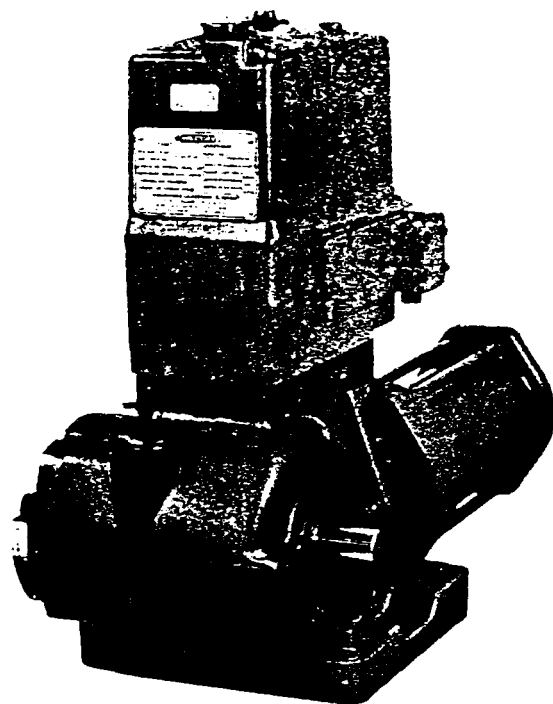




PG-200/300 ケース アキュムレータ とパワー・シリンダ

(REF. 36618C)

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(版)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JA36618(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

この装置の設置、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に、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

本製品の機械的、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、許可無く本製品の改造、または運転を行った場合、**人身事故**並びに、本製品の破損も含む**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ののせておく事。)
- 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はありませんが、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ません。

©Woodward Governor Company, 1982

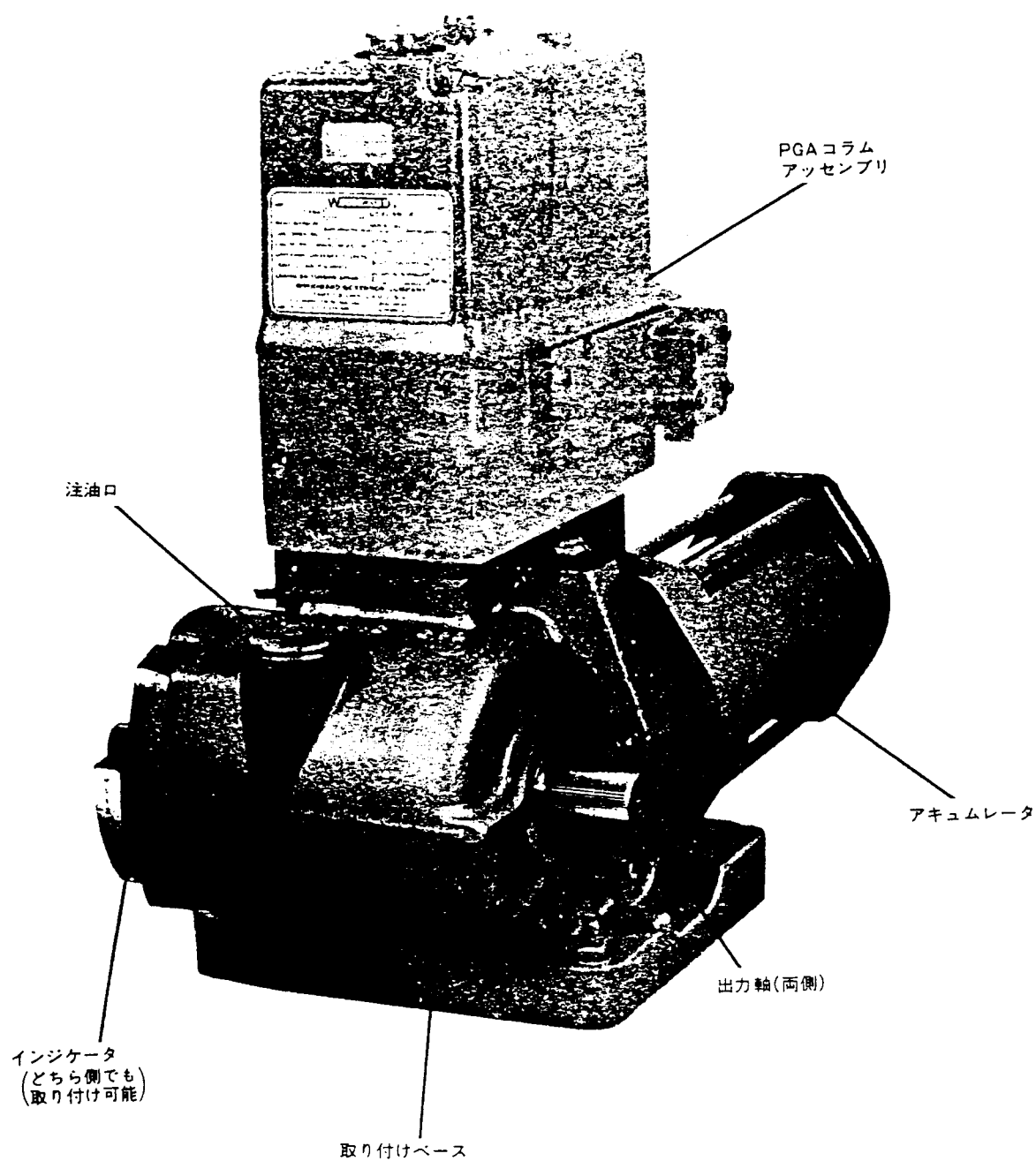
All Rights Reserved

目 次

章 名 称	頁	章 名 称	頁
第1章 一般概要.....	1	調 整.....	10
序 文.....	1	コンベンション・ニードルバルブ.....	10
概 要.....	1	ニードルバルブ調整.....	10
オプション.....	1		
PG ガバナ用ヒート・エクスチェンジャ (別置のみ).....	1	第4章 作動原理.....	11
ブースターサーボモータ.....	1	序 文.....	11
参考図書.....	2	増幅部.....	11
第2章 据え付け.....	4	オイルポンプとアキュームレータ.....	11
序 文.....	4	パワーサーボ.....	12
受け入れ.....	4	制御部.....	12
保 管.....	4	減圧弁.....	12
据え付け要領.....	4	ガバナ制御部.....	12
据え付け.....	4	PG 200/300.....	14
燃料システム・リンケージ.....	4	速度設定または負荷の増加.....	14
配管と配線.....	7	速度設定または負荷の減少.....	14
ブースターサーボモータ.....	7	コンベンションカットオフ.....	14
ヒート・エクスチェンジャ.....	7	第5章 保 守.....	15
注 油.....	7	ガバナ油.....	15
作動油.....	7	問題と処理.....	15
第3章 運転及び調整.....	10	修理と分解.....	15
序 文.....	10	第6章 交換部品.....	16
初期運転.....	10	交換部品情報.....	16

説明図リスト

図番	名 称	頁	図番	名 称	頁
1-1	PGA 200/300を右正面より見た図.....	ii	6-1	PG 200/300ケース, アキュームレータ とパワーシリンダの部品.....	17
1-3	PG 200/300つり上げ要領.....	3	6-2	パワーピストンとパイロットバルブ アセンブリの部品.....	18
2-1	PGA 200/300ガバナ外形寸法図.....	5	6-3	出力及び減圧弁アセンブリの部品.....	19
2-2	PGD 200/300ガバナ外形寸法図.....	6	6-4	駆動とポンプアセンブリの部品.....	20
2-3	作動油の温度と粘度.....	9	6-5	サーボアセンブリの部品.....	21
2-4	粘度-潤滑油比較表.....	9	6-6	アキュームレータアセンブリの部品.....	22
4-1	PG 200/300機能図.....	11			



38600-A-291

図 1-1 PGA200/300 を右正面より見た図

第 1 章

一 般 概 要

序 文

このマニュアルは P G 200/300 のケース、アキュムレータ及びパワーシリンダについて述べている。内容は据え付け、調整及び補修であり、6つの章に分れている。即ち、一般概要、据え付け、運転及び調整、作動原理、保守及び交換部品である。

概 要

P G 200/300 アセンブリは P G 型ガバナと一体になった油圧増幅ユニットよりなっている。大きなアキュムレータとオイルポンプは高圧油圧をパワーサーボに与える。このパワーシリンダは差動式であり、燃料の増または減のどちらの方向にもシリンダを動かす為、油圧を必要とする。パワーサーボのガバナ出力位置を制御する為に、パワーサーボへの油の出入はリレーパイロット弁によって行なわれる。リレーパイロット弁はパイロットバルブスリーブ及びパイロットバルブアランジャより構成される。

減圧弁は高圧油を共通の P G 型ガバナへ、689kPa(100psi) に減圧して送る。

遠心フライウェイト・ヘッドとパイロットバルブ・アセンブリは速度変化を感知し、リレーシリンダのガバナ油の流れを制御する。

リレーシリンダ (12フートサーボと同じスプリングリターン式) はリレーパイロット弁を動かし、パワーピストンの出力を制御する。

コンベンション・システムはガバナ・システムに安定を与える。これにはコンベンション・ニードルバルブ、パイロットバルブ・アランジャのコンベンション・ランド及びバッファ・システムが含まれる。

ガバナの速度調整方法は基本的な作動を理解する程度のみ簡単にこのマニュアルに記載されている。

オプション

P G 200/300 は、様々な顧客の要求を満たす為 P G E、P G A、P G - P L 及び P G D コラム・アセンブリを取付ける事が出来る様な設計になっている。速度設定方法や、オプションとして沢山の補助装置を単独であるいは組合わせて、P G 200/300 と一緒にコラム・アセンブリに組込む事が出来る。これらの装置はエンジン負荷を制限すること、

各速度設定に対し一定のパワー出力を保持する様、エンジン負荷を制御すること、始動時の燃料制限をすること、一時的な過負荷を許容すること、油圧又は水圧損失時の緊急シャットダウン等の様な二次的な機能を行う。

P G ガバナ・ヒート・エクスチェンジャ

ヒート・エクスチェンジャはガバナが高い周囲温度の中で使用されている場合、ガバナの油温を下げる為に用いられる。ガバナが 93°C(200°F) の最大運転温度を超える時は使用しなければならない。ある場合においては、ヒート・エクスチェンジャはガバナ油を温める為に用いることも出来る。ヒート・エクスチェンジャはガバナ本体を改造する事無しに別置タイプとして供給できる。

