を参照してください。

■ ゴム材質、スポンジ材質

項目	パッド材質					ウレタンゴム	フッ素ゴム	フロロシリコンゴム	フタジエンゴム+カーボン (導電性ゴム(低抵抗タイプ))	クロロプレンゴム (スポンジタイプ)	
	ニトリル ゴム	シリコーン ゴム	シリコーン ゴム	導電性 ゴム	SE						
用途	段ボール ベニヤ板 鉄板 食品関係 その他一般ワーク	半導体 金型成形品取出し 薄物ワーク 食品関係	半導体 金型成形品取出し 薄物ワーク 食品関係	SE	U	F	FS	E	S		
パッド色	ブラック	グレー	ホワイト	ブラック	ブルー	グレー	サーモンピンク	ブラック	ブラック		
諸 物 性	パッド形状 別表面硬度 (ショアA)	スタンダードタイプ ペロースタイプ 多段ペロースタイプ 長円タイプ ソフトタイプ ソフトペロースタイプ 滑り止めタイプ 薄物用タイプ	50~60 60 50 50 40 40 50 40	60 50 40 50 40 40 40	50 60 40 50 40 40 40	60 60 -	60 -	50~60 -	- -	70 -	- -
	高温使用限界温度	110°C	180°C	180°C	60°C	230°C	180°C	100°C	80°C		
	低温使用限界温度	-30°C	-40°C	-20°C	-10°C	-50°C	-50°C	-50°C	-45°C		
	耐候性	△	○	○	○	○	○	○	○		
	耐オゾン性	△	○	○	○	○	○	○	○		
	耐酸性	△	○	○	○	○	○	○	○		
	耐アルカリ性	△	○	○	○	○	○	○	○		
	耐油性	(ガソリン・軽油)	△	△	△	△	△	△	△	△	
		(ベンゼン・トルエン)	△	△	△	△	△	△	△	△	
	表面抵抗率	-	-	-	10 ¹⁰ ~10 ¹² Ωsq	-	-	-	200Ω/sq以下	-	

評価の見方 □ ○：最悪、○：適、△：良好、×：不適

*1. パッド材質注記番号：NHは、滑り止めタイプのみの設定となります。

注1) 諸物性については、パッド材質に使用されている一般的な合成ゴムの特性について示したものです。

注2) 使用限界温度に於ける実使用は瞬時に於ける物であり、一定時間継続する場合には充分確認の上で使用ください。

■ 樹脂材質

項目	パッド材質		PEEK	POM	導電性 PEEK
	注記番号	K	M	KE	
用途		半導体・液晶製造装置		各種製造ライン 食品関連機器 包装機械	半導体・液晶製造装置 電子機器部品
パッド色		ナチュラル	ホワイト	ブラック	
諸 物 性	高温使用限界温度	250°C	95°C	250°C	
	低温使用限界温度	-50°C	-60°C	-50°C	
	耐候性	○	○	○	
	耐酸性	○	×	○	
	耐アルカリ性	○	○	○	
	自己潤滑性	○	○	○	
	耐摩耗性	○	○	○	
	表面抵抗率	-	-	-	10 ¹⁰ Ω/sq以下

評価の見方 □ ○：最悪、○：適、△：良好、×：不適

注1) 諸物性については、パッド部樹脂材質の物であり、吸着痕防止パッドのホルダ部を含めた特性ではありません。

使用する真空パッドホルダ、及び吸着痕防止パッドホルダ部分の仕様を考慮して選定を行ってください。

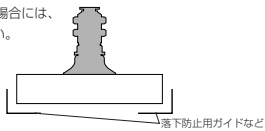
注2) 諸物性は、各材質の一般的な特性であり保証値ではありません。使用に際しては実機での確認を行ってください。

注3) 高温使用限界温度に於ける実使用は瞬時に於ける物であり、一定時間継続する場合には充分確認の上で使用ください。

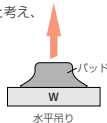
⑤ 選定上の注意事項

▲注意 1. 真空パッド選定上のご注意

- 吸着物（ワーク）が落下して危険と考えられる場合には、落下防止策を設けて安全対策を施してください。



- 吊り上げ方法は、あくまで水平吊りを基本と考え、十分な安全率を設けた選定をしてください。



- 吸着力の計算は、ワークの質量ばかりでなく、加速度、衝撃を加味して選定してください。
- パッド径、及びパッド数、吸着位置を設定する際は、本文中の吸着力をよく理解し、充分余裕をみて選定してください。
- 使用環境、使い勝手により、パッド材質を本文の選定方法を参考に選定してください。
- 吸着物、及び吸着物の形状により適するパッド形状（タイプ）がありますので、選定方法をよく読んで選定してください。

▲注意 2. 真空パッドの使用条件上のご注意

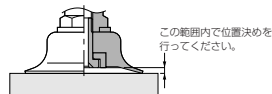
- 真空回路にて1台の真空源に2個以上のパッドを配管した場合、1個のパッドが吸着不良（漏れ）を起こすと他のパッドは、真空圧力の低下によりワークが難脱する危険性があります。

