

ロータリアクチュエータ

取扱説明書

Bシリーズ



株式会社 堀内機械

営業本部 東京都千代田区外神田5-1-5 松永ビル6F 〒101-0021
TEL: 03-5688-1991(代表) FAX: 03-5688-7576

大阪営業所 大阪府堺市竜神橋町1-2-16 山久ビル3F 〒590-0972
TEL: 0722-21-5005(代表) FAX: 0722-25-2261

広島営業所 広島市中区寺町5番12号 板東ビル201号 〒730-0801
TEL: 082-234-7916(代表) FAX: 082-503-3483

名古屋営業所 名古屋市名東区本郷3丁目139番地 A・R・J名古屋ビル7F 〒465-0024
TEL: 052-775-0271(代表) FAX: 052-769-1011

北関東営業所 群馬県太田市飯田町1263 三栄ビル7F 〒373-0851
TEL: 0276-48-8461(代表) FAX: 0276-48-8460

南関東営業所 神奈川県海老名市中央2-9-50 海老名プライムタワー7F 〒243-0432
TEL: 0462-35-3521(代表) FAX: 0462-36-1140

目 次

1. 構 造	
1-1 作動原理	1
1-2 揺動角	2
1-3 クッション	2
1-4 サーボ制御	2
2. 作 動	
2-1 設 置	2
2-2 配 管	3
2-3 エアー抜き	3
3. 保 守	
3-1 分 解	4
3-2 組 立	4
3-3 交換部品	5
付 組図	6

取扱説明書

このトルク・アクチュエータはシール・レス型です。ベーン・シール、ストッパーシール、ロータ・シールの3シールがない関係で、出力軸はロータ径一ばいの大形ベアリングでがっちり固定され軸スラストも受けられ、かつ取外し分解してシール交換の必要がないので、どこにも組込み得る高級アクチュエータです。保守は一般油圧機なみの定検でOリング交換等だけですみます。

1. 構造

1. -1 B・シリーズの
作動原理は一般の

トルク・アクチュエータと
全く同じです。〔第1-1
図〕出力トルク T kg-m は

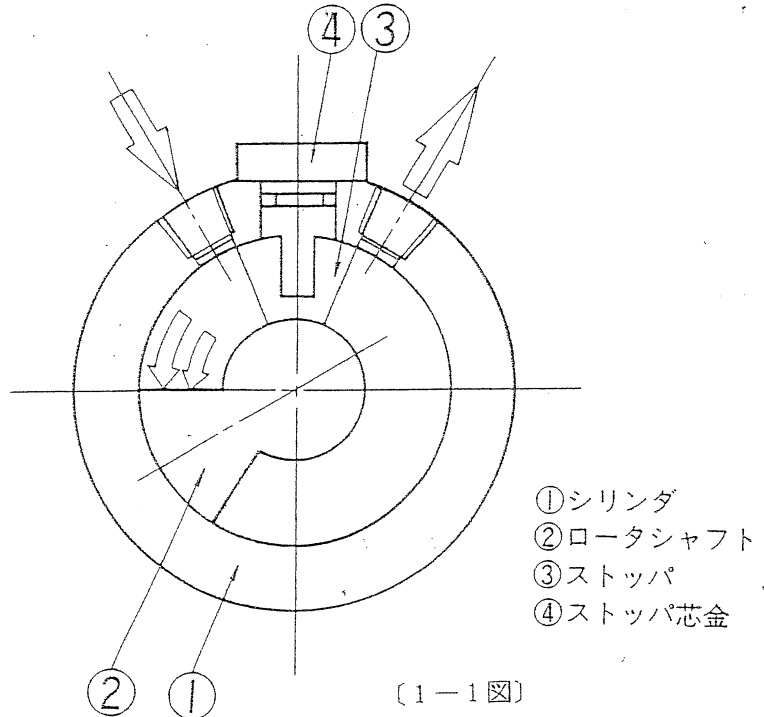
$$T = \eta C P \times 10^{-2}$$

ここに

C = 1 ラジアン当りの排
油量 cm^3

P = 有効差圧 MPa

η = 効率 80%程度



〔1-1図〕

内部のシールは、ロータシャフトとシリンダ及び側壁のわずかなクリアランスがシール効果をはたしています。それ故、内部リークはシール付のものより多くなりますが、始動圧はシール付よりずっと低くなります。

