www.bl-autotec.co.jp

BANDO バンドー化学グループ

ビー・エル・オートテック株式会社

2019.08

〒652-0883　神戸市兵庫区明和通3丁目3番17号
（FA営業グループ直通）TEL:078-682-2612
（代表）TEL:078-682-2611　FAX:078-682-2614
URL：http://www.bl-autotec.co.jp
（東京駐在員事務所）TEL：(03)3562-3710
（名古屋駐在員事務所）TEL：(052)857-0333

■ご用命は下記代理店へ

※当カタログの内容は予告なく変更することがありますのでご了承ください。
ご使用時にお手持ちのカタログの年度が1年以上経過している場合には
当社にご確認ください。
※内容の一部または全部を当社に無断で転載あるいは
複製することはお断りします。

BL-RCC-018

BL AUTOTEC

WRIST COMPLIANCER™

BL リストコンプライアンサ®

自動組立の位置決め誤差修正装置

RCCデバイス

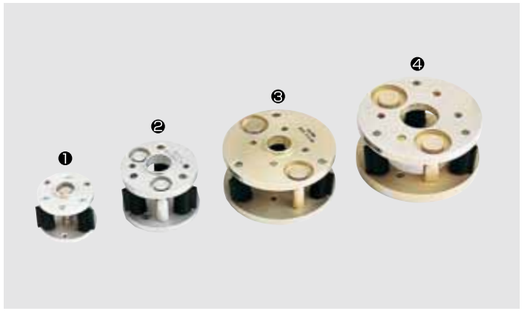
RCC-001
RCC-111
RCC-112
RCC-113
RCC-211
RCC-212
RCC-213
RCC-321

ロックアップRCCデバイス

LUR-111
LUR-112
LUR-113
LUR-211
LUR-212
LUR-213
LUR-321

RCCデバイス

RCCデバイスはRemote Center Complianceの機能をゴム部品を用いて実用化したデバイスです。ロボットや自動組立機械のアームとグリッパの間に装着することにより、組立てられる部品間の水平方向および角度（こじり）方向の誤差を修正し、組立てを容易にします。かじりやこじりによる不良やロスタイムを減少させ機械の損傷を防止しますので、製品の品質、生産性の向上に大きな効果を発揮します。



❶RCC-001-BS ❷RCC-112-BS ❸RCC-212-BS ❹RCC-321-RH

ロックアップ。RCCデバイス

BLリストコンプライアンサは、ロボットや専用機での挿入作業時に位置誤差を修正するデバイスです。ロックアップRCCデバイスは従来のRCCデバイスに、フローティング状態を空気圧でロックアップする機構を加えました。挿入作業においてロボットや専用機を挿入位置まで移動させる間にRCCデバイスのコンプライアンス機能をロックさせることにより、より高速、高加速度の運転をすることができ**タクトタイムを短縮**することができます。

❶LUR-111 ❷LUR-212 ❸LUR-321

Application [主な適用分野]

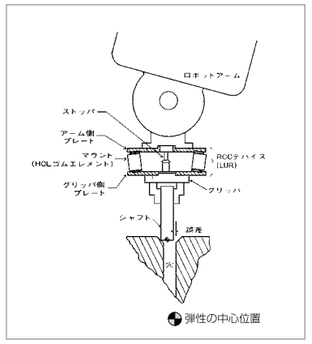
組立・挿入用途

- ●ベアリングのハウジングへの挿入
- ●ギアのスプラインシャフトへの挿入
- ●リベットへの取付け
- ●ネジ締め
- ●モータの組立
- ●LSI検査設備（ローディング）
- ●プリント基板への部品組立
- ●エンジンのバルブ組立
- ●自動変速機のバルブ組立
- ●オルタネータの組立
- ●カーエアコンの組立
- ●カーオーディオの組立
- ●人工透析器の組立

