

ロボット向けハンドリング機器ガイド

Handling Components for Robots Guide

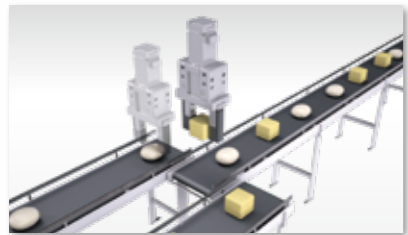
圧倒的なバリエーション

電気につかむ・エアにつかむ・真空で吸着する

電動グリップ

2爪グリップタイプ

FLSH/DLSHシリーズ

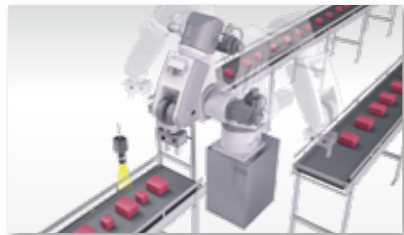


FLSHシリーズ
エアと同等寸法、同等把持力を実現。

DLSHシリーズ
電源非通電時でも把持力を継続発生。



FFLDシリーズ



高把持力、ロングストロークでロボット先端に最適。



3爪グリップタイプ

GCKW/DCKWシリーズ



GCKWシリーズ
エアと同等寸法、同等把持力を実現。

DCKWシリーズ
電源非通電時でも把持力を継続発生。



エアハンド・エアチャック

様々な形状、多彩な機能、52モデルをラインアップ

把持力：1.5N～2000N ストローク：4mm～200mm

平行ハンド



バリエーション豊富なハンドの基本形。



薄形平行ハンド



薄形ボディにより装置のコンパクト化に貢献。



カニ形平行ハンド



開口部が広く大型ワークに最適。



180度開閉支点ハンド



フィンガが180度開閉し、ワークとの干渉を回避。



3方爪チャック



3方爪の把持により、円筒形や丸形ワークに最適。



吸着パッド

11種類の形状、16種類のゴム材質をラインアップ

パッド径：0.7mm～200mm

スタンダードタイプ(一般形)



厚くて平らなワークに最適。



スタンダードタイプ(小形)



小形ワークや半導体製造設備に最適。



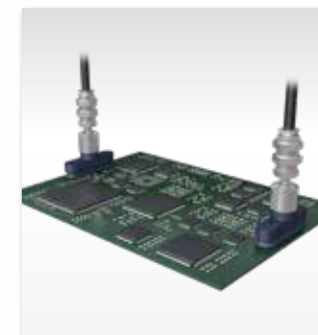
ベローズタイプ



首振りパッドの特長も兼ね、レトルトパック等に最適。



長円タイプ



基板や半導体製造設備に最適。



真空エジェクタ

単体タイプ

VSYシリーズ



小形・軽量で、エジェクタと真空破壊機能を一体化。



ユニットタイプ

VSNMシリーズ



高速動作にこだわった真空エジェクタユニット。







電動グリッパ・エアハンドセレクション

多彩な機種の中から代表的なものをご紹介します。

電動グリッパ

カテゴリー	ラインアップ		特長	モータサイズ (mm)	把持力* (N) 爪1本分	ストローク (mm)
電動2爪 グリッパタイプ 	2爪グリッパタイプ FLSH		エアのリニアスライドハンドと同等寸法、同等把持力を実現。エアと同等のオプションが選択可能。ゴムカバーとケース付オプションを組み合わせるとIP50対応。小ストローク動作、ワーク判別、IoT化が可能	□20～ □25L (高トルク)	20～65	6～22
	2爪グリッパタイプ DLSH		駆動機構にスプリングを内蔵したスプリングドライブ機構。ワークに対する衝撃を低減し、把持時に動力電源が非通電状態でも推力を発生。同一寸法のワーク把持に最適。	□28～ □42	10～40	10～22
	2爪グリッパタイプ FFLD		コントローラ内蔵型。薄型ボディ、省配線によりロボット先端用途に最適。業界最高クラスの把持力とロングストロークを実現。	□20～ □25L (高トルク)	80～500	100～160
電動3爪 グリッパタイプ 	3爪グリッパタイプ GCKW		丸形ワークの把持に最適。高性能コントローラと接続し、小ストローク動作、ワーク判別、IoT化が可能。	□20～ □25L (高トルク)	7～29	4～6
	3爪グリッパタイプ DCKW		駆動機構にスプリングを内蔵したスプリングドライブ機構。ワークに対する衝撃を低減し、把持時に動力電源が非通電状態でも推力を発生。同一寸法の丸形ワーク把持に最適。	□28～ □42	8～30	4～8

