

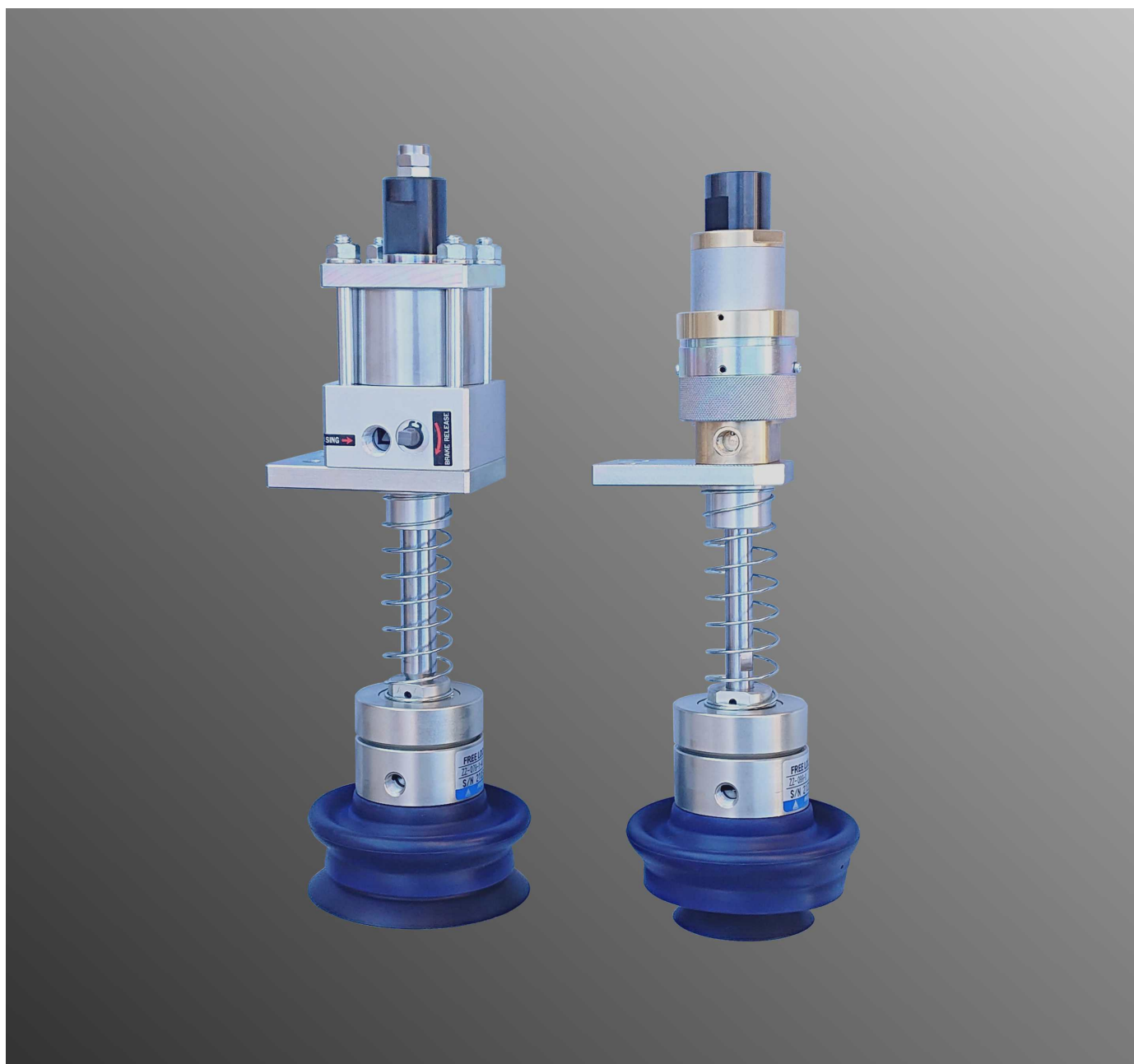


FREE LOCK PAD

ロック機能付き首振り吸着パッド

# フリーロックパッド

ワークを吸着した位置、角度を固定して“そのまま搬送”  
高次元ハンドリングを可能にしたバキュームパッドユニットの「革命児」



ヒロナカ精機株式会社

# ロック機能付き首振り吸着パッド

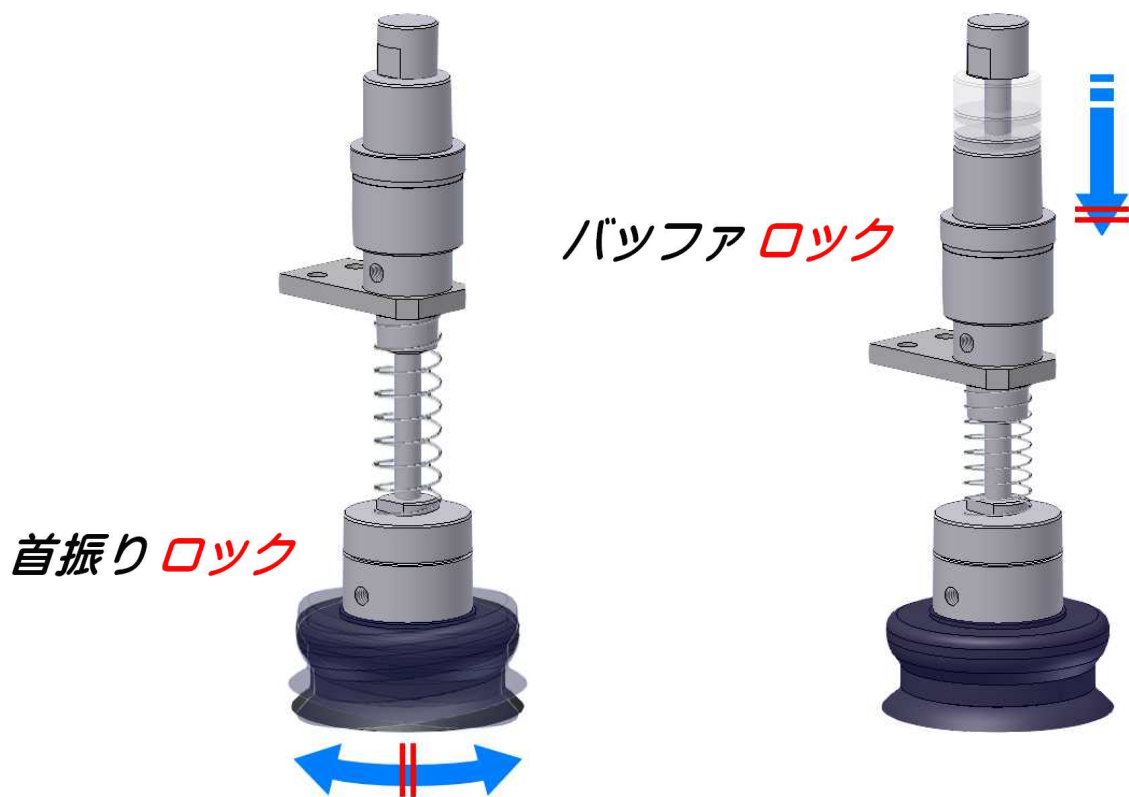
## フリーロックパッド

### 概要

フリーロックパッドはワーク吸着時にワーク面に倣った吸着パッドの角度とバッファの位置を保持したまま次工程への搬送を可能とする高次元マテハン用首振り吸着パッドです。

多品種混合搬送の場合でも各ワークによって吸着パッドの角度、バッファの位置が保持できますので次工程でのワークの設置姿勢精度が向上します。また、ひとつのハンドリングツールで多形状のワークを吸着搬送できますので高品質な“多品種混合マテハンシステム”が構築できます。

