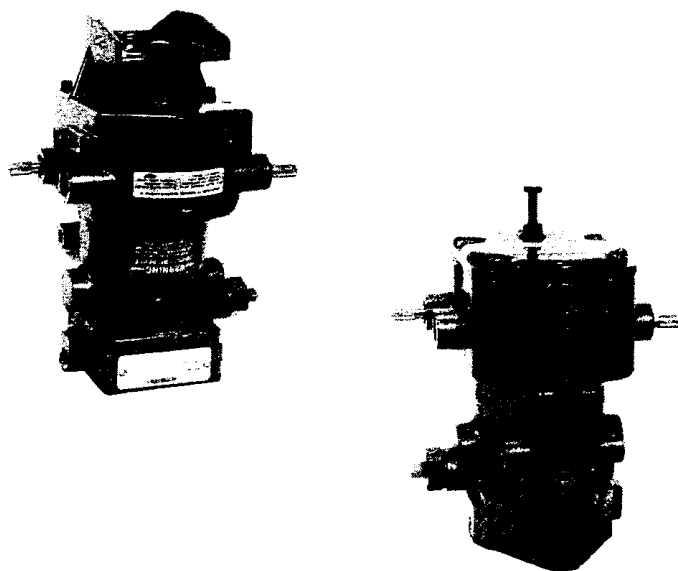




据付け、運転および、保守点検マニュアル



PSG ガバナ (キャスト・アイアン・ケース)

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 JA37017

人身事故および死亡事故防止のための警告



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

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、静電気防止対策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, 1992

All Rights Reserved

目 次

第 1 章	
一般説明および据付け	1
序文	1
一般説明	1
特徴	2
参考図書	2
第 2 章	
据付け	3
序文	3
受入れ	3
保管	3
外部リターン・スプリング	3
給油	4
供給油圧	4
ドライブ・シャフト（駆動軸）の回転方向	5
ガバナの据付け	5
ガバナの据付け台	5
油の配管	5
ガバナの垂直取付け	6
ガバナの水平取付け	6
急速起動	6
ガバナからエンジンへのリンケージ	6
リニア・リンケージ	6
ノン・リニアリンケージ	7
速度調整	8
レバー	8
ニュマチック・ヘッド（空気圧速度設定）およびモータ	8
定速	8
速度ドループ	8
外部ソレノイド・シャットダウン	9
初期運転および調整	10
第 3 章	
作動原理	15
序文	15
作動	15
機械油圧システム	15
ボールヘッド・システム	15
補償システム	17
燃料増加時の作動	17
ドループ・フィードバック	18
燃料減少時の作動	18
第 4 章	
保守	19
序文	19

目 次(続き)

一般的なトラブル	19
汚れたエンジン・オイル	19
リンケージ	19
ガバナの駆動	20
チェックリスト	20
用語	20
故障対策表	21
速度ドループ調整	29
外部調整ドループの設定	29
ネガティブ（負またはマイナス）ドループ	29
ニードル・バルブの調整	30
直線性と出力軸の回転	30
ジグル	31
エンジンからのガバナの取外し	31
ガバナの分解	33
部品チェックおよび洗浄	37
洗浄	37
部品チェック	37
部品修理および交換	38
組立て	38
組立て手順	38
パイロット・バルブの中芯出し	41
試験	44
試験設備	44
第 5 章	
交換部品	46
交換部品案内	46
図 5 - 1 および 5 - 2 の部品表	46
第 6 章	
補助装置	50
序文	50
スプリング・ドリブナーオイル・ダンプボールヘッド	50
ボールヘッドのチェック	50
トーション・スプリング	51
ニューマチック（空気圧）式速度設定	51
速度調整モータ	57
速度調整	58
外部調整式速度ドループ	59
分解	60
組立て	60
内部リターン・スプリング	60
温度補償ニードル・バルブ	61
フューエル・ロッド	68

第 1 章

一般説明および据付け

序 文

このマニュアルは 5 つの章すなわち一般説明および据付け、作動原理、保守、交換部品、補助装置から構成されています。

一般説明

基本PSG (Pressure Compensated Simple Governor) はパッファ型補償機構を備えた油圧式スピード・ガバナです。このガバナは機関が過負荷にならないならば負荷変化が起こった瞬間を除けば負荷にかかわらず恒速 (アイソクロナス) を維持します。

このガバナは機関の潤滑油かエンジンメーカーが供給するガバナ専用のサンプ (油溜) からの油を用います。もし後者を使用する場合はガバナに 30.5cm (12 インチ) 以上の吸入落差を与えないようにし、かつフート・バルブの設置を必要とします。

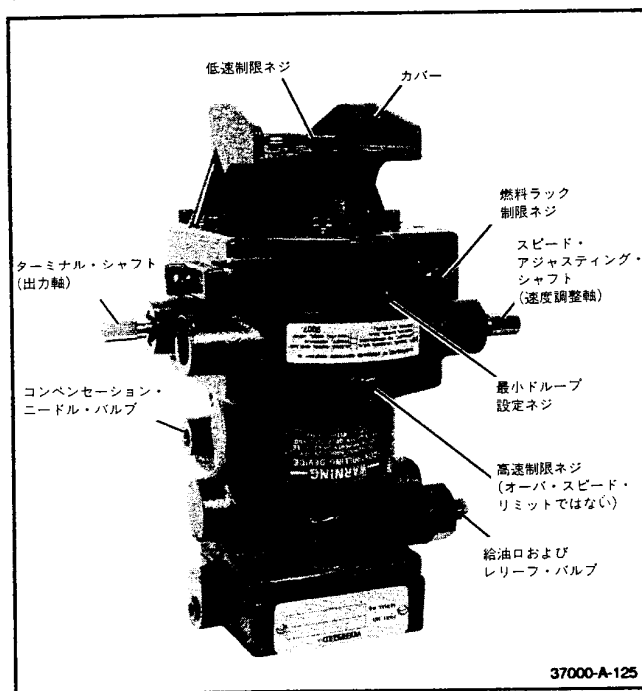


図 1 - 1. 基本PSGガバナ外観図

注 記

PSG ガバナの最大トルクおよび最大仕事量は、ガバナに対し 172KPa (25psi) の油圧を供給することにより得られる数値です。これらの数値は供給油圧により変わります。

標準PSGカバーには内部垂直リターン・スプリングが装備されます。

このカバーは、ピットマンPM (パーマネント・マグネット) 速度設定モータ用ブラケット (取付け部) が取付けられています。モータ無しPSGガバナの場合は、カバーに低速制限ネジが設けられています。図 1 - 1. 基本PSGガバナ外観図を参照下さい。

特 徴

通常のPSGガバナはケースとベースはキャスト・アイアン、カバーはアルミニウムで造られています。長年PSGガバナは、ケースはアルミニウムで造られました。特別な目的のためアルミニウムケースのPSGガバナが使用出来ます。アルミニウムケースのガバナはマニュアルJ37013に述べてあります。

PSGガバナはいろいろなエンジン・メーカーの要求を満たすべくさまざまな構成がなされています。これらの構成品についてはこのマニュアルの第6章に述べてあります。PSGは出力軸を動かすために（一方向のみ）油圧を使用します。内部リターン・スプリングを使用していない時はエンジンを始動する前に外部にリターン・スプリングを取付けなければなりません。

参考図書

PSGガバナの販売、サービスおよび製品に関する情報については本マニュアル裏表紙に記載してあるウッドワードガバナ社より得られます。

番号 題

- 04018 速度調整モータカバー・アッセンブリ
- 25071 油圧式ガバナ用作用油
- 37018 プロダクト・スペック：PSGキャスト・アイアン（鋳鉄）ガバナ
- 50007 油圧制御機器からの推奨排油管のサイズ
- 50504 EGB, SGおよびPSGガバナ用シャットダウン
- 50517 小型ガバナおよびアクチュエータの推奨エンジン給油システム

第 2 章

据 付 け

序 文

PSG ガバナの受入れ、保管および据付け要領についてはこの章で述べます。

PSG ガバナの取扱いおよび据付けには注意が必要です。特にドライブ・シャフト（駆動軸）やターミナル・シャフト（出力軸）および速度設定装置をぶつけることのないよう充分注意して下さい。取扱い不注意によりシール類や内部部品を損傷したり、また工場調整が必要となる場合もあります。ドライブ・シャフトを下にしてガバナを置いてはいけません。

受入れ

工場調整後PSG ガバナは油は抜き取り塗装されます。ガバナ内部に残った薄い油膜が内部部品を錆から守ります。外部の部品（出力軸等）は吹きつけ油にて防錆されています。

据付けおよび運転前には内部の清掃または洗浄は必要ありません。

ガバナ内部に残った油は清浄でありマルチビスコシティ・エンジン・オイルがエンジン・オイル・システムを汚すことはありません。

保 管

PSG ガバナは工場から受取った後、短期間（1 年以内）はそのまま保管出来ます。長期間（1 年以上）に亘る場合で好ましくない環境（即ち温度変化が激しく、多湿で、発錆しやすい外気）や原動機に搭載したまま保管される場合は、ガバナに油を満たし保管用の梱包をします。マニュアル25075 “機械油圧式制御機器の保管と梱包” を参照下さい。

外部リターン・スプリング

PSG ガバナは内部油圧により出力を燃料増方向にのみ作動させます。出力減方向への作動にはスプリングが使用されます。したがって内部リターン・スプリングを装備しない場合は外部にスプリングの取付けが必要となります。ガバナが1.21MPa (175psi) または1.90MPa (275psi) の油圧で作動している時は出力軸減方向に2.8N-m (25lb-in) から5.6N-m (50lb-in) のトルクを与えるリターン・スプリングが必要です。

給 油

殆どのPSGガバナは作動油としてエンジン・オイルを使用しますが、なかには別置サンプ・タンクの油を使用するのもあります。

供給油圧

エンジン潤滑システムからは最小172KPa (25psi), 最大517KPa (75psi) の油圧を供給します。もし別置サンプ使用の場合は、その吸込み落差は30.5cm (12inch) 以内とします。トルクおよび仕事量は供給油圧または吸込み落差によって変わります。

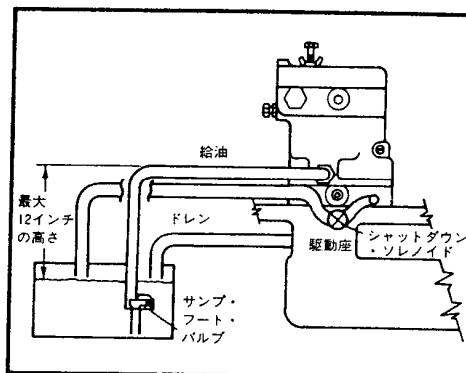


図 2-1. 別置サンプ・タンクの据付け

注 記

供給油圧が517KPa (75psi) を越える場合はウッドワードガバナー社に御相談下さい。

ガバナは過渡応答時に7.6l/min (2gal/min), 定常時に1.3l/min (0.35gal/min) の供給流量を必要とします。

ガバナ・オイルは潤滑油と作動油の両者です。このオイルは運転温度範囲内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。

最適な潤滑/作動油の選定ガイドには表 2-1 を使用して下さい。ウッドワードのアプリケーションによっては、原動機に使用されている油を共用している場合があります。その時は原動機製造者推奨の油を使用して下さい。使用する油が右の表に含まない時はウッドワードガバナー社に御連絡下さい。

表の油は単なる提案です。図表に示された正しい粘度の油を選択して使用して下さい。

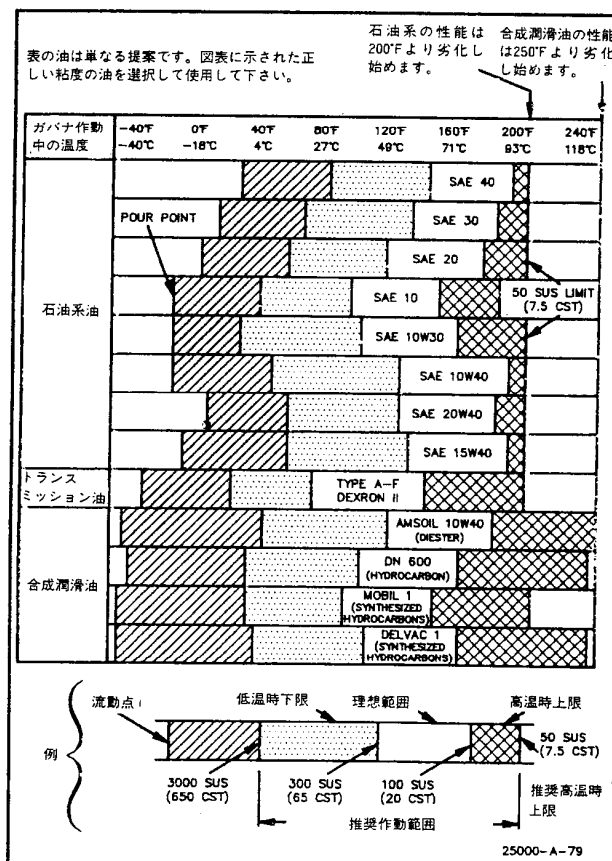


表 2-1. オイル図表

ドライブ・シャフト（駆動軸）の回転方向

ガバナ・ドライブ・シャフトの回転方向はエンジンへの取付け部分を上から見た時、エンジン駆動部の回転方向と同じでなければなりません。

時計回転または反時計回転方向を決めるにはケースとベースにプラグを取付けます。両回転方向用にはケースとベースにチェック・バルブを使用します。両回転方向用（チェック・バルブ使用）が標準品となっています。

オイル・ポンプの回転方向については第4章で更に説明してあります。

ガバナの据付け

ガバナの据付け台

ガバナ・ベースとエンジン据付け台の間にガスケットを使用します。ガスケットはガバナ・ベースにあるどの穴をも塞いではいけません。エンジンにガバナを取付ける際は充分注意しながらエンジンに対し均等に据付けます。

駆動部は正しく芯出しを行ないます。ガバナをエンジン駆動部に押しつけてはいけません。ガバナの自重のみで駆動部に取付けます。芯出しが不適当になるとガバナは安定した運転が出来なくなります。

ガバナをしっかりと固定するためエンジンのガバナ据付け台にスタッドの付いているものもあります。またガバナの据付けに5/16インチ（8.0mm）のネジを必要とします。原動機製造者の説明書に従ってください。

油の配管

エンジンのガバナ据付け部に油供給用の穴が開けられていなければ、ガバナから3/8インチ（9.5mm）の油配管をエンジンの潤滑油ポンプ圧ラインか、別置きサンプへ接続します。その際最低毎分7.6l/min（2gal/min）の供給能力を持つ40ミクロンのフィルターを設けます。最良の据付けは、ガバナのポンプ・レベルに対し背圧や負圧がかからない様な供給機構となっていることです。これは起動に際しガバナのオイル・ポンプを常に油で浸します。図2-2および2-3の据付け説明図は、クランキング速度でも即時に作動することが出来ます。急速起動の説明については次頁を参照して下さい。

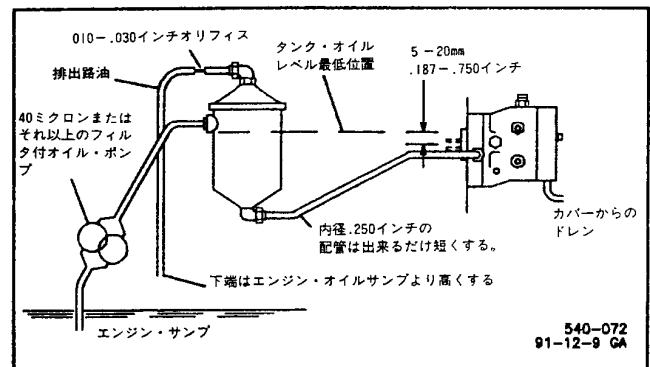


図2-2. 水平取付け急速起動用オイル・システム
(図2-3. 垂直取付け参照)

ガバナの垂直取付け

パイロット・バルブからの排油が容易に流出する様ドライブ・カップリングに適当な排出穴（1/4インチ径（6.4mm）または同等の穴を数個）を設けます。エンジン取付け部のガスケットがガバナ・ベースにある3つのドレン穴を塞がないことを確かめます。図2-7、2-8および図2-9を参照下さい。

ガバナの水平取付け

ガバナを水平に取付ける場合はニードル・バルブを下側にします（バルブの調整箇所は横向き）。水平取付けにおいてはガバナに開けられている1/4インチのタップ穴、または7/16インチストレートネジ穴にドレン・ラインを接続します。ドレン・ラインは出来るだけ太くしてサンプへの排油の防げを無くします。

急速起動

急速起動仕様の場合は図2-3または類似した供給システムを使用して下さい。オーバ・ボード・ドレンの端がエンジン・サンプ・オイルレベルより上の位置となる様にして下さい。タンクのオイル・レベル最低位置がガバナ・オイル・レベル位置より下がると、ガバナ・ポンプギヤは油の中に浸りません。タンクのオイル・レベルは常にガバナのオイル・レベルと同じ高さかそれ以上でなければなりません。もしそうでないと原動機起動時ガバナ制御が低下する原因となります。

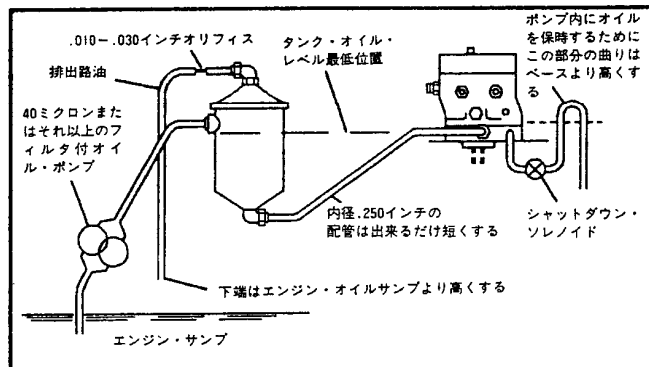


図2-3. 急速起動用エンジン・オイル・システム

ガバナからエンジンへのリンケージ

燃料制御リンクは両端に余裕をもたせたうえで、無負荷から全負荷までガバナ出力軸作動角の約2/3の使用となる様接続します。ガバナが最小位置にある時はリンクは完全に燃料ゼロ位置であることを確かめます。リンケージに拘束や遊び（ガタ）があってははいけません。

大部分のPSGガバナはリターン・スプリングを内蔵しています。リターン・スプリングは燃料バルブまたはラックを遮断位置へ動かすことが出来なければなりません。PSGガバナは燃料減方向に対しては油圧は供給しません。

リニア・リンケージ

ほとんどのディーゼルエンジン仕様にはリニア・リンケージを使用します。ガバナ出力軸作動角内にて原動機下限ストップから上限ストップまでエンジン燃料制御が出来る様にリンケージを調整します。原動機無負荷位置と最大負荷位置間でガバナ出力軸作動角の2/3またはそれ以上使用することを推奨します。（図2-4参照下さい）

ガバナ出力軸に燃料ラック・リンケージを接続します。リンケージに遊び(ガタ)や拘束が無いことを確かめます。

注 記

ガバナがエンジンをシャット・ダウンさせたり、また最大燃料を供給出来る様出力軸上下限に充分な作動角の余裕を持たせる様にします。

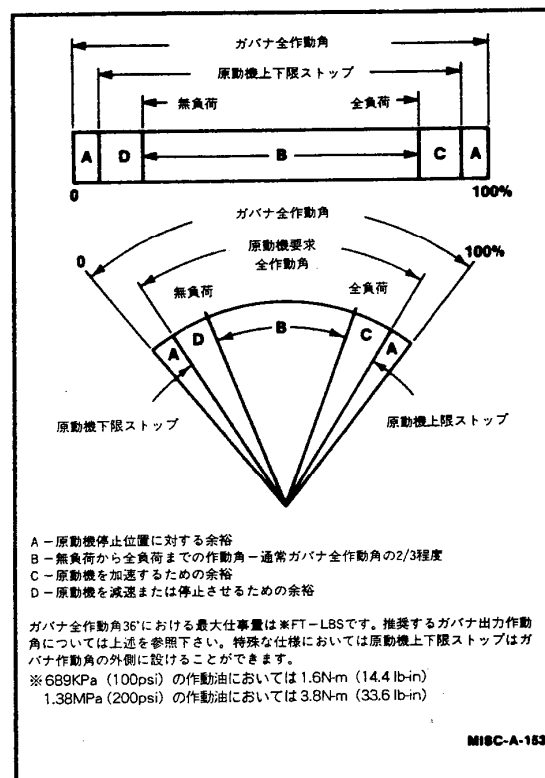


図 2-4. 推奨出力軸作動角度

ノン・リニア・リンケージ

ガス・エンジンのようにバタフライ・バルブを含むような仕様においては、ノン・リニア・リンケージが要求されます。

図 2-5 はガバナ出力軸と最大の非直線性を得る簡単なリンケージの関係を表わします。このリンケージを取付ける時は、リンケージが無負荷位置にてつぎの2つの条件が達成されることを確かめます。

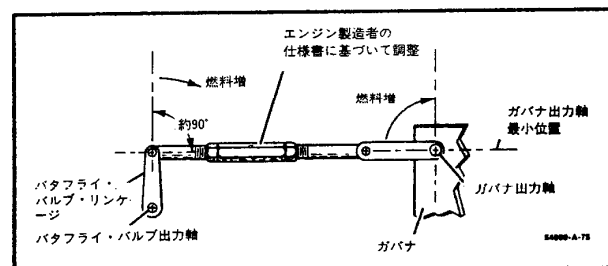


図 2-5. ノン・リニア・リンケージの接続

1. ガバナに取付けられているレバーは、バタフライ・レバーと接続する接続リンケージの連結部分とが一直線となる様にします。
2. バタフライ・レバーは接続リンケージに対し90° 位置となる様にします。
正しいリンケージの選定および取付けに関しては、原動機製造者の説明書を参照して下さい。

速度調整

PSGガバナの速度調整には数種類の方法があります。

レバー

あるガバナはスピード・アジャスティング・シャフト（速度調整軸）端にレバーを付けて使用します。このレバーはハイ・スピード（高速）およびロー・スピード（低速）制限ネジに対応して使用されます。レバーにリンクを接続して使用することによりガバナの速度調整を遠隔で行なうことが出来ます。カバーのネジは最低速度制限を、ケースのネジは最高速度制限を設定するために使用されます。ニューマチック（空気圧）またはモータ速度設定を使用しているガバナには速度調整軸は省略されます。

ニューマチック・ヘッド（空気圧速度設定）およびモータ

ガバナには遠隔速度調整としてニューマチック（空気圧）装置または電気式モータを装備することが出来ます（これら2種類の速度設定装置については第6章：補助装置を参照下さい）両装置とも速度設定には高速制限ネジを使用します。

定 速

PSGガバナにはカバーに速度設定ネジを取付けているものもあります。
このネジは速度設定用として使用される低速制限ネジと同じものです。

速度ドループ

PSGの速度ドループは内部および外部で0～7%まで調整出来ます。速度ドループは燃料増加に対する速度設定の減少であり、無負荷と最大負荷間における速度差のパーセント表示で表されます。ドループにより2機またはそれ以上の発電機用エンジンの並列運転または1軸運転において負荷分担を行います。もしエンジンが単独運転または直流発電装置を他の発電装置との運転の場合はドループをゼロに設定して（アイソクロナス＝恒速運転）運転することも出来ます。

注 記

PSGガバナに負のドループ（負荷増加で速度設定増加）をセットしてはいけません。安定した運転が出来なくなります。

注 記

無負荷と最大負荷間におけるガバナ作動角の使用範囲が狭くなると（通常全作動角の2/3の使用を推奨）ドループ量も比例して減少します。

交流発電機装置を他の装置と接続する場合は、両装置間の負荷交換を防止するためにドループ量は充分にとります。もしプラントまたはシステムの一台が大きい容量を持っている場合はそのガバナはゼロ・ドループにセットし、システム全体の周波数の制御を行ないます。この発電機はその容量範囲内で負荷変動を負担し、その容量を越えない限り周波数の制御を行ないます。

全てのユニットはドループ付にて運転し、無負荷から最大負荷における速度変化は並列運転する全てのユニットにおいて同じになる様にします。負荷の増減に伴い速度は変化します。負荷を分担する様速度設定を調整しますが、速度設定を上げるとその機関の負荷は増加し、速度設定を下げると負荷は減少します。

内部調整ドループは通常工場でエンジン・メーカの仕様書に従ってテストスタンド上でセットされます。PSGガバナの取扱いに慣れていない時はドループ位置は動かさない様にします。発電システムにおけるドループ設定に関する情報についてはアプリケーション・ノート01302を参照下さい。

外部シャットダウン・ソレノイド

ガバナを介してシャットダウンさせる場合は外部にシャットダウン用ソレノイドを設けます。

注 意

エンジンにはPSGガバナとは完全に独立したオーバ・スピードシャットダウン装置を装備する必要があります。オーバ・スピードはエンジン本体および付属装置の損傷をまねいたり、時には人身事故となり得ます。ガバナ、ガバナ駆動機構またはリンケージ等がオーバ・スピードの原因となり、ガバナに接続しているシャットダウン(装置)がエンジンの暴走を制御出来なくなることもあります。

