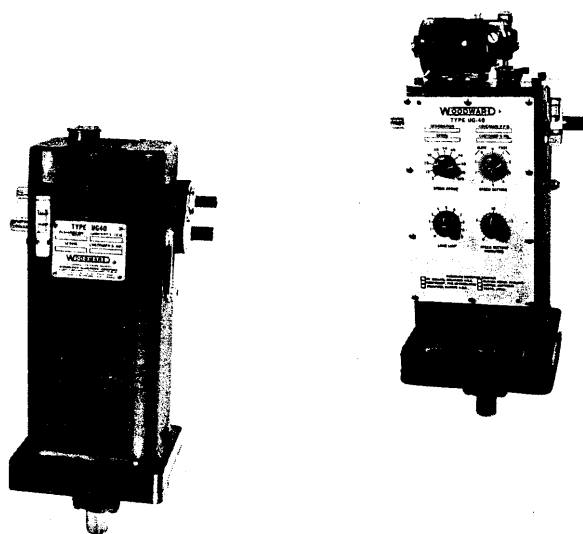




設置、運転、調整用マニュアル



UG 40 ダイヤル・レバー・ガバナ

このマニュアルはマニュアル 03014 および 03039 の改訂版です。

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 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 JA03039(A版)

人身事故および死亡事故防止の為の警告



警告—マニュアルの指示を厳守する事

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



警告—マニュアルの改訂版に注意する事

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



警告—オーバースピードに対する保護

エンジンやタービン等の様な原動機には、その原動機が暴走したり、その原動機に対して損傷を与えたり、またその結果、**人身事故**や**死亡事故**が発生する事を防止する為に、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、及び電氣的仕様、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ません。

©Woodward Governor Company, 1984

All Rights Reserved

目 次

章	内 容	頁	章	内 容	頁
第1章	一般概要	1		負荷分担	13
序	文	1		シャットダウン・ロッド	13
	一般説明	1		UG 40ダイアル型ガバナ	14
	参考図書	2		(負荷制限器)	14
第2章	据付け手順	5		シンクロナイザ	16
序	文	5		UG 40ガバナの作動	16
	受入れ	5		負荷減少	16
	保 管	5		負荷増加	16
	据付け要領	5			
	リンケージの取付け	6	第4章	ガバナ運転及び調整	18
	給 油	6	序	文	18
	オイル・メンテナンス	6		新品ガバナの初期操作	18
	オイルの状態	7		調 整	18
	オイル交換の頻度	7		補償調整	18
	オイルの交換	7		修理及び再組立されたガバナの初期操作	20
	通常の方法	7		エンジン上での試験手順	20
	その他の方法	7		UG 40ダイアル型ガバナ	20
	オイルの粘度	8		ダイアル型ガバナ試験手順	21
第3章	作動原理	10		ドループ付UG 40レバー型ガバナの試験	22
序	文	10		ドループ無しUG 40レバー型ガバナの試験	24
	各構成部品の説明	10		テスト完了	25
	オイル・ポンプ	11	第5章	故障対策	26
	アキュムレータ	11		故障対策	26
	パワー・ピストン	11		予備の検査	26
	パイロット・バルブ・システム	11	第6章	交換部品	31
	ボールヘッド・システム	11			
	コンペンセーション・システム	12			
	スピード・ドループ	13			
	レバー型ガバナ・ドループ	13			
	ダイアル型ガバナ・ドループ	13			

図

図	内 容	頁	図	内 容	頁
1-1	UG 40ダイアル・ガバナ	1	4-2	レバー型ガバナ・ドループ・カム	23
1-2	UG 40レバー・ガバナ	1	6-1	UG 40コントロールレット部品図	33
2-1	ダイアル型ガバナ外形図	3	6-2	UG 40ボールヘッド部品図	34
2-2	レバー型ガバナ外形図	4	6-3	UG 40ベース部品図	35
3-1	レバー型ガバナ作動説明図	10	6-4	UG 40フロント・パネル部品図	37
3-2	レバー型ガバナ・スピード・ドループ・ アッセンブリ	13	6-5	UG 40ケース部品図	38
3-3	UG 40ダイアル型ガバナ作動説明図	15	6-6	UG 40ダイアル・カバー部品図	39
4-1	フリクション・クラッチ	22	6-7	UG 40レバー・ケース部品図	41

表

表	内 容	頁
2-1	オイルの粘度及び作動温度	9, 26
2-2	潤滑油粘度表	9
4-1	テスト工具	25
5-1	故障対策	27-30

第 1 章 一 般 概 要

序 文

このマニュアルはウッドワード・ガバナー社で製造された UG 40 ダイアル及びレバー型ガバナについて説明されている。これらは 6 つの章：一般概要、据付け手順、作動原理、ガバナ運転及び調整、故障対策、交換部品、より成っている。

ターミナル・シャフトの有効作動角はターミナル・シャフト増減両側に余裕を持つことにより制限される。両側に十分に余裕を持つことによりガバナは燃料遮断及び最大燃料供給が可能となる。ターミナル・シャフトは燃料システムに機械的に接続される。

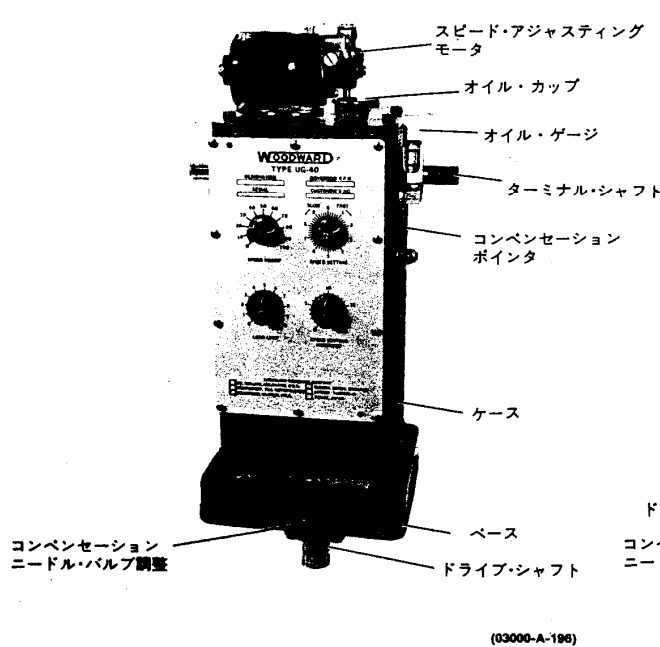
注 意

一般説明

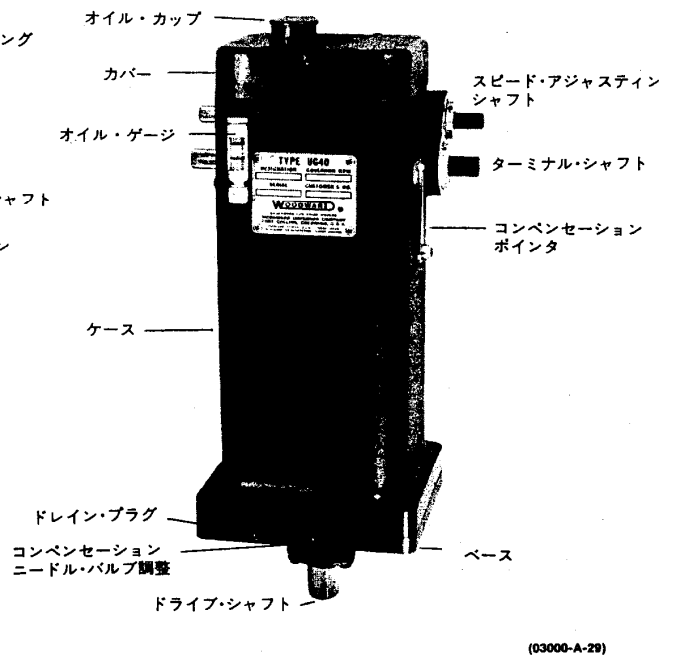
UG 40 ガバナは交流発電機、直流発電機、ポンプ、圧縮機、船用推進機等を駆動するディーゼル、二重燃料機関又はガス・エンジン或は蒸気タービンを制御する機械油圧式ガバナである。

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。

UG 40 ガバナの最大仕事量はターミナル・シャフトの全作動角度 38° を用いた場合、84.1 N・m (62 ft-lb) である。有効仕事量はターミナル・シャフト角度 25° を用いた場合 2/3 又は 55.6 N・m (41 ft-lb) である。



第 1-1 図. UG 40 ダイアルガバナ



第 1-2 図. UG 40 レバーガバナ

UG 40 ダイアルは回転1000rpm、ターミナル・シャフト回転角度 38° において、0～14%の外部調節可能なスピードドループが付いている。回転800rpm、ターミナル・シャフト回転角度 38° においては0～17%ドループとなる。ターミナル・シャフト使用角度の減少はドループ量を減少させる結果となる。

ドループはレバー型ガバナにも装備される。レバー型ガバナのドループは回転1000rpm において0～7.5%、回転800rpmでは0～9.5%まで内部調整出来る。どちらも38°のターミナルシャフト回転角度にて可能となる。

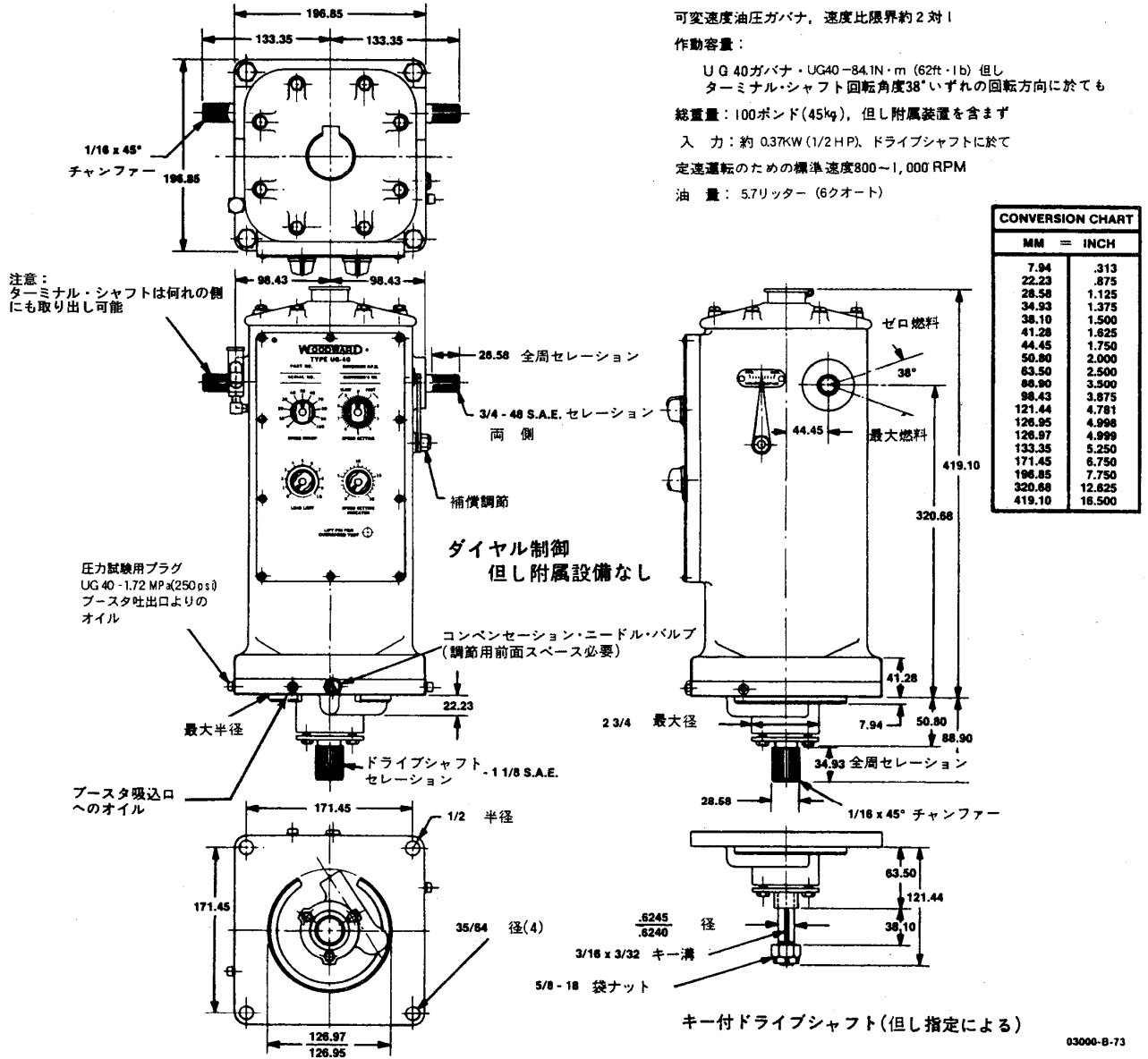
負荷制限器はUG 40ダイアル型ガバナの標準的特徴の1つである。負荷制限器はターミナル・シャフトの作動角を制

限することによって燃料量を制限する。ダイアル目盛りは、ガバナ・ターミナル・シャフトの制限値を示す。またこの負荷制限器のツマミをゼロに廻して、エンジン、タービンまたはその他の原動機を停止させるためにも用いられる。負荷制限器は工場取付けにてレバー型ガバナにも装備される。

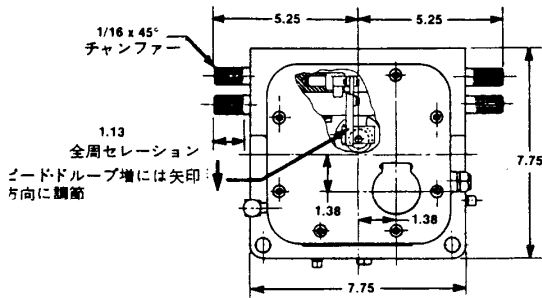
参 考 図 書

セールス、サービス及びプロダクトに関する情報はこのマニュアル裏に記載してあるウッドワードガバナ社に御連絡下さい。いくつかの補助装置については下のリストにあるマニュアルを参照下さい。

項 目	番 号	名 称
マニュアル	J03013E	ソレノイド停止装置：UG ガバナ用
マニュアル	J03016B	低潤滑油圧機関停止装置：UG ガバナ用
マニュアル	J03019B	船用UG 40トルクリミットガバナとその補助装置
マニュアル	J03026J	UG ガバナ用同調モータ（永久磁石型モータ）
マニュアル	03027	UG ガバナ用同期/パルス速度調節モータ
マニュアル	03505D	速度調節（同調）モータ：部品及び潤滑
マニュアル	J25071A	油圧式ガバナ用作動油
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
マニュアル	36052	マグネチック・スピード・ピックアップ
プロダクト スペック	03030C	UG 40ガバナ
マニュアル	J36684F	ブースタ・サーボモータ
マニュアル	J03038A	空気圧速度調整装置：UG 8 レバーガバナ用



第 2-1 図. ダイアル型ガバナ外形図



可変速度恒速油圧ガバナ、特別指定によるスピードドループ
装置可能

作動容量:

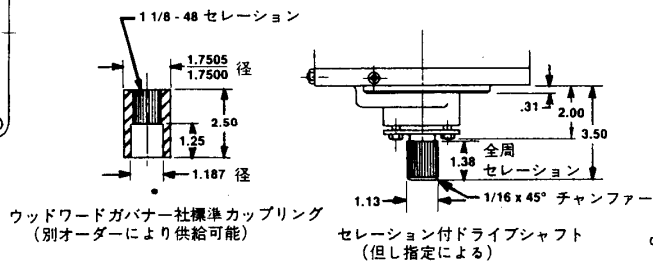
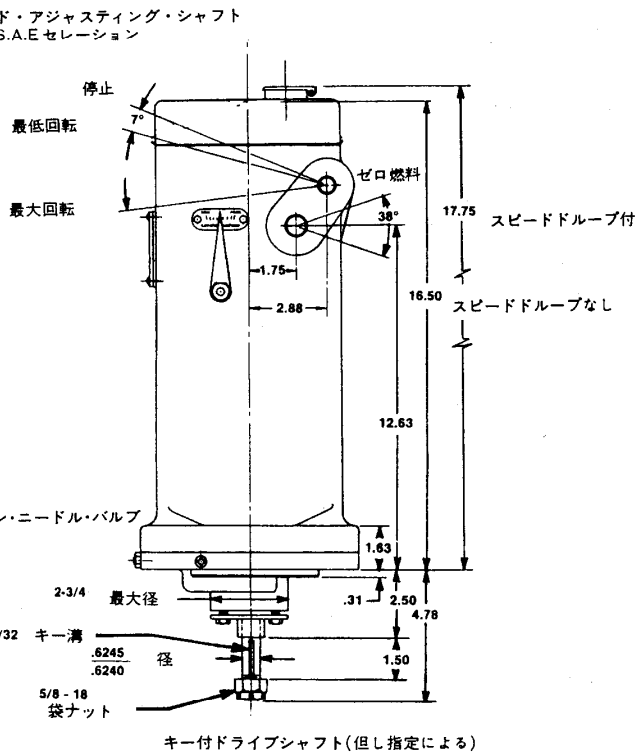
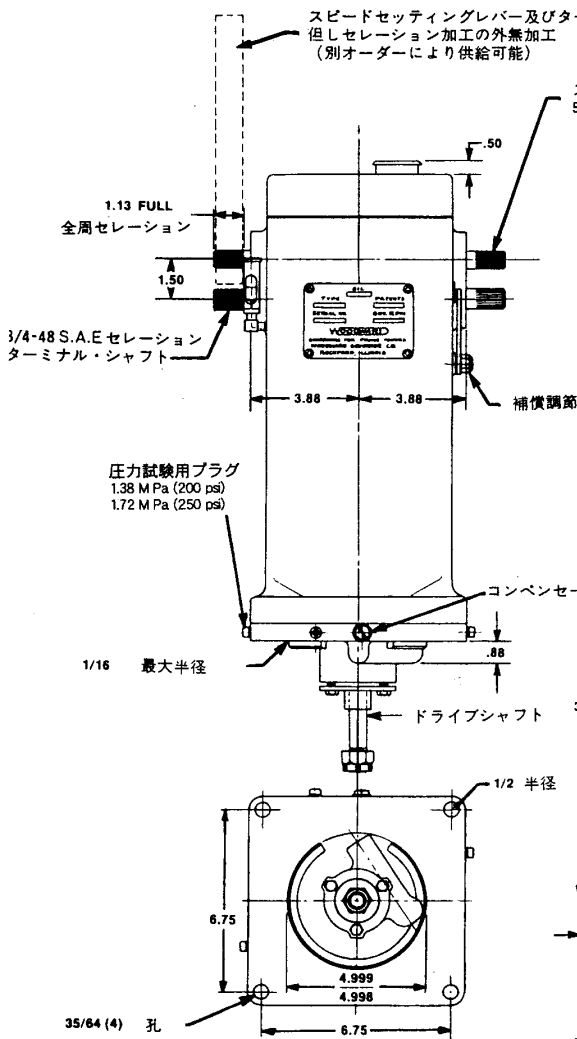
UG40ガバナ-84.1 N・m (62ft・lb)但し出力軸
最大回転角度38° いずれの回転方向に於ても、

