

# VACUUM PUMPS 真空ポンプ —概要—

CADデータフォルダ名: 52\_Sanitary\_Vacuum\_Tanks

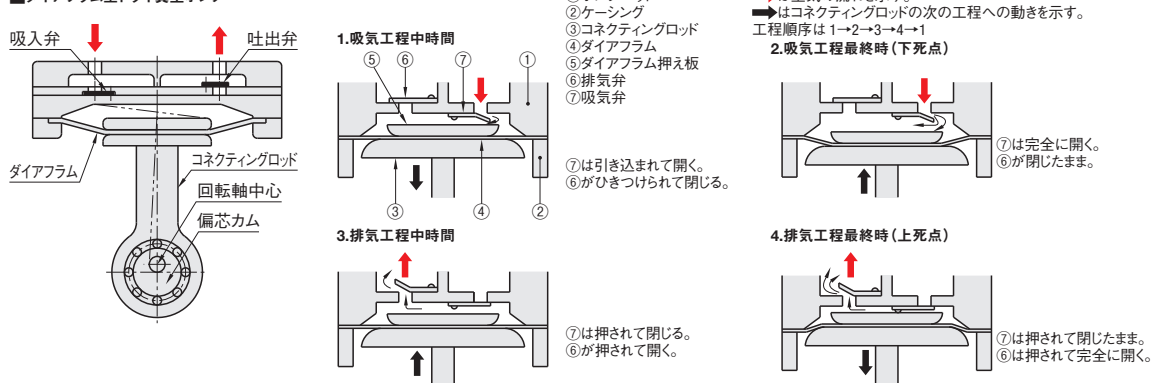
■特長: ゴムの薄膜(ダイアフラム)の往復運動を利用して排気を行う真空ポンプです。接ガス部には、油・水などは使用していないドライ真空ポンプです。全ての機種にサーマルプロテクターを内蔵し、安全面も配慮しました。シンプル構造でメンテナンスも容易です。

## ■単位換算表

From	To	Pa (N/m <sup>2</sup> )	Torr (mmHg)	atm	mbar	psi (bf/in <sup>2</sup> )	kgf/cm <sup>2</sup>	mH <sub>2</sub> O (15°)
1 Pa (N/m <sup>2</sup> )		1	7.5×10 <sup>-3</sup>	9.87×10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-2</sup>	1.45×10 <sup>-4</sup>	1.02×10 <sup>-5</sup>	1.02×10 <sup>-4</sup>
1 Torr (mmHg)		133.32	1	1.316×10 <sup>-3</sup>	1.33	1.93×10 <sup>-2</sup>	1.359×10 <sup>-3</sup>	1.36×10 <sup>-2</sup>
1 atm		1.013×10 <sup>5</sup>	760	1	1.013×10 <sup>3</sup>	14.696	1.033	10.34
1 mbar		100	0.75	9.87×10 <sup>-4</sup>	1	1.45×10 <sup>-2</sup>	1.02×10 <sup>-3</sup>	10.206×10 <sup>-3</sup>
1 psi (bf/in <sup>2</sup> )		6.89×10 <sup>3</sup>	51.71	6.8×10 <sup>-2</sup>	68.9	1	7.031×10 <sup>-2</sup>	0.703
1 kgf/cm <sup>2</sup>		9.8×10 <sup>4</sup>	735.56	0.968	9.81×10 <sup>2</sup>	14.223	1	10
1 mH <sub>2</sub> O		9.8×10 <sup>3</sup>	73.49	9.68×10 <sup>-2</sup>	98	1.421	0.1	1

## ■動作原理

### ■ダイアフラム型ドライ真空ポンプ



## ■ポンプ選定方法

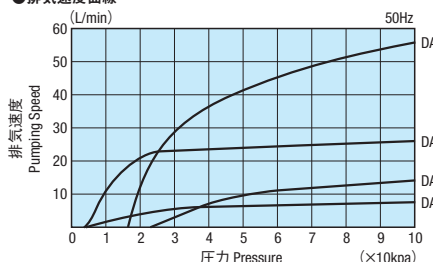
### 1.排気時間と排気速度の計算式

$$t = \frac{V}{S} \times 2.303 \log \frac{P_1}{P_2}$$

t: 排気時間 (min)  
to: 合計排気時間 (min)  
V: タンク容積 (ℓ)  
S: ボンプ排気速度 (L/min)  
P1: 初期圧力 (Pa)  
P2: 最終圧力 (Pa)

$$t_o = t_1 + t_2 + t_3 + \dots$$

### ●排気速度曲線



### ●実際の計算例

(例1) 25リットルの容器を、大気圧 (101,324Pa) から10,000Paまで10分で減圧したい場合

$$S = \frac{V(25)}{t(10)} \times 2.303 \log \frac{P_1(101,324)}{P_2(10,000)} = 5.79 \text{ L/min (at 1Pa)}$$