基準最大内部リーク量 (両エンド端位置)

〔第1-1表〕

型式	10		20		35		50		75		100	
	1V	2V	1V	2V	1V	2V	1V	2V	1V	2V	1V	2V
リーク量 cm^3/min	65	85	125	190	210	315	240	315	320	430	450	600

使用オイル タービン油#90相当

油 温 40°C

圧 力 a t 7MPa

1. -2 揺動角

揺動角は最大 1V-270°C、2V-90°Cまで、角度精度は $+_{0}^{3^{\circ}}$ です。揺動角はこれ以外に 180° など任意に製作され、時には両端に 3° ずつ余裕を見た 186° も製作されます。

90° 丁度とか厳しい精度が必要な場合、外部にストッパを設けるか、あるいは外部ストッパ付アクチュエータを使用します。外部の負荷側に設けたストッパは高速でイナーシャの大きい負荷に対し、本体の保護にも役立ちます。特に高圧で御使用の場合は内部ストッパには当たらないようにしてください。

1. -3 クッション (クッション付の場合)

イナーシャの大きい場合、クッション付が便利です。クッションなしでも油圧回路一般に吐出側は、流量調整弁でしぼられ〔第2-1図〕イナーシャは発生する背圧となって吸収されます。

従来、クッション付トルク・アクチュエータの最大揺動角は 270° とれなかったのですが、このBシリーズはクッション付で 270° までの揺動角が得られます。クッション角は標準品では両端停止前 20° となっています。外部のストッパ等で揺動途中で止めるとき、クッション角に入る以前に止めてもクッション停止はできません。

クッションにより吸収されるエネルギー $U_{kg \cdot m}$ は強度上許容される背圧できまり、最高使用圧の 2 倍としています。

クッション調整は出力軸より見て時計方向旋回エンドを左側の調整ボルトで反時計方向旋回エンドを右側の調整ボルトで行います。

1. -4 サーボ制御

出力軸と逆の 2 面どり軸はリミットスイッチなど設け信号検出に利用できます。ポテンションメータとサーボバルブの組合せで揺動運動の制御も行われ、シール付のものより低速でも滑らかな動きが得られます。

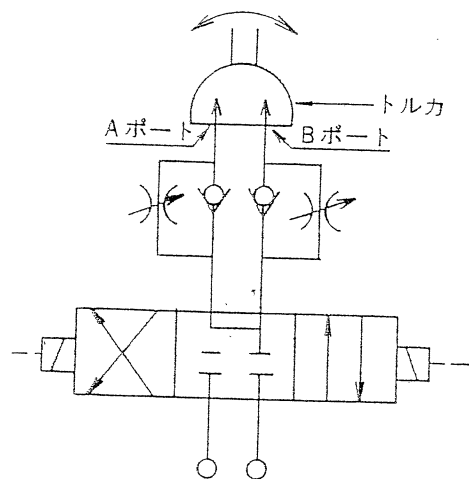
2. 作 動

2. -1 設 置

キー溝の揺動起点は、両ポート中心より反時計方向に 90° まわった位置です。現物は必ずしもここにキー溝が来ていない場合があります。その時は出力軸と逆の 2 面どり部分を大きいスパナ等でまわすか、1 MPa 程度の油圧を用いて軸を旋回させキー合せを行ってください。

2. -2 配 管

最も一般的な配管例を〔第2-1図〕に示しました。流量調整弁は出口に設け、また3ポジション切換弁は中立位置でA・Bポートが導通して中立点で手動など外から回転できます。逆にその位置に保持したい時は中立ブロックの切換弁を使用しますが、長時間保持するのは内部リークの関係で困難であり、別の方法によらねばなりません。

