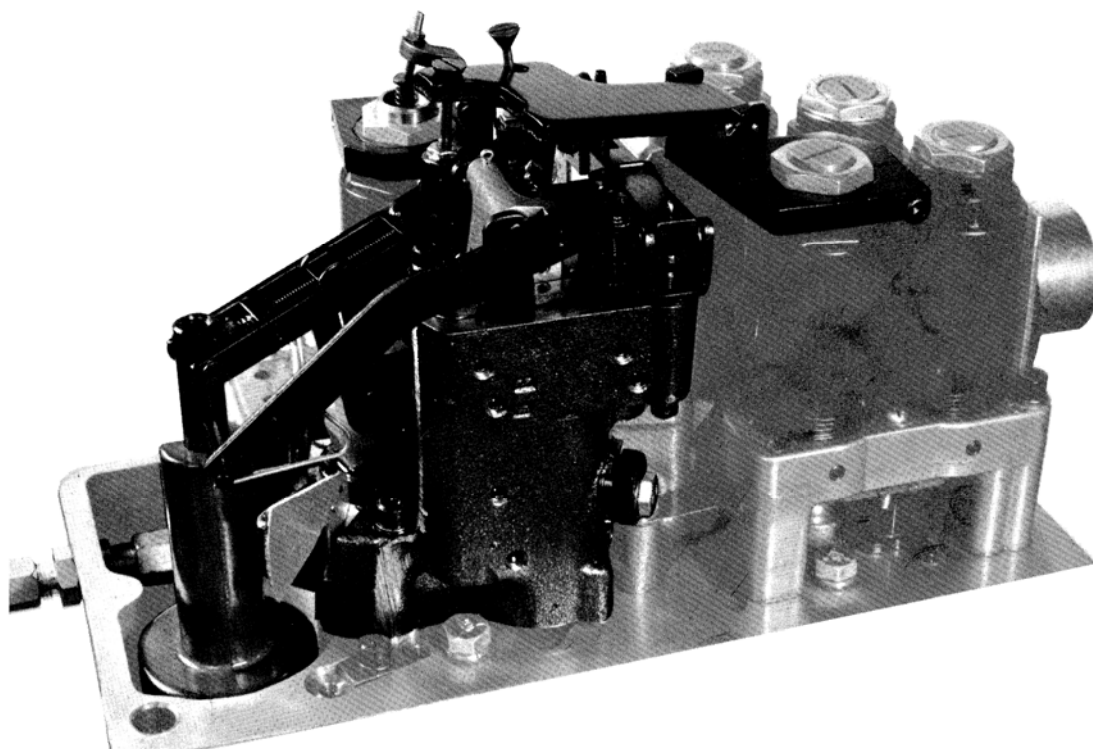




運転マニュアル



マニフォールド空気圧バイアス フューエル・リミター (シングル・バーレル・モデル)

WOODWARD GOVERNOR (JAPAN), LTD.

日本ウッドワードガバナー株式会社

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6

ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F

PHONE:043 (213) 2191(代表) FAX:043 (213) 2199



警告: マニュアル原文の改訂に注意

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

マニュアル JA36695(D 版)

人身事故および死亡事故防止の為の警告



警告—マニュアルの指示を厳守する事

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



警告—マニュアルの改訂版に注意する事

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



警告—オーバースピードに対する保護

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

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



警告—装置は適正に使用する事

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

物的損害および装置の損傷に対する警告



注意

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

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

- 装置を取り扱う前に人体の静電気を放電する。(取り扱っている時は、装置の電源を切り、装置をアースした作業台の上にのせておく事。)
- 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。

目 次

章	内 容	頁
第 1 章	一 般 概 要	1
	序 文	1
	目 的	2
	フューエル・リミター（燃料制限装置）	2
	負荷制御オーバーライド・リンケージ（オプション）	2
	ツーフスロープ負荷制御バイアス・リンケージ（オプション）	2
第 2 章	作 動 原 理	4
	序 文	4
	燃料制限装置（フューエル・リミター）	4
	概 要	4
	作 動	4
	負荷制御オーバーライド・リンケージ（オプション）	6
	ツーフスロープ負荷制御バイアス・リンケージ（オプション）	6
	アルティチュード・コンペンセーション	8
	概 要	8
	作 動	8
第 3 章	調 整	10
	序 文	10
	燃料制御装置（ツーフスロープ負荷制御バイアス装置無し）	10
	燃料制御装置（ツーフスロープ負荷制御バイアス装置付き）	12
	アルティチュード・コンペンセータ	13
第 4 章	保 守	15
	序文	15
	故障対策	15
	特殊工具	16
	分解	16
	燃料制御装置	16
	アルティチュード・コンペンセータ	17
	洗浄	17
	検査	17
	修理および交換部品	18
	潤滑	18
	再組立て	18
第 5 章	交 換 部 品	19
	交換部品情報	19

表 の 目 次

表	内 容	頁
表 4-1	故障対策表	15

記入余白

第1章 一般概要 マニホールド空気圧バイアス フューエル・リミター (シングル・バーレル・モデル)

序 文

このマニュアルは次の5つの章から構成されています。

第1章はマニホールド空気圧バイアス・フューエル・リミター(以下フューエル・リミター:燃料制限装置と呼ぶ)、メカニカル・ロードコントロール・オーバライド・リンケージ、メカニカル・ツースロープ・ロードコントロール・リンケージおよびアルティチュード・コンペンセータ使用目的の概要について。

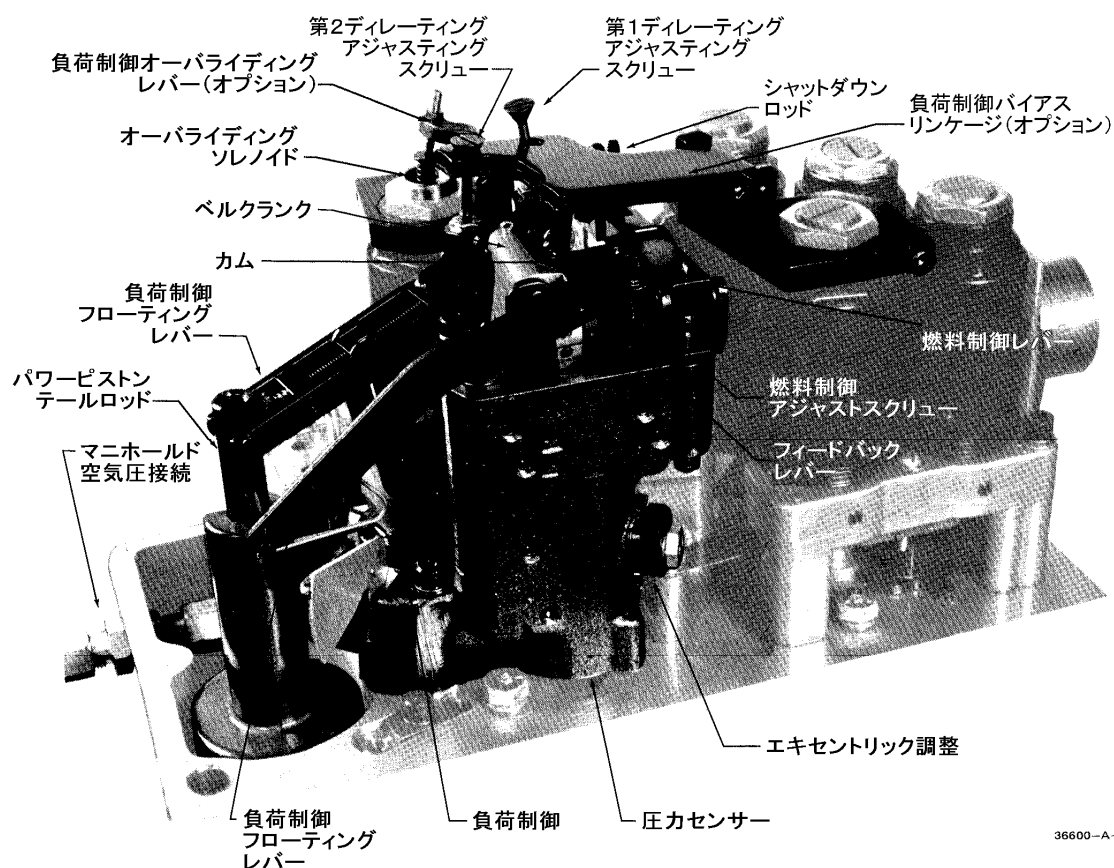
第2章は燃料制限装置、負荷制御装置およびアルティチュード・コンペンセータの作動説明について。システム間の作動を明確にするため作動概略図を用いています。

第3章は調整説明について。通常これらの調整はガバナテストスタンドを備えた工場で行ないます。

第4章は一般的な保守に関する情報、故障対および分解組立てについて。分解はシステムを再調整するため、ガバナテストスタンドの使用が可能な場所のみで行ないます。

第5章は部品注文に関する情報(分解図付き部品リスト)。更に追加情報が必要なときはマニュアル裏表紙のウッドワードガバナ社へ連絡して下さい。

フューエル・リミター(燃料制限装置)は主として、機関車用ターボ・スーパーチャージャ(ターボ過給機)付きエンジン搭載のウッドワード社製PGロードコントロール・ガバナで使用するよう設計された補助システムです。リミターにはマニホールドのゲージ圧または絶対圧のいずれかを函数として使用されます。通常これらのガバナには、ファースト・アンローディング(急速負荷除去)のためロードコントロール・オーバライディング・ソレノイドを備えております。フューエル・リミターは可変ピッチプロペラを備えた船用エンジンでも使用されます。



36600-A-15

図 1-1. 負荷制御オーバライドおよびツースロープ負荷制御バイアス・リンケージ(オプション)

オプションである負荷制御装置(ロードコントロール)の機能は、燃料制限装置(フューエル・リミター)とは独立しています。それらはゲージ圧または絶対マニホールド空気圧と共通の設定を通して関係します。図 1-1 は負荷制御、オーバライディング・ソレノイドおよびソレノイド速度設定機構を含む、機関車用ガバナに装備された基本燃料制限装置およびオプションである負荷制御およびバイアス・リンケージです。

目 的

フューエル・リミター(燃料制限装置)

ターボ過給機エンジンでは加速中、過給機から給気される空気で燃焼可能な燃料量以上の燃料をエンジンに供給する事になります。これは一般的な過給機速度の遅れにより、それぞれのエンジン速度に対するマニホールド空気圧が減少することになります。

加速中、燃料制限装置はマニホールド空気圧(あらゆる瞬時ににおける可能な近似空気重量)を函数としてガバナ・パワー・ピストン増方向への動きを制限し、エンジンへの燃料を制限します。燃料制限は加速中、空燃比を向上させ完全燃焼させます。これにより加速は向上し、スモークは減少します。燃料制限はまたターボ過給機の故障やエンジンへの供給空気が減少した時エンジンを保護します。

図 1-2 は代表的なエンジンにおける燃料スケジュールで燃料制限無し、燃料制限付きおよび定常状態のものを示します。また定常状態から他の状態移行時の典型的な加速過渡状態を示します。

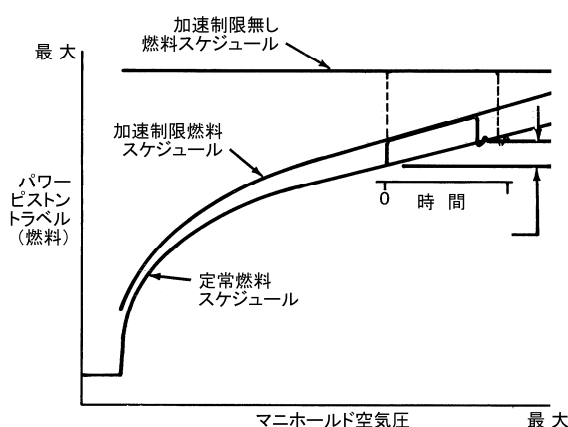


図 1-2. 代表的な加速制限燃料カーブ

負荷制御オーバライド・リンケージ(オプション)

