

2 新機構・新装備

2・1	EHPS (エレクトロハイドロリック パワーステアリング)	2-2
2・2	4輪ABS	2-14
2・3	ステアリング連動フォグランプ	2-26

2・1

EHPS (エレクトロハイドロリックパワーステアリング)

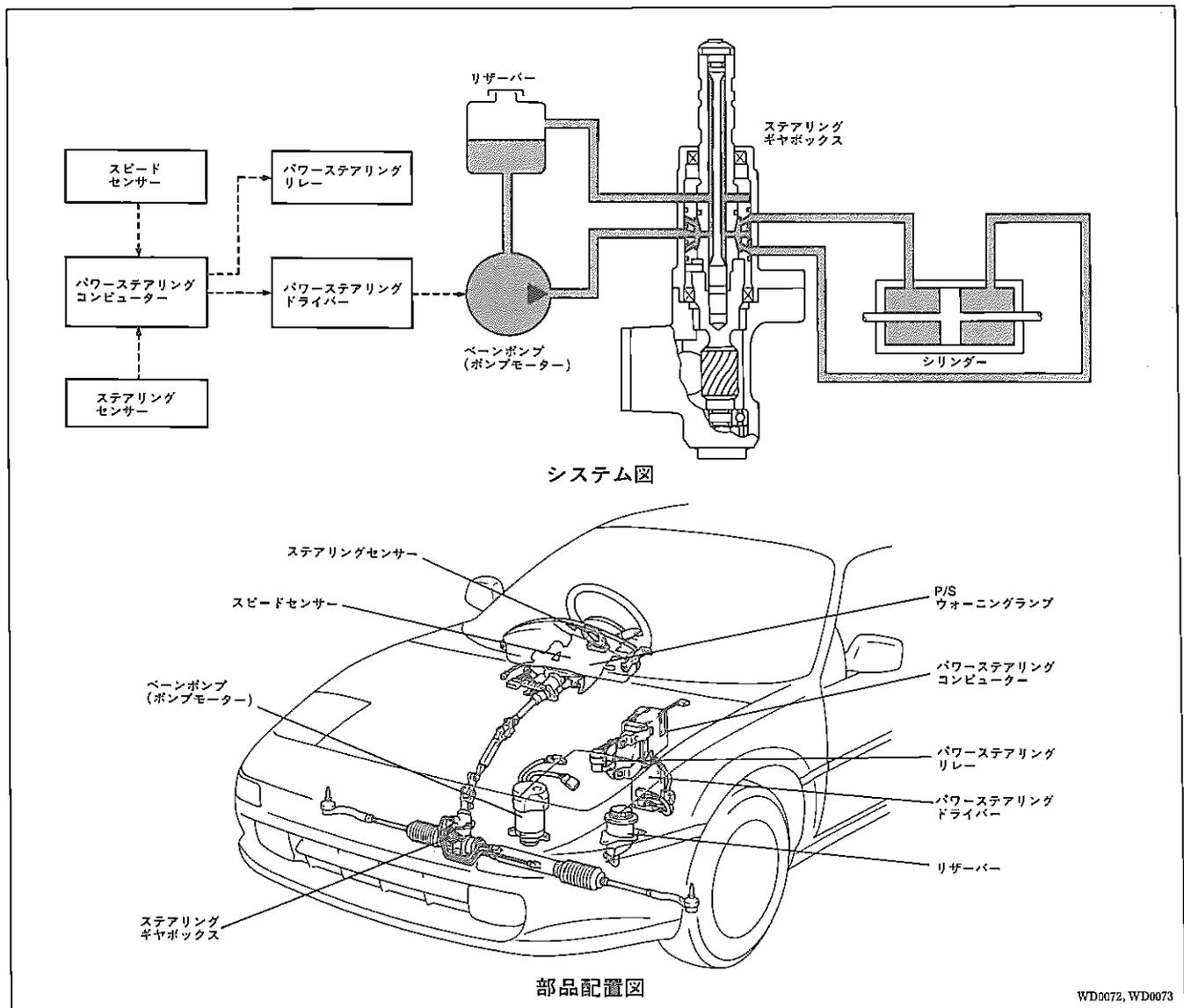
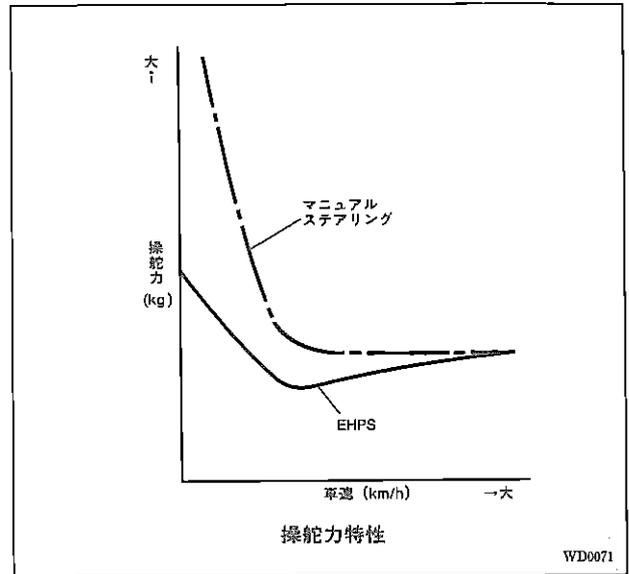
■概要