首振り角度が固定できる首振りロックタイプとロック機能付きバッファを搭載したユニットタイプがラインアップされています。



### 特長

- 1 吸着パッドがワーク面の傾斜に倣った後、首振り角度がロックできますのでワークの原形を保持した状態で搬送できます。
- 2 ロック機能付きバッファ搭載モデルは、ワークの高さに応じてロックできますので高さの異なる多種のワークに対応したハンドリングを行うことができます。
- 3 ワークの取出し、設置時にワークの形状、姿勢が安定しますので設置スレ、干渉等の破損を防止する高品質な搬送を行うことができます。
- 4 ロック機能付きバッファは吸着位置でロックできますのでストッパーによる衝撃が無く、ワークの脱落、スレの無い素早いハンドリングを行うことができます。
- 5 多形状のワークに対応できますのでワークの追加、装置更新時に柔軟に対応できます。
- 6 供給エア遮断時にロック機構が作動するため、吸着のタイミングと圧縮空気の使用時期が異なります。真空発生装置への影響が少なく、効率的に動力を利用できます。
- 7 一つの3ポートソレノイドバルブで制御できるため、簡単なエア回路で構築できます。

形式表示方法

FLV-1B-12C-S1-K-H

シリーズ名
フリーロックパッド

記号	パッド径
1	φ100
2	φ60

記号	ロック機能付きバフファ
無記号	無し
B	有り

記号	ロッド径
12	φ12
16	φ16

※ロック機能付きバフファが無い場合、ロッドは付属しません

記号	センタリングパネ
無記号	無し
C	有り

記号	真空保持対応
無記号	非対応
H	対応

※バフファ有りモデルのみ選択可

記号	メタルスクレーパー
無記号	無し
K	有り

※ロック機能付きバフファに付属します  
ロッド径φ12のみ選択可  
標準はニトリルゴム製スクレーパー付き

記号	バフファスプリングの種類	
S1	弱	各パネ荷重はP13の技術資料を参照してください
S2	中	
S3	強	

参考 弱：ワークを上から吸着、解放  
中：メタルスクレーパー有り  
強：ワークを横又は下から吸着、解放

※ P11の「形番選定方法」を参照ください。

仕様

ロック機能付き首振りパッド部

作 動 流 体	空気			
ロ ッ ク 開 放 圧 力	0.4MPa~0.7MPa			
耐 圧	1.0MPa			
使 用 温 度 範 囲	-10~60℃			
使 用 湿 度 範 囲	90%以下			
揺 動 角 度	最大 15 度 (±15 度)			
ロ ッ ク ト ル ク	40kg・cm			
耐 振 動	1.9 G以下			
パッド吸着力 (理論値) 注：理論吸着力は静的条件の値ですので実際に使用する場合は水平吊りで1/4、垂直吊りで1/8の安全係数をみてください。	真空度	-66.7kpa	-53.4kpa	-40.0kpa
	サイズ			
	1 型	53.37kgf	42.70kgf	32.02kgf
2 型	19.21kgf	15.37kgf	11.52kgf	
給 油	不要			

ロック機能付きバフファ部

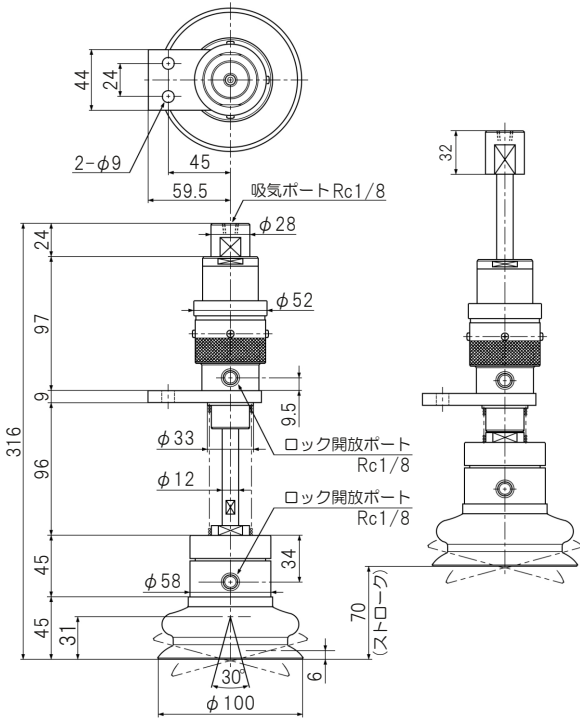
作 動 流 体	空気
ロ ッ ク 開 放 圧 力	0.25MPa~0.7MPa
耐 圧	1.0MPa
使 用 温 度 範 囲	-10~60℃
使 用 速 度	50~500mm/sec
給 油	不要
ロ ッ ク 力	200N (ロッド径φ12, φ16 共通)

質量表

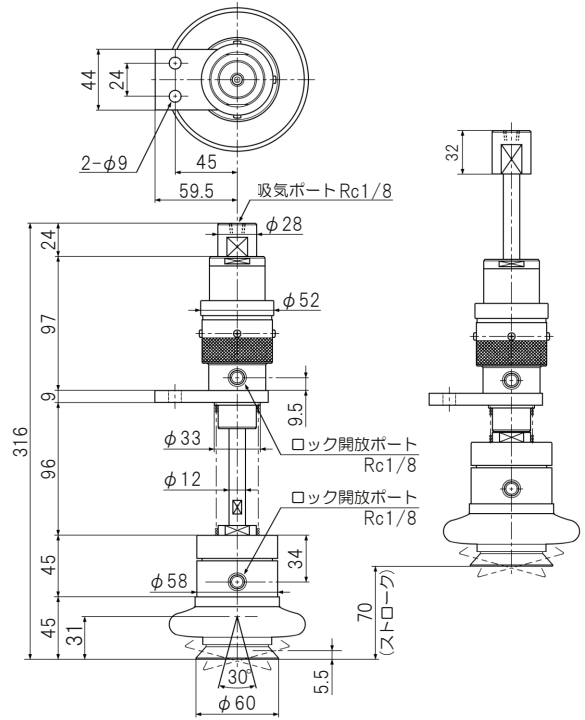
形式	質量	形式	質量	形式	質量	単位
FLV-1B-12 (C)	2.3	FLV-1B-16 (C)	3.2	FLV-1	0.8	kg
FLV-2B-12C		FLV-2B-16C				
FLV-2B-12	2.2	FLV-2B-16	3.1	記号 K, H	0.01	