PGE ガバナの負荷制御(ロードコントロール)はエンジン負荷の増加と同時に(ジェネレータフィールド励磁が増加すること)エンジン速度の増加に応答します。マニュアル 36698、PGE 機関車用ガバナ参照下さい。加速過渡中エンジンの負荷が増加すると、燃料は制限されエンジンは過負荷となり加速する割合を長引かせる結果となります。このため負荷制御オーバライド・リンケージ(オプション)は、通常燃料制限装置と一緒に使用されます。加速過渡時エンジン負荷を軽減させると、過負荷は減少または除去され敏速な加速を可能にします。このアプリケーションで使われるオーバライディング・ソレノイドは機械的に、或いは電氣的にいずれでも作動出来る様アレンジされています。加速時は機械的にエンジン負荷を減少させ、また始動時や速度変更過渡時および動輪のスリップ時は電氣的に負荷を減少させます。

ツー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージ(オプション)

PGE ガバナの負荷制御システムは、与えられた速度設定に対し規定のエンジン出力(燃料量)を維持する様、ガバナの速度設定およびパワー・ピストンの位置を函数としてエンジン負荷を調節します。

与えられた速度に対しては現実的に利用可能な空気(量)に関係なく、一定量の燃料がエンジンに供給されます。これはその速度設定に対し、マニホールド空気圧がその最適圧力より下がった時エンジンに対し過剰な燃料を供給する結果となります。過剰な燃料量/空気量の混合比率でエンジン運転を長引かせると、エンジンの運転温度が異常に高くなり、極端なスモークや過度の燃料消費を招く事になります。

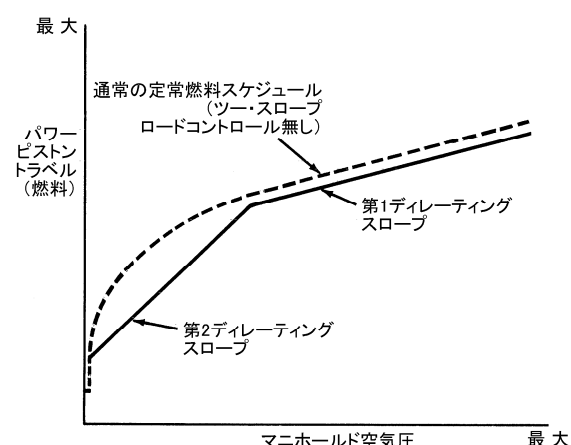


図 1-3. 代表的なツー・スロープ負荷軽減カーブ

ツー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージは、基本負荷制御システムにバイアスさせ、マニホールド空気を圧縮率としてエンジンの負荷を減少させます。効率的な燃焼を行なうためガバナは燃料を減少させ、適切な空燃比もたらしめます。図 1-3 は代表的なツー・ス

ロープ負荷バイアス・カーブのものです。図 1-3 では通常の出荷(負荷)カーブと平行に、2 つの異なるスロープ(傾斜)に沿って負荷の軽減が行なわれます。

第2章 作 動 原 理

序 文

この章では燃料制限装置、負荷制御オーバーライド・リンケージ、ツー・スローブ負荷制御バイアス・リンケージおよびアルティチュード・コンペンセータの作動について述べます。

燃料制限装置(フューエル・リミター)

概 要

この燃料制限装置(図 2-1)はフローティング・レバー、ベル・クランク、圧力センサとカム、フィードバック・レバーと燃料制限フローティング・レバーを含んだ油圧増幅器より成ります。フローティング・レバーの右端はガバナ・パワー・ピストンのテールロッドに接続され、ベル・クランクの一方の脚を支点として回転します。フローティング・レバーの左端は油圧増幅器フィードバック・レバーの右端に乗っています。ベル・クランクの位置、つまりフローティング・レバーの支点の位置は燃料制限カムの位置によって決められます。マニホールド空気圧が増えた時フローティング・レバー支点は上がり、ガバナ・パワー・ピストンが燃料制限するまでの動き量は比例的により大きくなります。

圧力センサはフォース・バランス(力のバランス)で、入り口チェック・バルブ、積層式のオリフィス抵抗、ピストンとカムアッセンブリ、レストアリング・スプリング、ブリード・バルブ、ゲージ圧力があるいは絶対圧力とどちらでも良いベローズより成り立っています。センサは各マニホールド空気圧力に相当したピストン(つまりカム)の位置を決めます。マニホールド空気圧力とガバナのパワー・ピストンの位置(燃料量)の関係、つまり燃料制限する点は、カムの形状と傾き角により決められます。カムの形状はエンジンとターボ過給機特性により、直線的にも非直線的にもする事が出来ます。

油圧増幅器はパイロット弁使用の単動式油圧シリンダです。増幅器はスピーダ・スプリングの対抗力に打ち勝つ十分な力を供給して、マニホールド空気圧に対して決められた燃料制限点に達した時シャットダウン・ロッドを持上げ、ガバナのパイロット・バルブ・プランジャを中立点に持って行きます。

作 動

圧油は入り口チェック・バルブを通して燃料制限装置に入ります。油の一方は直接センサ・ピストンの上部へ、もう一方は積層オリフィスを通してセンサ・ピストンの下部へ導かれます。入り口チェック・バルブはシャットダウンしている間制限装置から油が吸い上げられるのを防ぎ、積層オリフィスとピストン・シリンダに油を満たし、時間遅れをなくします。これは始動時センサ・ピストンが最大燃料方向に行く事を防ぎます。ブリード・バルブはマニホールド空気圧の函数としてセンサ・ピストンからサンプへ流れる油の流量を制御します。ブリード・バルブが積層オリフィスを通して来る許容量より、より多く(この部分から)油を通す場合、センサ・ピストンは下方向へ動きます。逆に、許容量より下がるとセンサ・ピストンは上方向に動きます。流入量と流出量が等しい時ピストンはその点に留まります。

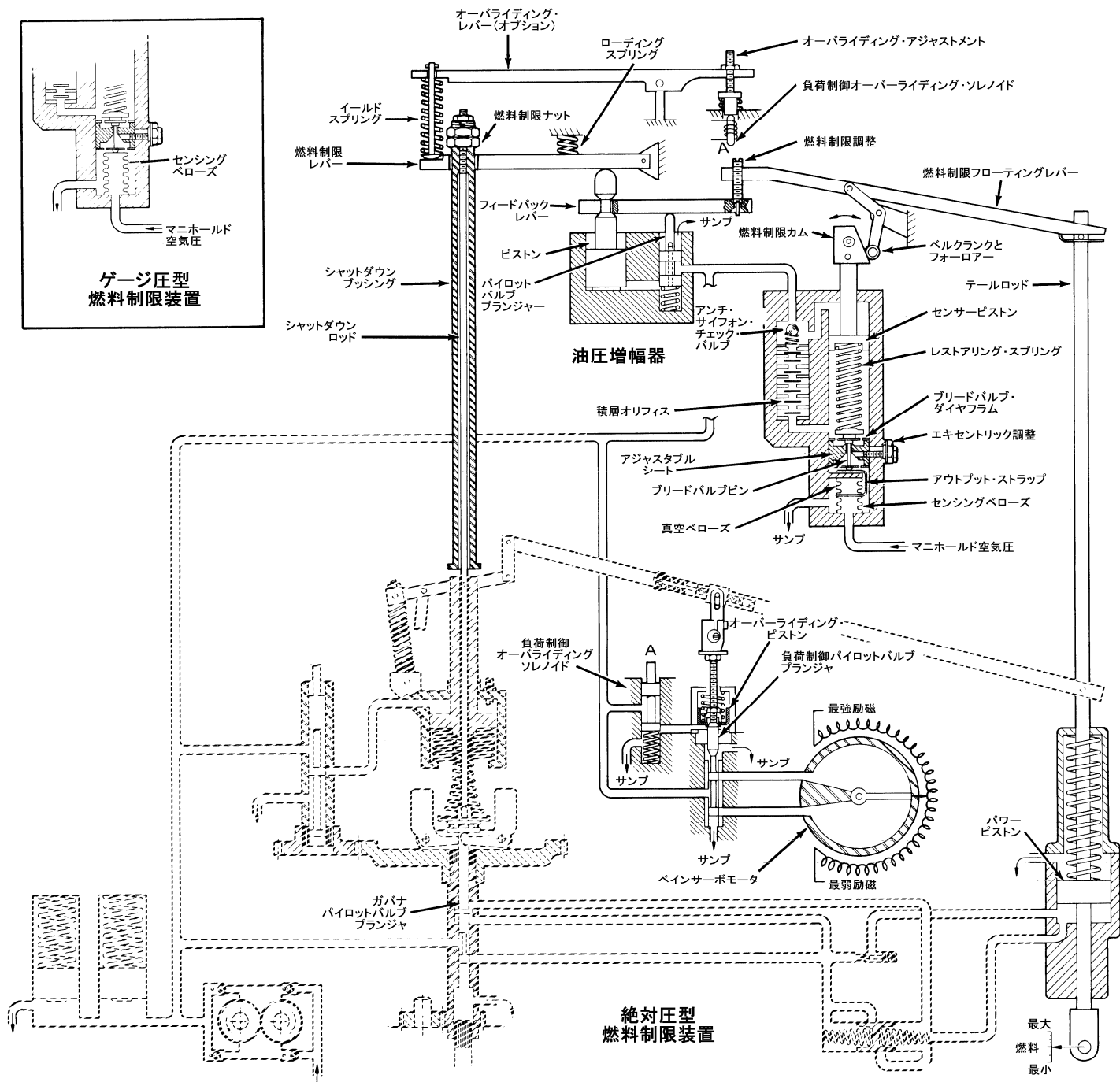
絶対圧力タイプの燃料制限装置の検出要素は、2つの対抗する同じ有効面積を持つ弾性金属ベローズより成っています。上部ベローズは真空で、下部ベローズはマニホールド空気圧を検知します。スペーサはベローズをその中心位置に保持し、それぞれベローズの外側端がずれるのを抑えています。マニホールド空気圧力はセンシング・ベローズ内部に作用し、スペーサが真空ベローズを動かす力を発生します。真空ベローズは絶対値であり従って、センシング・ベローズの力は絶対マニホールド空気圧に直接比例したものとなります。ベローズ・スペーサの動きはアウトプット・ストラップとブリード・バルブ・ピンを介してブリード・バルブ・ダイヤフラムに伝えられます。

ゲージ圧力タイプの燃料制限装置の検出要素は1つの弾性金属ベローズより成っています。ゲージ圧力ベローズの動きは直接ブリード・バルブのピンに伝えられます。ベローズの力はブリード・バルブを開けようとし、一方レストアリング・スプリングの力はバルブを閉めようと働きます。これら互いに反対向きの力が釣り合った時、ブリード・バルブは弁座より離れて油はサンプへ流れます。油の流量はセンサ・ピストンの下のその面積下においては一定量が保たれます。

今ガバナの速度設定がより高く設定され、マニホールド空気圧より高くなったとすると、ガバナのパワー・ピストンは上方向に動き、エンジン加速の為の燃料を追加します。マニホールド空気圧はエンジン加速中遅れるから、燃料制限カムとベル・クランクは最初マニホールド空気圧が上昇するまで動きません。ガバナ・パワー・ピストンは燃料増加中上方向へ動くので、燃料制限フローティング・レバーはベル・クランクの上部の脚を支点にして回転し、油圧増幅器のフィードバック・レバーの右端を押下げます。

これはパイロット・バルブ・プランジャを中立点より押し下げ、圧油が増幅器下部に流れ込み、ピストンを上げます。ピストンが上がると、燃料制限レバーとフィードバック・レバーの左端を同時に上げます。燃料制限レバーがシャットダウン・ブッシングの燃料制限ナットに接触すると、ガバナ・パイロット・バルブ・プランジャを中立点にする様シャットダウン・ロッドを持上げ始めます。燃料制限レバーとフィードバック・レバーの上方向への動きはフィードバック・レバーの左端が十分に上がり増幅器パイロット・バルブ・プランジャが中立点

となり増幅器ピストンへの油の流れが止まるまで続きます。この点で燃料制限レバーはガバナ・パイロット・バルブ・プランジャを中立点に持って来てガバナ・パワー・ピストン上方向への動きは止まります。これは効率的な燃焼を行なう上での適切な燃料量/空気量比を供給する為に燃料量を制限します。この時ガバナ・フライウエイトは低回転状態となっているが、パワー・ピストンはマニホールド空気圧が上昇するまでその位置に留まっています。