*把持力は目安を示す値です。実際の把持力は条件によって変わりますので、選定の際はカタログでご確認ください。

カテゴリー	ラインアップ	対応製品				対応インターフェース				
		FLSH	DLSH	GCKW	DCKW	PIO	CC-Link	EtherCAT	EtherNet/IP	IO-Link
コントローラ 	単軸 コントローラ ECG		●	●		●	●	●	●	●
	単軸 コントローラ ESC3			●	●	●				
	多軸 コントローラ ECMG		●				●	●	●	

*2爪グリッパタイプFFLDはコントローラ内蔵型です。インターフェースはIO-Linkに対応しています。

エアハンド

カテゴリー	ラインアップ	特長	チューブ内径 (mm)	把持力* (N) 爪1本分	ストローク (mm)	
平行ハンド 	リニアスライド ハンド LSH-HP1 LSHL-HP1		LSH-HP1 : $\phi 6 \sim \phi 32$ LSHL-HP1 : $\phi 10 \sim \phi 25$	LSH-HP1 : 3.3~158 LSHL-HP1 : 11~65	LSH-HP1 : 4~22 LSHL-HP1 : 8~22	
	測長機能付 リニアスライド ハンド LSHM-HP2		フィンガ位置を高精度にアナログ出力する測長ハンド。変位センサを内蔵しアンプを搭載、一体構造により、 $\pm 0.02\text{mm}$ の高い繰り返し精度を実現。	$\phi 10 \sim \phi 25$	11~65	4~14
	ミニ平行ハンド FH100		軽量・コンパクトなベーシックモデル。スピードコントローラ内蔵タイプも選択可能。	$\phi 10 \sim \phi 25$	6~30	8~20
薄形平行ハンド 	薄形ロング ストロークハンド LST-HP1		ダブルピストン方式。リニアガイドの性能アップにより高剛性、高精度が実現。止まらない生産設備と安定稼働の実現に貢献。	$\phi 8 \times 2 \sim \phi 20 \times 2$	19~141	8~80
	測長機能付 薄形ロング ストロークハンド LSTM-HP2		リニアスライドハンドに変位センサ搭載。繰返し精度 $\pm 0.04\text{mm}$ 、直線性F.S. $\pm 0.5\%$ の高精度の把持位置検出により、ワーク種判定や予知保全に貢献。	$\phi 12 \times 2 \sim \phi 20 \times 2$	48~141	12~20
	薄形ハンド HLF2		リニアガイドを搭載。ロングストロークながら精密ハンドリングが可能。3種類のストロークが選択でき、用途に合わせ選定可能。	$\phi 8 \times 2 \sim \phi 20 \times 2$	20~135	12~96
	高剛性薄形ハンド HLC		リニアガイドを搭載。ロングストロークの特長を残しつつ高剛性を追求。負荷の大きな用途で使用可能。	$\phi 8 \times 2 \sim \phi 30 \times 2$	18~310	20~140
	超薄形ハンド HLD		究極の薄さにこだわった薄形ハンド進化モデル。4ピストンを使用し高把持力を実現。	$\phi 8 \times 4 \sim \phi 20 \times 4$	35~250	12~30
カニ形平行ハンド 	幅広平行 ハンド HMC-HP1		ガイド部の設計見直しにより、ガイド剛性を1.3倍にアップ。摺動技術革新により従来比2倍以上の耐久性を実現。ダブルピストン構造によるコンパクトで高把持力を発揮。	$\phi 10 \times 2 \sim \phi 40 \times 2$	14~396	20~200
	カニ形平行ハンド HMF		ロングストロークのハンドリングに最適。ポア径とストロークのバリエーションが豊富で最適な選定が可能。	$\phi 12 \times 2 \sim \phi 40 \times 2$	32~430	20~200
	カニ形平行ハンド スクレーパー付 HMF-G		切削水などが掛かる環境で、従来品より耐久性アップ。	$\phi 16 \times 2 \sim \phi 25 \times 2$	66~170	30~120
	カニ形平行ハンド リニアガイド搭載 HMF-B		大物ワークを高精度にハンドリング可能。	$\phi 25 \times 2 \sim \phi 40 \times 2$	120~310	100~200
支点ハンド 	180度開閉 薄形広角ハンド HMD		薄形省スペースでフレキシブルなライン構成可能。	$\phi 12 \sim \phi 25$	16~120	開角度184°
	180度開閉 トグル広角ハンド HJD		フィンガが180度開く支点ハンドの大型タイプ。トグル機構の採用で高把持力を実現。	$\phi 32 \sim \phi 63$	200~1250	開角度184°
	ミニ支点ハンド FH500		軽量・コンパクトなベーシックモデル。スピードコントローラ内蔵タイプも選択可能。	$\phi 10 \sim \phi 20$	2~15	開角度20°