ブースター・サーボモータ

ブースター・サーボモータはガバナと関連して用いられ、起動時にガバナ出力を最大方向に動かし、原動機のクイックスタートを助ける。

P G 200/300 には 1:1 またはそれ以上の圧力比を有するブースタが要求される。

ブースタを使用する場合 P G コラムアセンブリにオプションとして燃料制限装置が時々要求される。

参考図書

このマニュアルは P G 200/300 型ガバナを記述するに不可欠な幾つかのマニュアルの 1 部である。

ガバナのオプション選択の助言や、現地での交換が必要な場合、裏表紙に示してあるもよりのウッドワードガバナー社に手紙あるいは電話で問い合わせること。

マニュアル

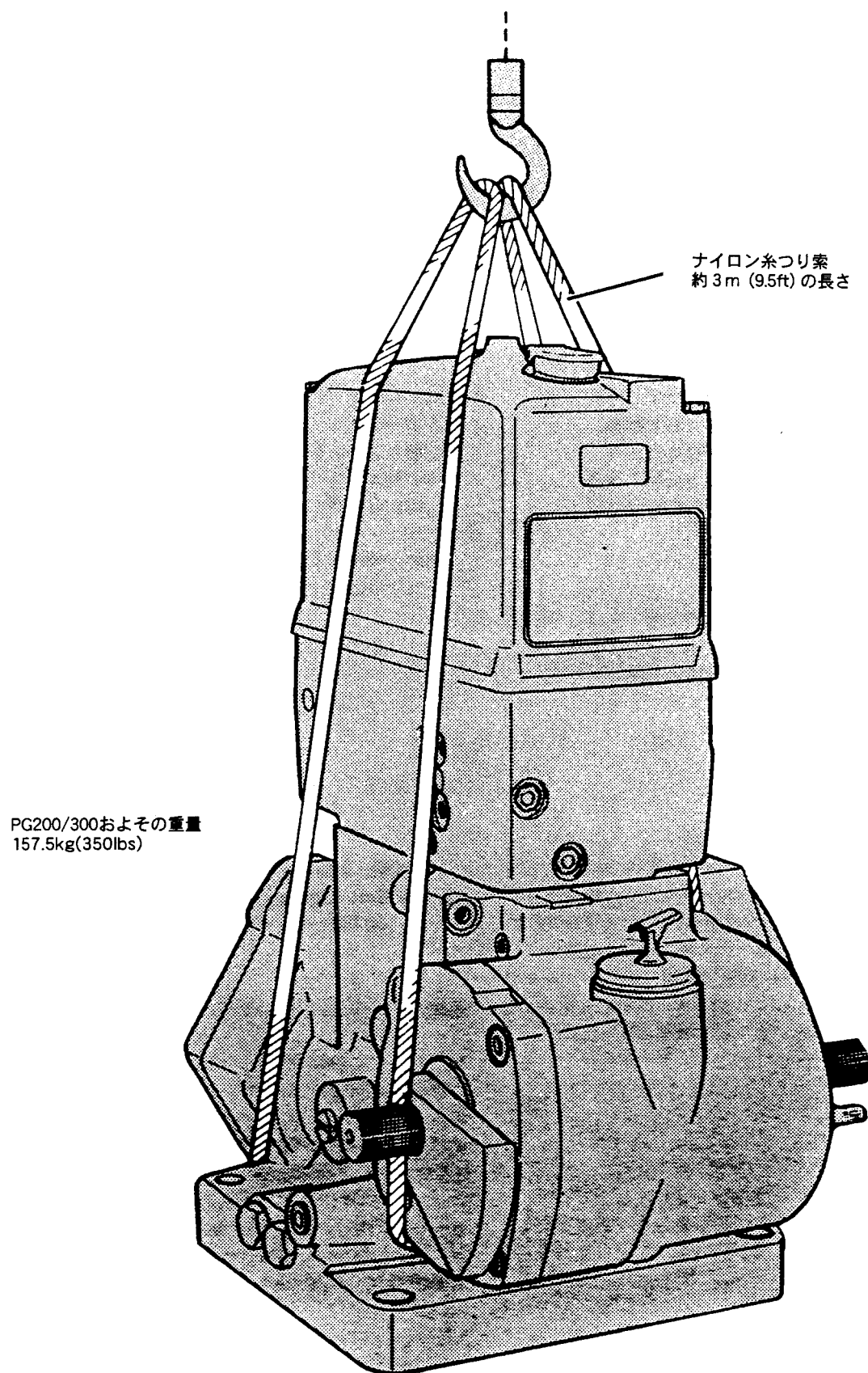
名 称

25071	Oils for Hydraulic Controls
25039	Field Service Information
25075	Commercial Preservation Packaging for Storage of Mechanical-Hydraulic Controls
36036	Starting Fuel Limiter for PG Governors
36052	Magnetic Speed Pickups for PG, UG8 and UG-40 Governors
36404	Analysis and Correction of PG Governing Troubles
36601	Absolute Manifold Pressure Bias Load Control and Fuel Limiter
36604	PGA Marine Governor
36614	PG Governor Dial Type Speed Setting
36615	PG Governor Lever Type Speed Setting
36621	PG Governor Speed Droop Linkage

マニュアル

名 称

36627	PGG Governor
36630	Basic Load Control System for PG Governors
36640	Extensible Tailrod for PG Governors
36641	Governor Oil Heat Exchanger
36650	Solenoid Operated Shutdown Assembly
36651	Pressure Actuated Shutdown Assembly
36652	Automatic Safety Shutdowns and Alarms
36653	Pressure Actuated Shutdown for PGD and PGL Governors
36661	Manifold Gauge Pressure Fuel Limiter
36662	Torque Limit Control with Speed Droop
36684	Booster Servomotor
36685	PG Shutdown Solenoid
36686	Pneumatic Load Balance System for PGA Governors
36691	Electronic Speed Setting for PG Governors (PG-TR)
36694	PG-PL Governors
36695	Manifold Air Pressure Bias Fuel Limiter (Single Barrel Model)
36698	PGE Locomotive Governor
36699	PGA Governor



34800-A-298

図 1-3 PG200/300 ガバナつり上げ要領

第 2 章

据 え 付 け

序 文

この章では P G 200/300 に対する受け入れ、保管及び据え付け注意事項について説明する。概略図 2-1 図参照。

注 意

原動機には万一機械油圧式ガバナ及び電気ガバナアクチュエータ、燃料コントロール、駆動機構、リンケージ等の故障に際して人身事故を伴うエンジンの過速、損傷を防ぐ為にガバナとは別の過速停止装置（異常高温時あるいは異常高圧時の停止装置等も）を装備すべきである。

ガバナの取り扱い及び据え付けの際は注意を払うこと。特に駆動軸と出力軸をぶつけない様注意を払うこと。間違った使い方はシールや内部部品及び調節装置を損傷する可能性がある。

受け入れ

P G 200/300 ガバナは、木製の台枠に垂直にボルトで取り付けられ出荷される。ガバナは工場で顧客の要求事項に合わせテスト調整された後、オイルを抜き取る。これは薄い油膜が内部部品を覆ったまま残る為発錆を防ぐ。この為据え付け、運転又は再試験を行う前、内部を清掃する必要がある。駆動及び出力軸には、油の薄膜が吹きつけられている。しかし希望によりソフトシールを塗布する事も出来る。この場合据え付け前に、ソフトシールを溶剤で浸した布で必ず落すこと。

保 管

もし P G 200/300 ガバナを長期間保管する場合は、ウッドワードのマニュアル 25075 “機械・油圧式ガバナの長期保存の梱包の仕方”を参照すること。

据え付け要領

次の項目については概略図第 2-1 図を参照すること：

- 1) 全体寸法、2) 取付穴の位置、3) 油圧配管のネジサ

イズ 4) 駆動軸及び出力軸寸法及び 5) 調整個所の位置。

ガバナの据え付け、取り外し及びサービスの為に適切な空間をとらなければならない。ガバナ油ドレーン穴は、人が近づき易い場所にすべきである。

据え付け

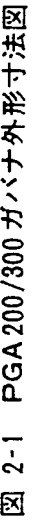
P G 200/300 ガバナをエンジンの取付け用パッド上にしっかりと取り付けること。ガバナと取付けパッド間にガスケットを敷くこと。駆動軸は駆動装置あるいは相手側カップリングに無理な力を加えずに入らなければならない。ガバナ内へ駆動軸を押し込む様な力があってはならない。不適当な芯出し、あるいは部品間のはめ合いが余りきつ過ぎると、過剰な摩耗や膠着が起る可能性がある。あるいは又、ガバナの出力に好ましくない“ジグル”が起る可能性がある。

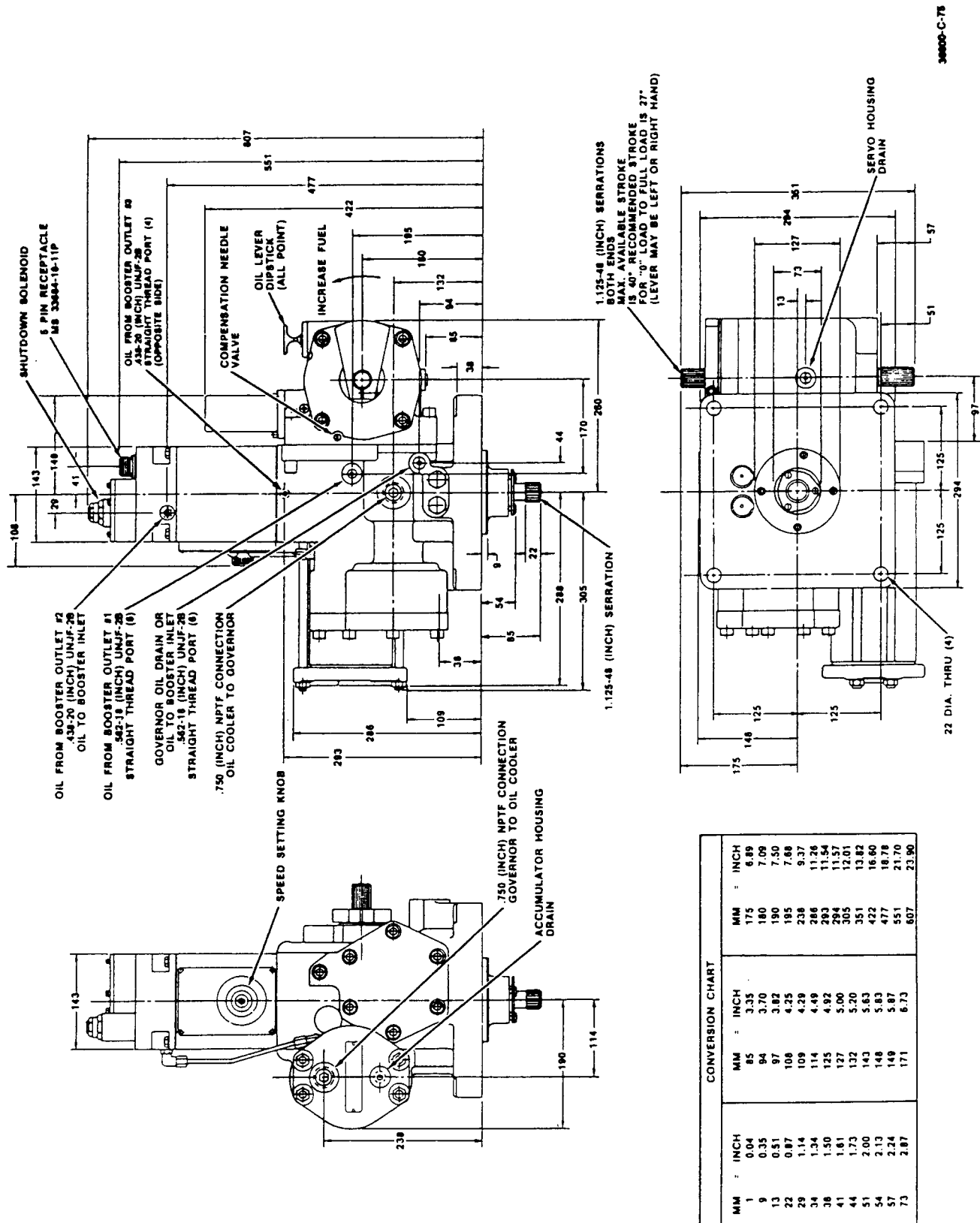
注 意

駆動軸、駆動軸オイルシールまたは他のガバナ部品損傷は、駆動軸や駆動軸カップリングを落したり、据え付けたりする時に生じる事がある。

燃料システム・リンケージ

燃料系と P G 200/300 ガバナ間リンケージを適切な芯出しを行い取り付けること。リンケージは拘束力がなく自由に動き、かつ過度のバックラッシュがあってはならない。アイドルと全負荷燃料間でガバナ出力作動角の約 $2/3$ (26°) を用いる事。作動角には余裕を残し、例えば 7° ずつ上下に余裕を持つ事で、下では完全なシャットダウン上では、最大負荷で最大燃料位置を取れる様にする。如何なる場合にもシャットダウン位置とアイドル間のガバナ出力軸角度の動きが 5° 以下であってはならない。多くのガバナには“コンペンセーション・カットオフ”機能を有している。コンペンセーション・カットオフの有無はガバナを分解しないと容易にわからないので、下記の注意を全てのガバナに対してなされることが推奨される。