36600-B-110

図 2-1. 燃料制限装置および負荷制御オーバーライド・リンケージ (オプション) 作動概略図

エンジン速度と負荷が増加した場合、マニホールド空気圧は短時間の遅れ後上昇して来ます。マニホールド空気圧の増加は比例的関係で検出ベロースの力を増加させます。ベロースの力はレストアリング・スプリングの力より大きくなり、ブリードバルブ・ダイヤフラムは弁座より大きく離れます。これによりそこから流れる油の量は積層オリフィスを通る許容された流量より大きくなります。センサ・ピストン上部に働くガバナ油圧はピストン(およびカム)を下方向へ動かし、それによってレストアリング・スプリングをより圧縮します。ピストンは(レストアリング・スプリング正味の力の増加量とベロースによる正味の力の増加量が等しくなるまで)下方向に下がり続けます。これはベロースとブリードバルブ・ダイヤフラムがそれぞれ元の位置(圧力上昇前の)に回復する事になります。この点で油の流出量は流入量と再び等しくなりピストンの動きは止まります。

センサ・ピストンとカムがマニホールド空気圧の上昇に感応して下方向に動くと、ベルクランクは時計方向に回ります。これはフローティング・レバーの支点とこのレバーの左端そして油圧増幅器のパイロット・バルブ・プランジャを上げる事となります。

パイロット・バルブ・プランジャ下のローディング・スプリングはプランジャ・レバー、ベル・クランク、カムのそれぞれが常に接触を保つ様にします。パイロット・バルブ・プランジャが中立点より上がった時、増幅器ピストン下部の油はプランジャの中心に開けられた穴を通してサンプへ逃がされます。このプランジャ内の油路はハンティングを最小に押えるようサンプへ流れる流量を制限し、増幅器ピストンの動く速さを減少させます。増幅器ピストンが下へ動くと、燃料制限レバーの左端も下方に動きます。これによりシャットダウン・ロッドが下方に下がりガバナのパイロット・バルブ・プランジャをも引き下げ燃料は増加します。

以上述べた過程は通常連続的にかつ瞬間的に起こります。通常のガバナ作動は加速中オーバーライドされ、燃料量はガバナのスピード設定のいかににかかわらずマニホールド空気圧の函数として決められます。定常状態での通常のガバナ作動が妨げられないよう、センサ・ピストンとカムは燃料制限点より十分下がった所に下がります。

逆に、マニホールド空気圧が下がるとベル・クランクは反時計方向に回ります。これは燃料制限フローティング・レバーを下げ、パイロット・バルブ・プランジャを押し下げて増幅器ピストン下部へ圧油を導きます。シャットダウン・ロッドとガバナ・パイロットバルブ・プランジャは上げられ、パワー・ピストンより油はサンプへ流れて燃料は減少します。燃料制限フローティング・レバーの左端は上方向に動き、油圧増幅器パイロット・バルブ・プランジャは上げられます。パイロット・バルブ・プランジャのコントロールランドがピストン・シリンダに対して開となると、油はサンプへ流れます。シャットダウン・ロッドもさがり、ガバナ・パイロット・バルブ・プランジャは再び中立点となります。

負荷制御オーバーライド・リンケージ (オプション)

負荷制御オーバーライド・リンケージ(図 2-1)は燃料制限レバーの左端に接続し、ピンとイールド・スプリングの組み合わせを介して負荷制御オーバーライド・ソレノイドに繋がるオーバーライディング・レバーより成ります。オーバーライディング・アジャストメント・セットスクリューは、燃料制限レバーが燃料制限ナットに当たるちょうど手前でオーバーライディング・ソレノイドを完全に押し下げる様、調整されなければなりません。圧油はオーバーライディング・ピストン下部に入り、負荷減方向に負荷制御パイロット・バルブ・プランジャを持上げます。燃料制限が行なわれる加速過渡中、インテグラル・ベイン・サーボモータ(または他のリモート・サーボモータ)は加速遅れに先立ち負荷を軽減させ、過負荷および加速不良を軽減します。エンジンおよびターボ過給機の特性に応じ、燃料制限が行なわれるのを防ぐためエンジンが迅速に加速し、マニホールド空気圧が急速に上がる様早目に負荷除去が行なわれます。

注 記

このガバナアプリケーションでは、エンジン負荷は発電機のフィールド・エキサイテーション・サーキット(発電機界磁励磁回路)の加減抵抗器をサーボモータで可変することにより調整されます。そしてサーボモータはガバナの負荷制御システムにより制御されます。

エンジン速度は新しい設定に近づきマニホールド空気圧が上がるので、燃料制限レバー下向きの動きはオーバーライディング・ソレノイド・プランジャを上げます。油は負荷制御オーバーライディング・ピストン下部から逃げ、負荷制御パイロットバルブ・プランジャは下がります。負荷制御パイロットバルブ・プランジャが下がることにより圧油はベイン・サーボモータの励磁増方向へと流れます。これによりエンジン負荷はエンジン速度の増加に比例して増えます。

ツーフロー負荷制御バイアス・リンケージ (オプション)

ツーフロー負荷制御バイアス・リンケージ(図 2-2)は、定常運転中マニホールド空気圧が要求されるその最小値より下がった時、与えられた速度に対し定格負荷でエンジンを安全に運転する様に作用します。バイアス・レバー・リンケージは燃料制限カムの上にあり、調整スクリューを介して負荷制御フローティング・レバー左端上部に接続されています。テレスコープ・リンクはフローティング・レバー左端下部とガバナ・スピードセッティング・ピストン・ロッドのレストアリング・レバー右端を接続します。

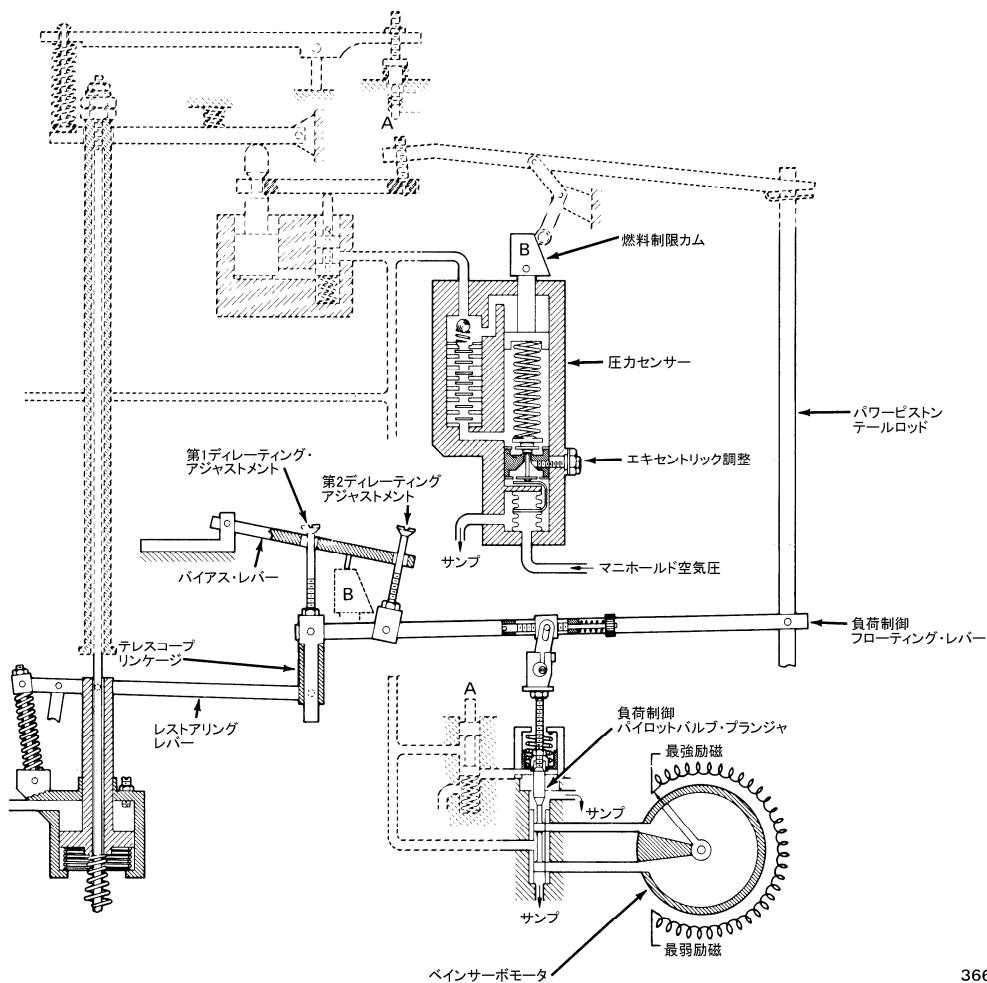
図 2-2 は通常のマニホールド空気圧で定格速度および負荷における負荷制御バイアス・リンケージおよび結合するガバナ構成品の通常位置を示しています。燃料制限カムが下げられたとします。これはバイアス・レバーを下に動かし、テレスコープ・リンクを押えながら固定の高さとしします。この位置においてバイアス・レバーはディレーティング・アジャストメント・スクリューには当たっていません。負荷制御システムは、ガバナ速度設定およびパワー・ピストンの位置を函数としてエンジンの負荷を調整します。もし、マニホールド空気圧が定格負荷にてエンジンを安全に運転する為に要求された最低空気圧より下がると、燃料制限カムは同等量バイアス・レバーを押し上げます。バイアス・レバーはファースト・ディレーティング・スクリューを引き上げると、テレスコープ・リンクの伸張を介し、フローティング・レバーの左端を持上げます。テレスコープ・リンクはフローティング・レバーが速度設定から独立して動くようにしてあります。速度設定の増加は負荷制御に影響することなく行なわれます。

フローティング・レバーの左端が上がると負荷制御パイロットバルブ・プランジャを持上げ、圧油はサーボモータの減方向へ流れます。負荷が減少するとエンジン速度は上がり、ガバナは燃料を減少させます。

ガバナ・パワーピストンは負荷制御パイロットバルブ・プランジャが再び中立点になるまで下がり、エンジンは負荷および燃料を減少して最大定格速度で運転します。マニホールド空気圧が異常に低い状態での負荷軽減は、全速度設定間(アイドル速度設定除く)において上述の様に行なわれます。

図 1-3 は上部 2/3 が通常の出カークですが、下部 1/3 は負荷軽減が鋭いことを示します。これはディレーティング・アジャストメント・スクリューを介するバイアス・レバー動作の異なる比率がロードコントロール・フローティング・レバー上の異なる点(ポイント)に伝達されるためです。

図 2-3 は、それぞれディレーティング・アジャストメント・スクリューの有効調整範囲およびバイアス・レバー動作の比率を示します。バイアス・レバー動作のより大きな比率は第1ディレーティング・スクリューを介すより第2ディレーティング・スクリューを介して伝達されます。第1から第2ディレーティング・スクリューへ(またはその逆)移行するときは、ロードコントロール・フローティングレバーの有効長も変わることになります。



36600-C-37

図 2-2. ツー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージ(オプション)作動概略図

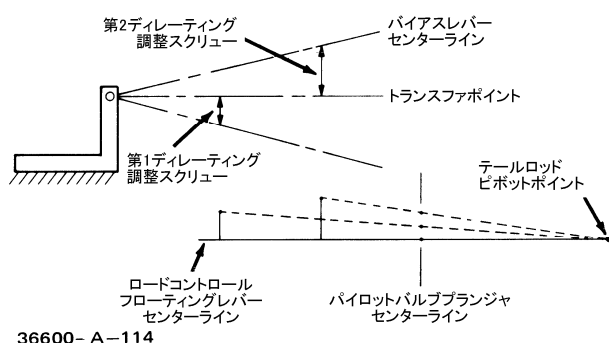


図 2-3. 第1および第2 負荷軽減調整による有効レンジおよび比率(代表例)

いずれかのディレーティング・スクリューの動きにおいては、第2ディレーティング・スクリューは第1ディレーティング・スクリューより大きくフローティング・レバーの左端を持上げます。バイアス・レバー比とフローティング・レバーの長さによる組合せが、通常出力カーブ上部2/3部分より下部1/3部分がより急速に負荷軽減(除去)を行ないます。

