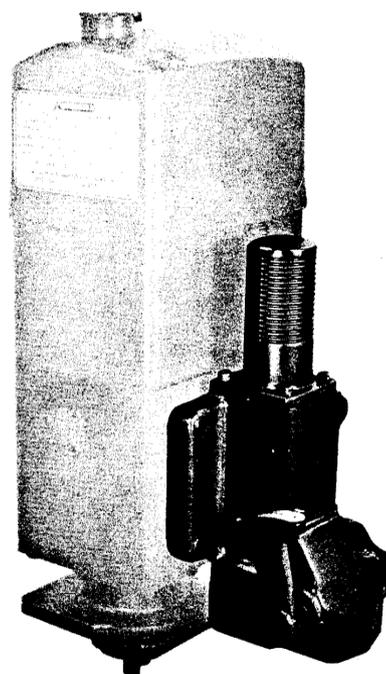




設置、運転用マニュアル



PG パワー・シリンダー・アセンブリ

(旧 J36692A と同等)

WOODWARD GOVERNOR (JAPAN) LTD.,
日本ウッドワードガバナー 株式会社
〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
PHONE:043 (213) 2191(代表) FAX:043 (213) 2199



警告: マニュアル原文の改訂に注意

この文書の元になった英文マニュアルは、この翻訳後に再び加筆、訂正されている事があります。このマニュアルを読む前に、このマニュアルのレビジョンと最新の英文マニュアルのレビジョンが一致しているか、必ず確認してください。

マニュアル JA36692(D 版)

人身事故および死亡事故防止の為の警告



警告—マニュアルの指示を厳守する事

弊社の装置の設置、運転もしくは保守を行う場合には、事前にこの操作説明書とその他の関連する印刷物をよく読んでおく事。プラントの運転方法、その安全に関する指示、および注意事項についてよく理解しておかなければならない。もしこのような指示に従わない場合には、**人身事故**もしくは物損事故が発生する事もあり得る。



警告—マニュアルの改訂版に注意する事

この説明書が発行された後で、この説明書に対する変更や改訂が行われた可能性があるため、読んでいる説明書が最新であるかどうかを弊社のウェブサイト www.woodward.com/pubs/current.pdf でチェックする事。各マニュアルのマニュアル番号の末尾に、そのマニュアルの最新のレビジョン・レベルが記載されている。また、www.woodward.com/publications に入れば、ほとんどのマニュアルをPDF形式で入手する事が可能である。もし、そのウェブサイトが存在しない場合は、最寄の弊社の支社、または代理店に問い合わせる事。



警告—オーバースピードに対する保護

エンジンやタービン等の様な原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、**人身事故**や**死亡事故**が発生する事を防止する為、オーバースピード・シャットダウン装置を必ず取り付ける事。

このオーバースピード・シャットダウン装置は、原動機制御システムからは完全に独立して動作するものでなければならない。安全対策上必要であれば、オーバテンペレイチャ・シャットダウン装置や、オーバプレッシャ・シャットダウン装置も取り付ける事。



警告—装置は適正に使用する事

弊社の製品の機械的、及び電気的仕様、または指定された運転条件の限度を越えて、許可無く弊社の製品の改造、または運転を行った場合、**人身事故**並びに、製品の破損も含む物損事故が発生する可能性がある。そのような無許可の改造は、(i)「製品およびサービスに対する保証」に明記された「間違った使用方法」や「不注意」に該当するので、その結果発生した損害は保証の対象外となり、(ii)製品に関する認証や規格への登録は無効になる。

物的損害および装置の損傷に対する警告



注意

この装置にバッテリーをつないで使用しており、そのバッテリーがオルタネータまたはバッテリー充電装置によって充電されている場合、バッテリーを装置から取り外す前に必ずバッテリーを充電している装置の電源を切っておく事。そうしなければ、この装置が破損する事がある。

電子制御装置の本体およびそのプリント基板を構成している各部品は静電気に敏感である。これらの部品を静電気による損傷から守るには、次の対策が必要である。

- 装置を取り扱う前に人体の静電気を放電する。(取り扱っている時は、装置の電源を切り、装置をアースした作業台の上に乗せておく事。)
- プリント基板をプラスチック、ビニール、発泡スチロールに近付けない事。(ただし、静電破壊防止対策が行われているものは除きます。)
- 手や導電性の工具でプリント基板の上の部品や導通部分(プリント・パターンやコネクタ・ピン)に触らない。

警告／注意／注の区別

警告： 取り扱いを誤った場合に、死亡または重傷を負う危険な状態が生じることが想定される場合

注意： 取り扱いを誤った場合に、軽傷を負うかまたは物的損害のみが発生する危険な状態が生じることが想定される場合

注： 警告又は注意のカテゴリーに記された状態にはならないが、知っているると便利な情報

改訂されたテキスト部分には、その外側に黒線が引かれ、改訂部分であることを示します。

この出版物の改訂の権利はいかなる場合にもウッドワードガバナー社が所有しています。ウッドワードガバナー社からの情報は正確かつ信頼できるものでありますが、特別に保証したものを除いてその使用に対しては責任を負い兼ねます。

©Woodward Governor Company, 1982

All Rights Reserved



PG パワー・シリンダー・アッセンブリー
作動とサービス・マニュアル

WOODWARD GOVERNOR (JAPAN), LTD.
日本ウッドワードガバナー株式会社

注 意

この機器を据付及び作動又は運転する前にこの説明書とその他関連の印刷物全てを熟読すること。プラントの知識と安全の情報、そして事前注意の全てについて習熟すること。

これらの指示に従わない場合は、人身事故又は、財産の損傷の原因となり得る。

目 次

表 題	頁
第 1 章 / 概 要	1
序 章.....	1
パワーシリンダーの配置.....	1
説 明.....	3
アダプターとスペーサー.....	5
リモート型パワーシリンダー.....	5
ロッドエンド.....	6
外形寸法.....	6
第 2 章 / 作動説明	15
作 動.....	15
序 章.....	15
12フート・ポンド (16.3ジュール)	
スプリング型パワーシリンダー.....	15
17フート・ポンド (23.1ジュール)	
差動型パワーシリンダー.....	16
29フート・ポンド (39.3ジュール)	
差動型パワーシリンダー.....	17
往復動.....	17
回転動.....	17
第 3 章 / 保 守	19
序 章.....	19
分 解.....	19
洗 浄.....	19
組 立.....	19
第 4 章 / 交換可能部品	21
序 章.....	21
交換部品情報.....	21
部品展開図.....	21

この出版物の改訂の権利はいかなる場合にもウッドワードガバナー社が所有しています。ウッドワードガバナー社からの情報は正確かつ信頼できるものでありますが、特別に保証したものをのぞいてその使用に対して責任を負い兼ねます。

© Woodward Governor Company, 1982
All Rights Reserved

図

図	題	頁	図	題	頁
1-1	パワーシリンダーのプランと コードラントの配置	2	1-17	UG ベース付29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型回転出力 パワーシリンダーの外形図	14
1-2	スプリング型パワー シリンダー——直線出力型	3	2-1	17フート・ポンド (23.1ジュール) 差動型 パワーシリンダー (直線出力)	15
1-3	スプリング型パワー シリンダー——回転出力型	3	2-2	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (直線出力)	15
1-4	パワーシリンダースペーサーと アダプターの使用 (代表例)	5	2-3	スプリング型パワーシリンダーの概略図	16
1-5	ロッドエンドの形状	6	2-4	17フート・ポンド (23.1ジュール) 差動型 パワーシリンダー (直線出力) の概略図	16
1-6	リモートサーボのバイピング ダイアグラム	6	2-5	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (直線出力) の概略図	17
1-7	スプリング型パワーシリンダー のリモート型	7	3-1	スプリングガードの取りはずし	19
1-8	PGA コラム付 PG 200 フート・ポンド (271.2ジュール) の外形図	8	3-2	ロッドエンドの取りはずし	19
1-9	スプリング型パワーシリンダー付 レバー及びダイヤル式速度設定 ガバナの外形図	9	3-3	オイルシールの取りはずし	20
1-10	スプリング型パワーシリンダー付 空気式速度設定ガバナの外形図	10	3-4	ロッドエンドの取り付け	20
1-11	補助装置とスプリング型パワーシリンダー 付空気式及び電気油圧式速度設定 ガバナの外形図	11	4-1	スプリング型パワーシリンダー (直線出力) の部品展開図	22
1-12	スプリング型で回転出力型パワー シリンダー付ガバナの外形図	12	4-2	スプリング型パワーシリンダー (回転出力) の部品展開図	24
1-13	スプリング型リモートパワー シリンダー付ガバナの外形図	12	4-3	スプリング型パワーシリンダー (テイルロッド 付直線出力) の部品展開図	26
1-14	17フート・ポンド (23.1ジュール) 差動型 パワーシリンダー付ガバナの外形図	13	4-4	スプリング型パワーシリンダー (テイルロッド 付回転出力) の部品展開図	28
1-15	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (直線出力) 付ショート コラムガバナの外形図	13	4-5	17フート・ポンド (23.1ジュール) 差動型 パワーシリンダーの部品展開図	29
1-16	差動型パワーシリンダー (直線出力) 付 ロングコラムガバナの外形図	14	4-6	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (直線出力, プッシュ型) の部品展開図	30
			4-7	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (直線出力, プル型) の部品展開図	31
			4-8	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (プッシュ型) の部品展開図	32
			4-9	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (テイルロッド付 回転出力) の部品展開図	34
			4-10	29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型 パワーシリンダー (プル型) の部品展開図	35

表

表	題	頁
1-1	パワーシリンダーの仕事量	1
1-2	パワーシリンダーのプランとコードラント の配置	4
1-3	リモート型パワーシリンダーの配管接続	6

PG パワー・シリンダー・アッセンブリー

第一章 概要

序 章

このマニュアルでウッドワード PG 型ガバナに使用している各種各型のシリンダー・アッセンブリーの選定と保守について説明する。この章ではすべてのパワー・シリンダーについて一般的に説明する。

PG ガバナ用のパワー・シリンダーは基本的に二つの型があり、一つはスプリング復帰方式の単動型であり、もう一つは差動ピストン方式の複動型である。

表 1-1 は各ガバナ作動油における各型パワー・シリンダーを型式別、定格仕事容量別に表示したものである。作動油圧を変更して要求に合致するように種々の出力が供給出来る。出力は又、ピストンのストロークによっても変わってくる。通常、パワー・シリンダーは必要とされる力が最低の油圧で得られるものを選択する。

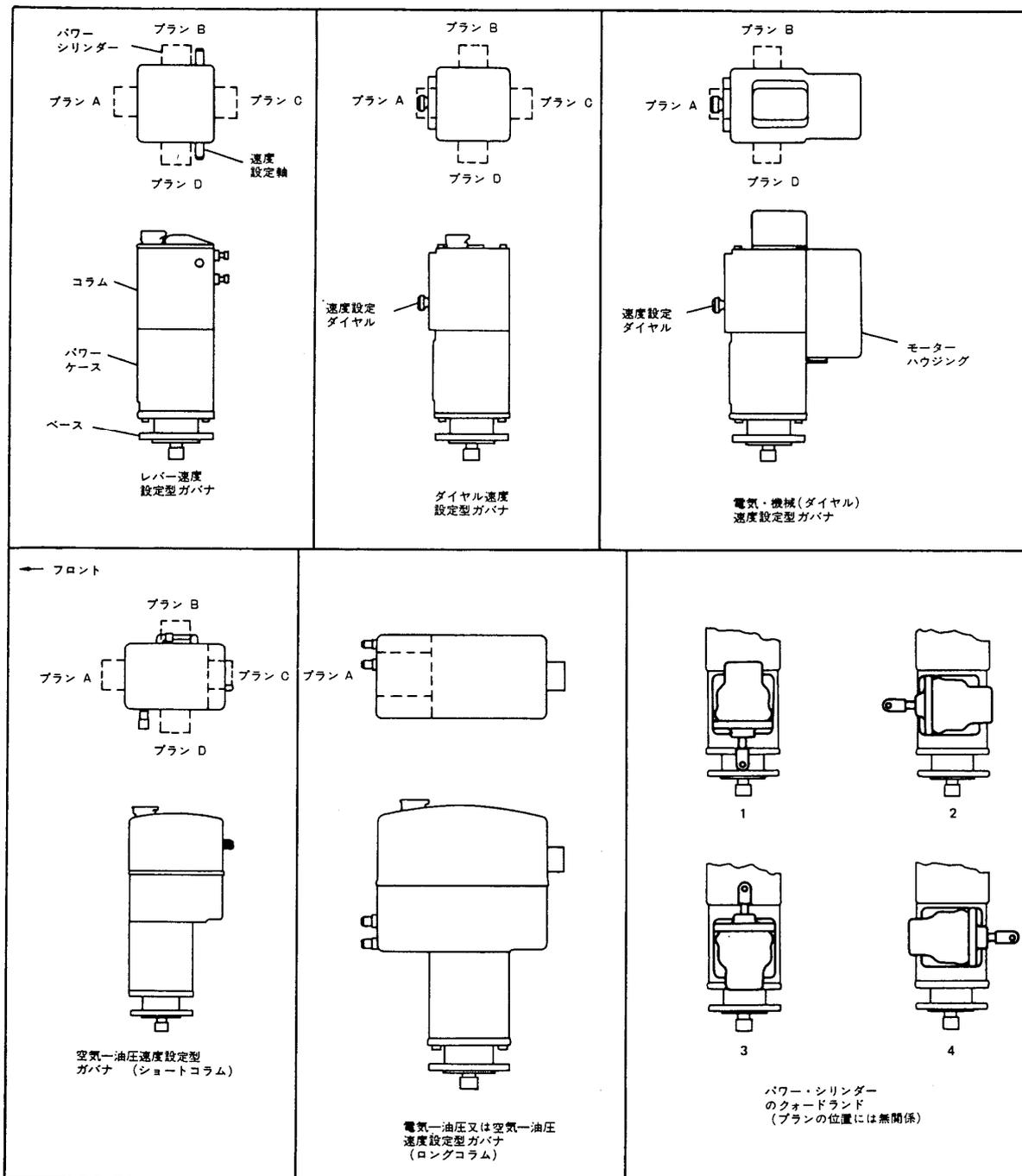
パワー・シリンダーの配置

図 1-1 にパワー・シリンダーを付けるプラン配置とコードラントを示す。表 1-2 は特定のガバナ構成においてパワー・シリンダーを付けることの出来るプランとコードラントの位置を示したものである。以下の様に表 1-2 を使用する。

1. 取り付けに必要な又は使用するガバナ構成を選択する。
2. ガバナ取り付け時に必要なパワー・シリンダーの仕事量を選択する。
3. 当該仕事量の欄にそのガバナ構成のプランとコードラントの位置を示す。

表 1-1 パワー・シリンダーの仕事量

		定格仕事量 (フート・ポンド)						
ガバナ油圧 (PSI)	スプリング型 パワー・ シリンダー	差動型パワー・シリンダー						
	16.3 ジュール	23.1 ジュール	39.3 ジュール	271.2 ジュール				
	12 フート・ポンド	17 フート・ポンド	29 フート・ポンド	200 フート・ポンド				
		ストローク (直線型の場合はインチ)						
	回転型	1" (25.4 mm)	回転型	1" (25.4 mm)	2" (50.8 mm)	回転型	1" (25.4 mm)	回転型
100	12 (16.3 ジュール)	12 (16.3 ジュール)			17 (23.1 ジュール)	29 (39.3 ジュール)	29 (39.3 ジュール)	200 (271.2 ジュール)
200				16 (21.7 ジュール)	33 (44.7 ジュール)	58 (78.6 ジュール)	58 (78.6 ジュール)	



パワー・シリンダーのプラン位置 (ガバナ前面に關しての)

36600 A-132

図 1-1 パワー・シリンダーのプランとクォードラントの取り決め

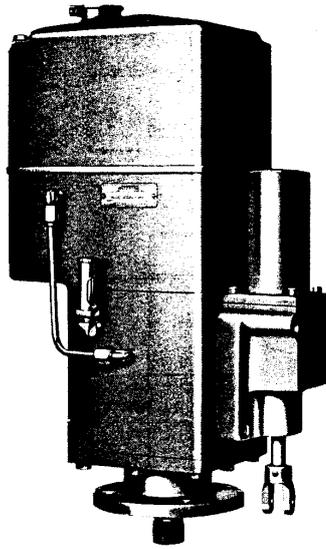


図 1-2 スプリング型パワー・シリンダー
一直線出力型（代表例、プラン A、
コードラント 1 を示す）

説 明

スプリング入りか差動型か、何れの型のパワー・シリンダー・アッセンブリーでも、パワー・ピストンの動きはガバナのパイロット・バルブ・プランジャーによって制御されている。ピストンはロッド・エンドに連結されているコネクティング・リンケージを介して、エンジンやタービンに供給される燃料や蒸気を制御する。