CONVERSION CHART			
MM	INCH	MM	INCH
1	0.04	85	3.35
9	0.35	94	3.70
13	0.51	97	3.82
22	0.87	108	4.25
29	1.14	109	4.29
34	1.34	114	4.49
36	1.50	125	4.92
41	1.61	127	5.00
44	1.73	132	5.20
51	2.00	143	5.63
54	2.13	148	5.83
57	2.24	149	5.87
73	2.87	171	6.73
		175	6.89
		180	7.09
		190	7.50
		195	7.68
		238	9.37
		286	11.26
		293	11.54
		294	11.57
		305	12.01
		351	13.82
		422	16.60
		477	18.78
		551	21.70
		607	23.90

图 2-2 PGD 200/300 气体外形尺寸图

注 意

スモール・パワーシリンダ壁面にあるコンペンセーション・カットオフ・ポートの位置によりガバナ出力リンケージをシャットダウンとアイドルとの間で 5° 以上の角度を用いる様調整する必要がある。

コンペンセーション・カットオフは第 4 章、作動原理でより完璧に述べてある。

配管と配線

P G 200/300 ガバナの 1 部は配管や配線が要求される。正規のウッドワードガバナ社のマニュアルに従うこと。

ブースタ・サーボモータ

ブースタ・サーボモータはガバナから離れて位置している。ブースタからガバナへの全ての油圧配管を行うこと。マニュアル 36684 ブースタ・サーボモータ参照のこと。ブースタは圧力油を供給し、ラージ・パワーシリンダを最大燃料方向に動かすためスターティング・エアを用いる。場合によりオプションとしての空気供給インレット（オリフィス付インレット）へブースタへのスターティング・エアの接続を行うこと。この時他のインレットは塞ぐこと。スターティング空気供給圧力として、1.03-1.38MPa(150-200psi)を供給すること。スターティング時の実際の燃料制限はPGコラム・アッセンブリ内の燃料リミッタにより行われる。（もし使用されていたら）

P G 200/300 のサーボを動かすのにかなり大量の油が必要なので、ブースタの制限ねじは使用しない方が望ましい。

ヒート・エクスチェンジャ

ヒート・エクスチェンジャはガバナから離れて位置している。ヒート・エクスチェンジャからガバナへの油圧配管を全て行うこと。マニュアル 36641, ガバナ・オイル・ヒート・エクスチェンジャ参照のこと。既に使用されているガバナへヒート・エクスチェンジャを追加することが望まれる場合、P G 200/300 に何等変更を加えずにほとんどの場合つけ加えることが出来る。

注 油

ガバナが運転に入り、アキュムレータが充填するまで約 3.8 リットルの油がガバナに充填される。

実際のガバナの油容量は 7.1 リットルであり、油をディップスティック上のフルレベルマークに戻す為、ガバナが最初に始動した後、油を追加することが必要である。

作 動 油

ここではガバナの潤滑／作動油選択のガイドを示す。油の等級はガバナの温度変化全域に亘る粘度変化を基礎にして選ぶ。

この情報はまたウッドワードガバナ社の ENGINE AND TURBINE CONTROLS 事業部で生産される製品に使用される油に関する事故を認識させる意図も含んでいる。しかし、それは制御されるエンジン・タービンや他の原動機の潤滑油の選択をも提案しているのでは無い。

ガバナ作動油は潤滑と油圧パワーを与える。

このオイルは運転温度範囲において定められた粘度指数に調合され、安定した粘度指数を保ち定められた範囲から外れないことが必要です。

ガバナに使用されているニトリルゴム、ポリエステル、フルローカーボンなどのシール材と適合性がなければならない。

ほとんどの自動車用、ガスエンジン用オイル、工業用潤滑油、その他専用鉱物油、合成油はこれらの要求を満たしています。ウッドワードのガバナはもし流体粘度が 50～3000 S U S（セイボルト、ユニバーサル・セコンド）の範囲なら安定した運転ができるよう設計されています。理想としては、通常運転温度において 100～300 S U S の間に粘度があることが望ましい。粘度が濃すぎたり薄すぎる場合応答性の悪さ、あるいは安定性の悪さとして表われます。

ガバナ構成部品の過度の摩耗や、焼き付きは次の可能性を示しています。

1. 潤滑不良の原因

A.1. オイルが冷えすぎたり、スタート時流れが遅すぎる場合

- B. オイルラインに異物が入りこんだり、制限があったり、ラインの曲がりにより抵抗がある場合。
- C. ガバナ内にオイルが無い場合やオイルレベルが低過ぎる場合。

2. オイル汚染の原因

- A. 汚れたオイルが混入された場合。
- B. ガバナが周期的に温められたり、冷やされてオイル中に水分が生成された場合。

3. オイルが運転状態に合っていない場合

4. オイルレベルが適正でなく、オイル中に空気を取り込み泡が発生した場合

オイルはガバナが高温限界で連続運転されると酸化され、膠状化、あるいはガバナ部品へのスラッジの付着としてわれます。オイルの酸化を防ぐ方法としては、冷却器などにより運転温度を下げる、あるいは耐酸化性に優れたオイルに交換するなどの方法があります。

注 意

もしオイルの粘度が50～3000 SUSの範囲から外れるとガバナコントロール状態が不安定になったり、原動機のオーバースピードする危険があります。

表は推奨オイル粘度分類表です。鉱物油、合成油のどちらから手に入りやすい最良の粘度範囲を持つものを選定し、続けてそれを使用してください。異物オイルの混入は避けなければなりません。ガバナオイルは、APIエンジン・サービス分類のSグループでもCグループでもかまいません。SA、CAからSF、CD間のものが使用できます。下記の規格に適合したオイルも使用することができます。MIL-L-2104A, MIL-L-2104B, MIL-L-2104C, MIL-L-46152A, MIL-L-45199B。

もしガバナオイルが汚れたり、オイルによってガバナが安定しないと気づいたらオイルを交換して下さい。

オイルが熱く、流動している間に排油し、潤滑性を持ったきれいな溶剤で洗い流した後、新しいオイルを入れて下さい。もし溶剤を完全に抜き取ったり、蒸発させる時間が無い時は、補充オイルと同種で粘度の薄いもので洗い流し、新しいオイルの汚れを防ぐようにして下さい。

汚れを防ぐためオイル交換は、ほこり、湿気、他の異物の無い所で行なって下さい。又オイルを貯蔵したり移し替える時は、きれいな入れ物を使用して下さい。

注 意

溶剤を使用する場合製造者の指示、制限事項を守って下さい。もし指示が無ければ十分注意して取り扱って下さい。洗浄に溶剤を使う場合換気が良く、火や火花から離れた場所で使用して下さい。

注意して運転状態及び部品に合ったオイルを選んで下さい。そうすればガバナ部品は長寿命となりオイル交換周期も長くなります。ほこりや湿気にさらされることが少なく、オイルの温度範囲が守られている理想的なガバナ運転では、オイル交換を延ばすことができます。もし周期的にオイルの分析を行なえば、それはオイル交換の目安として役だつでしょう。

オイルに関する問題が生じたり、続いているようであれば解決するためオイルの専門家に相談したほうがよい。

連続運転で推奨できる油温は60℃(140°F) から93℃(200°F)です。ガバナやアクチュエータの外側の下の部分の温度を測って下さい。ほんとうの油温は、それより大体6℃(10°F)高い温度です。

もしこれ以上のオイルに関する情報が必要なら、我々の発表しているFENの41346をお送りします。

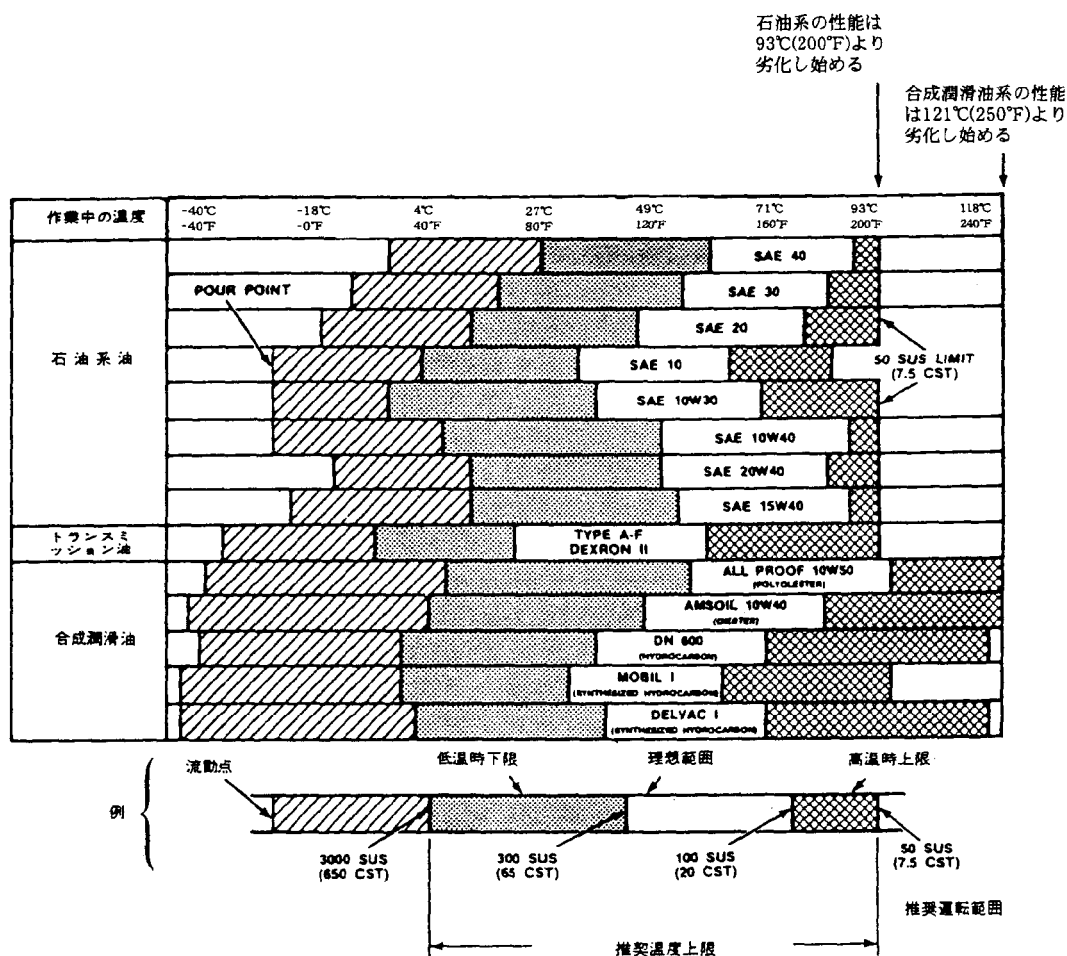


図 2-3 作動油の温度と粘度

粘 度 比 較				
CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS (SUS) NOMINAL	SAE MOTOR (APPROXIMATE)	SAE GEAR (APPROXIMATE)	ISO
15	80	5W		15
22	106	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

