

圧入技術の革命！

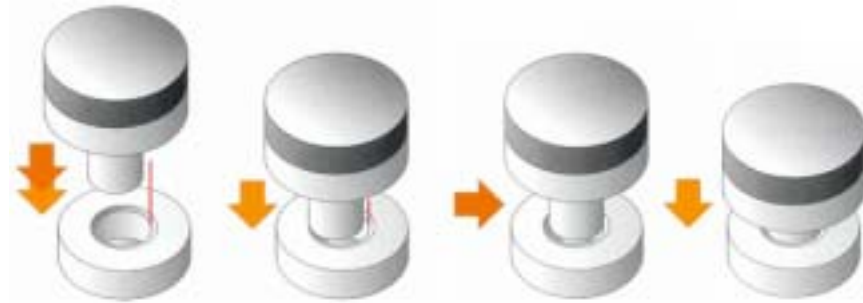
FORCE INSERTION TECHNOLOGY



Centering Device

センタリングデバイスとは

1977年にアメリカ M.I.T. 大学で創案されたRemote Center Compliance (遠隔弾性中心)の原理を、複数の特殊弾性体 (ESP: Elastomer Shear Pad) を用いて、円滑な挿入はもちろん圧入 (特許出願中) 作業にも使われるように実用化されたユニークなデバイスです。各種精密部品の組立て誤差 (位置誤差と角度誤差) を修正して、生産部品の不良率減少及び品質向上、生産ライン構築時間短縮などに寄与します。

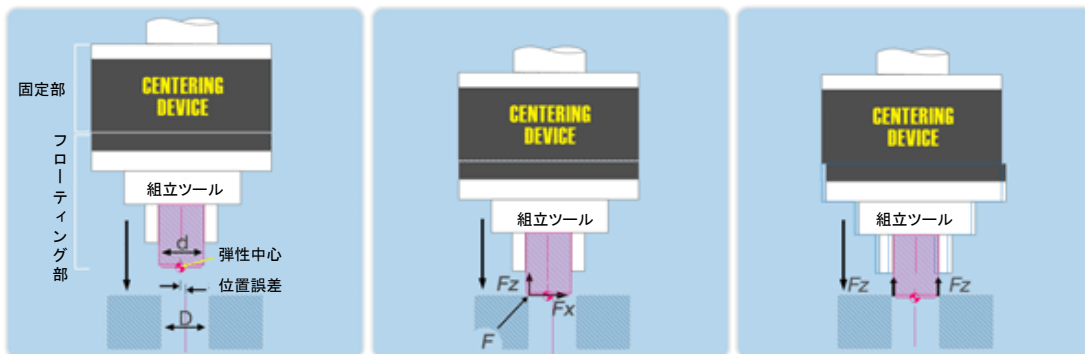


精密軸を穴にはめ愛する際の誤差修正過程

1. 位置誤差修正 [挿入 ($d < D$), 圧入 * ($d > D$)]

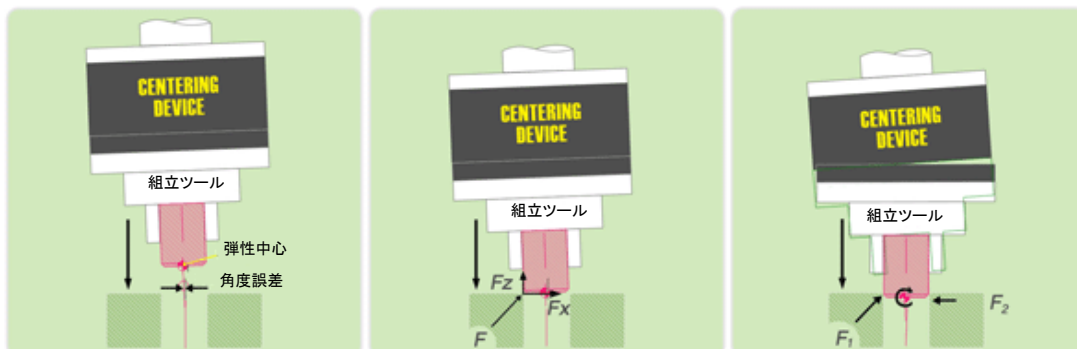
* 注: 圧入とは軸の外径 d が穴の内径 D より大きい場合の組立てを言います。