- その対策として
1. 落下防止弁
 2. ニードル弁
 3. 真空切換弁

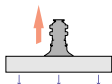
の設置を行うと有効です。

また、真空ポンプ使用の際、上記3項目とは別にチャンバ（タンク）の設置も有効です。

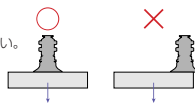
- ワークを吸着させる際、真空パッドに過度の衝撃、荷重を掛けないでください。真空パッドの耐久性の著しい低下の原因になります。目安として、リップの変形範囲、または軽く接触する程度の設定を推奨します。



- 真空パッドによるワークの吸着位置は、モーメントが発生しないような取付け方をしてください。

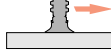


- ワークから真空パッドのはみ出しが発生しないような取付けをしてください。真空度の低下により、ワークが落下する可能性があります。

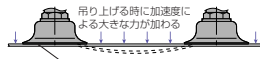


- ワークの横移動の加速度を極力低減させてください。

ワークの摩擦係数によっては、ワークが横滑りする可能性があります。

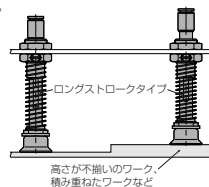


- ガラス板、実装用基板のような面積が大きく、且つ厚さが薄いワークを使用する際は、真空パッドの配置、移動加速度を充分考慮した使用をしてください。真空パッドの配置位置、加速度の影響によるワークの変形、破損に至る可能性があります。



- ワークが落下する可能性のある使用環境の場合、落下防止ガイドなどの補助具を使用してください。

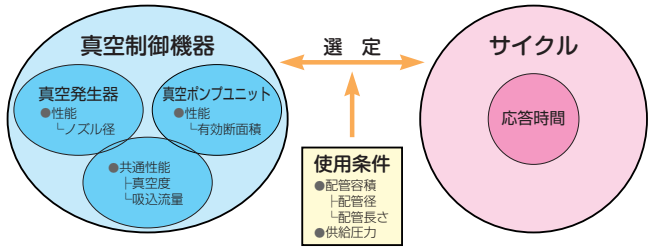
- 吸着物の高さバラツキ、段差がある場合、また外力により破損しやすい吸着物の吸着には、スプリング式ホルダ、ロングストローク式ホルダが適します。



真空用機器の選定方法

2 ▶ 真空発生器・真空切換弁の選定

真空発生器・真空ポンプ対応ユニットを選定する上で必要になる大きな項目(真空制御機器・サイクル・使用条件)が右のように3点上げられます。それを良く理解した上で真空発生器・真空切換弁の選定を行ってください。



① 各使用条件の収集

A. 真空配管容積

● 計算式からの算出方法

真空系の配管容積は、以下の式に数値を代入し算出することができます。

配管容積 $V = \frac{3.14}{4} D^2 \times L \times \frac{1}{1000}$

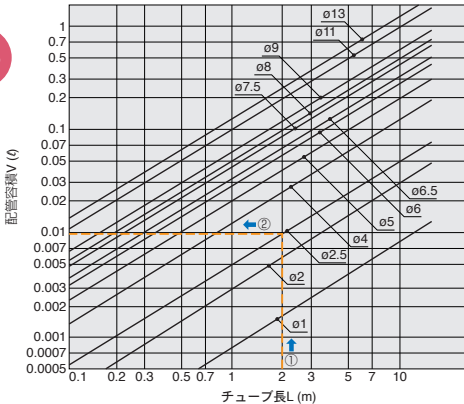
D: 配管内径 (mm)
L: 真空発生器および切換弁からパッドまでの長さ (m)
V: 真空発生器および切換弁からパッドまでの配管容積 (ℓ)

● 選定グラフからの選択方法

■ 真空系チューブの配管容積を求める

配管容積は、以下の表から求めることができます。

選定グラフ③ チューブ内径別配管容積



例

▶ チューブ内径 φ2.5mm (チューブ外径 φ4mm)、チューブ長さ 2m のチューブの容積を求める場合。

計算式による求め方

$$V = \frac{3.14}{4} D^2 \times L \times \frac{1}{1000} = \frac{3.14}{4} \times 2.5^2 \times 2 \times \frac{1}{1000} = 0.0098 \approx 0.01(\ell)$$

選定グラフによる求め方

横軸チューブ長さ 2m と、チューブ内径 φ2.5mm (チューブ外径 φ4mm) の線の交点より、左に延長し縦軸の配管容積 $\approx 0.01\ell$ が求められます。

配管容積 $\approx 0.01\ell$

B. 真空制御機器の情報

真空制御機器 (真空発生器・真空ポンプ対応ユニット) の代表性能 (情報) をここに記載してあります。(詳細情報は、カタログ本文のエジェクタ特性を参照ください。)