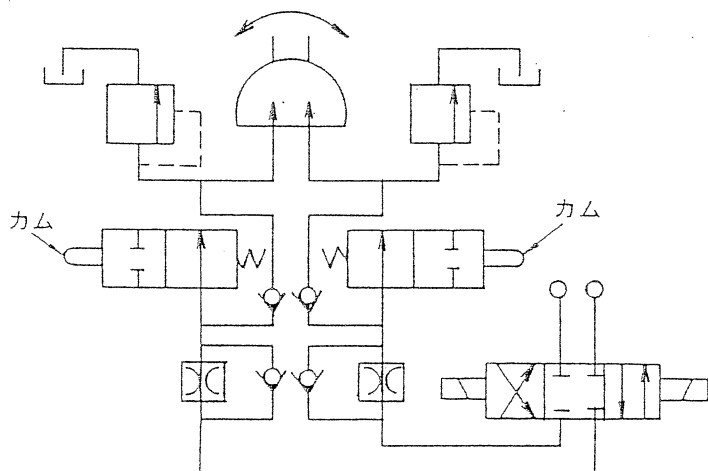


〔2-1図〕

重荷重減速効果をもつ回路を〔第2-2図〕に示しました。

本体の回転に伴い、それと連動するカム機構によりクッション効果が得られます。

クッション効果回路は実態に即し、組まれることが望まれます。



〔2-2図〕

2. -3 空気抜き

配管中の空気は本体に配管をつなぎ込む前に除去しないと管内に封入されたままになります。

本体内部の空気抜きは、一方のポートから入圧し他方のポートをゆるめて、ここから油と一緒に内部の空気を吹出させます。この操作をポートを逆にして繰り返します。外部ストッパなど旋回途中で止めるものも、空気抜きの際は内部揺動角一ばいに旋回させます。

これで、その他異常なければ 1MPa 程度で試運転に入ります。

3. 保 守

Bシリーズにはベンシール、ロータシール、ストッパシールの3シールがなく使用条件にもよるが、半年に一度とか比較的短期の定検は必要ありません。使用Oリングの材

質はニトリルゴム系で一般工業用作用油・タービン油・ギヤ油に使用でき、温度条件は-10℃～+80℃です。

3. -1 分 解

分解に際しては一般油圧機器同様Oリング等シール類の損傷あるいは紛失しないよう注意します。また、シール類の当り面の傷の有無を確認します。

ストッパ・芯金(26)をぬかないと分解できません。ボルト(4)をとりストッパ芯金をぬいておく。

1) ボルト(2)(3)をはずし、フランジ(21)エンドカバー(22)を外す。

2) 2面取軸部をプラスチック・ハンマーなどでたたきながらロータシャフト(24)をシリンダ(23)からベアリング(1)と共に出力軸方向に抜き出す。

これですべてのOリングの交換が可能です。

※〔クッション部分の分解〕(クッション付の場合)

クッションプレート(18)のボルト(28)を外し、プレートをクッション調整弁(19)と共に抜きとる。

調整弁にはOリング(11)があり弁を抜き出すのに力が必要です。クッション・ブッシュ(14)を固定しているセットスクリュウ(17)を外す。

つぎにフランジ(21)をボルト(2)をゆるめて本体より外し、プラグ(16)を抜き出す。スプリング(29)とチェッキ・ボール(15)が出ます。最後にクッション・ブッシュ(14)を抜き出す。これですべてのOリングの交換が行えます。

クッション・ブッシュについているOリング(13)は、出入れの際損傷しないよう特に注意が要ります。

クッション部分は細かい油路になっていますから埃・ゴミ等で汚されないよう注意します。

3. -2 組 立

組立に先だち部品はよく洗浄し、必要なOリングはすべて交換しておきます。ロータとシリンダはわずかなクリアランスですからロータ・シャフトは真すぐ挿入します。二硫化モリブデン・ペーストを軽く塗布すると一層効果的です。

1) ロータ・シャフトの挿入

ロータ・シャフトにストッパ(25)をはめ、シリンダのストッパ芯金孔とストッパの溝を一致さす方向でシリンダに(23)シャフトを挿入します。2Vの場合、さらにキー溝の位置が所定のところに来ることも確認します。