25000-A-87

図 2-4 粘度—潤滑油比較表

第 3 章

運転及び調整

序 文

この章では P G 200/300 の初期運転及び基本調整が説明される。

初期運転

P G 200/300 の初期運転前に、前章の据え付け段階が問題なく完了していることを確認すること。

注 意

発生するかも知れない人身傷害、生命喪失又は物的損失からの損害を防ぐため、エンジン、タービン又はその他の原動機の始動に際しては機械油圧式ガバナ又は電気式コントロール、アクチュエータ燃料コントロール、駆動系統リンク機構又は制御装置の故障による暴走又はオーバースピードを防ぐべく緊急停止できるよう準備しておくこと。

調 整

通常、新しいガバナ又はオーバーホールしたガバナを使用する為に唯一要求される事はガバナに油を充填し、そして最も良い安定性を得る為、コンペンセーション・ニードル・バルブを調整することである。他の全ての運転調整はエンジンの製造者の仕様に基つき、工場試験の間に行われているので、さらに他の調整をする必要はない。適切な方法に完全に習熟しないかぎり、ガバナの内部の調整を試みてはならない。

コンペンセーション・ニードル・バルブ

コンペンセーション・ニードル・バルブは、コンペンセーション・システムの調整可能な部分である。ガバナの安定性に直接影響を与えるその設定は原動機の個々の特性に合わせて行なう。

ニードルバルブ調整

1. 原動機をアイドルで運転させたまま、エンジンをハンティングさせる為、コンペンセーション・ニードル・バルブを数回転だけ開くこと。場合によってはニードル・バルブを開けただけではハンティングが起きないかも知れない。しかしこの場合、ガバナ速度の設定を手で攪乱させれば、ガバナの出力軸を全ストローク動かせるでしょう。油圧回路中に封じ込められた空気を除く為、ハンティングを数分行うこと。
2. ハンティングがなくなるまでコンペンセーション・ニードル・バルブを除々に閉じること。ガバナの鈍い応答を防ぐ為、出来る限りニードル・バルブを開くこと。ニードル・バルブ設定は $\frac{1}{2}$ から2回転開くよう変える。決してきつく閉めてはならない。ガバナはこの状態では、満足な作動を得ることが出来ない。
3. ガバナの速度設定を手で攪乱させることによって、ガバナの安定性を確認すること。コンペンセーション調整は速度がほんの僅かなオーバーシュート又は、アンダーシュートして戻る時、満足な状態にある。ニードルバルブの調整が一旦正しく設定されると、ガバナの油の粘度に影響を与える様な大きな永久的な温度変化を除き、その設定を変える必要はない。定格全負荷を負った時、安定性に問題が出た場合、再調整の必要が生じる。

第 4 章

作 動 原 理

序 文

この章では P G 200/300 のケース、アキュムレータ及びパワー・シリンダー・アセンブリの基本構成要素の作動について説明する。系統図第 4-1 図は、種々の部品の作動関係を示している。速度設定の機構は P G 200/300 ガバナのガバナ・コラム・アセンブリに組込まれている。基本的な運動を理解するのに役立つ様、ごく簡単に記述されている。

作動の説明は 2 つの部分に区分される。即ち、高いガバナ油圧 1.38/2.07MPs (200/300psi) で作動するガバナの部分と 689kPa (100psi) ガバナの油圧で作動する部分 (200/300 の実際にガバナ制御する部分) である。

増幅部

オイルポンプとアキュムレータ

各々の P G 200/300 は自身の油だめとオイルポンプを持

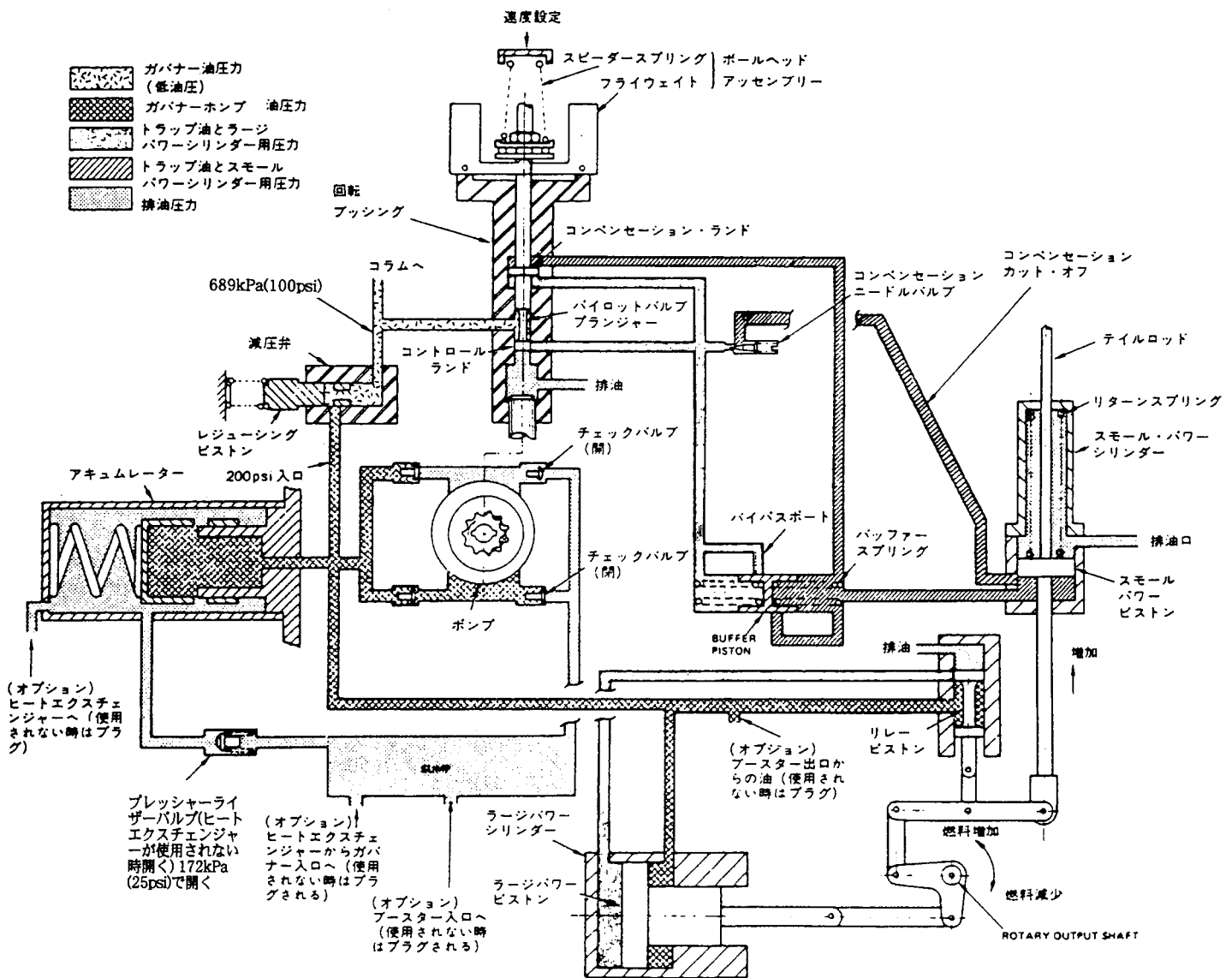


図 4-1 PG 200/300 機能図

36400-C-61

っている。P G 200/300 の駆動軸はエンジンへ機械的に接続され、エンジン速度に比例した速度で駆動され、ポンプ駆動ギヤが外部ギヤを回転させるので、油だめからの油はポンプの吐出側に歯車の歯によって導びかれる。油は2つの歯車のかみ合いによる歯車間の空隙より強制的に送り込まれる。

ポンプの吸入側と吐出側におけるチェックバルブ4組の配置は、駆動油が P G 200/300 の作動に影響を与える事なくどちらの方向にも回転することが出来る様にしている。ポンプギヤが反対方向に回転されると、開いていたチェックバルブが閉じ、閉じられていたチェックバルブが開く。

ポンプの吐出側の油は、アキュムレータ・スプリングに抗してアキュムレータ・ピストンを動かす。ピストンが動き、バイパスポートを開けるとポンプからの過剰圧力油は、プレッシャー・ライザ・バルブ又はヒート・エクスチェンジャを経て油だめに戻される。これによってアキュムレータには圧力油が貯えられこの部分の油圧回路を1.38/2.07MPa(200/300psi)の最大圧力に制限し、レリーフバルブとして働く。プレッシャー・ライザバルブはスプリング・ロードされており、アキュムレータ・バイパス油圧が172kPa(25psi) に到達すると、プレッシャー・ライザバルブが開きバイパスオイルを油だめに戻す。ガバナ・ヒート・エクスチェンジャが追加された場合、ヒート・エクスチェンジャへの油はアキュムレータ・バイパスから取られ、プレッシャー・ライザバルブは運転の間閉ざされたままである。

パワー・サーボ

リレーピストンがラージパワー・シリンダ・アセンブリへの高圧油の流れを制御する。ラージパワー・ピストンは接続リンケージを介してエンジン又はタービンを制御する。

ラージパワー・ピストンは差動型として作動する。即ち燃料増又は減方向のどちらにもピストンを動かすのに圧力油を必要とする。差動ピストンはラージピストンの右側に連続的に圧力油が加えられている。この一定圧力は常にピストンを燃料減少方向に動かそうとしている。しかしながら、ピストンはリレーピストンと大きなピストンの左側との間の通路にある油が、油だめに開放されるまで、燃料を減少方向に動くことが出来ない。油はリレーピストンがその中心位置以下にある時にのみ油だめに通じる。

もしリレーピストンがその中心位置以上にあるならば、油はラージピストンの両側に流れる。ピストンの両側の油圧は同じであるけれども、左側の大きな面積に作用する力はいくらも大きいのでピストンを燃料増加方向に動かす。

注 意

リレーピストンが中心位置になく、油が流れることが出来る時にのみ大きなピストンは動くことが出来る。

制御部

この部分は P G 200/300 の実際のガバナ制御をする部分である。これは減圧弁、ボールヘッド、パイロット・バルブ、プランジャ、回転ブッシング、バッファコンベンションシステム及びスモールパワー・シリンダから成り立っている。

減圧弁

減圧弁はオイルポンプの全出力を受け、689kPa(100psi)の油をガバナ制御部と速度設定部と、特殊コラムアセンブリに組込まれる補助装置に供給する。ポンプからの高い油圧は、レデュース・ピストンで減圧弁に入り、そしてその流れはレデュース・ピストンの動きによって制限される。レデュース・ピストンにかかる圧力が689kPa(100psi)以上の時、設定スプリングに対抗しピストンを左に動かす様にし、更に油が流れ込まない様減圧弁を閉じる。圧力が689kPa(100psi)以下の時は設定スプリングがレデュース・ピストンを右に動かす、油の流れを増加させるための入口を広げる。

ガバナ制御部

回転ブッシングの上端は原動機からフライウエイトへ直接駆動を行うボールヘッド・アセンブリより成っている。フライウエイト・トウの先端に接触しているスラストベアリングは、回転ブッシングが回転する間もパイロットバルブ・プランジャを固定したままとしている。これは回転ブッシングとプランジャ間の静摩擦を最小にする。ある場合にはフライウエイトに伝えられる好ましくないレベルのねじり振動を減衰するため、ラミネーション駆動軸をオプションとして使用することが必要となるかもしれない。これらの振動はガバナ外より発生するものである。

これと同じ理由でスプリング駆動、又はスプリング駆動オイルダンプ・ボールヘッドがある場合には使用されなければならない。これらは他のウッドワードマニュアルにより完全に説明されている。