● 真空発生器 (VH, VS, VU, VUM, VB, VC, VM) の場合
真空特性一覧

ノズル径 (mm)	高真空度形タイプ: H		大流量形タイプ: L		低供給圧力高真空度形タイプ: E	
	真空度 (kPa)	吸込流量 (ℓ/min(ANR))	真空度 (kPa)	吸込流量 (ℓ/min(ANR))	真空度 (kPa)	吸込流量 (ℓ/min(ANR))
0.3	-90	2	-66	3~4	-88	1
0.4	-90	4	-66	7~7.5	-90	2
0.5	-90	7	-66	12	-90	3
0.7	-92 ~ -93	12.5 ~ 13	-66	22 ~ 26	-90 ~ -92	10 ~ 10.5
1	-93	28	-66	42	-92	21
1.2	-93	38	-	-	-92	27
1.5	-93	63	-66	95	-92	42
2	-93	110	-66	180	-92	84

*1. 供給圧力は、高真空度形 (H)・大流量形 (L) タイプ: 0.5MPa。

低供給圧力高真空度形 (E) タイプ: 0.35MPa となります。

*2. 上記以外の真空発生器をご希望の場合は、カタログ本文をご覧ください。

● 真空ポンプ対応ユニットの場合

真空ポンプ対応切換弁有効断面積一覧

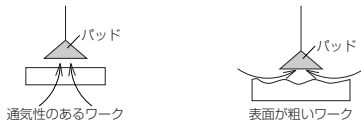
タイプ	有効断面積 (mm ²) 真空供給用電磁弁	
	φ4mm	φ6mm
VJP	PVポートサイズ	3.5
		5
VXP	PVポートサイズ	3.5
		4.5
VXPT	PVポートサイズ	3
		3.6
VZP		4.5
VQP		16.5
VNP		0.9

① 各使用条件の収集

C. 漏れ量がある場合の考え方

パッドとワークの間に漏れが発生する場合、それを考慮して応答時間の数値化、真空制御機器の選定を行う必要があります。尚、漏れ量がある場合は、必然的に真空度も低下しますので、それも加味する必要があります。

実際の使用の中でもワークによっては、漏れが発生し、真空圧力が低下する場合があります。真空発生器、真空切換弁の選定の際には、その漏れ量も加味して選定する必要があります。



以下に「ワークの有効断面積が分かる場合の漏れ量の求め方」と「吸着テストによる漏れ量の求め方」の2方法について示します。

●ワークの有効断面積が分かる場合の漏れ量の求め方

ワークと真空パッド開口部の有効断面積 (S_L) が予め分かっている場合、下式により漏れ量を算出することができます。

漏れ量 $Q_L = 11.1 \times S_L$ Q_L : 漏れ量 (l/min (ANR))
 S_L : ワークとパッドの間の隙間、及びワークの開口部の有効断面積 (mm²)

算出した漏れ量と使用している真空発生器、真空ポンプの流量特性線図より、ゲージ圧力でどの程度値が降下するか予測することができます。

例

真空発生器 (VSE12) を使用し、ワークと真空パッド開口部の有効断面積が 0.4mm² の時、実際に確保できる真空圧力を求める場合。

ポイント

ワークと真空パッド開口部の有効断面積が分かっていることから、漏れ量を計算式より算出します。

$$Q_L = 11.1 \times S_L = 11.1 \times 0.4 = 4.44 / \text{min (ANR)}$$

使用する真空発生器の流量特性より、実際の真空圧力を求めます。

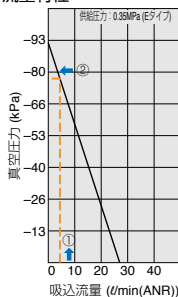
回答

上記漏れ量の計算式より、

$$Q_L = 11.1 \times S_L = 11.1 \times 0.4 = 4.44 / \text{min (ANR)}$$

VSE12の流量特性 (右図) より、4.44/min (ANR) の漏れが生じている場合、真空圧力 -77kPa が得られることが予測できます。

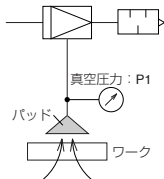
流量特性



※ VSE12のカタログ表記における真空圧力は、-90 ~ -92kPaとなっておりますが、ワークと真空パッド開口部の有効断面積により、実際の真空圧力は、-77kPaまで降下することが分かりますので、ワークと真空パッド開口部の有効断面積を考慮して真空機器の選定を行ってください。

●吸着テストによる漏れ量の求め方

ワークと真空パッドの開口部の有効断面積が分からない場合、実機試験を行いその漏れ量を下図のような方法で実測します。



例

供給圧力 0.5MPa 時において真空発生器 (VBH07) で漏れのあるワークを吸着した場合、真空ゲージの圧力が -45kPa を示した。この場合のワークからの漏れ量を求めます。

回答

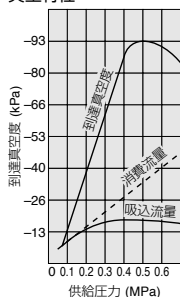
真空発生器 VBH07 の流量特性より、-45kPa の場合の吸込流量を求めると、約 7l/min (ANR) であることが判ります。

(①→②→③の順序)