総重量: 45kg (95ポンド) 但し補助装置含まず。

駆動馬力: 駆動軸にて約 0.37KW (1/2HP)

駆動速度範囲: 350-1000rpm. 但し最良の運転状態を期する
には、最高速度を出来るだけ1000rpm近くと
する。駆動軸は底部より垂直とする。
回転方向は何れの方向でもよい。

MM	=	INCH
7.9		.31
12.7		.50
22.2		.88
28.6		1.13
34.9		1.38
38.1		1.50
41.3		1.63
50.8		2.00
63.5		2.50
73.0		2.88
88.9		3.50
98.4		3.88
121.4		4.78
133.4		5.25
171.5		6.75
196.9		7.75
320.7		12.63
419.1		16.50
450.8		17.75



第 2-2図. レバー型ガバナ外形図

第 2 章

据付け手順

序 文

この章は受入れ、保管、据付け及び始動時の調整に必要な事柄を説明する。

UG 40ガバナの取扱い及び据付けには注意を払うこと。特にドライブ・シャフト、ターミナル・シャフトまたはスピード・アジャスティング・シャフトをぶつけない様注意すること。もしぶつけるとシール類及び内部部品を傷つけることとなる。ドライブ・シャフトに自重がかからない様にする。

注 意

発生するかも知れない人身障害、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に準備しておくこと。

受 入 れ

UG 40ガバナは木製の台枠に垂直に取りつけて出荷される。オイルはテスト後抜きとられる。内部の部品表面に油膜が保たれる為、発錆を防ぐ。この為据付け前に当たり内部洗浄する必要はない。

ドライブ・シャフトにはオイルがスプレーされており、希望によりソフト・シールを塗布することもある。この場合据付け前には溶剤を浸した布で必ずシールを落すこと。

保 管

もしガバナを長期間保管する場合は、ウッドワードパンフレット 25075 “機械油圧式ガバナの長期保存の梱包の仕方”を参照して下さい。

据付け要領

1. ドライブ・シャフトは自由に廻ること。
2. ガバナと原動機は正しい長さのカップリングで継ぐ。
3. ガバナを取付座に直角に取付ける。
4. ドライブ・シャフトに押し込む様な力はあるべきではない。
5. 取付け穴位置及びガバナの寸法は第 2-1, 2-2 図 (外形図) を参照して下さい。

6. ガバナ・ドライブ・シャフトへ継ぐカップリングは自由に廻り、またバックラッシュがあってはいけない。ガバナ・ドライブ・シャフトとカップリングが正しく芯が出ていなかったり、部品どうしの噛合いが堅過ぎたりすると、部品の摩耗及び焼付きを生ずる。またガバナ・ターミナル・シャフトに好ましくない高周波振動またはジグルが生じたりする。

ギヤの歯面が荒かったり、シャフトの曲り及び不良ベアリングがあったりすると、ガバナ・アウトプット・シャフトにジグルが生ずる。ジグルは好ましくない運転状態となる。

7. エンジン取付座にガバナを取付ける。もしエンジン取付座がある角度 (最大45°) を持っている場合は、UG 40は前面パネルを上側にして取付ける。ガバナとエンジン取付座の間にはガスケットを使用する。

制御リンケージの取付け、ガバナの給油及び速度調節またはコンペンセーション・システムの調節を容易に行える様、ガバナの周りには適当な空間を設ける。取付け穴位置及びガバナの寸法は第 2-1, 2-2 図の外形図を参照して下さい。

ガバナの定格速度範囲は 350~1050rpm です。内部ギヤを交換することにより、より高い回転は可能となります。必要駆動馬力は標準速度及び作動温度において 0.373KW (1/2HP) である。

UG 40ガバナは時計、反時計どちらの方向へも回転可能である。

UG 40ガバナの作動温度範囲は、適切なオイル粘度の使用にて $-30^{\circ}\text{C}\sim 99^{\circ}\text{C}$ ($-20^{\circ}\text{F}\sim 210^{\circ}\text{F}$) である。

リンケージの取付け

燃料リンケージの調節はガバナ・ターミナル・シャフト 38° の作動角内にて、燃料遮断から最大燃料となるよう調節すること。無負荷と最大負荷間でのターミナル・シャフト作動角は約 25° とする。



作動角度は両側に十分余裕が有ること、これによりガバナは燃料遮断、及び最大燃料供給が可能となる。

ガバナ・ターミナル・シャフトに燃料ラックリンケージを取付ける。リンケージに遊び、拘束等が無いこと。またリンケージ接続部分の締め付けは適切な方法で行なうこと。

ガバナ・ターミナル・シャフトの位置が原動機出力トルクに対し比例的関係にある仕様の場合は、リニア・リンケージ接続が使用される。これによりガバナ・ターミナル・シャフト角度は原動機出力トルクに対し比例的となる。

ガスエンジンのようにガバナがバタフライ・バルブを制御する仕様においては、リニア・リンケージは適さない。この場合はノン・リニア・リンケージが必要とされる。

ノン・リニア・リンケージに関する情報については、アプリケーション・ノート 50516 “バタフライ・スロットル・バルブ用ガバナ・リンケージ” を参照して下さい。

給油

連続運転で推奨できる油温は 60°C (140°F) から 93°C (200°F) です。周囲温度の範囲は -30°C (-20°F) から 99°C (210°F) です。

注 意

ガバナ・オイルの選択にあたり重要なことはガバナにとり最良の流動性をもったオイルを選択することである。

ガバナケースの外側で下の部分の温度を計って下さい。実際の油温は、それより大体 6°C (10°F) 高い温度です。

ガバナ作動時の油温により SAE 10~50 相当の作動油を推奨します。(表 2-1 を参照して下さい)。ガバナ油面計のレベル線まで約 5.7 リッターの油をガバナに入れて、エンジン始動後必要であれば油を追加する。

オイル・メンテナンス

オイルのメンテナンスを規則的に行なうことによりガバナの寿命及び信頼性を長くする。

ガバナにオイルを入れる時は容器及び注ぎ口は清浄であること。オイルかんの注ぎ口以外のところは使用しないこと。UG 40ガバナはオイル・フィルターを装備していません。補給時オイルは清浄であること。

ほこり、水または化学物質等がオイルの中へ入ると、オイルは汚れる、少しの水が中に入ってもベアリングの故障を早めたりまた気泡を生じたりし、内部可動部品が故障する原因となる。

内部部品にパーニッシュ (ワニス状) が見られる様であれば、使用しているオイルの温度が高すぎることであり。パーニッシュはオイルの汚れであり、精密に仕上げられた小さなピストン・バルブの動きを阻止することとなる。

ガバナ内のスラッジは水、カーボンおよび酸化したオイルの混合物である。スラッジはオイルの中では溶解しない。スラッジはガバナ作動温度を高くしたり、オイル交換頻度を多くしたり、またはオイルの種類を変えることにより抑制される (表 2-1 参照のこと)。

オイルは一度選択され (表 2-1 を参照) 使用されたなら、ガバナにオイルの追加が必要とされる時も同様、同クラスのものを使用すること。もし異った種類のオイルを使用する時はエンジン、タービンその他の原動機を一度止め、ガバナが温まっている間にオイルを抜きとる。選択された新しいオイルで内部を洗い、その後油面計のレベルまでオイルを入れる。

オイルの状態

オイル交換の時期を決めるに当たっては、作動温度、不適当な環境（ほこり、湿気、汚れ）及びオイルの性質を変えたり、オイルの寿命を短くする様な状況等についての考慮が必要です。

一般的に次の様な状況の時に交換する。

1. 新品の時と比較し変色している。
2. 指でこするとざらざらする。
3. 新品の時と比較し匂いがする。
4. オイルが水、スラッジ、パーニッシュ及び他の汚れで汚れている。
5. オイルの粘度が増加または減少し変化している。
6. 部品に極端な摩耗が生ずる。
7. ガバナの作動温度が変わり、オイルの粘度が規格からはずれる様なとき。

オイル交換の頻度

オイル交換の時期は作動温度、汚れ、凝縮及び使用しているオイルの種類等により大きく影響する。

現場でガバナを使用するにあたり、オイルの選択には特に注意が必要である。状態は毎週確認する。オイルの選択が適当かどうか確かめるため、最初の3ヶ月はオイルの状態を注意深く観察する。その後オイルの状態が悪化していないか毎月調べる。ガバナの寿命を最大限とするために、毎年オイル交換を行なうことを推奨する。

もし使用されているオイルの選択が適切であっても注意深くチェックし、2年以上にわたって使用しないこと。環境によってはオイルの質を劣化させ、交換時期を早めることもある。

交換の時期及びガバナ・オイルが汚れたりした時は、いつでもオイルの交換を行うこと。

ガバナによっては、原動機に使用しているものと同じ型のオイルで充分作動する。便利性、有効性により、ガバナ作動範囲内のオイルであれば、同じオイルの選択を推奨する。原動機に使用しているオイルを直接ガバナに使用しないこと。新しく、きれいなオイルだけをガバナに使用し、またガバナに入れる時汚れないこと。

オイルの交換

通常の方法

1. エンジン取付け座よりガバナを取りはずす。カバーをはずし、ガバナを逆さまにする。

注 意

レバー型ガバナの場合、ターミナル・シャフト及びスピード・アジャスティング・シャフトよりレバーをはずす前にレバーにしるしを付ける。レバー型ガバナを逆さまにする時、ボールヘッドのギヤがはずれ落ちてくるのを防ぐため、スピーダ・スプリングを圧縮させておく。ダイヤル型ガバナのフリクション・ドライブ・カバーがスナップ・リングで押えられていなければ落ちるかもしれない。その他の部品は故意に分解しない限りは出てこない。

2. 汚れを落とすため清浄で軽度なオイルで十分に洗い流す。
3. オイルを排出し、清浄なガバナ・オイルを入れる。ガバナをエンジンから取りはずす時はいつでも上述の手順で行なう。

その他の方法

エンジンを長く停止させることが出来ない場合は次の様に行なう

1. エンジンがシャットダウン（停止）し、ガバナが温かい間にオイル・ドレイン・プラグ（ガバナ正面ベースのニードル・バルブ調整プラグの横）を取り、ガバナからオイルを抜き取る。

2. オイル・ドレイン・プラグを取りつけ、ガバナに清浄で軽度のオイルを入れる。ニードル・バルブを2～3回転開け、約30秒原動機を運転させ、その後シャット・ダウンさせる。

注 意

発生するかも知れない人身障害、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に準備しておくこと。

3. オイル・ドレイン・プラグを取り、オイル及びその他の汚れを排出する。プラグを締める。
4. ガバナ仕様オイルをガバナに入れる。
5. 第4章の補償調整で述べてある様にニードル・バルブを調整し、ニードル・バルブ・プラグを取付ける。
6. ガバナを30秒ほどハンチングさせた後、オイルを抜き、上記1. 4. 5項を繰り返す。

オイルの粘度

表2-1は異った運転温度における時のオイル粘度を示す。

粘度はオイルが流れる時の抵抗となる。

粘度が低い時（SAE10）は、オイルは自由に流れ、粘度が高い時（SAE50）は流れは遅くなる。

流動点温度は、オイルがガバナのポンプ、ベアリング及び内部部品へちょうど流れる時の最低温度である。

表2-1にあるように流動点（低温）は左側に示し、オイルの性質が劣化し始める時の高温は右側に示す。オイルの流動点は運転を始める時の予測される温度より低くなっていること。

低温時下限においては、オイル粘度は650mm²/s（3000sus）を示す。ガバナはオイルの流動点付近の温度でも作動するが、ガバナの作動は鈍く、鈍感である。オイル粘度が65mm²/s（300sus）以下の温度においてのみ運転すること。

注 意

オイルの流動点以下の温度にてガバナを運転させないこと。

高温時上限においては、オイル粘度は7.5mm²/s（50sus）を示す。ガバナは高温時上限付近でも作動するが、オイルの粘度が薄すぎるとガバナ作動は不安定となる。

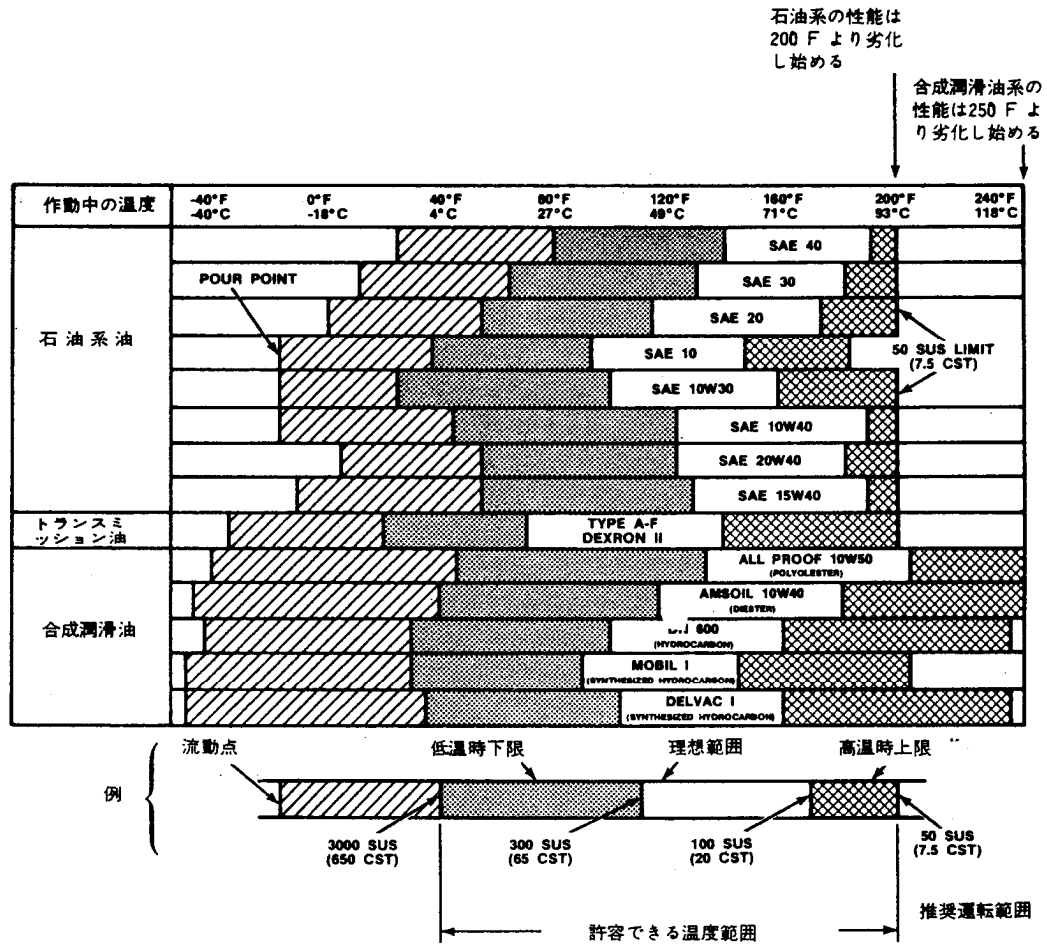
注 意

推奨高温時上限以上の温度で運転させないこと。

ガバナ最良の運転はオイル粘度が20～65mm²/s（100～300sus）間にて得られる。

異った種類またはクラスのオイルを使用する場合は、ガバナ内のオイルを十分に抜き取り、洗浄を必要とする。もしおこたると泡立ちやスラッジが生じガバナ作動は鈍く、鈍感となり、運転上問題が生ずる。