加速時、ガバナスピードセッティングピストンの下向きの動きはレストアリング・レバーとロードコントロールフロートレバー間のテレスコープ・リンクを延ばします。

ガバナパワー・ピストンによりフローティング・レバー右端が上方に動いている時は、マニホールド空気圧は急速には増加せず、フローティング・レバー左端はその位置に留まります。ロードコントロール・パイロットバルブ・プランジャは負荷減方向にて不均衡となります。マニホールド空気圧が増加すると、燃料制限カムが下方へ動くバイアス・レバーが下がり、ロードコントロール・フロートレバーも下がります。負荷除去[軽減]は止り、ロードコントロール・パイロットバルブ・プランジャはマニホールド空気圧の増加割合に比例して上がり、エンジン負荷は増加します。マニホールド空気圧が正常でエンジン速度が再び定速となるとバイアス・レバーは下がり、テレスコープ・リンクは固定の高さとなりロードコントロール・システムが通常の状態に戻ります。

アルティチュード・コンペンセーション

概要

アルティチュード・コンペンセーションはマニホールド空気圧燃料制限装置と同じ様に燃料制限を行ないます。燃料はマニホールド空気圧の代わりに、大気圧に関して制限されます。図 2-4 はアルティチュ

ード・コンペンセータの作動概略図です。アルティチュード・コンペンセータもまた、積層オリフィス、ピストン、レストアリング・スプリング、ブリード・バルブおよびセンシング・ベローズを含むフォース・バランス(力によるバランス)圧力センサより構成されます。リンクがアルティチュード・コンペンセータと負荷制御パイロット・バルブ・プランジャを連結しています。アルティチュード・コンペンセータはカムの配置を介し、負荷制御パイロット・バルブ・プランジャを制御します。

作動

圧油はアルティチュード・コンペンセータに入ります。油の一方は直接センサ・ピストン上部へ、もう一方は積層オリフィスを通してセンサ・ピストン下部へと導かれます。ブリード・バルブは大気圧を函数としてセンサ・ピストン下部からサンプへ流れる油の流量を制御します。ブリード・バルブは積層オリフィスを通して来る許容量より、より多く(この部分から)油を通す場合、センサ・ピストンは下方へ動きます。逆に許容量より少ないと、センサ・ピストンは上方へ動きます。流入量と流出量が等しい時ピストンはその点に留まります。

検出要素は2つの対抗する同じ有効面積を持つ弾性金属ベローズより成ります。上部ベローズは真空で、下部ベローズは大気圧を検知します。スパーサはベローズを中心位置に保持し、それぞれベローズの外側端がずれるのを抑えています。大気圧はセンシング・ベローズ内部に作用し、スパーサが真空ベローズを動かす力を発生します。真空ベローズは絶対値であり、従ってセンシング・ベローズの力は大気圧に直接比例したものとなります。ベローズ・スパーサの動きは、アウトプット・ストラップとブリード・バルブ・ピンを介してブリード・バルブ・ダイヤフラムに伝えられます。

エンジン製造業者はアルティチュード・コンペンセータの始動点を決めます。通常、標高 1200~1500メートルにおいては本装置が負荷制御に影響を及ぼす前に要求されます。

機関車が走行するその標高地が高くなったとすると大気圧はセットした始動点より少なくなります。この大気圧の減少は真空ベローズを伸張させ、ブリード・バルブを閉じます。ピストン下部の油圧は増えセンサ・ピストンを押し上げます。この上向きの力はリンクを回し、カム上でカム・ローラを右に動かしながらより高い位置へと動かします。これにより負荷制御パイロット・バルブ・プランジャは持ち上がり、圧油はベイン・サーボから逃げ発電機の励磁は減少します。この負荷の減少は燃料を減少させ、良好な燃焼を行なうためにより良い燃料量と空気量比をもたらします。

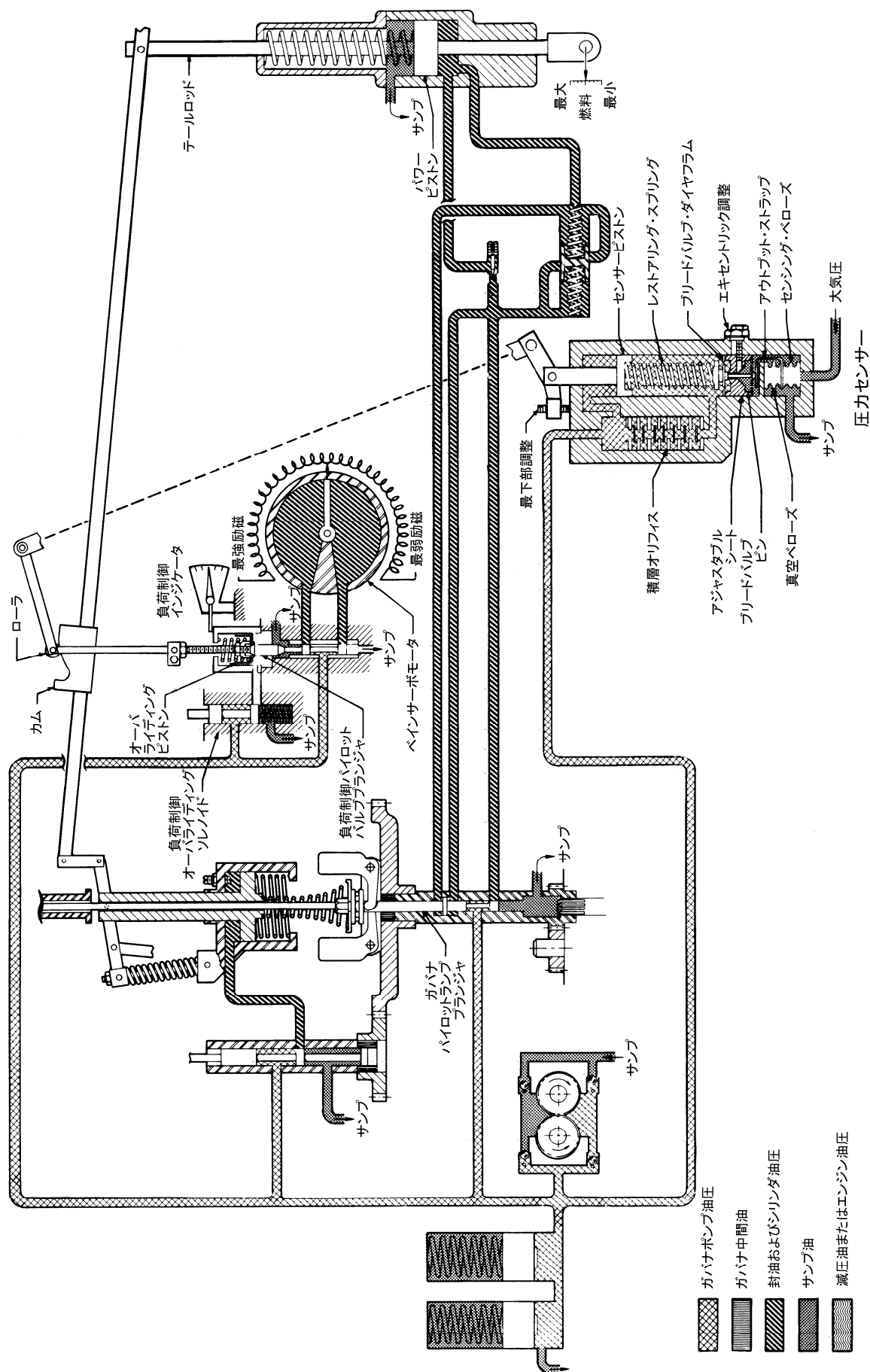


図2-4. アルティチュードコンペンセーション動作概略図

第3章 調 整

序 文

燃料制限装置、負荷制御オーバーライド・リンケージ、ツーフロー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージおよびアルティチュード・コンペンセータの調整には、ガバナの速度設定、パワー・ピストンの位置、エンジン燃料およびエンジン負荷を含みます。ガバナの様々なシステムは相互関係があり、1つのシステムの調整は関連するシステムの調整を必要とします。数多くの可変性を含むため、ガバナの調整にはウッドワードガバナー社製テストスタンド(パーツ・ナンバ:8909-053、標準品)または同等品を推奨します。

特定の調整およびテスト・パラメータはガバナおよび要求するアプリケーションで変わります。従って以下に述べる手順は明確的というよりむしろ記述的であるため、テストスタンドに取付けたガバナと一緒に使用すべきです。特殊なガバナについて特定の調整およびテスト・パラメータを入手する時は、ガバナのパーツ・ナンバおよびシリアル・ナンバを添えてウッドワードガバナー社へ連絡下さい。

燃料制限装置、負荷制御オーバーライド・リンケージまたはツーフロー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージ、そしてアルティチュード・コンペンセータの調整に先立ち、シャットダウン・ブッシングを除く、ガバナ・ベーススピードセッティング・ナット、スピードセッティング・ピストンストップ、負荷制御システム・バランスとタイミング、オーバーライディング・ソレノイドの電気作動、低潤滑油圧シャットダウン・バイパス・バルブ等を調整します。基本ガバナおよび負荷制御システムの調整を行なう時は、干渉するのを防ぐためシャットダウン・ブッシング、燃料制限ナット、燃料制限調整スクリューおよびオーバーライディング・レバー調整スクリュー(使用していたら)を十分に戻しておきます。もしツーフロー・スロープ負荷制御バイアス機構が装備されていたら、ピボット・ブロックからディレーティング・アジャストメント・スクリューを取外し、燃料制限カムの上にダイヤル・インジケータを取付けられようにするためバイアス・レバーを後部へ戻して置きます。調整しやすくする為レバーとブラケットは取外してもかまいません。

基本燃料制限装置とツーフロー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージ付き燃料制限装置用の調整およびテスト手順は分けておきます。負荷制御オーバーライド・リン

ケージ(オプション)の調整手順は、それぞれの調整手順に調整順序が述べてあります。負荷制御オーバーライド・リンケージ(オプション)が装備されていない時は、手順ステップは無視してもかまいません。

注 記

温度変化によるドリフトを最小限に押えるため燃料制限装置の調整およびテストは通常運転温度で行なって下さい。

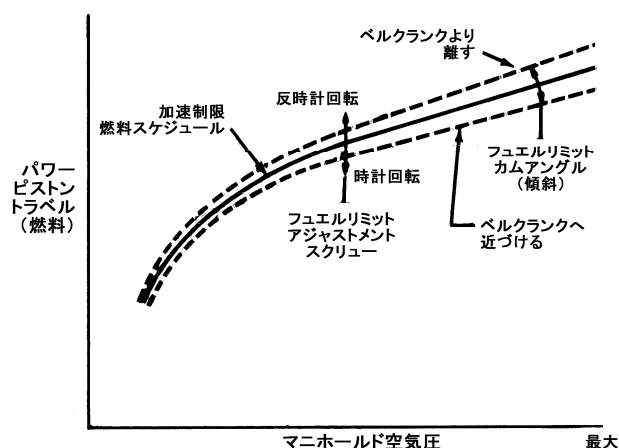
燃料制限装置(ツーフロー・スロープ負荷制御バイアス装置無し)

基本燃料制限装置および負荷制御オーバーライド・リンケージの調整には、必要に応じ図 1-1 および 1-2 を参照下さい。

1. ガバナをアイドル速度設定で運転します。
2. シャットダウン・ブッシングとシャットダウン・ピストン頂部との間に 0.81 ± 0.13 ミリメートルの隙間を設ける。ブッシングをジャム・ナットで留めます。ガバナが確実にシャットダウンする様、必要なら隙間を再調整します。
3. ガバナを中間以上の速度設定で運転します。
4. ガバナコラムのエンジン・マニホールド空気圧フィッティングに空気圧を接続します。空気圧力を燃料制限スケジュールに規定された最小マニホールド空気圧力に調整します。通常は 0 KPa ゲージ圧。
5. ダイヤル・インジケータの先端(プランジャ)を燃料制限カムの上部に当て、センサ・ピストンの行程を決めます。
6. エキセントリック調整のロック・スクリューを緩め、センサ・ピストン(および燃料制限カム)がその行程の上一杯位置となるまでエキセントリックを時計方向へ回す。ダイヤル・インジケータ目盛りを 0 に合わせるか、または目盛りの読みを記録します。
7. ロック・スクリューを軽く締め、燃料制限カムが規定値(3.81 ミリメートル) 下がる位置までエキセントリックを反時計方向へ回す。その後ロック・スクリューを締めます。