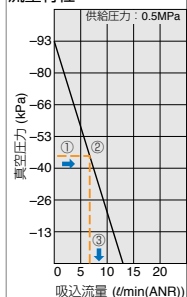
漏れ量 $\approx 7l / \text{min (ANR)}$

VBH07

真空特性



流量特性



※ 上の VBH07 以外の真空発生器の流量特性につきましては、本文の各商品の特性をご参照ください。

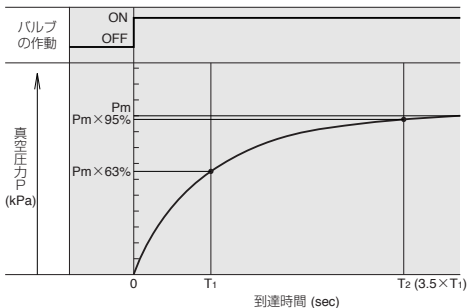
真空用機器の選定方法

2 ▶ 真空発生器・真空切換弁の選定

② 選定手順

A. 応答時間を求める (漏れのない場合)

真空制御機器、使用条件が明確な場合、その情報から概略の応答時間 (目安値) を数値化することができます。



P_m : 最終真空圧力 T_1 : 最終真空圧力 P_m の63%に到達する時間
 T_2 : 最終真空圧力 P_m の95%に到達する時間

● 計算式から算出する方法

吸着応答時間 T_1 、 T_2 は下式より算出することができます。

吸着応答時間 $T_1 = \frac{V \times 60}{Q}$

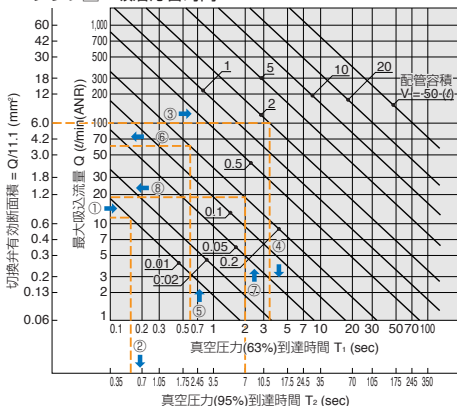
吸着応答時間 $T_2 = 3.5 \times T_1$

- T_1 : 最終真空圧力 P_m の63%に到達するまでの時間 (sec)
- T_2 : 最終真空圧力 P_m の95%に到達するまでの時間 (sec)
- V : 真空発生器、切換弁からバルブまでの配管容積 (l)
- Q : 平均吸込流量 (l/min (ANR))
 - 平均吸込流量の求め方
 - 真空発生器の場合 $\triangleright Q = (1/3) \times$ 真空発生器最大吸込流量 (l/min (ANR))
 - 真空ポンプの場合 $\triangleright Q = (1/2) \times 11.1 \times$ 切換弁有効断面積 (mm²)

● 選定グラフから求める方法

吸着応答時間 T_1 、 T_2 は、以下の表から求めることができます。

グラフ④ 吸着応答時間



* 吸着応答時間より、逆に真空発生器のサイズや真空ポンプシステムの切換弁のサイズも求めることができます。

例①

真空発生器 (VUH07) の最大吸込流量 12l/min(ANR) を使用して配管容積 0.01l の配管システム内圧力を最終真空圧力 -87kPa まで真空到達させる場合の吸着応答時間を求める場合。

ポイント

配管容積を P.33 の計算式、または選定グラフ④を参考に求めています。

$-87\text{kPa} \approx -92(\text{kPa}) \times 95(\%)$

より、上式の吸着応答時間 T_2 を求めることで計算できます。

また、平均吸込流量は、P.14 の真空特性一覧と

$Q = (1/3) \times 12 = 1/3 \times 12 = 4\text{l/min(ANR)}$ を使用します。

計算式による求め方

$T_1 = \frac{V \times 60}{Q} = \frac{0.01 \times 60}{4} = 0.15(\text{sec})$

実際に求める時間は、

$T_2 = 3.5 \times T_1 = 3.5 \times 0.15 = 0.525(\text{sec})$

吸着応答時間は、約 0.5(sec) 必要であることが分かります。

選定グラフによる求め方

真空発生器 (VUH07) の最大吸込流量 12l/min(ANR) と配管容積 0.01l の交点より、最高真空圧力の 95% に達する吸着応答時間 T_2 が求められます。(選定グラフ④の①→②の順序)

$T_2 \approx 0.5(\text{sec})$

例②

有効断面積 6mm² のバルブを使用して 2l のタンク内圧力を最終真空圧力の 63% まで内圧を上昇させる場合の吸着応答時間を求める場合。

計算式による求め方

$T_1 = \frac{V \times 60}{1/2 \times 11.1 \times S} = \frac{2 \times 60}{1/2 \times 11.1 \times 6} = \frac{120}{33.3} = 3.6(\text{sec})$

選定グラフによる求め方

バルブ有効断面積 6mm² と配管容積 2l の交点より、最高真空圧力の 63% に到達する応答時間 T_1 が求められます。

(選定グラフ④の③→④の順序)

$T_1 \approx 3.5(\text{sec})$

真空用機器の選定方法

2 ▶ 真空発生器・真空切換弁の選定

② 選定手順

①. 真空発生器、真空ポンプ対応ユニットの選定

2. 真空発生器、真空切換弁のサイズ (漏れのある場合)