スプリング型パワー・シリンダーはパワー・ピストンを増方向に動かすのに圧油が必要である。一定のスプリングの力で絶えずピストンを減方向に押ししている。しかし、ピストンはパワー・ピストンの下部にある作動油がサンプルに逃げない限り減方向に動くことは出来ない。作動油がサンプルに逃げるのは、パイロット・バルブ・プランジャーが中央位置より上にあるときだけである。原動機を停止させるとき、シリンダーのスプリングの力で原動機燃料機構を断る位置に動かす。この型のパワー・シリンダーでは、原動機を停止した後数分以内にパワー・ピストン下部とアキュムレーターにある圧油はサンプルに逃げてしまう。油圧がなくなるので、パワー・スプリングはピストンを燃料最少の位置に動かすことになる。

差動型パワー・シリンダーでは、パワー・ピストンの片側の面積は、もう一方の側の面積より小さくなっている。従って、ピストンを動かすのは小面積の側にかかる油圧より大面積の側にかかる油圧が小さくても行なえる。一定油圧がピストンの小面積の側にかかっている。この一定油圧によりピストンを常に燃料減方向に押ししている。しかし、ピストンはガバナのパイロット・バルブ・プランジャー

が中央位置から外れ作動油が流れない限り動かない。パイロット・バルブ・プランジャーは原動機の種類によって必要となる速度変更が必要となる時動く。パイロット・バルブ・プランジャーが中央位置にあるときは、パワー・ピストンは油圧的に固定されている。

パワー・ピストンとパワー・ピストン・ロッドの廻りにはガバナのパイロット・バルブ・プランジャーとバッファ・ピストンにある中間油圧を導いてあるグループがある。このシール・グループはガバナ作動に影響を与えない油圧回路の一部からくるパワー・シリンダーからサンプルへのどんな洩れも防ぐ。

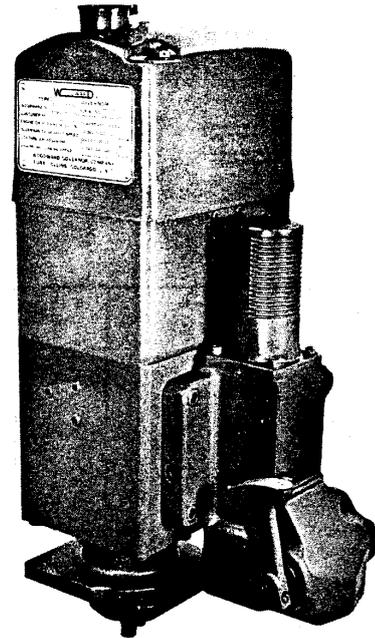


図 1-3 スプリング型パワー・シリンダー
一回転出力型（プラン D を示す）

往復運動型パワー・シリンダー・アッセンブリーの出力は通常プッシュ・プル(直線出力型)型である(図1-2)。原動機によっては回転出力運動をするパワー・シリンダーを使用する方が便利であることもある。パワー・シリンダー・アッセンブリーの中に適当なリンケージを組み込むことにより、12フート・ポンド(16.3ジュール)のスプリング型パワー・シリンダーと29フート・ポンド(39.3ジュール)の差動型パワー・シリンダーは直線運動を回転運動に変換することが出来る。ロータリ・ターミナル・シャフト(回転出力軸)(図1-3)付のパワー・シリンダー・アッセンブリーは原動機の型式によっては燃料リンケージを接続する上でも、又作動させる上でも便利な場合がある。パワー・シリンダーの側面上にある目盛板とポインターで燃料ラック位置と関連させてパワー・ピストン位置を設定したりチェックすることが出来る。

ターミナル・シャフト・ベアリングのオイル・シールとガスケット付のカバーでアッセンブリーを封じてある。パワー・ピストン・ロッド（ここにはオイル・シールは入っていない）廻りからの油洩れはハウジングの下部に溜り、内部にあるリンケージやターミナル・シャフト・ベアリングを潤滑することになる。パワー・シリンダーからのこの油が圧力を持つようになるのを防ぐため、ターミナル・シャフト部分からガバナのサンプへもどるようにバイパス孔が設けてある。

アダプターとスペーサー

アダプターとスペーサーを使えばパワー・シリンダー・アッセンブリーをガバナ・ベースと並行か垂直以外の如何なる角度にでも取付けられる。スペーサーを選択すれば、ガバナの中心線から更に離しても取付けられる。（図 1-4

参照） このようにパワー・シリンダー・ピストンを配置したときの運動は往復運動である。

リモート型パワー・シリンダー

特殊なものによっては原動機のガバナ据付座の位置がパワー・シリンダー・アッセンブリーと原動機制御装置との間のリンケージをうまく付けられないような位置になることがある。PG パワー・ケース・アダプター、パワー・シリンダー・アダプターと適当なプレートかブラケットを使用すれば、リモート型パワー・シリンダーを上記の状態に合うように据付けることも出来る。少数の例外を除き、ウッドワード製のパワー・シリンダー・アッセンブリーはガバナから離して据付けることが出来る。

ガバナのアダプター・プレートとパワー・シリンダー・アッセンブリー間の接続は表 1-3 を参照のこと。

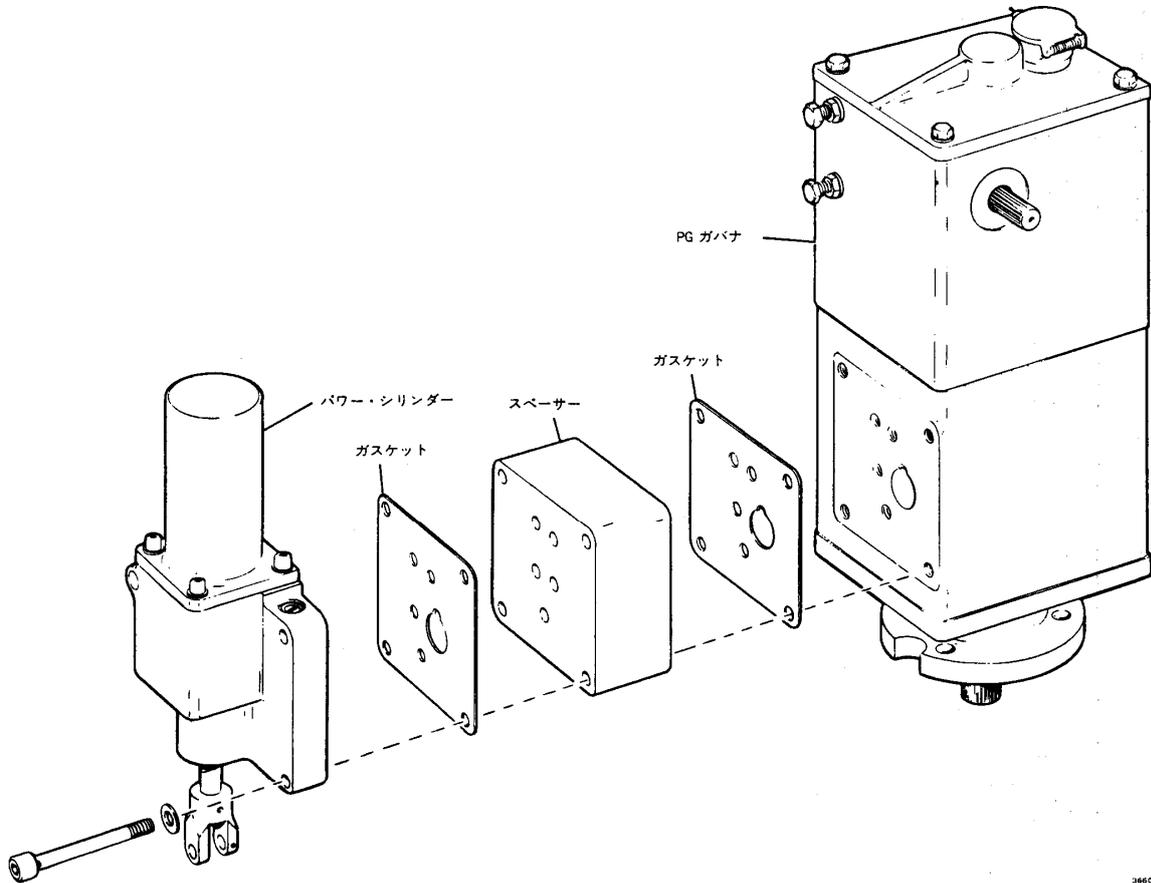


図 1-4 パワー・シリンダー・スペーサーとアダプターの使用
(代表例, ブラン C, コードラント 1)

表 1-3 リモート型パワー・シリンダーの配管接続

12 フート・ポンド (16.3ジュール)	17 フート・ポンド (23.1ジュール)	29 フート・ポンド (39.3ジュール)
A-A	A-A	A-A
B-B	B-B	B-B
D-D	C-C	C-C
	D-D	D-D

典型的なリモート型パワー・シリンダーの接続は図 1-6 と 1-7 を参照されたい。

作動油中に残留していると思われる空気を無くすには、リモート型パワー・シリンダーをガバナの油面より下に取り付け、配管はガバナに対して上り勾配でなければならない。配管は極力短かく又、まっすぐに配管すること、外径 0.5 インチ (12.7mm) で良い性能を得るために管が鋭角になってはいけない。フレキシブル又はラバー・チューブは推奨しない。

ロッド・エンド

パワー・シリンダー・アッセンブリーに使用するロッド・エンドは数種類ある。最も一般的に使用されているロッド・エンドを図 1-5 に示す。特殊ロッド・エンドについては特別注文により供給される。

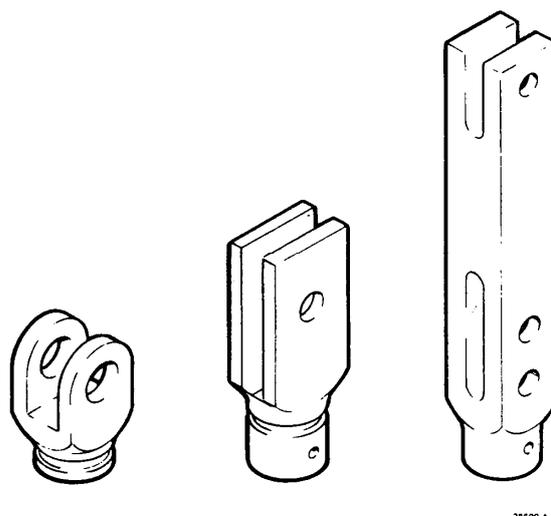


図 1-5 ロッド・エンドの形状

外形寸法

次の外形図は種々のパワー・シリンダーが種々のガバナに取り付けられた場合の外形寸法とそれぞれの位置を示す。

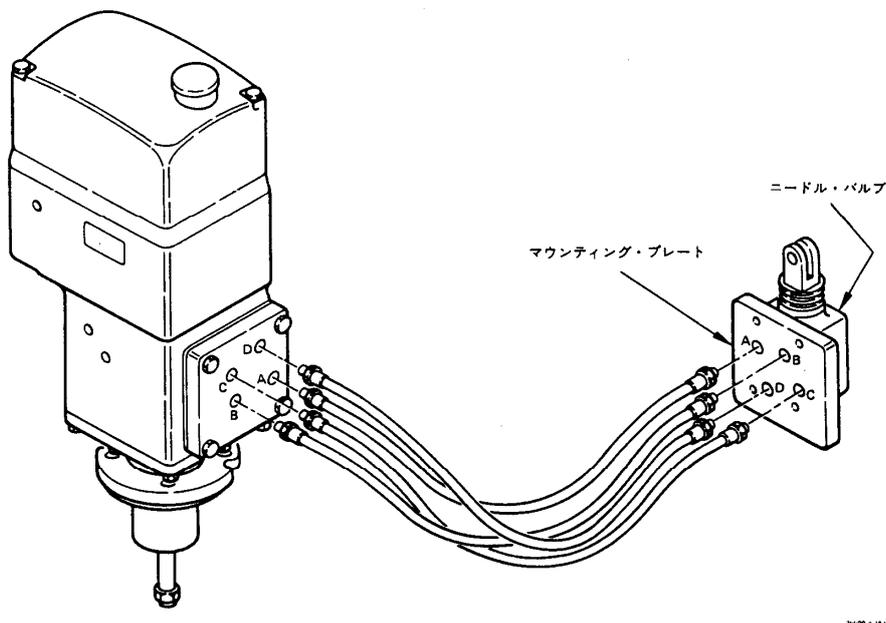
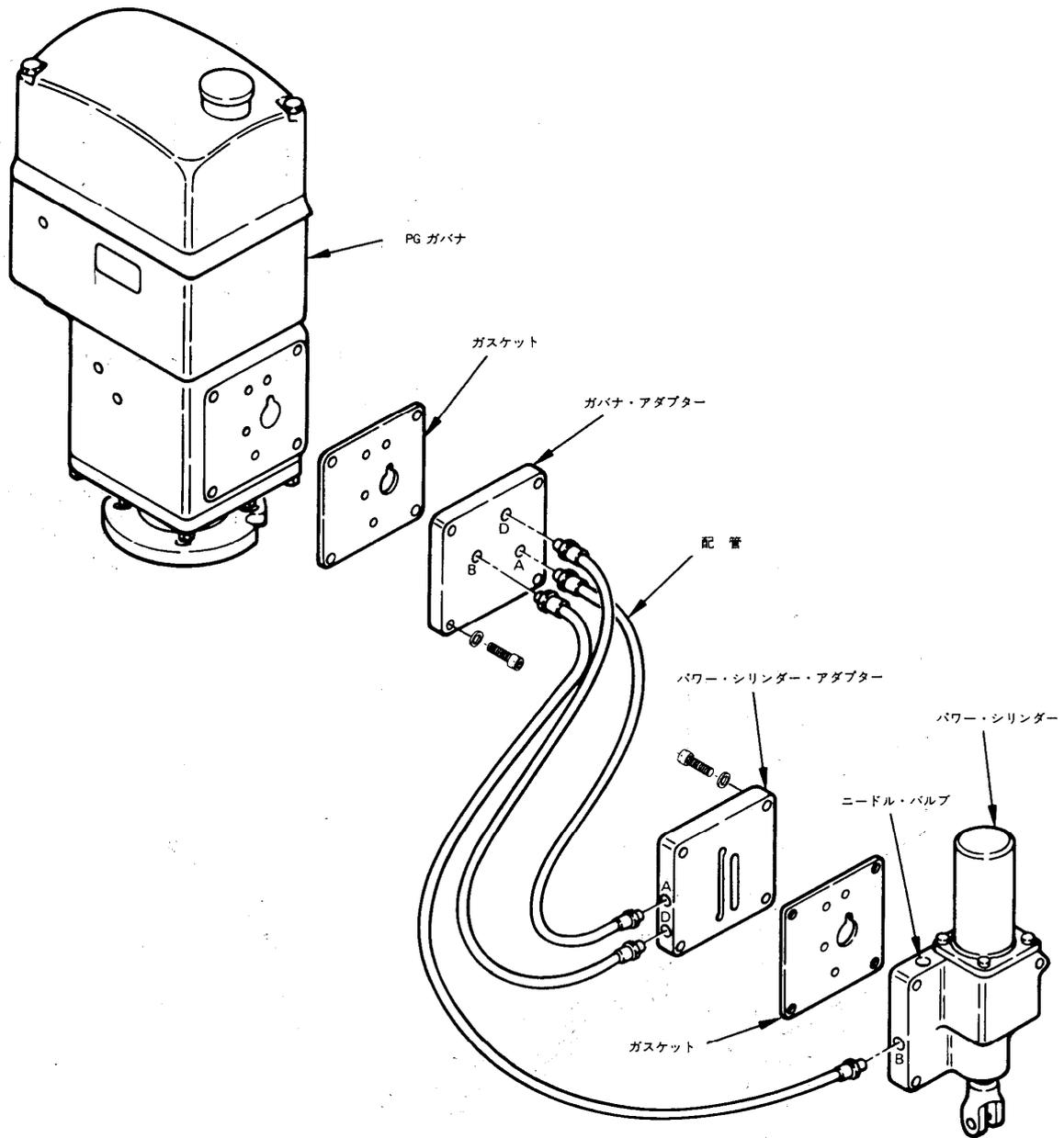
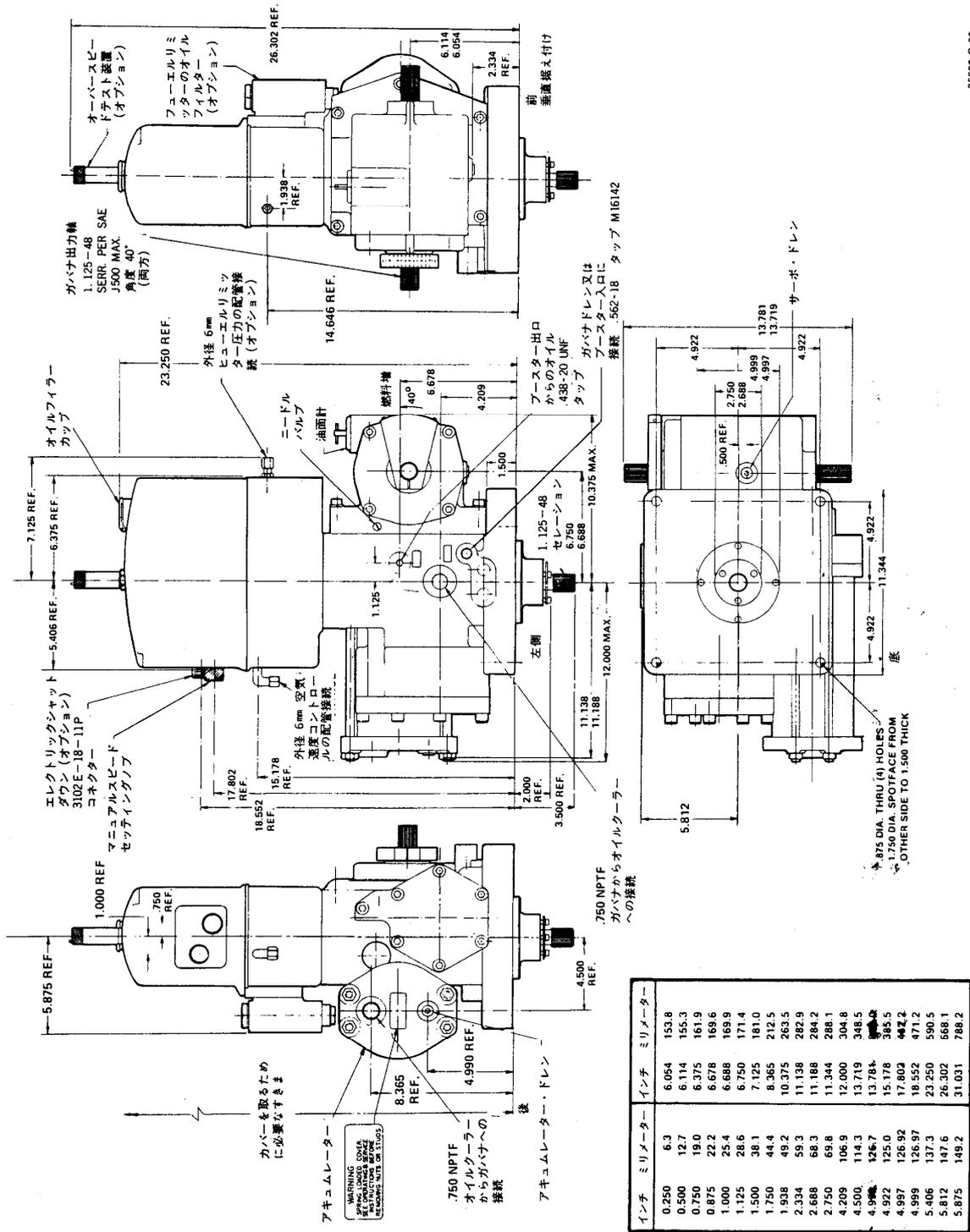