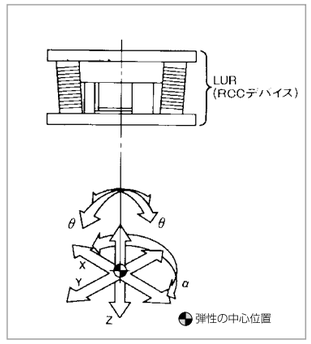
その他用途

- ●航空機外板のドリル加工
- ●航空機外板の切削・バリ取り
- ●リーマ通し
- ●ツールの位置決めと交換
- ●自動計測（検査）
- ●金型の位置合わせ

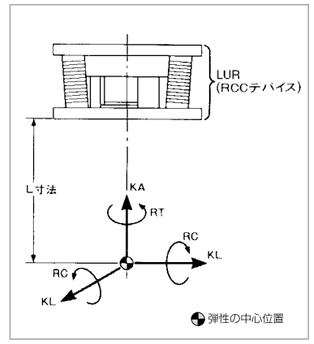
［取付け例］



［誤差修正方向］



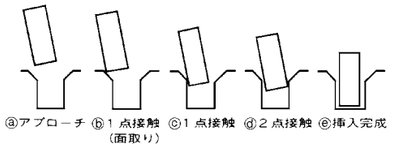
［各方向剛性］



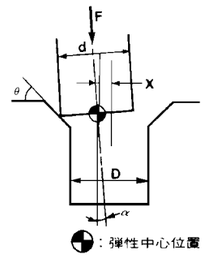
Point [製品選定のポイント]

製品の選定に際しては、特に、水平方向の剛性K_Lと角度（こじり）方向の剛性Rcが重要なポイントになります。組立を完成するために必要なK_LとRcの値は力学的な計算により近似的に導き出すことができます。シャフトを穴に挿入する例によりそのポイントを示します。

1.シャフトのアプローチから挿入完成までのパターン

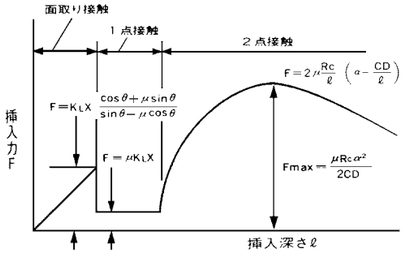


2.シャフトと穴の誤差およびその他条件の定義



F：挿入力 [kgf]　X：水平方向誤差 [cm]
α：角度（こじり）方向誤差 [rad]　D：穴の直径 [cm]
d：シャフトの直径 [cm]　μ：摩擦係数
θ：面取りの角度 [deg]　C：隙間比率(D-d)/D

3.シャフト挿入力と挿入深さの関係図



4.挿入完成に必要なK_LとRcの値

挿入を完成するために必要なK_LとRcの値は次の式で求めます。

$$K_L=\frac{F}{X}\left(\frac{\sin\theta-\mu\cos\theta}{\cos\theta+\mu\sin\theta}\right) \qquad Rc=\frac{2CDF}{\mu\alpha^2}$$

※上記で求めたK_LおよびRcの値よりも小さな値をもつ（柔らかい）デバイスを使用すれば挿入を完成できます。デバイスの寸法、重量およびその他の仕様も考慮してご使用条件に最適なデバイスを選定してください。

Remote Center Compliance の原理

Remote Center Complianceの考え方は1977年に米国M.I.T.のChares Stark Draper研究所（マサチューセッツ州）において開発されました。この機構の特長は、はめ合いにおける部品間の水平方向の誤差と角度方向の誤差をおのおの独自に、連成することなく、修正することにあります。この原理をシャフトを穴に挿入する例で説明します。

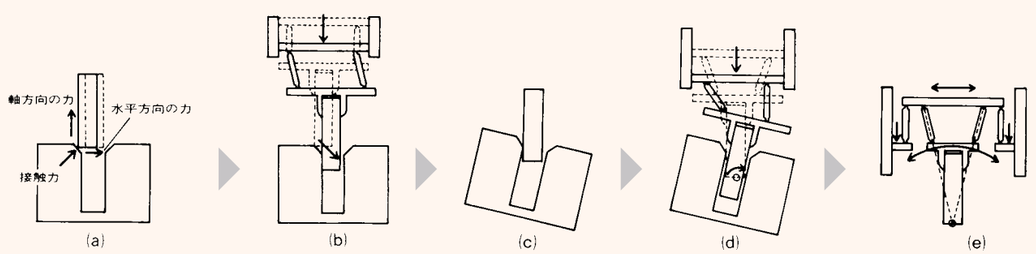
(a)シャフトと穴に水平方向の誤差がある場合、穴に面取りがしてあればシャフト先端に水平方向の分力が作用します。