ボールヘッドが回転しているのでフライウエイトにより生ずる遠心力は、パイロットバルブ・プランジャを持ち上げようとし、これはスピーダー・スプリングの下向きの力と

対抗している。2つの力の大きい方がパイロットバルブ・ブランジャを動かす。

原動機が速度設定と同じ速度にあると、これらの力は等しく、フライウェイトは垂直位置をとっている。この位置においてはパイロット・バルブ・ブランジャのコントロールランドは回転プッシングのコントロールポートの中心位置にある。漏れ以外は如何なる油もバッファ・コンベンション・システム又は、スモールパワー・シリンダへ流れない。これら2つの力の何れかの変化は、ブランジャを中心位置から動かす。ブランジャが下げられるのは、(1) ガバナ速度設定は変更されないが、負荷がかかり原動機とガバナの速度をおそくした場合（フライウェイトの遠心力は減少）あるいは、(2) 原動機の速度は変わらないが、ガバナの速度設定を上げる為にスปีダー・スプリングの力が増された場合である。同じ様にブランジャが上げられるのは、(1) ガバナ速度設定に変わらないが負荷が原動機から除かれ、速度の増加が引き起された場合（それ故、フライウェイトの遠心力は増加）あるいは、(2) 原動機の速度は変わらないがガバナ速度設定を下げる為にスปีダー・スプリングの力を減じられた場合である。

アンダースピード状態になると、ブランジャは下がりそして、圧力油がバッファとコンベンション・システム及びスモールパワーシリンダに流れ、リレーピストンを上げラージパワーシリンダは燃料を増加の方向へ動く。オーバースピードの状態では、ブランジャがもち上げられ、油はこれらの各部より油だめに排油される。リターン・スプリングは、スモールパワーシリンダを減少方向に動かし、ラージパワーシリンダの左側からの油を排出し、燃料減少方向に動かせる。

バッファーピストン、ニードルバルブのコンベンションシステムは、燃料弁の動きと最終整定速度に至る、エンジンの加速または減速特性に固有の遅れを与える物であり、PG 200/300 コントロールシステムに組み込まれている。

ガバナは設定された燃料位置に直接応答する。しかし実際はエンジンやタービンの実速度を検出している。この状態でもしバッファーコンベンション・システムが無ければ、いかなる速度変化においても過度のオーバースピードやアンダースピードが生じる。

パイロット・バルブ・ブランジャとリレーサーボ間の油圧回路にあるバッファーピストン、スプリング及びニードルバルブでコンベンションシステムを構成している。

フライウェイトがパイロット・バルブを中立位置より移動させると、スモールパワー・ピストンに出入する油の流れはバッファーピストン及びニードルバルブの前後に差圧を生む。

ニードルバルブにより流れが制限される為、バッファーピストンやスプリングを包括した油道を通して油は流れ、バッファーピストンをバッファースプリングに抗して低油圧側に移動させる。

バッファースystemに生じる差圧の量はニードル弁の開度、バッファースプリング・スケールの組合せで調整される。この差圧はパイロットバルブのコンベンション・ランドで感知され、ある力をフライウェイト力の反対方向に与え、パイロットバルブを速度設定位置に到達する前に中心位置に戻そうとする。

このいわゆる負のフィードバック（ドループ）が設定速度に対するオーバーシュートを抑え、制御ループでの安定性を高める。差圧はニードルバルブを通して除々に均等になり、負のフィードバックは無くなり、正規の設定速度に落ち着く。

この現象の速さはニードルバルブの開度とバッファースプリングスケールによって調整される。強いスケールのバッファースプリングはコンベンションの効果やゲインを高め、ニードルバルブの開度は設定速度への復帰時間に関与する。

開度が小さい場合、復帰時間は長くなる。バッファースプリングスケールは原動機メーカーカウードワードガバナ社で前もって決めてある。

PG 200/300

下記の2つの例が速度設定の変更又は、負荷の変動の間における現象の順序を示している。この順序はそれらが説明されている様な段階的なものでなく、殆んど同時にガバナ内で起る。

速度設定又は負荷の増加

速度設定を増加させること、あるいはある速度で運転している原動機の負荷を増加させることは、同じ効果を与える。スปีーダースプリングの力の増加、あるいは負荷が加えられて原動機の速度が減少する、両方の場合、ひき起される遠心力の減少によって回転フライウェイトは内側に動く。パイロットバルブ・プランジャが下方へ動く結果とくって圧力油はバッファースystemに流れ、バッファープistonは右側に動く。バッファープistonの動きによって押し出される油は、リレーistonを強制的に燃料増加方向に上向きに動かす。

原動機が設定速度の方向に加速されるので補償力は除々に消え、増加しつつあるフライウェイトの力と相殺される。これは（補償力の相殺）ニードルバルブを通じてコンベンション・ランドの両側の圧力を平衡することにより、常に行われている。これは速やかに安定した整定運転に戻し、オーバーシュートを最小限に抑える。

速度設定又は負荷に大きな変化がなされる時は何時でも、バッファープistonは十分に動き、バッファースilinder内のバイパスポートを開ける。これは最大圧力差を制限し、油をスモールパワーsilinderに直接流す様にする。この様にガバナは速度設定又は負荷の大きな変化に対しては、迅速に応答する様になっている。

速度の設定又は負荷の減少

原動機の速度設定又は負荷を減少させることは同様にその効果は同じであり、上述の場合と反対の動作をひき起す。フライウェイトは外側に動き、パイロットバルブ・プランジャを持ち上げ、バッファースystemとスモールパワーsilinderの下部の油が排油される。リターンズpringは燃料が減少する様、スモールパワーistonを動かす。

この時コンベンションランドに働らく差圧は、下向きの力を作り出し、原動機が完全に減速される少し前にプランジャを中央位置に戻し、スปีーダースpringを助ける。これは新しい低い速度設定、あるいは負荷に対応する適正な位置に到達するとパワーsilinderの動きをとめる。補償力の消失は上記に記載されたと全く同じである。

コンベンション・カットオフ

例外的に大きな速度設定の減少又は大きな負荷の減少のあった時、スモールパワーistonは、最小燃料位置に動きコンベンション圧力の通常行なわれる等圧化を防ぐ為、スモールパワーsilinderとニードルバルブとの間のコンベンション油の通過を閉鎖する。これはバッファープistonを中心より左側の位置に保ちコンベンションランドの上側に伝えられる圧力を増加させる。増加した圧力差はスปีーダースpringの効果に加えられ、ガバナの速度設定は一時的に増加させる。ガバナはエンジン速度が一時的な速度設定以下に下がると直ちに補正動作を始め、大きなアンダースpeedを妨げるのに十分な時間内で燃料供給を回復させる為、スモールパワーistonを上向きに動かす。この動作はコンベンション・カットオフと呼ばれる。スモールパワーistonと上向きの動きが再びコンベンション油の通路を開けると、通常のコンベンション機能は回復し、再びエンジン速度はガバナの実際の速度で安定する。

第 5 章

保 守

ガバナ油

新しい油をガバナに満すこと。ガバナ油を保管する容器は清浄な事を確認すること。

汚染された油はブランジャ、プッシング、ギア、ベアリング等の摩耗を早め、スプリングや他の内部部品の錆や腐蝕を招く。

通常運転状態下では、油は12ヶ月毎に交換すること。もしガバナが異常な温度下か、ほこりの中で使用されていたなら、もっと頻繁に油を交換すること。

ガバナが運転状態に入ったら、定検の期間が決まるまでは油の状態は充分監視しておく。

少なくとも3ヶ月毎ぐらいが望ましい。

いずれの場合でも油が汚れていたり、汚染や高温で腐蝕している様に見えたら、油が熱い間にドレインし、同種で粘度の低い油で洗浄し、正しい粘度の新しい油を満す。

(粘度表参照のこと。図2-2またはマニュアル25071 ガバナ作動油)

問題と処理

故障のあるガバナの運転は通常、原動機の変動として現われるが、その様な変動が全てガバナの故障であると考えてはならない。正常でない運転が起こった時は、まず次の手順に従うこと:

1. 負荷が原動機の容量を超えていないかを確認すること。
2. エンジンのシリンダが着火し、燃料噴射器が動き、かつ適切な燃料が噴射されているかを確認すること。
3. ガバナの出力から燃料弁までのリンケージをチェックすること。これらは拘束されていたり、あるいは過剰のガタがあってはならない。
4. 燃料又は蒸気圧力の変化がないかを確認すること。

5. コンペンセーション・ニードルバルブの設定をチェックすること。
6. ガバナへの外部の速度設定装置をチェックすること。
7. ガバナ油圧をチェックすること。テスト用の穴はガバナのケースの片側にブースタ油入口として設けられている。
8. ガバナ油をチェックし、汚れていれば取替えること。多くの場合、ガバナの誤動作はガバナをハンティングさせている間に燃料や軽油で、ガバナを洗浄することによって直る。
9. 芯出しの誤り、取付面の表面粗さ又はガタがないか、ガバナへの駆動回りをチェックすること。
10. マニュアル 36404 は最も頻繁に起る故障例について詳述しており、かつその原因と修正方法について述べている。

修理と分解

ガバナはもし油がきれいに保たれ、そして原動機からの駆動がスムーズであり、振れ振動がないならば数年間オーバーホールせずに正常に働くであろう。

分解や修理が必要となる場合、全ての作業は適切な方法で訓練された経験ある要員によってのみなされるべきである。

注 意

アキュムレータスプリング (205) 図6-6は圧縮されアキュムレータアセンブリに組込まれている。従ってこのアセンブリを軽率に分解すると人を傷つけたり、他の機器を損傷する可能性がある。アキュムレータアセンブリはスプリングが延びうる余裕の力を持ったアーバプレスを用いて分解組立をすること。

第 6 章

交 換 部 品

交換部品情報

サービス、問合せ又は、交換部品を要求する時次の情報が
必ず必要である。

1. ガバナのセリアルNo (S / N) 及びデジグネーショ
ンNo (D / N) (ガバナのネームプレートに刻印され
ている)
2. 参照されているマニュアル番号。これはマニュアル
番号 36618 である。
3. マニュアルの部品参照番号、部品名称又は部品の説
明。

参照番号	名 称	数
36618-1	Relief valve plunger	1
36618-2	Relief valve spring	1
36618-3	Preformed packing .801 I.D. x .070	1
36618-4	Relief valve plug	1
36618-5	Retaining ring - 1.111 diameter	1
36618-6	Housing	1
36618-7	Preformed packing	4
36618-8	Plug - .438-20 UNF 2A	4

参照番号	名 称	数
36618-9	Washer - .500 I.D.	4
36618-10	Screw - .500-13 x 2.500	4
36618-11	Oil level gauge assembly	1
36618-12	Needle valve	1
36618-13	Preformed packing .301 I.D. x .070	1
36618-14	Plug - .562-18 UNF 2A	2
36618-15	Preformed packing .468 I.D. x .078	2
36618-16	Screw .500-13 x 2.000 (Screw, washers come from inside part 6)	2
36618-17	Washer .500 I.D.	2
36618-18	Washer, split lock	2
36618-19	Dowel Pin, .3742 dia. x .625	2
36618-20	Gasket	1
36618-21	Case	1
36618-22	Plug - .062 pipe	1
36618-23	Plug - .750	1
36618-24	Plug - .875-14 UNF 2A	2
36618-25	Preformed packing .755 I.D. x .097	2
36618-26	Plug - .125	4
36618-27	Pin	2