図 1-6 リモートサーボのバイピング・ダイヤグラム



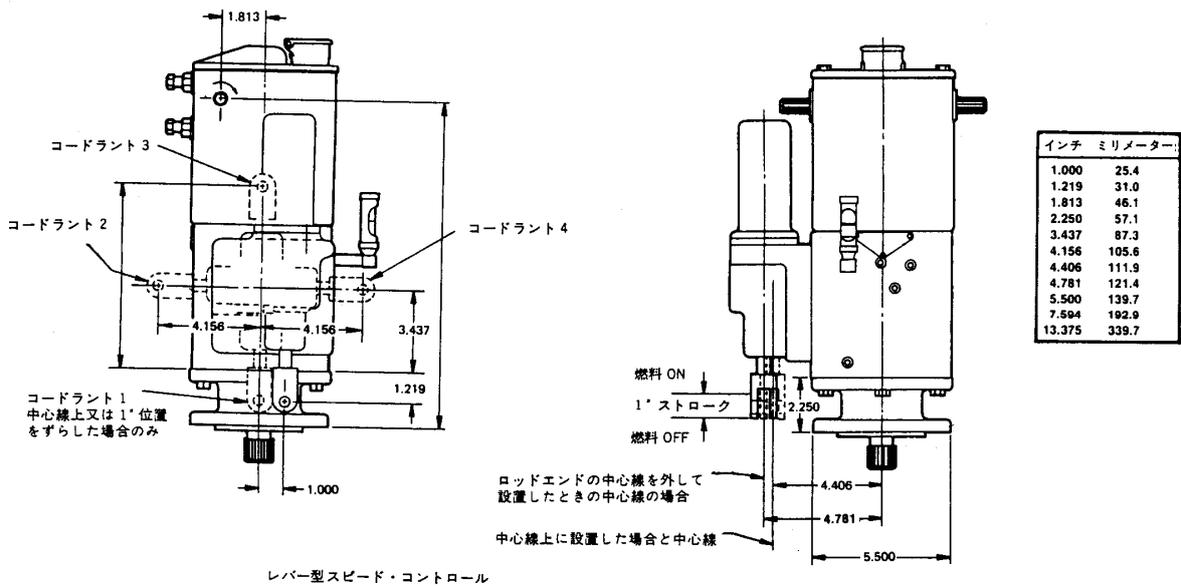
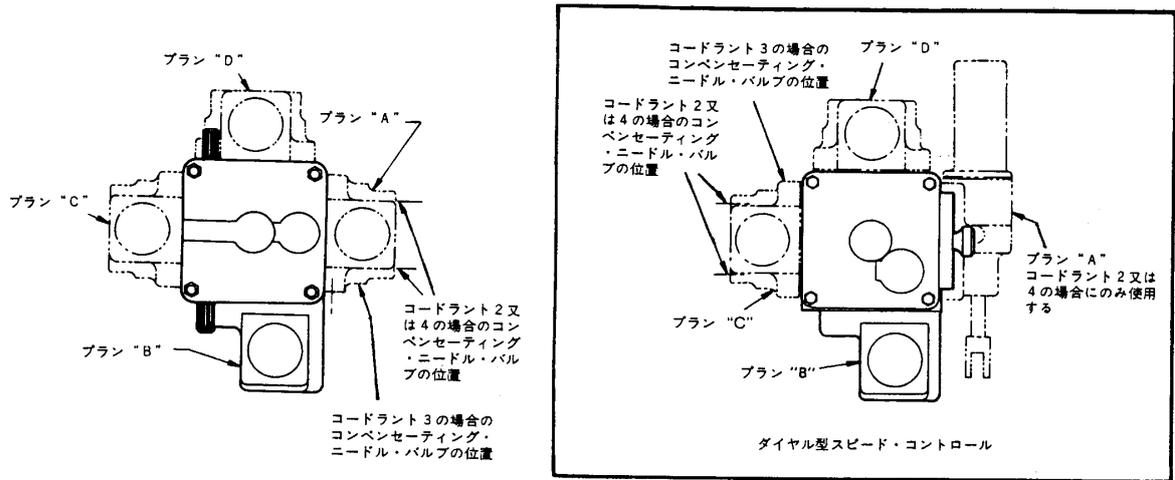
36600 A 163

図 1-7 スプリング型パワー・シリンダーのリモート型 (プラン A, コードラント 1)



36600-C-50

図 1-8 PGA コラム付 PG200 フォート・ポンド (271.2) シュールの外形図 (製造のために使用しないこと)



36600-B-36

図 1-9 スプリング入りパワー・シリンダー付レバー型又はダイヤル型速度設定ガバナの外形図 (製造のために使用しないこと)

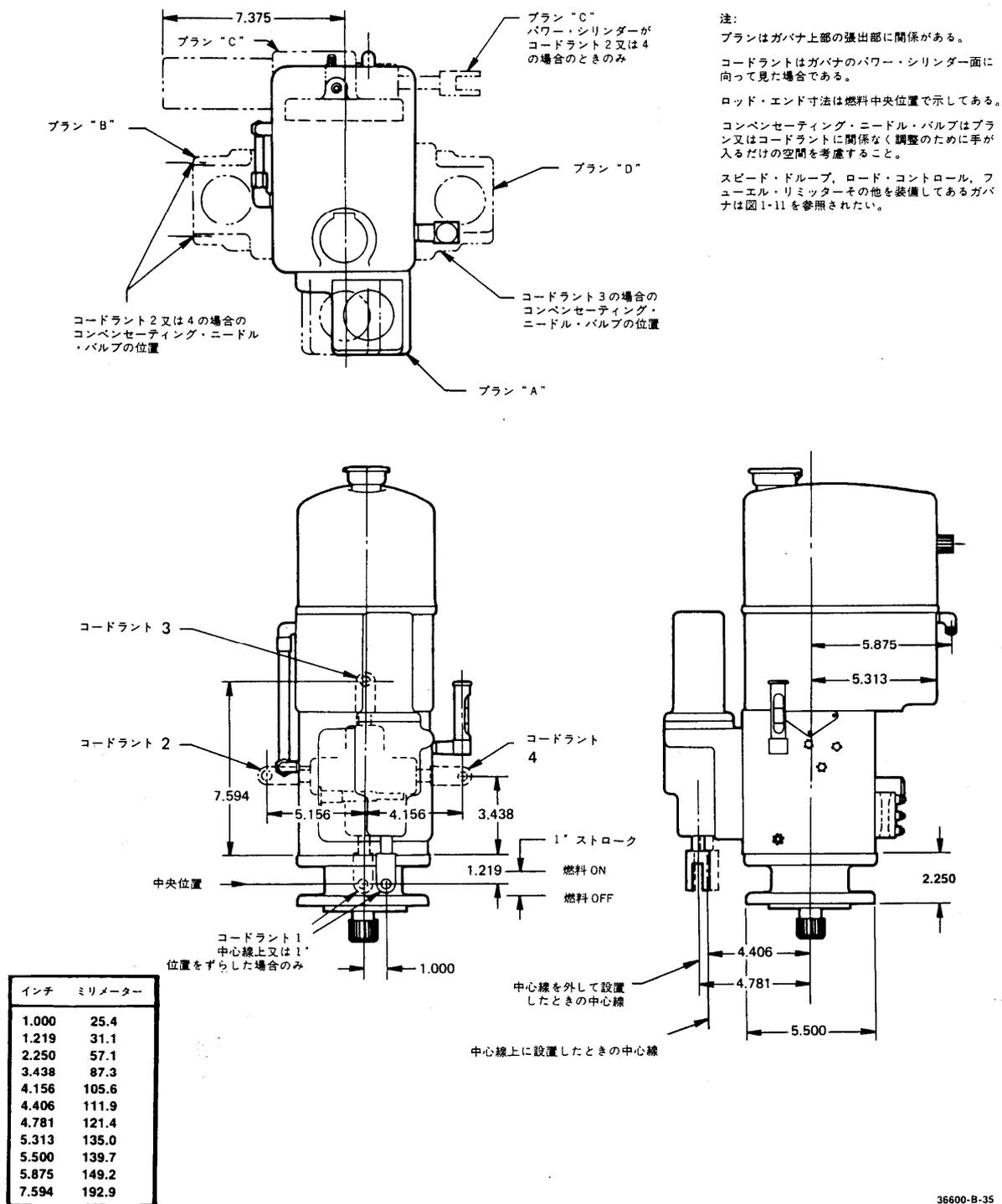
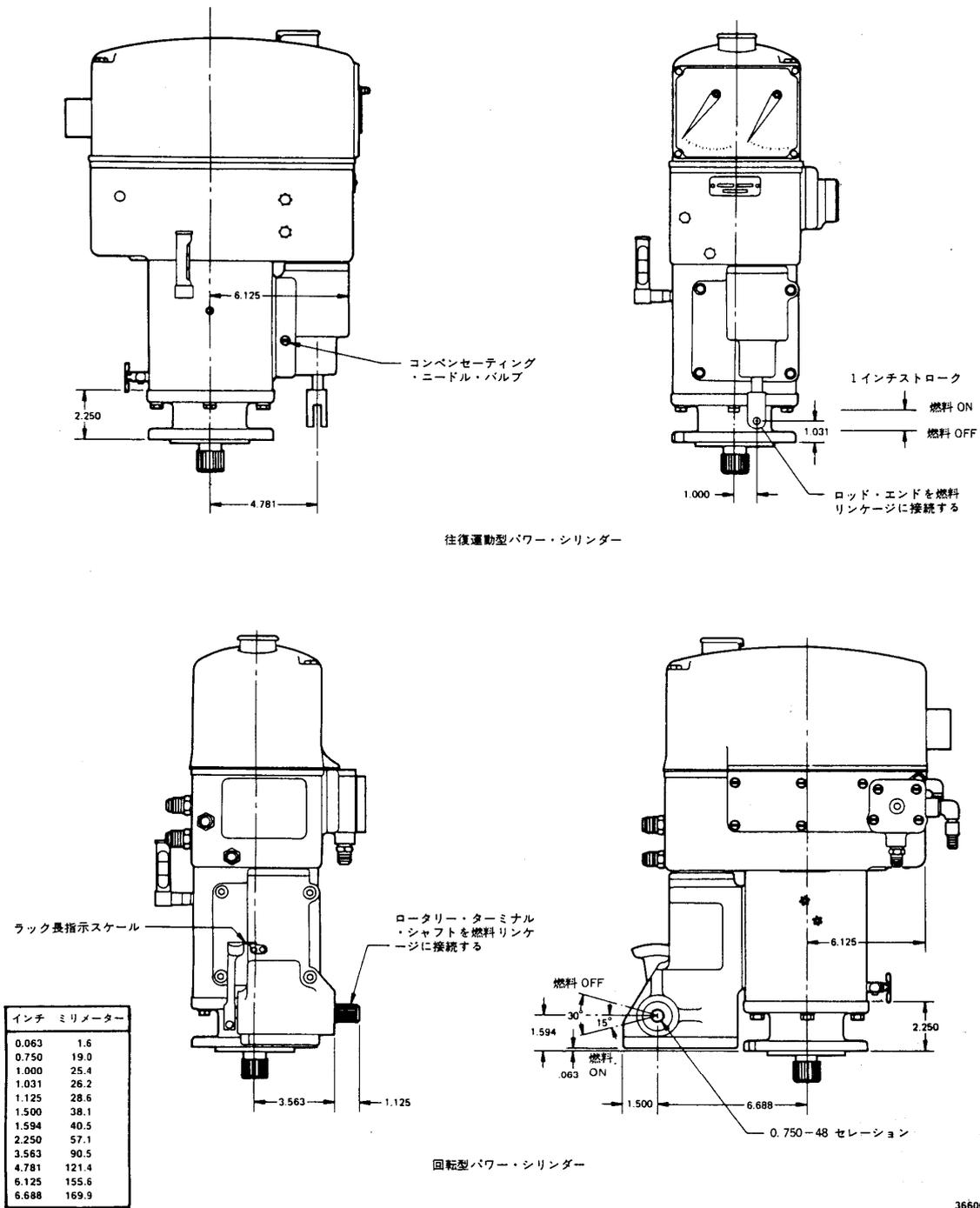


図 1-10 スプリング入りパワー・シリンダー付空気式速度設定ガバナの外形図
 (製造のために使用しないこと)



往復運動型パワー・シリンダー

回転型パワー・シリンダー

図 1-11 付属装置とスプリング入りパワー・シリンダーを持った空気式・電気油圧式速度設定ガバナの外形図 (製造のために使用しないこと)