2) エンドカバー(22)とフランジ(21)をとりつけ、ボルト(2)(3)で固定用ノックピンのあるものはノックピンを打つ。

3) ストッパ芯金(26)をシリンダ内のストッパの溝に合わせて挿入しボルト(4)で固定し、ノッ

クピンのあるものはピンを打つ。

組立が完了したら 2 面どり軸をスパナ等で手廻しして、異常のないことを確認します。

※〔クッション部分の組立〕

クッション・ブッシュは調整弁に当る平面が正しく弁側に向かないと、正常なクッション調整が困難となります。正しい向きに挿入して、囲り止めのセット・スクリュウ(17)で固定します。

組終ったら最後にフランジ面のセット・スクリュウ(27)でプラグを固定して終了です。

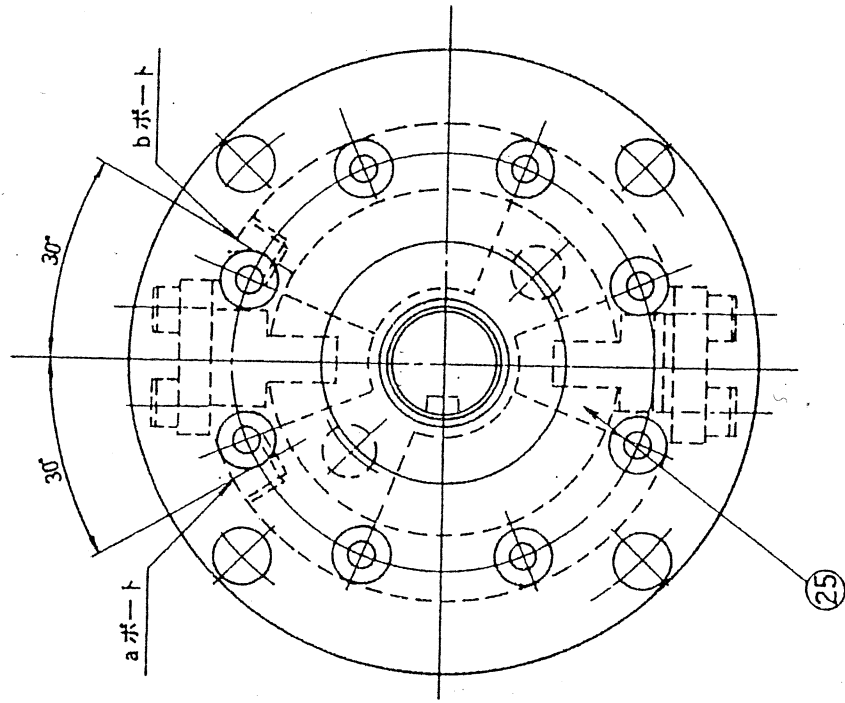
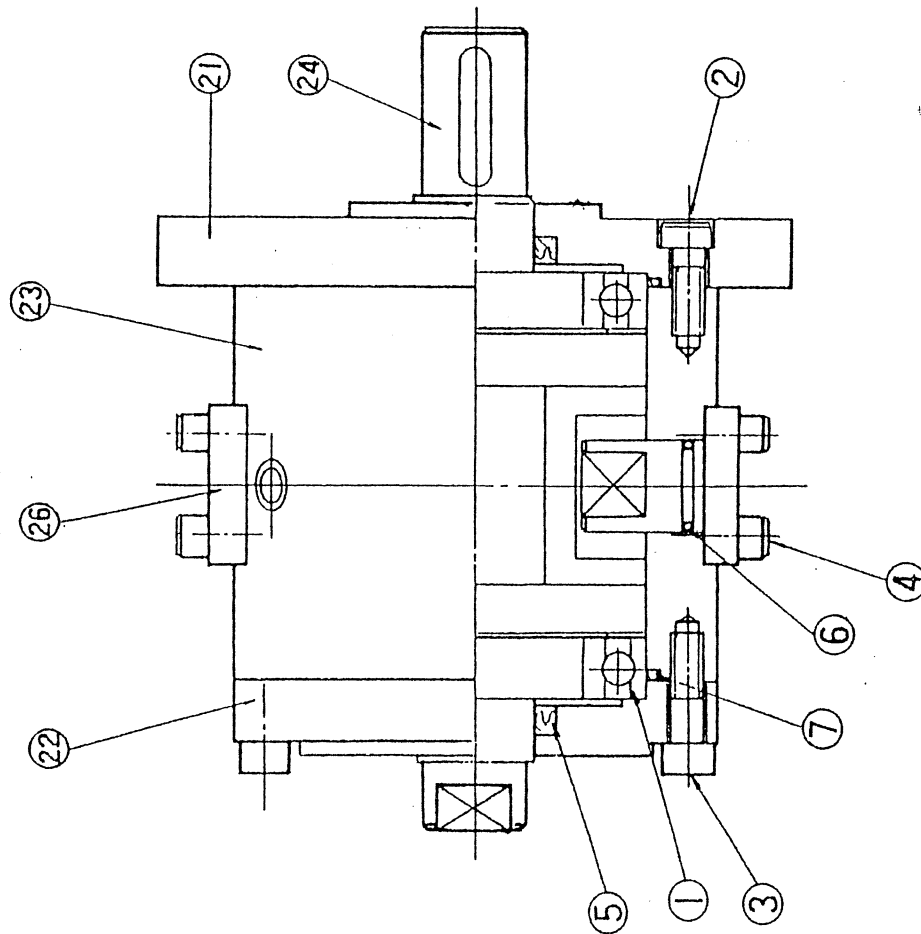
3. - 3 交換部品