ワークからの漏れがある場合、最大吸込流量に漏れ量を加えることにより必要な真空発生器・真空切換弁のサイズを求めることができます。

● 計算式による方法

① 漏れ量を加味した平均吸込流量

$$Q = \frac{V \times 60}{T_1} + Q_L$$

$$T_2 = 3.5 \times T_1$$

Q : 平均吸込流量 (l/min (ANR))

V : 配管容積 (l)

T₁ : 吸着後の安定した圧力 P の 63% に到達する時間 (sec)

T₂ : 吸着後の安定した圧力 P の 95% に到達する時間 (sec)

Q_L : ワーク吸着時の漏れ量 (l/min (ANR))

② 最大吸込流量 (真空機器の仕様吸込流量)

真空発生器の場合 ▶ Q_{max} = 3 × Q (l/min (ANR))

真空ポンプの場合 ▶ Q_{max} = 2 × Q (l/min (ANR))

ポイント

■ 真空発生器の場合

上式の Q_{max} より大きい吸込流量の真空発生器を選定する必要があります。

■ 真空切換弁の場合

$$\text{有効断面積 } S = \frac{Q_{\text{max}}}{11.1} \text{ (mm}^2\text{)}$$

※ 上式の S より大きい有効断面積の切換バルブを選定する必要があります。

● 選定グラフによる方法

① チューブ容積

選定グラフ③ (P.25) 「チューブ内径別配管容積」を使用し求めます。

② 最大吸込流量 Q_{max}

選定グラフ④ (P.27) 「吸着応答時間」より、吸着応答時間 (T₁、T₂) およびチューブ容積より、漏れ量 Q_L を含まない必要な最大吸込流量 Q を求めます。

最大吸込流量

真空発生器の場合 ▶ Q_{max} = Q + (2 × Q_L)

真空ポンプの場合 ▶ Q_{max} = Q + (3 × Q_L)

Q : 選定グラフ④ (P.27) より求めた最大吸込流量 (l/min (ANR))

Q_L : 漏れ量 (l/min (ANR)) (P.26 ②-2 ワーク吸着時に漏れのある場合の考え方から数値化した値)

ポイント

■ 真空発生器の場合

グラフから得られた Q より大きい最大吸込流量の真空発生器を選定する必要があります。

■ 真空切換弁の場合

グラフから得られたバルブの有効断面積より大きな真空切換弁を選定する必要があります。

例

ワークと真空パッド開口部の漏れ量 4.4l/min(ANR)、配管容積 0.2l を満足させたい。吸着後の安定した圧力 P_m の 95% に達する時間 7sec。

どのような真空発生器を選定したら良いのか求めます。

ポイント

配管容積は、P.25 の「使用条件の抽出」の例題を参考に、ワーク吸着後の漏れ量は、P.26 の「漏れ量のある場合の考え方」を参考にしてください。

計算式による求め方

$$T_2 = 3.5 \times T_1 \text{ より、}$$

$$T_1 = \frac{T_2}{3.5} = \frac{7}{3.5} = 2 \text{ (sec)}$$

$$Q = \frac{V \times 60}{T_1} + Q_L = \frac{0.2 \times 60}{2} + 4.4 = 10.4 \text{ (l/min(ANR))}$$

よって、最大吸込流量は、

$$Q_{\text{max}} = 3 \times Q = 3 \times 10.4 = 31.2 \text{ (l/min(ANR))}$$

上の計算式より、31.2l/min(ANR) 以上の吸込流量の性能を持つ真空発生器を選定すれば良いことが分かります。

選定グラフによる求め方

真空圧力 (95%) 到達時間 7sec と配管容積 0.2l の交点より、最大吸込流量が求められます。(P.27 ページ選定グラフ④の⑦→⑧の順序)

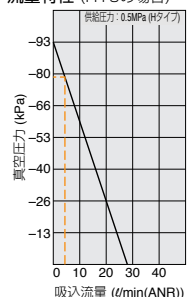
$$Q \approx 20 \text{ (l/min(ANR))}$$

$$Q_{\text{max}} = 20 + (3 \times 4.4) = 33.2 \text{ (l/min(ANR))}$$

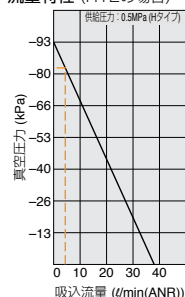
<補足>

※ 最大吸込流量は約 33l/min(ANR)、供給圧力 0.5MPa を確保できる場合には、高真空度形タイプ (Hタイプ) のノズル径 ø1mm または ø1.2mm が適正となりますが、ワークと真空パッド開口部の漏れ量 4.4l/min(ANR) と下図の流量特性より最大の真空圧力が H10 の場合 -79kPa、H12 の場合 -83kPa となりますので、必要最大圧力を考慮した上で真空機器の選定を行う必要があります。

流量特性 (H10の場合)



流量特性 (H12の場合)