ガバナの寿命はきれいな、しかも適切に選定されたオイルの使用によりのみ決まるものではなく、作動にもより影響される。ガバナの問題が生じた時は、オイルの状態及びオイルのタイプを先ず最初にチェックすべきである。



第 2-1表. オイルの粘度及び作動温度

粘 度 比 較				
CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS (SUS) NOMINAL	SAE MOTOR (APPROXIMATE)	SAE GEAR (APPROXIMATE)	ISO
15	88	5W		15
22	186	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	15	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	686	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1463	60	115	320
460	2133	70	140	460

25000-A-87

第 2-2表. 潤滑油粘度表

第 3 章 作 動 原 理

序 文

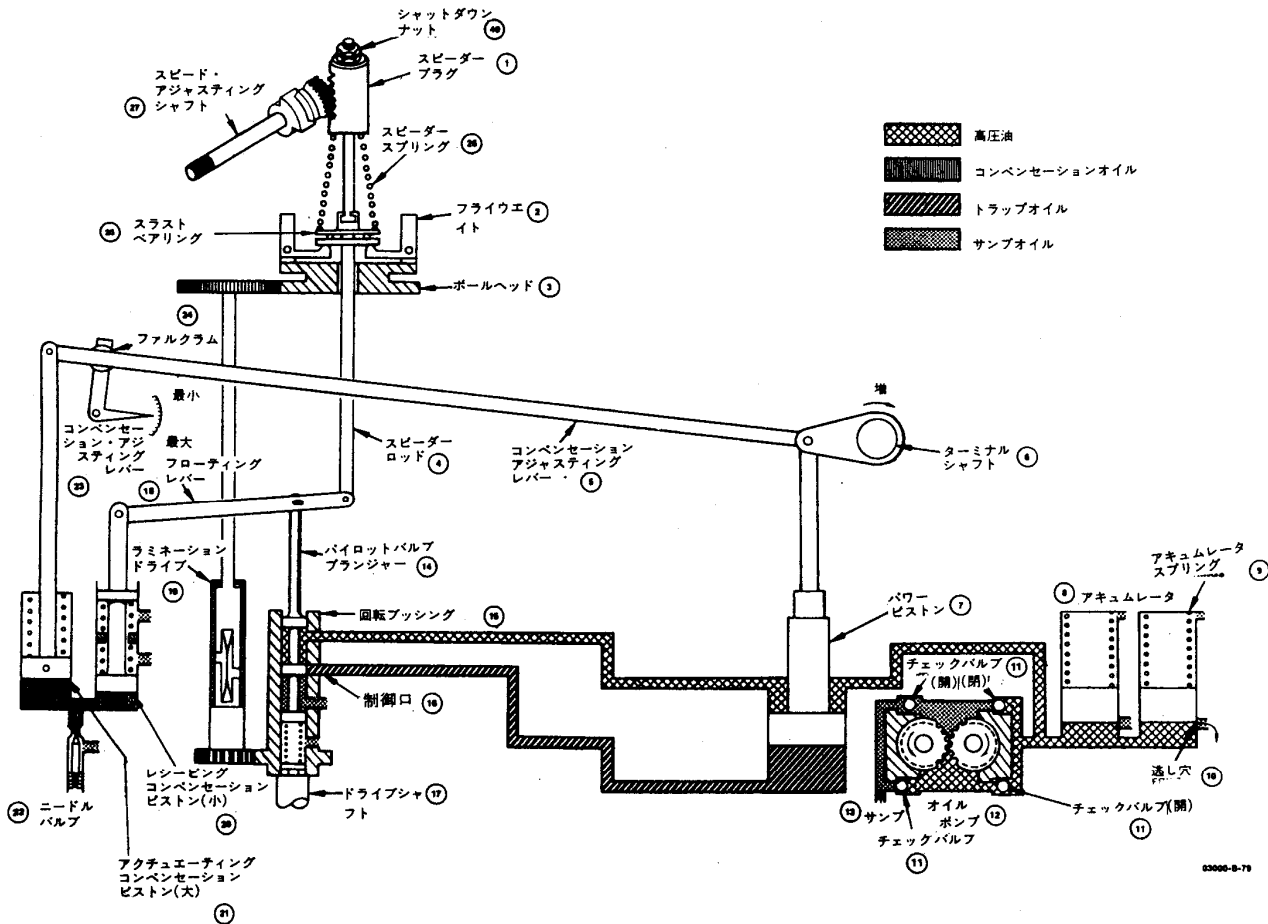
UG 40の基本作動はダイヤル型、レバー型共同じである。異なる点は速度及びスピード・ドループの設定の方法のみである。補助装置は異った機能を持っているが、ガバナの基本作動を変えることはありません。

この章にあるUG 40レバー型及びUG 40ダイヤル型ガバナの作動説明図は、ガバナ作動を理解する為に簡略してあります。作動説明図には補助装置は示していません。

各構成部品の説明

UG 40レバー型ガバナの概略はダイヤル型ガバナより簡単となっている。以下の説明にあたっては第3-1図を参照して下さい。

レバー型ガバナにはダイヤル型ガバナでは標準装備となっている負荷制限器、スピード・ドループ及びシャットダウン装置は含まれていません。これらの装置は希望によりレバー型ガバナに装備出来ますが、ダイヤル型ガバナの作動とは同じではありません。第3-3図はダイヤル型ガバナの説明図です。ダイヤル型ガバナの特徴についてもこの章で述べてあります。



第 3-1図. レバー型ガバナ作動説明図

オイル・ポンプ

オイル・ポンプ（第3-1図, 12）はガバナへ油圧を供給する。ポンプはサンプ（13）より油を吸込む。4つのチェック・バルブ（11）によりオイル・ポンプは時計, 反時計どちらの方向にも回転可能である。ポンプ・ギヤの一方は回転プッシング（15）で、他方はラミネーション・ドライブ（19）である。回転プッシングはガバナ・ドライブ・シャフト（17）により駆動され、ガバナ・ドライブ・シャフトは原動機により駆動される。プッシングが回転することによりラミネーション・ドライブが回転する。サンプからのオイルはチェック・バルブ・システム（11）を通してアキュムレータ・システム（8）へ圧送される。中には一方の回転のみを可能とさせるため、ポンプシステムの中にプラグを装備しているものもある。

アキュムレータ

アキュムレータ（第3-1図, 8）はガバナ作動に必要な圧油を蓄え、レリーフ・バルブで油圧を制御する。

圧油はアキュムレータへ圧送され、スプリングで荷重された2つのピストンを逃し穴（10）位置まで持ち上げる。規定以上高くなった油圧は逃し穴からサンプへ戻る。アキュムレータのスプリング荷重はガバナが作動範囲内において1.72MPa (250psi) 一定の油圧を保つためのものである。

アキュムレータからのオイルは通路を通り、パワー・ピストン（7）上部とパイロット・バルブシステム（14, 15）へ流れる。

パワー・ピストン

パワー・ピストン（7）はガバナ・ターミナル・シャフトを燃料増または減方向へ回転させる。

パワー・ピストン（サーボ）は油圧が上下面に伝えられる差動式ピストンである。パワー・ピストンの上端はパワー・レバー、パワーリンクを通してガバナ・ターミナル・シャフトにつながっている。

パワー・ピストンの下面は上面より面積が大きい。この為、ピストンが静止している時は上面より下面はより低い圧力が要求される。もし油圧が上面、下面共に同じであれば、ピストンは燃料増の方向へターミナル・シャフトを回転する様上へ動く。ピストンが下へ動く時は、ピストン下部のオイルがサンプへ放出される時である。

パワー・ピストン下部へのオイルの流出入はパイロットバルブにより制御される。

パイロット・バルブ・システム

パイロット・バルブ・システム（第3-1図, 14, 15）はパワー・ピストン下部へのオイルの流出入を制御する。

パイロット・バルブ・システムは回転プッシング（15）とパイロット・バルブ・プランジャ（14）から成る。

プッシングはドライブシャフトにより回転され、この回転によりパイロット・バルブ・プランジャ（PVP）とプッシング間の摩擦が減らされる。パイロット・バルブ・プランジャ（PVP）はコントロールランドを持ち、これによりプッシングの穴を通るオイルの流れを制御する。

PVPが下がると油圧はピストンの下面に働き、パワー・ピストンを持ち上げる。PVPが上がるとパワー・ピストン下部のオイルはサンプに放出される。ピストン上面に働く油圧はピストンを押し下げる。作動説明図に示す様にPVPがその中心位置にあると、コントロールランドは制御口を塞ぎパワー・ピストンは動かない。PVPの動きはボールヘッド・システム（3）及びコンベンション・レシーピング・ピストン（20）、コンベンション・アクチュエーティング・ピストン（21）により制御される。

ボールヘッド・システム

ボールヘッド・システムはガバナ速度設定に対する原動機速度を検出し、設定速度と実速度が異なった時パイロット・バルブを動かす。

ボールヘッド・システムはボールヘッド（第3-1図, 3）、フライウエイト（2）、スปีーダ・スプリング（26）、スラスト・ベアリング（25）、スปีーダ・プラグ（1）及びスปีーダ・ロッド（4）より成る。ボールヘッドはギヤが切られラミネーション・ドライブにより駆動される。フライウエイトはピボット・ピンでボールヘッドに取付けられている。スラスト・ベアリングはフライウエイトの先端（トウ）に乗っている。スปีーダ・ロッドはスラスト・ベアリングに接続され、スปีーダ・スプリングはスปีーダ・プラグによりスラスト・ベアリングの上に保持されている。ボールヘッドが回転するとフライウエイトは遠心力により倒れる。フライウエイトが外側に倒れることによりフライウエイトの先端は、スラスト・ベアリングを上を持ち上げる。そしてスプリングの下向きの力と遠心力が同じになるまでスラスト・ベア

リングは持ち上げられる。整定速度においてはフライウェイトは中央にあり、遠心力はスピード・スプリングの力と等しく、スピード・ロッドはパイロット・バルブ・プランジャを中央位置に保持しているため、コントロールシステム内での油の流出入はない。もしエンジン速度の変動により遠心力が変わるとスピード・ロッドはパイロット・バルブ・プランジャを動かすこととなる。

ガバナの速度設定はスピード・スプリングの圧縮を変えることにより設定される。スピード・スプリングの力が増すと、パイロット・バルブを中央位置にするためには、ボールヘッドはより早く廻らなければならない。スプリングの圧縮を少なくすることは、ガバナ速度設定が減少することとなる。

レバー型ガバナのスピード・スプリング張力はスピード・アジャスティング・シャフト（第3-1図, 27）を介し手動で行なわれる。ダイヤル型ガバナのスピード・スプリングの張力は速度調整ツマミ（第3-3図, 30）により制御される。

コンペーンション・システム

コンペーンション・システムはガバナに安定性を与え、これにより定速運転制御が可能となる。正しく調整された時はパイロット・バルブ・プランジャが平衡状態になる割合を効果的に制御する。

アクチュエーティング・ピストン（第3-1図, 21）、レシーピング・ピストン（20）、フローティング・レバー（18）、コンペーンション・アジャスティング・レバー（5）、ファルクラム（24）によりコンペーンション・システムは成り立っている。

コンペーンション・システムは一時的な速度設定の変更を行なう。これはガバナ・アウトプット・シャフトが動くことに依り、ガバナ制御を安定させるスピード・ドループ特性を与える。コンペーンション効果は、速度設定を元の値に戻しながらニードル・バルブを介して解消する。

アクチュエーティング・ピストンはコンペーンション・レバー（5）を介しターミナル・シャフト（6）につながっている。ファルクラム（24）はアジャスティング・レバー上にあり、その位置を変えることによりアジャスティング・レバーがアクチュエーティング・ピストンの移動量を調整する。

レシーピング・ピストン（20）はフローティング・レバーを介してパイロット・バルブ・プランジャとスピード・ロッドに連結されている。

アクチュエーティング・ピストンが下がると油をレシーピング・ピストン下部に追い出す。レシーピング・ピストンが上昇するとPVPを持ち上げ、パワー・ピストン下部への油の流れを止めるよう制御ポートを閉じる。ニードル・バルブ（22）はオイル・サンブとアクチュエーティング・ピストン及びレシーピング・ピストン間の油の流れを制御する。

注 意

コンペーンションは特殊なエンジンまたは負荷に対して安定した運転を行なうため、適切に調整すること。

スピード・ドループ

UG 40レバー型ガバナはスピード・ドループ・アッセンブリ（第3-2図）を工場に装備出来る。ダイヤル型ガバナはドループは内蔵されており、コントロールパネルにドループ調整ノブが付いている。（第3-3図, 36, 37および39）

スピード・ドループは2台またはそれ以上の機関による並列運転または同一軸を駆動する機関の負荷分担を行なう。スピード・ドループは、負荷の増加によりターミナル・シャフトが最小から最大方向へ動くにつれて速度を減少する。ドループは定格速度のパーセントで表わされる。

もし速度が減少するかわりに増加するならば、ガバナはマイナス・ドループである。マイナス・ドループはガバナを不安定にする。

ドループ量によっては適正な運転が出来なくなる。ドループが充分でないと負荷変動時、ハンティングやサージングとなって不安定となる。またドループが大きすぎると負荷変動時応答性が悪くなる。

ガバナ速度が無負荷で1000rpm、最大負荷で950rpmを例にとると、ドループは下の式で表わされる。

$$\text{ドループ} = \frac{\text{無負荷速度} - \text{最大負荷速度}}{\text{最大負荷速度}}$$

$$\% \text{ドループ} =$$

$$\frac{1000\text{rpm} - 950\text{rpm}}{950\text{rpm}} \times 100(\%) = 5.26\% \text{ドループ}$$

スピード・ドループは通常サーボ・ピストン全ストローク作動時における速度設定のパーセント変化で表わされる。

注 意

ターミナル・シャフトが無負荷から最大負荷において 38° 全作動角を使用しないならば、実際にかかるドループは比例して減少する。例えば 38° の 66% である 25° の場合は、前ページの数値はドループは 33rpm または 3.5% となる。

ガバナ・ターミナル・シャフトが燃料増方向に動くときスピード・スプリングの張力は弱められ、ガバナ速度は減少する。

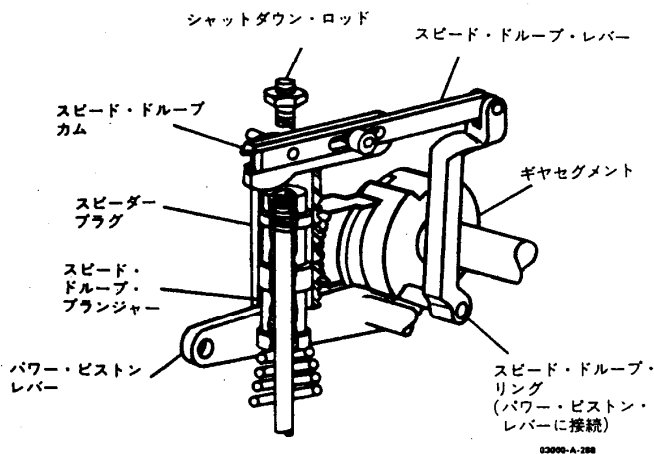
ガバナ・ターミナル・シャフトが燃料減方向に動くときスピード・スプリングの張力は強くなり、ガバナ速度設定は上がる。負荷が減少することにより速度は増加する。

ドループは機関が機械的に他の機関と結合されている時は負荷に対する抵抗として働く。第3-2図を参照して下さい。

並列運転において、ドループ機構によって負荷増減時速度設定は変化するが、この速度設定の変化は負荷変動に対してガバナによる自動負荷分担の助けとなる。

注 意

もしガバナ・ターミナル・シャフトが無負荷から最大負荷において 38° 全作動角を使用しないならばドループは比例して減少する。



第 3-2図. レバー型ガバナ・スピード・ドループ・アッセンブリ

レバー型ガバナ・ドループ

第3-2図にあるレバー型ガバナ・スピード・ドループ・アッセンブリはスピード・ドループレバー・アッセンブリ、スピード・ドループ・カム及びスピード・ドループ・リンク・アッセンブリより成り、ガバナ・ターミナル・シャフトが回転するとスピード・スプリングの張力が変化するよう取り付けられている。

ダイヤル型ガバナ・ドループ

第3-3図にあるダイヤル型ガバナのスピード・ドループは、コントロールパネルにあるスピード・ドループ調節ツマミで調整される。このスピード・ドループ・アジャスト (39)は、スライディング・ファルクラム (37) を動かし、ターミナル・シャフト及びスピード・プラグに対するスピード・ドループ・レバー (36) のレバー比を変える。スピード・ドループ・レバー (36) の位置はターミナル・シャフト (6) の作用により決まる。

ダイヤルパネルの目盛板の目盛りは参考数値であり、ドループのパーセントを表わすものではない。このことから 100 目盛は 100 パーセントドループではなく、そのガバナにおける最大のドループ量を表わす。

負荷分担

ドループをゼロにすると機関は負荷変化にかかわらず速度は一定となる。普通機関が単独運転の時はドループはゼロにし、並列運転の時は満足のいく負荷分担状態で最小のドループ量を持つようにする。