- 位置誤差がある状態で 軸が穴に接近する。
- 軸が穴の面取り面 (Chamfer) に接触すると水平方向の反力 F_x が軸の先端に設けた遠隔弾性中心を通る。
- F_x によってセンタリングデバイスのフローティング部が水平方向に平行移動されて部品同士の中心軸が一致される。
(この際、フローティング部は回転移動をしない。)



2. 角度誤差修正 [挿入 ($d < D$)]

- 角度誤差がある状態で 軸が穴に接近する。
- 軸が穴と一点接触しながら面取り面に沿って移動する。
- 二点接触状態になると反力によってモーメントが生じ、遠隔弾性中心を中心にセンタリングデバイスのフローティング部が回転して部品同士の中心軸が一致される。
(この際、フローティング部は平行移動をしない。)



センタリングデバイス選択時の考慮事項

Code Description

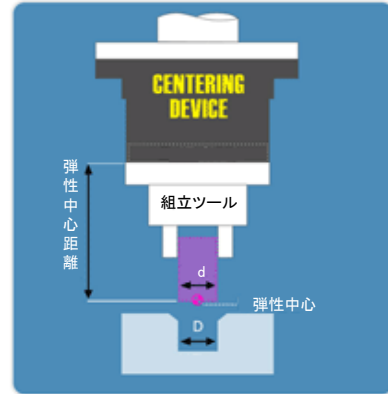
X - 6 - YYY - ZZZ

A: 挿入用
 B: 圧入用(フランジ付き)
 BS: 圧入用(フランジ無し)
 L: ロックアップ型(注文品)
 T: トルク伝達型(注文品)

管理番号

弾性中心距離: P

ツール取付板外径



1. 挿入用(d<Dの場合), 圧入用(d>Dの場合)の決定
2. 必要な弾性中心距離(P)を算定
3. 必要な組立てツール許容重量(Payload)の確認
4. 誤差修正範囲の確認(面取りサイズ, 位置決め誤差)
5. 圧入用の場合, 最大加圧力の確認

弾性中心 距離 (P)	P値の誤差範囲は一般的に、 ±5mm以内 をお勧めします。P値が大きくなると、中心誤差の補正機能が弱まる場合があります。
組立てツール 許容重量 (Payload)	圧入ツールと部品の重量を合わせた値 であり、センタリングデバイスに取りつけて使用できる最大値で、超過時中心誤差の補正機能が作動しなかったり、寿命が著しく低下する場合があります。