8. マニホールド空気圧を増やすことによりセンサ・ピストンがその行程の下(底)位置まで動く事を確かめます。マニホールド空気圧を燃料スケジュール下端の規定値に合わせます。
9. ダイアル・インジケータの先端をガバナ・パワー・ピストン・テールロッド上に再度取り付け、パワー・ピストンが一杯下がった位置でインジケータを 0 目盛りに合わせます。(パワー・ピストンの作動範囲は 25.4 ミリメートルです)
10. テストスタンドの速度コントロール(速度調整ノブ)を調整し、燃料スケジュール下部のマニホールド空気圧に相当する規定位置(許容値の中間位置)までパワー・ピストンを上方向へ動かします。
11. 油圧増幅器ピストンが燃料制限レバーを水平位置(目視にて)に持上げるまで燃料制限調整スクリューを時計方向へ回します。
12. 燃料制限ナット下部と燃料制限レバー上面に規定の隙間(許容値の中間位置)が得られる様、シャットダウン・ブッシング上の燃料制限ナットを調整します。ジャム・ナットで確実に締めます。
13. 負荷制御パイロットバルブ・プランジャが持上がり急速負荷除去をちょうど始める位置までオーバーライディング・レバーのオーバーライディング・アジャストメント・スクリューを時計方向へ回します。
14. パワーピストンを動かし(テストスタンドの速度調整ノブで)燃料制限レバーと制限ナットの隙間をチェックします。ピストンを下方向へ動かし、その後上方向へゆっくりと動かして負荷制御パイロット・バルブ・プランジャがちょうど持ち上がる時にピストンを止めます。シャットダウン・ナットと燃料制限レバーの隙間が許容値内に収まるまで必要に応じ再調整します。
15. テストスタンドの速度コントロールを調整し、燃料スケジュール下端のマニホールド空気圧に相当する規定位置(許容値レンジの中間点)までパワー・ピストンを上方向へ動かします。
16. ガバナ速度が $10 \pm 5 \text{rpm}$ 下がる点まで燃料制限調整スクリューを時計方向へ回します。パワー・ピストンは僅かに下がりますが、規定の許容レンジ内に留まっていなければなりません。もし、パワー・ピストンがあまりにも大きく動くようでしたら、テストスタンドの速度調整コントロールを調整し、ピストンが許容レンジの中間点まで上がるようにした後(速度低下は大きくなる)速度低下が 10 回転以内になるよう燃料制限調整スクリューを反時計方向へ回します。

17. ガバナを最高速度設定で運転し、空気圧力を燃料制限スケジュールの規定最高マニホールド空気圧力となる様、調整します。
18. テストスタンドの速度コントロールを操作し、パワー・ピストンを下方向へ動かして(ガバナは一定速度で運転しなければならない)、その後ゆっくりと上方向へ動かして速度が $10 \pm 5 \text{rpm}$ 下がるところまで動かす。マニホールド空気圧に対しガバナ・パワー・ピストンの作動トラベル(ギャップ)は、規定値とならなければならない。
19. もしパワー・ピストンの作動範囲が規定リミット値内にないなら、燃料制限カムのロック・スクリューを緩めカム上部を調整します。作動範囲を減少させるには、カム上部をベル・クランクに傾け、増加させるにはベル・クランクより離す。ロック・スクリューを締めステップ 18 を繰り返す。
20. 燃料制限カム調整は、燃料制限スケジュールの下端を再チェックし、必要なら再調整を行ないま



す。燃料制限スケジュールの上端と下端の調整が必要なくなるまで、ステップ 15～19 まで繰り返します。

図 3-1. 燃料制限カーブにおける燃料制限調整スクリューと燃料制限カム(傾き)調整による相互関係

図 3-1 は燃料制限スケジュールにおける相互関係および燃料制限調整スクリューと燃料制限カム(傾き)のそれぞれの影響について述べてあります。燃料制限調整スクリューの調整はスケジュール全体を上げます(または下げます)。燃料制限カムの調整は、スケジュール上端で傾きが非常に大きく変わります。スケジュールの輪郭はカムの形状に影響し、ノン・リニア(図示)またはリニア(直線)にする事が出来ます。

注 記

ある場合、特にノン・リニア・カムが使用されている時は、カム制限を極端に調整するとパワー・ピストンは燃料制限スケジュールの片側または両側でその規定範囲まで作動しなくなることがあります。そのような場合はセンサ・ピストンを再取り付けし(ステップ 3 から 8 まで)、それ以降の全てのステップを繰り返す。数多くのノン・リニア・カムでは下部の位置は非常にすばやく変わるため、センサ・ピストンの始動点は要求された燃料制限スケジュールの設定に影響します。ステップ 7 の数値はセンサ・ピストンが作動範囲内であればそれほど重要ではありません。センサ・ピストンを再取り付けすることは、燃料制限調整スクリューと同じ様に燃料制限スケジュールに影響します。パワー・ピストンの作動範囲を広げるにはステップ 7 で述べた寸法を長くし、狭くするには短くします。

燃料制限装置(ツー・スローブ負荷制御バイアス装置付き)

基本燃料制限装置、負荷制御オーバーライド・リンケージおよびツー・スローブ負荷制御バイアス・リンケージの調整においては、必要に応じ図 1-1, 図 2-1 と 2-2 を参照下さい。

注 記

燃料制限カムの上にダイヤル・インジケータを取付けやすくするため、2 つのディレーティング・アジャストメント・スクリューをピボット・ブロックから取外し、バイアス・レバーを後ろへ戻して置きます。作業しやすくする為レバーとブラケットは取外してもかまいません。

1. アイドル速度でガバナを運転します。
2. シャットダウン・ブッシングとシャットダウン・ピストン頂部との間に 0.81 ± 0.13 ミリメートルの隙間を設ける。ブッシングをジャム・ナットで留めます。ガバナが確実にシャットダウンする様、必要なら隙間を再調整します。
3. ガバナを中速以上の速度設定で運転します。
4. ガバナコラムのエンジン・マニホールド空気圧フィッティングに空気圧を接続します。センサ・ピストン調整のため空気圧力を規定の値に調整します。通常は絶対圧 219.583 KPa です。
5. ダイヤル・インジケータの先端(プランジャ)を燃料制限カムの上部に当て、センサ・ピストンの行程を決めます。
6. エキセントリック調整のロック・スクリューを緩め、エキセントリックを反時計方向一杯に回します。セン

サ・ピストン(および燃料制限カム)はピストンの底がブリード・バルブの可調整シート上に当たるまで下方向に動きます。

7. ロック・スクリューを軽く締めます。ダイヤル・インジケータを見ながらセンサ・ピストンが上方向へ急に動き出すまでエキセントリックを時計方向へ回します。これはセンサ・ピストンが可調整シートから離れ、その行程内で実際に動き始めたことを意味します。センサ・ピストンの変化するポイントを基に、その位置から上に $0.25 \sim 0.38$ ミリメートル動くまでエキセントリックを時計方向へ回します。センサ・ピストンが空気圧の増加で下方向へ最小 0.13 ミリメートル動けば、調整は満足するものです。ロック・スクリューを一杯締めます。
8. マニホールド空気圧力を減少することによりセンサ・ピストンが一杯位置まで動く事を確かめます。
9. ダイヤル・インジケータの先端をガバナ・パワー・ピストン・テールロッド上に再度取り付け、パワー・ピストンが一杯下がった位置でインジケータを 0 目盛りに合わせます。(パワー・ピストンの作動範囲は 25.4 ミリメートルです)
10. ガバナを最高速度設定で運転します。
11. 燃料制限装置調整のため規定の最小マニホールド空気圧力にレギュレータを調整します。
12. テストスタンドの速度コントロールを調整し、マニホールド空気圧に相当する規定位置(許容値レンジの中間点)までパワー・ピストンを動かします。
13. 油圧増幅器ピストンが燃料制限レバーを水平位置に持上げるまで燃料制限調整スクリューを時計方向へ回します。
14. 燃料制限ナット下部と燃料制限レバー上面に規定の隙間(許容値の中間位置)が得られる様、シャットダウン・ブッシング上の燃料制限ナットを調整し、ジャム・ナットを確実に締めます。
15. 負荷制御パイロット・バルブ・プランジャが持上がり急速負荷除去をちょうど始める位置までオーバーライディング・レバーのオーバーライディング・アジャストメント・スクリューを時計方向へ回します。
16. パワー・ピストンを動かしながら燃料制限ナットの隙間とパワー・ピストンの作動範囲をチェックします。最初に下方向へ、そして負荷制御パイロット・バルブ・プランジャが丁度上に上がり始める点まで上方向へ動かします。燃料制限ナットの隙間とパワー・ピストンの作動範囲は、与えられたマニホールド空気圧においてそれぞれの許容値以内でなければなりません。
17. 燃料制限装置調整のため規定の最高マニホールド空気圧力にレギュレータを調整します。

18. パワー・ピストンを動かし、最初は下方向へそして負荷制御パイロット・バルブ・プランジャが持ち上がり急速負荷除去ちょうど始める点まで上方向へ動かしします。パワー・ピストンの作動範囲は規定されたマニホールド空気圧(ステップ 17)で規定の許容範囲内でなければなりません。
19. もしパワー・ピストンの作動範囲が規定リミット値内にないなら、燃料制限カムのロック・スクリューを緩めカム上部を調整します。作動範囲を減少させるには、カム上部をベル・クランクに傾け、増加させるにはベル・クランクより離す。ロック・スクリューを締めてステップ 18 を繰り返す。
20. 燃料制限カムの調整を行ない必要に応じ再チェックおよび燃料制限調整スクリューを再調整します。燃料制限調整スクリューの調整または燃料制限カムの調整が必要なくなるまでステップ 11 から 19 まで繰り返します。図 3-1 は燃料制限スケジュールにおける燃料制限調整スクリューと燃料制限カム(傾き)のそれぞれの影響について述べてあります。燃料制限調整スクリューの調整はスケジュール全体を上げます(または下げます)。燃料制限カムの調整は、スケジュール上端で傾きが非常に大きく変わります。スケジュールの輪郭はカムの形状に影響し、ノン・リニア(図示)またはリニア(直線)にする事が出来ます。
21. もし負荷制御バイアス・レバーとブラケットが前もって取外されていたら、それらを取付けて 2 つのディレーティング・スクリューをそれぞれのピボット・ブロックにねじ込みながら取付けます。
22. 空気圧を第 1 スロープ(傾斜)に沿って下がり始める規定(高い)のマニホールド空気圧に合わせます(図 1-3 参照)。パワー・ピストンをその空気圧に相当する位置に合わせます。
23. 負荷制御(ロードコントロール)をバランスさせ、バイアス・レバーの第 1 ディレーティング・スクリューを調整しながら負荷制御フローティング・レバーの左端が持ち上がってベイン・サーボ・モータが最小方向へ動き始めるようにする。
24. 空気圧を第 2 スロープに沿って負荷が軽減し始める規定(低い)のマニホールド空気圧に合わせます。
25. その空気圧に対し、パワー・ピストンが規定位置にて負荷制御がバランスする様、バイアス・レバーの第 2 ディレーティング・スクリューを調整します。
1. オーバライディング・ソレノイドのスイッチは切っておき、上部のスクリューは底から少なくとも 2 回転戻しておきます。
2. ガバナをノッチ 1(アイドル)速度設定で運転します。特定のガバナではテールロッドの位置は規定値でなければなりません。テールロッドの位置を正確に保持するため、サーボ・ピストンをブロック状態とします。
3. スクリュー(211)と(193)を緩めます(図 5-3)
4. 負荷制御パイロット・バルブ・プランジャの動きが 0.08 ミリメートル以下となるまでカム(207)を調整します。プランジャの動きをチェックするには、ベアリング(202)がカムの弧面上を動くまでディレーティング・シャフトを軸回転させます。
5. カム(207)を適当な位置に固定するためスクリュー(211)を締めます。
6. ベイン・サーボをバランスさせて負荷制御パイロット・バルブ・プランジャを中立位置とします。スクリュー(217)を緩め、ベイン・サーボがバランスするまでブロック(215)内でプランジャを回しながら上げたり、または下げたりする。インジケータはその行程端より離れて動かなくなった時ベイン・サーボはバランスします。スクリュー(217)を締めます。
7. 負荷制御ポジション・インジケータをゼロに調整します。
8. セットスクリュー(168)を緩め、ピストン(174)が一番下の位置に下がるまでエキセントリック(166)を回します。
9. ハウジングに当てるためセットスクリュー(188)を調整します。
10. セットスクリュー(188)とハウジングの隙間が 1.27-1.52 ミリメートル得る様、エキセントリック(166)を回します。これによりピストンは底部から離れます。