10,000Paで5.79L/min以上の排気速度が必要なので、DAPMP6が必要。  
ただし、配管コンダクタンスや漏れ等を考慮して、実際には安全率を見込んで選定ください。

(例2) 10リットルの容器を、大気圧 (101,324Pa) から40,000Paまで減圧するのに必要な時間  
ポンプはDAPMP12を使用する。

1: 101,324Pa → 80,000Pa S<sub>1</sub>=12L/min t<sub>1</sub>=10/12×2.303log(101,324/80,000)≒0.2  
2: 80,000Pa → 60,000Pa S<sub>2</sub>=11L/min t<sub>2</sub>=10/11×2.303log(80,000/60,000)≒0.26  
3: 60,000Pa → 40,000Pa S<sub>3</sub>=6L/min t<sub>3</sub>=10/6×2.303log(60,000/40,000)≒0.68  
合計: to=1.14min

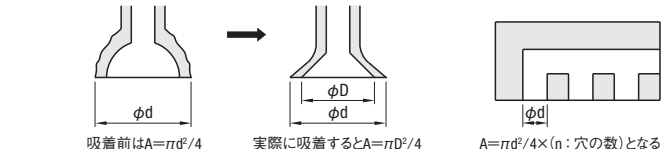
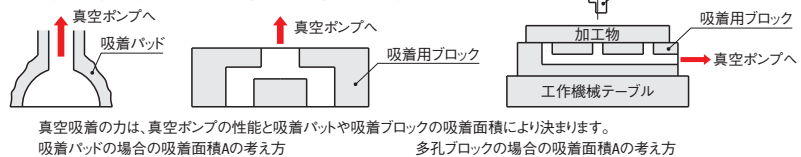
### 2.真空により吸着吸引する場合の計算式

#### ●真空吸着

真空吸着とは、真空と大気圧との差圧を利用して、物体を真空側に吸い付ける事です。大気圧は1kg/cm<sup>2</sup>です。したがって差圧による力は、絶対真空(真空圧力0)の場合は1kg/cm<sup>2</sup>、真空圧力50662Pa(1/2気圧)の場合は0.5kg/cm<sup>2</sup>となります。

#### ●実際の吸着

実際に吸着する際は、一般的に吸着パッド、吸着ブロックが使用されます。



#### ●実際の計算式

$$W = \frac{(101,324 - P)}{101,324} \times A \times T$$

W: 理論的吸着力 (kg)  
P: 吸着パッドの圧力 (Pa)  
A: 吸着パッドの面積 (cm<sup>2</sup>)  
T: 大気圧による力 (1kg/cm<sup>2</sup>)

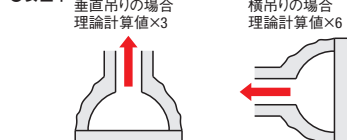
#### ●実際の計算例

(例) 0.5kgのワークを垂直吊りする場合、吸着パッドの面積は? 吸着パッドの圧力を40,000Paとする。

$$A = \frac{(101,324 \times W)}{(101,324 - P) \times T} = \frac{(101,324 \times 0.5)}{(101,324 - 40,000) \times 1} = 0.83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

垂直吊りなので、0.83×3=2.69cm<sup>2</sup>

#### ●安全率



# VACUUM PUMPS 真空ポンプ —ダイアフラム型—

Type	材質				
	本体	ポンプヘッド	ダイアフラム	ヘッドガasket	バルブ
DAPMP	SUS304	ADC	エチレンゴム (EPDM)		ふっ素ゴム (FPM)

No.6 注意記号ラベル(高温)  
No.12 注意記号ラベル(高温)

① 吸気口 Rc1/8タップ  
② 排気口 Rc1/8タップ  
③ 注意記号ラベル(感電)  
④ コンデンサケース  
⑤ 注意記号ラベル(感電)  
⑥ コンデンサケース  
⑦ 4-M4タップ  
⑧ 4-M3タップ  
⑨ 4-M4ネジ (EARTH取付)  
⑩ 中間スイッチ付電源コード(約2m)