圧入用

モデル名	弾性中心距離 P[mm]	弾性係数				組立てツール許容重量 (Payload)[N] (kgf)	最大加圧力[N] (kgf)	誤差修正範囲		製品重量 [N] (kgf)
		軸方向 [N/mm] (kgf/mm)		水平方向 [N/mm] (kgf/mm)	振り方向 [Nm/rad] (kgf.cm/rad)			位置誤差 [mm]	振り誤差 [deg]	
		圧縮	引長							
B6-040-048	40	625.2(63.8)	143.1(14.6)	9.5(1.0)	2.4(24.5)	14.7(1.5)	6.000(612.2)	±2	7.7	2.75(0.3)
B6-050-054	50	1180.9(120.5)	143.1(14.6)	11.8(1.2)	3.0(30.6)	19.6(2.0)	7.500(765.3)	±2	7.3	2.94(0.3)
B6-060-060	60	1180.9(120.5)	143.1(14.6)	11.8(1.2)	3.0(30.6)	19.6(2.0)	8.500(867.4)	±2	6	3.25(0.3)
B6-070-065	70	1573.9(160.6)	191.1(19.5)	11.8(1.2)	4.2(42.9)	26.5(2.7)	15.000(1530.6)	±2	6.6	4.71(0.5)
B6-080-070	80	1573.9(160.6)	191.1(19.5)	11.8(1.2)	4.2(42.9)	26.5(2.7)	25.000(2551.0)	±2	6.2	5.49(0.6)
B6-090-078	90	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	6.1(62.2)	37.3(3.8)	25.000(2551.0)	±2	5.5	10.0(1.0)
B6-100-084	100	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	6.1(62.2)	37.3(3.8)	40.000(4081.6)	±2	5	12.7(1.3)
B6-110-088	110	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	7.0(71.4)	37.3(3.9)	40.000(4081.6)	±2	4.6	12.7(1.3)
B6-120-095	120	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	7.0(71.4)	37.3(3.9)	45.000(4591.8)	±2	5.1	16.7(1.7)
B6-130-099	130	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	7.0(71.4)	37.3(3.9)	50.000(5102.0)	±2	5.1	17.6(1.8)
B6-140-108	140	1840.4(187.8)	407.7(41.6)	15.1(1.5)	7.7(78.6)	78.0(8.0)	55.000(5612.2)	±2	4.8	20.6(2.1)
B6-150-130	150	1840.4(187.8)	407.7(41.6)	15.1(1.5)	7.7(78.6)	78.0(8.0)	60.000(6122.5)	±2	4.2	28.0(2.9)

挿入用

モデル名	弾性中心距離 P[mm]	弾性係数				組立てツール許容重量 (Payload)[N] (kgf)	誤差修正範囲			製品重量 [N] (kgf)
		軸方向 [N/mm] (kgf/mm)		水平方向 [N/mm] (kgf/mm)	振り方向 [Nm/rad] (kgf.cm/rad)		位置誤差 [mm]	角度誤差 [deg]	振り誤差 [deg]	
		圧縮	引長							
A6-030-040	30	625.2(63.8)	100.0(10.2)	9.5(1.0)	2.2(22.4)	14.7(1.5)	±2	2°	-	1.3(0.1)
A6-040-048	40	625.2(63.8)	143.1(14.6)	9.5(1.0)	2.4(24.5)	14.7(1.5)	±2	2°	7.7	1.3(0.1)
A6-050-054	50	1180.9(120.5)	143.1(14.6)	11.8(1.2)	3.0(30.6)	19.6(2.0)	±2	2°	7.3	1.4(0.1)
A6-060-060	60	1180.9(120.5)	143.1(14.6)	11.8(1.2)	3.0(30.6)	19.6(2.0)	±2	2°	6	1.5(0.2)
A6-070-065	70	1573.9(160.6)	191.1(19.5)	11.8(1.2)	4.2(42.9)	26.5(2.7)	±2	2°	6.6	1.6(0.2)
A6-080-070	80	1573.9(160.6)	191.1(19.5)	11.8(1.2)	4.2(42.9)	26.5(2.7)	±2	2°	6.2	1.7(0.2)
A6-090-078	90	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	6.1(62.2)	37.3(3.8)	±2	2°	5.5	1.8(0.2)
A6-100-084	100	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	6.1(62.2)	37.3(3.8)	±2	2°	5	1.9(0.2)
A6-110-088	110	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	7.0(71.4)	37.3(3.9)	±2	2°	4.6	2.0(0.2)
A6-120-095	120	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	7.0(71.4)	37.3(3.9)	±2	2°	5.1	2.1(0.2)
A6-130-099	130	1217.2(124.2)	225.4(23.0)	12.4(1.3)	7.0(71.4)	37.3(3.9)	±2	2°	5.1	2.2(0.2)
A6-140-108	140	1840.4(187.8)	407.7(41.6)	15.1(1.5)	7.7(78.6)	78.0(8.0)	±2	2°	4.8	2.3(0.2)