## 外形寸法図

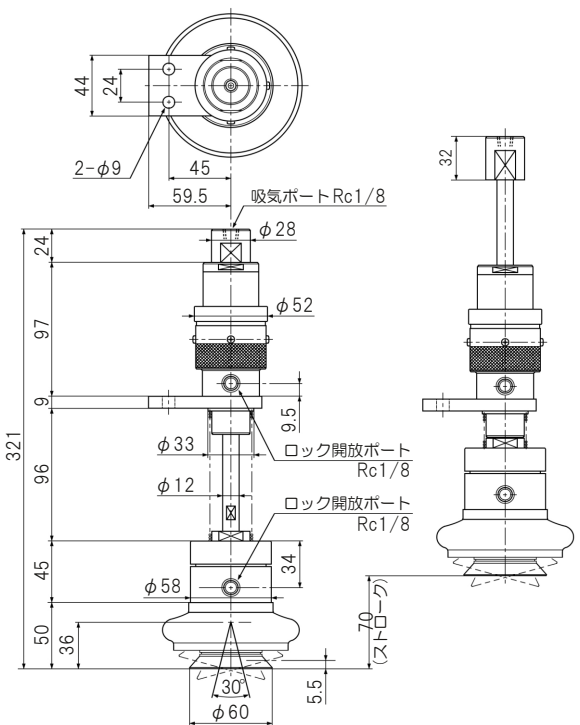
形式：FLV-1B-12-S※  
FLV-1B-12C-S※



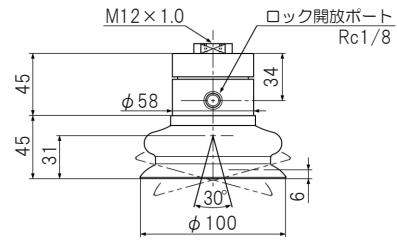
形式：FLV-2B-12-S※



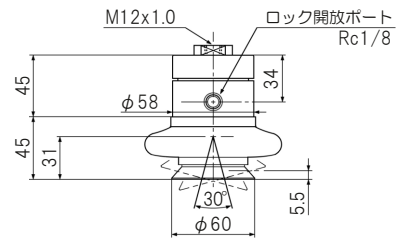
形式：FLV-2B-12C-S※



形式：FLV-1



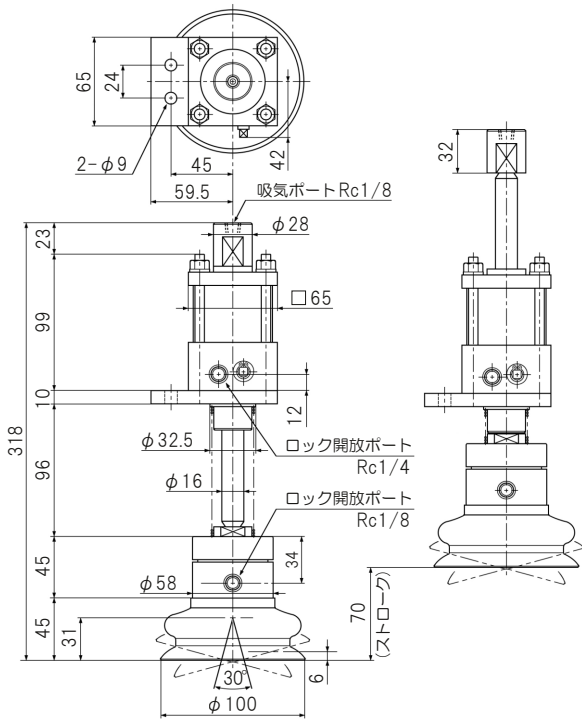
形式：FLV-2



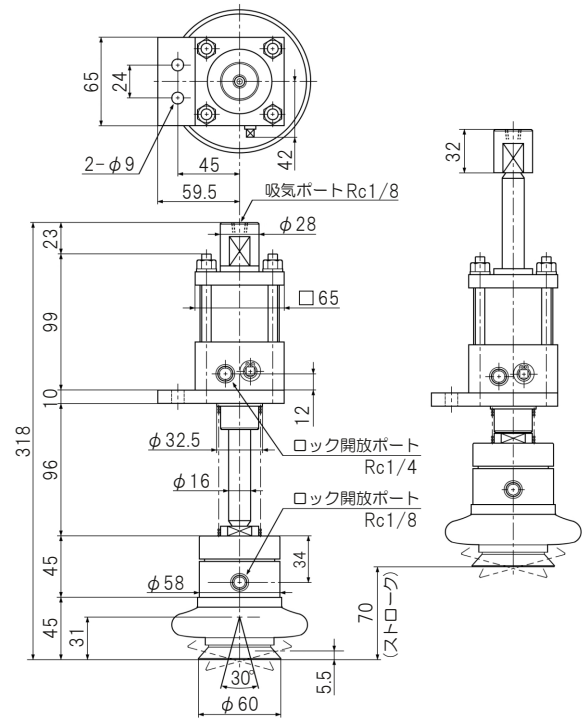
メタルスクレーパー有りも同一寸法です。  
吸着状態のパッド吸着面は自然状態時より約10%寸法が増加します。

外形寸法図

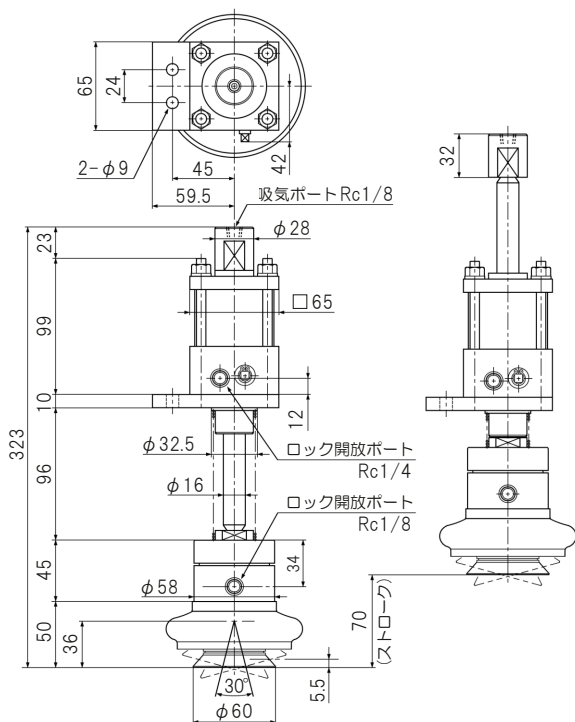
形式：FLV-1B-16-S※  
FLV-1B-16C-S※



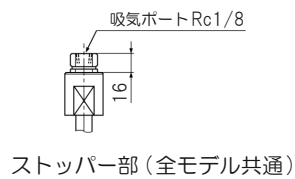
形式：FLV-2B-16-S※



形式：FLV-2B-16C-S※



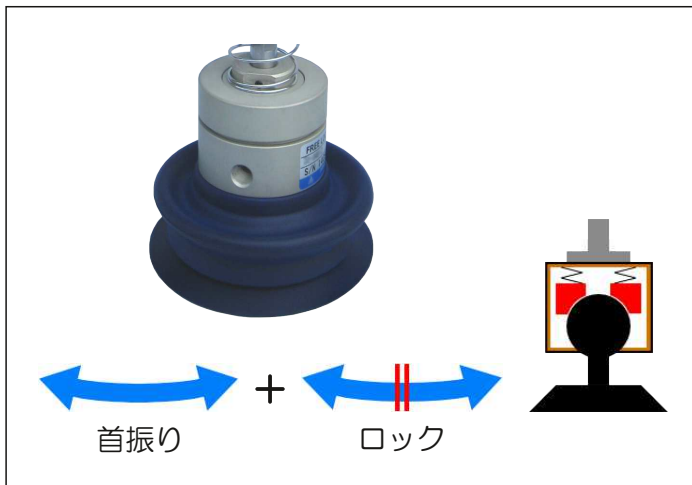
形式：FLV-※※-H



吸着状態のパッド吸着面は自然状態時より約10%寸法が増加します。

## フリーロックパッドの特長

### 【首振りパッド部】



フリーロックパッド

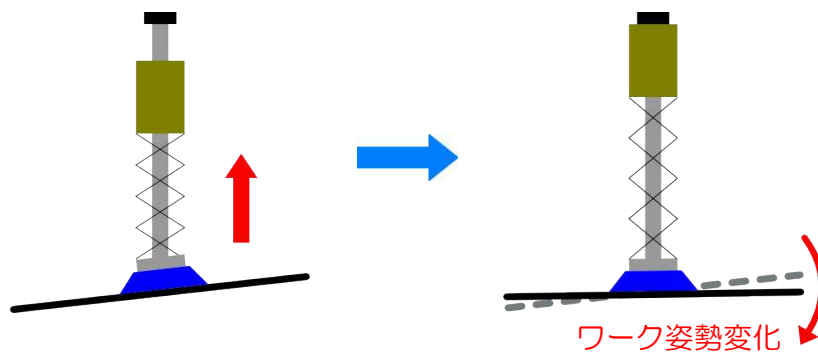


従来品(首振りタイプ)