図2-3に示すシャットダウン・ソレノイドはガバナパワー・シリンダ下部の油圧を逃がします。これによりリターン・スプリングはガバナ出力軸を最小燃料に動かします。

図2-3はソレノイド・シャットダウンへの接続を示します。ソレノイド・シャットダウンへの配管は出来るだけ短くし、ソレノイドの取付け位置はガバナより低くします。これにより空気が配管内に溜まるのを防ぐことが出来ます。空気が溜まるとガバナは不安定となります。図2-1は別置サンプ・タンクへの配置、図2-3はエンジン・オイル使用時の代表的な据付けを示してあります。

ソレノイドおよび全ての配管接続箇所は、油は充分に流れガバナは最小位置まで動きその位置を保持することを確認めます。ソレノイドはパワー・シリンダから油圧を直接逃がし全てのポンプ出力を無くするものでなければなりません。ガバナの定格回転によりポンプ流量は異なります。(図2-6参照)

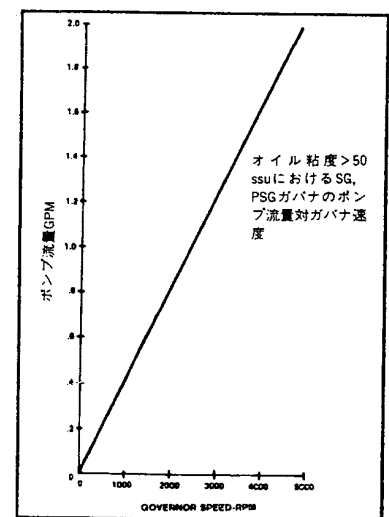


図2-6. ガバナ速度対ポンプ流量

図 2-6 は PSG のガバナ速度対ポンプ流量の関係を表しており、シャットダウン・ソレノイドと配管のサイズについての手助けとなります。

ソレノイド・バルブ作動時のソレノイド・バルブでの圧損は、517KPa (75psi) 仕様においては 138KPa (20psi)、1.21MPa (175psi) 仕様においては 345KPa (50psi) 以下でなければなりません。

初期運転および調整

ガバナの速度、ドループおよびニードル・バルブ調整は前もってウッドワードガバナーの工場にて設定されています。しかしながら最終微調整は取付け後、エンジンまたはタービンとのかねあいによって行なう必要があります。

PSG の速度設定は工場にて客先要求の最高および最低速度または全負荷定格速度にセットします。内部調整ドループは同様工場にて客先要求のドループ量にセットします。ドループは、通常速度や負荷変化に対するガバナ応答を早めるために出来るだけゼロ（アイソクロナス：恒速）に近づけてセットします。

ニードル・バルブの開度は予め 1/2 に設定してありますがエンジン据付け後再調整を必要とします。

速度設定が最低（アイドル）速度になっているか確かめます。エンジンまたはタービンを製造者の起動方法に従い手動制御にて起動させ、ウォームアップさせます。その後ガバナ制御に移しますが、ガバナ・システムが充分作動すること確認するまでは再び手動制御を行える様準備しておきます。

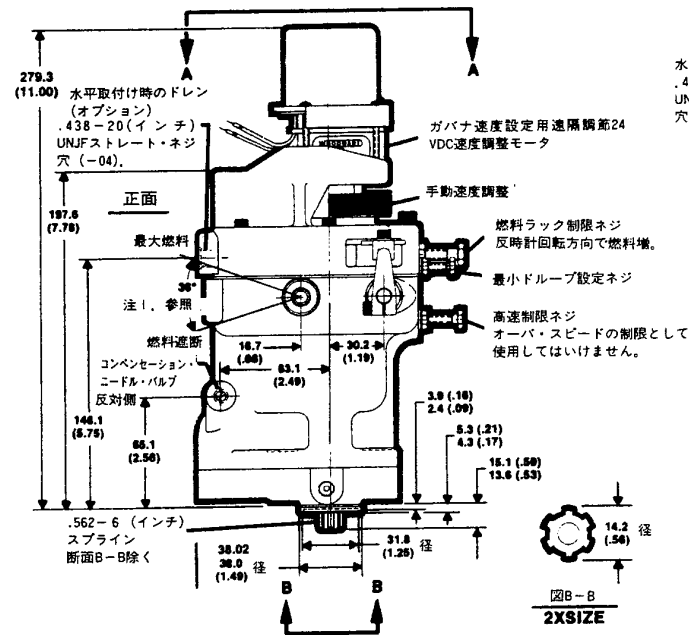
ガバナを無負荷定格速度に調整します。ニードル・バルブをエンジンまたはタービンがハンチングまたはサージングを始めるまで開けます (1/2 ~ 2 回転)。ガバナ内部より空気が抜けてしまうまで約 30 秒間、ハンチングさせます。その後ニードル・バルブを少しずつ締めながらハンチングが止まるまで閉じます。必要以上にニードル・バルブを閉じることは負荷変化に対する速度復帰が結果として遅くなります。ニードル・バルブ開度が 1/8 回転以下ではガバナを運転させない様にして下さい。ニードル・バルブが極端に閉った状態ではガバナは適切な応答が出来なくなります。

エンジンまたはタービン速度を手動にて変動させ、ガバナの応答性を試みます。エンジンまたはタービンはわずかにオーバ・シュートするだけですばやく元の整定速度の状態に復帰しなければなりません。

注 意

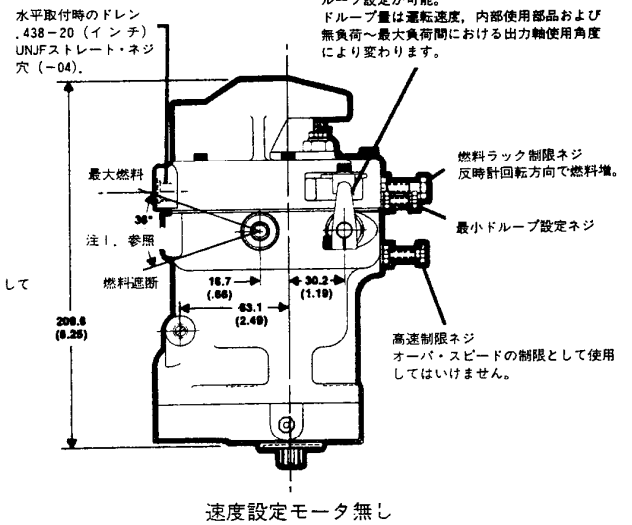
発生するかも知れない人身傷害、生命喪失または物的損失からの損害を防ぐため、エンジン、タービンまたはその他の原動機の始動に際しては機械油圧式ガバナまたは電気式コントロール、アクチュエータ、燃料コントロール、駆動系統リンク機構または制御装置の故障による暴走またはオーバ・スピードを防ぐべく緊急停止できるように準備しておくこと。

PMモータ及び右側取付け外部調整ドループ付
PSGガバナ



PSGガバナ・オプション

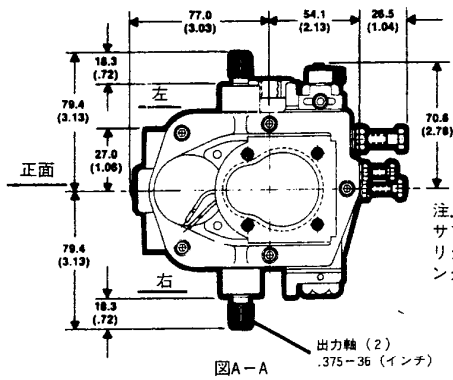
2ポジション・ドループ設定スライダ
スライダを動かす前にキャップネジをゆるめる。
出力軸作動角一杯36°にて0から約7%のドループ設定が可能。
ドループ量は運転速度、内部使用部品および無負荷～最大負荷間における出力軸使用角度により変わります。



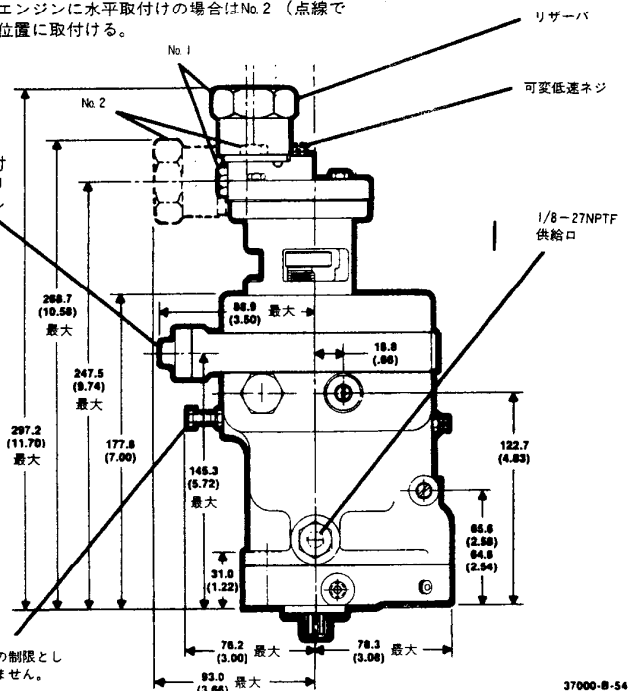
注1.
使用可能最大角度36°
無負荷と最大負荷間で24°の使用を推奨

注.
ガバナをエンジンに垂直取付けの場合はオイル・リザーバとプラグはNo.1の位置に取付ける。

ガバナをエンジンに水平取付けの場合はNo.2 (点線で表示)の位置に取付ける。



注.
サブ・キャップ付
リターン・スプリングはオプション



ニューマチック (空気圧) 速度設定装置付

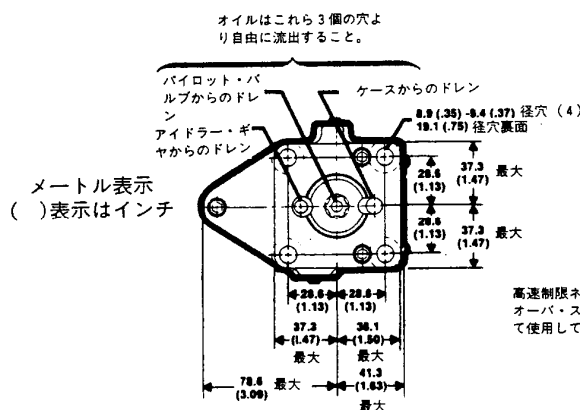
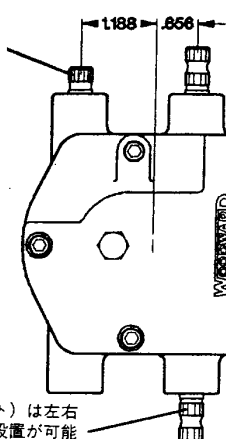


図2-7. PSGガバナ外形図 (製作用に使用しないこと)

速度調整軸（スピード・アジャスティング・シャフト）は左右何れかの側または両側への設置可能。また両側省略も可能。セレーション加工と無加工のものがあります。

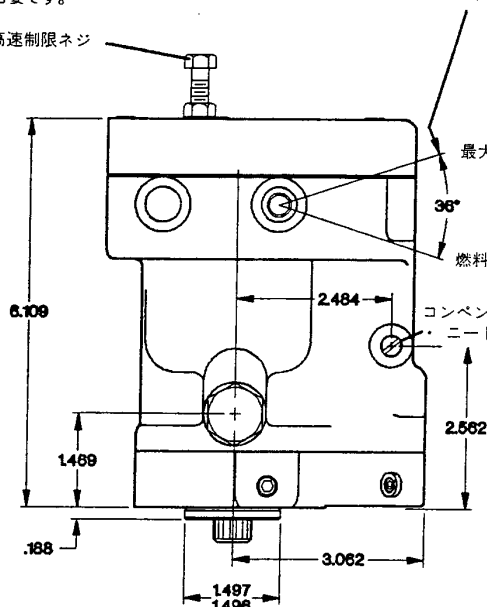


ガバナは左、右または両回転いずれの方向にも回転可能です。

出力軸（ターミナル・シャフト）は左右何れかの側または両側への設置が可能であり、セレーション加工と無加工のものがあります。出力軸には燃料減の方向へ5.1N-m~6.2N-m (45 lb-in~55 lb-in) のトルクを与える外部リターン・スプリングの取付けが必要です。

無負荷から全負荷までの通常制御範囲として全作動角の約2/3の使用を推奨。使用角20°以下の制御はさせて下さい。

低速制限または高速制限ネジ



作動油はきれいな潤滑油を使用します。エンジン潤滑系統のオイルを使用する時は0.375インチ (9.5mm) 径のパイプを使用し、最低34KPa (5psi) の圧力をかけること。もし別個にオイル・サンプを使用する場合は、ガバナとサンプの落差は30.5cm (12inch) を越えない様にし、なおかつフート・バルブを使用しなければなりません。そして供給能力は毎分7.6 l/min (2gal/min) 以上でなければなりません。

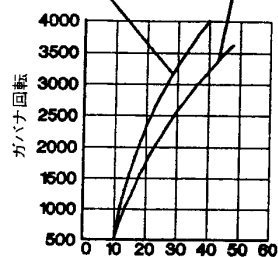
.250径オイル供給穴
この穴は必要に応じガバナにあるものとなります。

注記

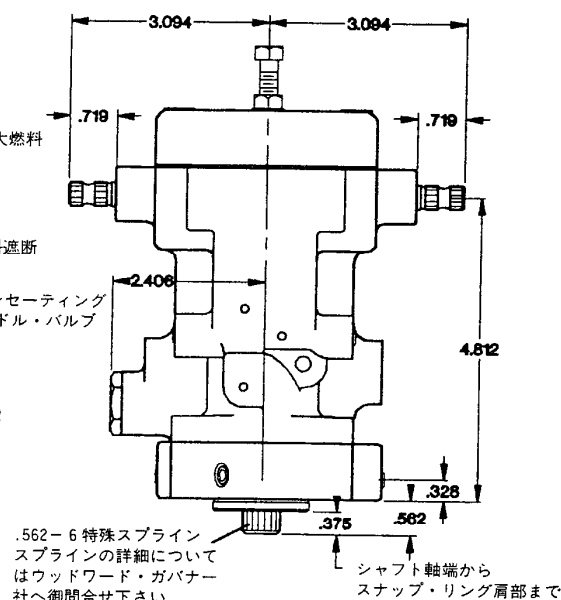
補助用のオイル供給穴を使用する時は正規のレリーフ・バルブの供給穴にはプラグをします。なおプラグは両方向に対し互換性があります。

寸法はインチ表示

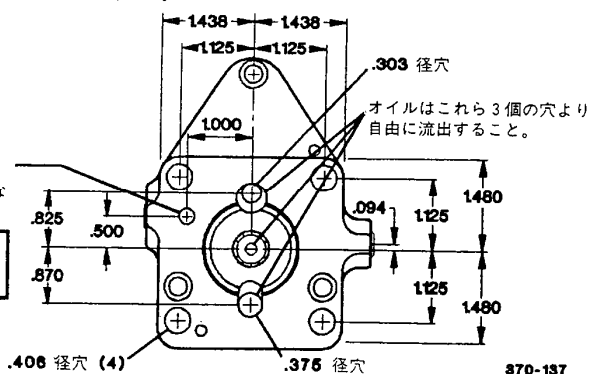
高中速度の平均値曲線 中低速度の平均値曲線



“ゼロ” ドループに於けるスピード・アジャスティング・シャフトの回転角度（これらの曲線は設計用に使用しないこと。各ガバナの正確な曲線についてはウッドワード・ガバナー社へ御問合せ下さい。）



.562-6 特殊スプライン
スプラインの詳細についてはウッドワード・ガバナー社へ御問合せ下さい。



370-137
91-4-4 GA

図 2-8. PSGガバナ外形図（制作用に使用しないこと）

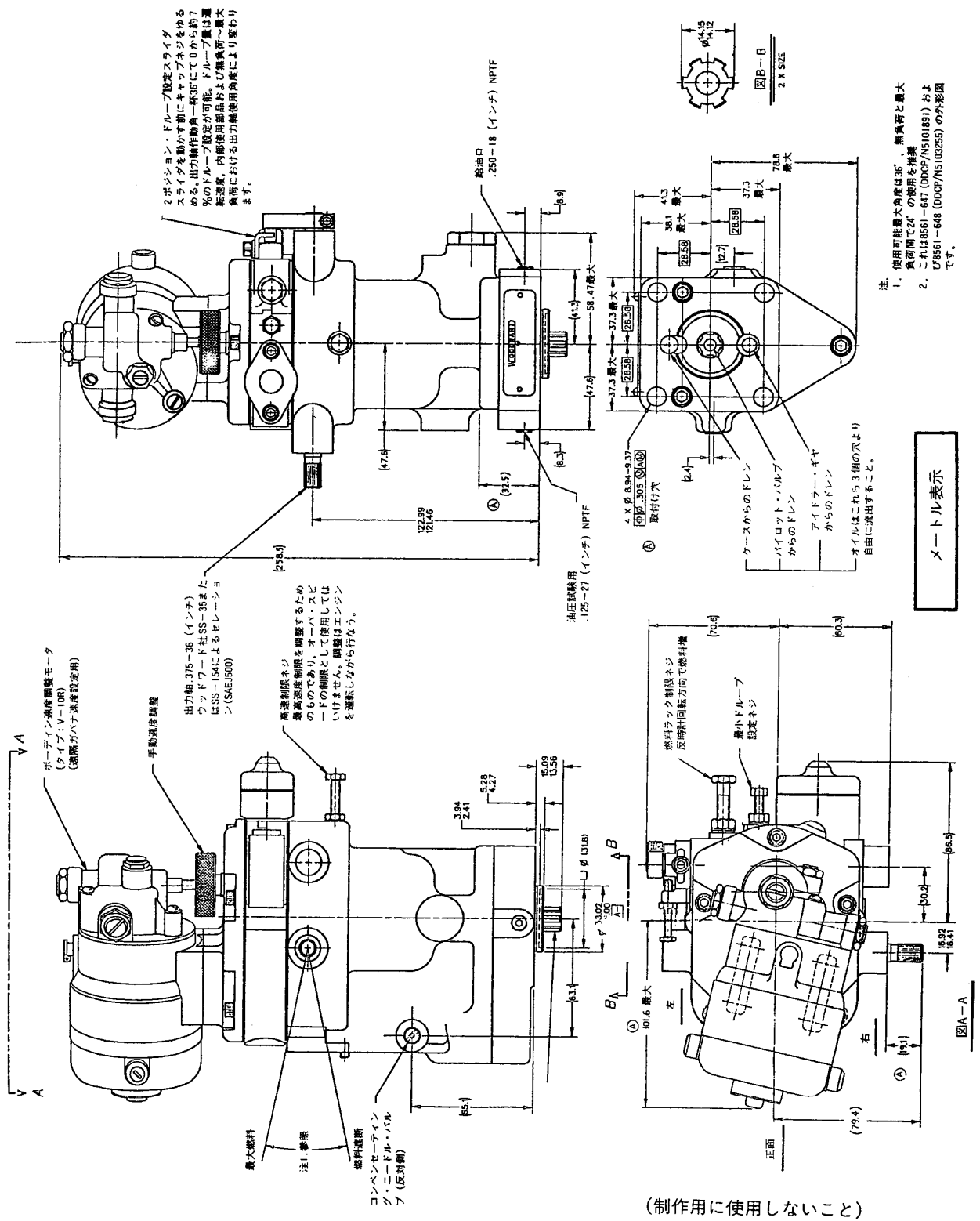
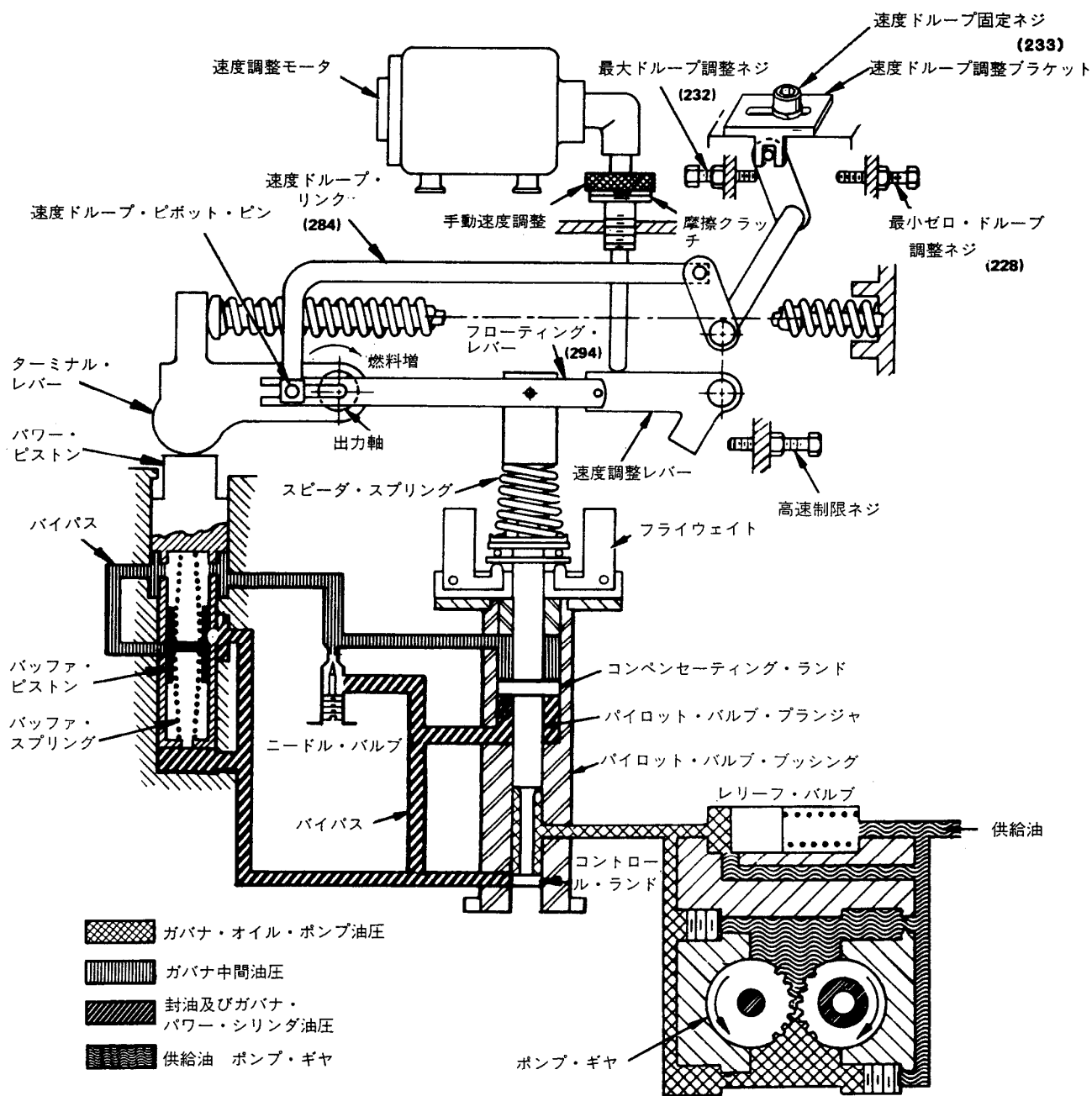


図 2-9. ボーディング速度調整モータ、水平リターン・スプリングおよび外部調整ドループ付PSGガバナ外形図



370-143

図 3 - 1 . 外部調整ドループ付PSGガバナ作動説明図

第 3 章

作 動 原 理

序 文

この章ではPSGガバナの作動について説明します。また説明では油圧システムとその作動も含んでいます。

図3-1および3-2は部品間の関連を示しています。

作 動

機械油圧システム

図3-1の作動説明図に示すように、油はエンジンの潤滑システムから供給されます。油はレリーフ・バルブを通してオイル・ポンプに入りオイル・ポンプで供給された油より更に517KPa (75psi), 1.21MPa (175psi) または1.90MPa (275psi) 増圧されます。4個のチェック・バルブはガバナの回転方向を両回転どちらも可能とします。片回転のみ希望される場合は油路を2個のプラグで塞ぎます。

レリーフ・バルブからの排油は供給側に戻され、未使用油はガバナ内を循環します。

圧油は油路を通してパイロット・バルブ・システムへ供給されます。パイロット・バルブ・システムはスリーウェイ・スプール・バルブでガバナ速度が設定値より低ければ圧油をパワー・シリンダ下部に送り、ガバナ速度が設定値より高いとパワー・シリンダ下部の圧油をサンプへ逃がします。