※ センタリングデバイス, センターマスターは C&M Robotics 社製品です

Center-Master とは

ベアリング、軸、ブッシュ、オイルシール等の機械部品を圧入する油圧プレス、又は電動式プレスに簡単に取り付け、圧入の品質及び生産性を大きく向上させる世界初の知能型センタリングデバイスです。これは、弊社が2001年に出市して以来、主要顧客の圧入工程に幅広く愛用されているセンタリングデバイスの主な機能である、部品間中心位置誤差の自動補正機能にロードセル機能を一体化し、使用者の便利性を大幅に向上させた製品です。センターマスターとパッケージで供給するインディケータを併用しますと、別途の校正作業をしなくても、正確で便利に体系的な品質管理ができます。



特 長	効 果
原価節減	ロードセルや周辺装置の購買及び製作費用の節減 周辺装置の設計費用の節減 維持補修の費用が大幅に節減
中心位置誤差補正	圧入品質及び生産性向上 圧入設備の保護(過負荷防止効果)
ロードセル機能内蔵	実時間品質管理 ロードセルの保護(過負荷防止構造)
時間節約	周辺装置設計及び製作時間短縮 設置、試運転時間短縮
空間節約	コンパクトなデザイン(既存対比50%節約)
便利性	簡単な設置及び管理

主な適用分野

・自動車部品の組立て

Engine-Pulley, Bearing, Oil Seal, Pump, Piston Pin
Transmission-Gear, Bearing, Oil Seal, Bush, Pin
Steering-Bearing, Oil Seal, Drive Pin, Torsion Bar
Brake-Piston, Rivet, Oil Seal
Differential-Gear, Bearing, Oil Seal, Bush
Suspension-Rebber Bush, Ring, Oil Seal

・エアコンの組立て

Bearing, Bush, Pin, Shaft, Piston, Seal

・減速機の組立て

Bearing, Bush, Pin, Shaft, Oil Seal, Piston

・電子製品の組立て

VTR HEAD周辺部品の組立て, 磁気DISK装置の組立て
CD PLAYERの組立て, PCB上の部品の組立て
CELLULAR PHONEの組立て

・油空圧部品の組立て

Bush, Seal, Valve, Shaft

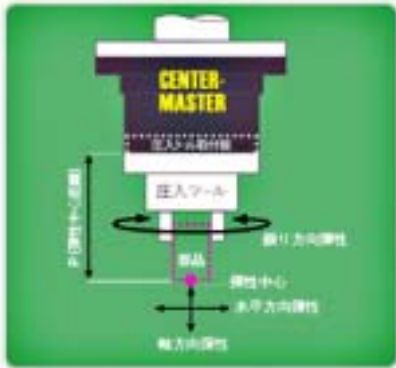
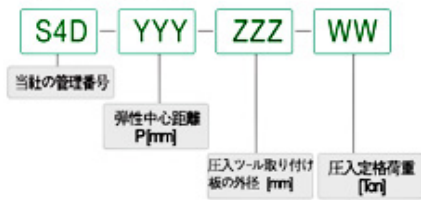
・モーターの組立て

Bearing, Oil Seal, Shaft, Rotor, Bush

・その他

LSI検査設備 (LOADING), 精密測定, 金型位置補正
ツールの位置決定と交換

Code Description



製品選定の手順

- 圧入定格荷重の決定 [Ton]
- 弾性中心距離 (P)を算定 [mm]
- 圧入ツール許容重量(Payload)の確認 [N, (kgf)]
- 誤差修正範囲の確認 [mm]
- モデル決定, 注文

弾性中心距離

左図のP値に当たり、この値はCenter-Masterのモデルごとの固有の値であるため、修正することはできません。使用者は圧入ツールを設計する際、必ずカタログに指定してあるP値を確認し、使用の目的に合うモデルをお選びください。P値の誤差範囲は一般的に、±5mm以内をお勧めします。P値が大きくなると、中心誤差の補正機能が弱まる事があります。

圧入ツール許容重量 (Payload)