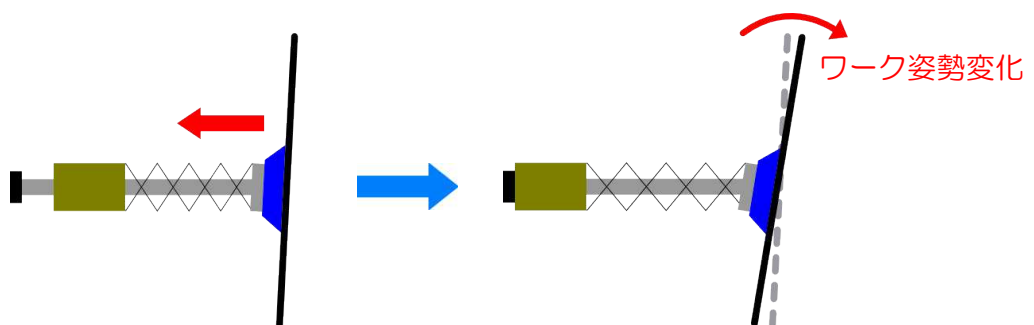
### ＜従来品＞

ワーク面が吸着パッド面に対して傾斜している場合、首振りタイプを使用しますが従来品は吸着後も首振り部が自由であるために“ワークの自重”“たわみ”などの影響によりワーク搬送中のワーク姿勢が変化するためジグ側で補正する必要があります。また、横方向からの吸着はクランプ装置を併用しなければワーク搬送は困難です。

斜めに設置されているワークを吸着して持ち上げると、ワークには水平にバランスをとろうとする力が働き、搬送する時のワーク姿勢が変化します。



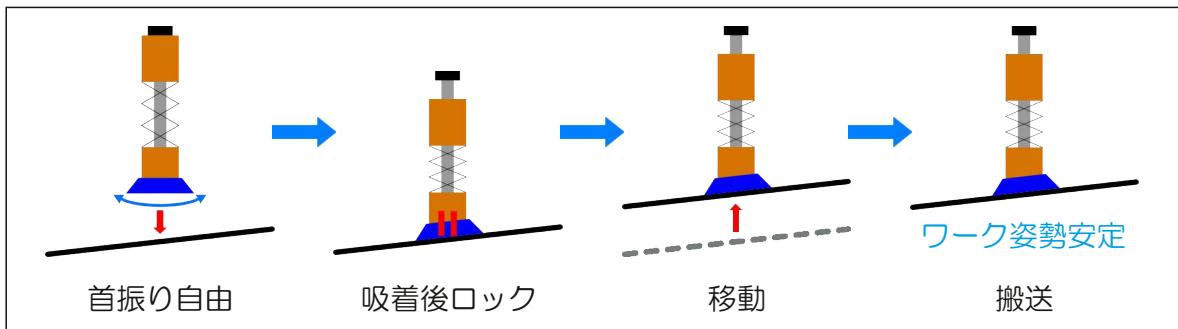
横方向からの吸着搬送もワークの重量により搬送時のワーク姿勢が変化します。



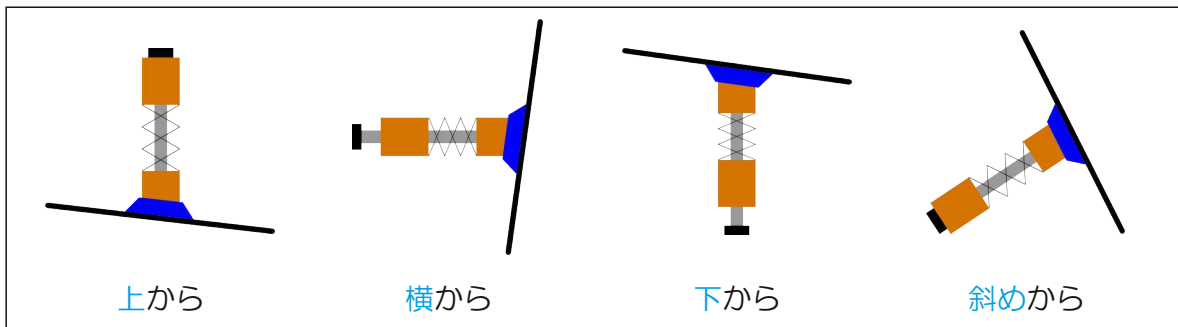
<フリーロックパッド>

フリーロックパッドはワーク面を吸着した後、首振り角度をロックできます。これにより吸着したワークの姿勢を保持しながら搬送できるため、搬送中のワーク姿勢が安定し、次工程でのワークセット精度が向上します。また、首振り角度内のどの位置でもロックが可能なので多種多形状のワークに対応できます。

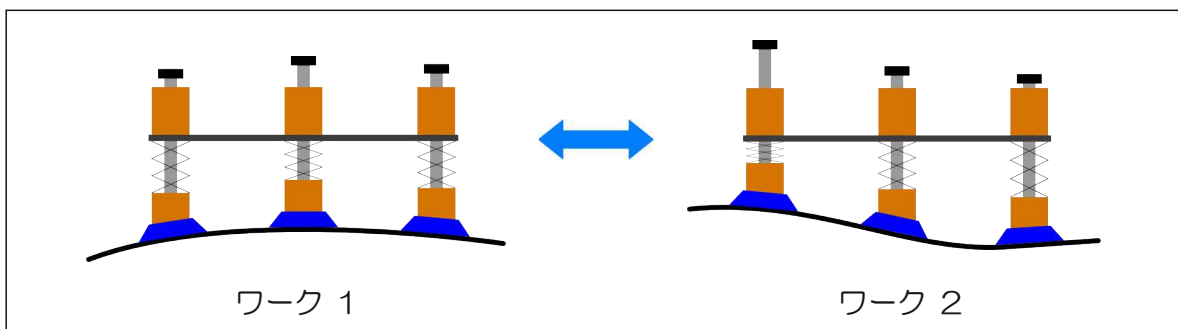
【基本動作】



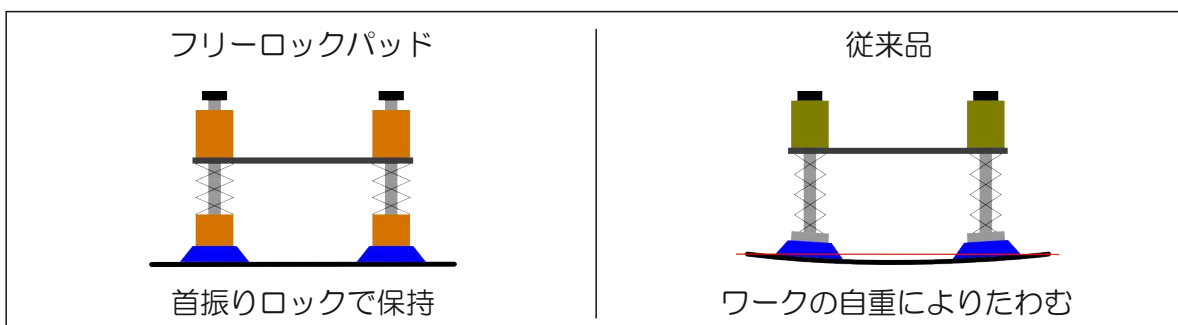
【取付け方向、動作方向】どの方向からの吸着、搬送でも可能です。(P14 注意点を参照)



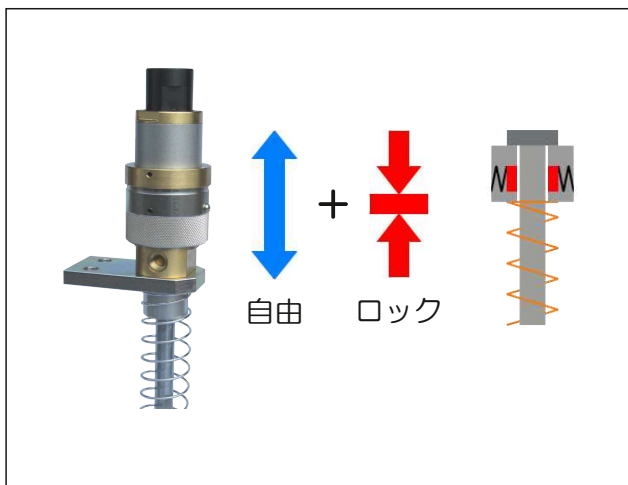
効果 多種多形状のワークを一つの装置で混合搬送できます。(ワーク1、2の混合搬送)