AC 発電機を他のセットと並列にする場合、負荷の取り合いをしない様にドループは充分大きくとる。もし系の1つの機関が充分大きい能力のものであれば、ゼロドループを持たせることによって系の周波数を制御する。この場合、その容量を越えない限り全ての負荷変化はその機関が負う。

ゼロ・ドループでガバナの速度を変えると系の周波数を変更する。又、スピード・ドループ付ガバナの場合は、ガバナの速度を変えるとユニット間の負荷を変更する。

シャットダウン・ロッド

UG 40レバー型ガバナには、自動及び遠隔にてエンジン停止を可能とするためのシャットダウン・ロッドを装備することが出来る。シャットダウンはガバナ油圧により行なわれる。シャットダウン・ロッドはオーバースピード防止のため使用するものではない。

シャットダウン・ロッドはスピード・ロッド及びフローティング・レバーの一端を介し、パイロット・バルブ・プランジャにつながっている。シャットダウン・ロッドが持ち上げられるとパイロット・バルブ・プランジャが上がり、パイロット・バルブ・プッシングの制御口を開く。これによりパワー・ピストン下部の油はサンプへ逃げる。パワー・シリンダー上部の油圧は燃料ゼロ位置へパワー・ピストンを下げる。エンジンへつながっているリンケージが正しく調節されていればエンジンは停止する。

シャットダウン・ロッド付のガバナには自動または遠隔でエンジン停止が出来るようにいくつかの装置を取付けることが可能である。これらの装置はスピード・アジャスティング・シャフトに関係なくエンジン停止を行なう。

シャットダウン・ロッドはまたロッドに付いているナットがスピード・プラグの上にセットされた時、スピード・アジャスティング・シャフトを介してガバナ・シャットダウンを行なう。このシャットダウン・ロッドを使用する時は次のように作動する。

スロットル（絞り弁）が停止位置へ動くとスピード・プラグが上がり、シャットダウン・ロッド上のナットに触れる。さらに動くとシャットダウン・ロッドを持ち上げ、先述のように停止する。この使用により、スピード・セッティング・レバーが0位置まで動き燃料を遮断する場合と比較し、前もって決められた速度設定でシャットダウンが可能となる。

UG 40 ダイアル型ガバナ

UG 40 ダイアル型ガバナの作動は、スピード・ドループをダイヤル設定で変えるということを除けば、UG 40 レバー型ガバナで説明したものと同一であり、また全てのUG 40 ダイアル型ガバナは負荷制限器を装備している。

負荷制限器

負荷制限器（第3-3図31~35）の目的は、燃料増方向におけるターミナル・シャフトの動きを制限し、エンジンが負う負荷を機械油圧的に制限する。従ってエンジンに供給される燃料の量を制限することとなる。

負荷制限制御器はツマミをゼロに廻すことによりエンジンを停止させるためにも使用する。

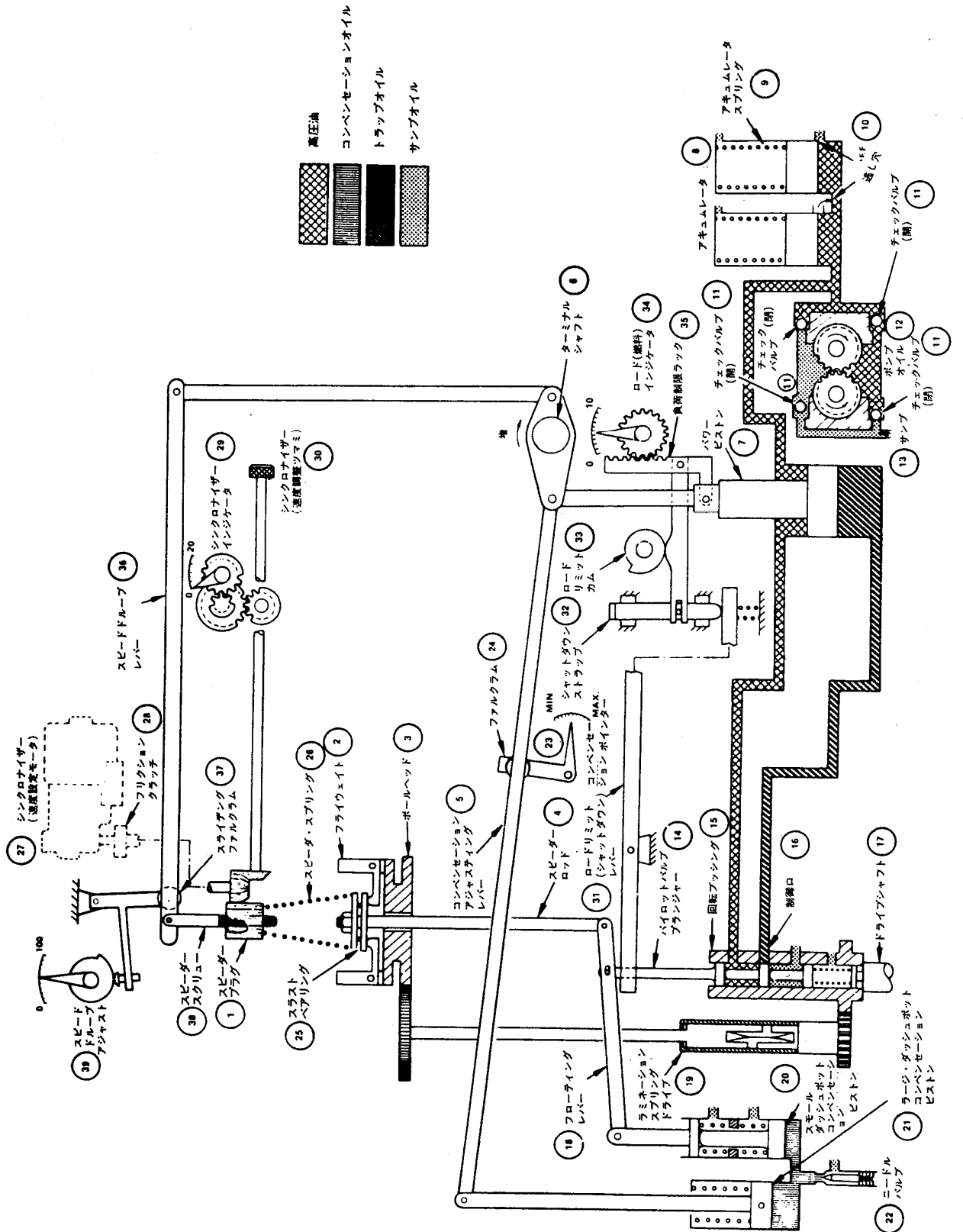


負荷制限ツマミを最大位置（10）に廻すことなく、原動機のリンケージを燃料増へ無理に動かしてはいけません。

負荷制限器は負荷制限ラックに歯車にて連結している指示板からなっている。ラックはパワー・ピストン及び停止リンケージに接続している。パワー・ピストンが燃料増方向へ動くと、コントロール・パネルの目盛が負荷の位置を表示するよう動く。調節ツマミはロード・リミット・カムに取付けられている。

負荷は負荷制限ツマミの位置を定めることによって機械的に制限される。負荷指示器が前もって設定した値に到達すると、パイロット・バルブ・プランジャはそれ以上の燃料増加を止めるよう持ち上げられる（中立位置）。

原動機の停止は負荷制限ツマミをゼロ位置まで廻すことにより可能となる。カムが廻るとロード・リミット・レバー及び停止レバーを押し下げる。ロード・リミット・ストップ・レバーの右端の支点が下げられると、パイロット・バルブ・プランジャがパワー・ピストン下部からの油を開放するよう持ち上げられる。パワー・ピストン上部に作用する油圧によりピストンは下がり、ターミナル・シャフトを減方向へ回転させながら原動機を停止させる。



03000-A-285

第 3-3 図. UG40 ダイアル型ガバナ作動説明図

シンクロナイザ

UG 40 ダイヤル型ガバナの速度調節は、機関単体の速度変更にも用いる。他の機関と並列運転する場合、機関の負荷変更にも使われる。

上部のツマミは速度設定ツマミと呼ばれ速度調節を行なう。

下のツマミ“速度設定指示器”はそれ自体何んの機能もないが、速度設定調節ツマミの回転数を示す。

UG 40 ガバナの作動

UG 40 ガバナの作動をより理解するため、第 3-1 図を参照のこと。この作動説明図は基本的設計のもので、補助装置は含んでいない。第 3-3 図は基本ダイヤル型ガバナの作動説明図であり、UG 40 レバー型ガバナには付いてない付属の速度設定を含んでいる。この説明は負荷変動により速度変化が生ずることを基本としている。ガバナの速度設定が変えられた時は同様の一連のガバナ動作が生ずる。

負荷減少

原動機が一定速度で運転し、フライウェイトは垂直位置にあり、定常の安定作動状態にあると考える。パイロット・バルブ (14) のコントロールランド (制御面) は、コントロール・ポート (制御口) を塞いでいる。その結果パワー・ピストン (7) 及びガバナ・ターミナル・シャフト (6) は静止している。

負荷の減少において、同じ燃料設定が維持されると速度は増加する。この負荷減少においてガバナ内部では、次の連続動作が起こる。

1. 速度が増加するのでフライウェイト (2) の遠心力が増え、対抗するスピード・スプリングの力に打ち勝つ。
2. フライウェイトはスピード・ロッド (4) 及びフローティング・レバー (18) の右端を持ち上げながら、外側へ傾むく。
3. これによりパイロット・バルブ・プランジャ (14) が持ち上がり、回転プッシング (15) の制御口が開く。パワー・ピストン下部から油がサンプへ逃げる。
4. パワー・ピストン上部に働く圧油はピストンを下げ、ターミナル・シャフト (6) は燃料減方向へ回転する。

5. アウトプット・シャフトからのリンクはファルクラム (24) を中心に回転するコンベンセーティング・アジャスティング・レバー (5) を下げ、ラージ・コンベンセーションを持ち上げる。
6. コンベンセーション・レシーピング・ピストン (20) 下部に働く吸引力によりフローティング・レバーの左端は下がる。
7. パイロットバルブ・プランジャが下がり、制御口を閉じる。
8. サンプ室からサンプ油がニードル・バルブ (22) を通し補償ピストン部分へ流入し、コンベンセーティング・スプリングによりレシーピング・ピストンはスピード・ロッドの動きと同じ割合で中央位置に戻る。
9. これはパイロット・バルブ・プッシングの制御口がプランジャの制御面により塞がれて、パイロット・バルブ・プランジャがその中央位置にある状態を保持する。
10. ターミナル・シャフト及びパワー・ピストンの動きは、負荷減少に見合った燃料減の位置で止まり、原動機は通常速度で回る。

負荷増加

原動機は一定速度で運転し、フライウェイトは垂直位置にあり、パイロット・バルブ・プランジャは中央位置にある。負荷の増加により速度は減少する。負荷増によるこの速度の減少において次のようなガバナの動作が生ずる。

1. 速度が減少するのでフライウェイトの遠心力は弱まり、対抗するスピード・スプリングの力は、フライウェイトの遠心力より大きくなる。
2. フライウェイトはスピード・ロッド及びフローティング・レバーの右端を下げながら内側へ傾く。
3. これによりパイロット・バルブ・プランジャが下がり回転プッシングの制御口を開く。圧油は制御口を通り出力ピストンの下側へ流れる。
4. パワー・ピストンの上側面積より、より大きな面積を持つ下側面積部分に働く圧油によりパワー・ピストンは持ち上げられ、ターミナル・シャフトは燃料増方向に回転する。

5. コンペンセーティング・アジャスティング・レバーの出力軸部分が持ち上げられ、これにより支点を中心に回るのでコンペンセーティング・アクチュエーティング・ピストンが下げられる。
6. 油はレシーピング・ピストンに作用し、フローティング・レバーの左端を持ち上げる。
7. 続いてパイロット・バルブ・プランジャが持ち上げられ制御口を閉じる。
8. コンペンセーティング・ピストン部分からニードル・バルブを通し油が流出し、コンペンセーティング・スプリングによりレシーピング・ピストンは、スビード・ロッドの動きと同じ割合で中央位置に戻る。
9. これはパイロット・バルブ・プッシングの制御口がプランジャの制御面により塞がれて、パイロット・バルブ・プランジャがその中央位置にある状態を保持する。
10. ターミナル・シャフト及びパワー・ピストンの動きは、負荷増加に見合った燃料増の位置で止まり、原動機は通常速度で回る。

負荷減、負荷増どちらの場合でも補償（アクチュエーティング・ピストンの動く量）はコンペンセーション・アジャスト（支点の位置）により制御される。

レシーピング・ピストンがその定常位置に戻る割合は、コンペンセーション・ピストン域の流量を制御するニードル・バルブ調節により制御される。

正しく調整されている時は、補償システムは負荷変動及び速度設定変更時はエンジンに必要とされる燃料量を有効に制御する。

第 4 章

ガバナ運転及び調整

序 文

この章は UG 40 新品または修理ガバナの初期操作及び基本調整について述べる。

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、リンク等故障の際にエンジンの過速、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。

新品ガバナの初期操作

UG 40 ガバナの最初の起動にあたり、据付け手順及び全てのリンク等が安全に、また適切に取付けられているかチェックする。第 2 章、据付け手順を参照のこと。この章（第 4 章）全てを熟読すること。

ガバナ油面計上側の線まで油を注入する 5.7 リッター、フィリップス・ドライバーを使用し、ニードル・バルブを注意しながら閉め（時計方向）、一杯閉めた後 1/2～3/4 開ける。コンペーション・ポイントを止めているナットをゆるめ、ポイントを目盛りの真中にセットしてナットを締める。

ガバナを交換する時は、取りはずしたガバナの元の補償位置に合わせる。

エンジンの始動に当っては、原動機製造者の説明書を用いること。

調 整

通常現場にて新品ガバナを取付ける時に必要な調整は、空気抜きと補償機構調整を行なって最も安定性が得られる様にすることのみである。

その他運転中の調整は原動機メーカーの仕様書に基づいてウッドワード社のテスト・スランド上にてなされているので、特に必要はない。スピード・ドループ、高低速度停止及びシャットダウン・ナット調節はこの章の“エンジン試験手順”の個所で述べられている。

注 意

ガバナ内部の調整は、ガバナに充分精通していない限りやってはならない。

注 意

発生するかも知れない人身障害、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に準備しておくこと。

補償調整

ニードル・バルブ及びコンペーション・アジャストメントは補償システムにおいて調整出来る。これらの設定はガバナの安定性に直接作用する。

補償装置はエンジン及び負荷に対し安定した運転が出来る様、適切に調整されなければならない。ガバナに油を入れエンジン、タービン及び他の原動機が初めて運転した時、ガバナが定速で制御している様に見えても、ガバナ調整は必要である。負荷変化後のオーバー・スピード及びアンダー・スピード量が大きかったり、通常速度への復帰が遅い場合は補償調整不良の結果起きる。

注 意

コンペンセーション・ポインターを最大に設定すると整定した速度運転が出来るが、負荷変化時速度変動が大きくなる。

ガバナ内の油温が定常値に至ったら次の様な補償調整を機関上無負荷において行ない、最適制御を得る様にする。調整箇所は第1-1図参照のこと。

1. ガバナから空気抜きを行うためコンペンセーション・ポインターを止めているナットをゆるめ、ポインターの位置を最上部（最大位置）に設定する。

ニードル・バルブのプラグを取り、ニードル・バルブを反時計方向へ2回転回す。内部穴ネジ山及びニードル・バルブを損傷させない様にするため、フィリップス・ドライバーを使用する。

ニードル・バルブの調整がやりにくい場合はネジ山やニードル・バルブを損傷させる。ニードル・バルブの調整は応答性に影響する。

ニードル・バルブには浅い溝と深い溝の2つのドライバー溝があり、各々直角位置にある。深い方の溝はニードル・バルブ頭部を広げ、摩擦を大きくすることにより、ニードル・バルブ設定値が振動により変わるのを防ぐ。

注 意

平らなドライバーを使用する場合は、ニードル・バルブの浅い方の溝へ入れて行うこと。

ガバナ内部の油路より空気を抜くため、原動機を約30秒程ハンティングさせる。

2. コンペンセーション・ポインターを止めているナットをゆるめ、ポインターの位置を下げ最少補償位置に設定し、ナットを再び締める。

注 意

補償調整の目的はエンジン、タービンまたはその他の原動機が、ほんの僅かなオーバー・シュートまたはアンダー・シュートを（コンペンセーション調整）伴った速度が、元の速度に早く復帰（ニードル・バルブ調整）させるためにニードル・バルブ及びコンペンセーション・ポインター固有の設定位置を見つけることである。

3. ハンティングが止まるまでニードル・バルブを徐々に閉める。もしハンティングが止まらなかったら、ニードル・バルブを1回転開け、パネル表示目盛上でコンペンセーション・ポインターを1目盛上げる。ハンティングが止まるまで再び徐々にニードル・バルブを閉める。

もしハンティングが止まらなかったら、ニードル・バルブ開度を1/4回転に設定し、コンペンセーション・ポインターを1目盛上げる。ハンティングが止まるまで調整を繰り返す。

4. この設定からニードル・バルブを1回転開け、手でガバナ燃料設定を変化させる。僅かなオーバー・シュートまたはアンダー・シュートを伴い、定速度に復帰するまで徐々にニードル・バルブを閉める。ニードル・バルブ開度は、3/8~3/4開である。