(b)この力はほぼ弾性の中心に沿って作用するため、シャフトは水平方向に移動していき容易に挿入されます。

(c)シャフトと穴に角度（こじり）方向の誤差がある場合、2点の接触が生じます。

(d)2点の反力によって生じたモーメントにより弾性の中心のまわりに回転が生じ、シャフトは穴に挿入されていきます。

(e)これら2つの自由度系を組合せたものがRemote Center Complianceの原理です。



WRIST COMPLIANCER™ RCCデバイス

主な仕様

項目		モデル(製品番号) RCC-001-BSL ※1	RCC-001-BS	RCC-111-BS	RCC-112-BS	RCC-113-BS	RCC-211- RH RS BH BS	RCC-212- RH RS BH BS	RCC-213- RH RS BH BS	RCC-321- RH RS
許容荷重	圧縮方向 N (kgf)	294 (30)	294 (30)	1274 (130)	490 (50)	1274 (130)	1323 (135)	637 (65)	1323 (135)	2646 (270)
	引張方向 N (kgf)	49 (5)	49 (5)	137 (14)	137 (14)	225 (23)	137 (14)	137 (14)	225 (23)	264 (27)
	可搬重量 ※2 N (kg)	19.6 (2)	19.6 (2)	49 (5)	49 (5)	88 (9)	49 (5)	49 (5)	88 (9)	98 (10)
	L 寸法 mm	—	40	91	52	46	163	114	107	160
各方向剛性	K_L：水平(X・Y)方向 kgf/cm	4.6	8.5	11.6	7.4	26.8	17.9	9.8	30.4	32.1
	R_C：角度(θ)方向 kgf・cm/rad	—	430	4,020	1,300	4,470	4,720	2,760	7,600	20,700
	K_A：軸(Z)方向 kgf/cm	730	720	2,420	890	2,980	3,210	1,340	3,210	5,360
	R_T：回転(α)方向 kgf・cm/rad	12	10	29	22	81	86	63	240	310
	製品重量 g	80	80	160	160	160	230～270	230～270	230～270	420～460
誤差修正量	水平(X・Y)方向 mm	±2.5	±2.5	±2.8	±2.8	±2.8	±3.8	±3.8	±3.8	±5.1
	角度(θ)方向 deg	—	±2.0	±1.1	±2.0	±2.0	±1.0	±1.3	±1.4	±1.4
	回転(α)方向 deg	—	—	±7.5	±7.5	±7.5	±7.0	±7.0	±7.0	±8.5
回転(α)方向限界トルク N・m (kgf・cm)		—	—	4.4 (45)	4.4 (45)	4.4 (45)	6.8 (70)	6.8 (70)	8.3 (85)	11.2 (115)
使用温度・湿度範囲		0～55℃、0～90%(結露なきこと)								

(備考) 1.L寸法はエンドエフェクタ取付け面から弾性の中心までの距離です。ご使用に際しては作用点(挿入時の接触点)と弾性の中心を合致させてください。
2.上記の剛性値は弾性の中心位置での値です。
3.上記の誤差修正量は単一方向での最大修正量を示し、他方向と合成した修正量ではありません。
4.角度方向の誤差修正量は弾性の中心位置で挿入作業が行われる場合にのみ当てはまります。
5.プレートおよびストッパの材質はアルミニウムです。

製品番号案内

RCC -□□□-□□

- □□□ ●デバイス外径
  0=45mm , 1=61mm
  2=89mm , 3=98mm
- □□ ●グリッパ側プレート
  H=位置合わせ用の大きな凹付き
  S=位置合わせ用の小さな凹付き
- □□ ●アーム側プレート
  R=位置合わせ用の小さな凹付き
  B=位置合わせ用の小さな凸付き
- RCC ●RCCデバイスを表わす。

取扱い上のご注意

- 挿入する部品の先端と弾性の中心が一致するように取付けてください。
- デバイス損傷の原因となりますので、各方向誤差修正量以上の変位および回転方向トルクをデバイスにかけないようにしてください。
- RCC-001-BSLと-BSは構造上ストッパが1本しか装着できませんので、回転方向の変位規制ができません。このため、14deg以上の回転変位を加えないよう、特に、ご注意ください。
- 油分の多いところ、他、特殊な環境や軸水平姿勢でご使用される場合は、当社へお問合わせください。

※1 RCC-001-BSLは、水平方向誤差のみ修正するデバイスです。
※2 ロボット等の移動時の加減速により、RCCデバイスのゴムエレメントの横揺れが発生する場合があります。(ロボットの移動による加減速のある場合は、ロックアップRCCデバイスをご利用ください。)