③ 選定上の注意事項

▲注意 1. 真空機器選定上のご注意

- 供給エア、供給電源のトラブルによる真空圧力の低下には、ご注意ください。
- 吸着力の低下により、吸着物が落下する危険性がありますので安全策を施してください。
- エジェクタ供給エアは、ドレンやゴミを取り除き、清浄な空気を使用してください。また、ルブリケータによる給油は行わないでください。圧縮空気中に含まれる不純物、油により作動不良、性能低下の原因となる可能性があります。
- エジェクタの供給圧力(本文仕様値)は、エジェクタ作動時の値です。圧力低下を考慮し、本文仕様値を確保してください。仕様値を満足しないと特定供給圧力にてエジェクタより異音を発し特性が不安定となりセンサなどに影響を与えトラブルの原因となる可能性があります。
- 真空保持機能付タイプ、及びチェック弁機能付タイプは、真空の漏れを許容していますので長時間の真空保持を必要とする場合は、別に安全対策を施してください。
- バルブへ長時間連続通電するとコイルより熱が発生します。発熱により製品寿命の低下、作動不良などにつながる可能性があります。また、熱による火傷、及び周辺機器へ影響を与える危険性があります。
- マニホールド仕様を使用される場合、マニホールド連数、搭載ユニットの組合せにより性能低下、または他のステーション真空ポートへの影響が出る場合があります。

▲注意 2. 真空発生器のノズル径選定上のご注意

- エジェクタ供給圧力側の有効断面積は、ノズル径断面積の3倍の有効断面積を目安とし、配管及び機器選定を行ってください。供給流量不足の場合、性能低下の原因となります。

▲注意 3. 真空ライン用機器選定上のご注意

- 真空源の最大流量に合わせ、関連機器の選定を実施してください。尚、関連機器の有効断面積に関しましては、 S (有効断面積) = Q_{max} (最大流量: $l/min(ANR)$) / 11.1 (mm^2)の計算に基づき、合成有効断面積での算出を行い機器の選定を行ってください。注)この式は、真空ラインで適用できる目安の式であり、正圧ラインでは、適用できません。尚、正圧ラインでの算出の場合は、以下の式にあてはめてください。

■MPa単位 $P_1 > 1.89P_2$

$$Q = 113 \times S \times P_1 \left(S = \frac{Q}{113 \times P_1} \right)$$

■ kgf/cm^2 単位 $P_1 > 1.89P_2$

$$Q = 11.1 \times S \times P_1 \left(S = \frac{Q}{11.1 \times P_1} \right)$$

P_1 : 一次側絶対圧力
 P_2 : 二次側絶対圧力

▲注意 4. 真空フィルタ選定上のご注意

- 真空用フィルタには、真空破壊用の正圧を絶対に印加しないでください。防爆構造ではありません。また、耐圧性が低いため本体の破損により、人体への負傷の危険性があります。

▲注意 5. 真空機器使用条件上のご注意

- バルブを作動させる場合は、漏洩電流が1mA以下であることを確認してください。漏洩電流による誤作動の原因となる危険性があります。
- 真空発生器、真空ポンプユニットの真空回路側に常時0.1MPa以上の圧力が加わる使用方はしないでください。真空機器は、防爆構造ではありませんので、本体破損の原因となる危険性があります。
- 真空回路にて1台のエジェクタに2個以上のパッドを配管した場合、1個のパッドが吸着不良(漏れ)を起こすと他のパッドは、真空圧力の低下によりワークが離脱する危険性があります。
- エジェクタの排気ポートを塞ぐ、または排気抵抗が上がるような使い方はしないでください。真空が発生しない、または真空圧力の低下の原因となります。

真空用機器の選定方法

真空機器の用語一覧

用語	内容
真空エジェクタ	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。
真空ポンプ	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。
エジェクタ式真空発生器	ノズル、ディフューザの構成からなる真空発生器。
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合せ、吸入流量を大きくした真空エジェクタ。
リングブロー式真空発生器	2個のノズルから構成され、そのノズル間の隙間からエアを供給する形態の真空発生器。 (粒体、粉体、繊維などの小さく不定形のワークを空気で搬送させる用途に使用)
ノズル径	真空エジェクタの円形ノズル最小断面横部の直径。
供給圧力	真空エジェクタの供給口に加える空気の圧力。
定格圧力	定められた条件の下で性能を保証でき、設計及び使用上の基準となる圧力。
到達真空度	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。
大気圧換算到達真空度	到達真空度(ゲージ圧)は、測定時の気圧により数値に相違が発生することから、到達真空度を補正した数値。 (大気圧換算値) $\text{hPa} = (\text{ゲージ圧}) \text{hPa} \times 1013 \text{hPa} / (\text{測定時気圧}) \text{hPa}$
吸入流量	真空エジェクタが吸込む空気の流量。
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。
真空特性	ノズル径、到達真空度、吸入流量、消費流量などの真空性能を示した真空パラメータ。
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。
最大吸入流量特性	真空エジェクタの供給圧力と最大の吸入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。
吸入流量－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入流量と真空圧力の関係を表す特性。
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。
破壊流量調整弁	破壊エアの流量を調整する絞り弁。
リリース圧力調整弁	真空破壊エアの流量制御に対し、真空破壊における圧力を調整、制御する機構。
大気圧破壊弁	真空を遮断させた時、大気圧を導入させる弁。
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。
エアタイマ真空破壊バルブ	真空破壊用電磁弁の代わりにタイマシリンダのスピードコントローラなどの機械式に真空破壊吐出時間を調整するバルブ。基本的には、真空発生用バルブの真空発生が遮断された直後から真空破壊エアは吐出され、破壊時間調整ノードでその吐出時間を調整する。
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。
応答時間	真空発生用、真空破壊用バルブに通電、または遮断させてから真空ポート側圧力が基準圧力に変化するまでの時間。
吸着パッド	吸着を行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。吸着面にせん断力を生じる。
水平吊り	吸着パッドの吸着面を水平にした吊り方。
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。
パッド径	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	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。
理論吊上げ力	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。
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。
サイレンサ(消音器)	排気ポートから排出されるエアの騒音を低減させる機器。
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。