36600-C-31

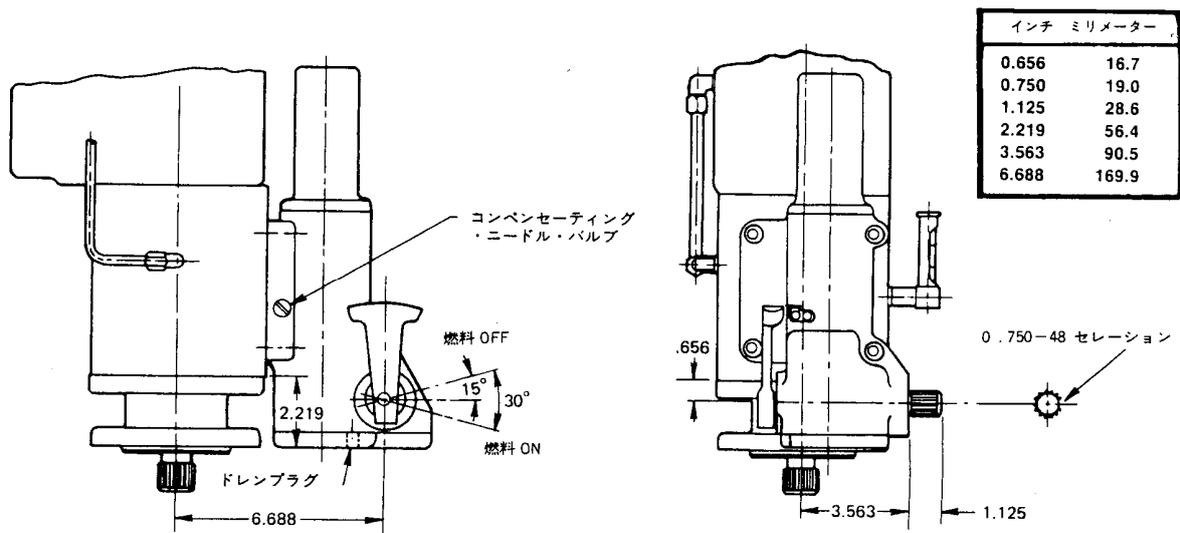


図 1-12 スプリング入りロータリー・パワー・シリンダー付ガバナの外形図
(製造のために使用しないこと)

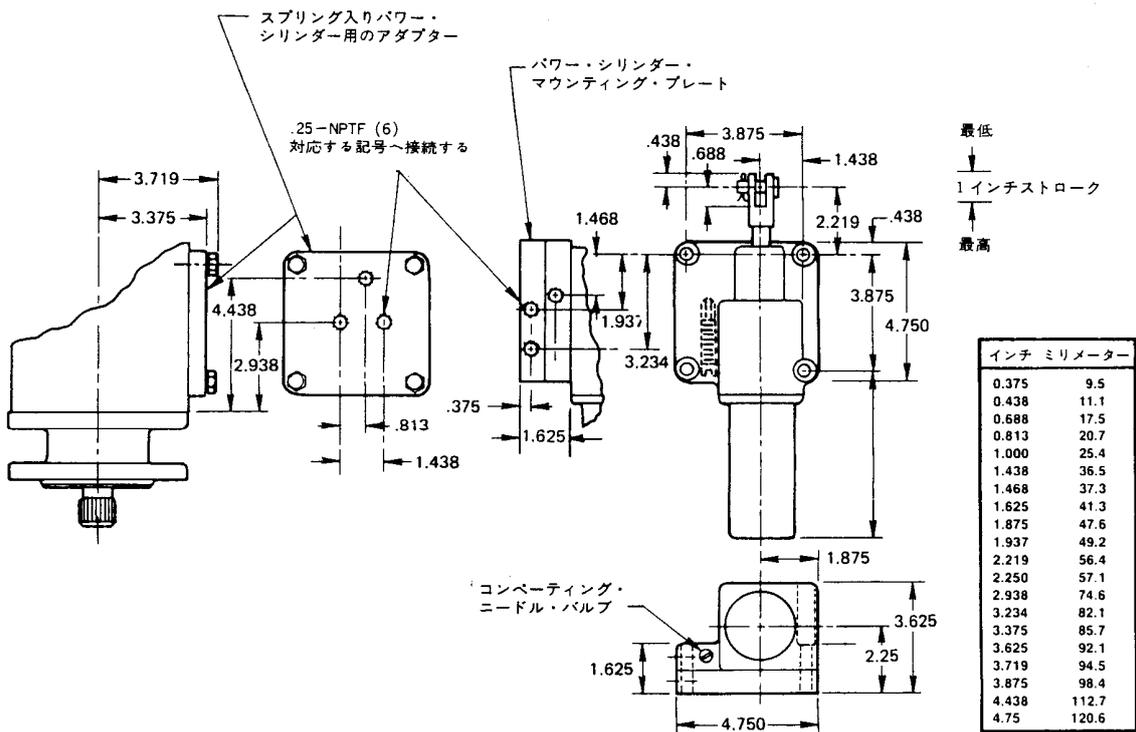


図 1-13 リモート型スプリング入りパワー・シリンダー付ガバナの外形図
(製造のために使用しないこと)

36600-B-42

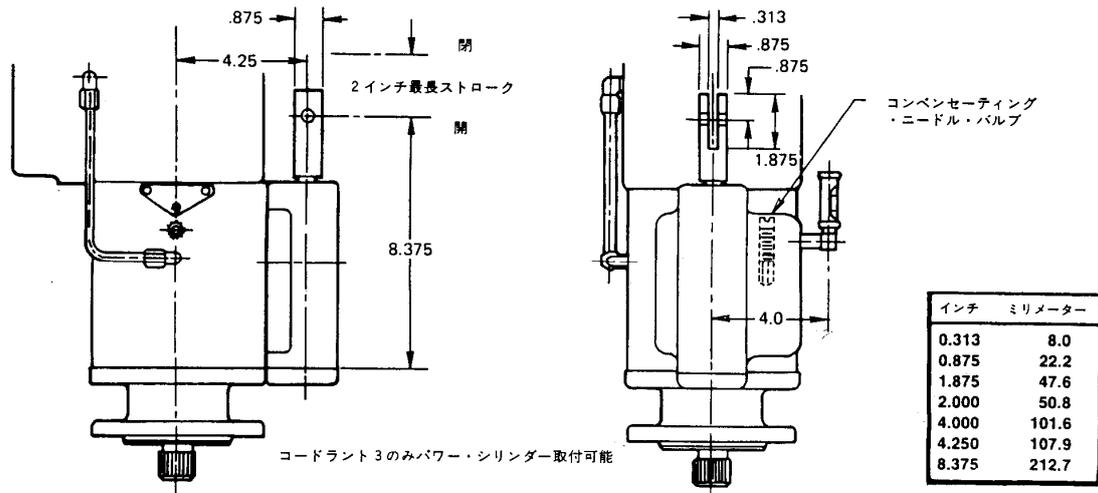


図 1-14 17フート・ポンド(23.1ジュール)差動型パワー・シリンダー付
ガバナ外形図(製造のために使用しないこと)

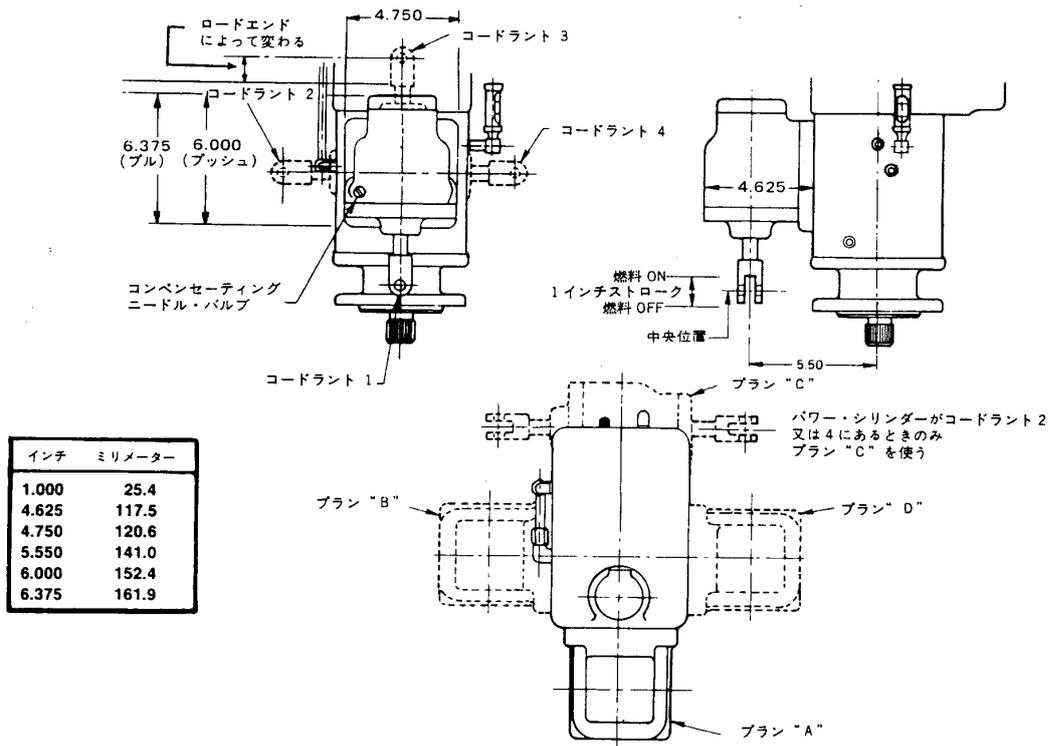


図 1-15 29フート・ポンド(39.3ジュール)差動型パワー・シリンダー付
ガバナの外形図(製造のために使用しないこと)

36600-A-100

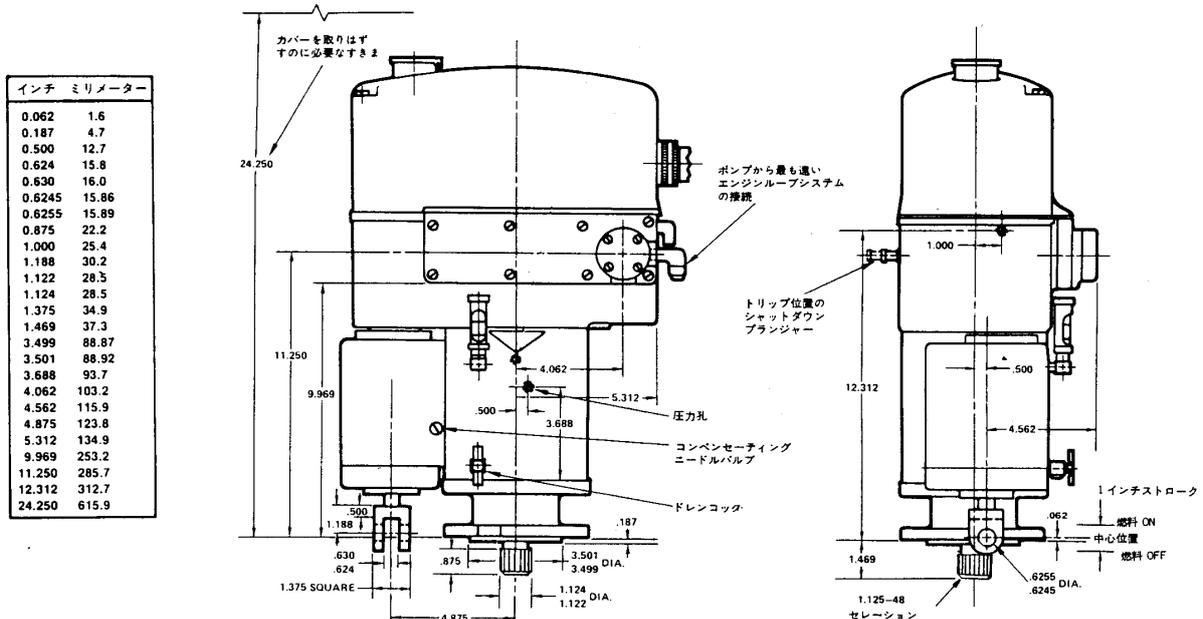


図 1-16 差動型パワー・シリンダー（直線出力）付ロングコラム・ガバナの外形図（製造のために使用しないこと）

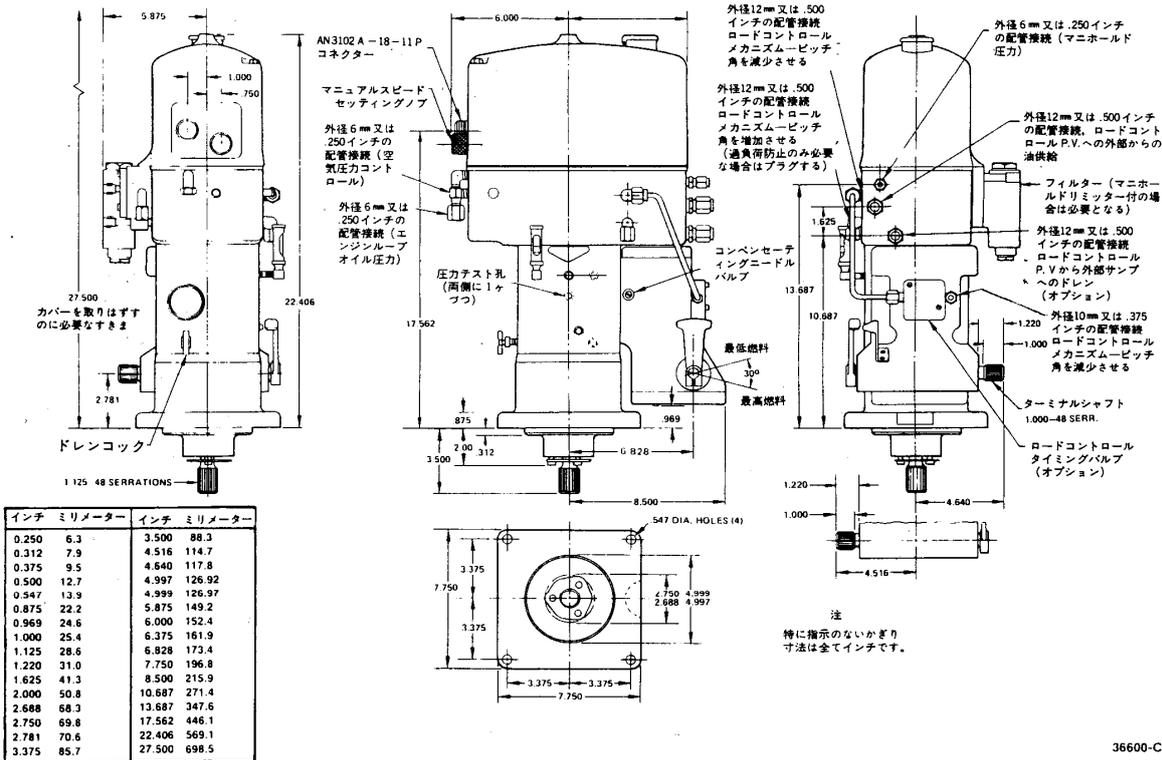


図 1-17 UG 40ベース付29フート・ポンド（39.3ジュール）差動型回転出力パワー・シリンダーの外形図

第二章 作 動 説 明

序 章

この章では、12、17と29フート・ポンド（16.3、23.1と39.3ジュール）のサーボの作動について説明する。作動概略図は種々のシステムの作動についての理解を容易にする。

図 1-2 と 1-3 はスプリング型パワー・シリンダーの代表的な適用を示している。一方は直線出力型を示し、他方は回転出力型を示す。図 2-1 は PG ガバナに直線出力型の代表的な17フート・ポンド（23.1ジュール）のパワー・シリンダーを付けたものを示している。図 2-2 は PG ガバナに直線出力型の代表的な29フート・ポンド（39.3ジュール）のパワー・シリンダーを付けたものを示している。

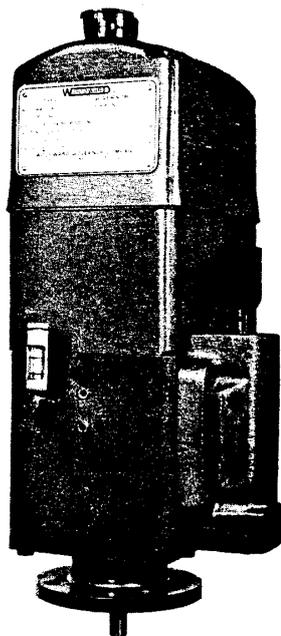
圧力油はパワー・ピストンの大きいピストン面積側に導びかれ、ピストンを燃料増方向へ動かす。詳細な作動説明