コンペンセーション調整は瞬時変動を決め、ニードル・バルブ調整は復帰時間を決める。

注 意

ガバナ制御の応答性を最大にするには、コンペンセーション・ポインターを出来るだけ最少位置にして使用する。コンペンセーション・ポインターをあまり大きな位置にすると、負荷変動時大きなオーバー・シュートまたはアンダー・シュートが起こる。

ニードル・バルブをより多く開けるとガバナが不安定となりハンティングを起こす。

ニードル・バルブの調整は一度正しく調節すれば、ガバナ油の粘度に影響する様な大きな温度変化またはその他の状況等を除いては設定を変える必要はない。

調整が正確になったら、コンペンセーション・ポインターのナットを締める。銅ワッシャを用いてニードル・バルブ・プラグを取付ける。プラグとワッシャはニードル・バルブよりの油もれを止める。

修理または再組立されたガバナの初期操作

分解または修理後、ガバナをテストスタンドでテストすることは非常に大切なことである。テストスタンドでテスト出来なければ、ガバナをエンジンに取付けてテスト出来る。

注 意

ガバナをエンジンでテストする場合、運転員はガバナが最少位置で燃料バルブも最少位置になるまで手でエンジン速度を制御しなければならない。

修理したガバナを最初に運転する前に、据付け手順が完全かどうかチェックする。第2章の据付け手順を参照し、この章を熟読する。

エンジンを手動で制御するために速度設定軸にセレクション・レンチを取付ける。

試験および調整を正確に行なうためにはテストスタンドを使用するのが一番である。ガバナをエンジン上で正確に試験することはむずかしい。個々のガバナの設計番号に対する試験要領に関してはウッドワードガバナー社に問い合わせ下さい。

表4-1に掲げられた工具は別途注文であり、必ず必要とするものではない。使用することにより修理や試験を簡単に早く出来る。しかし油圧計は作動油圧をチェックするのに常に必要とする。

注 意

発生するかも知れない人身障害、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に準備しておくこと。

エンジン上での試験手順

これらの調整及び試験手順は試験する個々のガバナについて述べてある。手順はUG40ダイヤル型ガバナ、ドループ付及びドループ無しUG40レバー型について全体的に掲げられている。試験するガバナの手順に従って行なうこと。

UG40ダイヤル型ガバナ

据付け前に負のドループがかかっているかチェックする。ドループをチェックするにはまずドループ調整ツマミをゼロにセットする。カバー及び速度設定モータが取付けられていたら、それらを取りはずす。

注 意

確認はガバナに油を入れる前に行なうこと。

1. ガバナの上にダイヤル・インジケータ (T8995-037) を置き、インジケータのロッドの先端がスピード・セッティング・ギヤの上に来るようにする。スピード・セッティング・ギヤは、スピード・スクリュウのネジ山にそって上下スピード・スプリングの圧縮を調節する。
2. ガバナ・ターミナル・シャフトにセレクション・レンチを取付ける。
3. ターミナル・シャフトを最少位置へ動かしてダイヤル・インジケータをチェックする。
4. インジケータが動かなければ、ゼロ・ドループである。もし動きが負 (マイナス) の動きであったり、またその大きさが0.05mm (.002インチ) 以上であれば、正 (プラス) の動きの調整が必要である。

調整するには第6-4図ロック・ナット (200) をゆるめ、スクリュウ 198 を回す。インジケータの読みが正 (プラス) 0.05mm (.002インチ) 以上の時は、スクリュウを反時計方向へ回し、負 (マイナス) の読みの際は時計方向へ回す。

ゼロドループ (インジケータ読みが正 (プラス) で0.05mm (.002インチ) 又はそれ以下が得られたら、ロック・ナット (200) を締める。

ガバナ・ターミナル・シャフトを最少から最大に動かし、調整を再びチェックする。

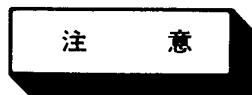
ドループは正であり、負であってはいけない。この章の“試験手順”を参照して原動機上でガバナを運転し、ドループの最終設定をチェックする。



新品または修理したガバナでエンジンを始動する前に、このマニュアルの第2章に述べられている据付けの項目に従うこと。そしてこの項の指示する箇所全部熟読すること。

ダイアル型ガバナ試験手順

1. ガバナ・ベースにある3箇所のパイプ・プラグのうち1つを取りはずし、1.72MPa(250psi)以上の油圧計を取り付ける。3つのパイプ・プラグは全部同じ側にはない。ニードル・バルブ箇所のプラグは油圧チェック用ではない。
2. ガバナをテストスタンドまたはエンジン上取付部分に据付ける。ドライブ・シャフトに力を加えてはいけない。第2章、据付け手順を参照のこと。
3. ガバナに適合する油を5.7リッター入れる。第2章の給油を参照のこと。油は油面計の線まで入れること。
4. エンジン上でガバナを試験する場合は、製造者の説明書に従ってエンジンを始動すること。



発生するかも知れない人身障害、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標機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に準備しておくこと。

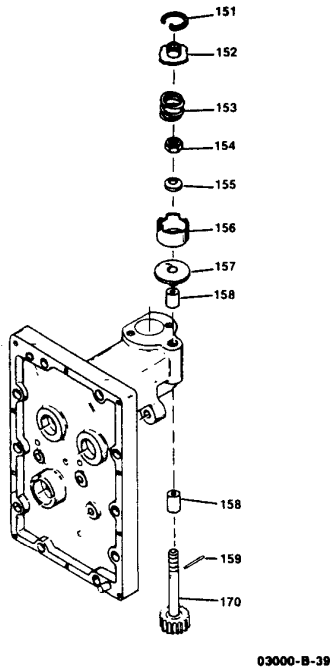
5. ガバナが通常運転速度で1.55~1.72MPa (225~275 psi)の油圧があるかどうかチェックする。
6. ニードル・バルブを閉じその後小さなハンティングが生じるまでニードル・バルブを充分開ける。フリックス・ドライバーを使用する。マイナス・ドライバーを使用する時は、内部穴のネジ山及びニードル・バルブの損傷を防ぐため、ニードル・バルブの浅い方の溝を使用すること。

ガバナの油路に溜っている空気を取除くため原動機を30秒程ハンティングさせる。
7. ニードル・バルブを閉め、その後再び1/2回転開く。もしハンティングが続くようだったら6項を繰り返す。また、これらの項を繰り返しても安定したガバナ運転が得られなかったら、ガバナに負のドループが付いていないかチェックする。
8. コンペンセーション・システムを調整する。この章のコンペンセーション調整を参照のこと。
9. ドループがゼロであるかどうかエンジンを運転し、ガバナを再チェックする。ドループツマミをゼロに回し、無負荷で通常運転速度にて運転する。エンジンに最大付近まで負荷を投入し、この時速度は0からマイナス3rpm以内であること。ガバナがマイナス・ドループであれば最大負荷にてエンジンはハンティングまたはサージングする。
10. ゼロ・ドループ調整が必要ならガバナをエンジンまたはテストスタンドに取付ける前に、先述した手順で行なう。
11. エンジン振動による速度設定の変更を防止するためUG 40ガバナには、速度設定機構部分にフリクション・ドライブが取付けられる。

このフリクション・ドライブは振動による速度設定変更の防止、及び速度設定モータで速度設定ギャを回すことが出来る様充分に締付けを行なうこと。

フリクション・ドライブをあまり強く締めると手動で速度設定ツマミを回すことが出来なくなる。フリクション・ドライブの摩擦力を調整するには、ガバナ・カバーをはずし、No 1トラウリック・プライヤを用いて支持リングをはずす。この時バネが飛び出して、フリクション・ドライブ・カバーやバネがガバナの中へ落ちない様に注意する。

フリクション・ドライブのトルクをチェックする。速度設定モータ付の場合は、 $0.51 \sim 0.62 \text{ N} \cdot \text{m}$ (4.5~5.5インチポンド) 手動速度設定だけの場合は、 $0.23 \text{ N} \cdot \text{m}$ (2.0インチポンド) のトルクに設定する。 摩擦力を増やすには速度設定ツマミを手で押え、ナット (154) を時計方向へ、摩擦力を減じるには反時計方向へ回す。



第 4-1図. フリクション・クラッチ

12. フリクション・ドライブを再組立する。
13. ガバナの最高、最低速度制限を設定する。この調整は機関を運転して行なうことも出来る。調整は先ず銘板をはずし、決められた最高速度プラス10rpmとなる様速度設定ツマミを時計方向へ回す。

もし最高速度設定回転数到達前にフリクション・ドライブがスリップしたら、中間ギヤ及び速度設定指示ギヤにしるしを付ける。最高速度を更に高くすることが出来る様速度設定ギヤをはずし、歯山を反時計方向へ1山ずらしてギヤを取付ける。ハイ・スピード・ストップ・ピン付シンクロナイザ・インジケータ・ギヤを取付けるが、この時必要以上の速度防止のため中間ギヤも取付ける。ハイ・スピード・ストップ・ピンは中心近くに取付ける。

ガバナに電気速度調整モータが備えられていたら、モータでガバナ最高速度停止まで上げられること、及び最低速度まで下げられることを確認する。必要ならばフリクション・ドライブのトルクを再設定する。

ガバナが2ポジション・ハイ・スピード・ストップ (オーバー・スピード・テスト装置) の場合、この装置のレバー曲り部分が最高速度倍止位置となり、またこのレバー曲り部分をはずすことによりオーバー・スピード・テスト・スピードが可能となる。

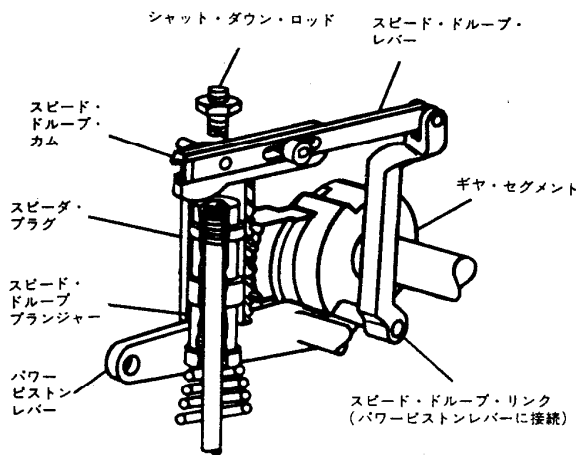
14. 最低速度制限の設定は速度設定ツマミを反時計方向へ回し、ガバナの速度設定を最低位置まで下げる。
15. 速度指示器目盛板のポインターをゼロに合わせる。
16. 速度指示器ツマミを銘板より約1.6mm (1/16インチ) 離して取り付ける。これはツマミが速度設定機構の歯車と拘束するのを防ぐ。
17. ガバナがリミット・スイッチ付のものであったら、ガバナを最高速度及び最低速度位置にてシャフトに取付けられたカムが、スイッチを正確に働かす様に設定する。調整はスクリューをゆるめ、カムの位置をかえる。スクリューをしめる。
18. ガバナにソレノイド停止が付いている時は、その装備手順についてはウッドワード社マニュアルJ03013Eを参照のこと。
19. 負荷制限ツマミを0に回す。負荷制限指示器は0まで動くこと。ガバナ・ターミナル・シャフトは最少位置となる。負荷制限ツマミを最大負荷位置に設定する。
20. エンジンを停止させ、油圧計をはずしそこに1/8インチのソケット・パイプ・プラグを取付ける。取付けに際し、プラグのネジ山にはシール済を塗布し、 $10.1 \text{ N} \cdot \text{m}$ (90インチポンド) のトルクで締める。
21. ガバナ・カバー及びダイヤル板を取付ける。

ドループ付UG40レバー型ガバナの試験

速度停止レバーの調整、ドループ・レバー及びドループ・カムの最終確認は原動機が単体運転で運転している時だけ行なう。試験は原動機に負荷をかけて行なう。ドループ量は出来るだけ小さく、かつ十分な制御が得られる様ガバネを調整する。

注 意

発電機の並列運転等の仕様にて最大の負荷投入が困難な場合、ドループ作動をチェックするにはガバナ作動を確認することが最良である。ガバナ・アウトプット・シャフトが最小より最大位置まで動いた時、スピード・プラグが約 0.25mm (0.01インチ) 高くなる様仮設定を行う。これはガバナにオイルを入れる前、そしてエンジンに取付ける前に測定出来る。スピード・プラグの上にダイヤル・インジケータを取付け、アウトプット・シャフトを回して行なう。エンジンまたはテスト・スタンド上での運転で最終調整時ドループ・カムをどちらの方向へ動かすべきか注意する。



第 4-2図. レバー型ガバナ・ドループ・カム

1. ガバナ・ベースのパイプ・プラグを取りはずし、容量1.72MPa (250psi) 以上の油圧計を取付ける。油圧チェックの個所はニードル・バルブ側と同じ個所ではない。
2. ガバナをテスト・スタンドまたはエンジン取付け部分に据付ける。ドライブ・シャフトを傷つけない様注意すること。第 2 章、据付け手順参照のこと。

3. 適合する油をガバナに5.7リッター入れる。油面は油面計の線位置となること。
4. コンペーション・ポイントを目盛の真中に設定する。
5. ガバナをエンジン上で試験する時は製造者の手順に従って始動させ、ガバナが運転温度になるまで待つ。



運転員は手動でエンジンを注意深く操作し、ガバナが燃料バルブをゼロ位置へ動かすことを確認する。エンジン、タービン及びその他の原動機を運転する前に、手動操作が作動することをチェックする。

6. ガバナが通常運転速度で1.55~1.9MPa (225~275psi) の油圧があるかどうかチェックする。
7. ニードル・バルブを閉じ次に小さなハンティングが生ずるまでニードル・バルブを開く。フィリップスドライバーを使用する。マイナスドライバーを使用する時は、内部穴のネジ山及びニードル・バルブの損傷を防ぐため、ニードル・バルブの浅い方の溝を使用すること。
8. ニードル・バルブを閉め、その後再び 1/2 回転開く。もしハンティングが続くようだったら7項を繰り返す。
9. 補償システムを調整する。この章の補償調整を参照のこと。
10. ドループ・レバー及びカム調整は速度設定に影響する。この理由により最高及び最低速度設定を行なう前に、ドループをチェックし調整すること。

ガバナの油路に留っている空気を取り除くため、原動機を30秒程ハンティングさせる。

11. 仕様に対し希望するドループ量を決め、無負荷と最大負荷状態で希望する最高速度を決める。
12. 無負荷にて設定した速度でガバナを運転し、次に最大負荷を投入し、この時速度が減少するかチェックする。もし無負荷速度が945rpmで5%ドループを希望の時は最大負荷の速度は900rpmとなる。
13. 速度の減少が要求する量より大きい場合は、ドループ・カムをスピード・アジャスティング・シャフト方向へ少し動かし、ドループを減少しなければならない。速度の減少が要求する量より少ない場合はドループ・カムをスピード・アジャスティング・シャフトから少し離し、ドループを増やす。カムを動かすにはカムを固定しているスクリユウを少し緩め、正しい方向へ軽くたたく。

ドループが正しく調整されたらドループ・スクリユウを締め、最高、最低速度制限を設定する。

14. シャットダウンの要求が無い場合はシャットダウン・ナットをロッドの最先端で固定する。セルフ・ロック・ナットが使用されている時はナットの上側より6.4mm (1/4インチ) ネジ部が出るまでネジ込む。

シャットダウンが要求されている時は、低速スピード・ストップ・スクリユウを最低速度設定より更に10°スピード・アジャスティング・シャフトが回転出来るように調整する。そして最低速度設定より5°下がった所でシャットダウンが効く様にナットを止める。

15. ガバナを最高速度設定で運転し、この時スピード・セッティング・スクリユウがちょうどスピード・セッティング・ギヤに当たるまでねじ込む。(位置は第6-7図参照) ロック・ナットを締める。要求の低速回転が得られるようスピード・セッティング・レバーを回し、低速制限スクリユウをセットする。(タイプにより低速制限スクリユウは上側にある場合とカバーに付くものがある)
16. エンジンをシャットダウンさせ、油圧計をはずし1/8 (インチ) のパイプ・プラグをその個所に取付ける。プラグにはシール剤を塗布し、10.1N・m (90ポンド・インチ) のトルクで締める。

ドループ無し UG 40 レバー型ガバナのテスト

1. ベースからパイプ・プラグをはずし1.72MPa (250psi) 以上測定可能な油圧計を取付ける。油圧測定用の穴はベース3個所の穴のうち1つを用いるが、ニードル・バルブと同じ側ではない。

2. ガバナをテスト・スタンドまたはエンジン取付部分に据え付ける。第2章、据付け手順参照のこと。ドライブ・シャフトを損傷しないようにすること。
3. ガバナに5.7リッターの油を入れる。油の適切な選択に関しては第2章「給油」を参照のこと。油面は油面計の線位置となること。
4. コンペーション・ポイントを指針目盛の真中に設定する。
5. ガバナをエンジン上で試験する時は、エンジン製造者の手順に従って始動させる。常用温度になるまでガバナを運転する。



