

ABSORPTION COMPONENTS GUIDE

# 吸着部品 概要

## ■吸着パッドの材質特性

使用環境、条件、雰囲気、導電性、ワークの材質や特性より、適切なパッド材質を選定します。

<材質特性表 一覧>

パッド材質	ゴム系					スポンジ系
	ニトリルゴム	シリコンゴム	導電性シリコンゴム	フッ素ゴム	フロロシリコンゴム	
用途	段ボール ベニヤ板 金属プレート その他一般	半導体 成型品取出し 薄物 食品関連		薬品性雰囲気 高温環境	成型品取出し	凹凸
色	黒	白*	黒	グレー	淡褐色	黒
高温使用限界温度	110℃	180℃	180℃	230℃	180℃	80℃
低温使用限界温度	-30℃	-40℃	-40℃	-10℃	-50℃	-45℃
耐候性	△	○	○	○	○	○
耐オゾン性	×	○	○	○	○	○
耐油/ 耐溶剤性	ガソリン・軽油	○	△	○	△	×
	ベンゼン・トルエン	×	△	△	△	△
	アルコール	○	○	△	○	△
	エーテル	×	×	×	×	×
	ケトン	×	○	○	×	×
耐酸/ 耐アルカリ性	水	○	○	○	○	○
	有機酸	×	○	△	○	×
	アルカリ性	○	○	○	○	○

○：最適 ほとんど影響がない      ○：適 若干の影響はあるが、条件により使用に耐えられる  
 △：可 なるべくならば使用しないほうが良い      ×：不適 著しい影響があり、使用に適さない  
 \*：一部商品は黒、半透明、スカイブルーがあります  
 (ご注意)上記表はあくまで一般的な材質の特性表であり、使用環境等で異なる場合がありますが保証するものではありません。

## ■吸着パッドの推奨取付方法、配管方法

パッドへの衝撃と位置決め		パッドの設置バランス	
<p>パッドに強い衝撃が加わると、変形、亀裂、摩耗が早くなります。パッドのスカートの変形範囲内、もしくは軽く当たる程度に位置決めしてください。特に小型パッドは正確に位置決めをしてください。</p>		<p>吸着パッドはワークに対してバランスよく配置してください。ワークの重心を捉える。ワークからはみ出さない、各パッドに掛かる重さを均等にするなどの対策を講じてください。</p>	
<p>通気性や穴がある吸着面の場合</p>		<p>②ワークが落下して危険と考えられる場合には、落下防止用ガイドなどを設置し、安全対策を講じてください。</p>	
<p>ワークにシワがよってしまう場合</p> <p>紙や薄物、ビニールなどの柔らかいワークの場合、吸着力によって変形したり、シワが発生します。パッドの小型化や真空圧力を低めに調整してください。</p>		<p>垂直吊り上げの場合</p> <p>パッドは水平吊り上げ使用を基本設計としています。垂直吊り上げを行う場合は、吸着力の安全率以外にも、ホルダやパッドの強度を考慮してください。また、両側から吸着することを推奨します。</p>	
<p>平らの長いワークの場合</p> <p>基盤やガラス板などは吸着搬送時に、ワーク自重による負荷によって波打つ場合があります。パッド形状、大きさ、配置また移動速度なども考慮し、十分に余裕を持った選定をしてください。</p>		<p>旋回搬送をする場合、速度が加わる場合</p> <p>旋回搬送においてはねじの緩みに注意し、ワークの重心からずれている場合特に注意が必要です。旋回・横移動の場合垂直吊り(8倍)以上の安全率をみてください。</p>	
<p>吸着パッドの複数配置</p> <p>吸着パッド一つに対して一つの真空発生器の配管が理想です。もし、一つの真空発生器から複数のパッドを取り付けた場合で、一つのパッドが外れると他のパッドの真空度が低くなります。落下防止対策を講じてください。</p>		<p>吸着力(真空圧力)の確認</p> <p>真空圧力を確認出来るようにセンサやゲージをつけることを推奨します。吸着状態や異常の感知などの安全対策としても有効です。</p>	