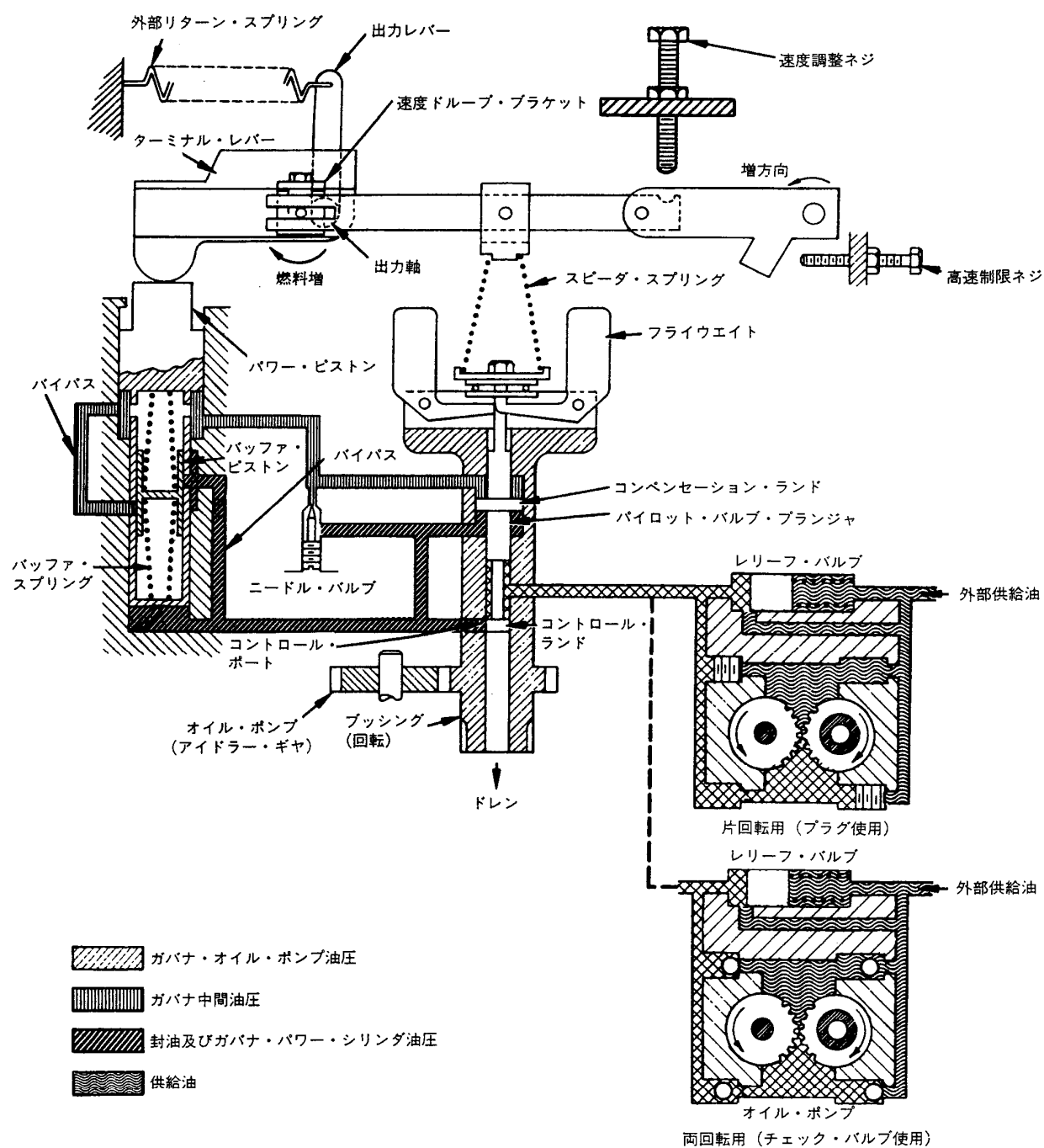
パワー・シリンダへの油の流入はリターン・スプリングの力に対抗しながらパワー・ピストンを上部に押し上げます。圧油はバッファ・ピストンを上部へ移動させ油を上部環帯に押し出します。

通常運転中はPSGガバナの全ての可動部品は油に浸っているので、速度設定の変動またはガバナの制御能力を落とすことなく長期にわたって使用出来ます。

ボールヘッド・システム

フライウエイトはピボット・ピンによってパイロット・バルブ回転ブッシングに組込まれています。パイロット・バルブ・ブッシングはエンジンからの駆動により回されます。スラスト・ベアリングはスピーダ・スプリングの下にありフライウエイトの先端の突起部(トウ)に乗っています。これがフライウエイトとパイロット・バルブ・ブッシングを過度の摩擦なしに回転させます。

回転ブッシング内に組込まれているパイロット・バルブ・ブランジャ(非回転)は、双方部品の回転/非回転の相互関係によりわずかな圧力変動に対しても応答することが出来ます。双方部品間における摩擦の軽減により正確な制御を行なうことが出来ます。



37000-A-51

図 3 - 2. 外部リターン・スプリング付PSGガバナ作動説明図

パイロット・バルブ・ブッシングが回転するにつれて遠心力は増し、フライウエイトは外側へ開きます。この遠心力はスピーダ・スプリングの下向きの力に対抗しています。スピーダ・スプリングの圧縮力つまりガバナのとるべき速度は速度調整機構（すなわちレバー・電気モータまたは空気圧）の位置によって調整されます。フライウエイトの遠心力がスピーダ・スプリングの下向きの力とつり合った時、フライウエイトは正確に垂直の位置となり、パイロット・バルブ・プランジャのコントロール・ランド（制御面）は回転ブッシングのコントロール・ポート（制御口）を塞ぎます。

補償システム

補償システムはバッファ・ピストン、2個のバッファ・スプリング、ニードル・バルブおよびパイロット・バルブ・プランジャのコントロール・ランドより構成されます。これは瞬時の速度ドループとして働き、エンジンや負荷に対して安定した作動を行うために、個々に適切な調節をしなければなりません。

パワー・ピストン内に組込まれたバッファ・ピストンと2個の同一スプリングおよびパイロット・バルブ・プランジャとパワー・シリング油圧回路間のニードル・バルブがバッファ補償システムを形成します。このシステムによりガバナ速度設定の変更または原動機の負荷変動が生じた時、最小のオーバー・シュートまたはアンダー・シュートでガバナ動作を安定させます。これはパイロット・バルブ・プランジャのコンペンセーション・ランド上下面に差圧として一時的な負のフィードバック信号（一時的なドループ）を生じさせます。バッファ・システムへまたはバッファ・システムからの油の流出入によりバッファ・ピストンはその流れの方向へ移動します。この動きによりバッファ・スプリングの一方の力は強くなり他方は弱くなり、これによりバッファ・ピストンの両側にわずかな差圧が生じ、圧縮されたスプリングの反対側により高い油圧が生じます。これらの圧力はプランジャのコンペンセーション・ランドに伝えられ、この正味の力は燃料修正が行なわれた時はいつでもプランジャが上または下方向へ動いてその中央位置に復帰する手助けとなります。

差圧が生じている時間の長さはニードル・バルブを介して流出入するバッファ・ピストン上下面の油量によって決まります。

コンペンセーション・バイパスは過渡期においてはその作用が機能しなくなります。バイパス路はバッファ・ピストンがその中心位置から大きく動くときコンペンセーション・ランド上下面に直接油を流します。この様にバッファ・ピストンが中心位置近くにに戻るまではコンペンセーションは機能しません。

バッファ・ピストンおよびスプリングはパワー・ピストンの中で移動しますが、パワー・ピストンの位置によってバッファ・ピストンやスプリング、または補償システムが挙動されることはありません。

燃料増加時の作動

ガバナは速度設定を上げたり、負荷増加によりエンジン速度が低下するとエンジン燃料を増加させます。スピーダ・スプリングの下向きの力が増加するかあるいはフライウエイトの遠心力が減少するとパイロット・バルブ・プランジャは下側へ動きます。

圧油はコントロール・ポートを通してバッファ・システムに入りパワー・シリンダ域へ流れます。これによりパワー・ピストンはターミナル・レバーを持上げ出力軸を燃料増方向へ回転させます。

同時にコンペンセーション域における油の流れはバッファ・ピストンをその中心位置から上方向に移動させます。バッファ・ピストン両側に生じた差圧はコンペンセーション・ランドに作用し、パイロット・バルブ・プランジャをその中心位置に復帰させます。油はニードル・バルブから抜けてしだいに差圧は消滅します。

燃料の増加によりエンジンは増速しフライウエイトは垂直位置に戻り、パワー・ピストンは速度設定または負荷の変更によって必要とされた新しい燃料設定位置にて止まります。

ドループ・フィードバック

速度ドループ・ブラケット上のドループ・ピンが出力軸中心線上からずれた状態にて出力軸が燃料増方向に回転すると、フローティング・レバーを動かすことになります。

ガバナにプラス（正）のドループをセットするにはピボット・ピンを出力軸中心線上から左にずらし、これにより燃料増方向にてフローティング・レバーの左端が持ち上がります。これはスピーダ・スプリングの圧縮力を減少しガバナの速度設定を下げる結果となります。

速度ドループ・ブラケット上のドループ・ピンが出力軸中心線上から右にずれた状態では、燃料増方向でフローティング・レバーはスピーダ・スプリングの圧縮力を増やし速度設定を上げる結果となります。この状態をネガティブ（負またはマイナス）ドループと呼びます。ネガティブ・ドループにおいてはガバナは満足な運転（安定した）が出来なくなります。

燃料減少時の作動

ガバナは速度設定を下げたり、負荷減少によってエンジン速度が上昇するとエンジンへの燃料を減少させます。

速度設定や負荷が減ることによってフライウエイトの遠心力はスピーダ・スプリングの力に打ち勝ち、パイロット・バルブ・プランジャを持ち上げます。パイロット・バルブ・プランジャの上向きの動きはコントロール・ポートをドレンするように開け、パワー・ピストンはリターン・スプリングによって燃料減方向に押しやられます。同時にパワー・ピストン内部のコンペンセーション域からの油の流れは、バッファ・ピストンをその中心位置から下方向に移動させます。バッファ・ピストン両側に生じた差圧はコンペンセーション・ランドに作用し、パイロット・バルブ・プランジャをその中心位置に復帰させます。ニードル・バルブを通して油が抜けてしだいにこの差圧は消滅していきます。エンジンが定常速度に復帰するにつれてフライウエイトの遠心力は再びスピーダ・スプリングの下向きの力と釣り合うようになります。

プラス（正）のスピード・ドループは上述のように負荷の減少に伴ない速度設定が増加します。

第 4 章

保 守

序 文

この章はPSGガバナの保守における種々の処理について述べてあります。トラブル処置の部分は万一トラブルが発生した時に有益な処理方法を提供します。一般的なトラブルの助言やニードル・バルブおよびドループ設定の説明についてはこの章の前にあります。

ちょっとした調整で故障が直らない場合は、エンジンからガバナを取りはずして完全にオーバーホールするか、認定工場またはウッドワードガバナ社に戻して修理およびテストをする必要があります。ここにガバナの分解、組立およびテストについての適切な指導要領を示してあります。しかしながら特別なPSGガバナのテスト内容についてはウッドワードガバナ社に要求しなければなりません。

一般的なトラブル

ガバナの故障は通常エンジンまたはタービンの速度変化として現われますが、そのような速度変化が現われた時は必ずしもガバナ故障によるものとは限りません。制御上の不具合はエンジン、タービンまたは補助装置等の作動不良による場合もあります。

汚れたエンジン・オイル

PSGガバナには通常エンジン・オイルを供給します。給油ラインに欠陥や汚れたフィルタの使用または、異状に汚れたオイルはガバナ故障の原因となります。もしガバナが汚れたエンジン・オイルで汚れたら、ガバナをエンジンから取りはずし石油系の溶剤で洗います。非石油系溶剤での洗浄はオイル・シールやガスケットを損傷する恐れがあるので推奨出来ません。PSGガバナ内部の洗浄には燃料オイルやケロシン（石油）が最適です。

注 意

ガバナをエンジンまたはタービンに戻す前はいつでも溶剤は排油し、エンジン・オイルの汚れを防止します。

油の汚れ、油の粘度および給油がPSGガバナの問題（故障）の主たる原因となっています。

PSGガバナへの供給油の粘度が変わった場合はガバナ・ニードル・バルブの設定を変更する必要があります。

リンケージ

ガバナの問題（故障）として取上げられる第二の主要因としてはガバナとエンジンまたはタービン間のリンケージがあります。ガバナの問題として予想される時はいつでもこのリンケージに摩耗や変更が無いか注

意深く点検して下さい。もし外部リターン・スプリングが使用されていたら、スプリングに変更や取付け上の欠陥がないか調べて下さい。

ガバナの駆動

過度のバックラッシュや無理なギヤの嵌合によるガバナ駆動はガバナの速度変更または不規則な制御の原因となります。

チェックリスト

速度変動または制御上の不具合がガバナによるものと判定する前に以下の項目のについてエンジンとガバナ運転でチェックして下さい。

1. 負荷をチェックし速度変動の原因がエンジンまたはタービンの容量以上の負荷変動によるものでないことを確認します。
2. ガバナがエンジンに取付けられているならば、全てのシリンダが適切に燃焼しインジェクタの作動が良好であるかチェックします。またガバナがタービンに取付けられている場合は、蒸気バルブの作動が適当かチェックします。
3. ガバナとエンジンまたはタービン間のリンケージをチェックし、遊びや拘束のないことを確かめます。
4. 燃料圧力または蒸気圧力をチェックします。
5. 適切な運転が出来るようになっているか速度設定機構をチェックします。空気圧供給の問題は空気圧速度設定機構に影響を及ぼします。電気モータの作動またはモータとガバナ間に組込まれているクラッチのすべりはモータの速度設定に影響を及ぼします。
6. エンジンまたはタービンのガバナ駆動部をチェックします。
7. ガバナへの給油についてチェックします。

用語

ハンティング：速度が規則的に変化し手動でガバナ作動をブロックすれば消滅しますが、ガバナ制御に戻した時再び生じるものを言います。

サージング：速度が規則的に変化し振幅は大きい。手動でガバナ作動をブロックすれば消滅し、ガバナ制御に戻しても速度や負荷が変化しない限り現われないものを言います。

ジグル：ガバナ出力軸や燃料リンクの高周波振動です。ガバナの正常な制御作動と混同しないようにして下さい。

ジグルはリンケージやガバナに対し外部的な損傷を与える恐れがありますが、ガバナの速度制御に直接影響を与えるものではありません。ジグルが確認された状態でガバナ運転しないで下さい。

内 容	考えられる原因	修 正
エンジン、タービンまたはその他の原動機がハンチングまたはサーjingする。	ニードル・バルブの開きすぎ	第2章で述べたようにニードル・バルブを調整します。
	汚れた油や気泡を含んだ油。過度の負荷またはパワー・ピストンの固着。	ガバナを取りはずし油をガバナからぬいて燃料油またはケロシン（石油）で洗浄します。空気が混入しないように油の供給系をチェックし、適当な種類の油を使います。フィルタを洗浄するか交換します。オイルを交換します。必要ならばガバナを分解し洗浄します。
	ガバナ出力軸の動きとエンジンまたはタービンの出力との不適合。	エンジンまたはタービン出力に対しガバナ出力軸の動きがほぼ直線的でなければなりません。エンジンまたはタービン出力とガバナ出力軸位置が直線の関係を持つ様に再検討します。
	リンケージ過度のガタか固着。	リンケージを修理します。
	燃料または蒸気調整部の過度のガタか固着。	調整部を修理します。
	ガバナ出力軸使用範囲がせまい。	充分使用範囲がとれるように再調節するかリンクを作り直します。
	ネガティブ（負）のドループがかかっている。	適度の正のドループをかける。
	ケース内に油が充満している。油抜きまたはパイロット・バルブ・プッシングからの油抜き路が塞がれているか制約されている。	油抜きを掃除し、油抜きの制約を解除するためにガバナ駆動まわりを変更します。サンプからの負圧はさけて下さい。またケースの油抜きに背圧がかからないようにします。
	バッファ・スプリングが疲労しているか破損している。スプリングが弱すぎる。	スプリングを変えます。強いスプリングを使います（ウッドワードに相談して下さい）。
	ガバナ部品が摩耗（内部の油もれ）または正しく調整されていない。	摩耗部品を交換しガバナを修理します。
		フライウエイトの先端（トウ部）が摩耗し平らになっていないか調べます。

内 容	考えられる原因	修 正
エンジン、タービンまたはその他の原動機がハンチングまたはサージングする。(続き)	ガバナ出力軸の動きとエンジンまたはタービン出力との不適合	機関またはタービン出力に対しガバナ出力軸の動きがほぼ直線的でなければなりません。そこでリンクをエンジン出力と出力軸位置が直線関係を持つように再検討します。
	リンケージの過度のガタか固着	リンケージを修理します。
	燃料または蒸気調整部の過度のガタか固着	調整部を修理します。
	ガバナ出力軸の作動角が充分でない。	ガバナ出力軸作動角をもっと多く使用する様リンケージを調整するか修理します。
	ネガティブ（負）のドループがかかっている。	適度の正のドループをかける。
	ケース内に油が充満している。油抜きまたはパイロット・バルブ・ブッシングからの油抜き路が塞がれているか制限されている。	油抜きを掃除し、油抜きの制約を解除するためにガバナ駆動まわりを変更します。 サンプルから負圧はさけて下さい。またケースの油抜きに背圧がかからないようにします。
	バッファ・スプリングが疲労しているか破損している。スプリングが弱すぎる。	スプリングを変えます。強いスプリングを使います（ウッドワードに相談して下さい）。
	ガバナ部品が摩耗（内部の油もれ）または正しく調整されていない。	摩耗部品を交換しガバナを修理します。
		フライウエイト・ピンおよびベアリングが摩耗していないか調べます。
		フライウエイトの先端（トウ部）が摩耗し平になっていないか調べます。
		スラスト・ベアリングおよびセンタリング・ベアリングを調べます。
		パイロット・バルブ・プランジャがスティックしていたら、必要に応じ洗浄し修理します。 注 意 コントロール・ランドの角は損傷しない様にして下さい。

内 容	考えられる原因	修 正
エンジン、タービンまたはその他の原動機がハンチングまたはサーjingする。(続き)	ガバナの部品が摩耗 (内部の油もれ) している調整不良	パイロット・バルブ・プランジャの中心位置を調べ、必要なら修正します。 すべての可動部品に対し、スムーズに自由に動作するように洗浄および研磨を行ないます。
	パワー・ピストンがシリンダ内で固着している。	できれば洗浄または研磨して修理します。
ガバナ出力軸のジグル	エンジンまたはタービンのラフな駆動	駆動歯車の芯出しを調べます。
		歯車の歯面のあらさを調べます。
		歯車列の偏心または過度のバックラッシュがないか調べます。
		軸上の歯車取り付けにガタがないか調べます。
		もし、カムシャフト駆動チェーンが使用されているならばたわみをなくします。
		ダンパーが使用されているならばその振動を調べます。
	スプリング・ドリブン・フライウエイト・ヘッドが使用されていればその不具合	フライウエイト・ヘッド・アッセンブリをはずしトーション・スプリングの動きを調べます。部品の分解および洗浄を行ないます。トーション・スプリングが疲労か破損していたら交換します。汚れがたまっていないか調べます。
	ガバナ据付け台に正しく乗っていない。	ガバナをゆるくして芯出しを直します。締めつけボルトとナットを適当なトルク値で均等に締めます。
起動時に燃料または蒸気が十分にまたは素早く開かない。	ガバナの油圧低下	油供給系統につまりや気泡が入っていないか調べます。つまりを取り除きフィルタを掃除または交換します。適正粘度の油か調べます。油を交換します。
		油圧レリーフ・バルブのプランジャがスティックしていないかまたスプリングが疲労または破損していないか調べます。プランジャの動きを良くします。損傷または摩耗した部品があったら交換します。

内 容	考えられる原因	修 正
起動時に燃料または蒸気が十分に、また素早く開かない。(続き)	ガバナの油圧低下 (続き)	ポンプのチェック・バルブの動きを調べます。もれを生ずるチェック・バルブは洗浄するか交換します。
		ポンプ・ギヤとギヤ・ポケットに過度の摩耗がないか調べます。摩耗部品は交換します。
エンジン、タービンまたはその他の原動機が負荷変化に対して速度復帰が遅い。または速度変化に対し反応が遅い。	ニードル・バルブがしまり過ぎている。	第2章で述べたようにニードル・バルブを調整します。
	エンジンまたはタービンが過負荷となっている。	負荷を減らします。
	バッファ・ピストンが固着している。	ガバナを取りはずし完全に洗浄します。ガバナを再据付けし、油供給系統のフィルタを掃除または交換します。
	ガバナ・ケース内に油が充満している。ケースからの油抜き路が塞がっているかまたはパイロット・バルブ・ブッシングからの油抜けが閉ざされているかつまっている。	油抜路またはパイロット・バルブ・ブッシングの油通路を掃除します。ガバナの油抜けを容易にするように駆動まわりを変更します。
	ガバナの油圧低下。	油供給系統がつまっていないかまた、気泡が入っていないか調べます。つまりがあったら取除きます。フィルタを掃除または交換します。適正粘度の油か調べます。油を交換します。
		ガバナ油圧レリーフ・バルブ・プランジャがスティックしていないかまた、スプリングが疲労または破損していないか調べます。プランジャの動きを良くします。損傷または摩耗した部品があったら交換します。
		ポンプのチェック・バルブの動きを調べます。もれを生じるチェック・バルブは洗浄するか交換します。
		ポンプ・ギヤとギヤ・ポケットに摩耗がないか調べます。摩耗部品は交換します。
	ガバナに不適当なバッファ・スプリングが入っている。	適切なバッファ・スプリングを取付けます。ウッドワードに相談下さい。

内 容	考えられる原因	修 正
エンジンまたはタービンが負荷の増加に対して応答が遅い	燃料供給が制限されているかあるいはエンジンが過負荷となっている。	燃料フィルタおよび供給ラインを掃除します。 負荷を減らします。
ガバナ出力軸が速度設定または負荷の如何にかかわらず、燃料増方向に一杯いったまま止まっている。	ニューマティック設定圧が空気入口のオリフィスが詰ったためと空気室に保持されているかまたは速度設定が高すぎる。	オリフィスを掃除します。
ガバナからの出力が出ない。	汚れた油のためパワー・ピストンが固着している。	ガバナを取りはずし油を抜きとり燃料油または石油で洗浄します。油供給系のフィルタを掃除または交換します。油を交換します。必要ならばガバナを分解して洗浄します。
	ガバナの油圧がたたない。	油供給系を調べます。
		油供給系がつまっていないか、また気泡が入っていないか調べます。つまりを除きフィルタを掃除するか交換します。適正粘度の油かどうか調べます。油を交換します。
		油圧レリーフ・バルブ・プランジャがスティックしていないか、またスプリングが疲労または損傷していないか調べます。プランジャの動きを良くします。損傷および摩耗部品は交換します。
		ポンプのチェック・バルブの動きを調べます。もれを生ずるチェック・バルブは洗浄するか交換します。
		ポンプ・ギヤとギヤ・ポケットに過度の摩耗がないか調べ摩耗部品は交換します。
		エンジンまたはタービンの起動速度を上げます。
	ガバナ駆動の損傷	ガバナ駆動まわりを修理します。
	ガバナ内部部品の損傷	ガバナを分解し、損傷部品を交換します。

内 容	考えられる原因	修 正
ガバナからの出力が出ない。	リンケージが拘束している、または調整不良となっている。	修理するか再調整する。
速度設定空気圧の変化に対して応答しない (ニューマチック設定の場合)	油の汚れ、リンケージが重すぎる。パワー・ピストンまたはリンケージが固着している。	ガバナを取りはずし油を抜きとり燃料油または石油で洗浄する。油供給系のフィルタを掃除するかまたは交換します。油を交換します。必要なら速度設定機構を分解し、洗浄します。
	ダイヤフラムの破裂	ダイヤフラムを交換します。
	制御空気圧のレリーフ・バルブが開いたまま固着している。スプリングが疲労または破損している。	レリーフ・バルブを掃除します。レリーフ・バルブを修理するか交換します。
制御ミスで高圧の空気によりオーバ・スピードを越えてしまう。(ニューマチック設定の場合)	制御空気圧のレリーフ・バルブの設定が高すぎる。	レリーフ・バルブを再調整するか交換します。
	制御空気圧入口のオリフィスが大きい過るかまたは入っていない。	オリフィスを交換します。
最小または最大制御空気圧で設定されたアイドルまたは定格速度を出せない。(ニューマチック設定の場合)	ガバナの速度設定が適切に調整されていない。	テストの項で述べているようにガバナ速度設定を調整します。
エンジンまたはタービンが定格全負荷を出せない。	燃料ラックまたは蒸気弁が充分開いていない。	リンケージを調べ調整します。燃料ラックまたは蒸気弁まわりに引っかかりがないか調べます。