注 記

アルティチュード・コンペンセータはその特定のガバナスペック(仕様書)で推奨された高度で作動し始めなければなりません。ガバナが調整およびテストされる高度の気圧を確かめます。セットする時はこれを参考値とし、以下の通り行ないます。テストする場所の高度気圧が要求された始動点より大きい時はベローズを真空とします。またテストする場所の高度気圧が始動点より小さければベローズを加圧します。

アルティチュード・コンペンセータ

アルティチュード・コンペンセータの調整を行なう時は、必要に応じ図 2-4 および 5-3 を参照下さい。全ての調整はガバナテスト・スタンドで行なわなければなりません。

11. 規定の始動点より 1.689 KPa 大きくベローズに加圧するために、セット・スクリュー(188)を調節します。これを行なうにはセット・スクリュー(168)を緩めます。

- セット・スクリュー(188)の下に 0.038—0.051 ミリメートルの隙間ゲージを入れ、ゲージに圧力が加わるまでエキセントリック(166)を調整します。セット・スクリュー(168)を締めます。隙間ゲージが丁度フリーになるまで徐々にベローズへの圧力を減少します。これは規定の始動点より 1.689 KPa 大きなものでなければなりません。必要ならエキセントリックを再調整します。
12. セット・スクリュー(188)をハウジングに当てながら、ガバナ速度設定をノッチ 8 に合わせます。
 13. ロック・スクリュー(193)を緩め、ベーン・サーボが再びバランスするまでデレーティングシャフト(198)、即ちニードル・ベアリング(202)を調整します。ロック・スクリュー(193)を締めます
 14. ベローズを再チェックし、特定のガバナ・スペックで述べられた高い標高圧力とするためベローズを真空とします。
 15. ベーン・サーボのバランスするポイントを記録します。バランスするポイントは規定値なあること。もし規定値内でないなら、ベーン・サーボがバランスする様異なった強さのレストアリング・スプリングに変えます。

第 4 章 保 守

序 文

この章は故障対策および修理（必要であれば）について述べます。修理で完全分解する時は組立て後第 3 章の調整およびテスト手順を参照下さい。

マニホールド空気圧の変化に対する燃料制限装置の誤動作または応答遅れは、油の汚れに起因します。この種の故障についてはガバナを燃料油または石油で洗浄します。

注 意

オイルシールまたはガスケットの損傷を防ぐ為、非石油系の溶剤は使用してはいけません。

故障対策

現場で遭遇する燃料制限装置の故障に対し、その故障推定原因の判断および処置について故障対策表を用います。経験するかもしれない全ての故障を予測することは出来ません。中には、基本ガバナ作動不良、またはガバナと一緒に使用する他の装置の作動不良によるものもあります。

表 4-1. 故障対策表

故 障	推定原因	処 置
比較的長時間エンジン停止後の始動困難あるいは始動時における短期間の過度のスモーク	アンチサイフォンニングチェック・バルブからの漏れ - 始動時センサ・ピストンは燃料最大位置に行き、その後圧力センサのハウジング内に油が満たされた時最小位置に戻る為	チェック・バルブの交換
加速時における過度のスモーク	積層オリフィスの目詰まり・センサ・ピストンは最大位置に行きそこに止る為 燃料制限装置が正しく調整されていない為 レストアリング・スプリングの疲労または破損の為	ガバナの油を抜き、燃料あるいは石油でフラッシングする。再びきれいな油を入れ、短時間作動させ油を抜き取り、再度油を入れる。もし必要であれば積層オリフィスを抜き取り分解し洗浄する。 第 3 章に述べてある調整を行なう。 レストアリング・スプリングを交換する。
加速時におけるエンジンの回転数低下	負荷制御オーバーライド・リンクの調整不良の為	第 3 章に述べてある調整を行なう。

故 障	推定原因	処 置
誤作動	油の汚れあるいは泡立ち、スラッジの発生 油がオイルレベル以下に低下・空気混入の為 マニホールド空気配管部あるいはフィッティング部よりの空気漏れの為 リミターベローズよりの空気漏れのため	ガバナの油を抜き、燃料あるいは石油でフラッシングする。再びきれいな油を入れ、短時間作動させ油を抜き取り、再度油を入れる。もし必要であれば燃料制限装置を取り外し分解し洗浄する。 油をサイト・グラスの目盛のレベルになるまで入れる。油漏れをチェックする。特に駆動軸のオイシール部分。マニホールド配管に油の混入が無いかチェックする。これはベローズから油が入り込んでいないか調べる為である。 漏れをなくす。 ベローズを交換する
極端なエンジン高温での運転(ツースロープ負荷制御バイアス付きガバナ)	ツースロープ負荷制御バイアス・リンク調整不良の為	第3章に述べてある調整を行なう。
燃料制限スケジュールの高、低における不感帯	センサ・ピストンの行程がマニホールド空気圧範囲で適切に合わされていない為	第3章に述べてある調整を行なう。

特殊工具

燃料制限装置、負荷制御オーバーライド・リンケージ、ツースロープ負荷制御バイアス・リンケージまたはアルティチュード・コンペンセータの保守に当たって特殊工具は必要としません。

注 意

以下の手順は燃料制限装置が負荷制御オーバーライドおよびツースロープ負荷制御(オプション)の両装置と組み合わさっている時のものです。現在使用している燃料制限装置に適用されない手順については省略しても差し支えありません

分 解

燃料制限装置

燃料制限装置の取外しおよび分解の手順は一緒に組合わせられて使用されている補助装置の種類により、あるいは要求されるメンテナンスの程度により変わって来ます。完全な取外しおよび分解はガバナの基本部の部分的な分解が必要となります。そして分解図 5-1 および 5-2 で示されている番号の順序通りに以下に述べられる手順で行って下さい。分解時取外された O リング、ガスケット、銅ワッシャ、リテーニング・リング、割りピン等は捨てます。

- 図 5-2 のナット(101)を緩めディレーティング・アジャストメント・スクリュー(102)をピボット・ブロック(113、116)から外す。スクリュー(103)を緩め、ブラケット(108)をバイアス・レバー(107)およびアジャストメント・スクリューと一緒に持ち上げて取外す。
- 図 5-1 のスクリュー(1)を緩め、ブラケット(3)と一緒に付いている部品(4と6から12まで)と共に持ち上げて外す。
- 図 5-2 の負荷制御フローティング・レバー構成部品(109から122)を外す。ピン(118)を取外すためにノブ(119)をスプリング(120)に押え付けます。

もしソー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージを使用していない時は、標準負荷制御フローティング・レバーの取り外しには該当するガバナマニュアルを参照して下さい。

注 記

以下の手順で要求される基本ガバナ部品の取り外しまたは組立てにおいては、該当するマニュアルを参照して下さい。

4. 図 5-1 のセンサ・ハウジング (80) からガバナ負荷制御バルブの構成部品を取り外します。
5. ガバナ速度設定機構およびブラケット・アッセンブリを取り外す。
6. センサ・ハウジングからオーバライディング・バルブ・プランジャとスプリングを取り外す。
7. 燃料制限レバーおよび付属部品 (18 から 21) を取り外す。
8. 燃料制限フローティング・レバーおよび付属部品 (22, 23, 24) を取り外す。レバーをはずす時は、ピボット (25) を押えておき、それからアジャスティング・スクリュー (26) と一緒にピボットを取り外す。フィードバック・レバー (27) を取り外す。
9. カップリング・ナット (28) をはずし、フィッティング (31) をガバナ・コラムからとり出してセンサ・ベローズ (67) のチューブの端が現れる様にします。センサ・アッセンブリをはずす時はチューブを変形する様な力を加えてはいけません。
10. スクリュー (32, 33) とワッシャー (34) を取り外す。センサ・アッセンブリ (35 から 80) を持ち上げてガバナ・コラムから外す。ガバナ・コラムから O リング (82) を外す。
11. センサ・アッセンブリを図 5-1 で示される参照番号順に分解する。
12. シリンダ・ヘッド (78) はハウジング (80) へ圧入されています。

アルティチュード・コンペンセータ

通常アルティチュード・コンペンセータは分解する必要ありません。もし装置が作動しなくなったら、リンケージに遊び(ガタ)や曲がりがないか調べます。曲がり等が見られなかったらオリフィス組立て品 (151 から 162) を取り外し、オリフィスが詰まっているか調べます。組立て順は図 5-3 にある番号順に行います。また分解は反対の順番で行います。

洗 浄

全ての部品を溶剤に浸し超音波あるいは攪拌により洗います。非金属のブラシか圧縮空気で吹きつけて溝や穴を洗浄します。そしてきれいな乾いた空気を吹きつけて部品を乾かします。

フィルタを通した溶剤で積層オリフィスをフラッシングします。もし異物や沈殿物で目詰まりがはっきりしていたら、さらに完全に洗浄するため積層オリフィスを分解します。

全ての機械加工仕上面には潤滑油を塗布します。全ての部品は再び組立てるまで埃や水分から保護して下さい。

検 査

全ての部品を目視にて傷や磨耗がないか調べます。次の項目については特に注意を払う必要があります。

1. お互いに触れ合う面については欠け、バリ、割れあるいは他の損傷があつてはいけません。
2. スクリュー、プラグあるいは内面にあるネジは、腐食、割れ、溝部のバリ、丸くなった山、ネジ部の損傷等があつてはいけません。
3. 全てのネジ部や穴の開いた部分、油路等には異物があつてはいけません。
4. 全てのリンクは腐食が無く、また過度の遊びがなく自由に動かなければなりません。
5. 図 5-1 のセンサ・ピストン (51)、増幅器ピストン (46)、増幅器パイロットバルブ・プランジャ (44) に磨耗や搔き傷がないかを調べます。もし有った場合はプランジャやピストンの相手側の内面に同様の損傷がないか調べます。磨耗や搔き傷の有る部品は全て交換して下さい。広い範囲にわたって磨かれた磨耗は一般に、ピストンやプランジャの長さの 1/3 以下であれば許容できます。もし過度に磨耗していると考えられた時は磨耗の部分が真円であるか調べてみます。もし磨耗によりピストンが 0.025 ミリメートル以上真円より外れていたらピストンを交換します。プランジャの場合はランド部が 0.17 ミリメートル以上真円より外れていたら交換します。
6. プランジャの角は丸まっていってはならない。もしこれに欠けや丸みが出来てきたらどんなに小さくても交換して下さい。
7. ピストンやプランジャは相手側内面に対し自由に動かなければなりません。

8. 図 5-1 のブリードバルブ・ダイヤフラム(54)は 1.02 ミリメートル内の平面度を有していなければなりません。ダイヤフラム中心部のくびれた部分に欠け、しわあるいは他の変形、0.025 ミリメートル以上深い掻き傷などの損傷がある場合は部品を交換します。
9. センサ・ピストン(67)に歪み、欠けあるいは他の損傷がないか調べます。ベローズ・アッセンブリの縦方向の長さ(これはストラップ(70)を除いて測られている)と工場組立て時の大気圧がベローズの上部に記載されています。もしこの長さが記載されているで 0.38 ミリメートル以上増えていけば真空ベローズ側に漏れがあるので、このアッセンブリは交換されなければならない。チューブにプラグをしてベローズ・アッセンブリを(約 93°C)の湯に浸します。気泡が見られれば検出ベローズに漏れがあるので、アッセンブリを交換しなければなりません。
10. ニードル・ベアリング(42)が自由に回転するか調べます。もしゴツゴツした感じであればベアリングは交換します。