ガバナを始めて運転する時は手動で運転し、ガバナがエンジンを制御することを確認する。ガバナが制御しない時のことを考慮し、緊急停止装置を用意すること。

6. ガバナが通常運転速度で1.55~1.72MPa (225~275psi) の油圧があるかチェックする。
7. ニードル・バルブを閉じた後小さなハンティングが生ずるまで、ニードル・バルブを開く。フィリップス・ドライバーを使用する。マイナス・ドライバーを使用する時は、内部穴のネジ山及びニードル・バルブの損傷を防ぐため、ニードル・バルブの浅い方の溝を使用すること。
調整がやりにくい様であれば、ネジ山及びニードル・バルブを傷つけることになる。
ガバナの油路に溜っている空気を取り除くため、原動機を30秒程ハンティングさせる。
8. ニードル・バルブを閉めその後再び1/2回転開く。もしハンティングが続くようだったら7項を繰り返す。
9. 補償システムを調整する。この章の補償調整を参照のこと。

10. 規定最高速度を得るため、スピード・アジャスティング・シャフトを動かす。この位置にて速度を制限する様スピード・セッティング・ストップ・スクリユウを設定する(位置については第6-7図参照のこと)

11. 規定最低速度を得るため、スピード・アジャスティング・シャフトを動かす。ロー・スピード・ストップ・スクリュー（ケース後側上のネジまたはカバーのネジ）を設定し、ナットで締める。
12. シャットダウンの要求が無い場合は、シャットダウン・ナットをロッドの最先端で固定する。セルフ・ロックナットが使用されている時は、ナットの上側より6.4mm（1/4インチ）ネジ部が出るまでネジ込む。シャットダウンが要求されている時は低速スピード・スリップ・スクリューを最低速度設定より更に10° スピード・アジャスティング・シャフトが回転出来るように調整する。そして最低速度設定より5° 下がった所でシャットダウンが効く様にナットを止める。
13. エンジンをシャットダウンさせ、油圧計をはずし、1/8（インチ）のパイプ・プラグをその個所に取付ける。プラグにはシール剤を塗布し、10.1N・m（90ポンド・インチ）のトルクで締める。

テストの完了

テストが完了したら、フロント・パネル及びガバナ・カバーを取付ける。
 停止用補助装置の取付け、調整またはテストはガバナの据付けが完了する前に実施すること。

表 4-1. テスト用工具

呼 称	番 号	適 用
油圧式テスト スタンド	205975, 空気駆動 式, 8909-094電気 駆動式又は同等品	ガバナ駆動, 油供給, ガバナ作動 確認の各種計器
電気表示器と 周波数計測 ピックアップ		ガバナ・ドライブ・シャフトの 表示 1/2秒で60回転以上必要 ドライブ・シャフト速度の誤差 表示± 1 rpm 表示間隔 5 秒以内
圧力計 (2MPa 以上のもの) ダイヤル インジケータ	8995-037	ガバナ油圧を計測 ドループ設定の確認及び調整 0.025mm (1/1000インチ) 目盛

第 5 章 故障対策

故障対策

現場で起こる全ての種類の事故を予想する事は不可能である。このマニュアルでは最も一般的に経験される事故について述べる。制御上の不具合はガバナの性能上の欠陥によるものと、原動機あるいは駆動されている装置から来る欠陥を、ガバナが矯正しようとする為によるものがある。制御全般にわたって要求されるガバナの補助装置の影響も合わせて考える必要がある。

作動欠陥の推定原因を決める上において、またこれらの問題を修正するにあたり以下の故障対策表を使用して下さい。

予備の検査

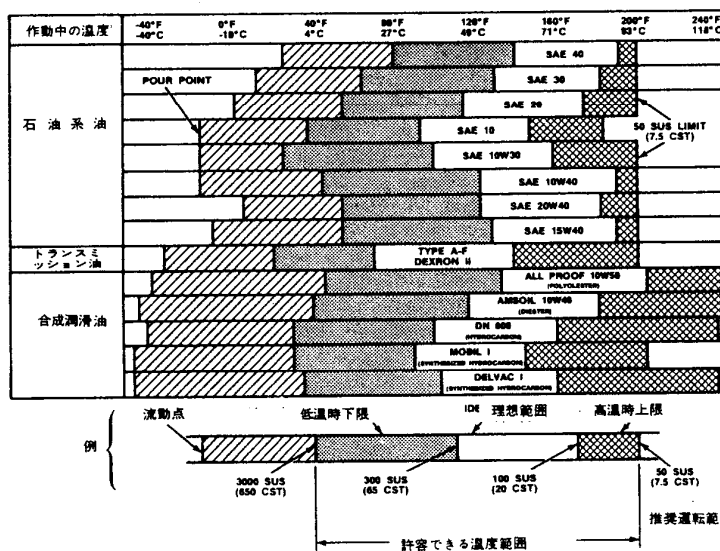
ガバナの故障は通常エンジンの速度変化として見られる。しかし、それらの変化は必ずしもガバナによって引き起こされたこととは限らない。異常な速度の変化が見られた時、次の処置をして下さい。

2. 全てのシリンダーが適切に着火しているか、あるいは燃料噴射弁が良い作動及び適切な噴霧量を噴出しているかを確認しながらエンジン作動をチェックする。
3. ガバナと燃料弁あるいは蒸気弁との間のリンケージが拘束されていないか、あるいは過度のガタがないかチェックする。
4. ガバナ・コンペンセーション及びニードル・バルブの設定を調べる。
5. 油圧ガバナに発生する故障の大部分は、使用する油の状態による。このマニュアル第2章にある給油、オイル・メンテナンス及び下の表を参照して下さい。
6. エンジンのガバナ駆動回りに芯出し不良、不適当なバックラッシュの兆候がないか調べる。

故障対策

次に述べる故障対策表は故障箇所及び解決策についてのべる。

1. 速度の変化が原動機の容量以上の負荷変化によるものでないことを確認する為、負荷をチェックする。



第 2-1表. オイルの粘度及び作動温度

表 5-1. 故 障 対 策

故 障	原 因	修 正
<p>1. エンジンがハンテイング又はサージングする</p>	<p>A. 補償機構の調整が不相当</p> <p>C. オイルの汚れ—スラッジ</p> <p>C. オイル量過少で空気が系統内に入る</p> <p>D. ガバナ内オイルの気泡</p> <p>E. エンジンのリンク或は燃料ポンプの遊び動き</p> <p>F. エンジンのリンク或は燃料ポンプの拘束</p> <p>G. 燃料が遮断されない, または最大燃料が入らない, 及び両方の場合</p> <p>H. 燃料ラックへ連結するガタとリンクのスプリングが弱すぎる</p> <p>I. 油圧が十分でない。通常, 作動油圧は1.72MPa(250psi) ポンプ内のチェックバルブがシートされていない</p> <p>J. 電圧調整器の働きが充分でない</p> <p>K. ガバナの動きとエンジン出力馬力の関係が直線的でない</p> <p>L. 負荷制限指示器がパネルと拘束している。負荷制限器の軸が曲っている</p>	<p>ニードル・バルブ及びコンペンセーション・ポインターの調整</p> <p>オイルを捨てガバナを洗浄して新しいオイルを入れる</p> <p>オイルを油面計適量まで補充する オイルもれがないかチェックする。特にドライブ・シャフト部分</p> <p>オイルを捨て新しいオイルを入れる</p> <p>リンク及びポンプの修理</p> <p>リンク及びポンプの修理及び再調整</p> <p>ガバナ・ターミナル・シャフトが適当な作動角となる様レバーの長さや取付位置を変える。(レバーはウッドワードガバナー社の供給品ではない)</p> <p>強いスプリングと交換する</p> <p>調整(修理)のため工場へ返送する</p> <p>電圧調整器をチェックする</p> <p>ガバナの動きとエンジン出力の関係が直線的になる様, 燃料リンクを調整する</p> <p>損傷したパネル及び負荷制限器の軸を交換する</p>
<p>2. エンジンがすばやく始動しない。または始動が遅い</p>	<p>A. クランキング・スピードが低すぎる</p> <p>B. ブースタ・サーボモータが適切に作動していない(使用していれば)</p>	<p>ブースタ・サーボモータが必要である</p> <p>自動空気始動弁の動き, 空気系統, オイル系統をチェックする</p>

故 障	原 因	修 正
2. エンジンがすばやく始動しない。または始動が遅い (続き)	C. ガバナの油圧が低い	ポンプ内のチェックバルブ作動不良 修理のためガバナを工場へ返送する
	D. 負荷制限ツマミが燃料を制限している	ツマミを10に設定する
	E. ソレノイド・シャットダウンの調整が適切でない	ソレノイド (シャットダウン) を再調整する
3. ガバナ・ターミナル・シャフトのジグル	A. エンジンまたはガバナの乱調な駆動	駆動機構の点検 <ul style="list-style-type: none"> a. 各ギヤの軸芯が適切か調べる b. 各ギヤの歯面の荒さ、偏心或はギヤ間に大きなバックラッシュがないか調べる c. 各ギヤがシャフトに適切に取りついているか、キー、ナット、セットスクリュー等を調べる d. クランク・シャフトとカム・シャフトのチェーンの張り具合を調整する (使用していれば) e. エンジン駆動系のダンパーを調べる (使用していれば)

注 意

キー駆動は以下に記す様な取付上の問題からトラブルを起し易いので注意する。

1. ベベルギヤ駆動の時ガバナのドライブ・シャフトに側面荷重を受ける
2. 拘束力や大きなバックラッシュのない適切な噛み合いを得るためシム (詰め金) による調整が必要である。
3. ガバナを交換する度毎にギヤの噛み合いを調べ、シムによって調整する必要がある。新しいガバナを取付ける時の調整を見逃し勝である。

もしキー駆動をする必要が生じた時、高精度なギヤを使用し、ガバナを据付ける際は拘束力や過大なバックラッシュのない噛み合いになる様シムを用いて調整すること。正しいバックラッシュについては原動機メーカーの説明書によること。

セレーション駆動についての問題
 ガバナ据付案内穴とガバナ・ドライブ・シャフトとの同心度。カップリングは長いほど自在性が良くなり、ドライブ・シャフトの摩耗に対する寿命が長くなる。

故 障	原 因	修 正
<p>3. ガバナ・ターミナル・シャフト上のジグル (続き)</p>	<p>B. ガバナの据付けが適切でない</p> <p>C. フライウエイト・ヘッドの動きが悪い ボールヘッドの (固有) 振動数が不適当</p>	<p>ガバナ取付けスクリユウをゆるめ、リンケージをはずし、ドライブ・シャフトとカップリングの噛み合いが適切となる様、ガバナを前後に 90° 回した後、元の位置にしてスクリユウを締める</p> <p>ガバナを工場へ返却し、ボールヘッドを取りはずし分解してフライウエイト・ヘッド部品を洗浄する。またスプリングのセンターリングも点検する。</p>
<p>4. エンジン始動時オーバースピードする。</p>	<p>A. ガバナの動きが遅い</p> <p>B. 速度設定が高い</p> <p>C. 燃料供給が多過ぎる</p> <p>D. ガバナが燃料ポンプを完全に遮断していない</p> <p>E. パイロット・バルブの中心出し不良</p> <p>F. ガバナの油圧が低い</p>	<p>コンベンション・ポイントを下げ (MIN. 方向へ) ニードル・バルブを開ける</p> <p>速度設定を下げる</p> <p>ブースタのストロークを減少させる (使用していたら) 負荷制限ツマミで燃料を制限する</p> <p>ガバナがゼロの時、燃料ラックがゼロかチェックする。</p> <p>ガバナを工場へ返却し調整する</p> <p>ガバナを工場へ返送し (点検) 調整する</p>
<p>5. 機関の応答が負荷変化または速度変化に対して遅い</p>	<p>A. 補償機構の調整不良</p> <p>B. 速度変化に対してガバナが敏感でない</p> <p>C. ガバナの油圧低下を調べる</p> <p>D. パイロット・バルブの中心出し不良</p> <p>E. 機関に過負荷がかかっている</p> <p>F. 燃料供給不足</p> <p>G. 負荷制限ツマミが燃料制限位置にセットしてある</p>	<p>ニードル・バルブを再調整する。可能ならより大きく開ける。コンベンション・ポイントがMAX. 方向へより過ぎる</p> <p>ガバナ内部を洗浄する。フライウエイトのトウ部 (先端) の摩擦或は摩耗、修理のため工場へ返送する</p> <p>工場へ返送し、油圧が低下していたら、ギャポンプとチェックバルブを調べる</p> <p>パイロットバルブ調整のため工場へ返却する</p> <p>負荷を減じる。負荷表示指針位置を調べる</p> <p>燃料フィルターを掃除する</p> <p>負荷制限設定を上げてやる</p>

故 障	原 因	修 正
6. 機関が定格全負荷を負わない	<p>A. ガバナが最大位置にあり燃料ラックが充分開いていない</p> <p>B. ガバナ・ターミナル・シャフトが最大位置となっている</p> <p>C. スーパ・チャージャの出力が低い</p> <p>D. 燃料供給不足</p>	<p>ガバナとエンジン間の燃料リンケージを調整する</p> <p>燃料ポンプ停止を調整する</p> <p>フロアーの掃除または交換</p> <p>燃料フィルターを掃除する。ガス圧の低下、ガス熱量の相違</p>
7. 負荷分担が不均衡となる	<p>A. ガバナの速度設定が同じでない</p> <p>B. 不適当なスピード・ドループの調節</p> <p>C. スピード・ドループ・シャフトが振動によって動く</p>	<p>両方のエンジンが同じ負荷となる様、速度設定を調整する</p> <p>負荷を正しく分担できるようにドループを再調整する</p> <p>ドループを増やして負荷分担を減らす</p> <p>ドループを減じて負荷分担を増す</p> <p>工場へ返却、スピード・ドループ・フリクション・スプリングの張力を強める</p>
8. 並列運転でハンティングする。エンジン単体では良好である	<p>A. ドループが不十分</p> <p>B. 発電機のダンピングが不十分</p> <p>C. 取付けがエンジンと共振する</p>	<p>ドループを増やす</p> <p>発電機製造者に相談</p> <p>エンジンまたは発電機製造者に相談 ガバナの特性を変更する。ウッドワードガバナー社に相談のこと</p>
9. スピード・アジャスティング・モータでガバナ速度を変えることが出来ない	<p>A. フリクション・クラッチがスリップしている</p> <p>B. ギヤの摩耗または拘束</p>	<p>第2章で述べてある様にフリクション・クラッチを調節する</p> <p>修理のため工場へ返送する</p>
10. エンジン速度が時間経過とともにゆっくり変わる	<p>A. エンジン振動により速度設定モータのアーマチュアが回る</p>	<p>フリクション・ローディング・キットを取付けるため、スピード・アジャスティング・モータを工場へ返送する</p>

第 6 章

交換部品

交換部品を注文される時は次の項目を知らせて下さい。

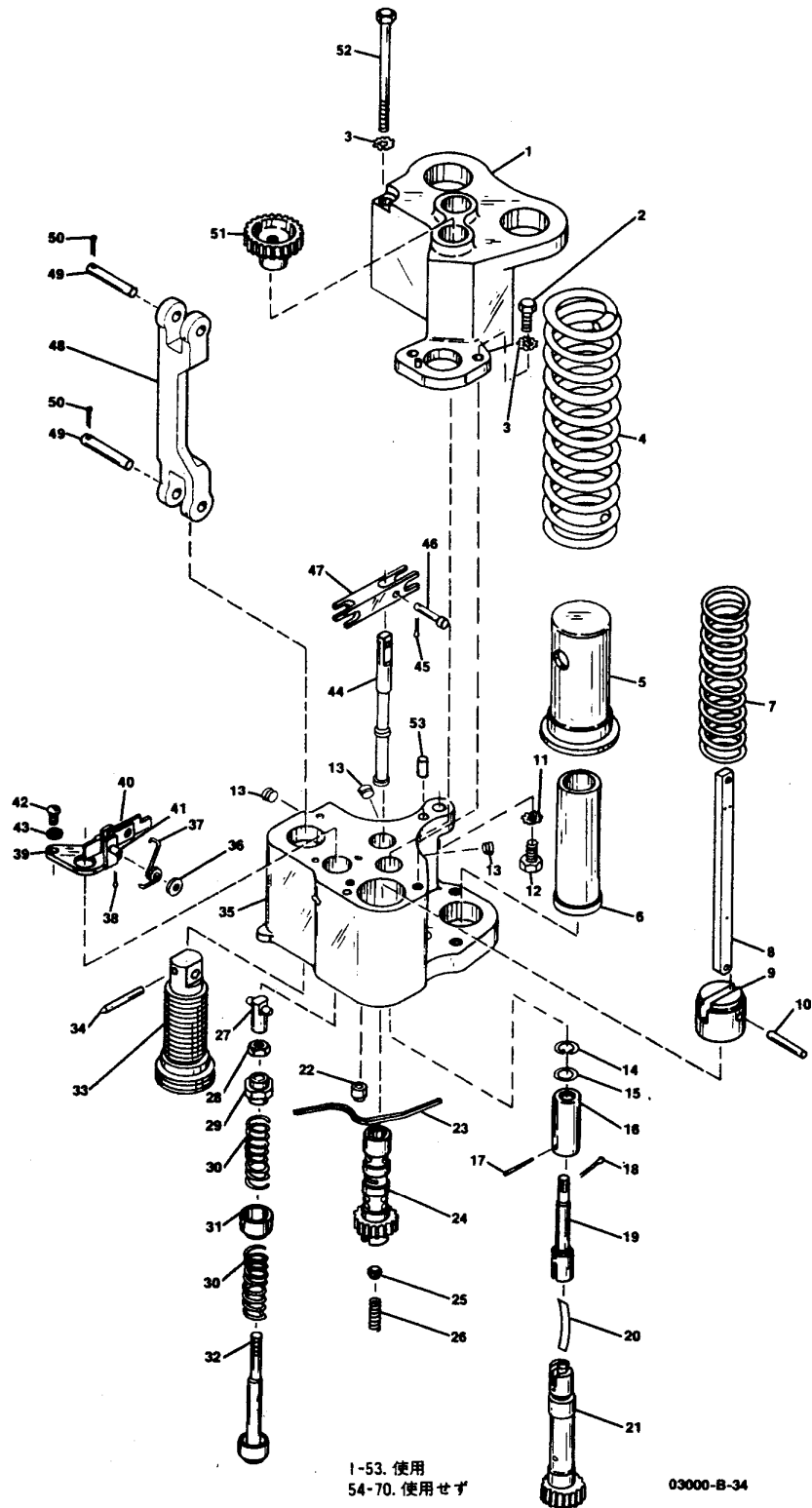
1. ガバナ銘板に刻まれている製造番号 (Serial number) と設計番号 (Designation number)