可動部のシールは(5) (11)です。(11)はOリング、(5)は ISI・IDI パッキンを使用しています。
(^{ISI}_{IDI}パッキン・S形OリングはいずれもNOKの製品)

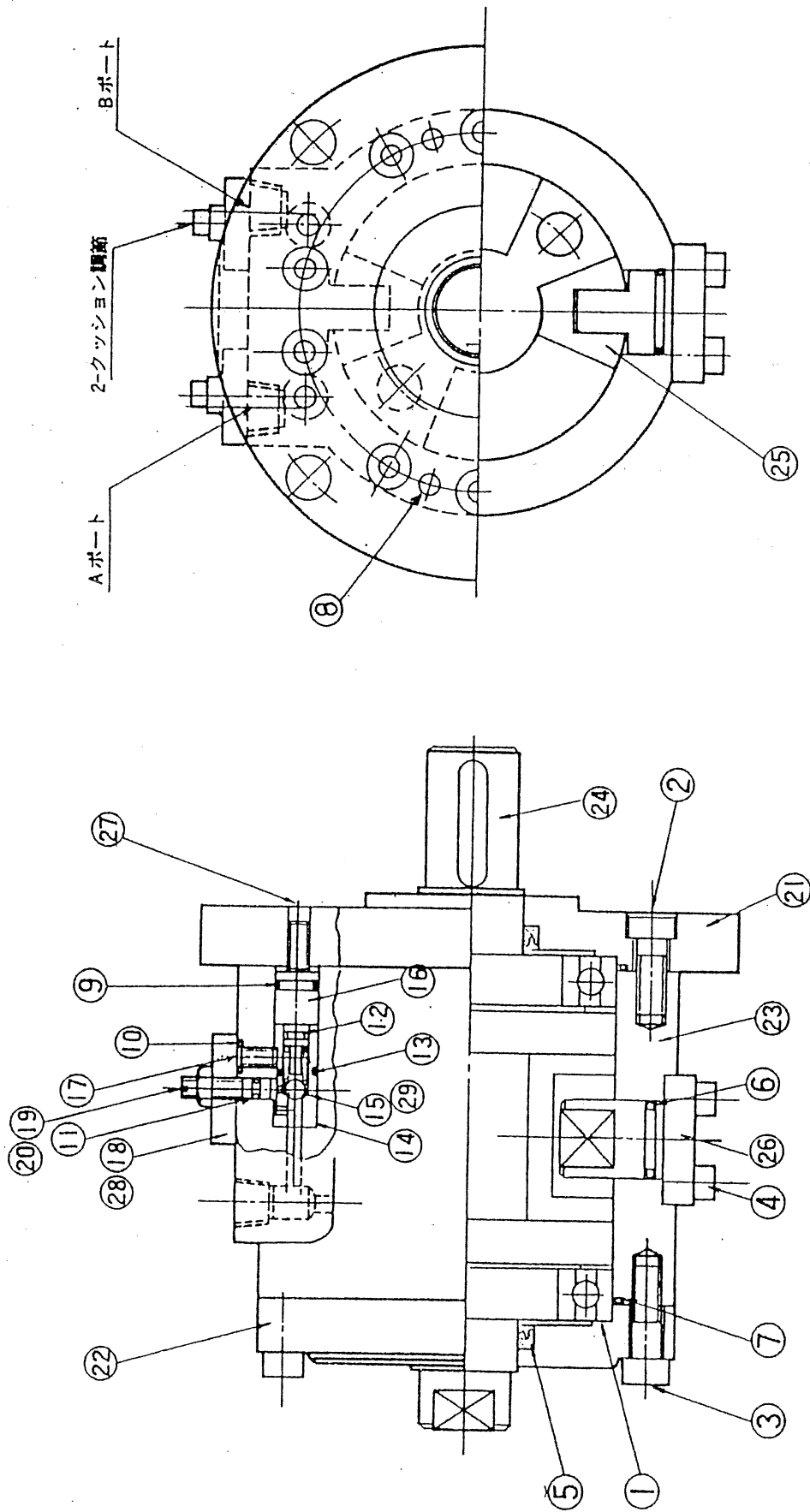
予備品として準備した方がよいものは、この他にOリング(6)です。

一方ガスケットOリングも永久変形が進みますと、シール効果がなくなり交換が必要になります。これは作動液・周囲の温度条件など使用条件に左右されますが、一般油圧機なみの定期検査の際の交換を考慮されればよいでしょう。

以 上



【 3-1図】 クッションなし形 組図



【 3-2図】クッション付き形 組図

Bシリーズ 部品表

[第 3-1 表]

No.	部 品 名	個 数	備 考	10	20	35	50	75	100
1	ボールベアリング	2		* 6007	* 6009	* 6011	* 6013	* 6014	* 6214
2	穴 付 ボ ル ト	8	100のみ12本	M6x20	M6x20	M8x20	M10x20	M10x20	M10x25
3		8		M6x25	M6x25	M8x25	M10x25	M10x30	M10x30