WRIST COMPLIANCER™ ロックアップ RCCデバイス

主な仕様

項目		モデル(製品番号) LUR-111	LUR-112	LUR-113	LUR-211	LUR-212	LUR-213	LUR-321
許容荷重	圧縮方向 N (kgf)	1274 (130)	490 (50)	1274 (130)	1274 (130)	490 (50)	1274 (130)	2646 (270)
	引張方向 N (kgf)	137 (14)	137 (14)	225 (23)	137 (14)	137 (14)	225 (23)	264 (27)
	可搬重量 N (kg)	49 (5)	49 (5)	88 (9)	49 (5)	49 (5)	88 (9)	98 (10)
	L 寸法 mm	107	60	55	163	114	107	160
各方向剛性	K_L：水平(X・Y)方向 kgf/cm	13.2	7.6	26.8	17.9	9.8	30.4	32.1
	R_C：角度(θ)方向 kgf・cm/rad	4,110	1,830	6,220	4,720	2,760	7,600	20,700
	K_A：軸(Z)方向 kgf/cm	2,480	900	2,990	3,210	1,340	3,210	5,360
	R_T：回転(α)方向 kgf・cm/rad	39	29	105	86	63	240	310
誤差修正量	水平(X・Y)方向 mm	±2						
	角度(θ)方向 deg	±1°						
	軸(Z)方向 mm	±0.5						
	回転(α)方向 deg	±6°						
	製品重量 g	270			380		560	
ロック機構	ロックアップ軸	水平方向および角度方向(軸垂直姿勢にて)						
	ロック用 空気圧ポート	M3×1本						
	アンロック用 空気圧ポート	M3×1本						
	作動空気圧 Mpa(kgf/㎠)	0.39～0.68(4～7)						
ロック時繰り返し精度 mm		±0.1(軸垂直姿勢で無負荷の場合)						
使用温度・湿度範囲		0～55℃、0～90%(結露なきこと)						

(備考) 1.L寸法はエンドエフェクタ取付け面から弾性の中心までの距離です。ご使用に際しては作用点(挿入時の接触点)と弾性の中心を合致させてください。
2.上記の剛性値は弾性の中心位置での値です。
3.上記の誤差修正量は単一方向での最大修正量を示し、他方向と合成した修正量ではありません。
4.角度方向の誤差修正量は弾性の中心位置で挿入作業が行われる場合にのみ当てはまります。
5.プレートおよびストッパの材質はアルミニウムです。
6.本ロック機構は、上記の各方向剛性力を保持するものではありません。RCCデバイスよりも移動時の振れを抑えるためのものです。

製品番号案内

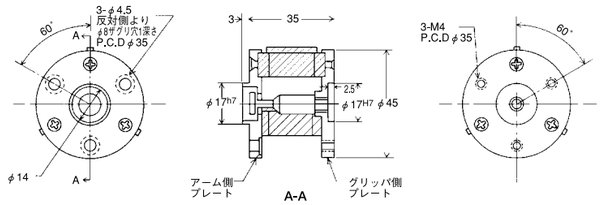
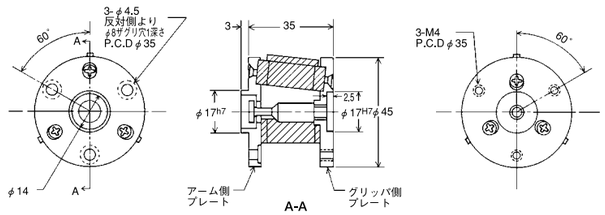
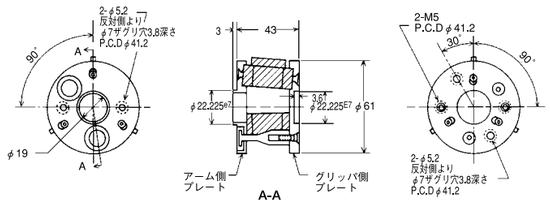
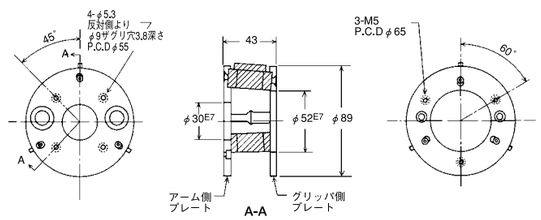
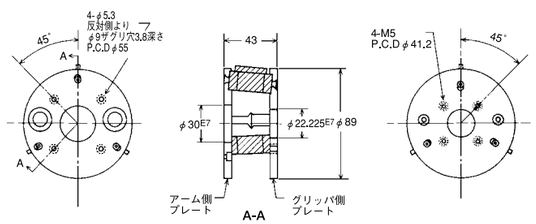
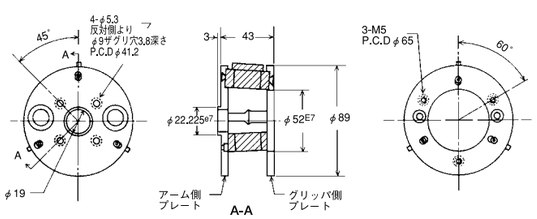
LUR -□□□