2. マニュアル番号 (このマニュアル番号はJ0303A)

3. 部品表にある参照番号, 部品名, 部品詳細

第 6-1図. UG40 コントローレット部品表

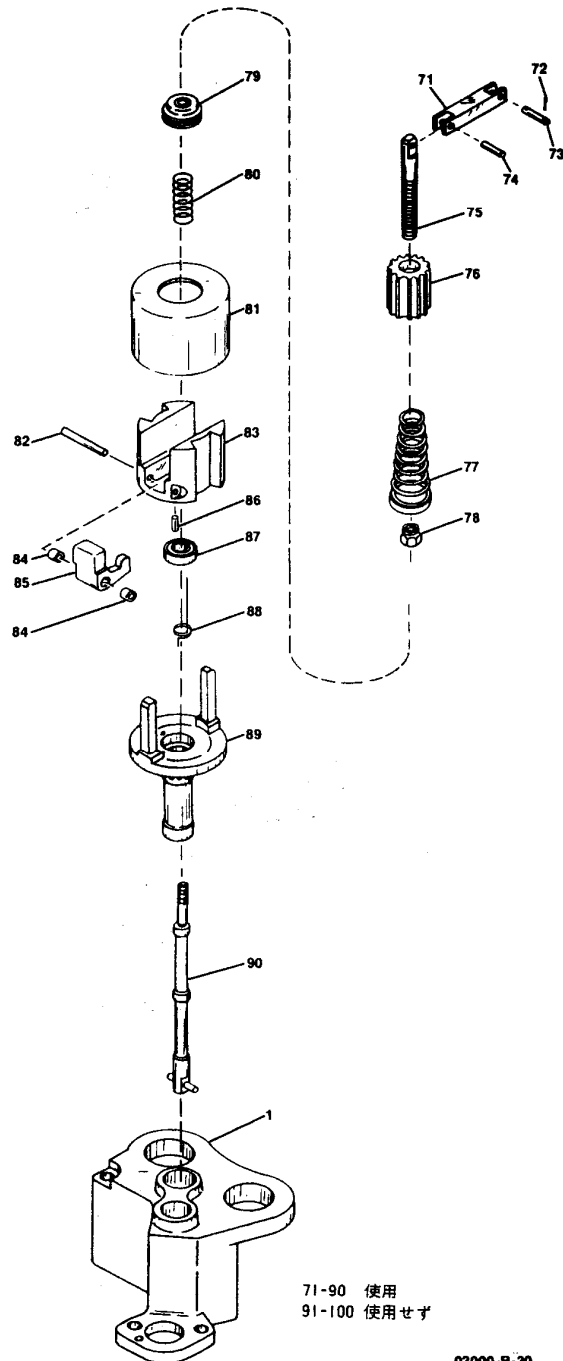
参照番号	部 品 名	数 量	参照番号	部 品 名	数 量
03039-1	Ballhead bracket	1	03039-29	Piston collar	1
03039-2	Screw, .312-24 x .750	2	03039-30	Compensating spring	1
03039-3	Shakeproof washer, .312	3	03039-31	Spring seat	1
03039-4	Spring	2	03039-32	Small compensation piston	1
03039-5	Accumulator cylinder	2	03039-33	Power piston	1
03039-6	Accumulator piston	2	03039-34	Pin	1
03039-7	Dashpot spring	1	03039-35	Controlet	1
03039-8	Large dashpot link	1	03039-36	Washer	1
03039-9	Large compensation piston	1	03039-37	Torsion spring	1
03039-10	Pin	1	03039-38	Cotter pin, .031 dia. x .375 long	1
03039-11	Shakeproof washer	1	03039-39	Dashpot cover	1
03039-12	Screw, .375-24 x 1.500	1	03039-40	Lever	1
03039-13	Plug .125-27	3	03039-41	Pin	1
03039-14	Retaining ring	1	03039-42	Ph. rd. hd. screw, 10-32 x .500	2
03039-15	Washer	1	03039-43	Shakeproof washer	2
03039-16	Retaining sleeve	1	03039-44	Pilot valve plunger	1
03039-17	Roll pin, .125 dia. x .750	1	03039-45	Cotter pin .062 dia x 1.250 long	1
03039-18	Cotter pin, .062 dia x .625 long	1	03039-46	Pin	1
03039-19	Ballhead gear driver	1	03039-47	Floating lever	1
03039-20	Spring drive lamination	12	03039-48	Power link	1
03039-21	Pump driven gear	1	03039-49	Pin	2
03039-22	Check valve	2	03039-50	Cotter pin .062 dia x 1.250 long	2
03039-23	Seal strip	1	03039-51	Drive gear	1
03039-24	Pilot valve bushing	1	03039-52	Hex hd. cap screw, .312-24 x 4.000	1
03039-25	Pilot valve spring seat	1	03039-53	Hex hd. cap screw, .375-24 x 1.500	2
03039-26	Pilot valve spring	1			
03039-27	Nut	1			
03039-28	Hex nut, .250-28	1	03039-54 to 70		使用せず



第 6-1図. UG 40 コントローレット部品表

第 6-2図. UG 40 ボールヘッド部品表

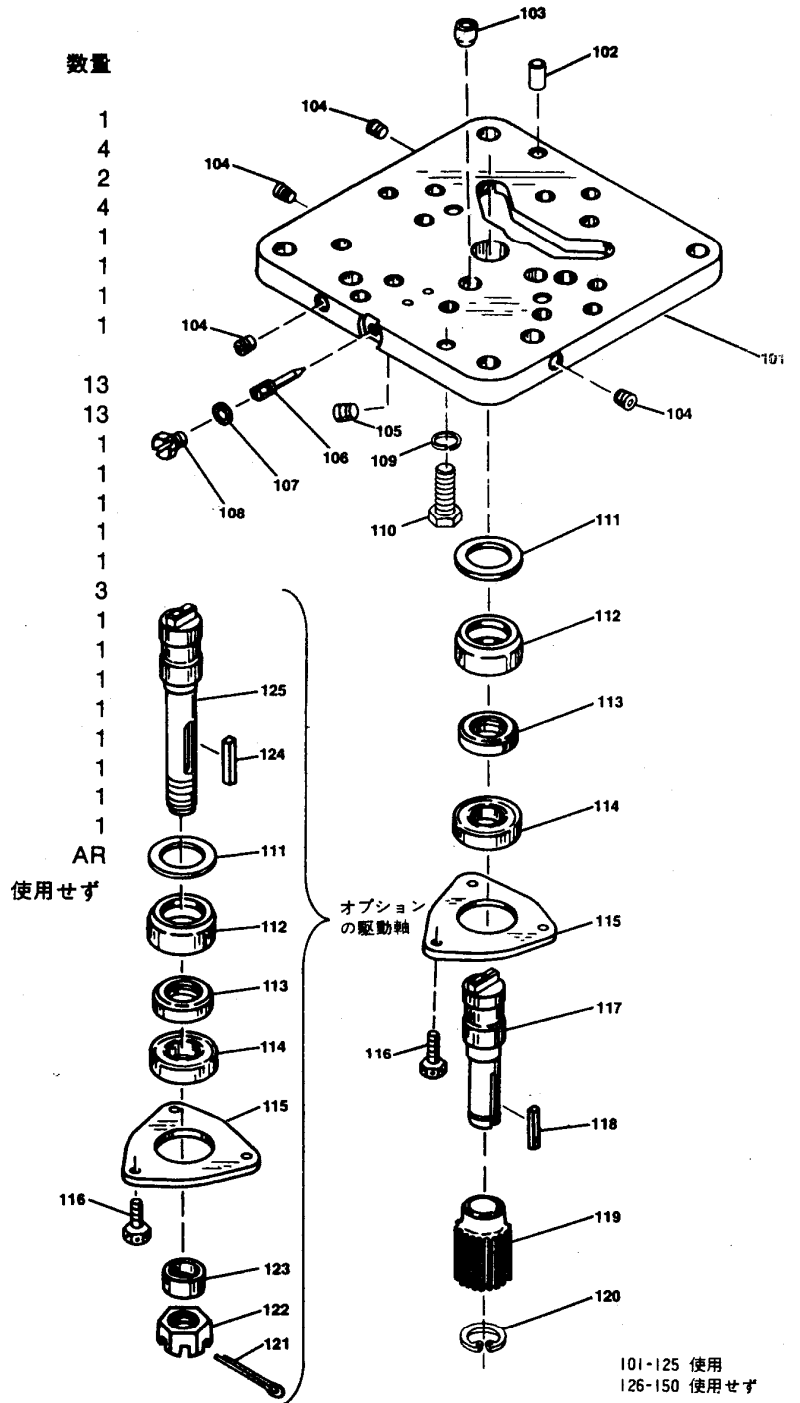
参照番号	部品名	数量
03039-71	Speed droop lever	1
03039-72	Cotter pin, .062 x .500 long	3
03039-73	Pin	1
03039-74	Speeder screw pin	1
03039-75	Speeder screw	1
03039-76	Speeder gear	1
03039-77	Speeder spring	1
03039-78	Lock nut, .250-28	1
03039-79	Thrust bearing	1
03039-80	Speeder rod spring	1
03039-81	Ballhead cover	1
03039-82	Flyweight pin	2
03039-83	Spring driven oil damped ballhead	1
03039-84	Needle bearing	4
03039-85	Flyweight	2
03039-86	Roll Pin	4
03039-87	Ballbearing	1
03039-88	Torsion spring	1
03039-89	Ballhead Assy	1
03039-90	Speeder rod	1
03039-91 to 100		使用せず



第 6-2図. UG 40 ボールヘッド部品表

第 6-3図. UG 40 ベース部品表

参照番号	部品名	数量
03039-101	Base	1
03039-102	Dowel Pin	4
03039-103	Check valve	2
03039-104	Plug, .125-27	4
03039-105	Plug, .250-18	1
03039-106	Compensating screw	1
03039-107	Washer, .328 x .531 x .031	1
03039-108	Plug, .312-24	1
03039-109	Washer, .376-.381 x .625 x .031	13
03039-110	Screw, .375-24 x .875	13
03039-111	Gasket	1
03039-112	Oil seal retainer	1
03039-113	Oil seal	1
03039-114	Ball bearing	1
03039-115	Bearing retainer	1
03039-116	Screw, .250-28 x .625	3
03039-117	Drive shaft	1
03039-118	Key, 3/16 sq x 1.250 L	1
03039-119	Drive shaft adapter	1
03039-120	Retaining ring	1
03039-121	Cotter pin	1
03039-122	Nut	1
03039-123	Spacer	1
03039-124	Drive shaft	1
03039-125	Lock wire (not shown)	AR
03039-126 to 150		使用せず