修理および交換部品

(部品の修理は)お互い接触する面の小さな欠け、バリあるいは腐食の除去のみに限ってください。この場合も細目(600 grit)の布あるいは紙やすりと油を使用して軽く磨きます。その他の修理、再加工は実際的でなく、部品は交換しなければなりません。

注 意

精密な部品は接触する角や面は損傷しない様細心の注意を払って取り扱ってください。プランジャのランド部、ピストンの溝、メタリング・ポート部は尖った角を保っていなければなりません。これらの角に丸みを帯びたり、欠けたりあるいは他の損傷を受けると過度の内部漏れを起こし制御感度を悪くする結果となります。

潤 滑

金属部分は再組立て時潤滑油で十分に潤滑します。O リングは取り付け前に鉱油で潤滑します。

再組立て

再組立てはチリ等のない所で行います。燃料制限装置と負荷制御オーバーライド・リンクを分解説明の逆の順序で再組立てします。次の点について特に注意を払ってください。

1. 分解時取り外した O リング、ガスケット、シール用ワッシャ、リテーニング・リング、割ピン等は新しいものを使用します。
2. リテーニング・リングを取りつける時はシャープ・エッジを力のかかる方向と同じにします。
3. もし積層オリフィスが何らかの理由で分解された時、図 5-1 のガスケット(62)とオリフィス・プレート(63)は交互に重ねます。筒状に重なった両端に必ずガスケットがワッシャ(61)とオリフィス・プレートの間にはさまる様にして下さい。プレートは隣り合ったオリフィスの穴を交互に 180 度づつずらしながら取り付けます。

第 5 章

交換部品

交換部品情報

この章は図 5-1 の燃料制限装置および負荷制御オーバライド・リンケージ、図 5-2 のツー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージ、図 5-3 のアルティチュード・コンペンセータの交換部品情報について述べます。

交換部品を注文する時は次のアイテムについてもご連絡下さい。

1. 銘板上にあるガバナシリアル・ナンバ(製造番号)およびパーツ・ナンバ(部品番号)
2. マニュアル番号(このマニュアルは J36695 です)
3. 部品表にある部品参照番号および部品名

ウッドワードガバナー社の所在地については本マニュアル裏表紙を参照下さい。

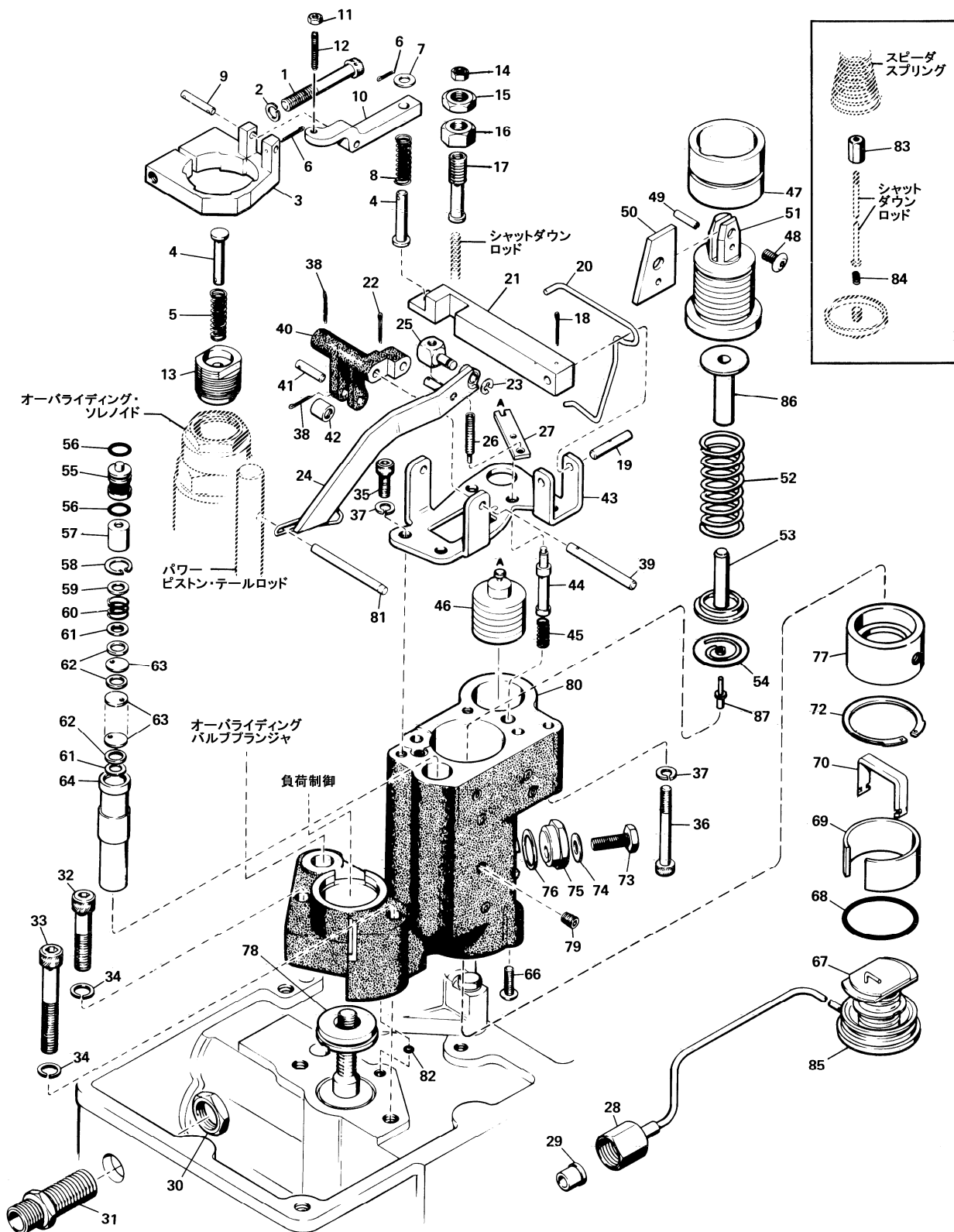
図 5-1 の部品表

燃料制御装置および負荷制御オーバライドリンケージ

参照番号	部品名	数
36695- 1	Screw, soc. hd., 10-32 x 1-1/4 (MS24678-15)	1
36695- 2	Washer, lock, #10 (MS35338-43)	1
36695- 3	Overriding solenoid bracket	1
36695- 4	Headed pin, drilled	2
36695- 5	Overriding lever loading spring	1
36695- 6	Cotter pin, 1/16 x 3/8 (MS24665-130)	2
36695- 7	Washer, plain, #10 (MS27183-8)	1
36695- 8	Overriding lever yield spring	1
36695- 9	Straight pin, drilled	1
36695-10	Overriding lever	1
36695-11	Nut, hex., 8-32 (MS35649-282)	1
36695-12	Setscrew, soc. hd., oval pt., 8-32 x 1 (MS51981)	1
36695-13	Solenoid plunger stop	1

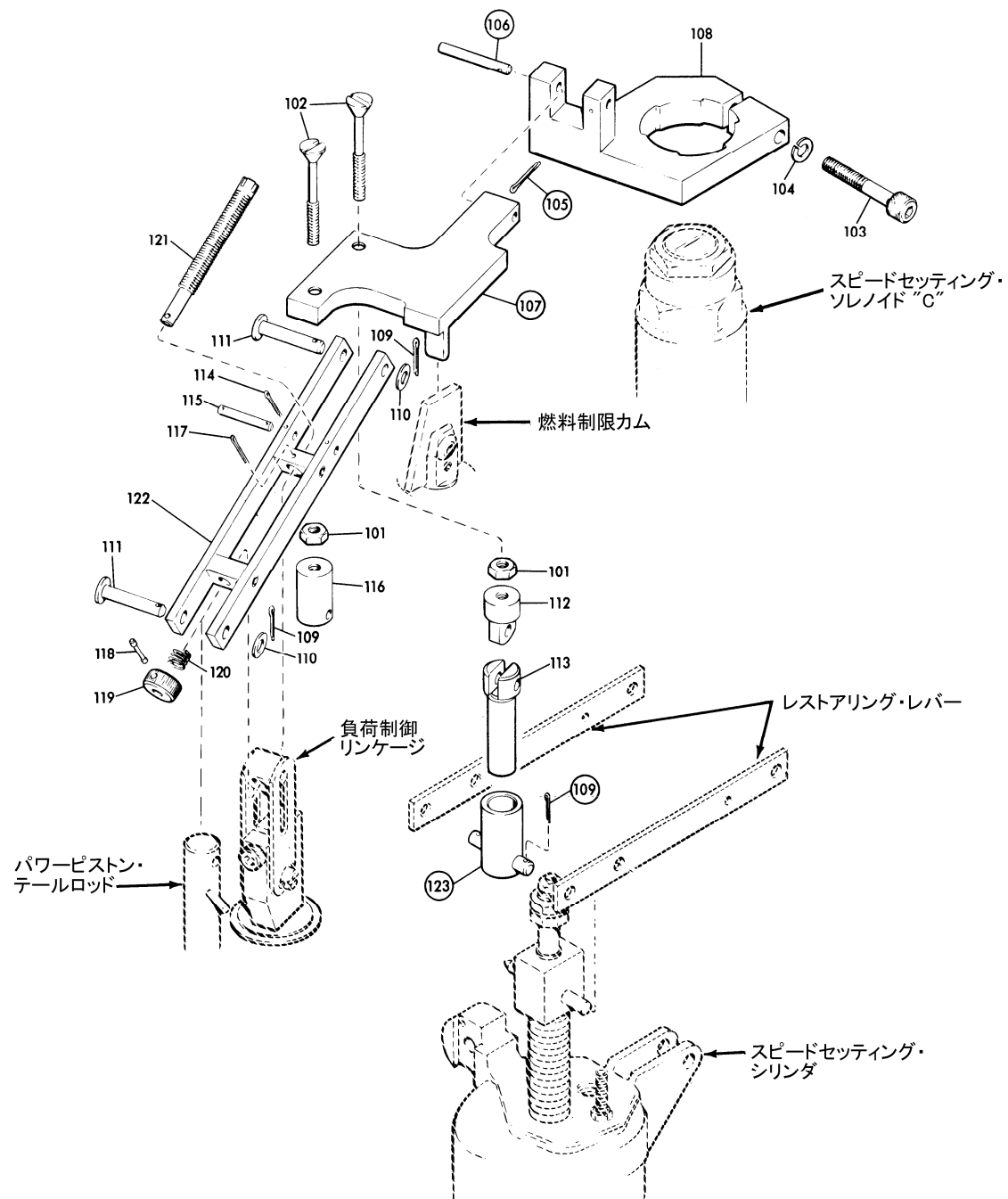
図 5-1 の部品表(続き)