ワークのたわみを防止できるので次工程でのワークセット精度が向上します。



## 【バッファ部】



フリーロックパッド

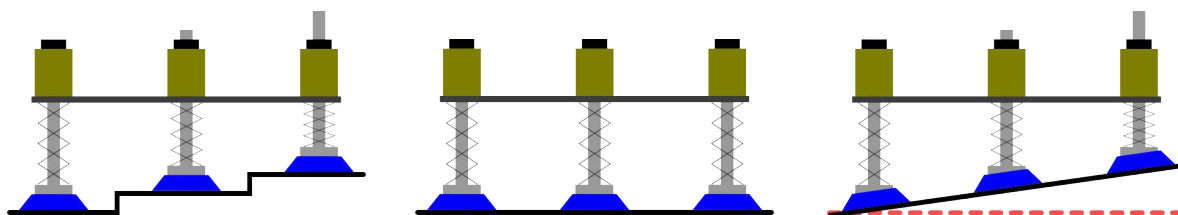


従来品 (バッファ付き)

### 〈従来品〉

ワークの高さにバラツキのある場合や吸着パッドがワークに接触する際の緩衝目的等にバッファ付きを使用します。従来品は吸着時に縮んだバッファをストッパーまで戻さなければ搬送を行えませんので、ストッパーからワーク吸着面までの距離をワークの高さ、形状に合わせた専用のジグが必要でした。また、ワークの脱落、ズレを防止するためにストッパー位置までのバッファ開放動作はゆっくりと戻さなければならず、生産サイクルタイム短縮の弊害となっています。

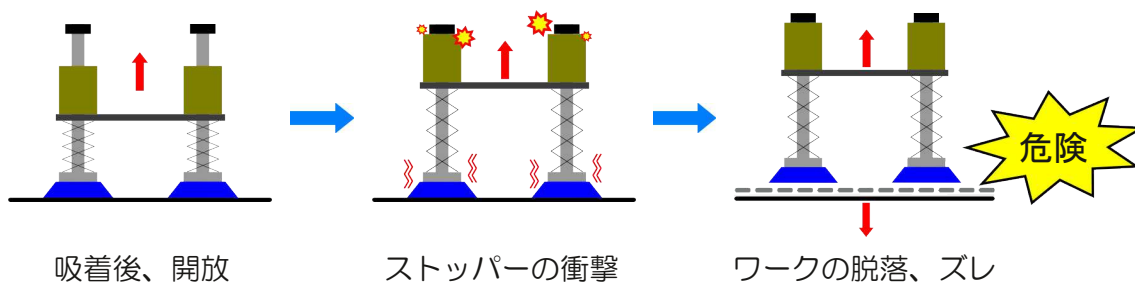
異なる高さ、形状のワークはストッパー位置を変更しなければ搬送できません。



ワークの高さ、形状に合わせた専用のジグが必要

ストッパー位置不適合

### バッファ開放時に出るストッパーの衝撃



吸着後、開放

ストッパーの衝撃

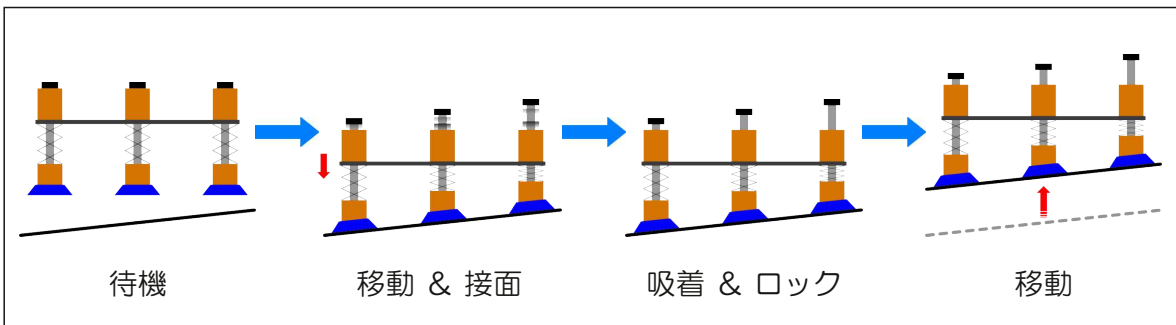
ワークの脱落、ズレ

<フリーロックパッド>

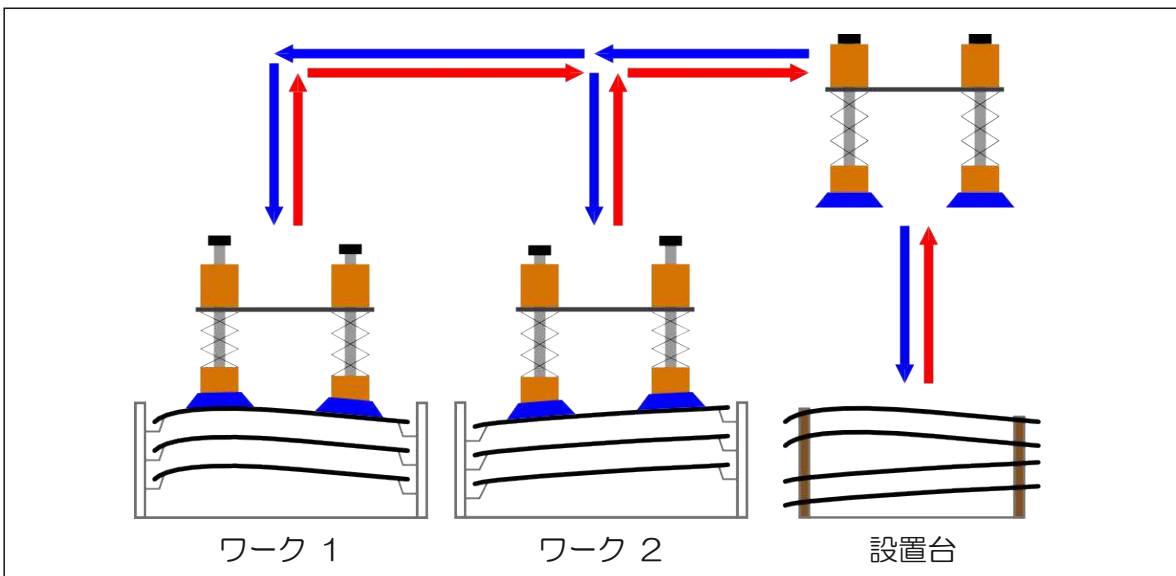
フリーロックパッドのバッファはストローク内の任意の位置でロックできます。ワークの高さによって自動的にそれぞれの高さでバッファをロックできますので、ワークごとのストッパー位置調整の必要がなく、多種多形状のワーク混合ラインに対応するフレキシブルな性能を持ち合わせています。

また、ワーク吸着後にバッファをロックした時点でストッパー開放位置と同じ状態になるため、ストッパーまで戻す開放動作が無くなり、衝撃の無い素早いハンドリングが可能となります。