真空ポンプ

真空計

真空ハンド

真空関連機器

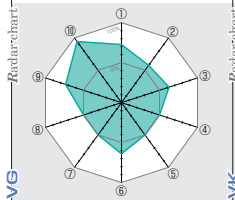
価格表

技術資料

真空発生器 総合タイプ・真空ユニットの選定一覧早見表

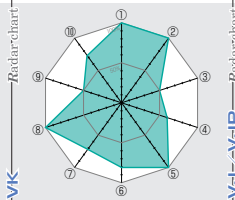
基本性能重視タイプ。

VG タイプ ・ P.96



使用目的に合わせた機種選定が可能。
バリエーション豊富なモジュールタイプ。

VK タイプ ・ P.108

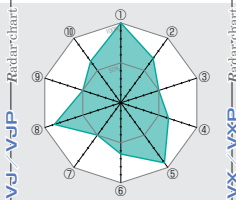


破壊圧力・流量を最適にする
調整機能付真空ユニット。

VJ タイプ ・ P.152

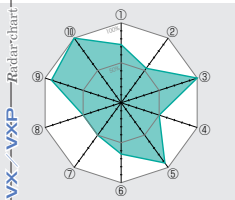


VJJP タイプ ・ P.318

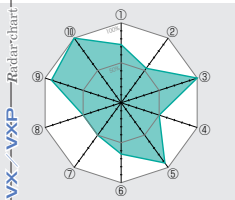


真空システムのハイサイクル化を実現。小型ワークに
適した小型・軽量・高速応答真空ユニット。

VX タイプ ・ P.178



VXJP タイプ ・ P.338



New Line Up

※レーダーチャート内の①～⑩の項目につきましては、右の通りとなります。 ①：真空特性 ②：メンテナンス性 ③：外観仕様 ④：フィルタ表面積

33

<p>Step 1 真空特性選択数</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>少ない ← 多い</p>	<p>Step 2 真空応答速度</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>遅い ← 速い</p>	<p>Step 3 破壊応答速度</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>遅い ← 速い</p>	<p>Step 4 破壊流量</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>小 ← 大</p>
<p>Step 5 真空スイッチバリエーション</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>少ない ← 多い</p>	<p>Step 6 消費電力</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>多い ← 少ない</p>	<p>Step 7 システム選択数</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>少ない ← 多い</p>	<p>Step 8 フィルタ面積</p> <p><input type="checkbox"/> VG</p> <p><input type="checkbox"/> VK</p> <p><input type="checkbox"/> VJ</p> <p><input type="checkbox"/> VX</p> <p><input type="checkbox"/> VZ</p> <p><input type="checkbox"/> VQ</p> <p><input type="checkbox"/> VN</p> <p>小 ← 大</p>

グラフの見方

お客様が必要とする真空発生器 総合タイプの性能を上のグラフ(Step 1～Step 8)よりお選び頂き、タイプ名左の□に✓印をお付けください。✓印が最も多く付いたタイプがお客様の装置に適しております。またグラフの詳細は、右ページをご覧ください。