4		4,8		M6x12	M6x12	M6x15	M6x15	M8x15	M8x15
5	I・S・Iパッキン	2	100のみI・D・Iパッキン	25x35x5	25x35x5	35x45x6	35x45x6	40x50x6	I・D・I 60x75x9
6	O リ ン グ	1,2		P12	P14	P20	P22	G25	S34
7		2		G65	G80	G95	G105	G115	S130
21	フ ラ ン ジ	1							
22	エンドカバー	1							
23	シ リ ン ダ	1							
24	ロータシャフト	1							
25	ス ト ッ パ	1,2							
26	ス ト ッ パ 芯 金	1,2							

1. 部品番号と部品名は、クッション付アクチュエーターと共通です。その他のクッション部品は[第 3-2 表]にあります。
2. I・S・I/I・D・Iパッキン、S型OリングはNOK市販品です。
3. Oリングの材質はニトリルゴムです。I・S・I/I・D・Iパッキンはウレタン系です。

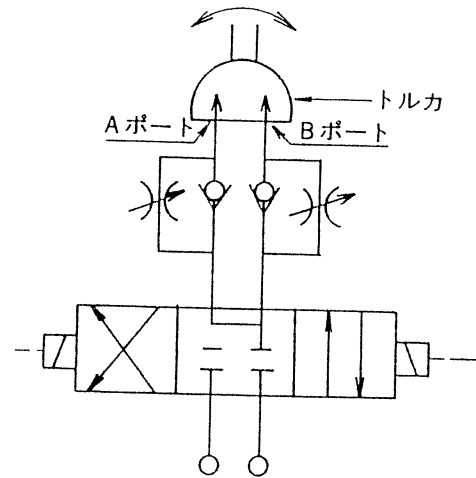
クッション付 部品表

[第 3-2 表]