① 吸気口 Rc1/8タップ  
② 排気口 Rc1/8タップ  
③ 注意記号ラベル(感電)  
④ コンデンサケース  
⑤ 注意記号ラベル(感電)  
⑥ コンデンサケース  
⑦ 4-M4タップ  
⑧ 4-M3タップ  
⑨ 4-M4ネジ (EARTH取付)  
⑩ 中間スイッチ付電源コード(約2m)

① 吸気口 Rc1/8タップ  
② 排気口 Rc1/8タップ  
③ 注意記号ラベル(感電)  
④ コンデンサケース  
⑤ 注意記号ラベル(感電)  
⑥ コンデンサケース  
⑦ 4-M4タップ  
⑧ 4-M3タップ  
⑨ 4-M4ネジ (EARTH取付)  
⑩ 中間スイッチ付電源コード(約2m)

① 吸気口 Rc1/8タップ  
② 排気口 Rc1/8タップ  
③ 注意記号ラベル(感電)  
④ コンデンサケース  
⑤ 注意記号ラベル(感電)  
⑥ コンデンサケース  
⑦ 4-M4タップ  
⑧ 4-M3タップ  
⑨ 4-M4ネジ (EARTH取付)  
⑩ 中間スイッチ付電源コード(約2m)

① 吸気口 Rc1/8タップ  
② 排気口 Rc1/8タップ  
③ 注意記号ラベル(感電)  
④ コンデンサケース  
⑤ 注意記号ラベル(感電)  
⑥ コンデンサケース  
⑦ 4-M4タップ  
⑧ 4-M3タップ  
⑨ 4-M4ネジ (EARTH取付)  
⑩ 中間スイッチ付電源コード(約2m)

型式	実効排気速度 L/min	到達圧力 Pa	使用電動機	全負荷電流 A	質量 (kg)	吸・排気口径 (mm)	使用雰囲気温度範囲 °C	¥基準単価 1~2コ	¥スライド単価 3~4コ
DAPMP	6/7 (50/60Hz)	6.65×10 <sup>3</sup>	1φ、100V、10W	0.5 (50/60Hz)	1.9	Rc1/8	0~40	20,400	19,500
	12/14 (50/60Hz)	24×10 <sup>3</sup>	4P、condenser run					21,200	20,000

①到達圧力とは絶対圧力を表わします。  
②公差・取付け穴情報  
ベース部構成部品の組合せにより、M3ネジ及びM4ネジ位置寸法が公差範囲内でバラツキが生じます。本ポンプを取付ける場合は、長穴加工をお勧めします。長穴加工例は、P159 WLM3または4を参照ください。

Type	材質				
	本体	ダイアフラム	ヘッドガasket	エアフィルタ	吸着弁弁
DAMP	SUS304	剛性ゴム (NBR)		発泡ウレタン	SUSハネ材

DAPMP20はホースニップルは注意記号ラベル側に2つ付きます。写真もしくはCADもご参照ください。

型式	実効排気速度 L/min	到達圧力 Pa	使用電動機	全負荷電流 A	質量 (kg)	吸・排気口径	使用雰囲気温度範囲 °C	¥基準単価 1~2コ	¥スライド単価 3~4コ
DAMP	20/24 (50/60Hz)	5.33×10 <sup>3</sup>	単相、100V、60W、4P、condenser run	1.6	7.2	O.D.φ9×I.D.φ5 (Rc1/4)	7~40	77,000	75,000
	40/46 (50/60Hz)	19.9×10 <sup>3</sup>						80,000	78,000

●排気速度曲線

① 注意  
・ポンプ停止後に再起動する場合、ポンプ内が真空状態ですと再起動しない場合があります。ポンプ内を大気圧に戻せば再起動いたします。  
・吸入気体に水分、ゴミ、腐食性ガスなどが混入する場合は、それらを取り除く必要があります。

② Order 注文例  
DAPMP6  
DAMP40

③ Delivery 出荷日  
在庫品 翌日出荷  
P.133  
ご希望によりPM6:00迄、当日出荷受付致します。

④ 数量区分  
標準対応 個別対応  
数量 1~4 5~  
出荷日 通常 お見積り  
⑤ 表示数量超えはWOSにてご確認ください。

52 サニタリー管  
真空ポンプ・タンク