*把持力はエア圧力0.5MPa、開閉の値です。実際の把持力は把持点までの距離、爪の角度によって変わりますので、選定の際はカタログでご確認ください。

エアチャック・協働ロボット用グリッパセレクション

多彩な機種の中から代表的なものをご紹介します。

エアチャック

カテゴリー	ラインアップ	特長	チューブ内径 (mm)	把持力* (N) 爪1本分	ストローク (mm)
3方爪チャック 	3方爪チャック CKW-HP1 	ガイド剛性強化とシリンダ摺動技術革新により従来比2倍以上の耐久性を実現。高精度位置決め穴と新スイッチ交換方式によりメンテナンス工数の大幅削減。	φ16~φ40	14~118	4~8
	3方爪チャック CKL2 	丸いワークや円筒状のワークを把持するのに適した3方爪チャックの基本形。	φ16~φ100	17~780	5~23
	3方爪ロングストロークタイプ CKL2-※-L1 	CKL2シリーズのロングストロークタイプ。本体サイズを変えずに約2倍のストロークを実現。	φ50~φ100	190~780	30~40
	ゴムカバータイプ CKLG2 	CKL2シリーズにゴムカバーを搭載。切粉や水滴の侵入を防止し長寿命を実現。	φ20~φ100	28~680	5~23
	薄形チャック CKS 	内部構造を変え、厚みを半減。高さ方向の寸法が制限された場所でも使用可能。	φ8×3~φ32×3	17~320	10~32
	中空穴付薄形チャック CKS-F 	中空穴を搭載。プッシャー等の設置可能。プッシャーやエアブロー、センサ等取付可能。	φ16×3~φ50×3	75~800	16~50
	超ロングストロークチャック CKJ 	薄形3方爪チャックの超ロングストロークタイプ。3方爪チャックで最長130mmストロークを実現。	φ12×6~φ50×6	86~1550	40~130

*把持力はエア圧力0.5MPa、閉側の値です。実際の把持力は把持点までの距離、爪の角度によって変わりますので、選定の際はカタログでご確認ください。

協働ロボット用グリッパ

カテゴリー	ラインアップ	特長	チューブ内径 (mm)	把持力 (N)	ストローク (mm)
協働ロボット用グリッパ 	コンパクトタイプ RLSH 	ロボットの軌道を邪魔しないコンパクトボディ。エッジレスの樹脂カバー、及び360°視認可能なLEDインジケータランプを搭載、安全性にも高い配慮。	φ20	42	18
	ロングストロークタイプ RHLF 	高さを抑えた薄形状のロングストローク。エッジレスの樹脂カバー、及び360°視認可能なLEDインジケータランプを搭載、安全性にも高い配慮。	φ16×2	85	32
	3方爪タイプ RCKL 	円筒、丸形状のワークに最適な3方爪。エッジレスの樹脂カバー、及び360°視認可能なLEDインジケータランプを搭載、安全性にも高い配慮。	φ40	125	10

UNIVERSAL ROBOTS 認証 R****-UR Series	TECHMAN ROBOT 認証 R****-TM Series	OMRON Robot 認証 R****-TM Series	FANUC Robot 対応 R****-FN Series	JAKA Robot 対応 R****-JK Series	YASKAWA Robot 対応 R****-YS Series	Kawasaki Robot 対応 R****-KW Series
---	--	--------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	--	---