No.	部 品 名	個 数	備 考	10	20	35	50	75	100
1	ボールベアリング	2		* 6007	* 6009	* 6011	* 6013	* 6014	* 6214
2	穴 付 ボ ル ト	8	100のみ12本	M6x20	M6x20	M8x20	M10x25	M10x20	M10x25
3	↓	8		M6x25	M6x25	M8x25	M10x30	M10x30	M10x30
4	▼	4,8		M6x12	M6x12	M6x15	M6x15	M8x15	M8x20
5	I・S・Iパッキン	2	100のみI・D・Iパッキン	25x35x5	25x35x5	35x45x6	35x45x6	40x50x6	60x75x9
6	オ リ ン グ	1,2		P12	P14	P20	P22	G25	S34, S29
7	▼	2		G65	G80	G95	G105	G115	S130
8	ロ ー ル ピ ン	2		φ 6x25	φ 6x30	φ 8x30	φ 8x30	φ 8x30	φ 8x35 φ 8x25
9	オ リ ン グ	2		P11	P11	P11	P11	P11	P11
10	↓	2		P8	P8	P8	P8	P8	P8
11	↓	2		P5	P5	P5	P5	P5	P5
12	↓	2		P6	P6	P6	P6	P6	P6
13	▼	2		S12.5	S12.5	S12.5	S12.5	S12.5	S12.5
14	クッションブッシュ	2							
15	鋼 球	2		φ 7	φ 7	φ 7	φ 7	φ 7	φ 7
16	クッションプラグ	2							
17	穴付セットスクリュ	2		M6x8	M6x8	M6x8	M6x8	M6x8	M6x8
18	プ レ ー ト	1							
19	クッション調節弁	2							
20	六 角 ナ ッ ト	2		M6	M6	M6	M6	M6	M6
26	ストッパ芯金	1,2							
27	穴付セットスクリュ	2		M6x15	M6x15	M6x15	M6x15	M6x15	M6x15
28	穴 付 ボ ル ト	6		M6x12	M6x12	M6x12	M6x12	M6x12	M6x12
29	ス プ リ ン グ	2							

2. - 2 配 管

最も一般的な配管例を〔第2-1図〕に示しました。流量調整弁は出口に設け、また3ポジション切換弁は中立位置でA・Bポートが導通して中立点で手動など外から回転できます。逆にその位置に保持したい時は中立ブロックの切換弁を使用しますが、長時間保持するのは内部リークの関係で困難であり、別の方法によらねばなりません。

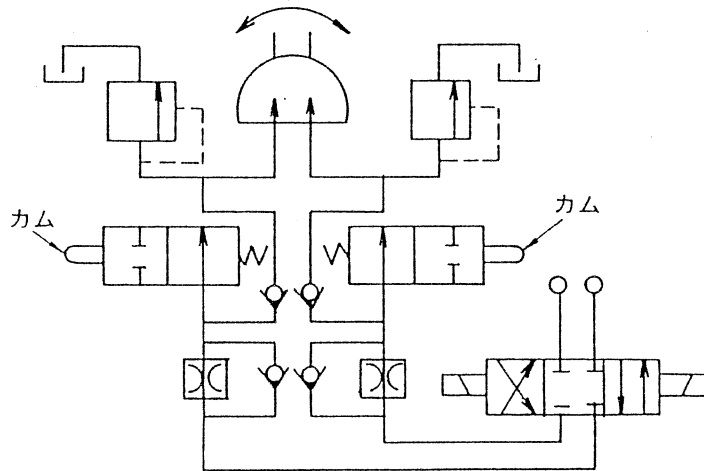


〔2-1図〕

重荷重減速効果をもつ回路を〔第2-2図〕に示しました。

本体の回転に伴い、それと連動するカム機構によりクッション効果が得られます。

クッション効果回路は実態に即し、組まれることが望まれます。



〔2-2図〕

2. - 3 空気抜き

配管中の空気は本体に配管をつなぎ込む前に除去しないと管内に封入されたままになります。

本体内部の空気抜きは、一方のポートから入圧し他方のポートをゆるめて、ここから油と一緒に内部の空気を吹出させます。この操作をポートを逆にして繰り返します。外部ストッパなど回転途中で止めるものも、空気抜きの際は内部揺動角一ばいに回転させます。