内 容	考えられる原因	修 正
エンジンまたはタービンが定格全負荷を出せない。	ガバナの油圧低下	油供給系がつまったり気泡が入っていないか調べます。つまりを取り除きます。フィルタを掃除または交換します。適性粘度の油かどうか調べます。油を交換します。
		油圧レリーフ・バルブのプランジャのスティック、スプリングの疲労および損傷がないか調べます。プランジャの動きを良くします。損傷および摩耗部品は交換します。
		ポンプのチェック・バルブの動きを調べます。もれの生じるチェック・バルブは洗浄するか交換します。
		ポンプ・ギヤとギヤ・ポケットに過度の摩耗がないか調べます。摩耗部品は交換します。
		エンジンまたはタービンの起動速度を上げます。
	燃料ラックが充分早く開かない。	燃料ポンプ・ストップを調べ必要に応じて調整します。またガバナと燃料ラックの関係をチェックします。
		ガバナと燃料ポンプ間のリンクを調べ、必要ならば調整します。
		ガバナ油の粘度が低い。一段階高い油と交換します。
	ガス圧が低すぎる。	ガス供給経路の圧力調整器を調節します。
	エンジンと非駆動機関のクラッチ（もし使用されていたら）のスリップ。	クラッチの取扱説明書を参照して下さい。
	電圧調節器（もし使用されていたら）が適切に働いていない。	電圧調節器を再調整するか、修理します。

内 容	考えられる原因	修 正
並列運転機関の間の負荷分担が適切でない。 (1 台はドループゼロで他は全てドループがついている場合)	1 台またはそれ以上のドループ付ガバナのドループ設定が正しくない。	ドループ付ガバナのそれぞれが一定負荷を保つようにドループを増します。系の負荷変化はゼロ・ドループを持ったリード・ガバナに吸収されます。ドループ付のガバナは大きな負荷変化の際の速度逸脱を修正しますが、負荷変化がリードガバナに吸収された後、元の速度に復帰します。
	ドループ付ガバナ間の速度設定が異っている。	不適当な設定がなされているガバナを再調整します。
並列運転機関の間の負荷分担が適切でない。 (すべてドループ付ガバナの場合)	1 台またはそれ以上のドループ付ガバナの速度ドループ設定が正しくなされていない。	それぞれガバナのドループを望ましい負荷分担を持つように調整します。負荷変化に対してガバナがより小さい負荷を受け持つようにするならばドループを増し、より大きい負荷を受け持つようにするならばドループを減らします。
	ガバナ間の速度設定が異っている。	すべての速度設定が同一になるように再調整します。

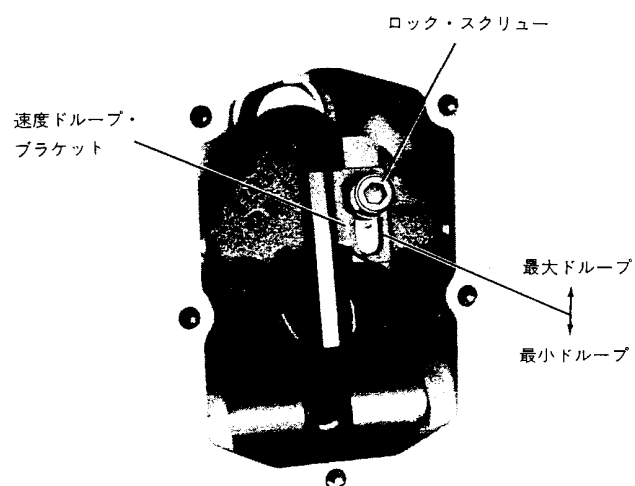


図 4-1. 速度ドループ調整

速度ドループ調整

図 4-1 は速度ドループ機構および調整を表わすためにカバーを取外したガバナ内部を示しています。スピード・ドループ・ブラケットは溝付六角頭ネジでターミナル・レバーに取付けられています。

スピード・ドループ・ブラケットはゆるめて出力軸と直角方向に動かして調整出来ます。このブラケットは動く際ブラケット上の支点ピンは、出力軸の中心線に対し直角方向に 12.7mm (0.5inch) の範囲で動きます。このピンが速度ドループ・レバーの位置を決めます（フローティングおよびフィードバック・レバー）。支点ピンが出力軸の中心線に設定されるとガバナはゼロ・ドループになります。支点ピンを出力軸中心線から遠ざけると出力軸の回転はピンを動かし、それゆえに速度ドループ・ピンを支点にし速度ドループ・レバー端が回ります。その結果燃料流量が増すとともに出力軸が速度設定を下げます。

ドループ目盛が無いので、ゼロ・ドループは実際にエンジンを運転してセットするかまたは出力軸を手で回しながらダイヤル・インジケータを速度ドループ・レバーに当ててセットします。ゼロ・ドループは出力軸が最小から最大位置に回転した時速度ドループ・レバーの動きが無くなります。もし速度ドループが必要な場合は、エンジンを運転しながら無負荷から全負荷間で望まれるドループを持つようにブラケットをずらして再調整します。

注 記

カバーを取りはずしてガバナを運転してはいけません。カバーには低速制限ネジが取付けられて大部分のガバナはカバーはリターン・スプリングを持っています。ガバナはカバーを取りはずした状態ではエンジン運転出来ません。内部調整ドループ付のガバナはエンジンを止めてカバーを取りはずしてドループ調整を行わなければなりません。

外部調整ドループの設定

PSG ガバナには外部調整ドループを取付けているものもあります。これらのガバナは内部にターミナル・レバーの溝を介してフィードバック・ピンを動かすレバーが設けられています。ドループの変更はエンジンを運転しながら出来ます。

ネガティブ（負またはマイナス）ドループ

ドループ設定を行なう時は内部調整または外部調整用どちらであっても、ドループ・ファルクラム・ピンがガバナ出力軸中心より越えて動かしてはいけません。この状態ではガバナ作動が不安定となります。ゼロ・ドループ設定を行なう時はエラー（マイナス・ドループ設定）を避けるため若干プラスのドループが付くようセットすることが望ましい。ドループ設定においてダイヤル・インジケータを使用する場合は、ガバナ出力軸が増方向に回転した時フィードバック・レバーはスピーダ・スプリングの圧縮力を増加させるようになってはいけません。

ニードル・バルブの調整

ニードル・バルブはガバナの応答時間を調整します。適切に調整されていれば、負荷変化後最小の回転変動及び時間にてガバナは新しい燃料位置となります。

ニードル・バルブはエンジンが通常の運転温度となり、ガバナ運転温度および油の粘度も通常の状態になった時調整します。ニードル・バルブは負荷変化に対し安定した応答が得られる限り出来るだけ大きく開けます。ニードル・バルブの設定をテストするため手動にてリンケージに外乱を与えながら安定性を確認します。リンケージに外乱を与え、回転変化が生じた後燃料ラックで2～3目盛変化した後すぐ戻るのが望ましい設定です。

ニードル・バルブをあまり閉めるとガバナは鈍感となり負荷変化に対するエンジンの応答が遅くなります。これはエンジン出力不足として見られます。またニードル・バルブをあまり大きく開けるとエンジン速度は安定しなくなります。

注 意

ニードル・バルブはネジ山が見えるまで抜き出すとニードル・バルブの収まっている穴から高温の油が噴出しやけどする恐れがありますので注意して下さい。

ニードル・バルブを一杯閉めた状態ではガバナは正確に作動することが出来なくなります。正確に作動させるためにはニードル・バルブを1/8回転またはそれ以上開けます。

ニードル・バルブを必要以上に閉めるとエンジンの性能を最大限に引き出せなくなります。殆んどエンジンはニードル・バルブ開度が1回転またはそれ以上に作動します。ガバナが工場から出荷する時はニードル・バルブ開度は1～1.1/4回転となっています。

ニードル・バルブが適当にセットされているとエンジンが冷態の時はガバナの油も濃くなっているためニードル・バルブの開度を通しての動きが遅いため負荷変化に対するガバナの動きも遅くなります。ニードル・バルブはいつでもエンジンが通常運転温度になった時調整します。

ニードル・バルブは一度セットすると、エンジン・オイルの粘度やガバナとエンジン間のリンケージまたはエンジン特性が変わらない限り再調整は必要としません。エンジン特性やガバナとエンジン間のリンケージが変わると応答性が変わりニードル・バルブの設定も変える必要があります。ニードル・バルブの設定を変える前にリンケージに摩耗や遊び（ガタ）がないか点検して下さい。

直線性と出力軸の回転

不安定なエンジン運転はガバナと燃料制御間のリンケージ取付け不具合により生じます。出力軸作動角は無負荷と最大負荷間で24°とします。使用作動角が18°以下ではニードル・バルブを必要以上に閉めて運転しなければなりません。むしろニードル・バルブを閉めて運転するより作動角を修正する（18°以上）方が望ましいものとなります。

ガバナの安定性を最大とするためガバナ出力軸はエンジン出力とほぼ直線的な関係となるようにします(ガバナ全作動角の割合はエンジン出力と)。無負荷と最大負荷におけるガバナ作動角が大きくなる様リンケージを調整することは、ニードル・バルブ開度を大きくさせ負荷変動に対しガバナとエンジンの応答性を敏感にします。

ジグル

PSGは非常に敏速なガバナで通常ガバナ出力軸にその動きが現われます。この出力軸の動きまたは“ジグル”は、ニードル・バルブによる応答性の制御とは関係ありません。

極端なジグルはリンケージやエンジン部品、燃料バルブおよびガバナを損傷することになります。

ジグルはガバナ駆動部からガバナ・ボールヘッドに伝達されるネジリ振動に対するガバナ応答です。これらのネジリ振動は出来るだけ減衰させなければなりません。ネジリ振動はガバナ据付け時の芯出し不良によるものもあり、この様な場合は芯出しを正しく行ないます。極端な場合はガバナの駆動部の再製作を必要とします。あるタイプのネジリ振動を吸収するためにオイル・ダンブスプリング・ドリブンボールヘッドが使用されます。ガバナの摩耗および損傷部品がジグルを起こす場合もあります。プランジャのコントロール・ランド(制御面)が傷つくことによってジグルはよく起きます。ジグルが小さい場合はリンケージ、燃料バルブおよびエンジン部品を極端に摩耗させたりまたガバナを損傷させることもなく、一般的には無視されます。しかし損傷を与える様なジグルについては抑制されなければなりません。

エンジンからのガバナの取外し

ガバナの修理または交換に当っては次のようにガバナをエンジンから取りはずします。

1. ガバナ出力軸から燃料リンクをはずしますが、その前に出力軸とレバーに合マークを付けます。
2. ガバナ速度調整軸から速度調整リンクをはずしますが、その前に調整軸とリンクに合マークを付けます。また電気モータまたはニューマチック式速度設定装置を使っている場合は電気結線または空気配管を取外します。
3. 油入口の接続を取外します。

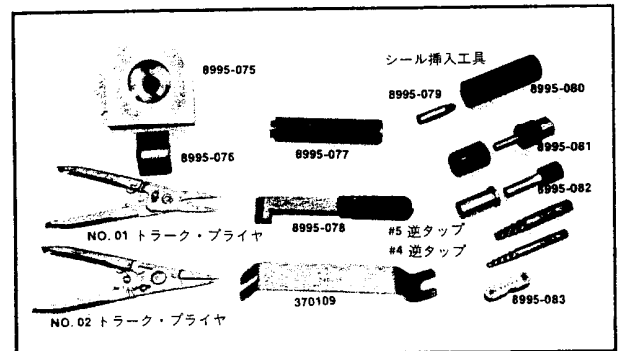


図4-2. 組立て用工具

4. ガバナをガバナ据付け台に保持している 4 本のスタッド・ナットを取り、ガバナを持ち上げてエンジンから取外します。(ガバナの据付けで据付け台にガバナを密着させるためにボルトを用いているものもあります)。ガバナとガバナ据付け台の間のガスケットを取ります。

注 記

ガバナの取扱いには注意して下さい。特に駆動軸端をぶつけるとガバナの油ポンプ・ギヤに損傷を与えることになります。

分解組立用工具

図 4-2 および下のリストに示す工具はウッドワードガバナ社より入手可能です。これらの工具はガバナの分解および組立を容易にします。

No.1 ウォルデス・トラーク・プライヤ	190497	スナップ・リンクの取りはずし、取付け
No.2 ウォルデス・トラーク・プライヤ	190862	スナップ・リンクの取りはずし、取付け
ウェルチ・プラグアッセンブリ工具	8995-077	シール・カップの取付け
ベンディング工具	8995-078	フローティング・レバーのスプリング・ピン
パイロット・バルブプランジャ・レンチ	370109	パイロット・バルブ・プランジャのセンタリング
シール挿入工具	8995-079	出力軸にシールを挿入
シール挿入工具	8995-080	ケースへのシールの取付け
アイドラー・スタッド組入工具	8995-081	アイドラー・シートの組入
チェック・バルブアッセンブリ工具	8995-082	ケースにチェック・バルブを挿入
チェック・バルブアッセンブリ工具	8995-083	ベースにチェック・バルブを挿入
17/64"ドリル# 5 逆タップ		ベースからのチェック・バルブの取りはずし
1/4"ドリル# 4 逆タップ		ケースからのチェック・バルブの取りはずし
ハード・アーカンサス・ストーン		切り目や粗目を磨く
取付け工具	8995-084	リティニング・リング組入れ
ゼロ・ドループ設定工具	8995-085	ゼロ・ドループの設定

ガバナの分解

ガバナの分解および組立てについては図5－1分解図および次の順序を参照して下さい。若干違う装置を持ったPSGもありますが、これらの説明はほぼすべてのPSGに適用します。分解図は分解と組立てをする場合は非常に有用です。速度設定ネジ、ニードル・バルブおよびドループ・ブラケットは分解する際、再組立てのためにその位置を記録しておきます。

注 記

特別な修理以外は必要以上にガバナを分解しないようにして下さい。

1. ガバナのケースとベースの境以下を柔い物で万力に軽くはさみます。
2. カバーとサブ・キャップ（使用されていたら）を取りはずします。多くのPSGガバナは内部リターン・スプリング機構を使用しています。この様な場合リターン・スプリングはカバーおよびサブ・キャップの取外しに若干困難が伴います。
 - a. 内部垂直リターン・スプリングが使用されている場合：図4－3に示す様に真中2本のネジを取り、そこにガイド・ロッドNo18（4.57mm）を取付けます。カバーを押さえながら残り3本のネジを取りゆくりとカバーとスプリングを取外します。

組立て時は同様の方法（ガイド・ロッドを用いて）で行ないます。

注 意

圧縮されたスプリングを突然開放すると人身事故になり得ます。内部垂直リターン・スプリング付PSGガバナのカバーを外す時は充分注意し説明（書）に従って行なって下さい。

3. ターミナル・レバーから速度ドループ・ブラケットを取外したりまたはブラケットを動かしたりする必要がある時は、組立て時に同じ位置に戻すことが出来る様に各々に合マークを付けます。

- a. 外部調整ドループ機構が取付けられたガバナであれば、ドループ・リンク組立品を取外します。

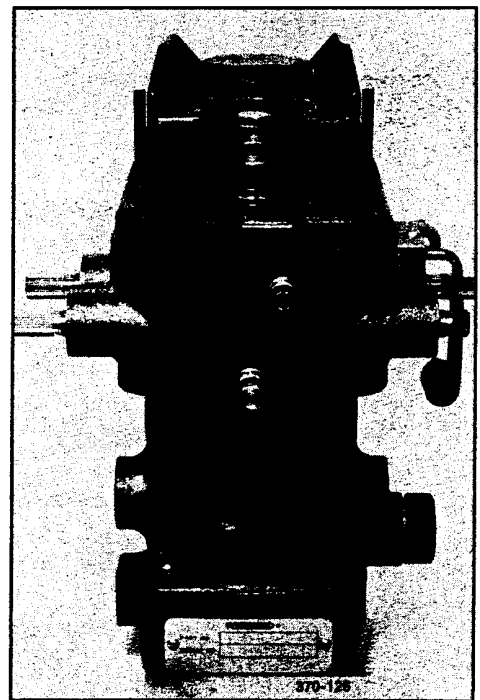


図4－3．標準カバーの取付け

4. スピーダ・スプリング・アッセンブリのフォークとフローティング・レバーを結合しているスプリング・ワイヤ・ピンを真すぐに伸ばしてはずし、フローティング・レバーを取外します（取外したスプリング・ピンは捨てて再使用することのない様にして下さい）。
5. ターミナル・レバーと出力軸を止めている 2 本のソケット・ヘッドネジを取り、出力軸を抜き出しターミナル・レバーを取外します。
6. 必要ならケース本体からターミナル・シャフト・スリーブとオイル・シールを取外します（スリーブは圧入でケースに組込まれています。）（出力軸を取外した時はいつでもシールは交換することが望ましい）。

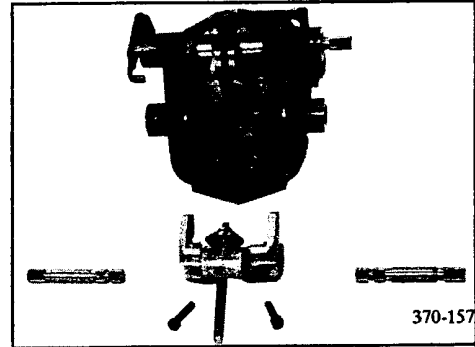


図 4-4. ターミナル・レバーおよび出力軸の取外し

7. （速度調整軸、速度調整レバー、ドループ調整軸およびレバーの取外しは通常必要としません）。必要なら速度調整レバーを速度調整軸に止めているロール・ピンを抜き出します。そして速度調整軸をケースから抜き出します。油もれ防止のため "O" リングが使用されていますが、速度調整軸を取外した時は "O" リングは交換する様にします。外部調整ドループ付PSGガバナはスリット付速度調整軸となっており、またドループ調整レバーとドループ調整軸はロール・ピンで取付けられています。ドループ調整軸をはずす前にはこのロール・ピンを取出します。
8. パワー・ピストン・ストップネジを取外します。（No.3, 図 4-16）
9. パワー・ピストン・アッセンブリを抜き出します（図 4-15. 参照）
10. スナップ・リング・プライヤでパワー・ピストン・アッセンブリからスナップ・リングを外し、スプリング・シート、下部バッファ・スプリング、バッファ・ピストンおよび上部バッファ・スプリングを取出します。上部および下部バッファ・スプリングは組立て時反対に（上部スプリングが下部へ、下部スプリングを上部へ）用いても問題ありませんが、他のガバナへ使用してはいけません。
11. パイロット・バルブ・レンチ（部品番号370109）をスプリング・シート下部に差込み、レンチでスプリング・シートを持上げるように固定しながらスプリング・フォークとスピーダ・スプリング・アッセンブリを反時計回転方向へ回してスプリングのシート部分から外します（図 4-5. 参照）

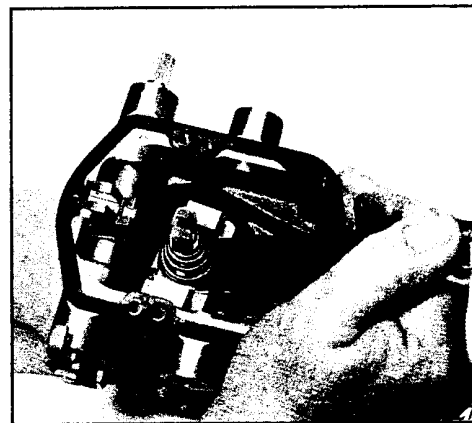


図 4-5. スピーダ・スプリングの取外し

12. 工具370109の短い方の端でスプリング・シートを押え、5/16インチのソケット・レンチでパイロット・バルブ・プランジャ・ロック・ナットを外します。
13. パイロット・バルブ・プランジャ頭部の溝にマイナスのドライバを当てて、プランジャをねじ込みながら（時計回転方向に回す）スプリング・シートを外します。
14. スプリング・シートとスラスト・ベアリング・アッセンブリを取り出します。スラスト・ベアリング・アッセンブリは上下部のレースとベアリング・アッセンブリより構成されています。レースは上下および表裏区別なく使用出来ます。
15. スナップ・リング・プライヤでスナップ・リングを外し、ボールヘッド部品を取出します。

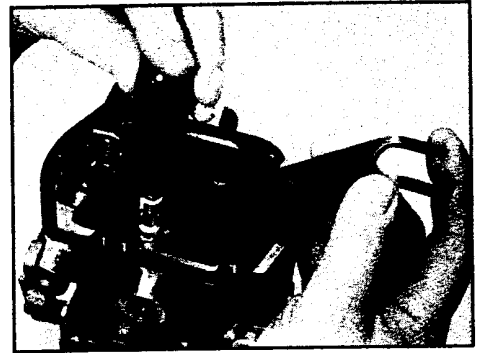


図 4 - 6 . パイロット・バルブの分解

注 記

ケースからベースを離す時は、固定されていない部品が落ちて損傷することがない様に注意して下さい。ベースとケースを離す前に交換用のオイル・シールを準備して下さい（オイル・シールはベースとケースの間に取付けられています）。

16. ベースから3本のネジを取り、ベースとケースを保持しているダウエル・ピンを注意深く軽くたたいて動かし、フリーになったらベースとケースを切り離します。
17. ケースからパイロット・バルブ・プッシングを、ベースからアイドル・ギヤを取外します。

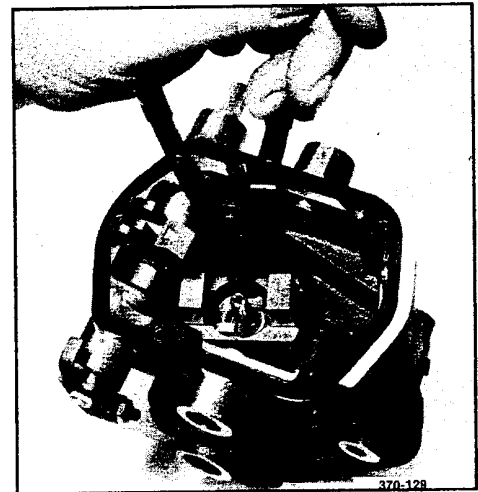


図 4 - 7 . ボール・ヘッドの取外し

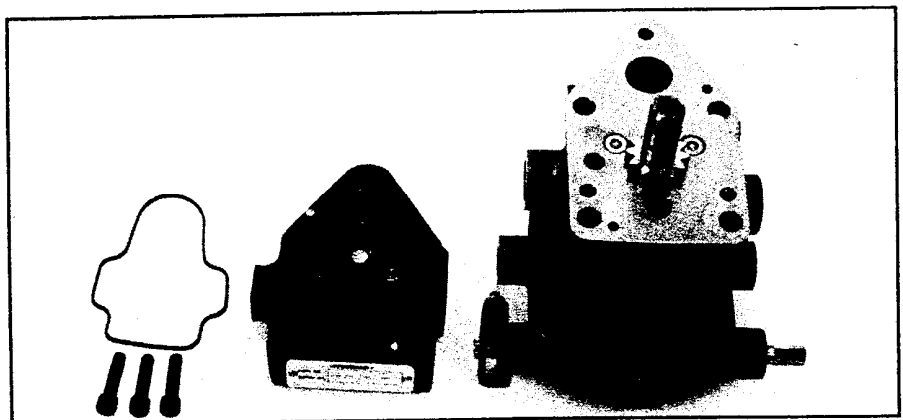


図 4 - 8 . ベースの取外し(ケースから)

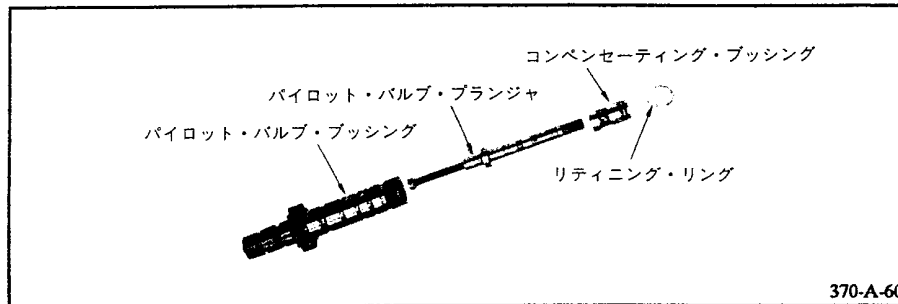


図 4-9. パイロット・バルブの組立

18. パイロット・バルブ・プッシングの上端より内部リティニング・リングを取外します。
19. パイロット・バルブ・プッシングからコンペンセーティング・プッシングとパイロット・バルブ・プランジャを取出します。

注 意

パイロット・バルブ・プランジャのエッジ部（角部）は損傷しない様にして下さい。保管時、コントロール・ランド（制御面）は他の部品とぶつかったりすることのない様注意して下さい。

20. ケースの油供給口からレリーフ・バルブ・アセンブリを取り出します。レリーフ・バルブの部品を取り出す時はその順番を記録しておき、組立て時正しい順番で組込める様にします（図 4-25. 参照）
21. ニードル・バルブとニードル・バルブ・プラグを取外します。ニードル・バルブはガバナをエンジンに取付けた時、調整しやすい方向に交換することが出来ます。

注 記

ベースとケースにプラグ（ガバナの回転方向用）が使用されていたら同じ位置に戻すことが出来る様、取外す前にその取付け位置を記録します。（図 4-10. 参照）

プラグの取付け位置によりガバナの回転方向が決められます。もしチェック・バルブ（逆止弁）が使用されている場合は、時計および反時計回転方向いずれも可能となります。チェック・バルブはベースとケースに圧入にて組込まれているため、もし取外しすると壊れてしまいます。