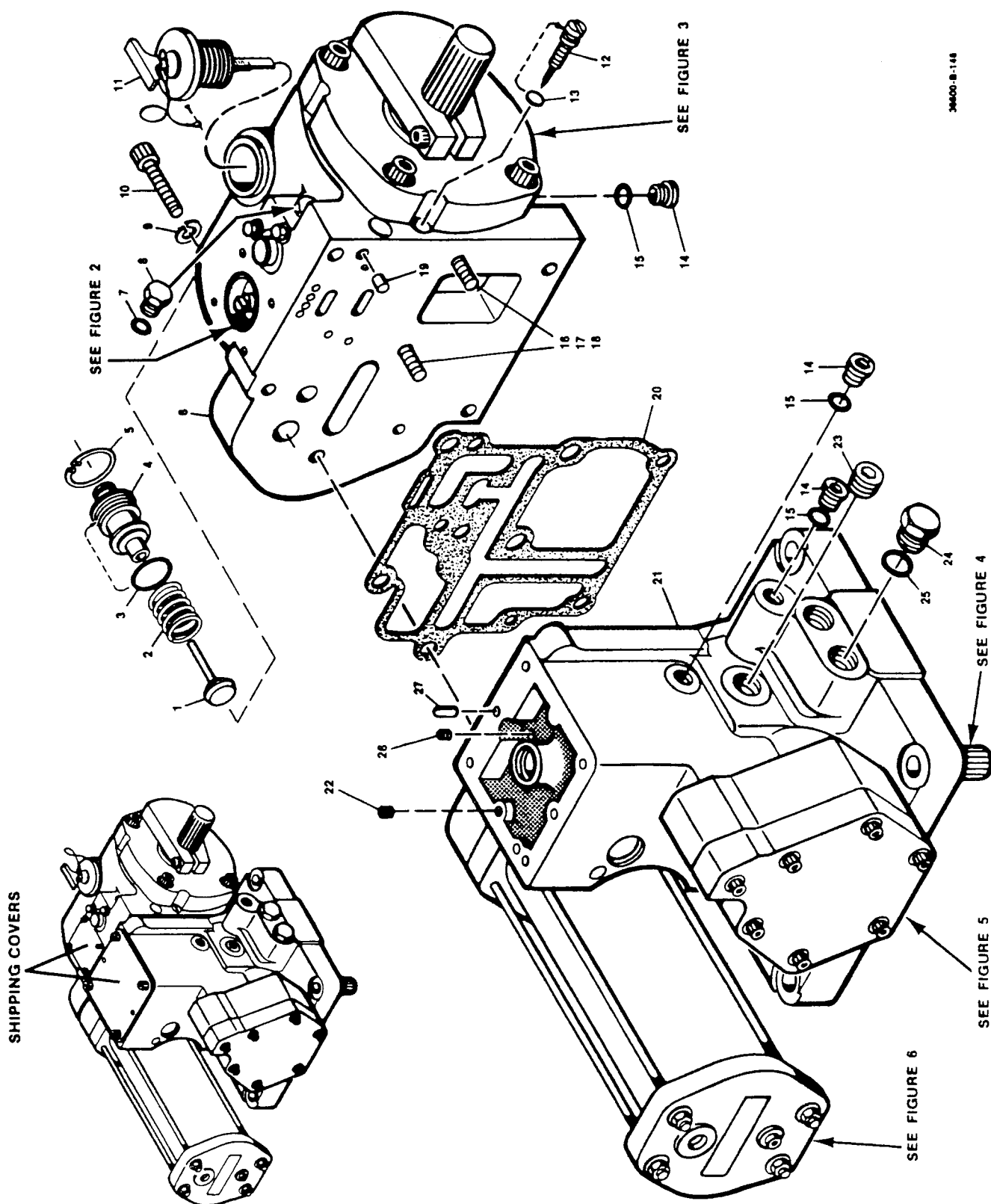


図 6-1 PG 200/300 ケース, アクキュムレータとパワーシリンダの部品

参照番号	名 称	数	参照番号	名 称	数
36618-75	Screw - .250-28 x .500	2	36618-85	Pilot valve lever assembly	1
36618-76	Washer - .250	2	36618-86	Cotter pin .062 Dia. x .375	2
36618-77	Washer - .750 O.D. x .266 I.D.	2	36618-87	Pin - .1862 Dia. x .900	1
36618-78	Spring cover	1	36618-88	Pin - .1871 Dia. x .531	1
36618-79	Preformed packing 1.239 I.D. x .070	1	36618-89	Power piston assembly	1
36618-80	Loading spring	1	36618-90	Tail rod lift nut	1
36618-81	Spring seat	1	36618-91	Washer	1
36618-82	Pilot valve sleeve	1	36618-92	Not Used	
36618-83	Pilot valve spring seat	1	36618-93	Pilot valve spring	1
36618-84	Pilot valve plunger adjuster	1	36618-94	Pilot valve plunger assembly	1

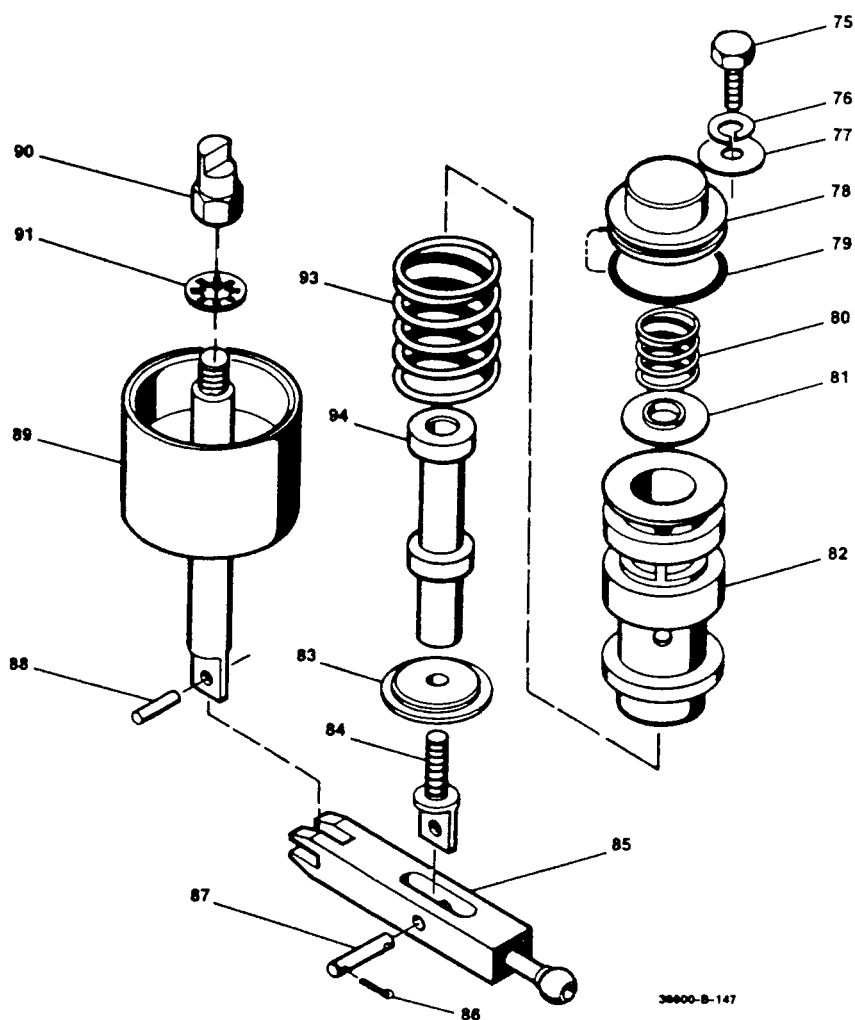


図 6-2 パワーピストンとパイロットバルブアセンブリの部品

参照番号	名 称	数	参照番号	名 称	数
36618-100	Oil seal 1.125 x 1.562	2	36618-113	Screw - .500-13 x 1.250	4
36618-101	Needle bearing	2	36618-114	Retaining ring .971	2
36618-102	Gasket	1	36618-115	Pin - 3.750 x .874	1
36618-103	Screw - .500-13 x 2.500	2	36618-116	Retaining ring - .971	1
36618-104	Washer - .500	6	36618-117	Plug	1
36618-105	Output lever	1	36618-118	Preformed packing - .614 I.D. x .070	1
36618-106	Output shaft	1	36618-119	Retaining ring - .620	1
36618-107	Cover	1	36618-120	Spring seat	1
36618-108	Screw - .312-18 x 1.500	1	36618-121	Spring	1
36618-109	Washer - .312 I.D.	1	36618-122	Retaining ring - .207	1
36618-110	Drive screw	2	36618-123	Reducing valve plunger	1
36618-111	Scale	1	36618-124	Reducing valve sleeve	1
36618-112	Indicator	1	36618-125	Washer, flat	6

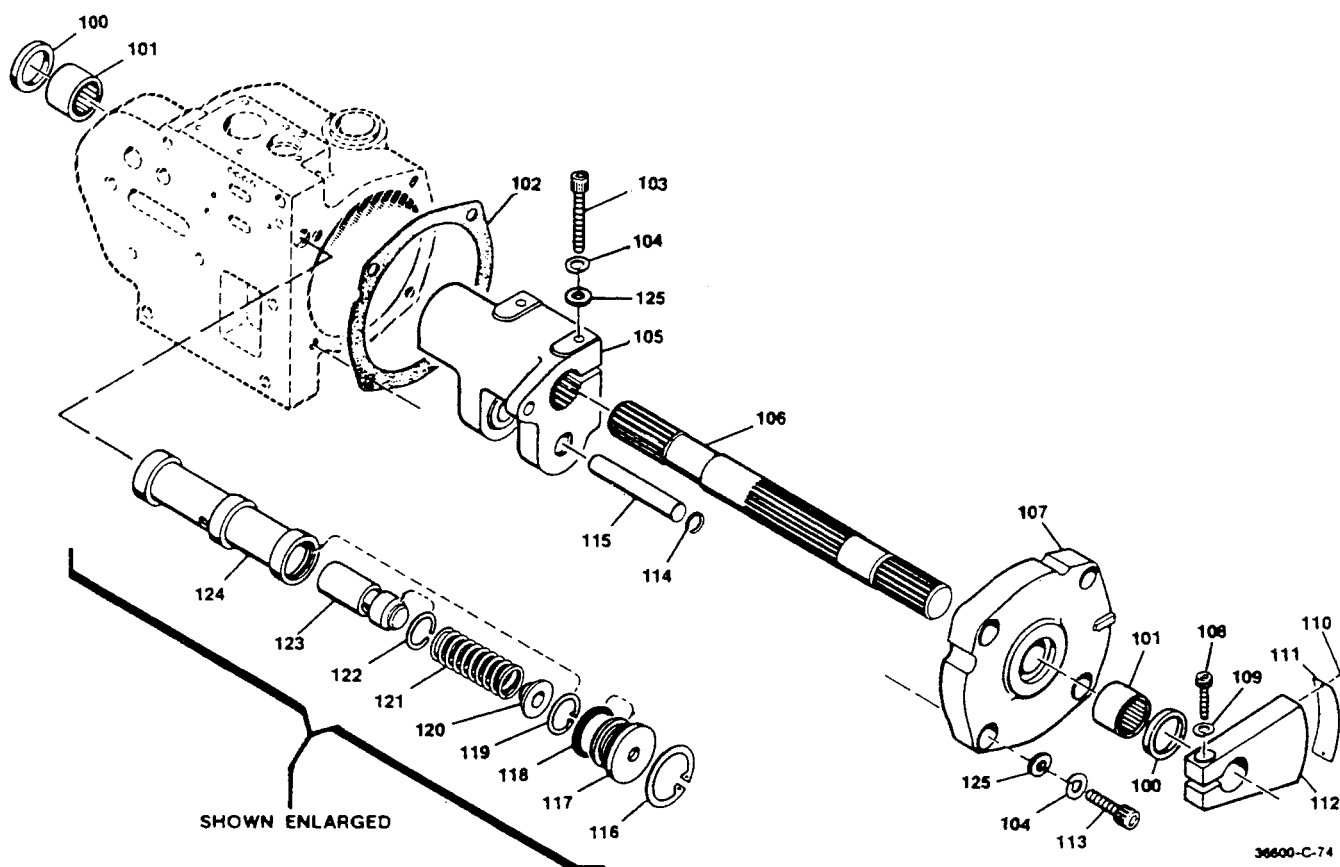


図 6-3 出力及び減圧弁アセンブリの部品

参照番号	名 称	数	参照番号	名 称	数
36618-140	Pump element	1	36618-152	Drive shaft	1
36618-141	Retaining ring - .940	2	36618-153	Bearing retainer	1
36618-142	Needle bearing	2	36618-154	Screw - .250-28 x 6.25	3
36618-143	Preformed packing		36618-155	Key - .1875	1
	3.489 I.D. x .070	1	36618-156	Lower drive assembly	1
36618-144	Base	1	36618-157	Pin - .094 Dia. x .375	1
36618-145	Washer - .312	4	36618-158	Spring retaining sleeve	1
36618-146	Screw - .312-24 x 1.000	4	36618-159	Retaining ring - .971	1
36618-147	Oil Seal	1	36618-160	Drive shaft	1
36618-148	Gasket	1	36618-161	Upper driver assembly	1
36618-149	Oil seal retainer	1	36618-162	Spring	12
36618-150	Retaining ring .621	1	36618-163	Lockwire .026	not shown
36618-151	Bearing	1	36618-164	Lower solid drive assembly	