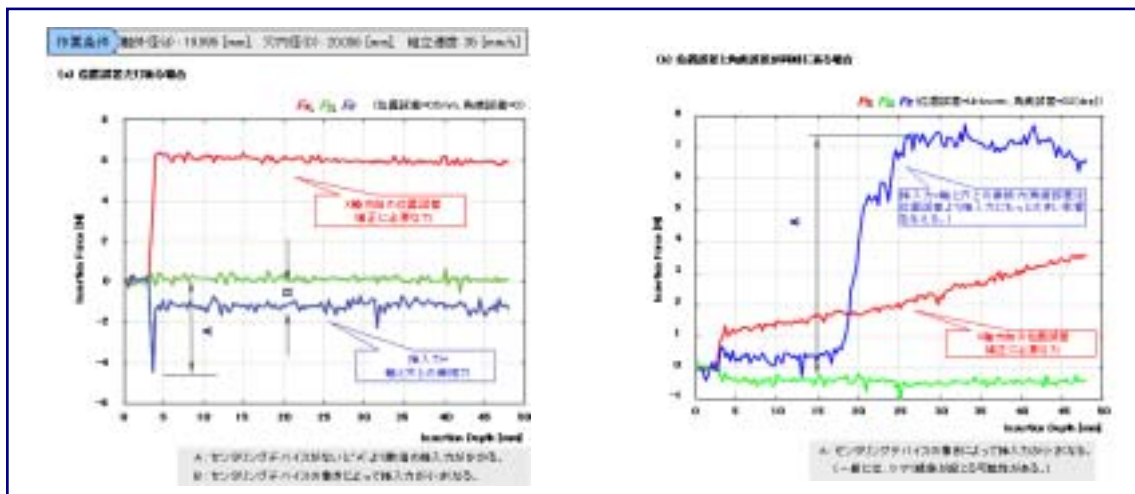
左図の圧入ツールと部品の重量を合わせた値であり、Center-Masterに取りつけて使用できる最大値で、超過時、中心誤差の補正機能が作動しなかったり、寿命が著しく低下することがあります。

モデル名	定格荷重 [TON]	弾性中心距離 P[mm]	誤差修正範囲		圧入ツール許容重量 (Payload) [N] (kgf)	弾性係数				製品重量 [N] (kgf)
			位置誤差 [mm]	振り誤差 [deg]		軸方向 [N/mm] (kgf/mm)		水平方向 [N/mm] (kgf/mm)	振り方向 [Nm/rad] (kgf.cm/rad)	
						圧縮	引長			
S4D-070-065-02	2	70	±2	6.6	30 (3)	1573.9 (160.6)	191.1 (19.5)	11.8 (1.2)	4.2 (42.9)	10.8 (1.1)
S4D-070-065-04	4									
S4D-070-065-06	6									
S4D-090-078-02	2	90	±2	5.5	40 (4.1)	1217.2 (124.2)	225.4 (23)	12.4 (1.3)	6.1 (62.2)	15 (1.5)
S4D-090-078-04	4									
S4D-090-078-06	6									
S4D-110-088-03	3	110	±2	4.6	40 (4.1)	1217.2 (124.2)	225.4 (23)	12.4 (1.3)	7 (71.4)	20 (2)
S4D-110-088-06	6									
S4D-110-088-10	10									
S4D-140-108-03	3	140	±2	4.8	80 (8.2)	1840.4 (187.8)	407.7 (41.6)	15.1 (1.5)	7.7 (78.6)	25 (2.6)
S4D-140-108-06	6									
S4D-140-108-10	10									
S4D-150-130-04	4	150	±2	4.2	80 (8.2)	1840.4 (187.8)	407.7 (41.6)	15.1 (1.5)	7.7 (78.6)	32 (3.3)
S4D-150-130-07	7									
S4D-150-130-12	12									

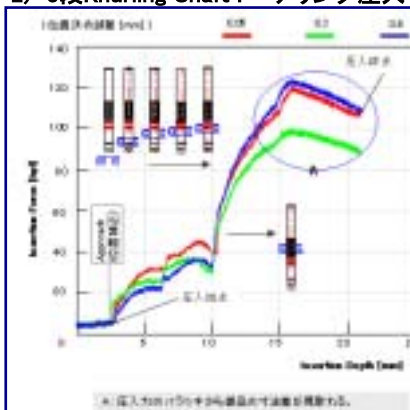
※ センタリングデバイス、センターマスターは C&M Robotics 社製品です