22. ケースとベースにプラグが使用されていたら取外します。またチェック・バルブが使用されていたら、ベースからバルブを取出すため17/64インチ（6.7mm）のドリルとNo.5 逆タップを使用し、またケースからバルブを取出すためには1/4インチ（6.4mm）のドリルとNo.4 逆タップを使用します。

部品チェックおよび洗浄

洗 浄

全ての金属部品は通常の洗浄溶剤に浸して洗浄します。洗浄中は特にパイロット・バルブ・プランジャ、パイロット・バルブ・プッシングおよびスラスト・ベアリングやベアリング・プレート（レース）をぶつけないよう注意が必要です。

洗った部品は布でふいたり、きれいな乾いた空気で吹いて乾かします。特にガバナ・ケースの油路穴がきれいになっているか確かめます。

部品チェック

1. 全ての部品について摩耗、腐食、裂け目、切り目および粗目がないか調べます。
2. ネジ山がかけたり、傷が付いていないか調べます。
3. セレーションのはめあい不良または他の歯の損傷を調べます。
4. 対になっているアイドル・ギヤとスタッドの摩耗を調べます。特にアイドル・スタッドの摩耗を調べます。（スタッドの直径は規格が7.709～7.717mm（0.3035～0.3038inchです）ポンプ・ギヤ歯面の摩耗についても調べます。
5. ギヤ・ポケットに過度の摩耗がないか調べます。ギヤ・ポケットの深さの規格は6.680～6.693mm（0.2630～0.2635inch）です。
6. ケースのパワー・シリンダ・ボア部およびパイロット・バルブ・プッシング・ボア部が摩耗していないか調べます。極端に摩耗していたらケースは交換します。
7. パワー・ピストンが摩耗していないか注意深く調べます。バッファ・ピストンおよびパワー・シリンダ内のバッファ・ピストン・ボア部が摩耗していないか調べます。バッファ・ピストンはパワー・シリンダ内を自由に動かなければなりません。バッファ・ピストンの周りの溝がきれいになっているか調べます。砂や汚れがあるとバッファ・ピストンを固着させることになります。
8. パイロット・バルブ・プランジャのコントロール・ランド（制御面）がすべてシャープ・コーナを保っているか調べます。コントロール・ランドに傷（切り目や粗目）があると最適のガバナ運転が出来なくなります。
9. パイロット・バルブ・プランジャがパイロット・バルブ・プッシング内を自由に動くか調べます。調べている時にプランジャのコントロール・ランドを損傷しない様特に注意が必要です。
10. スラスト・ベアリングのレースに摩耗がないか調べます。レースは上下部および表裏区別なく使用出来ます。レースを交換する時はベアリングも一緒に交換します。
11. フライウエイトのトウ（先端）が平に摩耗していないか調べます。フライウエイトの先端に0.9mm（0.035inch）以上の摩耗が見られたらフライウエイトは交換します。摩耗が少なかったらハード・アーカンス・ストーン（またはオイル・ストーン）で磨きます。
12. 全てのピボット・ピンおよびピン穴に摩耗がないか調べます。

部品修理および交換

1. 損傷したネジ山を修正します。
2. ハード・アーカンサス・ストーンで腐食部を磨きます。
3. ハード・アーカンサス・ストーンでフライウエイト・トウの平坦部を磨きます。もし可能ならば新品と交換します。
4. 全ての "O" リングを交換します。
5. 出力軸および速度調整軸のシールを交換します。
6. 分解時に取外したすべてのウェルチ・プラグは交換します（ガバナによっては使用していないものもあります）。
7. チェック・バルブを取外したら交換します。
8. フローティング・レバーとスピード・アジャスティング・レバーを接続しているスプリング・ワイヤー・ピンを交換します。

組立て

組立ては埃りのない所で行ないます。組立てを始める前に第5章の分解図で関係する個所を参照します。また組立ての時は全ての部品に油を塗ります。取付け工具を使用する時は新しい "O" リングを傷つけない様にして下さい。"O" リングはセレーションまたはネジ山部分を通して取付ける時は損傷しやすくなりますので注意して下さい。

組立て手順

1. ガバナのケースおよびベースから外したプラグは全て交換します。プラグの "O" リングは新しいものを使用します。ロック・タイト・シール剤242番をプラグの穴に入らぬ様、プラグのネジ山に塗ります。

注 記

ガバナベースのパイロット・バルブ・ブッシングに通じている1/8インチパイプ・プラグは、パイロット・バルブ・プランジャの組立ておよび調整が終るまで外しておきます。

2. 新しいチェック・バルブをベースとケースに圧入にて組込みます。ベースへの組込みには工具8995-083を、そしてケースには工具8995-082を使用します。工具はチェック・バルブを正確な位置（深さ）に収めます。

注 意

チェック・バルブを組込む時正しい工具を使用しないとバルブは損傷することがあります。

ガバナ回転方向用にプラグが使用されていたら、プラグに新しい "O" リングを取付け外した時と同じ位置にプラグを取付けます。

回転方向は、ガバナ上部から原動機のガバナ据付け台を見て駆動カップリングが回る方向をいいます。図 4-10 は CCW (反時計方向) 回転用にプラグ (Oリング付) を取付けた位置を示します。

3. アイドラー・スタッドを抜いていたら工具 5995-081 を用いて元の位置に取付けます。

4. パイロット・バルブ・プランジャ部品を図 4-11 および 4-12 に示す様に組立てます。

ウェルデス・トラーク・プライヤを用いてリテンニング・リングをパイロット・バルブ・プランジャの上部に取付けます。工具 8995-084 を用いてリテンニング・リングをパイロット・バルブ・プッシング内側の溝に収めます。図 4-13 参照下さい。

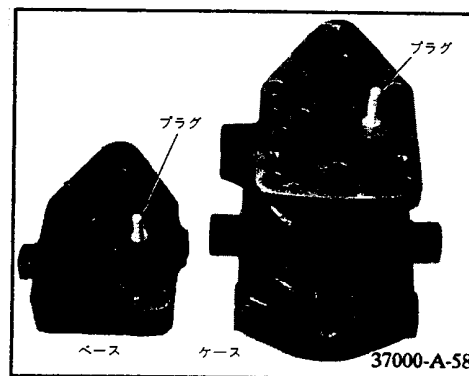


図 4-10. 反時計回転方向のプラグ取付け位置を示す。時計回転方向の時は反対側の穴にプラグを取付ける。

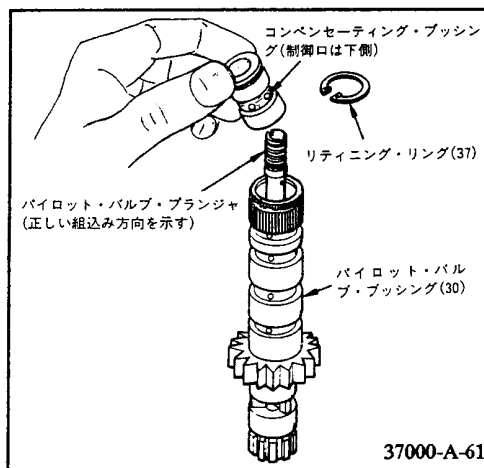


図 4-12. コンペンセーティング・プッシングの組立

5. ベースとケースを図 4-14 に示してある部品と共に組上げます。ケースにパイロット・バルブ・プッシングを入れ、ベースにはアイドル・ギヤを入れます。オイル・シール・リングを広くて平な方をベースの溝に合せて置きます。ベースとケースを 3 本のネジで締めます。

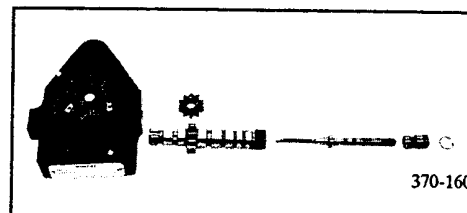


図 4-11. パイロット・バルブ・プッシングの組立

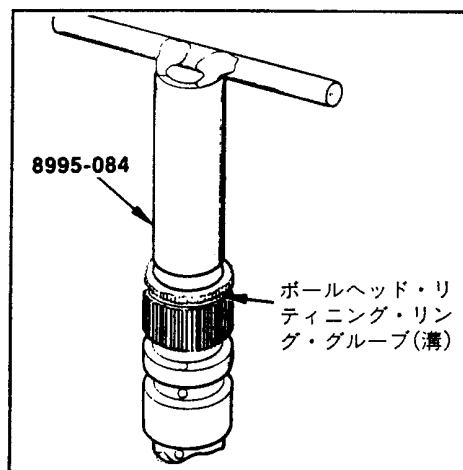


図 4-13. リテンニング・リングの取付け

パイロット・バルブ・ブッシングが軽く回転するか調べます。もし固ければベースをゆるめ、ギヤが自由に動くことを確かめた後再び締めます。

注 記

芯出し用ピンが損傷していたら交換します。

6. バッファ・システム部品をパワー・ピストン内に組込みます。バッファ・ピストンの穴の位置を間違えない様に組込みます。図 4-15 に示す様に組込んだ場合のみ適切な作動をします。バッファ・スプリングは上下の組替えは出来ませんが、ガバナ間での取替えは出来ません。ガバナの仕様が異なると異なったスケールのバッファ・スプリングが必要とされます。

リティニング・リングの取付けにはトラーク・プライヤを使用します。

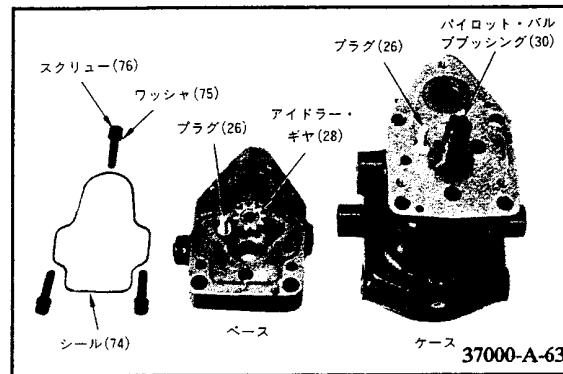


図 4-14. ベースとケースの組立

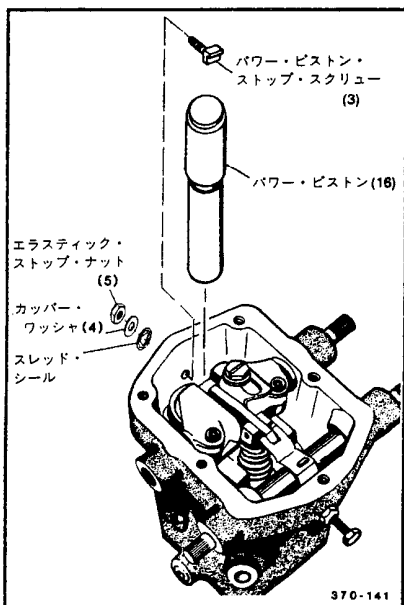


図 4-16. パワー・ピストンおよびパワー・ピストン・ストップ・スクリューの組立

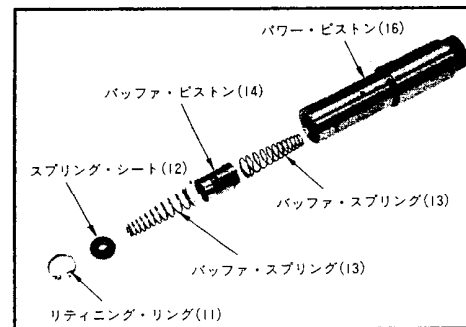


図 4-15. バッファ・システムの組立

ピストンをケース内に組込みます。ピストン・ストップ・ネジが使用されていたら取付けます。(カバーが垂直リターン・スプリング付ガバナの場合はピストン・ストップ・ネジは必要としません)。ピストン・ストップ・ネジが使用されている時はスレッド・シールおよびエラスティック・ストップ・ナットがケースに正しく密着しているか確かめます。

8. フライウエイトをボール・ヘッドにピンで組込み、ボールヘッド組立て部の囲りの所定の位置にしっかり取付けます。リティニング・リングは内径は小さくなっており、これによりガバナ運転中にリングが動くのを防ぎます。取付け時リングが広がりすぎない様注意して下さい。
9. 下部レース、スラスト・ベアリング、上部レース、スプリングシート、ナットおよびスピーダ・スプリングを組上げます。レースは上下および表裏の区別なく組込みが出来ます。下部レースについては表裏とも良好な状態であることを確かめます。上部レースはベアリングと接する面の状態が良好であることを確認します。

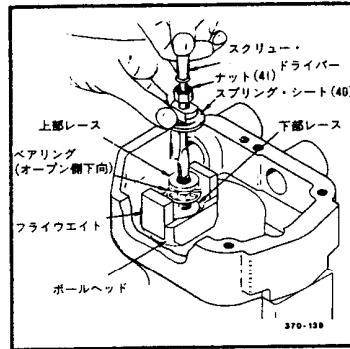


図 4-18. スラスト・ベアリングおよびスピード・スプリング部品

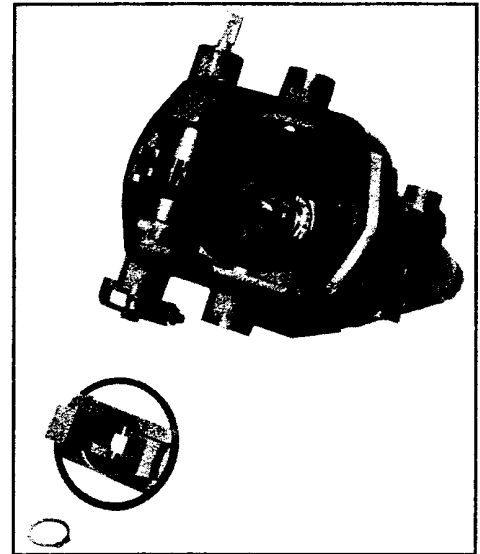


図 4-17. ボールヘッドの取付け

10. スクリュー・ドライバを用いスプリング・シートとナットをパイロット・バルブ・プランジャに導びきます。スプリング・シートとナットを手を持ってプランジャを反時計回転方向に回し、シートとナットをプランジャに通し、ナットがプランジャの上端よりちょっと下がるまで回します。
11. ナットを放しプランジャをスプリング・シートが最下部になるまで回します。
12. **パイロット・バルブの中芯出し**
 - a. パイロット・バルブ・ブッシングのコントロール・ポート（制御口）が見える位置（ベースの所定のプラグ穴を通して）までブッシングを回します。
 - b. パイロット・バルブ・プランジャが一杯下がるようフライウエイトのトウ（先端）を押します。距離 "A" を調べます。次にフライウエイトを一杯外側に開いて距離 "B" を調べます。フライウエイトが一杯内側へ倒れた時と外側へ開いた時の距離 "A" と "B" は同じでなければなりません。
 - c. コントロール・ランドが上がりすぎている場合はスプリング・シートを工具 370109 で保持し、パイロット・バルブ・プランジャを時計回転方向へ回します（プランジャは下がります）。コントロール・ランドが下がりすぎている場合は反時計回転方向へ回します（プランジャは上がります）。プランジャを回す時はプランジャ頭部のマイナス溝にスクリュー・ドライバーを当てて行ないます。
 - d. パイロット・バルブ・プランジャの中芯出しが終わったら（フライウエイトが外側へ一杯開いた時と内側へ倒れた時ポート（制御口）の開度が同じになる）スプリング・シートを固定しながら 70 ポンド・インチのトルクでナットを締めます。

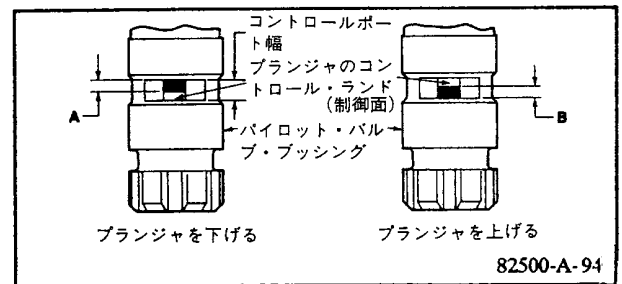


図 4-19. パイロット・バルブ・プランジャのセンタリング(中芯出し)

e. パイロット・バルブ・プランジャの中心出しを再び確認し、正しく調整されていたらロック・タイツ 242 を用いてプラグを締めます。

13. スピーダ・スプリングをスプリング・シートに取付けます。スプリングを取付けるには、まず、工具 370109 をスプリング・シートの下に入れスプリング・シートを下から持ち上げ、同時にスピーダ・スプリングを押し下げながら時計回転方向に回してスプリング・シートにおさめます。適切に組立てられればパイロット・バルブはスピーダ・スプリングで持ち上げられます。

14. ドループの組立て

a. 内部ドループ：

- i. ターミナル・レバーにドループ・ブラケットを取付けます。ネジはまだ締めてはいけません。
- ii. ドループ・ブラケットをゼロ・ドループ位置に合わせるには、図に示す工具 8995-085 を使用し、ドループ・ブラケットのピンを工具の端に合せてネジを締めます。ガバナ運転でドループが必要とされたらカバナが完全に組立てられた後テスト・スタンド上でセットすることが望ましい。

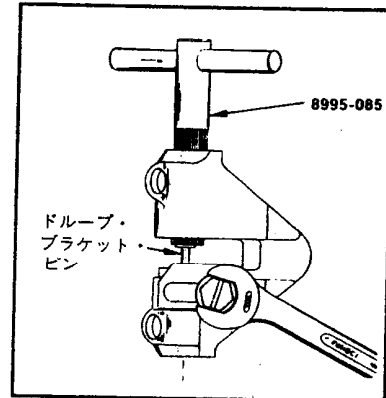


図 4-20. ゼロ・ドループの設定(専用工具にて)

- iii. ガバナにドループを付ける場合は、ブラケット・ピンは中心線より右に寄ります (より多くのドループは更にピンが右に寄ることになります)。ドループ・ピンは中心線より左に寄せてセットしてはいけません。

b. 外部ドループの組立て

- i. ガバナに速度調整軸およびドループ調整軸を組上げます。(ドループ調整軸には速度調整軸より小さめのロール・ピン穴があいています)。
- ii. トーション・スプリングが使用されていたら速度調整軸に取付け、速度調整レバーも取付けます。速度調整軸と速度調整レバーを適当なロール・ピンで止めます。トーション・スプリングが使用されていたら速度調整レバーに取付けます。

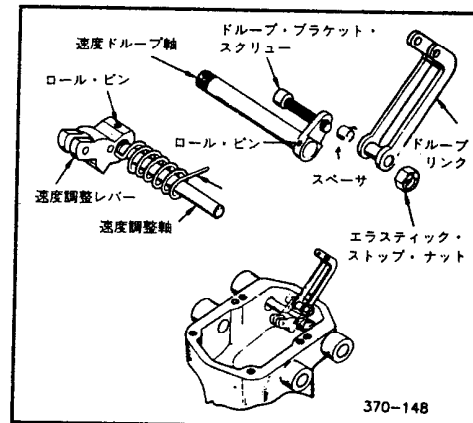


図 4-21. 外部調整ドループの組立

注 記

速度調整軸およびドループ調整軸はケースのどちら側からも取付けが可能です。最終的なガバナの取付けが正しいか確認して下さい。

iii. ケースのブッシングを通してドループ調整軸を入れドループ調整軸にドループ調整レバーを取付け、レバーを左右に動かしながらピン穴を合せてロール・ピンで止めます。

iv. ドループ・リンク・アセンブリをドループ調整レバーに取付けます。取付けはスペーサをリンクの片側に取付け、リンクにレバーを直接取付けます。速度調整レバーはドループ・リンク・アセンブリの軸との間において自由に動かなければなりません。

15. 出力軸と出力レバーをケースの中に取り付けます。

16. 速度調整レバーとスピード・スプリング・フォークのスロット（溝部）部にフローティング・レバーを入れ、スプリング・ワイヤ・ピンでそれぞれを接続します（フローティング・レバーの取付けにあたっては45°傾斜面上向きとなる様にします）。フローティング・レバー端の長穴部分には内部調整ドループ・ガバナのドループ・ピンが入ります。

外部調整ドループ・ガバナの場合は、フローティング・レバーの長穴部分にドループ・リンク・アセンブリのピンが入ります。ピン（ドループ）の両側にはスライドが取付けられスライド上部がターミナル・レバーの所定の溝に収まる様に組込みます。

17. 工具8995-078を用いてワイヤ・ピンを手前に曲げます。

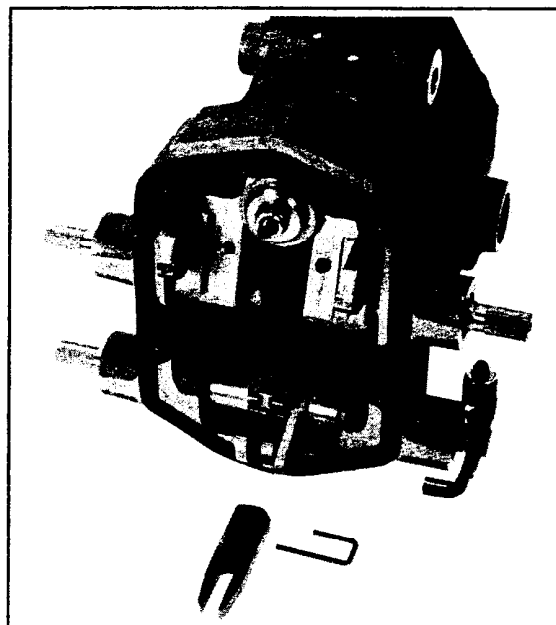


図 4-22. 組立が完了した速度およびドループ調整軸とターミナル・レバー

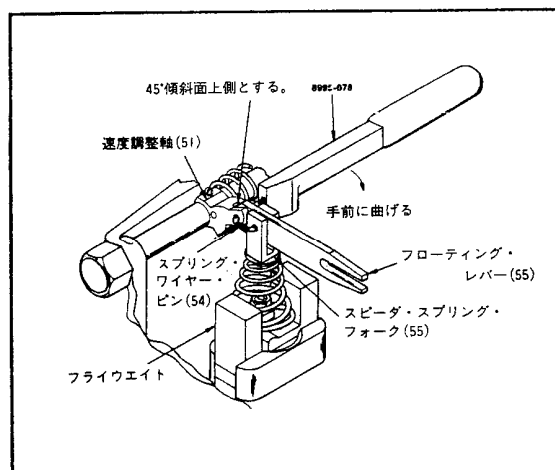


図 4-23. ワイヤ・クリップの曲げ方

18. 工具8995-079を速度調整軸またはドループ調整軸に取付け、シールのカップの方がガバナ側となるようにして工具上を滑らせます。工具8995-080を使用しシールを押し込みます。シールはガバナから出ている軸には全て取付けます。シャフトの径は同じであるのでシールはそれぞれ共用できます。

ガバナによってはシャフト（軸）がガバナから出ないものもあります。この様なシャフトには全てウェルチ・プラグが取付けられます。ウェルチ・プラグは工具8995-077を用いて取付けます。

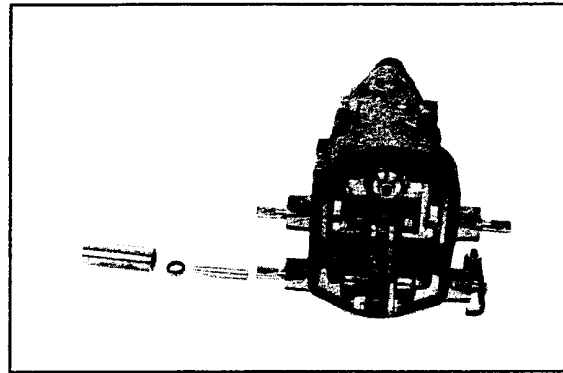


図 4-24. 入出力軸へのシール取付け

19. ケースにレリーフ・バルブ・アッセンブリ（バルブ・スリーブ、プランジャ、スプリング・スリーブおよびバルブ・スプリング）、銅ワッシャおよびネジ（キャップ）を取付けます。
20. ニードル・バルブおよびニードル・バルブ・プラグにそれぞれ「O」リングを取付けてケースに組み込みます。ニードル・バルブは最初の試験のため一杯閉めてから1・1/2回転開けます。
21. 低速制限ネジとロック・ナットをカバーに取付けます。

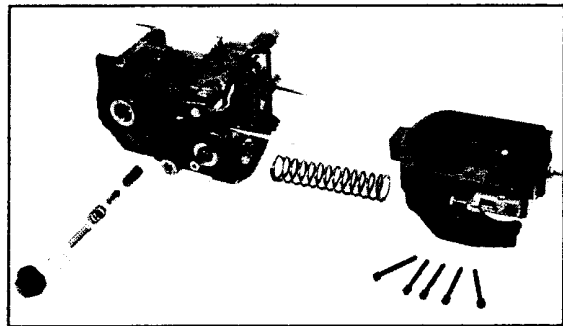


図 4-25. レリーフ・バルブとカバーの取付け

ケースにガスケットを取付け5本のネジでカバーをケースに取付けます。内部リターン・スプリングの組立てにおいては2本のガイド・スタッドを用います。

試 験

ガバナをテストスタンドまたはエンジンを運転して試験することは重要なことです。

ウッドワードガバナ社はPSGおよび他のいろいろなガバナを安全かつ効率的に試験するためガバナテスト・スタンドを作っています。PSGガバナを試験するに当ってはいろいろなアダプタが使用されます。