については、個々のガバナに適したマニュアルを参照にすること。

作 動

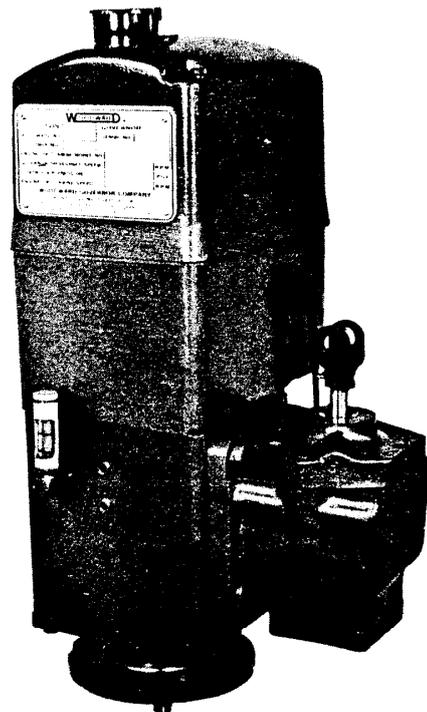
12フート・ポンド（16.3ジュール）のスプリング型パワー・シリンダー

どの型のパワー・シリンダー・アッセンブリーも同じ原理で往復運動（プッシュ・プル）として作動する。ガバナの型によっては、例えば PG-PH では接続リンケージを介してプッシュ・プル運動をロータリー運動に変換させることも出来る。ロータリー・ターミナル・シャフト付のパワー・シリンダー・アッセンブリーを施設の要求に合わせて選定することも可能である。



36600 A 56

図 2-1 17フート・ポンド（23.1ジュール）
差動型パワー・シリンダー
（直線出力型）



36600 A 60

図 2-2 29フート・ポンド（39.3ジュール）
差動型パワー・シリンダー
（直線出力型）

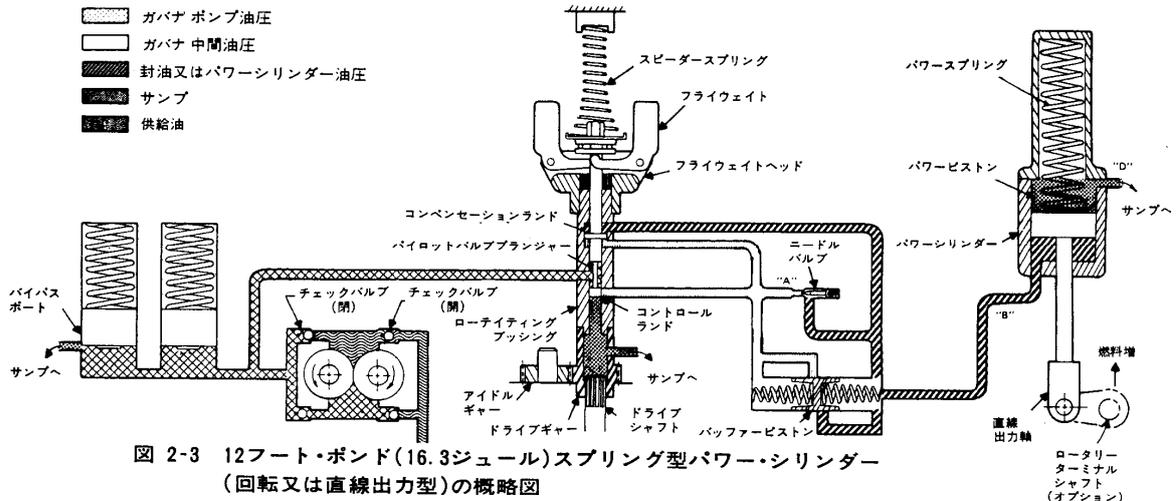


図 2-3 12フート・ポンド(16.3ジュール)スプリング型パワー・シリンダー (回転又は直線出力型)の概略図

図 2-3 に示す配置では、パワー・ピストンを燃料増方向に動かすのに必要な作動油はガバナのパイロット・バルブ・プランジャーがその中央位置、即ち平衡位置から下方向に動いたときに入ってくる。ポートを開くことにより圧油をバッファ・ピストン部に向け、バッファ・ピストンを動かし、同量の作動油をパワー・シリンダーに送り、パワー・ピストンを燃料増方向に動かし、原動機への燃料を増加する。

パワー・ピストンを燃料減の方向に動かすには、ガバナのパイロット・バルブ・プランジャーをその中央位置から引き上げればよい。パワー・シリンダーの中にある作動油はサンプに逃げるので、パワー・ピストンはパワー・スプリングの力により燃料減の方向に動く。

図 4-3 と 4-4 にはテールロッド付スプリング型サーボが示されている。テールロッドは PGA ガバナでスピード・ドループ、ロードコントロールその他フィードバックを必要とする場合に使用される。

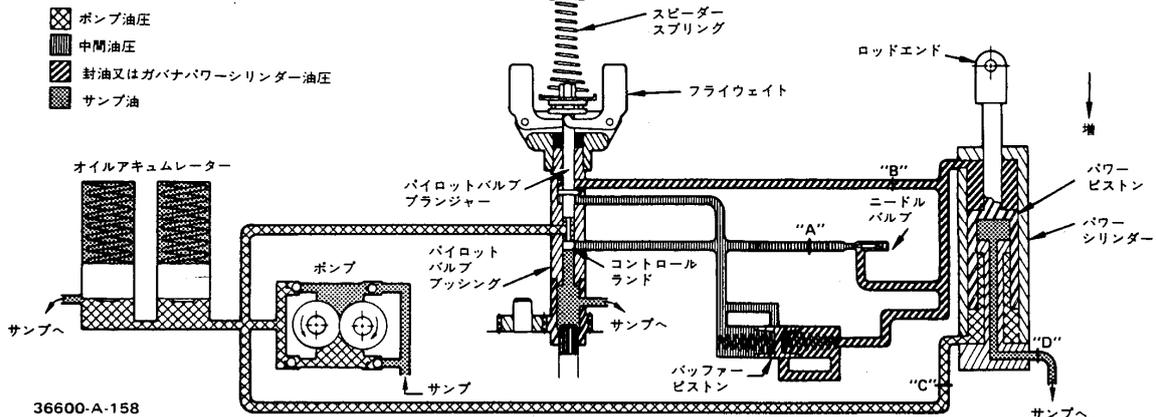


図 2-4. 17フート・ポンド(23.1ジュール)差動型パワー・シリンダー(直線出力型)の概略図

17フート・ポンド (23.1ジュール) 差動型
パワー・シリンダー

図 2-4 に代表的な17フート・ポンド (23.1ジュール) パワー・シリンダーの往復運動型 (プッシュ・プル型) を P G ガバナに装備したものを示す。

どのパワー・シリンダー・アッセンブリーも同じ基礎原理で往復運動として作動する。図 2-4 に示す配列に於ては、パワー・ピストンが“プル”の位置で原動機への燃料を増加させる。パワー・ピストンを動かすのに必要な作動油はガバナのパイロット・バルブ・プランジャーがその中央位置、即ち平衡位置から下方向に動いたときに入ってくる。ポートが開くことにより圧油はバッファ・ピストンを動かし、同量の作動油をパワー・シリンダーに送り込み、パワー・ピストンを燃料増方向に動かし原動機への燃料を増

加させる。

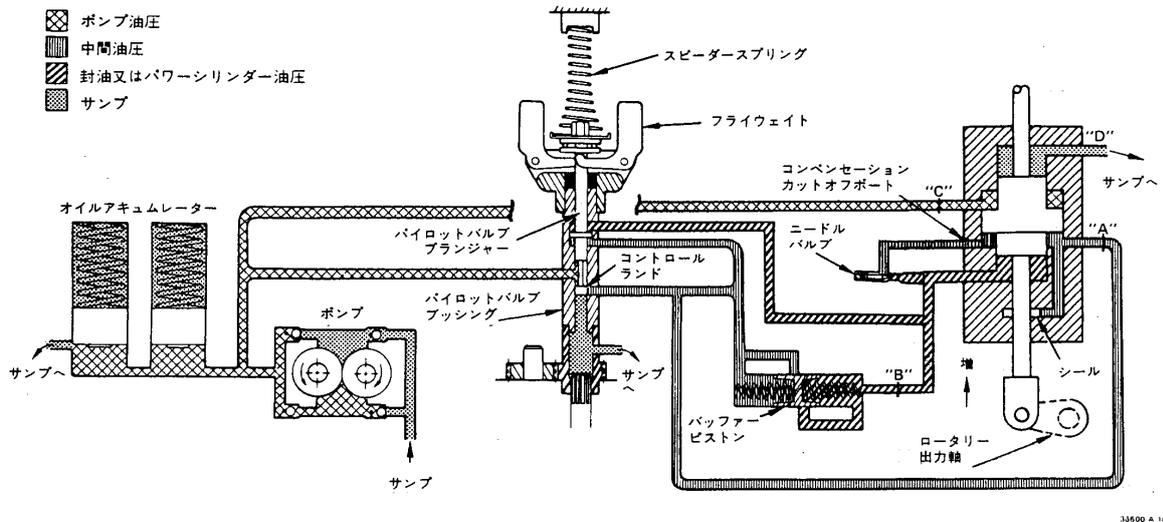


図 2-5 29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型パワー・シリンダー (直線出力型) の概略図

パワー・ピストンを燃料減の方向に動かすにはパイロット・バルブ・プランジャーをその中央位置から引き上げればよい。パワー・ピストン上部にある作動油がサンパに流れたとき、ポンプ油圧でピストンを燃料減の方向に強制的に動かす。

に必要な作動油はパイロット・バルブ・プランジャーがその中央位置、即ち平衡位置から下方向に動いたときに入ってくる。ポートを開くことにより、パワー・ピストンとバッファー・ピストン部に圧油を流し、原動機への燃料を増加させる方向にパワー・ピストンを動かす。

**29フート・ポンド (39.3ジュール) 差動型
パワー・シリンダー**

直線作動型

図 2-5 に PG ガバナに装備されている往復 (プッシュ・プル) 運動をする典型的な 29フート・ポンド (39.3ジュール) パワー・シリンダーを図解してある。プッシュ・プル型には二つの型がある。“プッシュ”で原動機への燃料又は蒸気を増加させる方式と、“プル”で増加させる方式がある。どちらの方式でも、燃料増方向へピストンを動かすにはパワー・ピストンの大きな面積を持つピストン面に油圧をかける。ロータリー型のパワー・シリンダーもある。

図 2-5 では、パワー・ピストンが“プル”したとき原動機への燃料を増加させる方向に動く。この型のパワー・シリンダーでは、通常のバッファー・ピストンの動きによって生じる作動油の転位量よりは大きな作動油の量がピストンを動かすのに必要であり、(原動機の負荷変化に追従して) パワー・ピストンも大きなものを使用する。ピストンを大きく動かして追従を良くするためには作動油の量も必然的に大きくなり、ガバナのパイロット・バルブ・プランジャー・コントロール・ランドとパワー・ピストンの間に直通のバイパス油路を設けてある。パワー・ピストンを動かす

に必要な作動油はパイロット・バルブ・プランジャーをその中央位置から引き上げればよい。ピストン下部にある作動油はサンパに流れ、ピストンはポンプ油圧により燃料減の方向に動く。直線作動型の全てのパワー・シリンダーは同じ原理で作動する。

回転作動型

回転作動型のパワー・シリンダーでは、直線作動は回転作動に変換される。

パワー・ピストンを動かすのに必要な作動油はガバナのパイロット・バルブ・プランジャーがその中央位置、即ち平衡位置から下方向に動いたときに入ってくる。ポートが開くと、圧油はバッファー・ピストン部に流入し、バッファー・ピストンを動かす、同量の作動油をパワー・シリンダーに送り込み、パワー・シリンダーを原動機への燃料を増加させる方向に動かす。

パワー・シリンダーを燃料減の方向に動かすには、パイロット・バルブ・プランジャーをその中央位置から引き上げればよい。パワー・ピストン上部にある作動油がサンパに流されたとき、ピストンはポンプ油圧により燃料減の方向に動く。この型のパワー・シリンダーを付けてあるガバナの作動の原理については関係マニュアルを参照されたい。

第三章 保 守

序 章

この章では分解、洗浄と種々のパワー・シリンダーの一般的な組立について説明されている。

分 解

分解しようとするパワー・シリンダーの型によってそれぞれの部品展開図を参照にする。図に振ってある番号順にそれぞれ分解する。

注 意

分解の途中で取外されたすべてのガスケット、Oリング、シール、リテンション・リング類は廃棄する。

1. パワー・シリンダー・アッセンブリーの外面を洗剤 (Federal Specification P-D-680) を使って洗浄する。

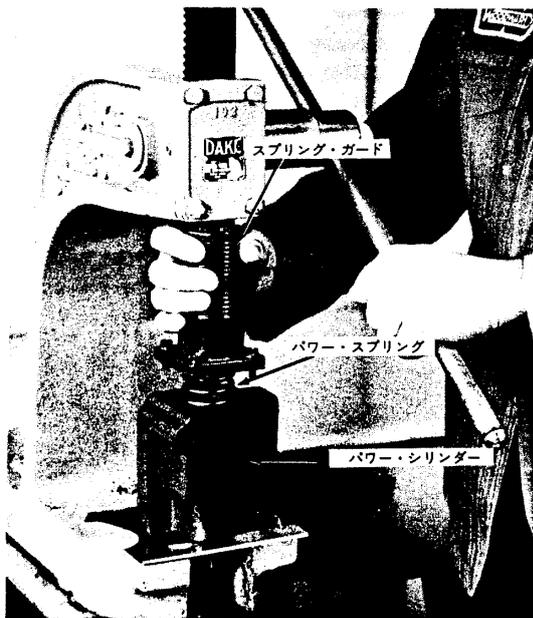


図 3-1 スプリング・ガードの取外し

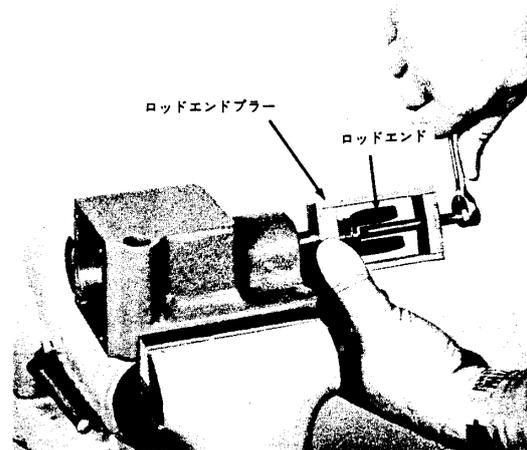


図 3-2 ロッド・エンドの取外し

2. スプリング入りパワー・シリンダーではパワー・シリンダーをアーバー・プレス上に置き、スプリングの力に抗してスプリング・ガードを押えながらスクリューとワッシャーを外す (図 3-1 参照)。

注 意

スプリングとカバーが飛びはねて、人を傷つけることのないようにゆっくりアーバー・プレスを解除する。

3. ロッド・エンド・プラー (ウッドワード部品番号 012281) を使ってロッド・エンドを取外す (図 3-2 参照)。
4. パワー・シリンダーをバイスにはさみ、オイル・シールを取外す (図 3-3 参照)。

洗 浄

全部品を洗剤の中で超音波洗浄か攪拌洗浄をする。ピストンのシールされる面に他の部品や品物を接触させないこと。スロット、孔、開口部を洗浄するのに非金属性のブラシを使用するか、圧縮空気を吹付ける。洗浄が終わった後に、漬浄な乾燥圧縮空気を吹付けて乾燥をする。