エジェクタシステム対応ユニットと真空ポンプシステム対応ユニットを用意。

真空破壊時間を大幅に短縮。小型ワークに最適なマニホール専用真空ユニット。

VZ タイプ ・ P.246
VZP タイプ P.378



大流量を要する、大型ワーク・多リークワークに最適な真空ユニット。

VG タイプ ・ P.212
VQP タイプ ・ P.366

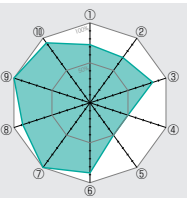


チップマウンタ、ハンドラーなどの半導体関連装置に最適な真空ユニット。

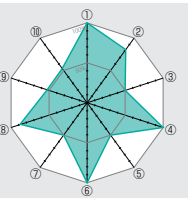
VN タイプ ・ P.272
VNP タイプ ・ P.394



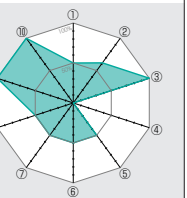
VZ ~ VZP



VG ~ VQP



VN ~ VNP



⑤：システム選定 ⑥：ソレノイド仕様 ⑦：真空スイッチバリエーション ⑧：破壊流量 ⑨：破壊応答速度 ⑩：真空応答速度

タイプ	VG	VK	VJ	VJP	VX	VXP	VZ	VZP	VQ	VQP	VN	VNP
真空特性	H：高真空中流量タイプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	L：中真空中流量タイプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	E：高真空少流量タイプ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	D：2段ノズルタイプ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	T：ツインノズルタイプ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	04：φ0.4mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	05：φ0.5mm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	06：φ0.6mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	07：φ0.7mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10：φ1.0mm	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12：φ1.2mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
15：φ1.5mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20：φ2.0mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
真空入力スイッチ	ディスプレイ内蔵タイプ	-	4種類	2種類	2種類	2種類	2種類	1種類	-	-	-	-
	ディスプレイ付連成圧タイプ	-	-	-	-	-	2種類	-	-	-	-	-
インターロック仕様	スイッチのみタイプ	3種類	-	-	-	1種類	3種類	-	-	-	1種類	-
	メカ式真空スイッチ	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
定格電圧/消費電力	真空発生用・真空破壊用/バルブ	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	○
	DC24V/1.2W, AC100V/1.5VA	DC24V/0.8W, AC100V/1VA	DC24V/1.2W, AC100V/1.5VA	DC24V/1.2W, AC100V/1.5VA	DC24V/1.2W, AC100V/1.5VA	DC24V/0.55W, AC100V/1VA	-	-	-	-	-	-
システム設定	エジェクタシステム対応ユニット (機種組合せ数)	○ (8)	○ (96)	○ (48)	○	○ (48)	○	○ (8)	○ (24)	○	○ (6)	-
	真空ポンプシステム対応ユニット (機種組合せ数)	-	-	-	○ (24)	-	○ (24)	-	○ (4)	-	○ (12)	○ (6)
フット	表面積 (cm ²)	11.3	11.3	11.3	5.02	7.06	15.08	-	-	-	-	
	塵埃貯え可能容積 (cm ³)	1.4	3.1	3.5	0.7	0.6	6.9	-	-	-	-	
外形仕様	外観寸法(幅(厚さ)×縦×横) (mm) (°)	20×62.1×93.6	16×75.3×124.5	20×67×139.2	10.5×61.5×115.5	10.5×70.4×119.8 (1連時)	31.5×80×120	10.3×53.9×82.9	-	-	-	
	質量 (max) (g) (°)	128	170	175.5	84	95 (1連時)	420	58	-	-		
オプション仕様	ノズル交換	△ (*2)	○	○	○	△ (*2)	○	○	○	△ (*2)		
	フィルタエレメント交換	○	○	○	○	△ (*2)	○	○	○	○		
	マニホールドへの着脱	-	○ (*4)	△ (*4)	○ (*4)	○ (*4)	△ (*4)	-	-	○ (*4)		
その他 特記事項	エアタイプ式真空破壊バルブも用意。(*2) 真空破壊回路にリリーフ機能付き。(*3) DINレール取付タイプも用意。真空ポンプシステム対応ユニットに3ポート仕様を用意。(*4) 大気破壊弁搭載により、真空破壊時間を大幅に短縮。(*5) 真空から大気圧に至るまでの所要時間(真空破壊時間)を大幅に短縮。(*6) 真空から大気圧に至るまでの所要時間(真空破壊時間)を大幅に短縮。(*7) 大気破壊弁搭載により、真空破壊時間を大幅に短縮。(*8) 従来の流量調整に加えて、外部レギュレータにより圧力調整が可能になり、真空破壊エアの微調整が容易になりました。(*9) シングルノズルタイプ：オールドクスの総合タイプ大流量真空発生器。2段ノズルタイプ：吸込流量が、従来のシングルノズルタイプと比べ約40%アップ。ツインノズルタイプ：消費流量を大幅に節約。(*10) 従来の流量調整に加えて、外部レギュレータにより圧力調整が可能になり、真空破壊エアの微調整が容易になりました。(*11) タイプ別の商品には、「銅系金属不使用」「低温度オン対策」を必要とする分野向けに、オプションにて対応可能です。											

*1. 外形仕様寸法と質量は、単体タイプでの比較となります。 *2. 各ユニット分解後、ノズルを交換 *3. 真空ポートのチューブを外した後、フィルタエレメントを交換 *4. 固定ネジ：2本 *5. 固定ネジ：6本 *6. 固定ネジ：1本 *7. 機械式のエアフローと破壊エアの調整が可能。 *8. 余剰真空破壊圧力を逃がす機能付き。 *9. 真空から大気圧に至るまでの所要時間(真空破壊時間)を大幅に短縮。 *10. 大気破壊弁搭載により、真空破壊時間を大幅に短縮。 *11. シングルノズルタイプ：オールドクスの総合タイプ大流量真空発生器。2段ノズルタイプ：吸込流量が、従来のシングルノズルタイプと比べ約40%アップ。ツインノズルタイプ：消費流量を大幅に節約。 *12. 従来の流量調整に加えて、外部レギュレータにより圧力調整が可能になり、真空破壊エアの微調整が容易になりました。 *13. タイプ別の商品には、「銅系金属不使用」「低温度オン対策」を必要とする分野向けに、オプションにて対応可能です。

真空ポンプシステム対応ユニット