おすすめハンド・チャック

「つかむ」を変えるとものづくりは変わる
 高耐久機器HPシリーズ

HP

HIGH PRODUCTIVITY

HP1シリーズ

チョコ停の
大幅削減

交換回数の
大幅削減

交換時間の
大幅削減

耐久回数
大幅向上

摺動部を最適化。高頻度でも壊れない。

リニアスライドハンド

LSH-HP1シリーズ



薄形ロングストロークハンド

LST-HP1シリーズ



幅広平行ハンド

HMC-HP1シリーズ



3方爪チャック

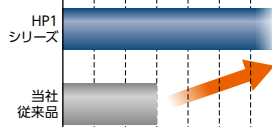
CKW-HP1シリーズ



長寿命

摺動技術を極め、従来比4倍以上の耐久性を実現しました。

作動回数

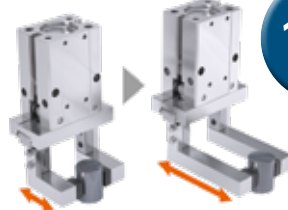


従来比
4倍
以上

※HMC-HP1シリーズ、CKW-HP1シリーズは従来比2倍以上です。

高剛性

ガイド部の設計見直しにより、ガイド剛性アップを実現しました。

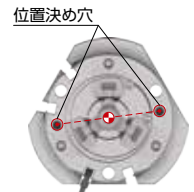


従来比
1.3倍
以上

交換時間の大幅削減

高精度位置決め穴 $\pm 0.025\text{mm}$

把持センターを基準とした「位置決め穴」の追加により、簡単にセンタリング精度が再現できます。



※HMC-HP1シリーズを除く。

HP2シリーズ

チョコ停の
大幅削減

交換回数の
大幅削減

予知保全
可能

耐久回数
2千万回以上

当社所定条件による

掴むと同時に測長可能。壊れる前に交換できる。

測長ハンド

LSHM-HP2シリーズ



測長機能付 薄形ロングストロークハンド

LSTM-HP2シリーズ



一体構造

フィンガの位置を高精度にアナログ出力します。

ハンド本体にストローク検知センサーを内蔵しアンプも搭載。一体構造とすることで高い精度を実現しました。

繰返し精度 LSHM： $\pm 0.02\text{mm}$
 LSTM： $\pm 0.04\text{mm}$

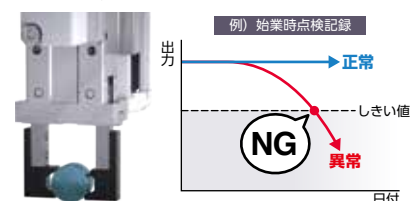
微小ワーク把持・空振り判定

微小ワークでも把持できたか、空振りしたかを正確に判定できます。



予知保全

出力の変化から把持爪やジグの異常摩耗や変形を監視し、設備やロボットの破損を防止できます。



真空システム機器ベストセレクション







吸着パッド








カテゴリー	ラインアップ		推奨ワーク	パッド径	
吸着パッド 	スタンダードタイプ	一般形	VSP-※R  平らなワーク (硬くてペラペラしない 厚さのワーク)	18種類	φ1~φ200
		深形	VSP-※A  球状ワーク (リングやボール)	9種類	φ15~φ100
		小形	VSP-※RM  半導体部品	6種類	φ0.7~φ4
	スポンジタイプ	VSP-※S  建物の外壁材や 小さな石物や 貝殻のようなワーク	9種類	φ10~φ100	
	ベローズタイプ	VSP-※B  レトルトパックや 食料品などが入った袋	12種類	φ6~φ100	
	多段ベローズタイプ	VSP-※W  基板、丸棒、 半導体部品のような 長いワーク	5種類	φ10~φ50	
	長円タイプ	VSP-※E  成形品の取り出しや 傷つきやすいワーク	13種類	2×4~8×30	
	ソフトタイプ	VSP-※L  成形品の取り出しや 傷つきやすいワーク	8種類	φ4~φ40	
	ソフトベローズタイプ	VSP-※LB 	5種類	φ6~φ20	