組立

部品展開図に振ってある番号の逆順にパワー・シリンダー・アッセンブリーを組立てる。

注

良い組立を望むならば、埃のない所で行うことをおすすめする。

分解時に廃棄したガスケット、Oリング、シール、リテーニング・リング類の新品を入手する。

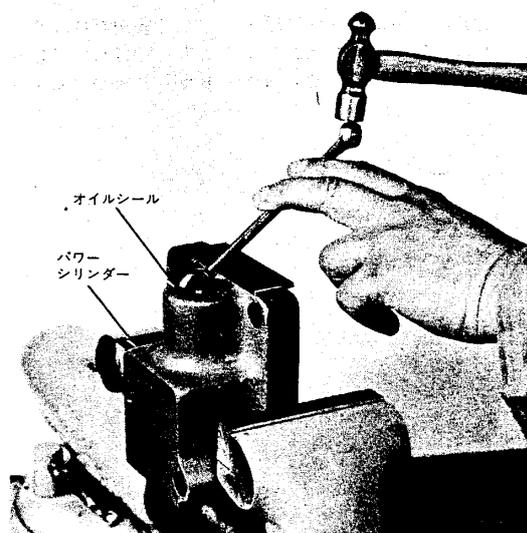


図 3-3 オイル・シールの取外し

パワー・シリンダーにピストンを挿入するときオイル・シールを傷めないようにピストン・ロッドにオイル・シール・インサーター工具（ウッドワード部品番号360066）を使用する。

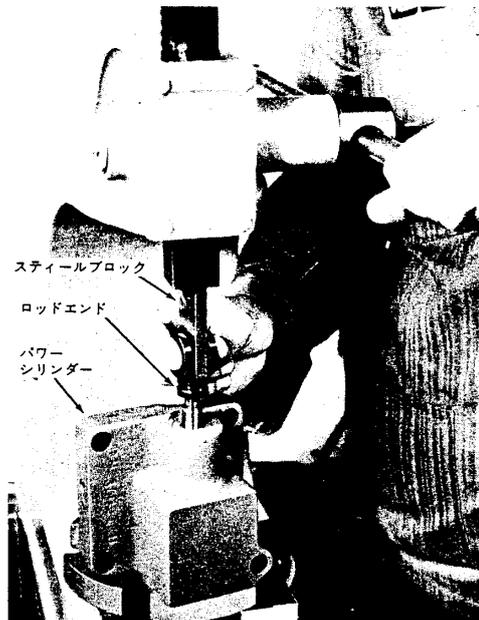


図 3-4 ロッド・エンドの取付け

パワー・シリンダーをアーバー・プレス上に置き、ロッド・エンドの股部に小さなスティール・ブロックを置き、ロッド・エンドをパワー・ピストンに圧入する。テーパ・ピン孔が一致するように注意すること（図 3-4 参照）。

プッシュ・プル型のシリンダーのピストン・ロッド・エンドには 2 個のオイル・シールが必要である。内側にくるオイル・シールを部品番号を外側にして圧入する。外側にくるオイル・シールを部品番号を内側にし、面より 0.005 インチ下がった位置に圧入する。

注

サーボをガバナに取り付ける時、又はマウンティング・パッドに取り付ける時は締め付けボルトを 40 フート・ポンド（54.24 ジュール）のトルクで必ず締めること。

第 四 章

交換可能部品

序 章

この章では12, 17と29フート・ポンドのパワー・サーボの交換部品情報について説明する。部品展開図には全ての交換可能部品を表わしている。

部品交換

交換部品を注文する場合は下記事項が不可欠です。

1. 銘板上にあるガバナの製造番号 (Serial number) と部品番号 (Part 又は Designation number)。

2. マニュアル番号 (このマニュアルは J36692A)

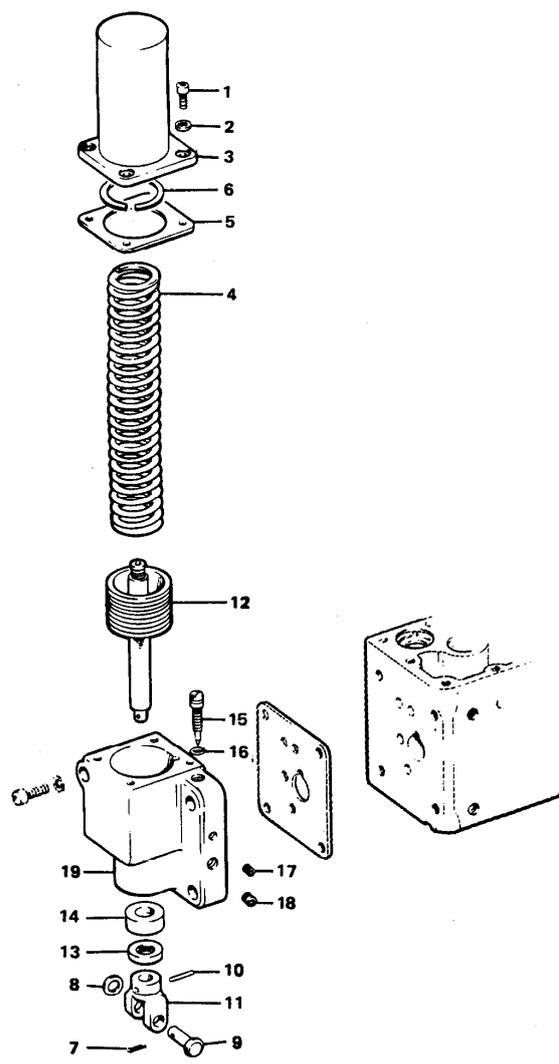
3. 部品展開図にある部品参照番号, 部品名又は部品説明。

部品展開図

部品展開図 4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 4-7と 4-8 は種々のパワー・サーボの交換可能部品全てを表わしている。使用されている番号は参照番号として使用され、ウッドワード社の部品番号を表わしているものではない。個々のガバナ用の正しい部品番号はウッドワード社が決定する。

図 4-1 の部品表

REF. NO.	PART NAME	QUANTITY
36692- 1	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 3/4	4
36692- 2	Washer	4
36692- 3	Spring guard	1
36692- 4	Spring, power cylinder	1
36692- 5	Gasket	1
36692- 6	Stop ring, piston	AR
36692- 7	Pin, cotter	1
36692- 8	Washer	1
36692- 9	Pin, rod end	1
36692-10	Pin, taper	1
36692-11	Rod end	1
36692-12	Piston and rod assembly	1
36692-13	Seal, oil, type G	1
36692-14	Seal, oil, type P	1
36692-15	Valve, needle	1
36692-16	O-ring	1
36692-17	Plug, pipe, 1/16	1
36692-18	Plug, pipe, 1/8	1
36692-19	Power cylinder assembly	1

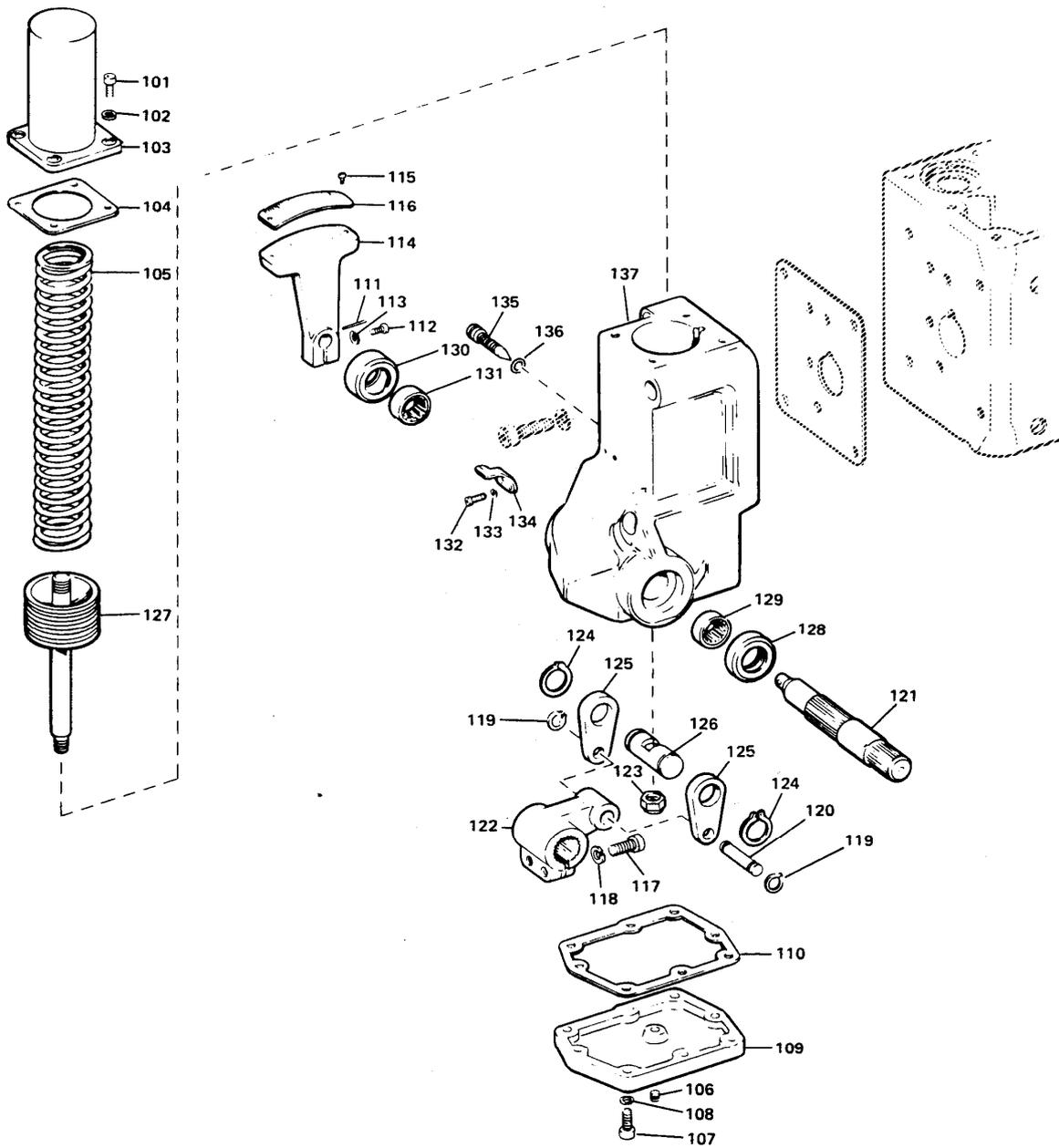


36600 B 30

図 4-1 スプリング型パワー・シリンダー(直線出力)の部品展開図

図 4-2 の部品表

<i>REF. NO.</i>	<i>PART NAME</i>	<i>QUANTITY</i>
36692-101	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 3/4	4
36692-102	Washer, shakeproof, 1/4 (6.3 mm)	4
36692-103	Spring guard	1
36692-104	Gasket	1
36692-105	Spring, power	1
36692-106	Plug, pipe, 1/8 NPT	1
36692-107	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 3/4	8
36692-108	Washer, splitlock, 1/4 (6.3 mm)	8
36692-109	Cover, power cylinder	1
36692-110	Gasket	1
36692-111	Pin, taper, #2/0	1
36692-112	Screw, cap, soc hd, 10-32 x 5/8	1
36692-113	Washer, splitlock	1
36692-114	Rack dial segment	1
36692-115	Screw, drive	2
36692-116	Scale, terminal shaft	1
36692-117	Screw, soc hd cap, 5/16-18 x 7/8	2
36692-118	Washer, splitlock, 5/16 (7.9 mm)	2
36692-119	Ring, retaining	2
36692-120	Pin, power lever	1
36692-121	Terminal shaft	1
36692-122	Power lever	1
36692-123	Nut, 7/16-20	1
36692-124	Ring, retaining	2
36692-125	Link, power piston	2
36692-126	Pin, power rod	1
36692-127	Power piston and rod assembly	1
36692-128	Seal, oil (large)	1
36692-129	Bearing, needle (large)	1
36692-130	Seal, oil (small)	1
36692-131	Bearing, needle (small)	1
36692-132	Screw, cap, soc hd, 8-32 x 3/8	2
36692-133	Washer, splitlock, #8	2
36692-134	Pointer, rack scale	1
36692-135	Valve, needle	1
36692-136	O-ring	1
36692-137	Power cylinder assembly	1

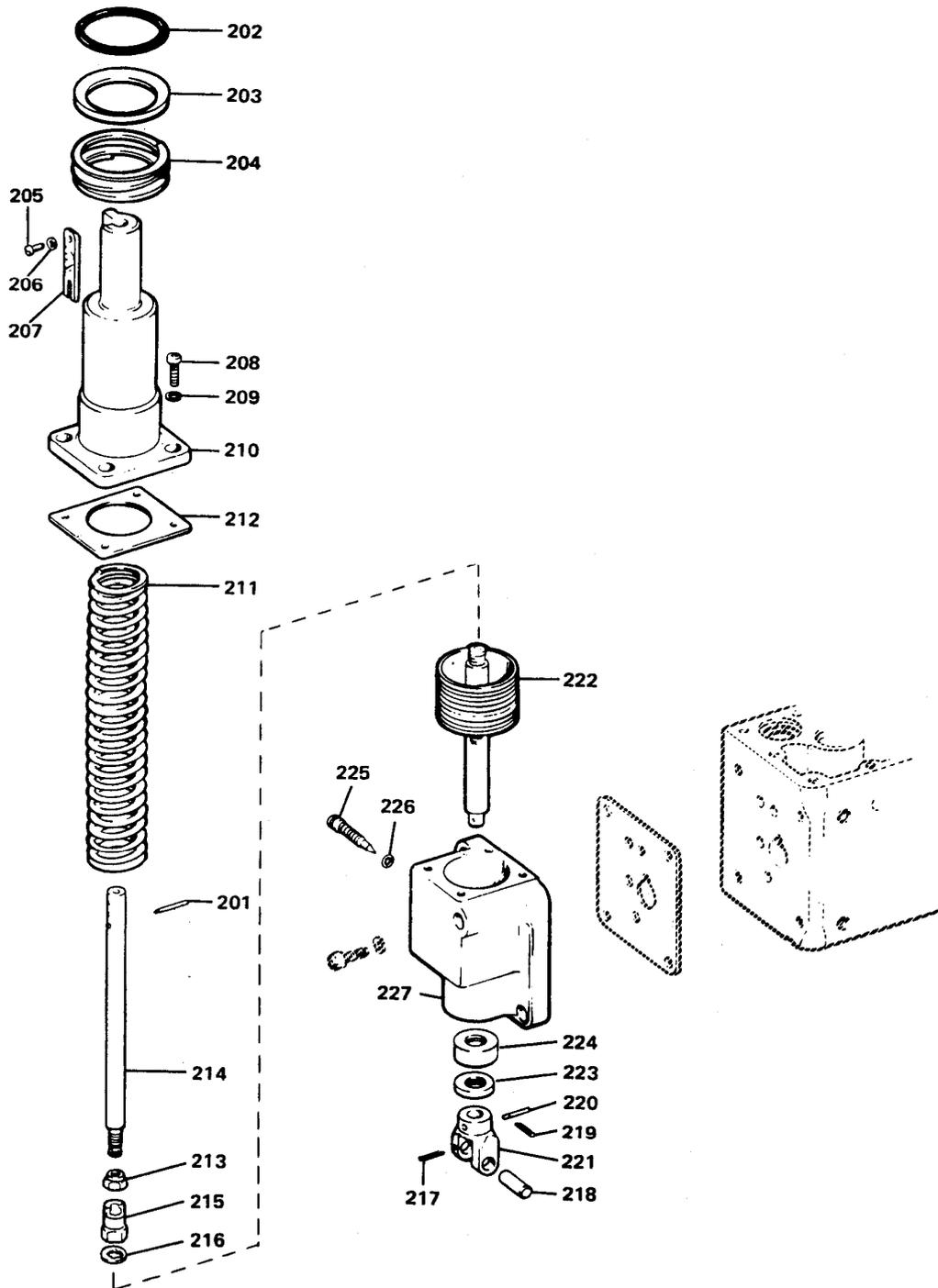


36600-A-61

図 4-2 スプリング型パワー・シリンダー(回転出力)の部品展開図

図 4-3 の部品表

<i>REF. NO.</i>	<i>PART NAME</i>	<i>QUANTITY</i>
36692-201	Pin, fuel indicator	1
36692-202	O-ring, spring guard seal	1
36692-203	Ring, spring guard seal	1
36692-204	Spring, spring guard seal	1
36692-205	Screw, fil hd, 10-32 x 3/8	2
36692-206	Washer, #10	2
36692-207	Scale, piston gap	1
36692-208	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 1/2	4
36692-209	Washer, shakeproof, 1/4 (6.3 mm)	4
36692-210	Spring guard	1
36692-211	Spring, power	1
36692-212	Gasket, spring guard	1
36692-213	Nut, tailrod flex-loc, 3/8-24	1
36692-214	Tailrod, power piston	1
36692-215	Nut, tailrod lift	1
36692-216	Washer, shakeproof, 3/8 (9.5 mm)	1
36692-217	Pin, cotter, 3/32 x 1-1/4	1
36692-218	Pin, rod end, 3/8 x 7/8	1
36692-219	Pin, cotter, 1/16 x 3/8	1
36692-220	Pin, taper	1
36692-221	Rod end	1
36692-222	Power piston and rod assembly	1
36692-223	Seal, oil, type G	1
36692-224	Seal, oil, type P	1
36692-225	Valve, needle	1
36692-226	O-ring	1
36692-227	Power cylinder assembly	1