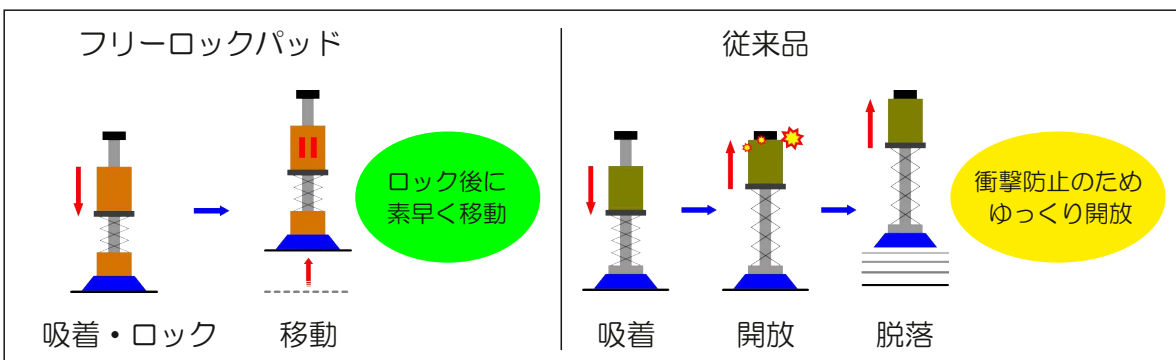
【基本動作】



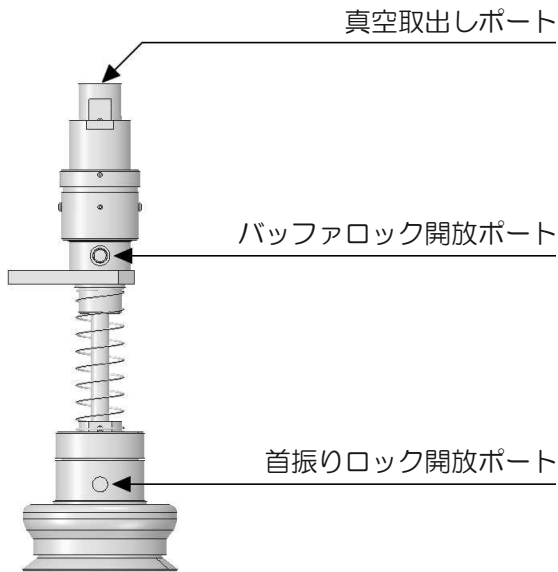
効果 多種多形状のワークを一つの装置で混合搬送できます。(ワーク1、2の混合搬送)



ストローク内の吸着した位置でバッファをロックできるので、ストッパーによる衝撃も無く、素早く始動でき、ワークの脱落、ズレ等を起こしません。



### 使用方法



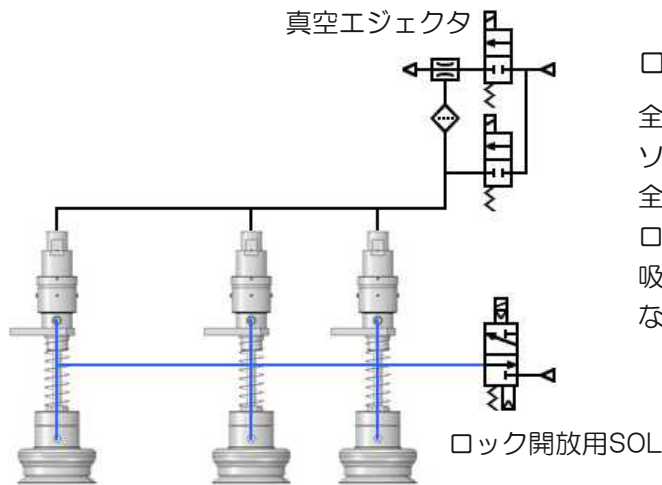
首振りロック及びバッファロックはそれぞれのポートに圧縮エアを供給することで開放し、排気することでロックします。

ワークを吸着する時は首振りロック及びバッファロックは開放した状態で行います。

ワークを吸着して、首振り角度及びバッファストロークが効いた後、首振り及びバッファをロックします。

首振りパッド部のみのご使用の場合は首振り角度が効いた後にロックします。

### 空気配管例

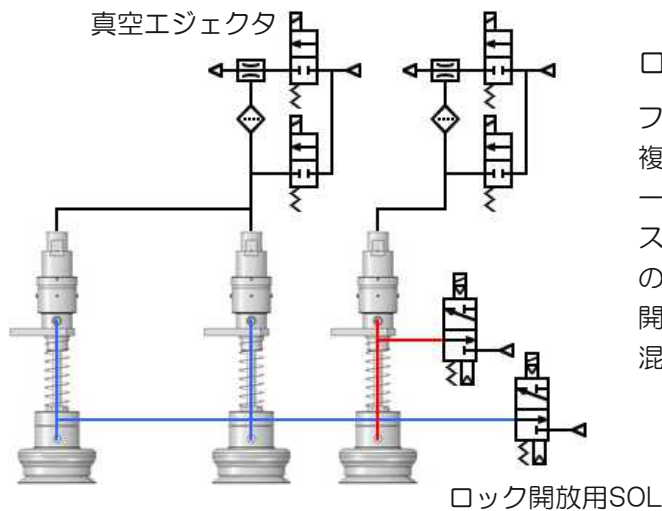


ロック開放用バルブ：1台

全ての首振りロック及びバッファロックを1台のソレノイドバルブで制御する回路です。

全ての首振りロックとバッファロックの開放及びロックは同じタイミングで作動します。

吸着位置が同じワークのハンドリングをシンプルなエア回路で構築できます。



ロック開放用バルブ：複数台

フリーロックパッドの開放用ソレノイドバルブを複数に分けることで、吸着位置の異なるワークを一つのジグでハンドリングできます。

スライド機構、回転機構等と組み合わせ、ワークの種類に対応したフリーロックパッドを選択して開放・ロックを行うことにより、多品種ワークの混合搬送が行えます。

タイミングチャート

○：給気 ×：排気

状態	首振りロック	バッファロック	真空エジェクタ	真空破壊
待機	×	×	×	×
ワーク接面移動開始	○	○	×	×
ワークに接面	○	○	×	×
吸着	○	○	○	×
首振りロック	×	○	○	×
バッファロック	×	×	○	×
移動・搬送・セット	×	×	○	×
吸着OFF	×	×	×	×
真空破壊	×	×	×	○
待機位置に移動	×	×	×	×
※首振り開放	○	×	×	×
※バッファ開放	×	○	×	×
待機	×	×	×	×

※ 首振りロック及びバッファロックを一つのソレノイドバルブで開放する場合は、待機位置に戻った時に開放動作（原点復帰）を1作動行うことを推奨します。

形式選定方法

① パッド径

ワークの重量、形状、吸着位置等により、パッドの個数及びパッドの径を決定します。吸着方向、移動加速度、風圧等を十分に考慮の上、更に安全率を考慮したリフト力を確保の上、パッドの個数と径を決定してください。（P3参照）

② ロッド径

ワークを吸着、設置する時の姿勢が双方共に水平吊りの場合はロッド径φ12、どちらか又は双方共に垂直吊り、上向き吸着、斜め吸着の場合はロッド径φ16を推奨します。また、水平吊りの場合でも搬送中にロボットでの旋回搬送等、水平姿勢に変化のある場合はロッド径φ16を推奨します。

③ センタリングバネ

垂直吊り、上向き吸着、斜め吊りの場合は、センタリングバネ有りを推奨。

④ バッファスプリングの種類

水平吊りの場合は、ワークの強度、バッファ押し込み時の凹みを考慮の上、「S1」「S2」「S3」の中から選定してください。

垂直吊り、上向き吸着、斜め吸着の場合は、ワークの強度、バッファ押し込み時の凹みを考慮の上、「S2」「S3」の中から選定してください。「S1」を選択した場合、バッファが完全に開放しない場合があります。