各製品の詳細およびその他の機種については
 当社ホームページ (<https://www.ckd.co.jp/>) をご参照ください。

カテゴリー	ラインアップ		推奨ワーク		パッド径	
吸着パッド 	滑り止めタイプ	VSP-※K		 プレス部品などの 油が付着したワーク	5種類	φ10～φ50
	薄物用タイプ	VSP-※P		コピー紙や ビニールなどの 薄物ワーク	4種類	φ8～φ20
	フラットタイプ	VSP-※F		 シートや ビニールなどの 薄物ワーク	5種類	φ10～φ30
	吸着痕防止タイプ	VSP-※Q		 液晶ガラス・ 塗装工程・ 半導体製造 設備など	3種類	φ10～30
	ロングストローク ホルダタイプ	VSP-各種 パッド形状		 段差のあるワーク 積み重ねたワーク など	24種類	対応パッド各種

ホルダ形状














記号	標準	VSP-A	VSP-B	VSP-C	VSP-D	VSP-E	VSP-F
	小形	VSP-MA	VSP-MB	VSP-MC	VSP-MD	VSP-ME	—
形状		固定式 真空取出口 上	固定式 真空取出口 横	バッファ式 真空取出口 上	バッファ式 真空取出口 横	直付形 固定式	直付形 バッファ式
							

記号	標準	VSP-HC	VSP-HD	VSP-HDW	VSP-HE	VSP-HEW	VSP-AE	VSP-BE
形状		軽量形 バッファ付 真空取出口 上	軽量形 バッファ付 真空取出口 横	軽量形 バッファ付 真空取出口 両横	低背形 直付固定式 真空取出口 横	低背形 直付固定式 真空取出口 両横	ネジ止め式 真空取出口 上	ネジ止め式 真空取出口 横
								

真空システム機器ベストセレクション

エジェクタシステム・真空ポンプシステム

●：標準装備、○：オプション

カテゴリー	ラインアップ		特長	構成機器								到達真空圧力 (-kPa) ※	吸込み流量 (L/min(ANR)) ※				
				バルブ付 発生用	破壊用	スイッチ付 機械式	スイッチ付 アナログ出力	裏用バルブ付	サイレンサ付	集中排気形	逆止め弁付						
エジェクタ システム 	真空 エジェクタ 単体 タイプ	VSY		真空エジェクタに真空破壊機能を搭載。必要な機能を凝縮し、ロボットハンドにも使いやすい小形軽量ボディ。										H: 90 L: 66 E: 90	H: 7~12.5 L: 12~21 E: 3~9		
		VSH		電磁弁直付形 供給ポートがM5・Rねじのため、電磁弁に直付可能。											H: 90~93 L: 66 E: 92	H: 7~104 L: 12~174 E: 10.5~82	
		VSU		管形(インライン) 供給ポートと真空ポートが直線に配置され、設置が容易。												H: 90~92 L: 66 E: 90	H: 7~12.5 L: 12~22 E: 10
		VSC		パッド直付形 真空ポートがRねじのため、パッドに直付可能。												H: 90~93 L: 66 E: 92	H: 7~110 L: 11~180 E: 10.5~84
		VSΒ		角形(ボックス形) ボックス形状のため、本体の固定可能。												H: 90~93 L: 66 E: 92	H: 7~38 L: 12~42 E: 10.5~27
真空 エジェクタ ユニット タイプ	VSK/ VSKM		充実した機能とバランスの良い性能で汎用的に使用できるオールマイティ型。	○	○	○	○	○	●	○	○	○		H: 91~93 L: 67 E: 91	H: 7~38 L: 11~50 E: 21~27		
	VSN/ VSNM		高速かつ安定した応答性を実現。高速ピック&プレイスにおすすめ。ON/OFF応答性=5msec以下。	●	●		○	○		○	○			H: 90.4 L: - E: 90.4	H: 7~9.5 L: - E: 2~4.5		
	VSQ		大流量の制御に最適。漏れのあるワークの吸着など、真空引きの流量を求められる用途にも使用可能。	●	●		○		●	○	○			H: 93 L: 66~93 E: 92~93	H: 24~110 L: 24~180 E: 24~84		
真空ポンプ システム 	真空切換 ユニット	VSXP/ VSXPM		バランスの良い性能をコンパクトなボディに搭載し汎用的に使用可能。	●	●		○	○					真空弁有効断面積 2方弁仕様: 3.5mm ² (φ4) 4.5mm ² (φ6) 3方弁仕様: 3.0mm ² (φ4) 3.6mm ² (φ6)			
		VSNP/ VSNPM		高速ピック&プレイスにおすすめ。ON/OFF応答性=5msec以下。	●	●		○	○						0.4mm ²		
		VSQP		大流量の制御に最適。漏れのあるワークの吸着など、真空引きの流量を求められる用途にも使用可能。	●	●		○		●					16.5mm ²		