ABSORPTION PADS GUIDE

# 吸着パッド 選定方法

## ■真空機器の選定方法

パッドを選定する上での簡易な選定手順と計算方法を示します。

### ■選定にあたって

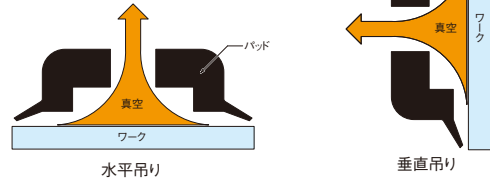
- (1) 吸着面積(パッド面積×個数)と真空圧力から理論吸着(リフト)力を求めます。吊り上げ方法や移動条件、安全率を加味して吸着(リフト)力を算出します。
  - A. 計算式からの算出
  - B. 理論吸着力からの選定方法
- (2) ワークの荷重(質量)とリフト力を比較し、パッド面積を決定します。
- (3) 使用環境、ワークの特徴、形状、材質等より、パッドの形状と材質、パッファ(ストローク)有無を決定します。

### (1) 吸着力の計算

A. 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計算することで算出できます。

$$W = C \times P \times 0.1 \times f$$

W: 吸着力(N)  
 C: パッド面積(cm<sup>2</sup>)  
 P: 真空圧力(-kPa)  
 f: 安全率 水平吊り上げの場合: 1/4以上  
 垂直吊り上げの場合: 1/8以上



※基本吊り上げ方法は、水平吊りとしてください。

B. 理論吸着力からの選定方法：真空パッドの吸着力は下図の表をもとに、下記の計算によって算出できます。

$$\text{吸着力(N)} = \text{理論吸着力(N)} \div f(\text{安全率})$$

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

#### <円形パッドの場合>

パッド径(mm)	0.7	1	1.5	2	3	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40
吸着面積(cm <sup>2</sup> )	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
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
	-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
	-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
	-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
	-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
	-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
	-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
-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	
-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	
-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	

※表には安全率が加味されていません。必ず安全率を加味して吸着力を算出、選定してください。

#### <長円形パッドの場合>

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

## (2) ワークの荷重(質量)とリフト力を比較し、パッド径(面積)の算出

<計算式からの算出方法>

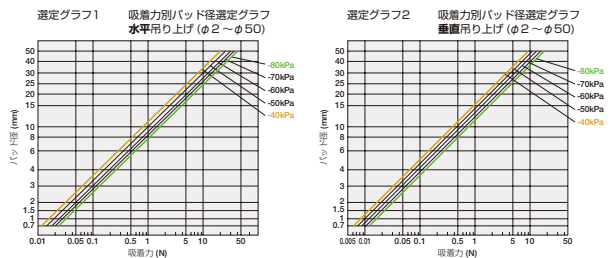
実際に必要な吸着力から、真空パッドの径を算出します。

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

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

<選定グラフからの選定方法>

1個当たりの真空パッドの吸着力より右の表からパッド径を求めます。

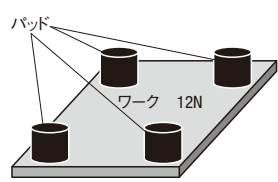


## 計算/選定例: パッド面積の選定

### <条件>

- ・ワーク質量が12N(約1.2kg)
- ・真空圧力: -60kPa
- ・吊り上げ方法: 水平吊り
- \*搬送による加速度は掛からないものとする。

### [イメージ]



バランスよく四隅に一つずつ配置

### <計算式にて算出> 赤丸の中に今回の条件の数値を代入

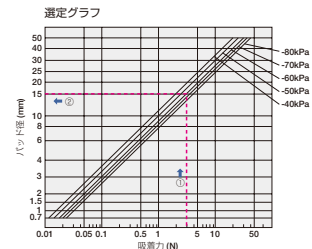
$$D = \sqrt{\frac{4}{3.14} \times \frac{1}{P} \times \frac{W}{n} \times \frac{1}{f} \times 1000}$$

$$\sqrt{\frac{4}{3.14} \times \frac{1}{60} \times \frac{12}{4} \times \frac{1}{4} \times 1000} = 15.96$$

計算式及び選定グラフより最低でもφ20mm以上のパッドの使用を推奨。ただし、搬送による加速度、ワークの状態、材質、環境により異なるため、実際には安全率を更に加味することを推奨。

### <選定グラフから算出>

ワーク12Nをパッド4個で持ち上げるということは、パッド1個あたりは12÷4=3Nの吸着力を必要とすることが分かる。  
 <下図、選定グラフより>①横軸「吸着力(N)」では3Nの位置からスタートして60kPaのラインとの交点までいく。②交点から横向きに移動し縦軸パッド径のぶつかるところが必要なパッド面積となる。つまり、このグラフから読み取るに、15mmより少し大きいパッド面積が必要であることがわかる。



53  
 吸着部品  
 ・継手