これで、その他異常なければ 1MPa 程度で試運転に入ります。

3. 保 守

Bシリーズにはベンシール、ロータシール、ストッパシールの3シールがなく使用条件にもよるが、半年に一度とか比較的短期の定検は必要ありません。使用Oリングの材

取扱説明書

このトルク・アクチュエータはシール・レス型です。ペーン・シール、ストッパーシール、ロータ・シールの3シールがない関係で、出力軸はロータ径一ばいの大形ベアリングでがっちり固定され軸スラストも受けられ、かつ取外し分解してシール交換の必要がないので、どこにも組み込み得る高級アクチュエータです。保守は一般油圧機なみの定検でOリング交換等だけですみます。

1. 構造

1. - 1 B・シリーズの

作動原理は一般の

トルク・アクチュエータと

全く同じです。〔第1-1

図〕出力トルク $T \text{ kg-m}$ は

$$T = \eta C P \times 10^{-2}$$

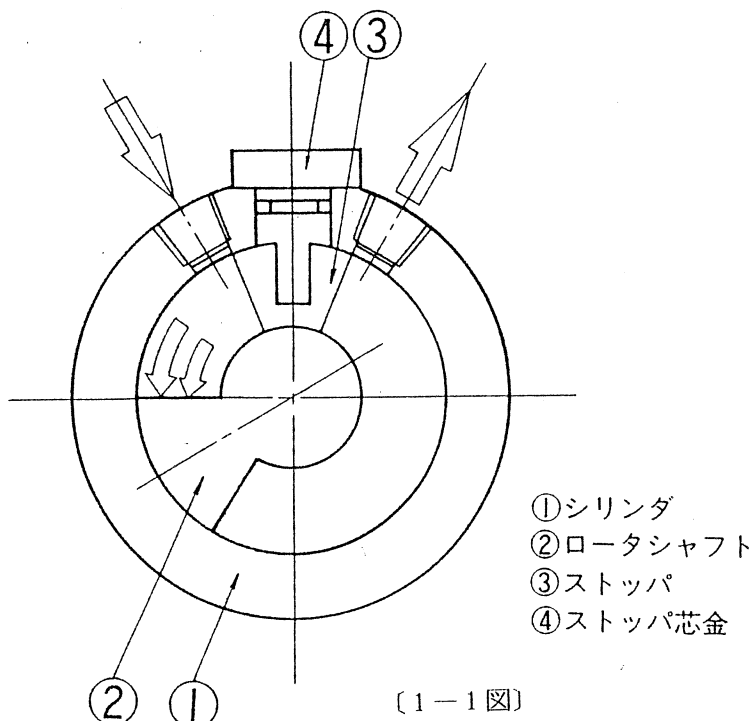
ここに

$C = 1$ ラジアン当りの排

油量 cm^3

$P =$ 有効差圧 MPa

$\eta =$ 効率 80%程度



〔1-1 図〕

内部のシールは、ロータシャフトとシリンダ及び側壁のわずかなクリアランスがシール効果をはたしています。それ故、内部リークはシール付のものより多くなりますが、始動圧はシール付よりずっと低くなります。

基準最大内部リーク量 (両エンド端位置)

〔第1-1表〕

型 式	1 0		2 0		3 5		5 0		7 5		1 0 0	
	1V	2V	1V	2V	1V	2V	1V	2V	1V	2V	1V	2V
リーク量 cm^3/min	65	85	125	190	210	315	240	315	320	430	450	600

使用オイル タービン油#90相当

油 温 40°C

圧 力 a t 7MPa