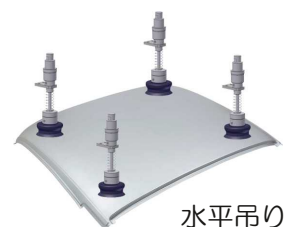
※ バッファスプリングは他のバネ荷重のものもご用意しています。

⑤ メタルスクレーパー

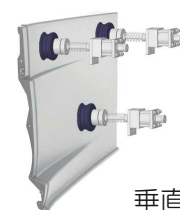
溶接スパッタの付着が懸念される環境下でのご使用は「有り」を選択。（ロッド径φ12のみ）

⑥ 真空保持対応

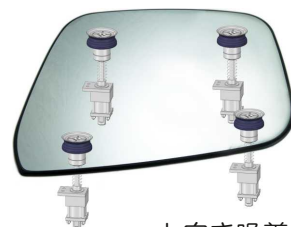
ワーク落下防止用に真空保持用チェック弁を設置する場合、「対応」を選択してください。



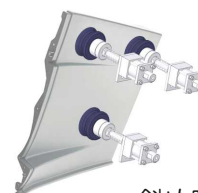
水平吊り



垂直吊り



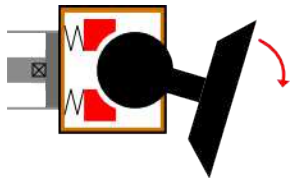
上向き吸着



斜め吸着

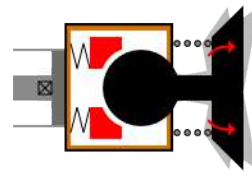
### センタリングバネについて

首振りパッドのロックを開放した時、首振りパッドは自由に動くようになります。特に、ワーク吸着時の方向が垂直吊り、上向き吸着、斜め吸着の場合は首振りパッドのロックを開放した時にパッドの自重によって下方を向きやすくなり、ワークとパッドの接面、吸着がスムーズに行われない場合があるため、「センタリングバネ有り」を推奨します。



センタリングバネ無し

ロック開放時にパッドの自重によって下方を向きやすくなり、吸着する時のワークの傾斜によってはパッドとワークの接面がスムーズに行われない場合がある

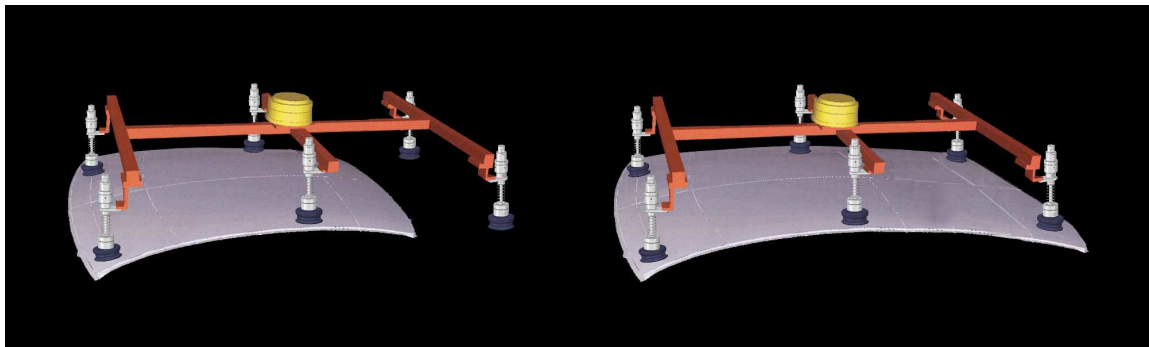


センタリングバネ有り

ロック開放時に内蔵バネの復元力により、パッドが概ね中心方向に向くため、吸着する時のワークの接面がスムーズに行われる

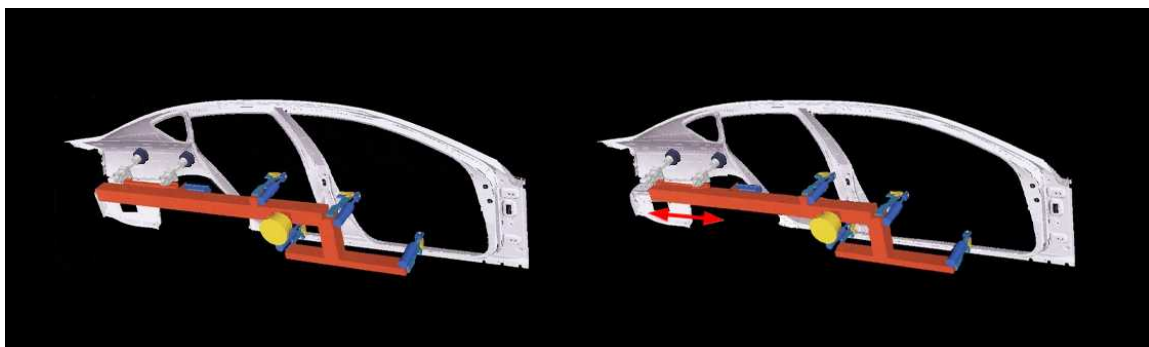
### 使用例

分野：自動車、ガラス、航空機、船舶、産業用車両、鉄道、建設機械、家電、建材など



#### ルーフ搬送（自動車製造工程）

搬送機 1 台で多種、多形状のルーフを高品質に搬送できます。ロック機能付き首振りパッド、ロック機能付きバッファがワークの形状、高さに合わせてロックするため、ワーク姿勢の安定したフレキシブルなハンドリングができます。



#### サイドパネル搬送（自動車製造工程）

吸着位置の異なるサイズのワークもエアシリンダ、電動アクチュエータなどによるスライド機構と併用してフリーロックパッドの位置を変更することにより最小数量で多品種ワークのハンドリングを行うことができます。

取扱い上の注意事項

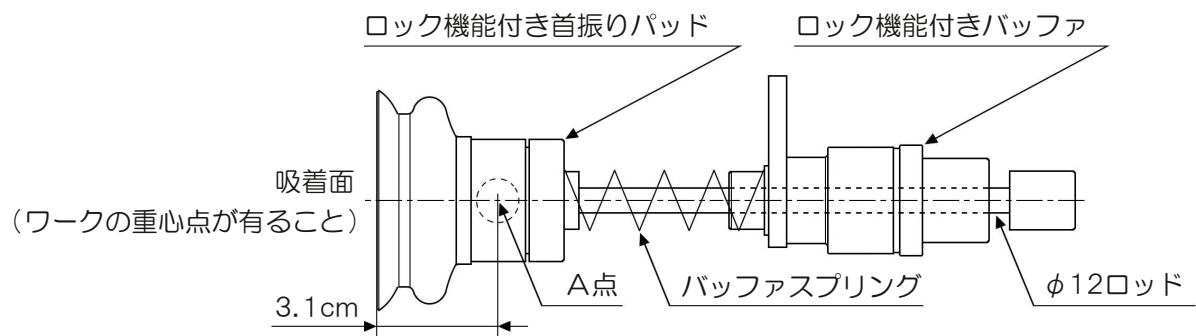
フリーロックパッド（ロック機能付きバッファ有り）を垂直吊り、上向き吸着、斜め吸着で使用する場合フリーロックパッドを垂直吊り、又は斜め吸着で使用する場合、吸着したワークの重量により発生するモーメントの影響からロッドφ12のタイプはロッド強度及びバッファのロック機構が正常に動作しない場合があります。下記使用条件を考慮してご使用願います。  
特に指定の無い場合はロッドφ16のご使用を強く推奨します。

ロッドφ12タイプご使用時の許容ワーク質量に関して

A点ロックトルク	許容ワーク質量	（ワークを吸着した状態で移動させる場合は、加速度、衝撃、タワミ、風圧等を十分に考慮してください。）
40kg・cm以下	12.9kg以下	