特別な試験装置は必要としませんが、もしガバナ運転における正確な試験が必要な時は、個々のガバナに合った仕様を得るためにウッドワードガバナ社にご連絡下さい。

もし十分な試験設備が利用できなければ、ちょっとした試験をエンジンに搭載する前後に行います。

搭載する前は負（マイナス）のドループが無いかダイヤル・インジェクタをガバナケースに、インジェクタ・ロッドがフローティング・レバーの上端とパイロット・バルブ・プランジャの上に乗る様に置いてチェックします。

出力レバーを最大から最小燃料位置まで回し、フローティング・レバーに動きがあるかダイヤル・インジェクタで確認します。ダイヤル・インジェクタに動きがなければゼロ・ドループです。フローティング・レバー上方向への動きは正（プラス）のドループです。

最終ドループ設定はエンジン上でガバナを運転して調べます。ゼロ・ドループ（恒速）または正のドループであれば正しい。もしブラケットが前述の方法で設定されていればドループは正確な量にほぼ近いものとなります。

低速および高速制限ネジをあらかじめ測定していた値に設定します。ガバナをエンジンに据付け全てのリンクを正しく取付けた後エンジンを起動させます。

注 意

発生するかも知れない人身障害、生命喪失または物的損失からの損害を防ぐため、エンジン、タービンまたはその他の原動機の始動に際しては機械油圧式ガバナまた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または制御装置の故障による暴走またはオーバ・スピードを防ぐべく緊急停止できるように準備しておくこと。

全ての良好に作動している状態でエンジンがハンチングするまでガバナニードル・バルブを開けます（約1・1/2開転）。この状態を1分程続けます。

これで油通路の空気は抜け出します。ニードル・バルブをエンジンがちょうどハンチングが止まり最適の運転が得られるまで閉めます。

正しいドループ量がセットされているかチェックし、必要ならばドループ・ブラケットを再調整します。

試験設備

ウッドワードガバナ社の電気テスト・スタンドP/N.8909-053が組立てられたPSGガバナをエンジンに取付ける前に低速および高度制限ネジ、およびドループを設定するために使用されます（他のテスト・スタンドでの調整も可能です）。ニードル・バルブの設定はエンジン個々の応答特性に合わせるためにエンジン上での調整が必要となります。

テスト・スタンドでPSGガバナを試験するためにはアダプタ・キットP/N.6995-628およびスピード・インクリーサP/N.5337-509が必要となります。

第 5 章

交 換 部 品

交換部品案内

交換部品を注文される時は次の事項も合せて御連絡下さい。

1. ガバナの銘板に刻印されている部品番号（パーツ・ナンバ）と製造番号（シリアル・ナンバ）
2. マニュアル番号（このマニュアルはJ37017です）。
3. 部品表にある参照番号および部品名

注 意

圧縮されたスプリングが突然飛出しますと人身事故になり得ます。スプリングやスプリング・カバーを取外す時は適切な用具を使用して下さい。分解にあたって部品の損傷を避けるためまた、組立てでは必要部品を同じ位置に戻すために前もって分解および組立ての説明を確認して下さい。

図 5 - 1, 5 - 2 の部品表

参照番号	部品名	数量
37017-1	Case	1
37017-2	Not Used	
37017-3	Droop Setting Bushing	1
37017-4	Speed Setting Bushing	1
37017-5	.250-27 Hex Socket Plug	1
37017-6	Screw, 10-32 x 1.062 Speed Setting Stop	2
37017-6A	Nut, 10-32 Hex	3
37017-6B	Washer, No. 10	3
37017-6C	Thread Seal	3
37017-6D	Power Piston Stop Screw	1
37017-7	Screw, Needle Valve	1
37017-8	O-Ring, .176 ID	2
37017-9	Plug, .250-28	1
37017-10	Not Used	
37017-11	Snap Ring, Internal, .584 Free Dia.	1
37017-12	Seat, Buffer Spring	1
37017-13	Spring, Buffer	2
37017-14	Piston, PG Buffer	1
37017-15	Power Piston	1
37017-16	Plug, Relief Valve	1
37017-17	Washer, .703 x .875	1
37017-18	Spring, Relief Valve	1
37017-19	Spring, Sleeve	1
37017-20	Relief Valve Plunger	1
37017-21	Relief Valve Sleeve Assembly	1
37017-22	Not Used	

図 5 - 1, 5 - 2 の部品表 (続き)

参照番号	部品名	数量
37017-23	Base, PSG	1
37017-24	Soc. Hd. Pipe Plug, .125 Inch	1
37017-25	Taper Pin	2
37017-26	Rotational Plug	2
37017-27	O-Ring, .239 ID x .070 Inch	2
37017-26A	Check Valve, optional	4
37017-28	Idler Gear	1
37017-29	Idler Gear Stud	1
37017-30	Pilot Valve Bushing	1
37017-31	Pilot Valve Plunger	1
37017-32	Bushing, Compensating	1
37017-33	Internal Retaining Ring	1
37017-34	Ballhead	1
37017-35	Flyweight	2
37017-36	Pin	2
37017-37	Retaining Snap Ring	1
37017-38	Spirolox Ring	1
37017-39	Thrust Bearing Assembly	1
37017-40	Spring Seat	1
37017-41	Nut, Pilot Valve Plunger	1
37017-42	Speeder Spring Assembly	1
37017-43	Drive Screw, #2 x .125 Inch	2
37017-44	Nameplate	1
37017-45	Not Used	
37017-46	Spring, L.H.	1
37017-47	Terminal Shaft Bushing	2
37017-48	Oil Seal As Required	4
37017-49	Not Used	
37017-50	Speed Droop Shaft	1
37017-51	Speed Adjusting Lever	1
37017-52	Roll Pin	2
37017-53	Welch Plug	1
37017-54	Spring Wire Pin	1
37017-55	Floating Lever Assembly	1
37017-56	Speed Adjust Shaft	1
37017-57	Terminal Shaft	2
37017-58	Terminal Lever	1
37017-59	No. 10 Flat Washer	2
37017-60	Screw, 10-32 x .626 Inch Soc Hd	2
37017-61	Droop Adjustment Bracket	1
37017-62	Screw, 10-32	1
37017-63	Not Used	
37017-64	Cover Gasket	1
37017-65	Cover	1
37017-66	Not Used	
37017-67	Not Used	
37017-68	Cover Screw	5
37017-69	Flat Washer	4

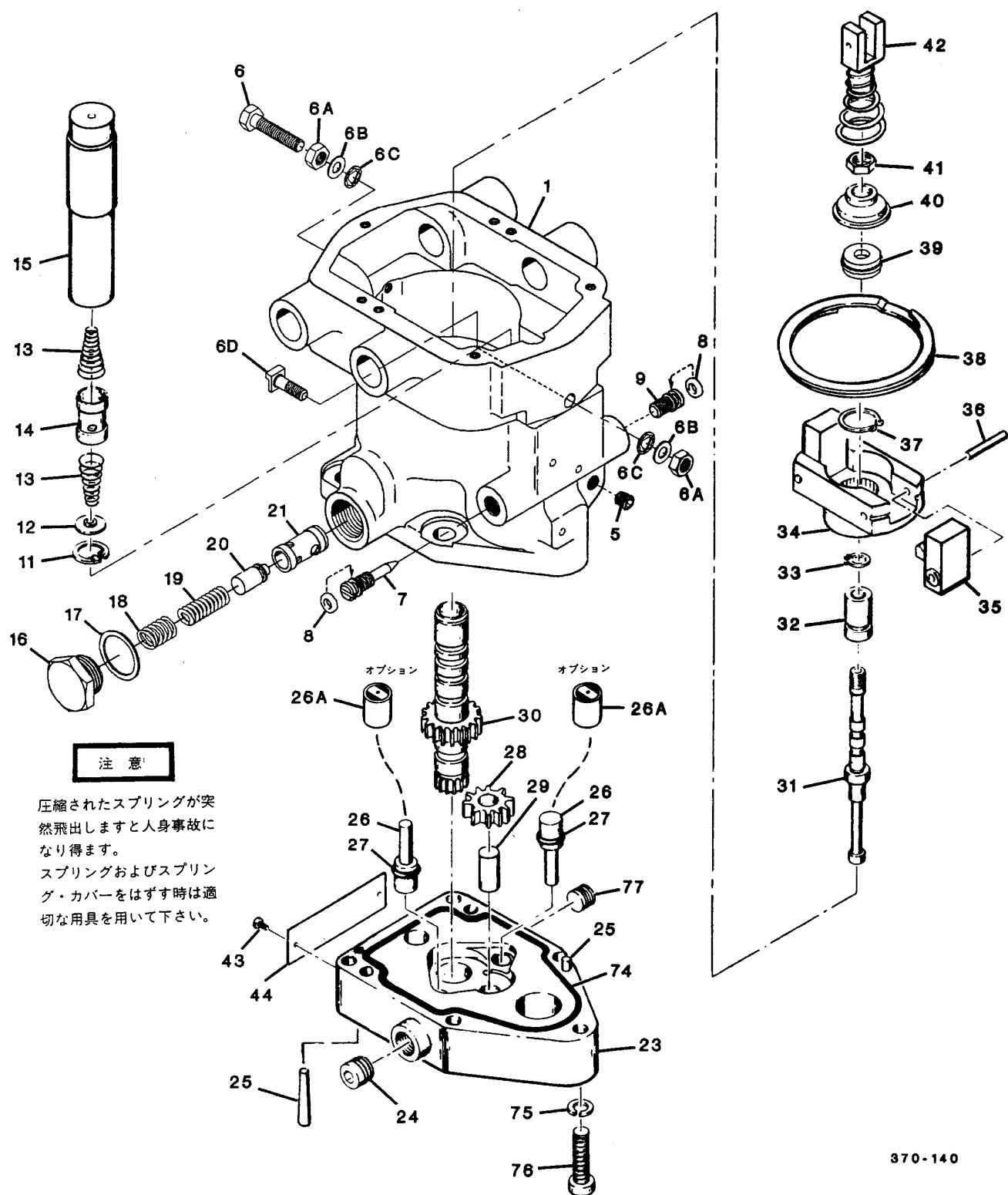


図 5 - 1 . 基本PSGガバナの分解図

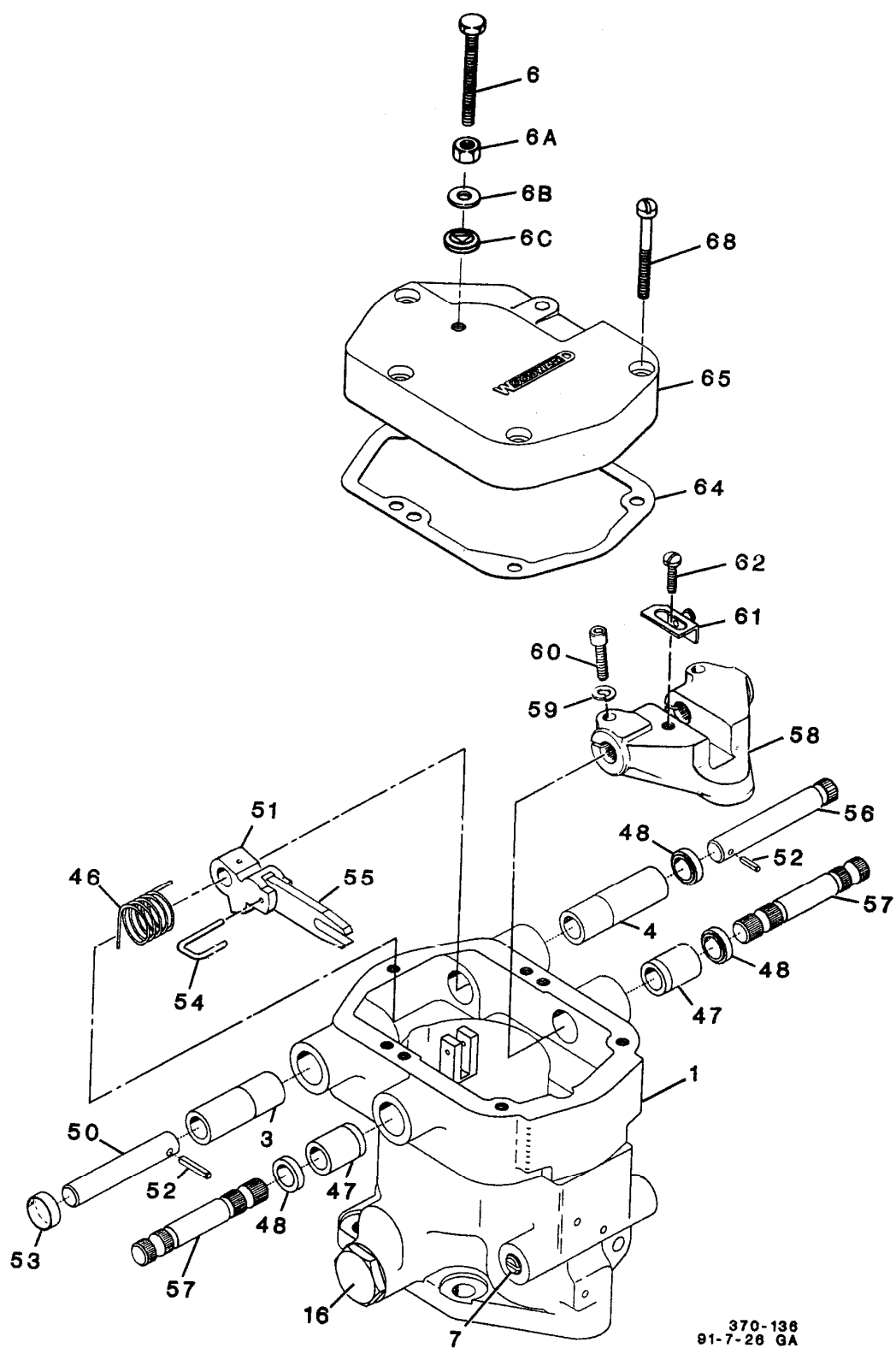


図 5 - 2 . 内部調整ドループおよび外部リターン・スプリング付基本PSGガバナの分解図

第 6 章

補 助 装 置

序 文

この章はPSGガバナに装備できる補助装置について説明します。このマニュアルに述べられている他の章とこの章を合わせればPSGガバナのほとんどの説明と部品が分かります。

この章で述べている補助装置は次のものです。

1. スプリング・ドリブナー・オイル・ダンパ・ボール・ヘッド
2. トーション・スプリング
3. ニューマチック（空気圧）式速度設定
4. 速度調整用モータ
5. 外部調整式速度ドループ
6. 温度補償式ニードル・バルブ
7. 燃料制御ロッド
8. 内部リターン・スプリング（垂直式または水平式）

スプリング・ドリブナー・オイル・ダンパ・ボールヘッド

スプリング・ドリブナー オイル・ダンパボールヘッドはガバナに駆動側から伝わるネジリ振動を吸収する役目を持っています。構成部品の1つは回転しているプッシングから駆動されるボールヘッド・ドライブキャップで、1つは駆動側によって回されるスラスト・ベアリングの上に乗っているボールヘッドと、それに2つを結びつけているトーション・スプリングです。

ネジリ振動はドライブキャップとボールヘッド間に相対的な動きを生じさせます。この動きは比較的せまい油ぬけ路を強制的に通過させられる油の作動によって抑制されます。すなわち制動作用を与えます。

ボールヘッドは給油圧力と遠心力作用の組合せによって油で満たされます。充滿する時間は寸法誤差、ガバナ油圧および油粘度により異なります。ボールヘッド内の一部の油はエンジン停止時に抜けてしまいます。

ガバナが作動している間はいつでも給油作用により油の流れは常にボールヘッド内にあります。もし供給される油が清浄でなかったら、内部不純物がボールヘッドの外周に集まり蓄積します。その結果、オイルダンパ・ボールヘッドはソリッド・ボールヘッドの特徴と同じになってしまいます。不純物蓄積の可能性がある場合は、ガバナ用に別置の油溜の使用を考慮して下さい。

ボールヘッドのチェック

1. ガバナドライブシャフトをしっかりと固定してボールヘッドが内部で停止するまで回します。次に逆方向に同じことを行ない、両方向に約22°づつスムーズに動かなければなりません。ボールヘッドが両方向の内部停止位置まで動かない場合や、あるいは停止位置で放した時にすばやく中央位置まで戻らない

場合は、ボールヘッドをはずして洗浄するか、または交換が必要です。

2. カバーに損傷または歪曲がある場合は交換します。これらの原因は主に手荒な扱いによって生じるものです。
3. フライウェイトのトウ（先端）が平らに摩耗していないか調べます。またフライウェイトのベアリングやピボット・ピンにも摩耗や損傷が無いかわかります。

図 6 - 1 の部品表

参照番号	部品名	数量
37017-90	Ballhead Cover	1
37017-91	Ballhead Drive Cup	1
37017-92	Ball Bearing	1
37017-93	Torsion Spring	1
37017-94	Flyweight Pin	2
37017-95	Ballhead	1
37017-96	Flyweight	2
37017-97	Needle Bearing	4

トーション・スプリング

トーション・スプリングは電気モータ速度設定を装備する PSG に供給されます。またこのスプリングは速度調整軸が無い場合や、またはガバナが 800rpm 以下で使われるものにも供給されます。

スプリングは速度調整レバーを速度調整ネジ、あるいはモータの調整軸に押しつけています。

外部調整速度ドループ付の場合はトーション・スプリングはドループ調整軸と反対側の速度調整スリーブに取付けなければなりません。

ニューマチック（空気圧）式速度設定

遠隔速度設定はニューマチック速度設定機構で行なわれ、これはダイヤフラム、ハウジング、オイル・リザーバ、調整ネジ、そしてカバーを通してフローティング・レバーへ到達しているフッシュ・ロッドから構成されています。速度設定機構の空気圧信号はオイル・リザーバに作用し、オイル・リザーバは空気圧縮力の振れを吸収します。ダイヤフラム上に作用している油圧はガバナフローティング・レバー上のプッシュ・ロッドによって伝達され、スピード・スプリング力を増減して、速度設定の変更を行ないます。

ニューマチック速度設定は最低制御空気圧 20KPa (3psi) で規定の最低（アイドル）回転に、また最高空気圧 103KPa (15psi) で最高回転が得られる様、工場で調整されています。通常現場での調整はあまりすすめることは出来ません。

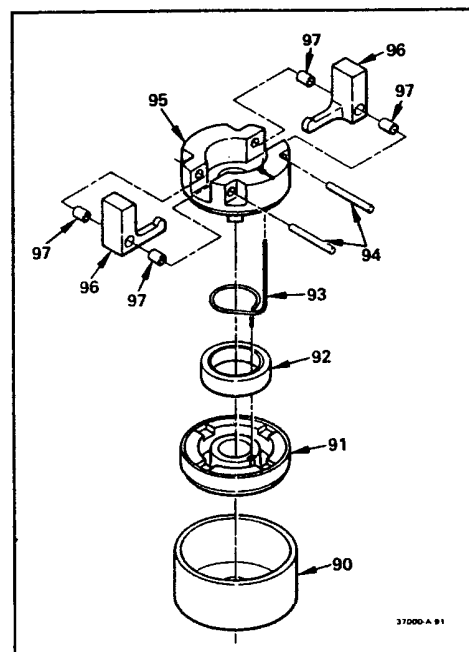


図6-1. オイル・ダンブ・ボールヘッドの分解図

水平リターン・スプリングおよび空気圧速度設定装置付PSGの作動説明図はガバナの速度設定システムに対する速度設定装置の関係を表わしています。

オーバ・ホールまたは修理の場合、交換する必要があるものの主な部品はベロフラム・シール、ローリング・ダイヤフラム、スプリングそして全部の“0”リングです。図6-3および6-4は空気圧速度設定装置の分解図です。

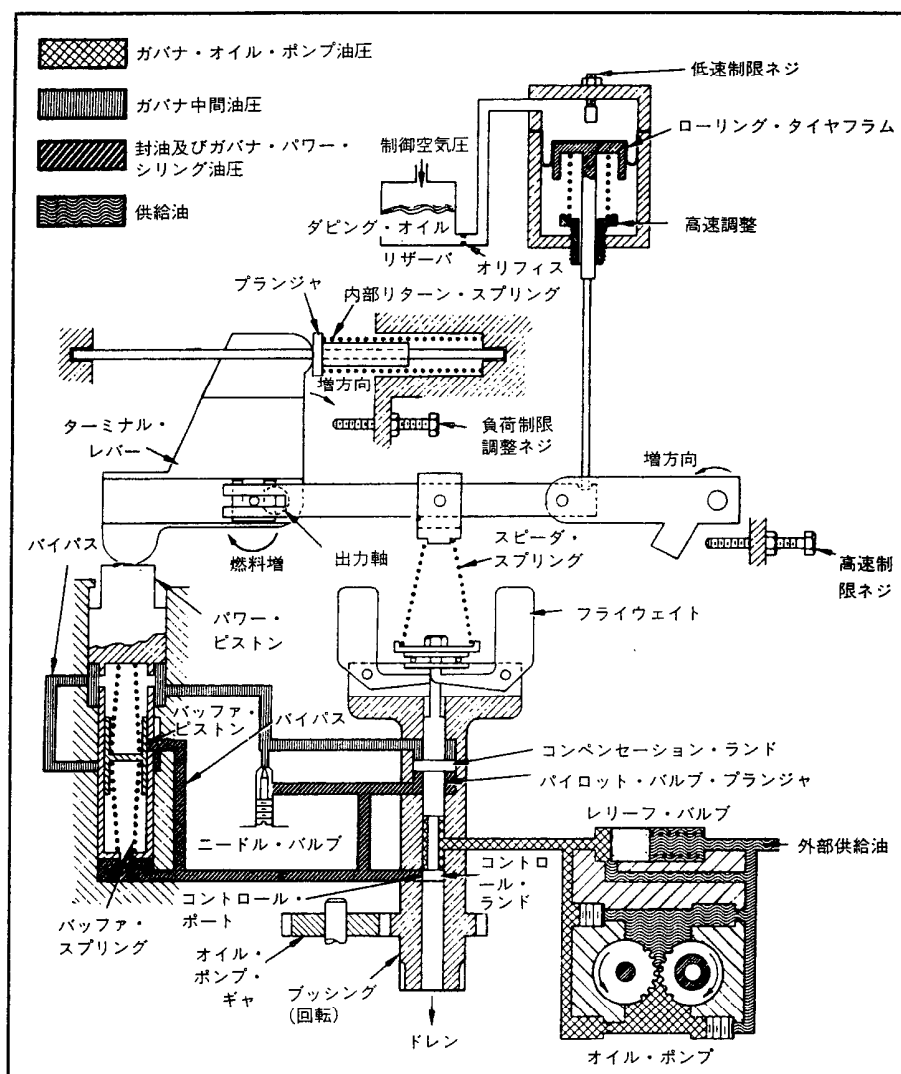
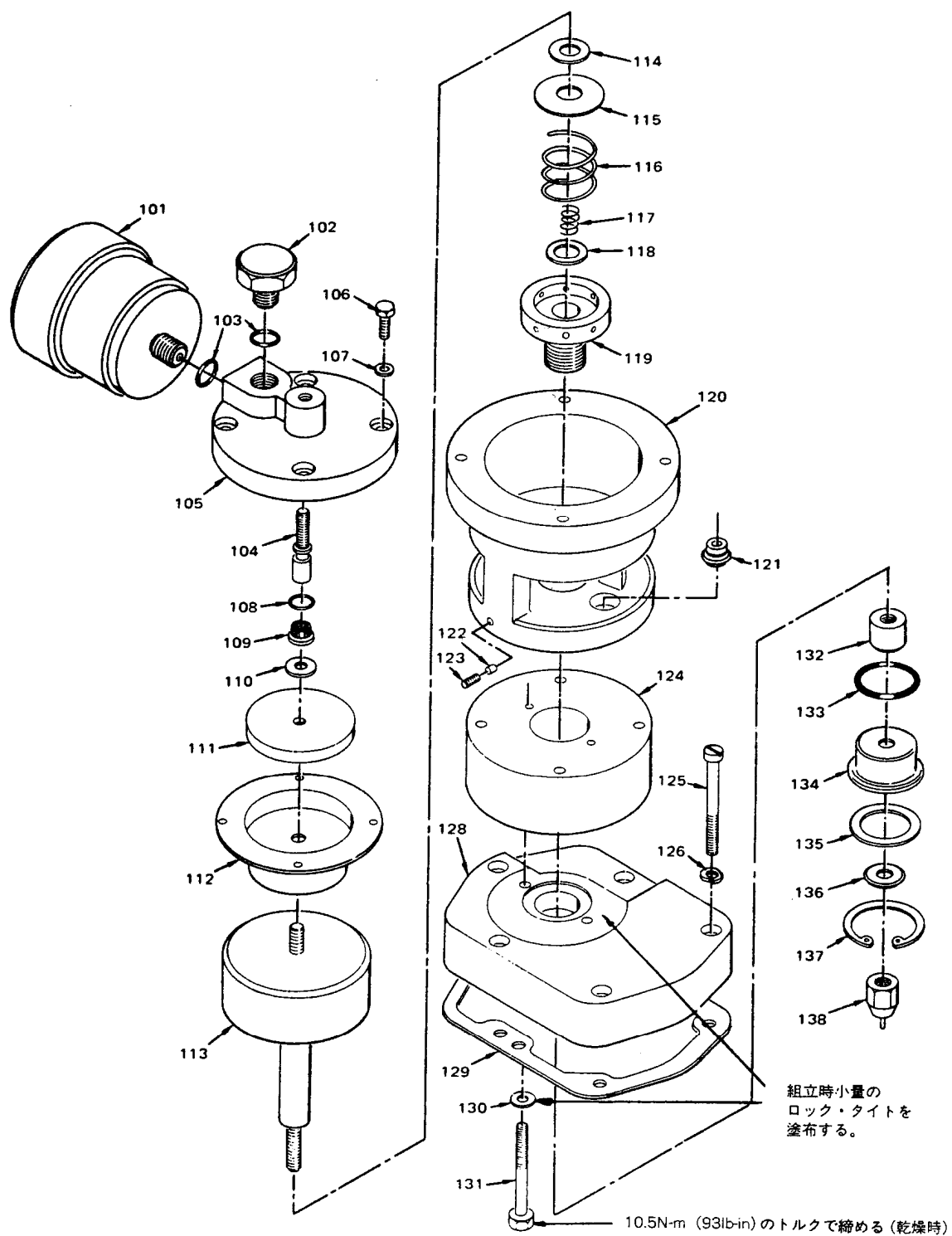