※ 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。到達真空圧力、吸込み流量は供給圧力、ノズル径により異なります。

Hタイプ 高真空・中流量タイプ=高真空タイプ

Lタイプ 中真空・大流量タイプ=大流量タイプ

Eタイプ 高真空・少流量タイプ=低供給圧力 高真空タイプ(省エネタイプ)

周辺機器

真空関連機器

落下防止弁

VSECVシリーズ



ワークが外れても元回路の圧力を保持。

小形真空レギュレータ

VSRVVシリーズ



元圧の制御はもちろん、末端部の制御も可能。

真空破壊ユニット

VSLFシリーズ



破壊エア流量&リリーフ圧力調整
ニードル付真空破壊制御弁。

デジタル表示付真空用圧カスイッチ

VSUSシリーズ



設定圧力と印加圧力をデジタル表示。

カタログNo. CC-796

ハンドリング関連機器

マグネット吸着形ハンド

MHCシリーズ



マグネットの力でワークを吸着させる新タイプのハンド。
油分が付着したりパンチ穴の多い薄銅版や一般的なパッドでは吸着しにくい磁性体の吸着に最適。

カタログNo. CC-974

特別仕様品

MHC2シリーズ



カタログNo. CC-1209

オートハンドチェンジャ

CHCシリーズ



ロボット先端ツールを自動交換。
カタログNo. CB-030S

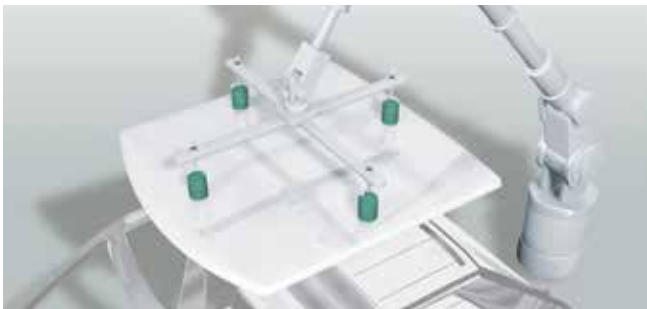
3D吸着ハンド

特別仕様品

FSHシリーズ



任意の傾き位置でパッドを保持。
カタログNo. CC-1562



エアブースタ

ABP2-HP1シリーズ



従来比2倍以上の長寿命エアブースタ。
カタログNo. CC-1533

ワンタッチ継手付急速排気弁

QELシリーズ



ハンドチャックの結露防止に最適。
カタログNo. CC-1461

ロボット

電動アクチュエータ

KBXシリーズ



モジュールの自在組合わせによりあらゆる搬送シーンに適合。

カタログNo. CC-1275

水平多関節ロボット【日本限定販売】

KHL/KHEシリーズ



コンパクトさと高い動作性能を備えたスカラロボット。

カタログNo. CC-1436

画像処理ソフトウェア

画像処理ビジュアルプログラミングツール

Facilea



Facilea

初めてでも 20 分のカンタン画像処理。

カタログNo. CC-1548

高速・高精度ハンドリング機器

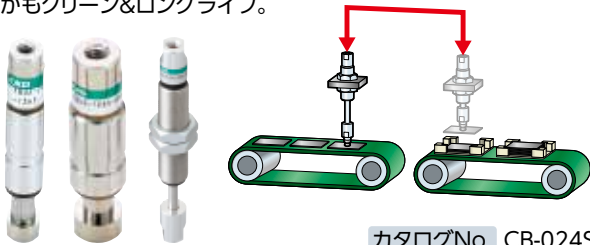
様々なハンドリングへの要求にお答えします。

繊細な部品のハンドリングに

ファインバッファ

FBU2シリーズ

真空吸着搬送で 사용되는バッファユニット。金属ばねではなく磁気ばねを採用し、繊細なワークにダメージを与えず搬送可能。しかもクリーン&ロングライフ。



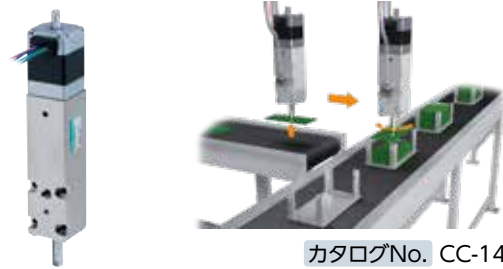
カタログNo. CB-024S

精密部品の回転位置調整可能

アクティブファインバッファ

AFB-RBシリーズ

モーターとファインバッファを一体化。繊細なワークのダメージレス搬送と回転位置調整を同時に実現。



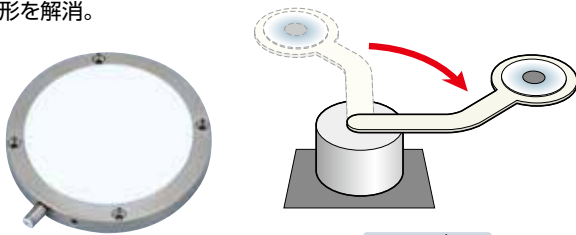