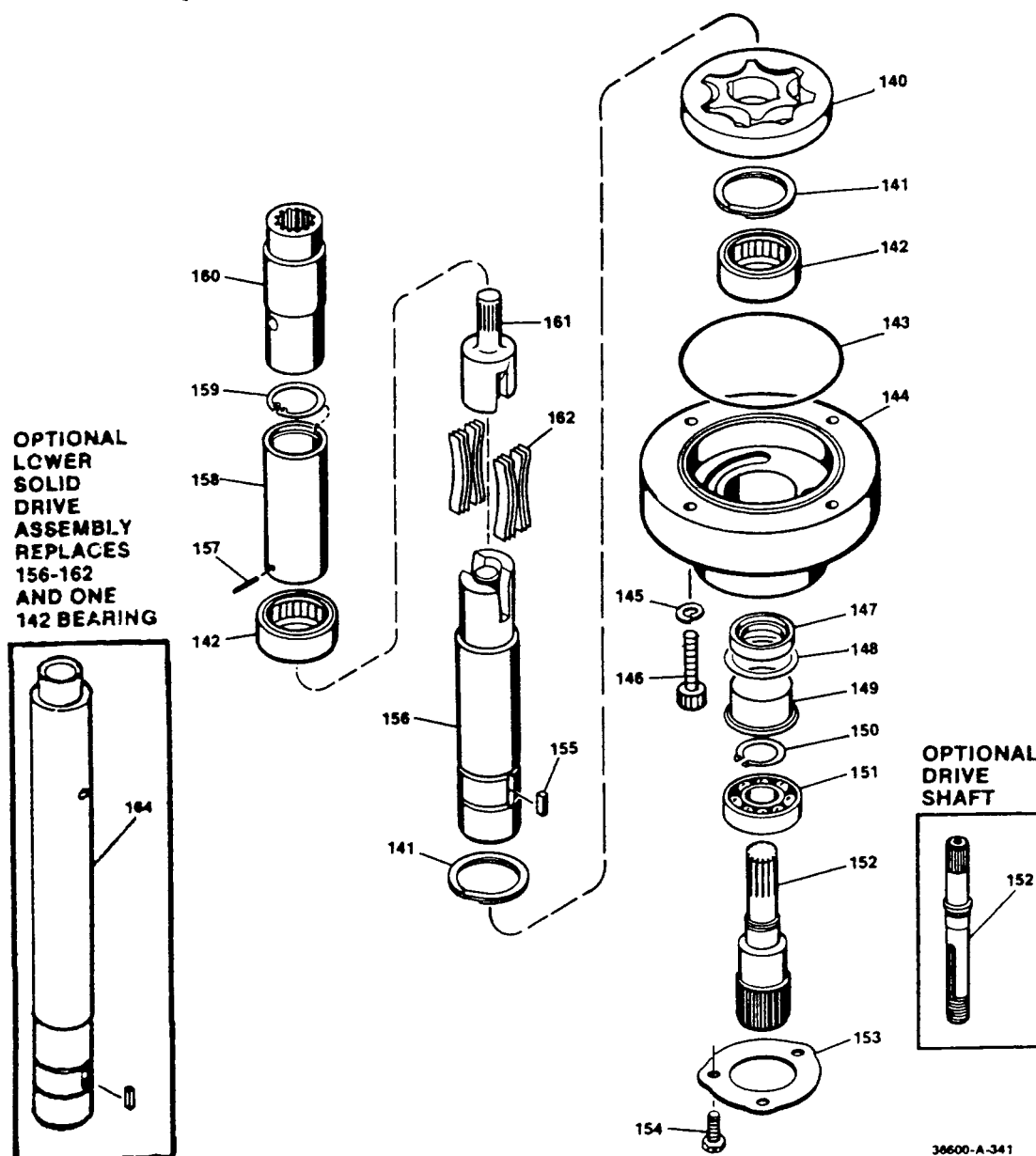


図 6-4 駆動とポンプアセンブリの部品

Figure 6-4 a/b 部品表

参照番号	名称	数
36618-301	Key, PG-500 drive	1
36618-302	Pilot, base	1
36618-303	Bearing, needle	1
36618-304	Washer, thrust	2
36618-305	Bearing, thrust, needle.....	2
36618-306	Oil Seal	1
36618-307	Shaft, PG200 drive, serrated	1
36618-308	Washer, flat	1
36618-309	Ring, external retaining.....	1
36618-310	Coupling, 3199 PG drive	1
36618-311	Ring, internal retaining	1
36618-312	Retainer seal	1
36618-313	O-ring, Viton.....	1
36618-314	O-ring, Viton.....	1
36618-315	Pump, Gerotor	1
36618-316	Screw, socket head cap (not shown).....	4
36618-317	Shaft, PG200 drive, keyed	1
36618-318	Spacer	1
36618-319	Sleeve, shipping (not shown)	1
36618-320	Nut, .625-18 castellated (not shown).....	1
36618-321	Key (not shown)	1
36618-322	Cotter pin (not shown)	1
36618-323	Key, PG200 pump	1
36618-324	Pilot base	1
36618-325	Pump, Gerotor	1

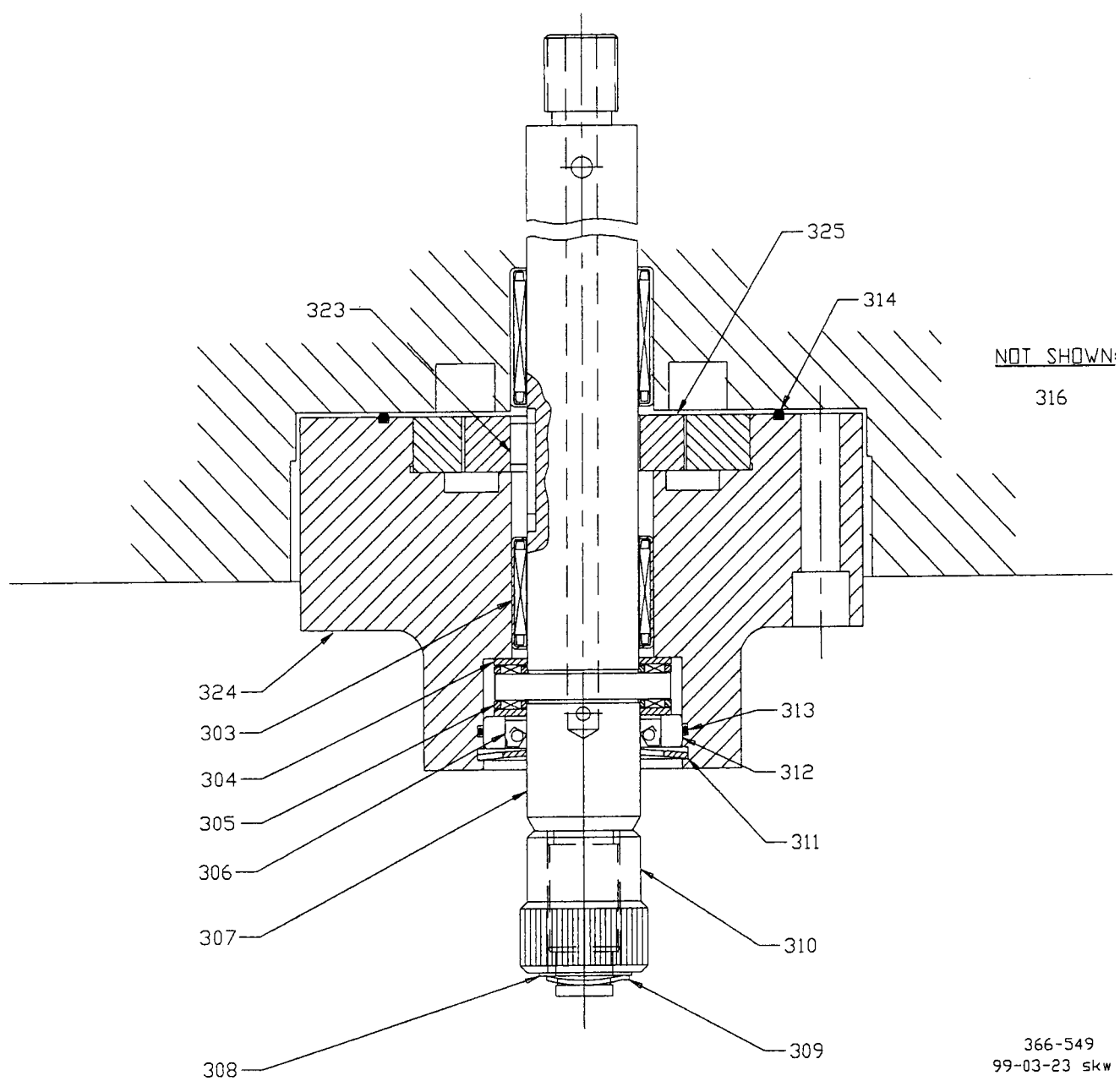
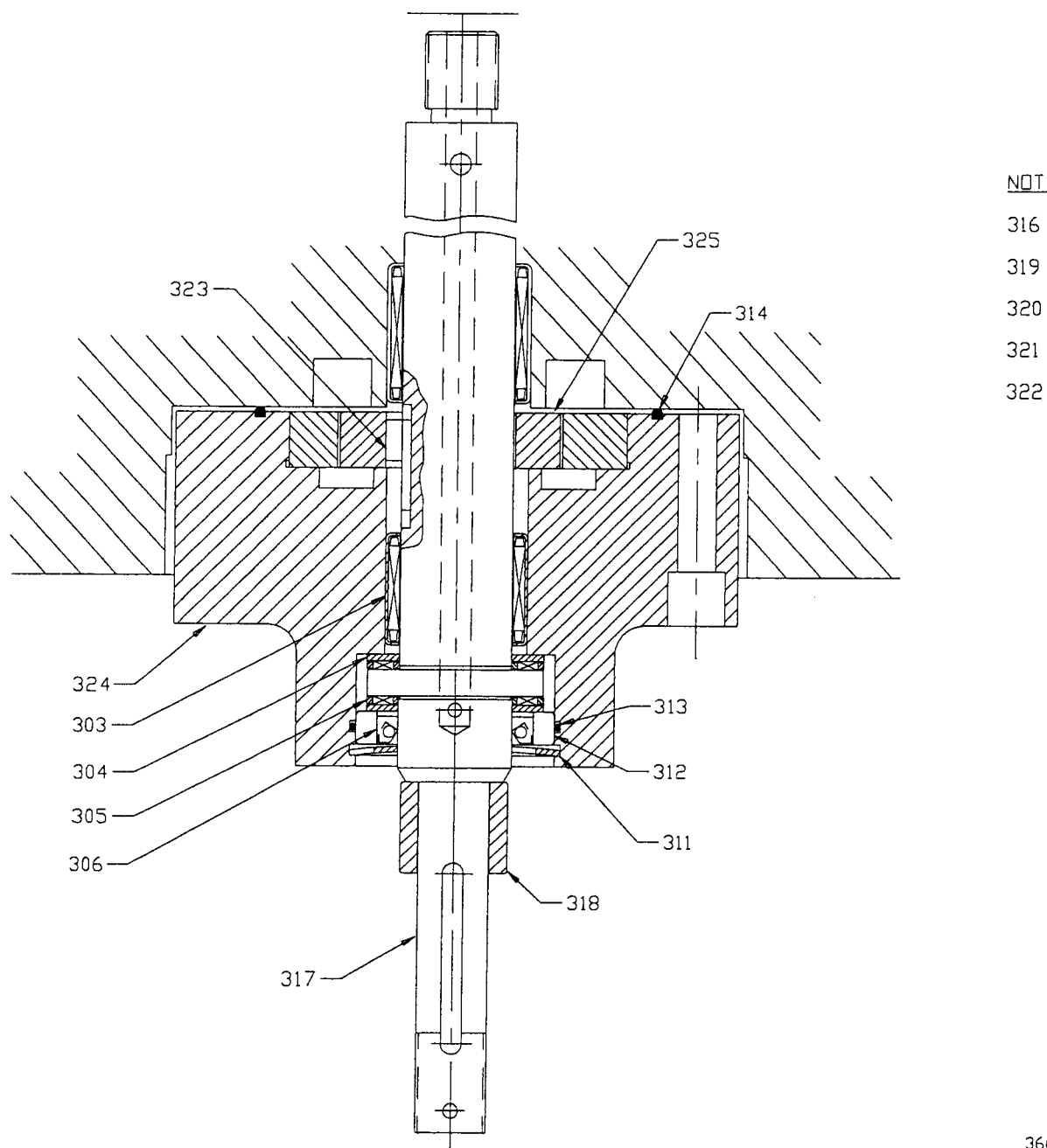