- □□ ●ゴムエレメントの種類
  11=HCL-11 , 12=HCL-12
  13=HCL-13 , 21=HCL-21
- □ ●デバイス外径
  1=65mm, 2=89mm
  3=98.5mm
- LUR ●ロックアップRCCデバイスを表わす。

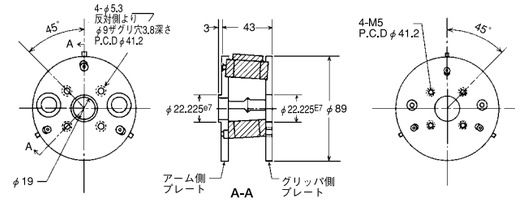
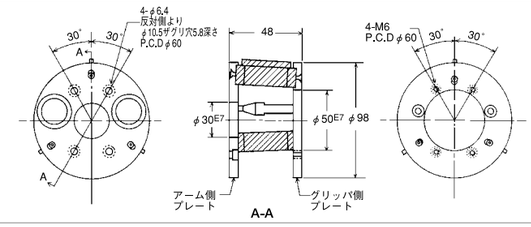
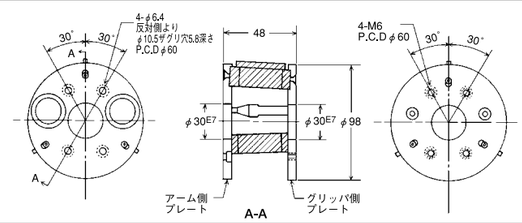
取扱い上のご注意

- 挿入する部品の先端と弾性の中心が一致するように取付けてください。
- デバイス損傷の原因となりますので、各方向誤差修正量以上の変位および回転方向トルクをデバイスにかけないようにしてください。
- 油分の多いところ、他、特殊な環境や軸水平姿勢でご使用される場合は、当社へお問合わせください。
- ロックアップRCCデバイスのフローティング状態をロック、アンロックさせるのは、空気圧でロックポートとアンロックポートを切り換えることにより行います。挿入時にアンロック状態にし、移動時にはロック状態にしてください。
- ロックアップ軸は水平方向、角度方向(軸垂直姿勢にて)には作用しますが、回転方向には作用しませんのでご注意ください。

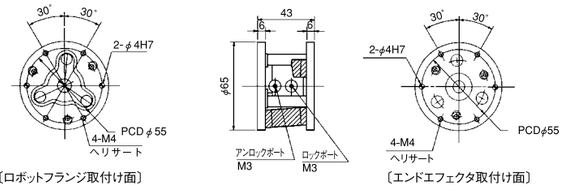
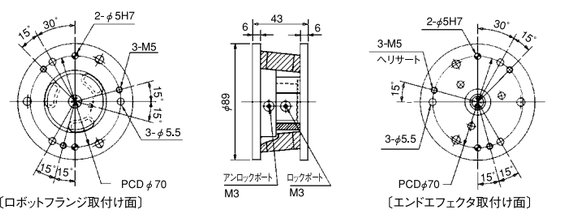
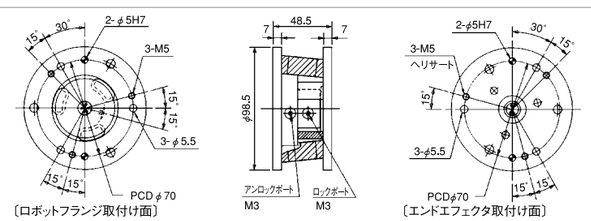
WRIST COMPLIANCER™ RCCデバイス

型　番	外形寸法図
RCC-001-BSL	
RCC-001-BS	
RCC-111-BS RCC-112-BS RCC-113-BS (注)上記3製品にはφ7ザグリ穴で使える六角ボルト(M5)を夫々5ヶ添付しております。	
RCC-211-RH RCC-212-RH RCC-213-RH	
RCC-211-RS RCC-212-RS RCC-213-RS	
RCC-211-BH RCC-212-BH RCC-213-BH	

WRIST COMPLIANCER™ RCCデバイス

型　番	外形寸法図
RCC-211-BS RCC-212-BS RCC-213-BS	
RCC-321-RH	
RCC-321-RS	

WRIST COMPLIANCER™ ロックアップ RCCデバイス

型　番	外形寸法図
LUR-111 LUR-112 LUR-113	
LUR-211 LUR-212 LUR-213	
LUR-321