カタログNo. CC-1415

薄物ワークをダメージレス搬送

精密吸着プレート

PVPシリーズ

吸着面の平面度：2 μ m、平行度：5 μ mの高精度な精密吸着プレート。多孔質による全面吸着でウェハやフィルムなど極薄材料の歪みや変形を解消。



カタログNo. CB-024S

高精度にZ軸の回転位置だし

アブソデックス

AX6000Mシリーズ

直径80mm、手のひらサイズの小型ダイレクトドライブモータ。Z軸の回転位置決めや Θ 補正を高速、高精度に実現。



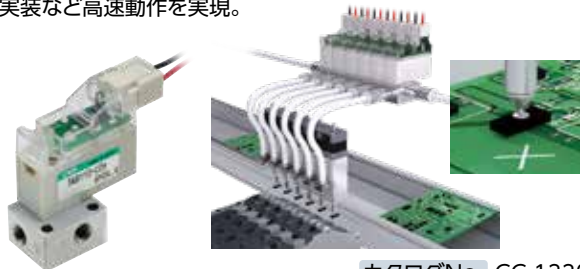
カタログNo. CB-054

高速正負圧切替・高速小物搬送に最適

直動式3ポート弁

3QBシリーズ

5ms以下の高速応答により、正圧と低真空を高速切替。電子部品の実装など高速動作を実現。



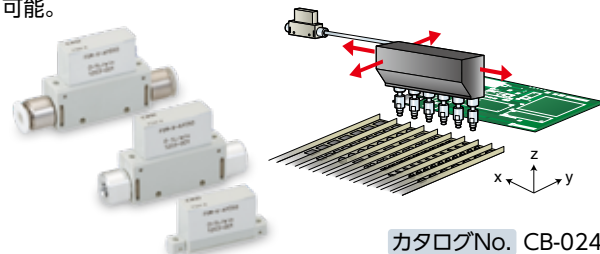
カタログNo. CC-1330

半導体微少チップの吸脱着確認

ラピフロー

FSM-Xシリーズ

白金センサチップの採用で、高速応答を実現。半導体微少チップの吸脱着を高速検知。最薄8mmの超小型で測定部直近への取付が可能。



カタログNo. CB-024S

本製品及び関連技術を輸出される場合は、兵器・武器関連用途に使用されるおそれのないよう、ご注意ください。

If the goods and/or their replicas, the technology and/or software found in this catalog are to be exported from Japan, Japanese laws require the exporter makes sure that they will never be used for the development and/or manufacture of weapons for mass destruction.

CKD Corporation

<Website>

<https://www.ckd.co.jp/>

本社・工場
東京オフィス
大阪オフィス

〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250
〒1105-0013 東京都港区浜松町 1-31-1 (文化放送メディアプラス4階)
〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原4丁目2-10 (PMO EX新大阪6階)

TEL(0568)77-1111 FAX(0568)77-1123
TEL(03)5402-3620 FAX(03)5402-0120
TEL(06)6152-9415 FAX(06)4866-5391

●このカタログに掲載の仕様および外観を、改善のため予告なく変更することがあります。
●Specifications are subject to change without notice.
© CKD Corporation 2023 All copy rights reserved.

お客様技術相談窓口

フリーアクセス ☎0120-771060

受付時間 9:00~12:00/13:00~17:00
(土日、休日除く)

2023.5.DAC