参照番号	部品名	数	参照番号	部品名	数
	燃料制限装置				
36695-14	Nut, hex., 8-32 (MS35469-282)	1	36695-52	Restoring spring	1
36695-15	Nut, hex., 5/16-24 (MS35692-522)	1	36695-53	Restoring spring seat	1
36695-16	Nut, hex., 5/16-24 (fuel limit) (MS35690-522)	1	36695-54	Bleed valve diaphragm	1
36695-17	Shutdown bushing	1	36695-55	Filter screen	1
36695-18	Cotter pin, 1/16 x 5/8 (MS24665-152)	1	36695-56	Preformed packing, 1/2 OD (NAS1593-012)	2
36695-19	Pivot pin (fuel limit lever)	1	36695-57	Check valve assembly	1
36695-20	Loading spring	1	36695-58	Retaining ring, internal (MS16625-1037)	1
36695-21	Fuel limit lever	1	36695-59	Washer, 9/64 ID x 3/8 (max.) OD x 1/32	1
36695-22	Cotter pin, 1/16 x 3/8 (MS24665-130)	1	36695-60	Orifice pack spring	1
36695-23	Retaining ring, E-type (MS16633-1014)	1	36695-61	Washer, 3/16 ID x 3/8 (max.) OD x 1/16	2
36695-24	Fuel limit floating lever	1	36695-62	Gasket	33
36695-25	Pivot	1	36695-63	Orifice plate	32
36695-26	Adjusting screw (fuel limit)	1	36695-64	Orifice case	1
36695-27	Feedback lever	1	36695-65		Not Used
36695-28	Coupling nut, 1/2-20	1	36695-66	Screw, button soc. hd., Nylok, 8-32 x 3/8	2
36695-29	Ferrule, 1/4 tube	1	36695-67	Sensor bellows (Absolute pressure type)	1
36695-30	Nut, hex., 1/2-20 (MS35691-822)	1	36695-68	Preformed packing, 1-1/4 OD (NAS1593-024)	1
36695-31	Ballhead union, 1/4 tube	1	36695-69	Bellows spacer (Used with item 67 only)	1
36695-32	Screw, soc. hd., 1/4-28 x 1-1/8 (MS35458)	1	36695-70	Bellows output strap (Used with item 67 only)	1
36695-33	Screw, soc. hd., 1/4-28 x 1-3/4 (MS35458-28)	1	36695-71	(Not Used)	
36695-34	Washer, lock, 1/4 (MS51848)	2	36695-72	Retaining ring, internal (MS16627-1125)	1
36695-35	Screw soc. hd., 10-32 x 1/2 (MS24678-20)	2		(Used with item 67 only)	1
36695-36	Screw, soc. hd., 10-32 x 1-1/2 (MS24678-16)	1	36695-73	Screw, hex. hd., 1/4-28 x 3/4 (MS35298-6)	1
36695-37	Washer, lock, #10 (MS35338-43)	3	36695-74	Washer, soft copper 1/4 ID x 1/2 OD x 1/32	1
36695-38	Cotter pin, 1/16 x 5/8 (MS24665-152)	2	36695-75	Eccentric	1
36695-39	Pivot pin (Bellcrank)	1	36695-76	Gasket, copper	1
36695-40	Bellcrank	1	36695-77	Valve seat	1
36695-41	Straight pin, drilled	1	36695-78	Cylinder head (overriding)	1
36695-42	Needle bearing	1	36695-79	Taper screw	9
36695-43	Linkage bracket	1	36695-80	Housing	1
36695-44	Amplifier pilot valve plunger	1	36695-81	Straight pin (tailrod)	1
36695-45	Pilot valve loading spring	1	36695-82	Preformed packing, 0.338 OD (NAS1593-011)	1
36695-46	Amplifier piston	1	36695-83	Pilot valve plunger nut	1
36695-47	Sensor piston sleeve	1	36695-84	Loading spring	1
36695-48	Screw, button soc. hd., Nylock, 8-32 x 3/8	1	36695-85	Sensor bellows [Not Shown] (Gauge pressure type, optional, see item 67)	1
36695-49	Roll pin, 1/8 x 3/8 (MS171524)	1	36695-86	Spring seat	1
36695-50	Fuel limit cam	1	36695-87	Pin, .059 x .082 dia. x 0.782 OAL	1
36695-51	Sensor piston	1			



36600-B-69

図 5-1. 燃料制御装置および負荷制御オーバライド・リンケージ(オプション)分解図



36600-C-38

図 5-2. ツー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージ(オプション)分解図

図 5-2. の部品表

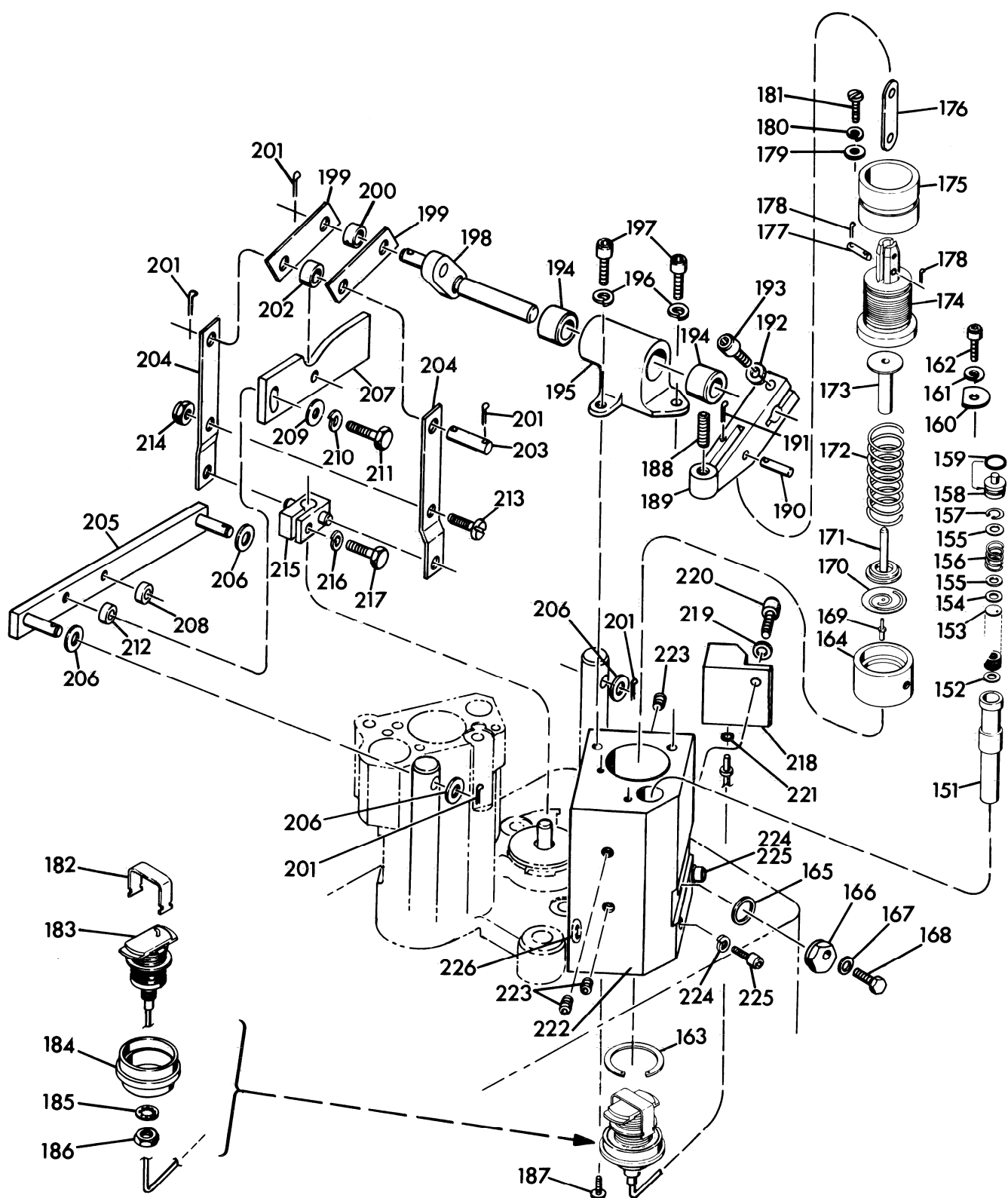
ツーフロー・スロープ負荷制御バイアス・リンケージ

参照番号	部品名	数
36695-101	Nut, hex., 8-32 (MS35649-282)	2
36695-102	Adjustment screw (Derating)	2
36695-103	Screw, soc. hd., 10-32 x 1-1/4 (MS24678-15)	1
36695-104	Washer, lock, #10 (MS35338-43)	1
36695-105*	Cotter pin, 1/16 x 1/2 (MS24665-132)	1
36695-106*	Pivot pin (Bias lever)	1
36695-107*	Load control bias lever	1
36695-108*	Pivot bracket	1
36695-109	Cotter pin, 1/16 x 3/8 (MS24665-130)	4
36695-110	Washer, plain, #10 (AN960-10L)	2
36695-111	Headed pin, drilled	2
36695-112	Pivot block (1st derating adjustment)	1
36695-113	Inner telescoping link	1
36695-114	Cotter pin, 1/32 x 1/2 (MS24665-5)	1
36695-115	Pivot pin	1
36695-116	Pivot block (2nd derating adjustment)	1
36695-117	Cotter pin, 1/16 x 5/8 (MS24665-152)	1
36695-118	Adjusting screw pin	1
36695-119	Adjusting screw knob	1
36695-120	Knob spring	1
36695-121	Floating lever adjusting screw	1
36695-122	Load control floating lever	1
36695-123	Outer telescoping link	1

図 5-3 の部品表

アルティチュード コンペンセータ

参照番号	部品名	数	参照番号	部品名	数
36695-151	Orifice case	1	36695-189	Crank arm	1
36695-152	Gasket	33	36695-190	Drilled pin	1
36695-153	Orifice plate	32	36695-191	Cotter pin, .0625 x .625	1
36695-154	Washer, .375 OD	1	36695-192	Splitlock washer, #10	1
36695-155	Washer, .360 OD	2	36695-193	Soc. hd. cap screw, 10-32 x .500	1
36695-156	Oil seal compression spring	1	36695-194	Needle bearing	2
36695-157	Retaining ring	1	36695-195	Derating bracket	1
36695-158	Plug	1	36695-196	Splitlock washer, #10	2
36695-159	"O" ring	1	36695-197	Soc. hd. cap screw, 10-32 x .625	2
36695-160	Washer	1	36695-198	Derating shaft	1
36695-161	Splitlock washer, #10	1	36695-199	Roller link	2
36695-162	Soc. hd. cap screw, 10-32 x .375	1	36695-200	Bushing	1
36695-163	Retainer ring	1	36695-201	Cotter pin .060 x .375	5
36695-164	Valve seat	1	36695-202	Needle bearing	1
36695-165	Washer, .567 x .745 x .030-.034	1	36695-203	Pin	1
36695-166	Eccentric	1	36695-204	Pickup link	2
36695-167	Washer, .250 x .500 x .031	1	36695-205	Floating lever	1
36695-168	Cap screw, .250-28 x .750	1	36695-206	Washer, .360 OD	2
36695-169	Pin, .059 x .082 dia. x .782 OAL	1	36695-207	Altimeter cam	1
36695-170	Diaphragm	1	36695-208	Washer	1
36695-171	Spring seat	1	36695-209	Washer, .203 x .438 x .064 thick	2
36695-172	Spring	1	36695-210	Splitlock washer, #10	2
36695-173	Spring seat	1	36695-211	Hex. hd. cap screw	2
36695-174	Piston	1	36695-212	Washer	1
36695-175	Piston sleeve	1	36695-213	Fil. hd. screw, 6-32 x .750	1
36695-176	Piston link	1	36695-214	Elastic hex nut, 6-32	1
36695-177	Drilled straight pin	1	36695-215	Block	1
36695-178	Cotter pin, .030 x .375	2	36695-216	Splitlock washer, #10	1
36695-179	Washer, .310 OD	1	36695-217	Jam nut, .312-24	1
36695-180	Splitlock washer, #6	1	36695-218	Vac test line block	1
36695-181	Fil. hd. screw, 6-32 x .375	1	36695-219	Splitlock washer, #10	1
36695-182	Bellows output strap	1	36695-220	Soc. hd. cap screw	1
36695-183	Vac test bellows	1	36695-221	"O" ring, .070 x .254 OD	1
36695-184	Altimeter drain plug	1	36695-222	Altimeter body	1
36695-185	Shakeproof washer .375 ID	1	36695-223	Taper screw	2
36695-186	Hex nut, .375-24	1	36695-224	High collar lockwasher, .250 ID	2
36695-187	Nylok button head screw	2	36695-225	Soc. hd. cap screw, .250-28 x 2.000	2
36695-188	Soc. hd. screw, 10-32 x .750	1	36695-226	"O" ring, .375 OD	1



36600-A-156

図 5-3. アルティチュード・コンペンセータ分解図

記入余白

このマニュアルに付いて何か御意見や御感想がございましたら

下記の住所宛てに、ご連絡ください。

〒261-7119 千葉県千葉市美浜区中瀬 2-6
ワールドビジネスガーデン・マリブウエスト 19F
日本ウッドワードガバナー株式会社
マニュアル係

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

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification



WOODWARD

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

Email and Website—www.woodward.com

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

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