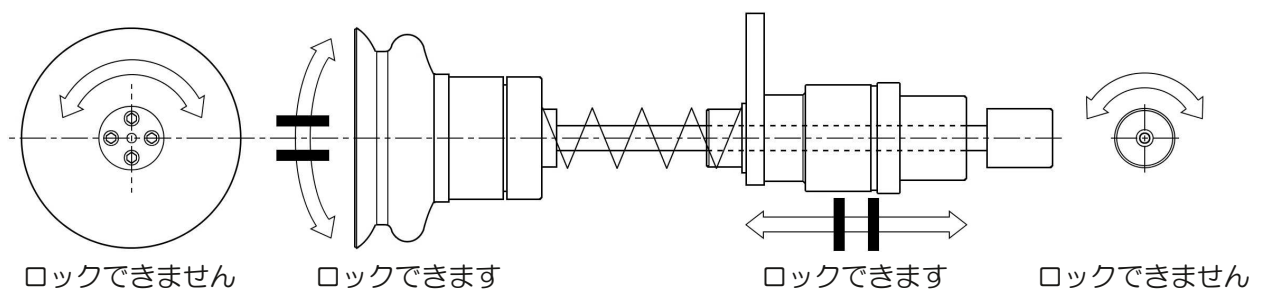
ロックトルク算出式例

ロックトルクkg・cm＝ワーク質量kg×3.1cm（ワークの重心点が吸着面上に有ること）

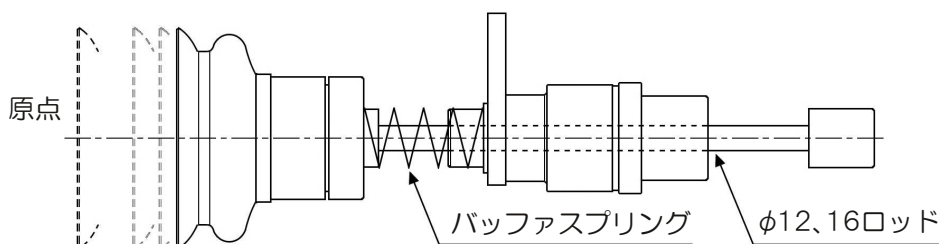


※ ワークの重心点が吸着面から離れる場合は、当社までご相談ください。

ロック機能付き首振りパッド及びロック機能付きバッファは中心軸に対しての回転力はロックできません。使用条件によりワークに回転力が発生する場合や許容ワーク質量以上での使用の場合はフリーロックパッドを2個以上並列に使用してください。



フリーロックパッドを横向き、上向き、斜め上向きの姿勢でロック機能付きバッファのロックを開放する場合、バッファスプリング「S1」を選定するとバネ力が弱いため、ロック機能付き首振りパッドが原点に戻らない恐れがありますので「S2」「S3」のバッファスプリングを使用してください。



バネ荷重		単位：kgf
記号	最小荷重	最大荷重
S1	0.37	1.6
S2	1.26	5.58
S3	2.2	7.1

## 必ずお守り下さい（安全にお使いいただくために）

ここに示した注意事項は、製品を正しく安全にご使用いただき、あなたや他の人への危険や損害を未然に防止するために、マークをつけて表示しています。

マークの意味は次の通りです。



### 警告

この表示を無視して誤った取扱いをすると、使用者が死亡または重症を負う可能性が想定される内容を示しています。



### 注意

この表示を無視して誤った取扱いをすると、使用者が傷害を負う可能性、または物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

上記に述べる使用者・重症・傷害・物的損害とは、それぞれ次のようなものをいいます。

**使用者**：本機器の使用者を想定しています。ただし、使用者は購入者だけではなく、来客・購入者から機器を譲渡された人なども含みます。

**重症**：失明・けが・やけど（高温・低温）・感電・骨折・中毒などで後遺症が出るもの、または治療や入院に長期の通院を要するものを指します。

**傷害**：治療や入院に長期の通院を要さない、けが・やけど（高温・低温）・感電などを指します。

**物的損害**：機器・装置および建物にかかわる拡大損害を指します。

## 設計上のご注意



### 警告

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。真空吸着搬送時の真空圧力の低下、その他の要因によるワーク脱落時の人体、機械装置への安全対策を十分に考慮し、人体および機械装置の損傷が起らないような設計をしてください。

## 選定時のご注意



### 注意

- ① 清浄な圧縮空気をご使用ください。化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガスなどを含まず、ろ過度 $5\mu\text{m}$ 以下のエアフィルタを通り、ドレンの多い場合はアフタークーラー、エアドライヤ、ドレンキャッチャなどを通った圧縮空気をご使用ください。
- ② 給油は不要です（ロック開放ポート）。初期潤滑されていますので無給油で使用できます。  

{	工場設備またはシステムの関係で、やむをえずロック開放ポートに給油される場合は無添加タービン油ISO VG32を給油してください。また、給油を途中で中止されると初期潤滑部の消失によって作動不良を招く恐れがございますので、給油は必ず続けて行ってください。
---	---
- ③ ワークを吸着して搬送移動する時は、必ずロック機能付き首振りパッド、ロック機能付きバッファをロックした状態で行ってください。
- ④ フリーロックパッドは、中心軸に対しての回転力は止められませんので、使用条件によりワークに回転力が発生する場合は、2個以上並列に使用してください。
- ⑤ 真空回路中の漏れ等が発生した場合、吸着力低下などトラブルの可能性がありますので、定期的に保守点検を行ってください。
- ⑥ パッド吸着面の真空穴からゴミなどが混入すると故障の原因になりますのでご注意ください。
- ⑦ 垂直吊り、上向き吸着、斜め吸着で使用する場合は、「取扱い上の注意事項」(P13)を参照ください。
- ⑧ ワークを吸着中に真空回路が停止した場合、真空状態が保持できなくなり、ワークが脱落することがあります。真空回路をチェック弁で一時的に保持できる回路と真空保持対応（記号：H）のフリーロックパッドを選定することで、真空回路遮断によるワーク脱落を一時的に防ぐことが可能です。真空保持対応タイプの真空圧力低下量は目安として1分あたり約 $-1\text{kPa}$ です。（製品単体）

**⚠ 注意**

推奨点検、交換周期			
フリーロックパッド	点検目安		交換目安
	周期	方法	
	40万回	動作確認	240万回

## 【ロック機能付きバッファ部 個別注意事項】

## 選定時のご注意

**⚠ 注意**

- ① 取付方向：自由。ただし、ロック機能付きバッファ部の取付けフランジが固定されていること。
- ② 使用空気：清浄な圧縮空気をご使用ください。化学薬品、有機溶剤を含有する合成油、塩分、腐食性ガスなどを含まず、ろ過度5 $\mu$ m以下のエアフィルタを通り、ドレンの多い場合はアフタークーラー、エアドライヤ、ドレンキャッチャなどを通った圧縮空気をご使用ください。
- ③ 給油：不要です。（給油する場合は、無添加タービン油ISO VG32又はISO VG46を推奨）
- ④ 廻り止め：ロック機能付きバッファは、中心軸に対しての回転力は止められませんので、使用条件によりワークに回転力が発生する場合は、フリーロックパッドを2個以上並列に使用してください。

**⚠ 注意**

推奨点検、交換周期			
部位	点検目安		交換目安
	周期	方法	
スクレーパ	50万回又は1年	目視	150万回
ブレーキ	同上	目視	500万回



**ヒロナカ精機株式会社**

本社・工場 〒462-0832 愛知県名古屋市北区生駒町 5-89 TEL (052)991-6111(代) FAX (052)991-6115

●営業品目●

ニューマチックパワーシリンダ  
ニューマチックブースタ  
パワパックシリンダ  
ラッシュブースタ  
油圧シリンダ  
フリーロックパッド  
セルロックシリンダ  
フローティングコネクタ  
オートクランプ  
セルナット  
リニアブレーキ  
特殊エアシリンダ  
特殊油圧シリンダ  
テーカイン針布ベルト

※このカタログの内容は改良のため予告なく変更することがあります。

指定代理店・販売店