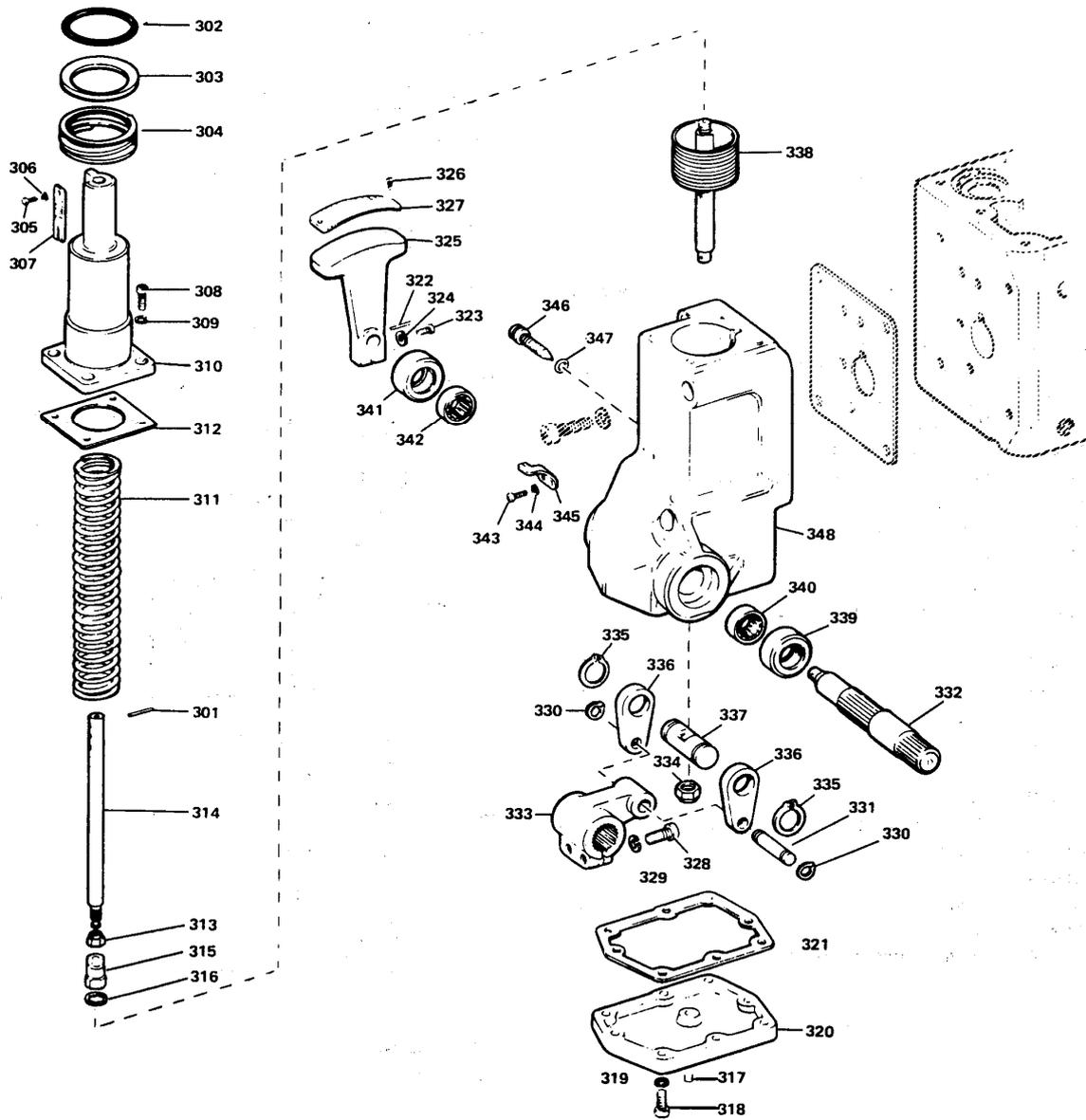


36600 A 63

図 4-3 スプリング型パワー・シリンダー(テイルロッド付直線出力)の部品展開図

図 4-4 の部品表

<i>REF. NO.</i>	<i>PART NAME</i>	<i>QUANTITY</i>
36692-301	Pin, fuel indicator	1
36692-302	O-ring, spring guard seal	1
36692-303	Ring, spring guard seal	1
36692-304	Spring, spring guard seal	1
36692-305	Screw, fil hd, 10-32 x 3/8	2
36692-306	Washer, #10	2
36692-307	Scale, piston gap	1
36692-308	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 1/2	4
36692-309	Washer, shakeproof, 1/4 (6.3 mm)	4
36692-310	Spring guard	1
36692-311	Spring, power	1
36692-312	Gasket, spring guard	1
36692-313	Nut, tailrod flex-loc, 3/8-24	1
36692-314	Tailrod, power piston	1
36692-315	Nut, tailrod lift	1
36692-316	Washer, shakeproof, 3/8 (9.5 mm)	1
36692-317	Plug, pipe, 1/8 NPT	1
36692-318	Screw, soc hd cap, 1/4-28 x 3/4	8
36692-319	Washer, splitlock, 1/4 (6.3 mm)	8
36692-320	Cover, power cylinder	1
36692-321	Gasket	1
36692-322	Pin, taper, #2/0	1
36692-323	Screw, cap, soc hd, 10-32 x 5/8	1
36692-324	Washer, splitlock, #10	1
36692-325	Rack dial segment	1
36692-326	Screw, drive	2
36692-327	Scale, terminal shaft	1
36692-328	Screw, power lever clamp, 5/16-18 x 7/8	2
36692-329	Washer, splitlock, 5/16 (7.9 mm)	2
36692-330	Ring, retaining	2
36692-331	Pin, power lever	1
36692-332	Terminal shaft	1
36692-333	Power lever	1
36692-334	Nut, 7/16-20	1
36692-335	Ring, retaining	2
36692-336	Link, power piston	2
36692-337	Pin, piston rod	1
36692-338	Power piston and rod assembly	1
36692-339	Seal, oil (large)	1
36692-340	Bearing, needle (large)	1
36692-341	Seal, oil (small)	1
36692-342	Bearing, needle (small)	1
36692-343	Screw, cap, soc hd, 8-32 x 3/8	2
36692-344	Washer, splitlock, #8	2
36692-345	Pointer, rack scale	1
36692-346	Valve, needle	1
36692-347	O-ring	1
36692-348	Power cylinder assembly	1



36600 C 28

図 4-4 スプリング型パワー・シリンダー(テイルロッド付回転出力)の部品展開図

図 4-5 の部品表

REF. NO.	PART NAME	QUANTITY
36692-401	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 3/4	4
36692-402	Washer, splitlock, 1/4 (6.3 mm)	4
36692-403	Cylinder head (large)	1
36692-404	Plug, pipe, 1/8 NPT	4
36692-405	Gasket, cylinder head	1
36692-406	Screw, cap, soc hd, 10-32 x 3/8	2
36692-407	Retainer	1
36692-408	Ring, retaining	1
36692-409	O-ring	1
36692-410	Piston	1
36692-411	Pin, cotter, 1/16 x 5/16 (1.6 x 7.9 mm)	1
36692-412	Pin, taper	1
36692-413	Rod end	1
36692-414	Ring, retaining	1
36692-415	Seal, oil	1
36692-416	Seal, oil	1
36692-417	Cylinder head (small)	1
36692-418	Collar, stop	1
36692-419	Power piston and rod assembly	1
36692-420	Valve, needle	1
36692-421	O-ring	1
36692-422	Plug	2
36692-423	O-ring	2
36692-424	Power cylinder assembly	1

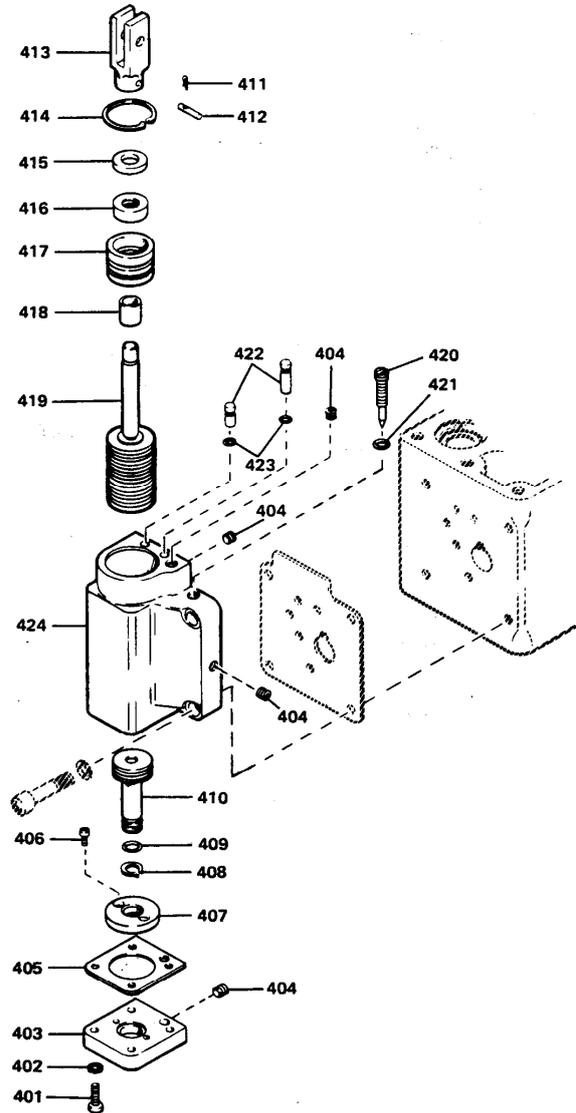
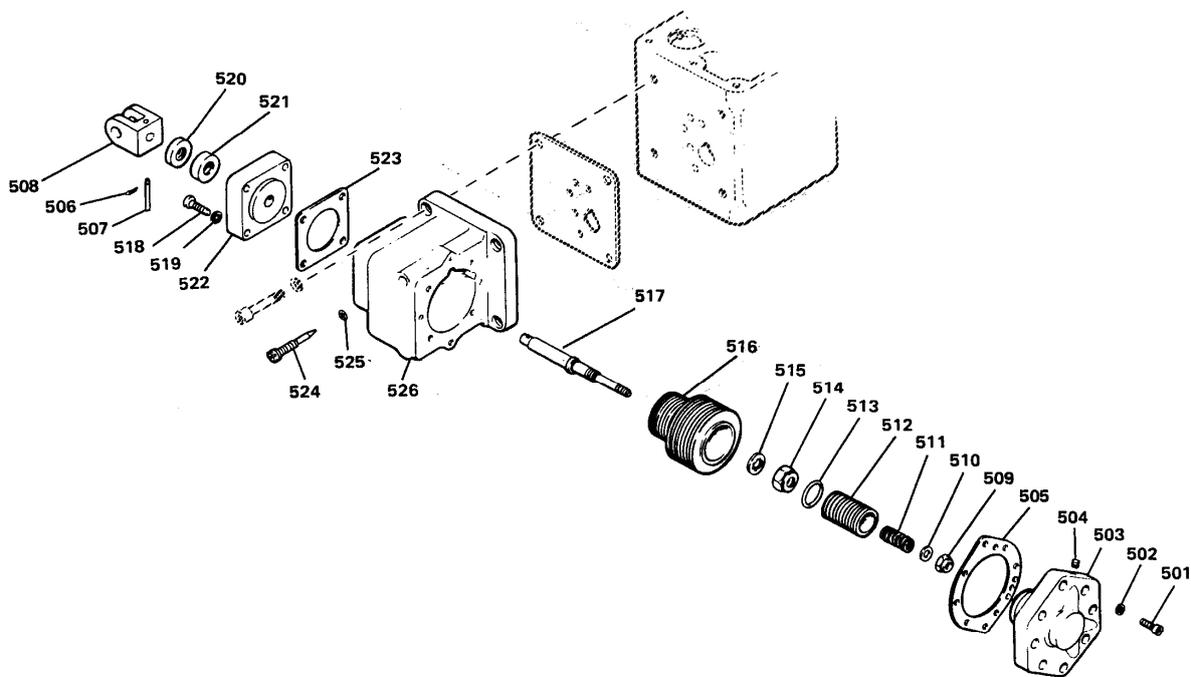


図 4-5 17フート・ポンド(23.1ジュール)差動型
パワー・シリンダーの部品展開図

図 4-6 の部品表

REF. NO.	PART NAME	QUANTITY			
36692-501	Screw, cap, soc hd, 1/4-20 x 5/8	8	36692-514	Nut, power piston	1
36692-502	Washer, splitlock, 1/4 (6.3 mm)	8	36692-515	Washer, shakeproof, 1/2 (12.7 mm)	1
36692-503	Cover, differential servomotor	1	36692-516	Power piston	1
36692-504	Plug, pipe, 1/16 NPT	1	36692-517	Rod, differential piston	1
36692-505	Gasket	1	36692-518	Screw, cap, soc hd, 5/16-18 x 1	4
36692-506	Pin, cotter, 1/16 x 1/4	1	36692-519	Washer	4
36692-507	Pin, taper	1	36692-520	Seal, oil	1
36692-508	Rod end	1	36692-521	Seal, oil	1
36692-509	Nut, 3/8-24	1	36692-522	Cylinder head	1
36692-510	Washer	1	36692-523	Gasket	1
36692-511	Spring	1	36692-524	Valve, needle	1
36692-512	Piston	1	36692-525	O-ring	1
36692-513	O-ring	1	36692-526	Power cylinder assembly	1

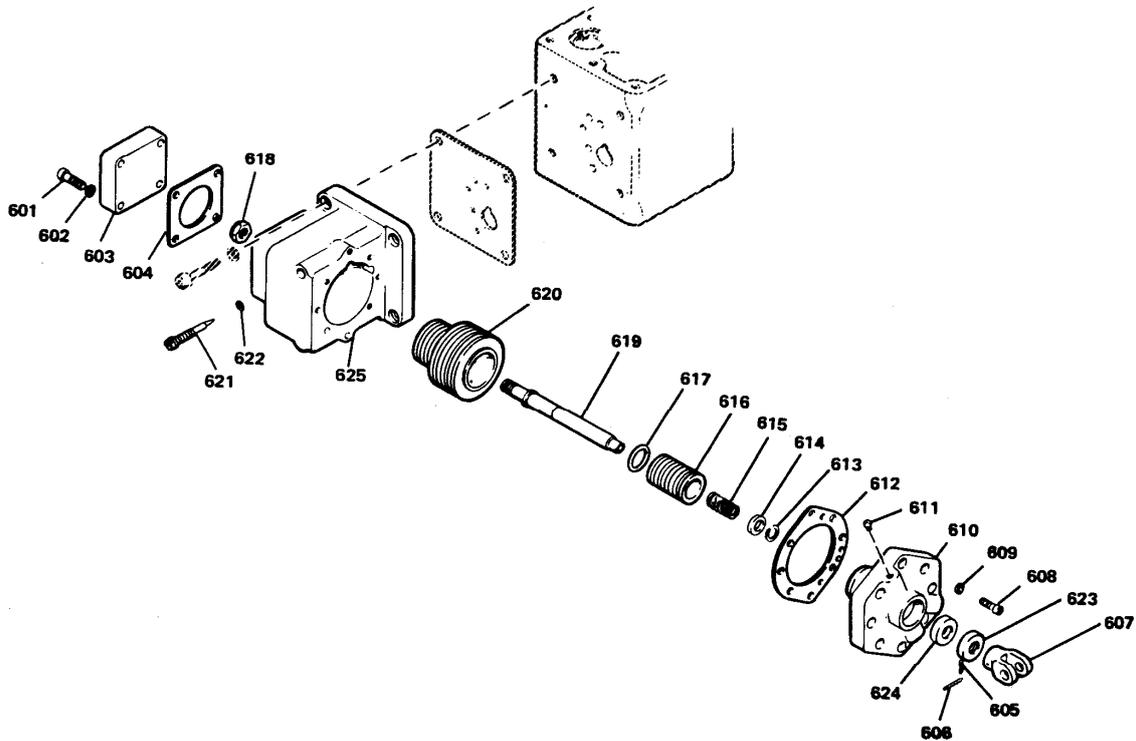


36692 B 33

図 4-6 29フート・ポンド(39.3ジュール)差動型パワー・シリンダー(直線出力, プッシュ型)の部品展開図

図 4-7の部品表

REF. NO.	PART NAME	QUANTITY			
36692-601	Screw, cap soc hd, 5/16-18 x 1	4	36692-614	Washer	1
36692-602	Washer, splitlock, 5/16 (7.9 mm)	4	36692-615	Spring	1
36692-603	Cylinder head	1	36692-616	Piston	1
36692-604	Gasket	1	36692-617	O-ring	1
36692-605	Pin, cotter, 1/16 x 1/4	1	36692-618	Nut	1
36692-606	Pin, taper	1	36692-619	Rod, differential piston	1
36692-607	Rod end	1	36692-620	Power piston	1
36692-608	Screw, cap, soc hd, 1/4-20 x 3/4	8	36692-621	Valve, needle	1
36692-609	Washer, splitlock, 1/4 (6.3 mm)	8	36692-622	O-ring	1
36692-610	Cylinder head	1	36692-623	Seal, oil	1
36692-611	Plug, pipe, 1/16 NPT	1	36692-624	Seal, oil	1
36692-612	Gasket	1	36692-625	Power cylinder assembly	1
36692-613	Ring, retaining	1			