図 6-2. 空気圧速度設定装置付PSGガバナの作動説明図

ニューマチックヘッド付のPSGガバナを組立てる時はフローティング・レバーの45°角がある端を下に、穴が上に来る様に取付けます。他のPSGガバナにおいてはフローティング・レバーが反対に取付けられます。

図 6-3. シールド式空気圧速度設定装置の部品表

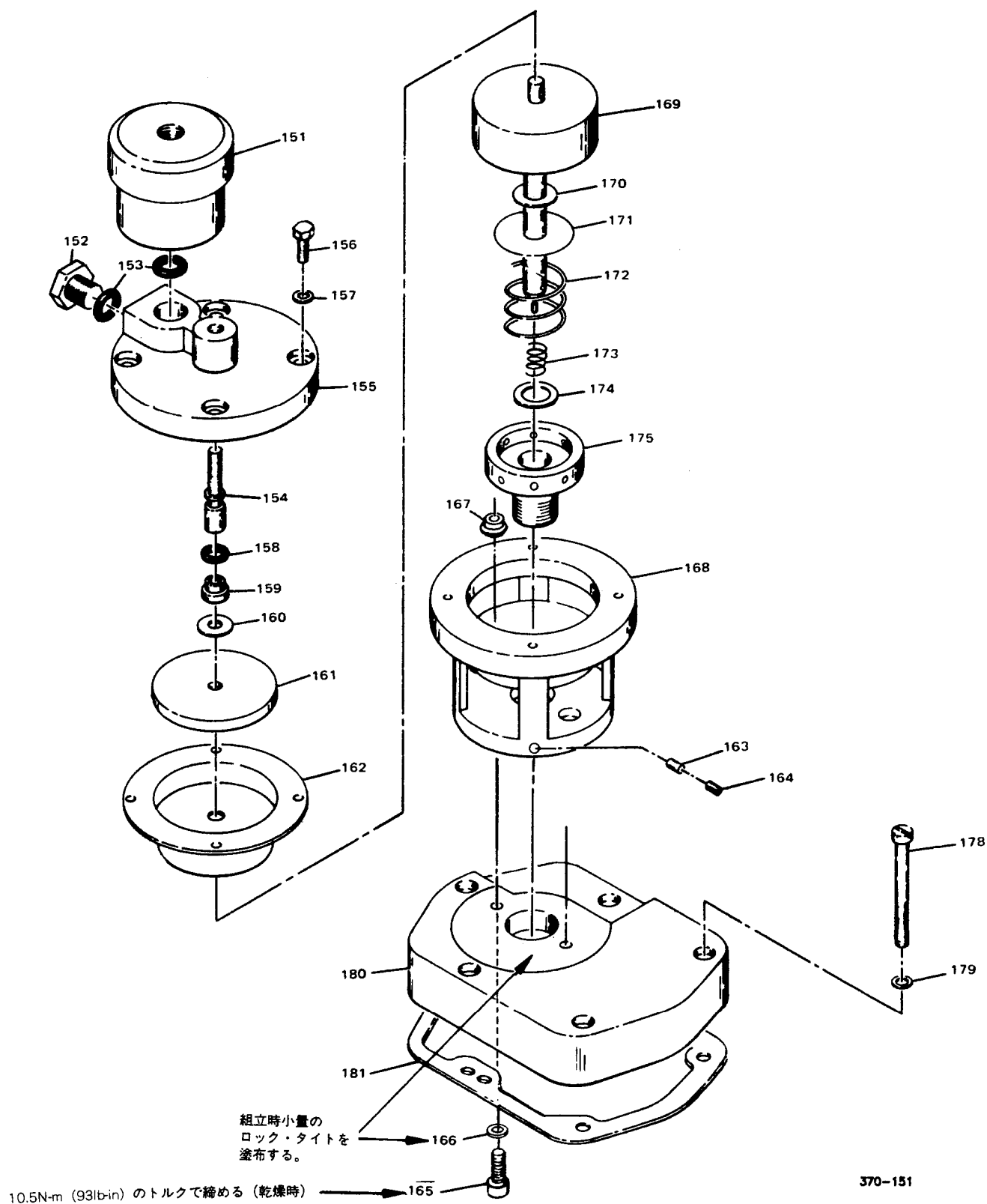
参照番号	部品名	数量
37017-101	Accumulator assembly	1
37017-102	#4 DL plug	1
37017-103	O-ring 0.500 O.D.	2
37017-104	Adjustment screw	1
37017-105	Bellofram Cover Assm	1
37017-106	Screw, 10-32 x 0.750	3
37017-107	Washer, #10 splitlock	4
37017-108	O-ring, 0.203 I.D., 0.343 O.D.	1
37017-109	Nut, 10-32	1
37017-110	Washer, .203 I.D.	1
37017-111	Plate retainer	1
37017-112	Bellofram seal	1
37017-113	Bellofram cup assembly.	1
37017-114	Needle thrust bearing	1
37017-115	Washer, 1.250 O.D.	1
37017-116	Pneumatic speed setting spring	1
37017-117	Shutdown plunger spring	1
37017-118	Washer, 0.625 O.D.	1
37017-119	Spring seat	1
37017-120	Speed Adjustment Body	1
37017-121	Greer self-locking nut	2
37017-122	Nylon plug	1
37017-123	Nyloc 8-32 x 0.500 set screw	1
37017-124	Seal retainer	1
37017-125	Fillister head 10-32 screw	3
37017-126	#10 splitlock washer	3
37017-127	Not used	
37017-128	Cover	1
37017-129	Cover gasket	1
37017-130	Steel washer, 0.203 I.D.	2
37017-131	Cap screw, 10-32	2
37017-132	Seal bushing	1
37017-133	O-ring	1
37017-134	Rolling diaphragm	1
37017-135	Diaphragm clamp washer	1
37017-136	Diaphragm clamp washer	1
37017-137	Bower retaining ring	1
37017-138	Output rod end assembly	1



370-152

図 6 - 4 . 標準型空気圧速度設定装置の部品表

参照番号	部品名	数量
37017-151	Accumulator assembly	1
37017-152	#4 DL plug	1
37017-153	O-ring 0.364 I.D. X .070	2
37017-154	Adjustment screw	1
37017-155	Bellofram Cover Assembly	1
37017-156	Screw, 10-32 x 0.750	3
37017-157	Washer, #10 splitlock	4
37017-158	O-ring, 0.208 I.D., 0.070 O.D.	1
37017-159	Nut, 10-32	1
37017-160	Washer, .203 I.D.	1
37017-161	Plate retainer	1
37017-162	Bellofram seal	1
37017-163	Plug.	1
37017-164	Nyloc set screw, 8-32 x .500	1
37017-165	Soc. Hd. cap screw, 10-32	2
37017-166	Steel washer, .203 I.D.	2
37017-167	Clinch nut, 10-32	1
37017-168	Body	1
37017-169	Pneumatic head cup assembly	1
37017-170	Bearing	1
37017-171	Washer, 1.250 O.D.	1
37017-172	Spring	1
37017-173	Spring	1
37017-174	Washer, 0.625 O.D.	1
37017-175	Spring seat	1
37017-176	Not used	
37017-177	Drain pipe plug, .250 NPT	1
37017-178	Fillister head screw, 10-32	31
37017-179	Lockwasher, No. 10	3
37017-180	Cover.	1
37017-181	Gasket	1



速度調整モータ

PSGのカバーに取付けられる速度調整モータはガバナの速度設定を遠隔で行なうのに使用されます。次の2つのタイプのモータが使用出来ます。

ピットマン・モータは永久磁石式であり直流12Vdcおよび24Vdcがあります。モータ供給電圧が12Vdcまたは24Vdc以外の時は、直流24Vdcに変換するため次のコントロール・ボックスがあります。

24Vdc P/N 8272-515
 110Vdc P/N 8272-518
 110Vac P/N 8272-516
 220Vac P/N 8272-517

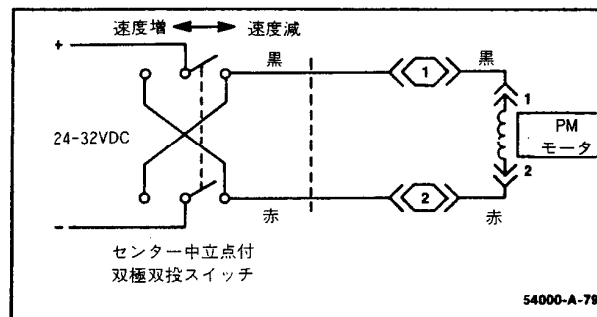


図6-4. PMモータ配線図(スイッチは付属していません)

ボーディン・モータは分割界磁の直巻式で可逆転式となっています。使用電圧も各種標準電圧用があります。

速度調整モータ付のPSGガバナには手動速度調整ツマミが装備されています。

PMモータおよびボーディン・モータはフリクション・クラッチ（摩擦接手）を介してガバナ速度設定機構に連結しています。もし操作員が速度調節をその停止位置まで回すと、クラッチはスリップする様に調節され、これにより速度調整モータを保護します。

電気速度設定を図6-4または図6-5に示す様に接続します。ボーディン・モータ用電圧はモータに表示してあります。ピットマン・モータは直流電源で作動します。

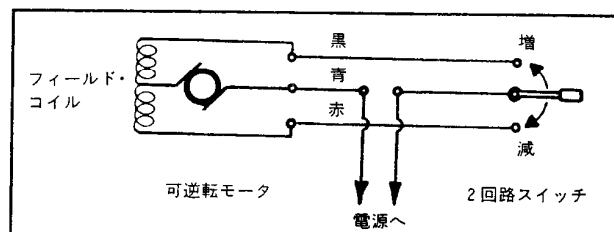


図6-5. ボーディン・モータ配線図(スイッチは付属していません)

もし現在あるガバナに使用するために、カバーとPMモータを別々に注文した場合に必要なことは、古いカバーをはずし新しいカバー・アッセンブリを取付けることのみです。取付けにあたり若干調整を必要とします。PMモータを押えているネジをゆるめ、摩擦接手とモータ・シャフトの芯出しを行っているネジを締めます。

PMモータを付けないでカバーを使用する時は、通常モータ・シャフトの入る穴にネジを取付けます。このネジは低速制限ネジとして使用されます。カバーは垂直リターン・スプリングが使用される時、それを収める部分も備えています。

速度調整

速度調整用モータを使って速度調整レバーと軸を回してガバナの速度設定を変えます。参考として図 6-5 を参照して下さい。

フローティング・レバーの一端は速度調整レバーに取付けられ、他端は速度ドループ・ピボットピンを支点とします。スピーダ・スプリング・フォークはフローティング・レバーと連結されています。速度調整レバーを回すことにより、スピーダ・スプリングへの圧力は変化します。これにより速度が変えられ、ガバナはフライウェイトの力がスピーダ・スプリングの圧力とバランスする様に動作します。

速度調整ネジを回すこと、あるいはギザギザのついたフリクション・カバーを手で回すか電気速度設定モータで回すかのいずれの場合でも速度調整レバーの位置を変えることになります。最高速度設定は速度調整レバーの動く範囲を制限する高速制限ネジによって行なわれます。

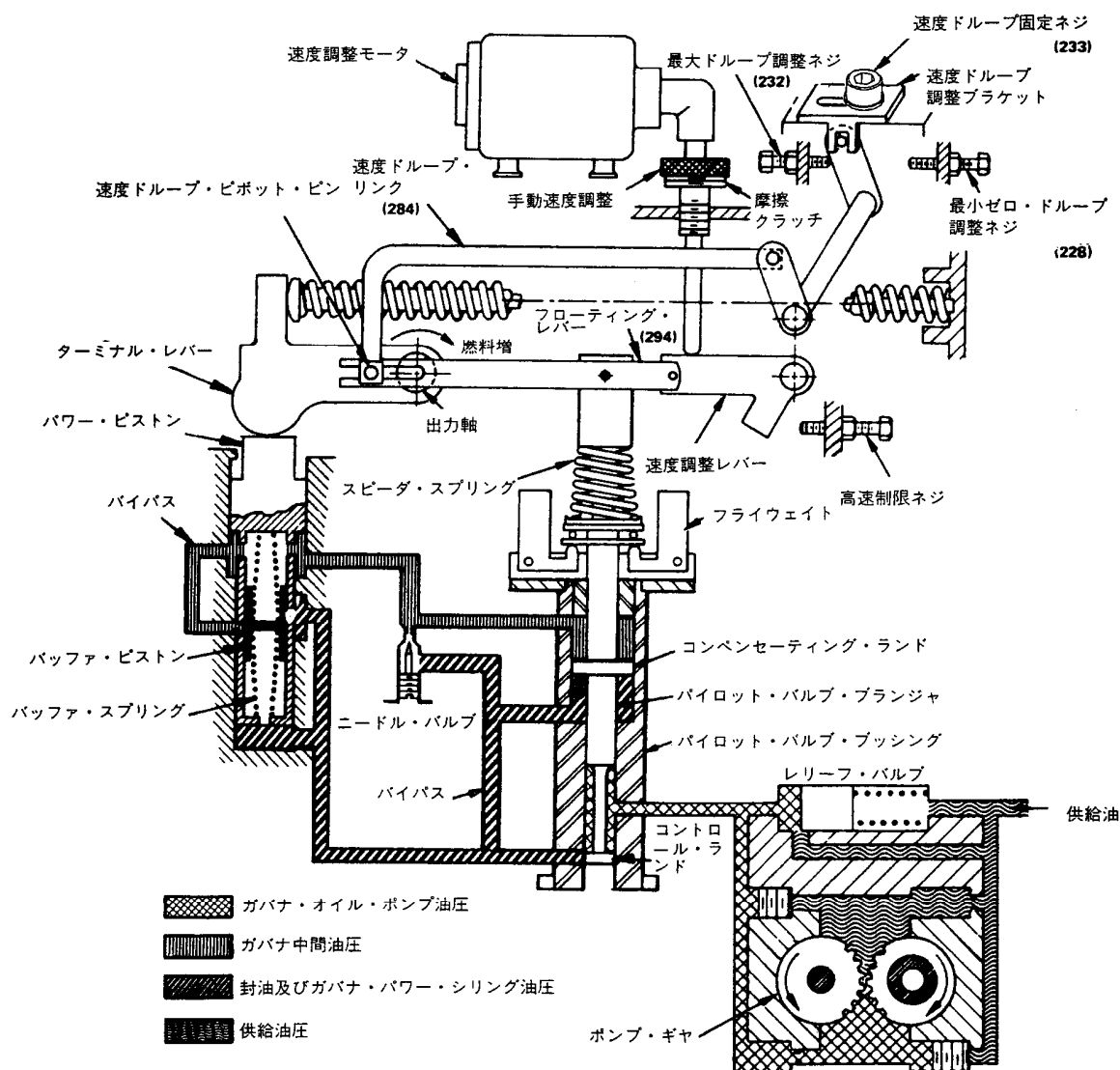


図 6-5. 水平内部リターン・スプリング、外部調整ドループおよび速度調整モータ付PSGガバナ作動説明図

外部調整式速度ドループ

PSGガバナには外部調整式ドループを取付けたものが数多くあります。速度ドループは0～7%まで外部で調整できますが速度設定、スピーダ・スプリング、フライウェイト、および出力軸の動く範囲によって異なります。速度ドループは2機以上の発電機駆動機関の並列運転または、多種1軸機関の相互負荷分担する為に使用されます。機関が単独または適切な復巻直流発電装置の場合はガバナはゼロ・ドループ(恒速運転)にて運転することが出来ます。

並列運転が行なわれる交流発電機装置に対しては装置間の負荷のやりとりを防ぐ様充分ドループを高くセットします。多機関の並列で一台の機関が充分な容量をもっている場合は、その機関のガバナをゼロ・ドループにセットすればその機関は系全体の周波数を制御することが出来ます。この装置は能力内においてはすべての負荷変化を受け持ち、同一周波数を維持します。

速度ドループ設定はガバナケース外部の速度ドループ・ブラケットスクリュー、レバーおよび2本のスクリューにより位置を調整できます。ドループは2つの値に設定することが出来、その設定値内において迅速に変更することが出来ます。

カバー端の停止ネジは工場でゼロ・ドループに調整してあるので、それ以上の調整は必要としません。製造段階でドループのパーセントの仕様がなない場合は機関上にガバナがのった状態でスクリューを調整します。ブラケット・スクリューは2点間のどちらかへドループ・リンケージをロックするかまたは2点間の適当な位置に保持するのに使用されます。

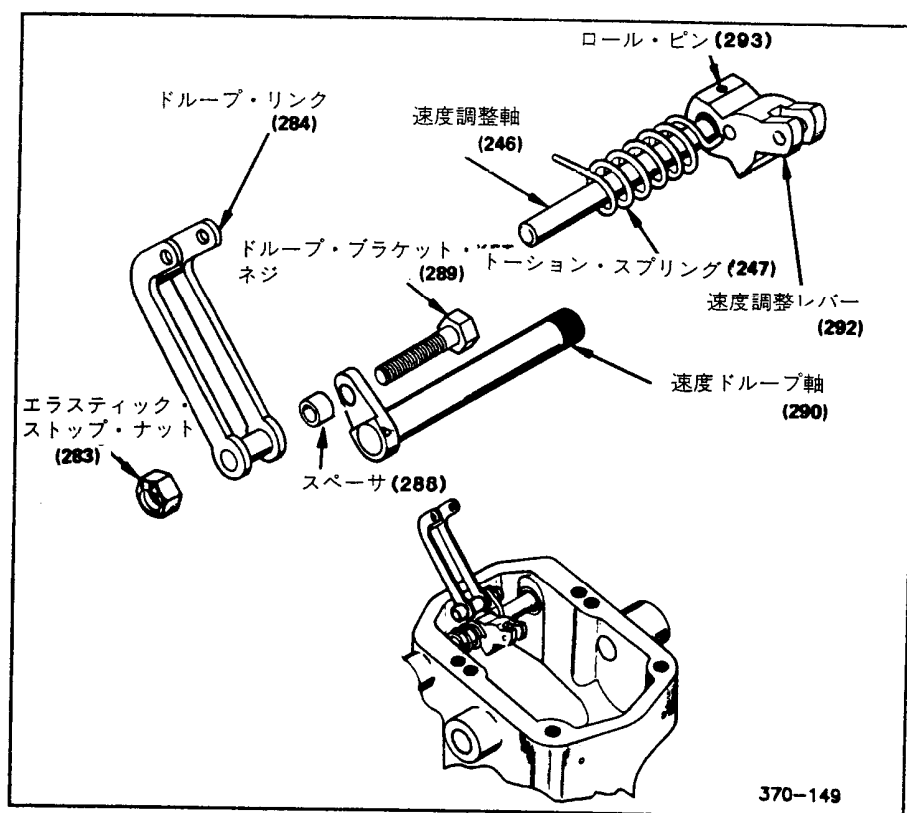


図 6 - 6 . 外部調整ドループ組立部品図

速度ドループ・レバーはガバナケースに支えられているドループ軸上にあります。この軸のガバナ内部の端はロール・ピンで速度ドループ・リンケージの端に連結されています。このリンケージの他の端はピボット・ピンを介してターミナル・レバーに支えられています。このピンは出力軸に中心線からおよそ 12.7mm (0.5inch) 半径内の位置に調整できます。ピンが軸の中心線上にある時は回転してもピンの垂直方向の動きは起こらず、速度ドループ・レバーの動きもありません。ピンが軸の中心線からずれるに従い回転により速度ドループ・ピンを支点とする速度ドループの一端に動きが生じます。それゆえに出力軸の位置により速度ドループ・レバーが動く時は速度設定を変化させ、燃料流量が増加する時は速度設定は減少させます。これが速度ドループです。

速度ドループは外部レバーをガバナの銘板の方向に動かすと増加し、またもどせば速度ドループはゼロ、すなわちピボット・ピンは出力軸の中心線位置になります。ドループ調整の目盛はないので、ゼロ・ドループ位置の調整は機関上で、くり返して行なうか、出力軸を手で回して速度ドループ・レバー上にダイヤル・インジケータを使用して行ないます。もしドループが前もってセットされていなかったら、エンジンを運転しながら、ガバナ側面にあるスクリューを調整して無負荷から全負荷の間で速度の変動が希望通りにあるかどうか確認します。

分 解

速度ドループの外部部品を分解する必要はありません。分解する必要がある場合は、分解前にドループ・ブラケットの位置にマークを付けます。サブ・キャップをはずす前に次項の内部リターン・スプリングの項を参照して下さい。サブ・キャップをはずす時は、速度ドループ・リンクをはずします。出力レバーを上方へスライダー・ブロックがフローティング・レバーの溝からはずれなくなるまで回します。2つのワッシャがフローティング・レバーを両面からはさんでいることに注意して下さい。

他の分解については基本のガバナと同様に行ないます。

組立て

速度ドループ軸を、ドループ・ブラケット・ネジ、スペーサとナットのついているドループ・リンクと組みます。外部調整式速度ドループがガバナの左側に取付けられる時は、スペーサはドループ・リンク・アセンブリのナット側に取付け、サブ・キャップのゼロ・ドループ設定ネジに当たる様にします。外部調整式速度ドループがガバナの右側に取付けられる時は速度ドループ調整軸のレバーがゼロ・ドループ設定ネジに当たり、スペーサの位置は重要ではありません。

内部リターン・スプリング

内部リターン・スプリングには2種類あり、1つはサブ・キャップに組込まれる水平式、もう1つは垂直式(パワー・ピストンと共にカバーに取りまります)です。

注 意

垂直リターン・スプリングが装備されているガバナからカバーを外す時はスプリングが張っていることに注意して下さい。スプリングの圧縮を抑制することなしにカバーからネジを取外すと人身事故になり得ます。

水平リターン・スプリング付サブ・キャップを分解する時は小さなドライバーで出力レバーの翼端をここで、サブ・キャップ・ハウジングから離れるように持ち上げます。3.2mm (0.125inch) で25.4mm (1inch) の金属ブロックをサブ・キャップハウジングとスプリング・シート間のガイド・ロッド上に挟みます。これにより出力レバー上のスプリング力を解放します。

垂直リターン・スプリング付ガバナを組立てる時はケースにNo23のガイド・ロッドを取付けカバーでスプリングを圧縮しながら組立てます (ページ33, 図4-3 参照)

温度補償ニードル・バルブ

このバルブは油の粘度に影響する温度変化がおよぼす油の流量を補償し、調整するために設計されたものです。これはバイメタル板とスプリングを内蔵したニードル・バルブです。標準ニードル・バルブと同様に調整します。

注 意

ニードル・バルブを損傷することになりますので、ニードル・バルブを最大6ポンド・インチ以上のトルクで締めない様にして下さい。バルブはガバナ運転中は適切な作動が出来る様に開いていなければなりません。