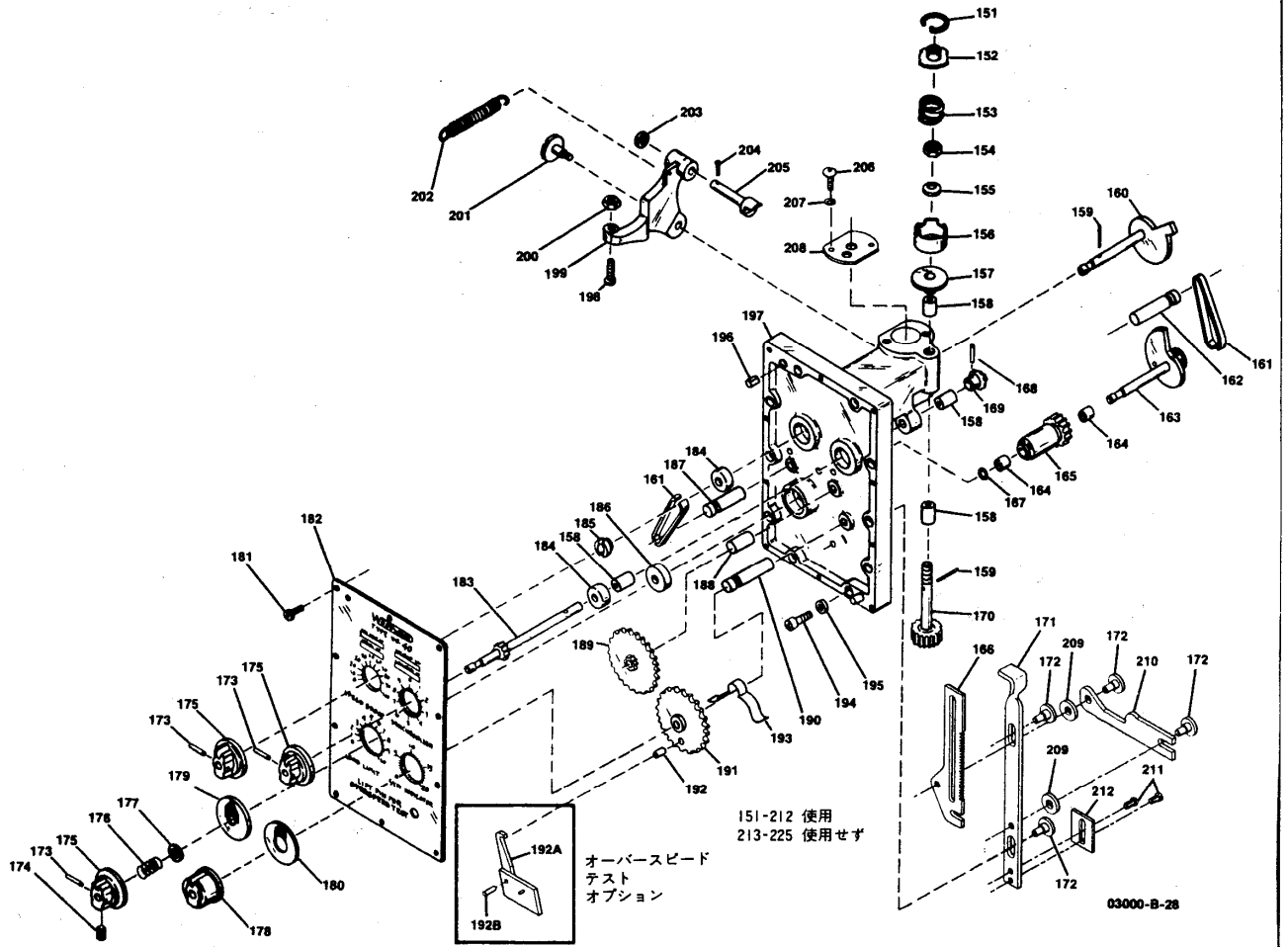


第 6-3図. UG 40 ベース部品図

03000-A-35

第 6-4図. UG 40 フロント・パネル部品表

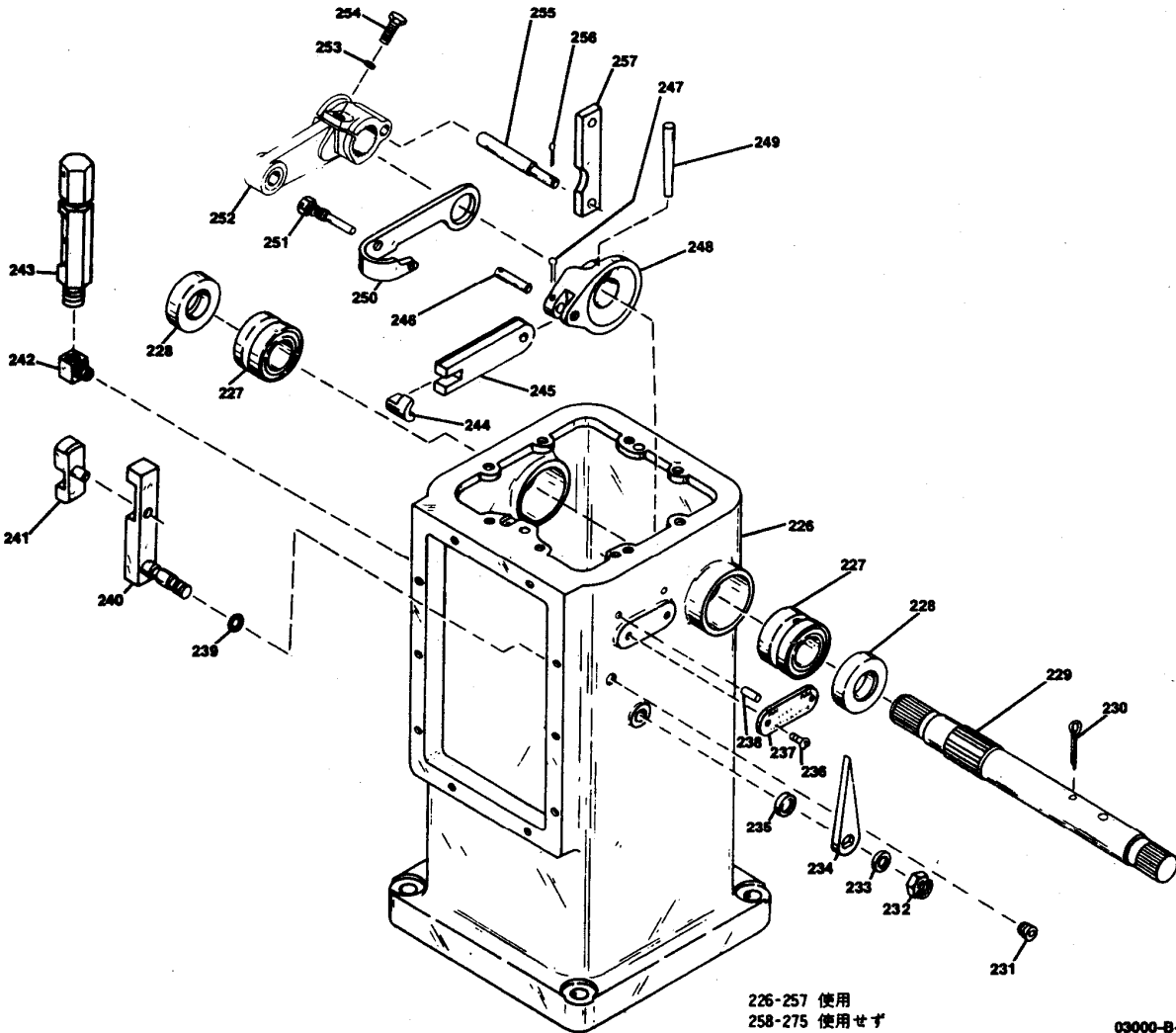
参照番号	部品表	数量	参照番号	部品表	数量
03039-151	Retaining ring	1	03039-184	Oil Seal	2
03039-152	Friction Drive Cover	1	03039-185	Speed droop collar	1
03039-153	Spring	1	03039-186	Oil seal	1
03039-154	Elastic HFX nut, .250-28	1	03039-187	Pin	1
03039-155	Friction drive spring	1	03039-188	Pin	1
03039-156	Friction drive case	1	03039-189	Reduction gear	1
03039-157	Drive plate	1	03039-190	Indicator shaft	1
03039-158	Needle bearing	4	03039-191	Gear	1
03039-159	Roll pin, .094 dia. x .500 L	2	03039-192	Pin	1
03039-160	Speed droop cam	1	03039-192A	Overspeed test catch	1
03039-161	Spring	1	03039-192B	Overspeed test catch pin	1
03039-162	Pin	1	03039-193	Spring clip	1
03039-163	Load limit cam	1	03039-194	Ph. hd. screw, 10-32 x .625	10
03039-164	Oilite bushing	2	03039-195	Lock Washer, No. 10	10
03039-165	Gear	1	03039-196	Roll pin, .188 D x .500 L	2
03039-166	Rack assy.	1	03039-197	Panel	1
03039-167	O-ring, .239 ID x .070	1	03039-198	Screw	1
03039-168	Roll pin, .062 D x .500 L	1	03039-199	Speed droop adjusting lever	1
03039-169	Gear	1	03039-200	Nut	1
03039-170	Speed setting adjustment shaft	1	03039-201	Screw	1
03039-171	Strap assy.	1	03039-202	Speed droop spring	1
03039-172	Pin	4	03039-203	Washer, .328 x .562 x .032 thick	1
03039-173	Roll pin, .062 D x .625 L	3	03039-204	Cotter pin, .062 D x .625 L	1
03039-174	Soc. hd. screw, 8-32 x .312	4	03039-205	Fulcrum	1
03039-175	Knob	3	03039-206	Ph. pan hd. screw, 8-32 x .375	2
03039-176	Spring	1	03039-207	Shakeproof washer	2
03039-177	Washer, .365 O.D.	1	03039-208	Guide	1
03039-178	Knob	1	03039-209	Washer	2
03039-179	Load indicator pointer	1	03039-210	Lever	1
03039-180	Indicator pointer	1	03039-211	Screw	2
03039-181	Ph. pan hd. screw, 8-32 x .375	10	03039-212	Plate	1
03039-182	Dial plate	1	03039-213 to 225		使用せず
03039-183	Shaft	1			



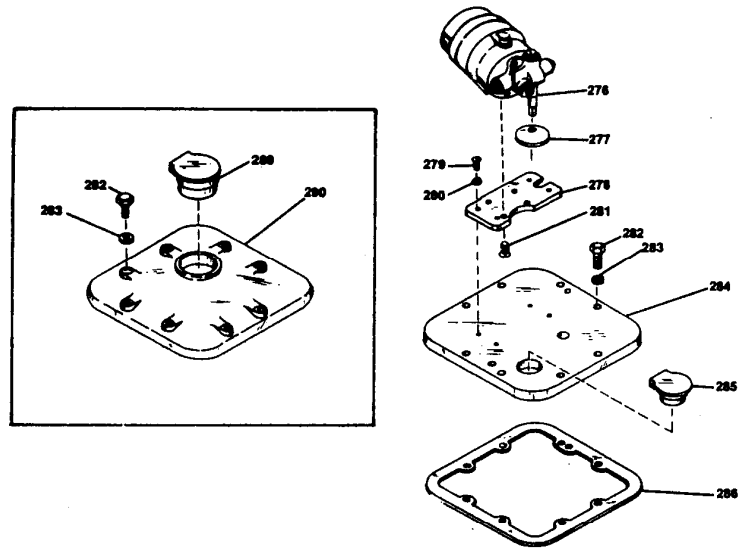
第 6-4図. UG40 フロントパネル部品図

第 6-5図. UG 40 ケース部品表

参照番号	部品名	数量	参照番号	部品名	数量
03039-226	Case	1	03039-243	Oil gauge	1
03039-227	Roller bearing	2	03039-244	Slide block	1
03039-228	Oil seal	2	03039-245	Compensation link	1
03039-229	Terminal shaft	1	03039-246	Pin	1
03039-230	Cotter pin, .094 D x 1.25 L	1	03039-247	Cotter pin, .062 D x .875 L	1
03039-231	Pipe plug	1	03039-248	Compensating lever	1
03039-232	Elastic nut, .312-24	1	03039-249	Taper pin, No. 5 x 2.000	1
03039-233	Washer, .328 x .562 x .064 thick	1	03039-250	Spacer	1
03039-234	Compensation pointer	1	03039-251	Pin	1
03039-235	Washer, .453 x .750 x .032 thick	1	03039-252	Power lever	1
03039-236	Drive screw	2	03039-253	Lock washer, .375 ID	1
03039-237	Compensation plate	1	03039-254	Sock hd. cap screw, .375-24 x 1.250	1
03039-238	Pin, .187 OD x .750	2	03039-255	Pin	1
03039-239	O-ring, .301 ID x .070	1	03039-256	Cotter pin	1
03039-240	Compensation lever	1	03039-257	Droop link	1
03039-241	Fulcrum	1	03039-258 to 275		使用せず
03039-242	Elbow	1			

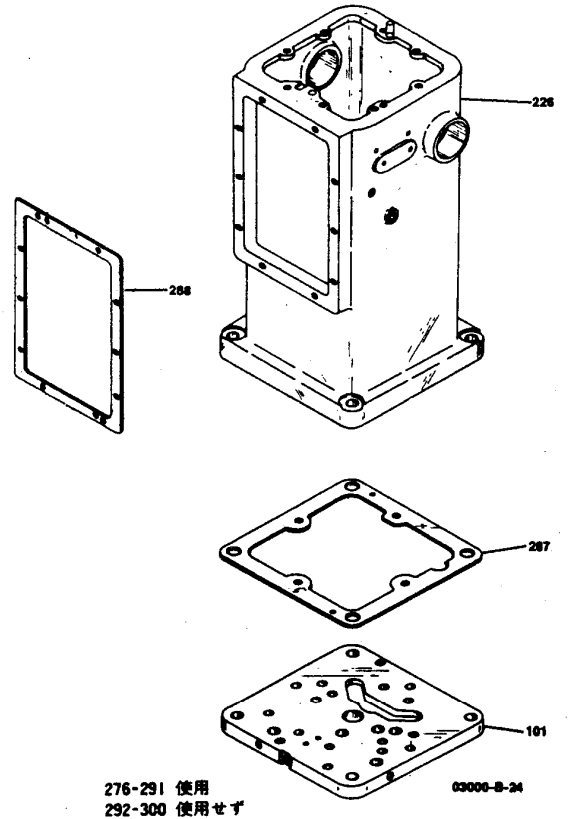


第 6-5図. UG 40 ケース部品図



第 6-6図. UG 40 ダイアル・カバー部品表

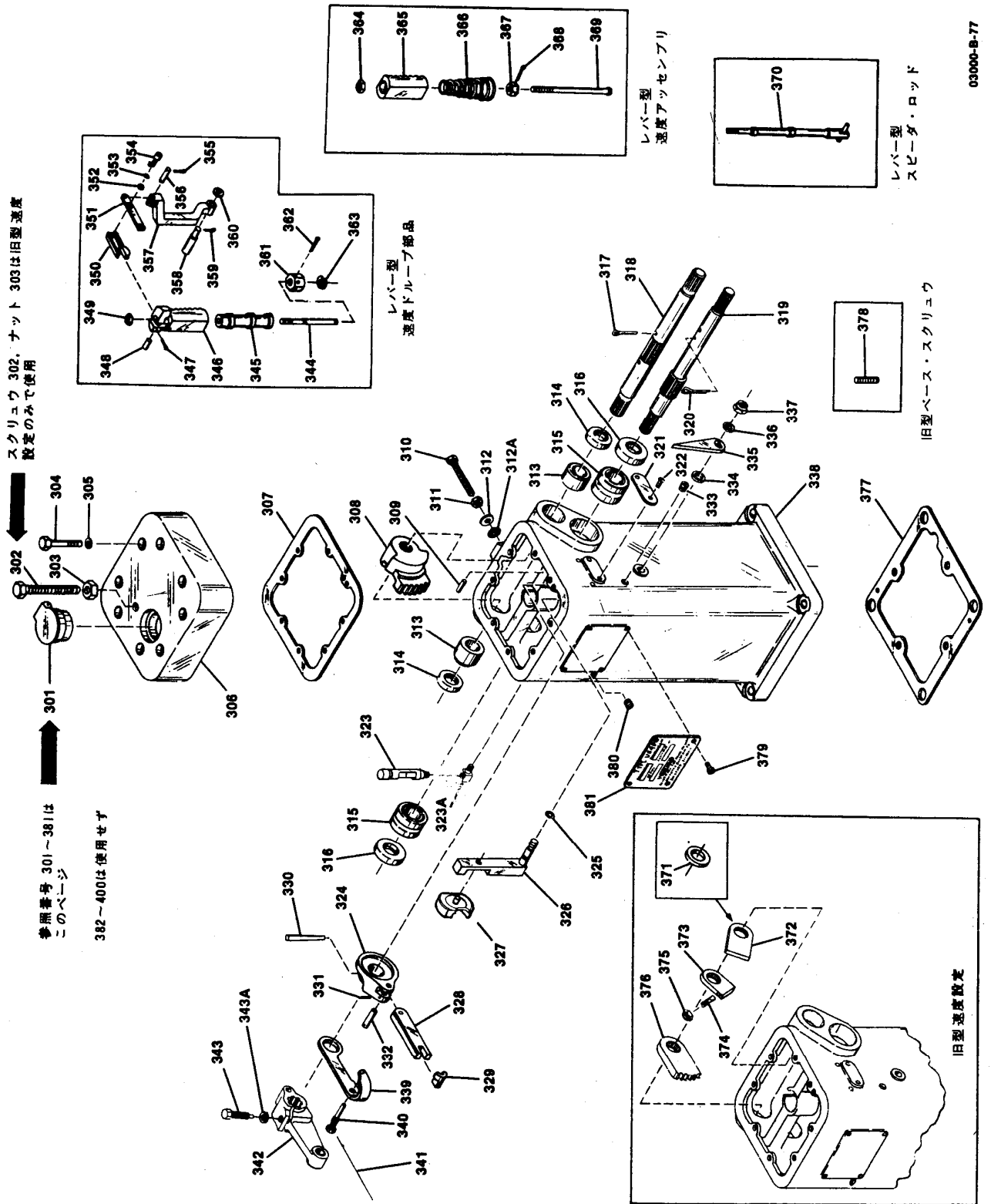
参照番号	部品名	数量
03039-276	Motor assy.	1
03039-277	Motor seal spring	1
03039-278	Bracket	1
03039-279	Fil. hd. screw, 8-32 x .438	4
03039-280	Shakeproof washer, 8	4
03039-281	Ph. fl. hd. screw, 10-32 x .375	4
03039-282	Lock washer, .250	8
03039-283	Hex hd. cap screw, .250-28 x 1.000	8
03039-284	Cover	1
03039-285	Oil cup	1
03039-286	Cover gasket	1
03039-287	Gasket (base)	1
03039-288	Panel gasket	1
03039-289	Oil cup	1
03039-290	Cover	1
03039-291	Loctite adhesive TL242	AR



第 6-6図. UG 40 ダイアル・カバー部品図

第 6-7図. UG40 レバー・ケース部品表

参照番号	部 品 表	数量	参照番号	部 品 名	数量
03039-301	Oil cap	1	03039-340	Compensating link pin	1
03039-302	Low speed stop screw	1	03039-341	Lock wire	1
03039-303	Nut, hex, .312 x 18	1	03039-342	Power lever	1
03039-304	Hex head screw	8	03039-343	Hex head bolt	1
03039-305	Hi-collar lock washer	8	03039-343A	Lock washer	1
03039-306	Cover	1	03039-344	Shutdown rod	1
03039-307	Gasket, cover to case	1	03039-345	Bushing	1
03039-308	Gear segment, speed set	1	03039-346	Speeder plug	1
03039-309	Compensating lever stop pin	1	03039-347	Cotter pin, .062 x .812	2
03039-310	High speed stop screw	1	03039-348	Drilled pin, .249 x .312	1
03039-311	Lock nut	1	03039-349	Shutdown nut, 8-32	1
03039-312	Washer	1	03039-350	Speed droop cam	1
03039-312A	Bushing	1	03039-351	Speed droop lever	1
03039-313	Control shaft bushing	2	03039-352	Flat washer	1
03039-314	Oil seal	2	03039-353	Shakeproof washer, No. 10	3
03039-315	Roller bearing	2	03039-354	Hex head screw, 10-32 x .375	1
03039-316	Oil seal	2	03039-355	Cotter pin	1
03039-317	Cotter pin, 3/32 x 1 inch	2	03039-356	Speed droop link pin	1
03039-318	Control shaft	1	03039-357	Speed droop link	1
03039-319	Terminal shaft	1	03039-358	Link pin	1
03039-320	Cotter pin, 3/32 x 1-1/4 inch	1	03039-359	Cotter pin	1
03039-321	Compensating pointer indicator plate	1	03039-360	Flat washer	1
03039-322	Drive screw	2	03039-361	Lock nut	1
03039-323	Oil sight gauge	1	03039-362	Cotter pin	1
03039-323A	Oil gauge fitting	1	03039-363	Retaining ring	1
03039-324	Compensating lever	1	03039-364	Nut, 8-32	2
03039-325	O-ring	1	03039-365	Speeder plug	1
03039-326	Compensating adjusting lever	1	03039-366	Speeder spring	1
03039-327	Compensating adjusting fulcrum	1	03039-367	Pilot valve plunger nut	1
03039-328	Compensating adjusting link	1	03039-368	Cotter pin	1
03039-329	Slide block	1	03039-369	Shutdown rod	1
03039-330	Taper pin, number 5	1	03039-370	Speeder rod	1
03039-331	Cotter pin, .062 x .812	1	03039-371	Spacer	1
03039-332	Compensating lever link pin	1	03039-372	Low speed stop	1
03039-333	Pipe plug, .125 NPTF	4	03039-373	High speed stop	1
03039-334	Flat washer	1	03039-374	Set screw, .250-28 x 1.500	1
03039-335	Compensating adjusting pointer	1	03039-375	Nut, .250 -28, hex	1
03039-336	Flat washer	1	03039-376	Speeder adjusting gear segment	1
03039-337	Elastic stop nut, .312-24	1	03039-377	Gasket, case to base	1
03039-338	Case	1	03039-378	.375-24 stud	1
03039-339	Spacer link	1	03039 379	Phillips binding head screw	12
			03039-380	Pipe plug	1
			03039-381	Nameplate	1



03000-B-77

第 6-7図. UG40 レバー・ケース部品図

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

TEL: 043-213-2191 FAX: 043-213-2199

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification



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

Email and Website—www.woodward.com

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

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