センタリングデバイスを用いた組立作業時の組立力測定果

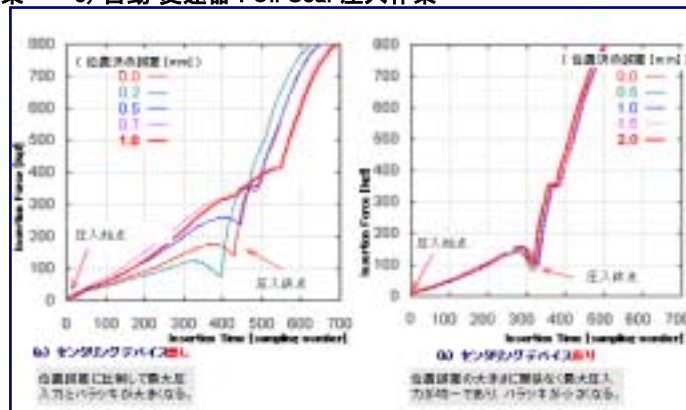
1) 軸の挿入作業



2) 3段Knurling Shaft : ベアリング圧入作業



3) 自動 変速器 : Oil Seal 圧入作業

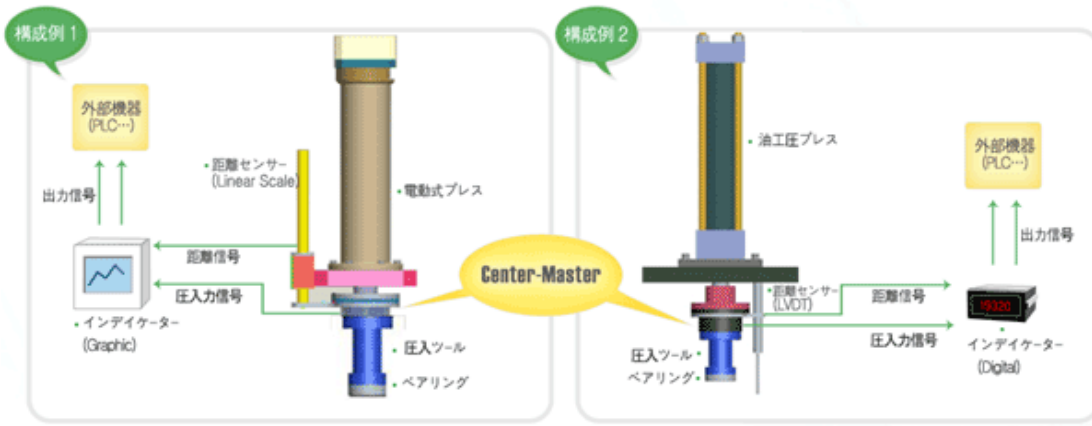


センタリングデバイスの主要効果

1. 中心誤差による組立(挿入, 圧入)不良が著しく減少される。
2. 中心軸間位置誤差が修正された状態で圧入が始まるので圧入力のバラツキが小さくなり、圧入品質が均一になる。
3. 最大圧入力は低くなり、圧入された部品の抜出し力は相対的に高くなる。
4. 位置決め精度の管理が厳しくないため生産ラインの構築時間が短くなる
5. 周辺装置が簡単になるため設備投資費用が節約され、トラブル発生が少ないので稼働率が高くなる。
6. 組立機ロッドへ偏荷重が掛からないようにするため、組立機の寿命が長くなる。
(油漏れ、ロッドの変形を抑制する。)
7. 設備の維持補修業務が著しく減る。

使用例: ベアリングの圧入

ベアリングを油工圧プレスや電動式プレスで圧入する工程にCenter-Master, 距離センサーとインディケータを連結して使用しますと圧入力と距離を実時間に感知し, 圧入品質の良/非の判定結果及び圧入データの内容がインディケータに表示され, 便利に圧入品質が管理できます.



導入事例



主要顧客