図 6-7. 水平リターン・スプリング, 外部調整ドループ, トーション・スプリングおよびボディン・モータ付PSGガバナの部品表

参照番号	部品名	数量
37017-201	Motor Assembly	1
37017-202	Friction cover	1
37017-203	Friction disc	1
37017-204	Fiber washer	1
37017-205	Spring washer	1
37017-206	Speed adjusting screw	1
37017-207	Set screw (6-32)	1
37017-208	Screw, 1-32 x 1.375	5
37017-209	Not Used	
37017-210	Cover	1
37017-211	Gasket	2
37017-212	Copper washer	4
37017-213	Screw, 10-32 x .875	4
37017-214	Lockwire	1
37017-215	Socket cap screw, 10-32 x 1.000"	2
37017-216	Not Used	
37017-217	Screw, 10-32	2
37017-218	Spring pad cover	1
37017-219	Gasket	1
37017-220	Horizontal return spring	1
37017-221	Guide rod spring seat	1
37017-222	Subcap	1
37017-223	Spring guide rod	1
37017-224	Plug	1
37017-225	Load Limit Screw	1
37017-226	Hex nut, .250 - 28	1
37017-227	Washer	1
37017-227a	Thread seal	1
37017-228	Screw	1
37017-229	Hex nut	1
37017-230	Washer	1
37017-230a	Thread seal	1
37017-231	Hex nut, 8-32	1
37017-232	Droop adjusting screw	1
37017-233	Speed droop bracket screw	1
37017-234	Not Used	
37017-235	Washer	1
37017-236	Bracket	1
37017-237	Lever attachment screw	1
37017-238	Speed droop adjustment lever	1
37017-239	High speed stop screw, 10-32 x 1.500	1
37017-240	Stop nut, 10-32	2
37017-241	Washer, 203 ID	2
37017-242	Thread seal	2
37017-243	Droop adjusting bushing	1
37017-244	Aspeed adjusting shaft	1

図 6-7 水平リターン・スプリング, 外部調整ドループ, トーション・スプリングおよびボーディング・モータ付PSGガバナの部品表

参照番号	部品名	数量
37017-245	Roll pin	2
37017-246	Droop adjusting shaft	1
37017-247	Torsion spring	1
37017-248	Oil seal	3
37017-249	Speed adjusting bushing	1
37017-250	Welch plug	1
37017-251	Terminal shaft bushing	2
37017-252	Terminal shaft (left)	1
37017-253	Power piston stop screw	1
37017-254	Terminal shaft (right)	1
37017-255	Relief valve sleeve	1
37017-256	Plug	1
37017-256a	Washer, .703 x .875	1
37017-257	Relief valve spring	1
37017-258	Relief valve plunger	1
37017-259	Spring sleeve	1
37017-260	Needle valve adjusting screw	1
37017-261	O-ring	1
37017-262	Washer-spacer	必要に応じ 0 - 6 枚使用
37017-263	Bi-metal washer	必要に応じ 4 - 10枚使用
37017-264	Needle valve	1
37017-265	Loading spring	1
37017-266	Needle valve housing	1
37017-267	O-ring	1
37017-268	Plug (optional)	2
37017-268a	Check valve (optional)	2
37017-269	Pipe plugs, 1/8 inch	3
37017-270	Not used	
37017-271	O-ring	1
37017-272	Plug, .250-28	1
37017-273	Case assembly	1
37017-274	Case to base oil-seal ring	1
37017-275	Idler gear stud	1
37017-276	Base	1
37017-277	Pipe plug, 1/16 inch	1
37017-278	Lockwasher	3
37017-279	Socket head screw, .250-20 x 1.000 inch	3
37017-280	Nameplate	1
37017-281	Drive screw	2
37017-282	Dowel pin	2
37017-283	Elastic stop nut, 10-32 thin	1
37017-284	Speed droop link assembly	1
37017-285	Speed droop slider block	2
37017-286	Washer	2
37017-287	Pin	1
37017-288	Spacer	1

図 6-7. 水平リターン・スプリング, 外部調整ドループ, トーション・スプリングおよびボーディン・モータ付PSGガバナの部品表

参照番号	部品名	数量
37017-289	Socket head screw, 10-32 x 1.000 inch	1
37017-290	Speed droop lever	1
37017-291	Spring wire pin	1
37017-292	Speed adjusting lever	1
37017-293	Roll pin	1
37017-294	Floating lever	1
37017-295	Speeder spring assembly	1
37017-296	Pilot valve plunger nut	1
37017-297	Speeder spring seat	1
37017-298	Thrust bearing	1
37017-299	Flyweight	2
37017-300	Needle bearing	4
37017-301	Flyweight pin	2
37017-302	Ballhead	1
37017-303	Retaining ring	1
37017-304	Retaining ring	1
37017-305	Retaining ring	1
37017-306	Compensating bushing	1
37017-307	Pilot valve plunger	1
37017-308	Cotter pin	2
37017-309	Terminal lever	1
37017-310	Power piston	1
37017-311	Buffer spring	2
37017-312	Buffer piston	1
37017-313	Buffer spring seat	1
37017-314	Retainer ring	1
37017-315	Pilot valve bushing	1
37017-316	Idler gear assembly	1
37017-317	Preformed packing	2

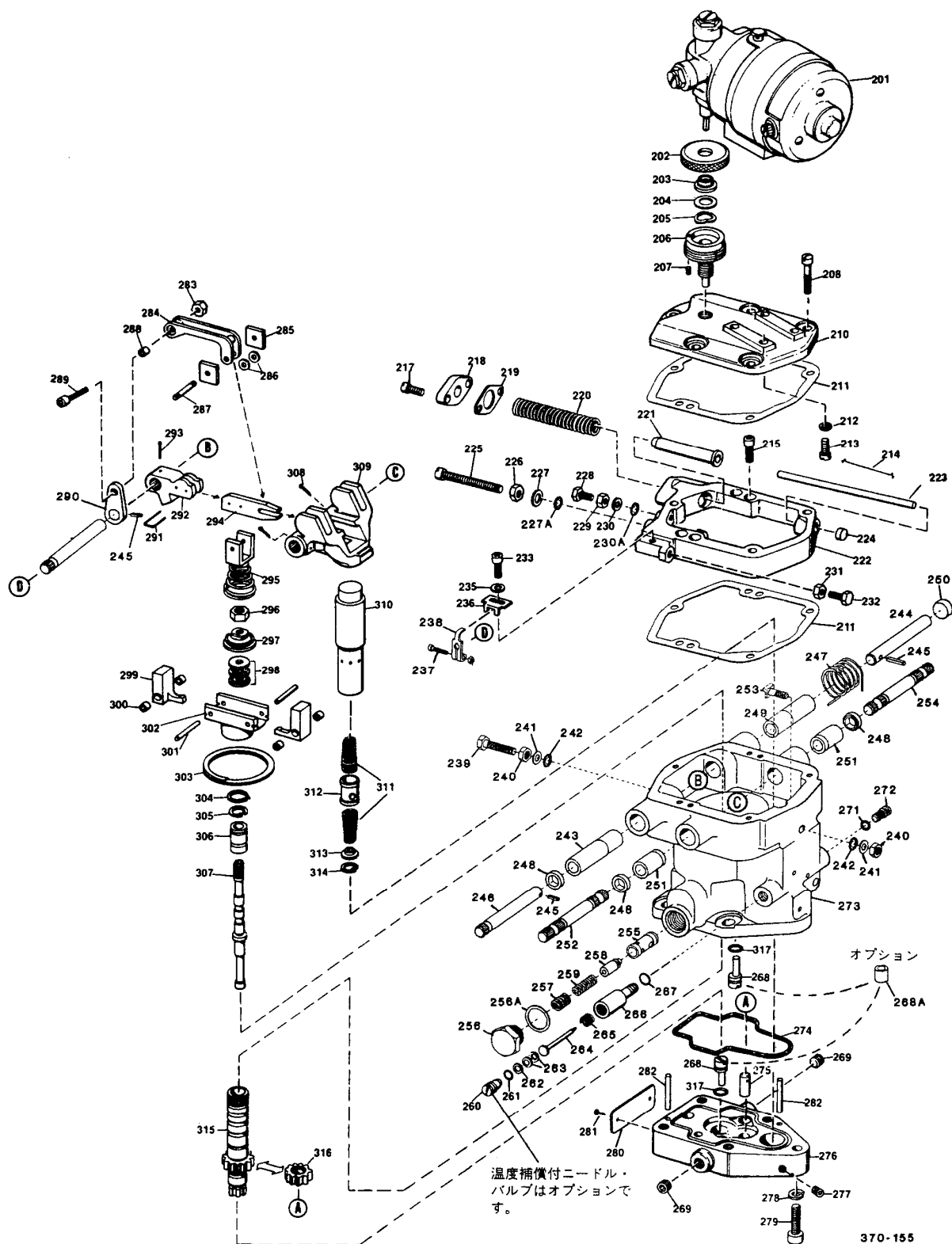


図 6-7. 水平リターン・スプリング, 外部調整ドループ, トーション・スプリングおよびボーディン・モータ付PSGガバナ分解図

参照番号	部品名	数量
37017-341	Cover gasket	2
37017-342	Sub Cap	2
37017-343	Washer, .296 OD	2
37017-344	Soc. head cap screw	2
37017-345	Power piston strut	1
37017-346	Pivot pin	1
37017-347	Terminal lever	1
37017-348	Soc. head cap screw	2
37017-349	Lockwasher	2
37017-350	Spring seat	1
37017-351	Elastic stop nut, 10-32	1
37017-352	Vertical return spring	1
37017-353	Cover	1
37017-354	Thread seal	2
37017-355	Screw	3
37017-356	Washer	1
37017-357	Screw	1
37017-358	Washer	1
37017-359	Elastic hex nut	2
37017-360	Screw	1
37017-361	Power piston	1

注 意

圧縮されたスプリング (352) を突然開放すると人身事故になり得ます。スプリングおよびスプリング・カバーを外す時は適当な用具を用いて下さい。

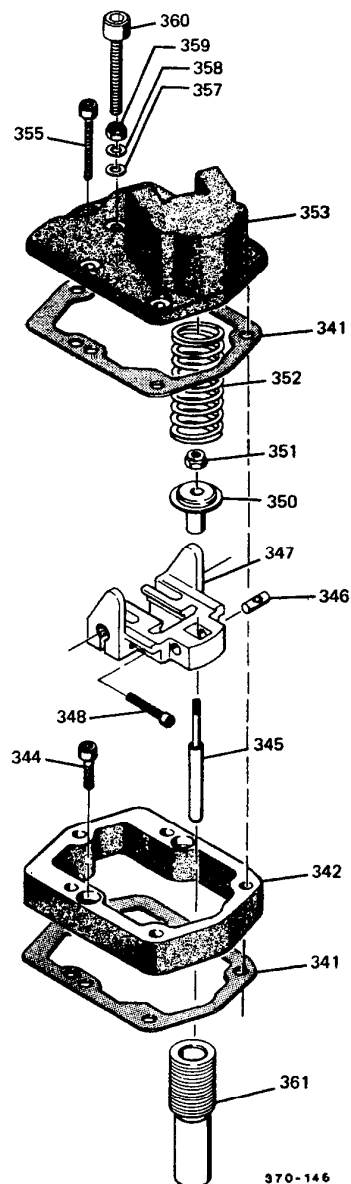


図 6-8. 垂直リターン・スプリング付PSGガバナ分解図

注 意

カバーを外してガバナの運転を行ってはいけません。速度制限ネジがカバーと一緒に外されると危険なオーバ・スピードが起り得ます。

注 意

圧縮されたスプリング (352) を突然開放すると人身事故になり得ます。スプリングおよびスプリング・カバーを外す時は適当な用具を開いて下さい。

6 - 9 の部品表

参照番号	部品名	数量
37017-431	Power piston	1
37017-432	Power piston strut	1
37017-433	Terminal lever	1
37017-434	Pivot pin	1
37017-435	Screw, 10-32 x .750	2
37017-436	Not Used	2
37017-437	Spring seat	1
37017-438	Elastic Stop Nut, 10-32	1
37017-439	Vertical return spring	1
37017-440	Cover Gasket	1
37017-441	Cover	1
37017-442	Speed Adjusting screw	1
37017-443	Friction spring washer	1
37017-444	Washer, .750 OD	1
37017-445	Friction disc	1
37017-446	Friction clutch	1
37017-447	Socket head set screw	1
37017-448	Electric motor	1
37017-449	Not Used	4
37017-450	Screw, 10-32 x .625	4
37017-451	Not Used	
37017-452	Screw	4
37017-453	Not Used	
37017-454	Screw, 10-32	1
37017-455	Screw, 10-32 x .375	1
37017-456	Washer	1
37017-456A	Thread seal	1
37017-457	Washer	1
37017-457A	Thread seal	1
37017-458	Elastic Stop Nut, 10-32	1
37017-459	Cap screw, 10-32 x 1.500	1

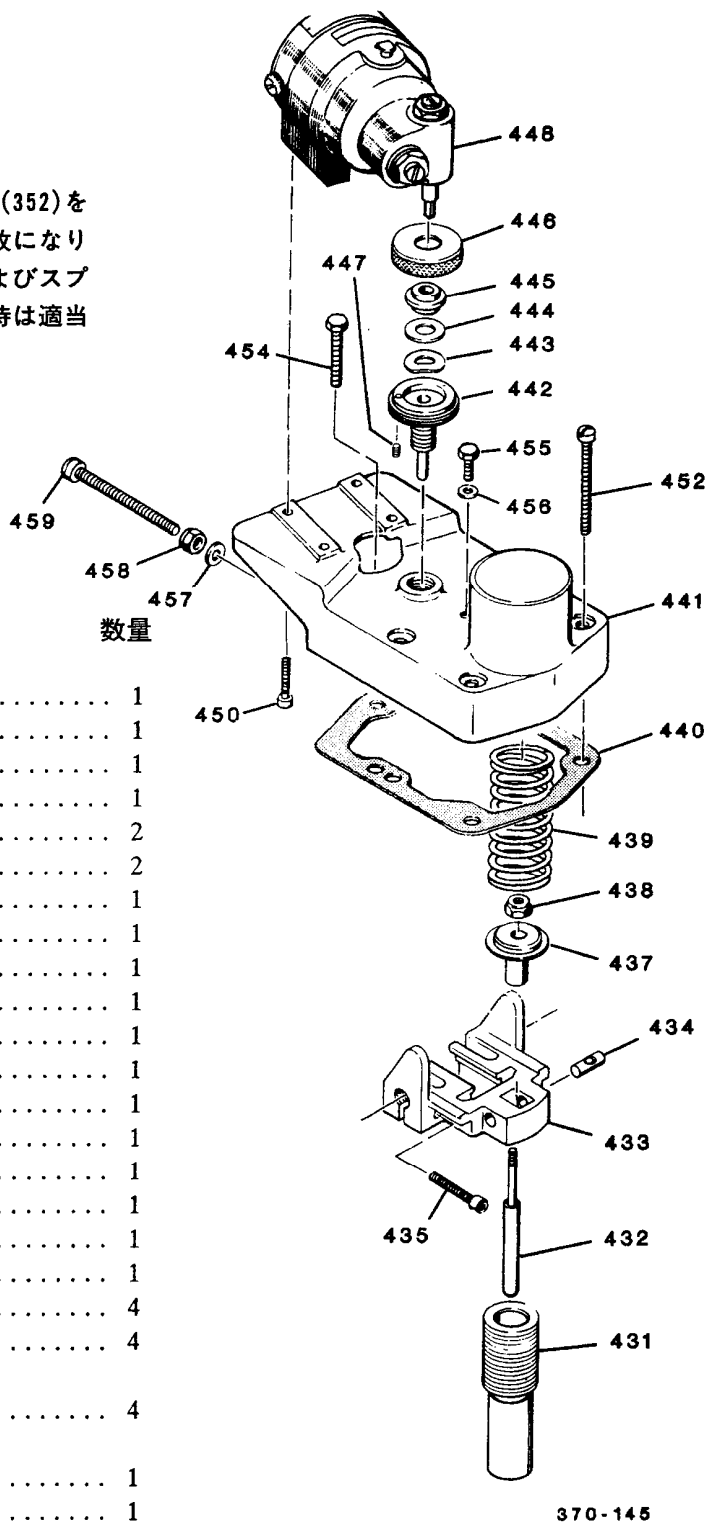


図 6 - 9 . 垂直リターン・スプリングおよび電気モータ付 PSG ガバナ分解図

フューエル・ロッド

出力軸のかわりにスプリングで荷重されたフューエル・ロッドを備えたPSGガバナがあります。フューエル・ロッドは水平リターン・スプリング上のガイド・ロッドに取付いています。この場合、ガバナ出力軸は短いものを使用し、出力軸部にウェルチ・プラグを取付けます。

図 6-10の部品表

参照番号	部品名	数量	参照番号	部品名	数量
37017-371	Cover gasket	1	37017-381	Fuel rod gasket	1
37017-372	Sub cap	1	37017-382	Oillite bushing	1
37017-373	使用せず		37017-383	Oil seal	1
37017-374	Cap screw, 10-32 x 1"	2	37017-384	Fuel rod spacer	1
37017-375	Fuel rod	1	37017-385	Fuel rod gasket	1
37017-376	Breather cap asm.	1	37017-386	Hex jam nut	1
37017-377	Compression spring	1	37017-387	Knob	1
37017-378	Shutdown spring seat	1	37017-388	使用せず	
37017-379	Shutdown spring	1	37017-389	Cap screw	2
37017-380	Fuel rod spring seat	1	37017-390	Thread seal	1
			37017-391	Flat washer	1
			37017-392	Stop nut	1
			37017-393	Stop screw	1

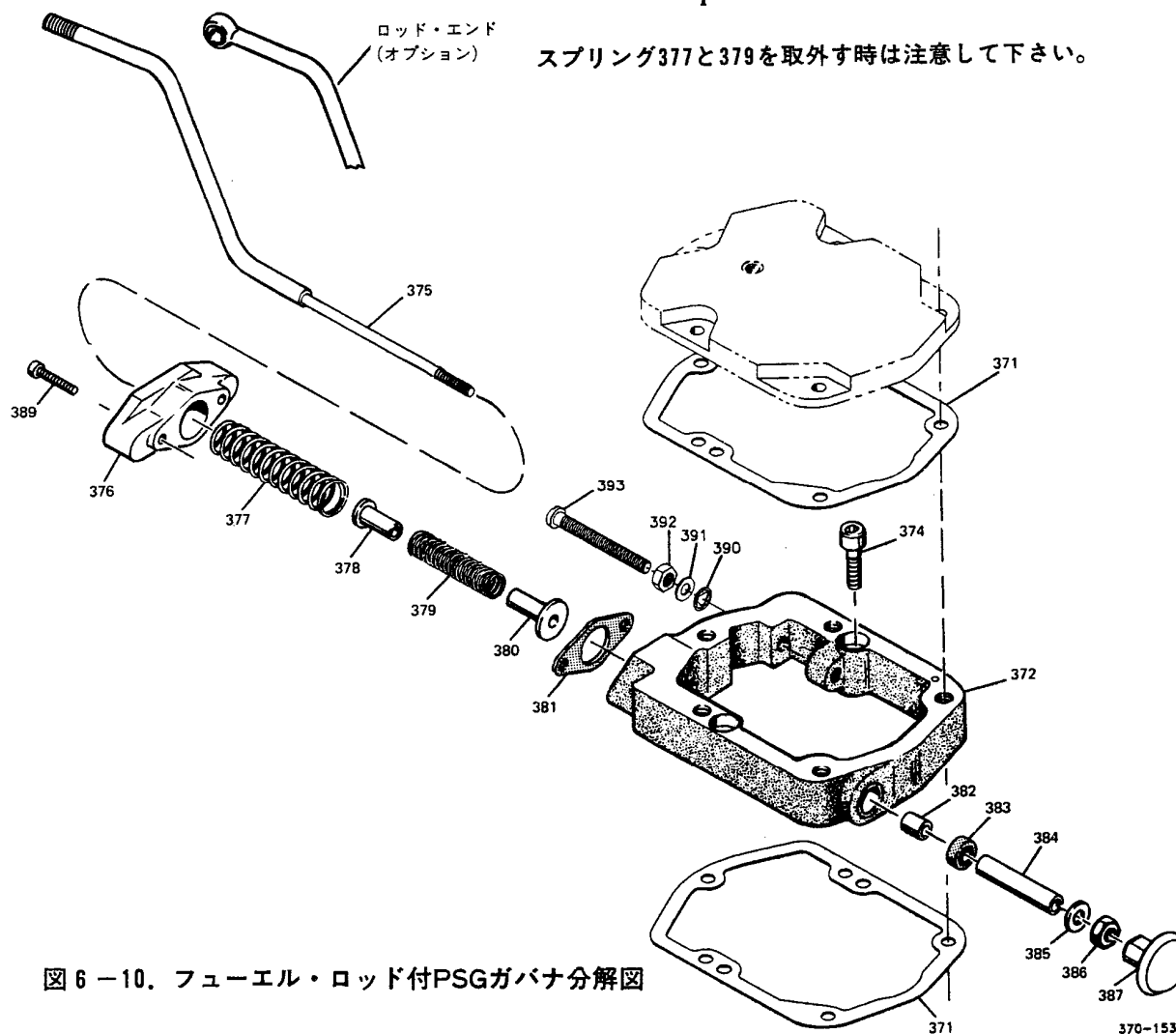


図 6-10. フューエル・ロッド付PSGガバナ分解図

図 6-11の部品表

参照番号	部品名	数量
37017-471	Hex. Screw	1
37017-472	Hex nut, .250-28	2
37017-473	Washer	2
37017-474	Thread seal	2
37017-475	Plug, guide	1
37017-476	Cover	1
37017-477	Cap Screw, 10-32	5
37017-478	Stop screw	1
37017-479	Gasket	1
37017-480	Vertical return spring .	1
37017-481	Thin elastic hex nut ..	1
37017-482	spring seat	1
37017-483	Lever assembly	1
37017-484	Strut pivot pin	1
37017-485	Cap Screw, 10-32	2
37017-486	Servo piston strut	1
37017-487	Servo piston	1

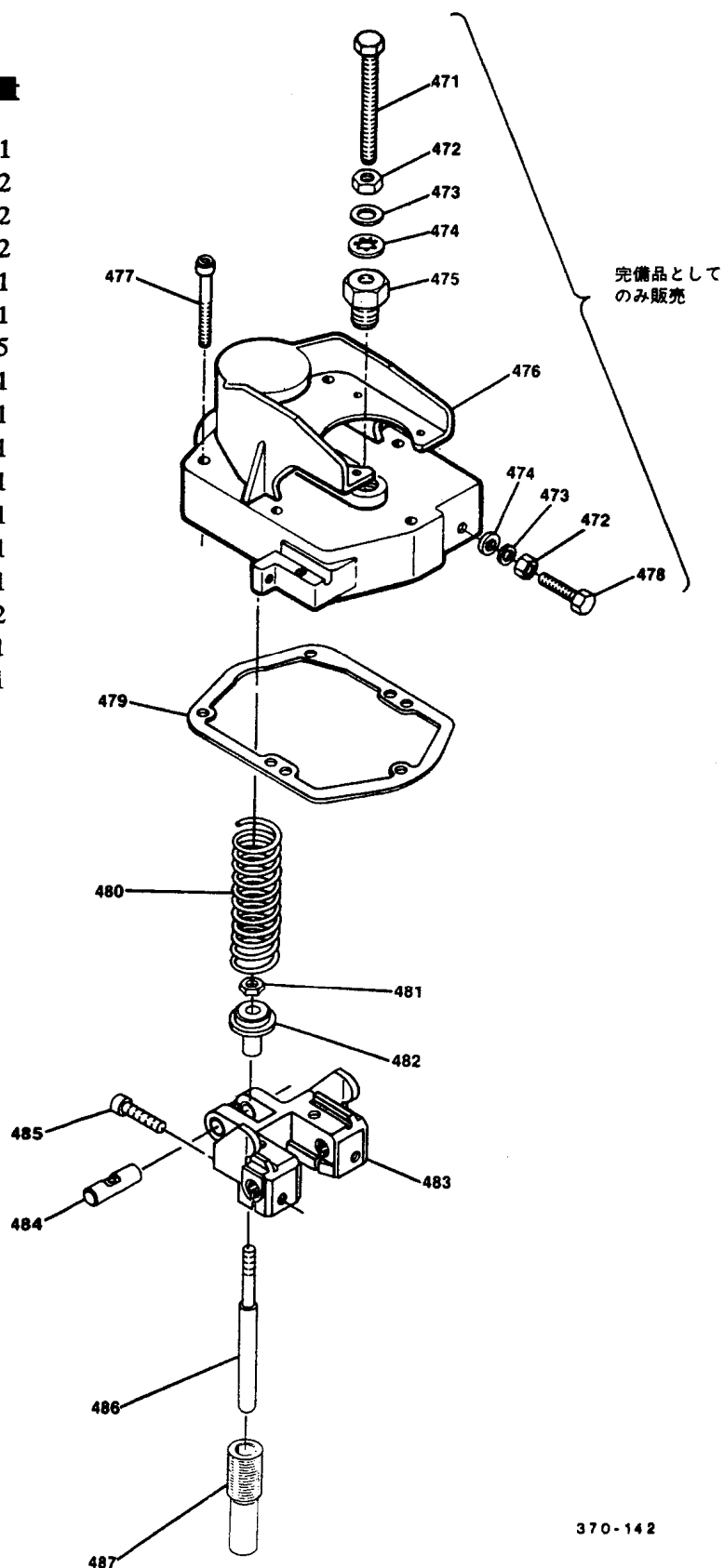


図 6-11. 垂直リターン・スプリング・カバーおよび取付け部品図

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

PHONE:043 (213) 2191(代表) 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