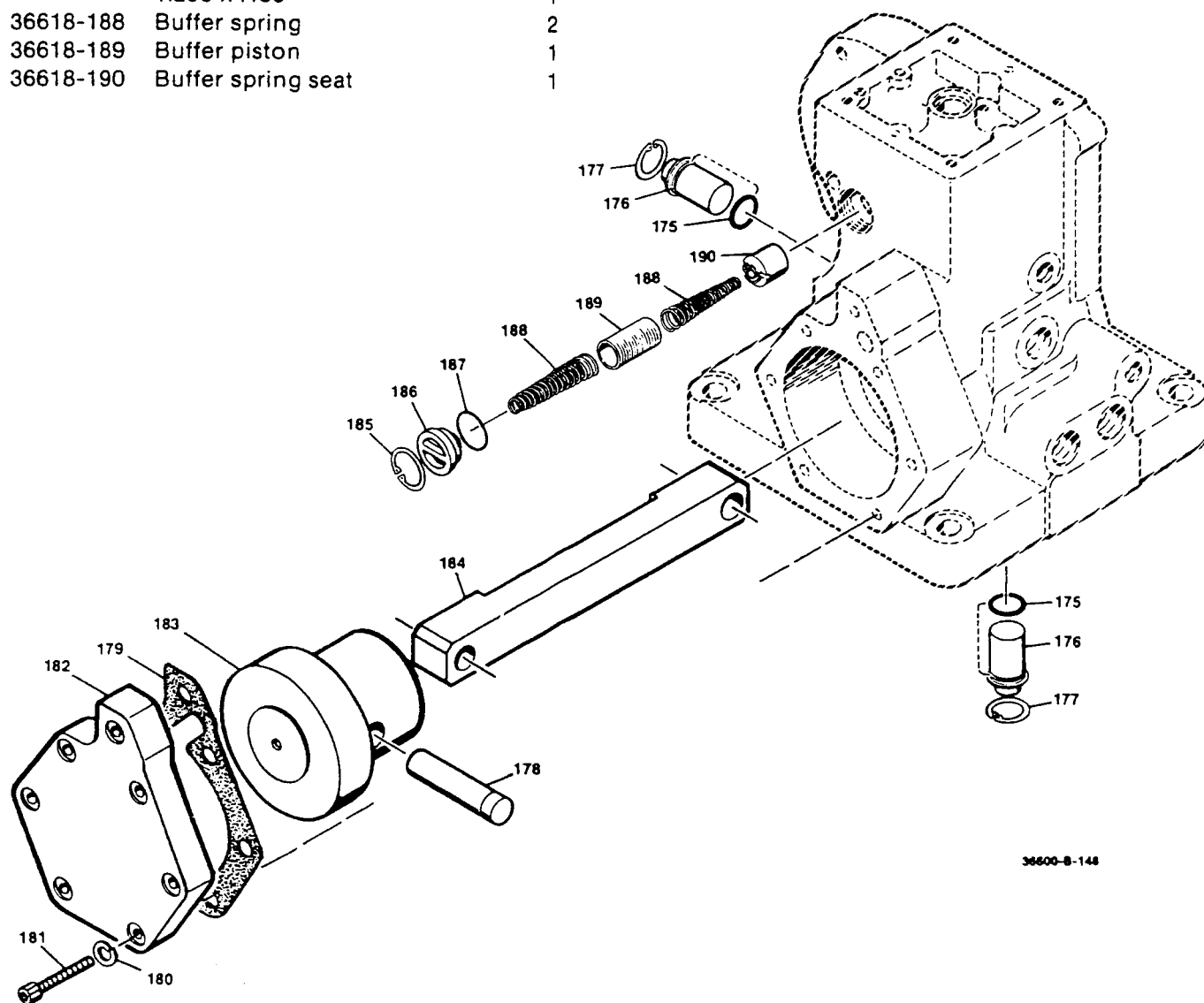
Figure 6-4 a ドライブシャフト アセンブリ セレクションタイプ (PG-200/-300)



366-550
99-03-22 skw

Figure 6-4 b ドライブシャフト アッセンブリ キータイプ (PG-200/-300)

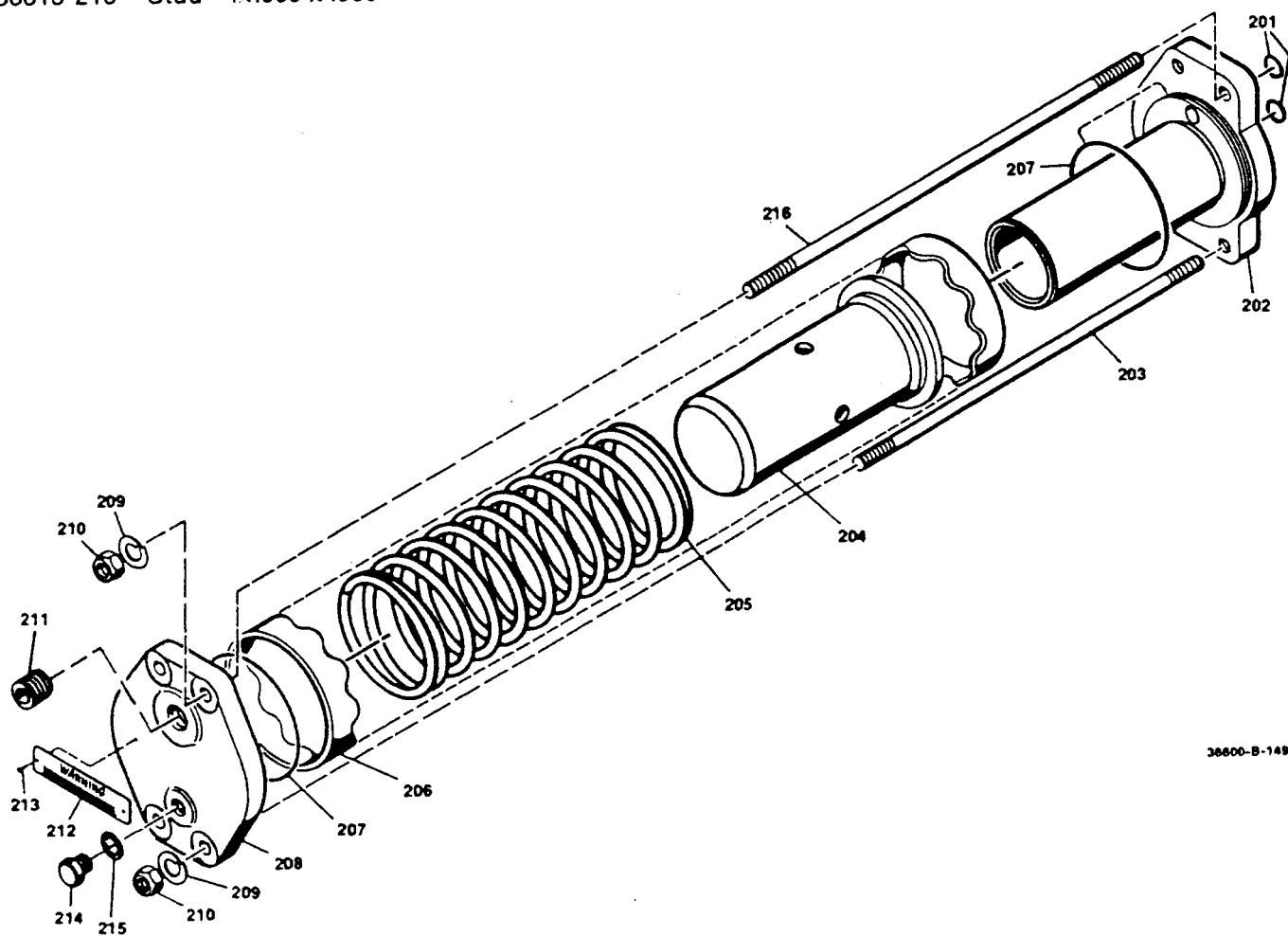
参照番号	名 称	数
36618-175	Preformed packing	4
36618-176	Check valve assembly	4
36618-177	Retaining ring - 1.526	4
36618-178	Pin - 3.188 x .875	1
36618-179	Gasket	1
36618-180	Washer .500	7
36618-181	Screw - .500-13 x 2.000	7
36618-182	Servo cover	1
36618-183	Servo piston	1
36618-184	Connecting rod	1
36618-185	Retaining ring 1.804	1
36618-186	Buffer plug	1
36618-187	Preformed packing	1
	1.296 x .139	1
36618-188	Buffer spring	2
36618-189	Buffer piston	1
36618-190	Buffer spring seat	1



36600-B-148

図 6-5 サーボアセンブリの部品

参照番号	名 称	数
36618-201	Preformed packing 1.114 I.D. x .070	2
36618-202	Accumulator plate	1
36618-203	Stud - 13.000 x .500	2
36618-204	Accumulator cylinder	1
36618-205	Accumulator spring	1
36618-206	Accumulator tube	1
36618-207	Preformed packing	2
36618-208	Accumulator end	1
36618-209	Washer - .500	4
36618-210	Nut	4
36618-211	Plug - .750	1
36618-212	Warning plate	1
36618-213	Drive screw - #2 x .125	2
36618-214	Plug - .562-18 UNF 2A	1
36618-215	Preformed packing - .468 x .074	1
36618-216	Stud - 14.000 x .500	2



36600-B-149

図 6-6 アキュムレータアッセンブリの部品

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



WOODWARD

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