36600 0 73

図 4-7 29フート・ポンド(39.3ジュール)差動型パワー・シリンダー(直線出力, プル型)の部品展開図

図 4-8 の部品表

REF. NO.	PART NAME	QUANTITY	REF. NO.	PART NAME	QUANTITY
36692-751	Soc. hd. cap screw, 0.250-20 x 0.750	8	36692-762	Soc. hd. screw, 0.375-16 x 1.000	4
36692-752	Lock washer, 0.250 I.D. (6.3 mm)	8	36692-763	O-ring, 2.364 I.D. x 0.070 (66.9 I.D. x 1.8 mm)	1
36692-753	29 ft. (39.3 joules) cylinder head (push)	1	36692-764	29 ft.-lb. cylinder cover (push)	1
36692-754	O-ring, 0.208 I.D. x 0.070	3	36692-765	Lock washer, 0.312 (7.9 mm)	4
36692-755	O-ring, 2.864 I.D. x 0.070	1	36692-766	Soc. hd. cap screw, 5/16-18 x 1.000	4
36692-756	Power cylinder piston assembly	1	36692-767	Oil seal	1
36692-757	29 ft.-lb. (39.3 joules) differential power cylinder	1	36692-768	Scraper rod	1
36692-758	Hex soc. plug 0.062-27	3	36692-769	Servomotor case gasket	1
36692-759	Needle valve	1	36692-770	Rod end	1
36692-760	O-ring, 0.301 I.D. x 0.070 (7.6 I.D. x 1.8 mm)	1	36692-771	Set screw	1
36692-761	Lock washer, 0.375 I.D. (9.5 I.D. mm)	4	36692-772 to 775		Not Used

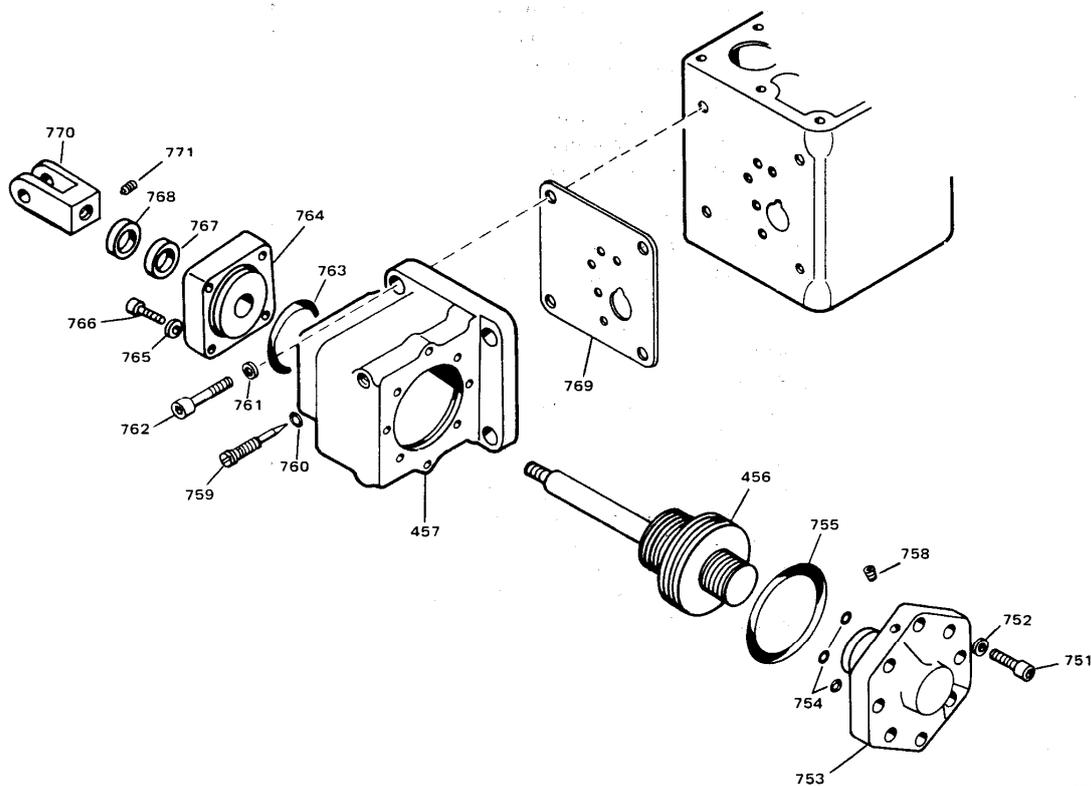
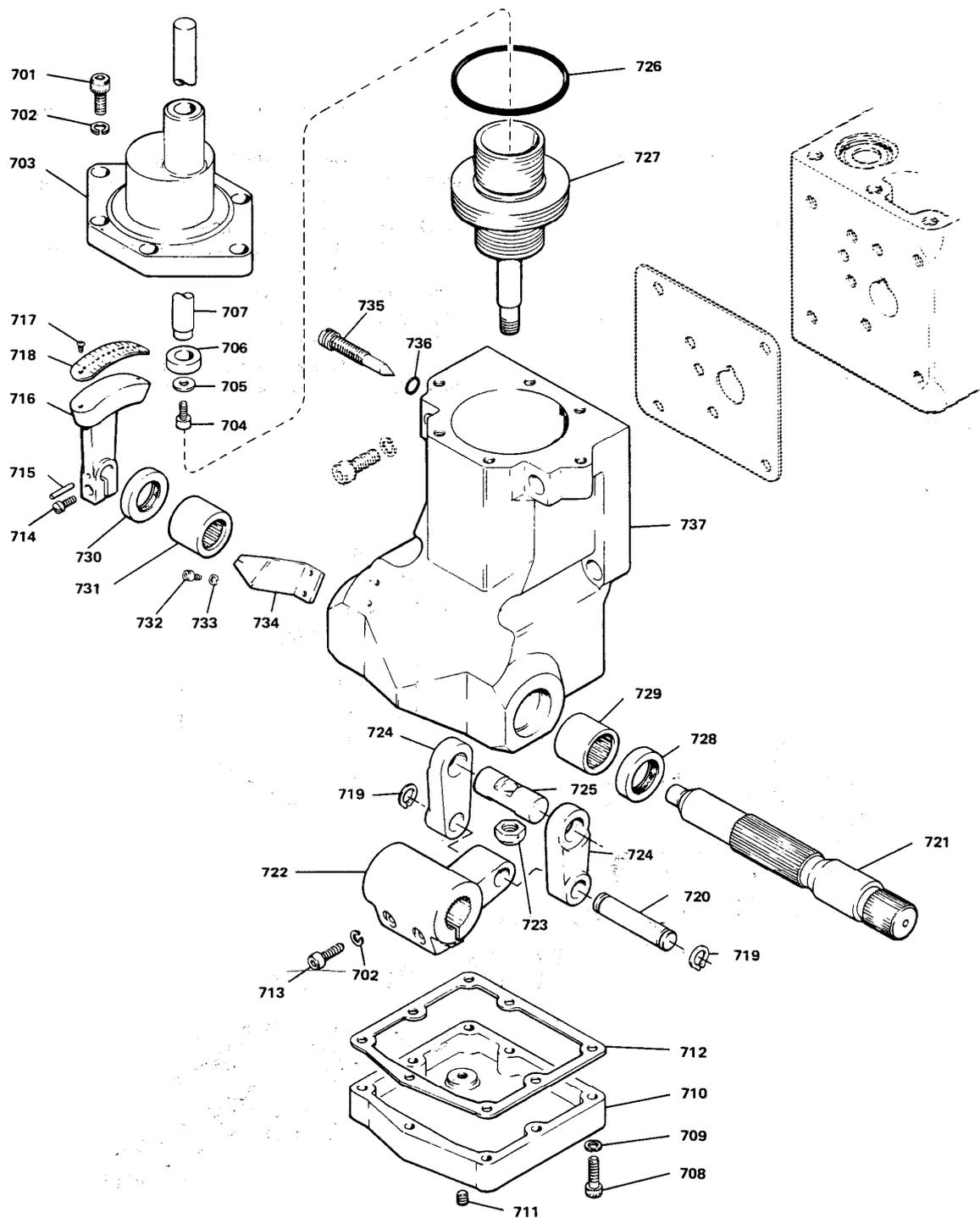


図 4-8 29フート・ポンド(39.3ジュール)差動型パワー・シリンダー(プッシュ型)の部品展開図

図 4-9 の部品表

<i>REF. NO.</i>	<i>PART NAME</i>	<i>QUANTITY</i>
36692-701	Screw, cap, soc hd, 5/16-24 x 3/4	6
36692-702	Washer, splitlock, 5/16 (7.9 mm)	8
36692-703	Power cylinder head	1
36692-704	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 1/2	1
36692-705	Washer, flat, 17/64 ID x 9/16 OD x 1/16 Thk (6.7 x 14.3 x 1.6 mm)	1
36692-706	Tailrod end	1
36692-707	Tailrod, power piston	1
36692-708	Screw, cap, soc hd, 1/4-28 x 7/8	8
36692-709	Washer, splitlock, 1/4 (6.3 mm)	8
36692-710	Cover, power cylinder	1
36692-711	Plug, pipe, 1/8-27 NPT	1
36692-712	Gasket	1
36692-713	Screw, cap, soc hd, 5/16-18 x 1	2
36692-714	Screw, fil hd, 10-32 x 5/8	1
36692-715	Pin, taper, #2/0 x 3/4	1
36692-716	Rack dial segment	1
36692-717	Screw, drive	2
36692-718	Scale, terminal shaft	1
36692-719	Ring, retaining	2
36692-720	Pin, power lever	1
36692-721	Terminal shaft	1
36692-722	Power lever	1
36692-723	Nut, 7/16-20	1
36692-724	Link, power piston	2
36692-725	Pin, piston rod	1
36692-726	Packing, preformed	1
36692-727	Power piston	1
36692-728	Seal, oil	1
36692-729	Bearing, needle	1
36692-730	Seal, oil	1
36692-731	Bearing, needle	1
36692-732	Screw, cap, soc hd, 8-32 x 1/4	2
36692-733	Washer, splitlock, #8	2
36692-734	Pointer, rack scale	1
36692-735	Valve, needle	1
36692-736	O-ring, .438 OD (11.1 mm)	1
36692-737	Power cylinder	1



36690 C 36

図 4-9 29フート・ポンド(39.3ジュール)差動型パワー・シリンダー(テイルロッド付回転出力)の部品展開図

図 4-10 の部品表

REF. NO.	PART NAME	QUANTITY	REF. NO.	PART NAME	QUANTITY
36692-776	Soc. hd. cap screw, 5/16-18 x 1.000	4	36692-787	O-ring, 0.208 I.D. x 0.070	2
36692-777	Lock washer, .312 (7.9 mm)	4	36692-788	29 ft.-lb. (39.3 joules) cylinder head (pull)	1
36692-778	29 ft.-lb. (39.3 joules) pull cover	1	36692-789	Lock washer, 0.250 (6.3 mm)	8
36692-779	O-ring, 2.364 I.D. x 0.070 (60.4 x 1.8 mm)	1	36692-790	Soc. hd. cap screw 0.250-20 x 0.750	8
36692-780	29 ft.-lb. (39.3 joules) power cylinder	1	36692-791	Oil seal	1
36692-781	Lock washer, 0.375 (9.5 mm)	4	36692-792	Scraper rod	1
36692-782	Socket hd. screw, 0.375-16 x 1.000	4	36692-793	Set screw	1
36692-783	O-ring, 0.301 I.D. x 0.070 (7.6 x 1.8 mm)	1	36692-794	Rod end	1
36692-784	Needle valve	1	36692-795	Servomotor case gasket	1
36692-785	Power cylinder piston assembly (pull)	1	36692-796	Hex soc. plug, 0.062-27	3
36692-786	O-ring, 2.864 I.D. x 0.070 (72.7 x 1.8 mm)	1			

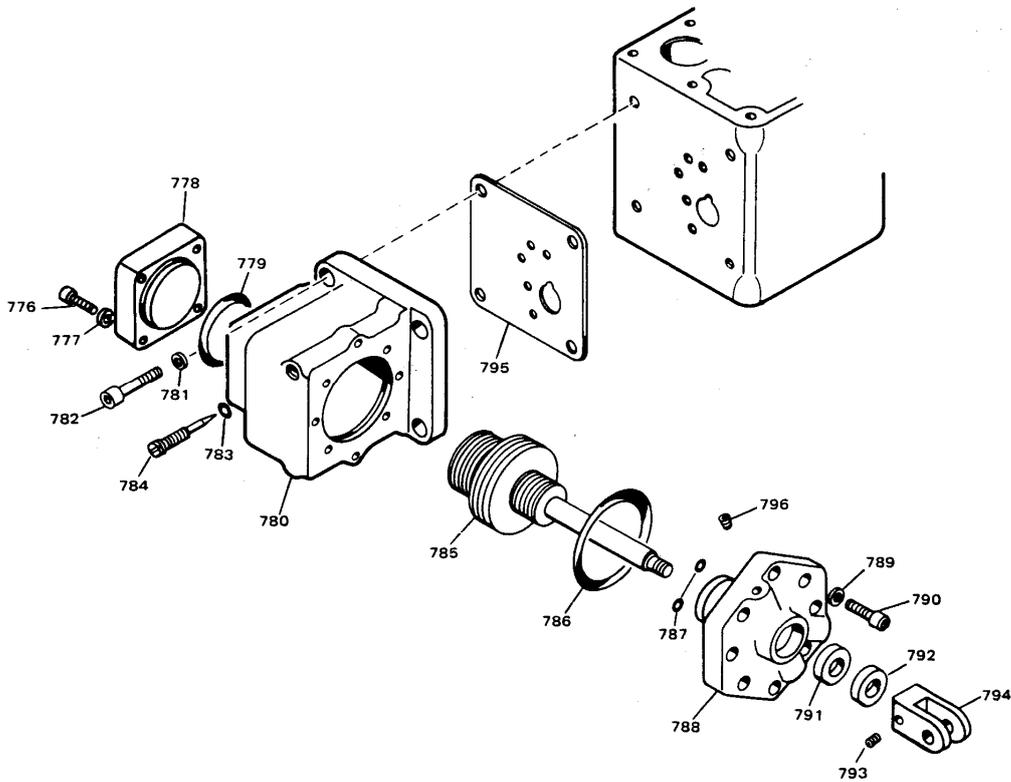


図 4-10 29フート・ポンド(39.3ジュール)差動型パワー・シリンダー(プル型)の部品展開図

このマニュアルに付いて何か御意見や御感想がございましたら、

下記の住所宛てに、ご連絡ください。

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F

日本ウッドワードガバナー株式会社

マニュアル係

TEL:043 (213) 2191 FAX:043 (213) 2199

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 . Fax +1 (970) 498-3058

Email and Website—www.woodward.com

Woodward has company-owned plants, subsidiaries, and branches,
as well as authorized distributors and other authorized service and sales facilities throughout the world.

Complete address / phone / fax / email information for all locations is available on our website.

2008/9/Makuhari