一般的な油圧制御式パワーステアリングは、エンジンの駆動力を利用してポンプを回転させ制御に必要な油圧を発生させています。

EHPSでは、ポンプを電動モーターによって回転させています。このため、次のような特長があります。

- ・ポンプモーターの回転数をコンピューターで制御することにより、走行状態に適した操舵力特性が得られる。
- ・きめ細かい制御により、省燃費がはかれる。
- ・システムの構成部品を車両の前側に集中できるため、重力配分に優れ、ミッドシップ車のシステムとして最適である。

EHPSはGT、G-リミテッドに標準装備、Gにメーカーオプションとしました。



主要構成部品と機能

構成部品	機能
スピードセンサー	車速信号をパワーステアリングコンピューターに入力する。
ステアリングセンサー	操舵信号（ステアリングホイールの回転を検出）をパワーステアリングコンピューターに入力する。
P/Sウォーニングランプ	運転者にシステムの異常を警告する。
ペーンポンプ & リザーバー	ステアリングギヤボックスに車速および操舵状態に応じたオイル量を供給する。
ステアリングギヤボックス	ステアリングホイール操舵力をアシストする。
パワーステアリングコンピューター	スピードセンサーおよびステアリングセンサーからの信号により、運転状況に応じた出力信号（モーター電圧）を決定する。 システム異常時、P/Sウォーニングランプを点灯させる。 ダイアグノーシスモードに切り替えることにより、システムの異常箇所の診断結果を表示する。
パワーステアリングトライバー	パワーステアリングコンピューターで決定したモーター電圧をポンプモーターに出力する。
パワーステアリングリレー	ポンプモーターに電源を供給する。

■機構説明

1. EHPHS（エレクトロハイドロリックパワーステアリング）

- EHPHSは、車速信号と操舵信号（ステアリングホイールの回転の有無）によって、パワーステアリングコンピューターがポンプモーターに作用する電圧を制御し、ポンプモーターの回転速度を変え、ポンプの吐出流量をコントロールします。
- ポンプの回転が速ければ吐出流量が大となるため、アシスト力は大きく、回転が遅くなるに従い吐出流量が小となるため、アシスト力も小さくなります。これにより、低速域では大きなアシスト力による軽快な操舵フィーリングを、高速域ではマニュアルステアリング同様、剛性感の高い操舵フィーリングを確保しています。
- このシステムは上の表の部品から構成されています。以下に各構成部品の構造・作動について説明します。

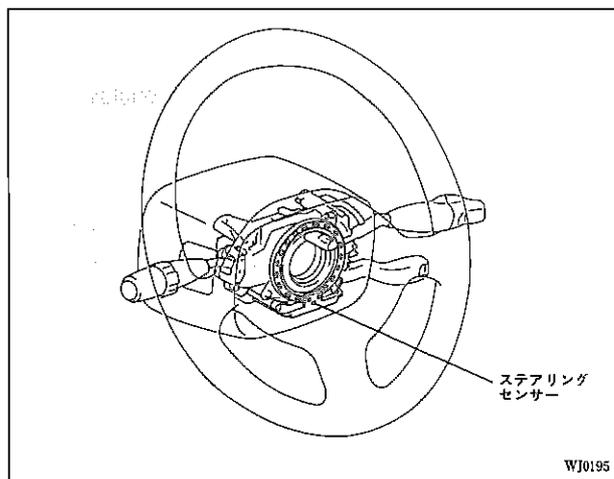
▶構造と作動

【1】スピードセンサー

スピードメーターに内蔵されており、スピードメーターケーブル1回転で4パルスの信号を発生し、車速信号としてパワーステアリングコンピューターに入力します。

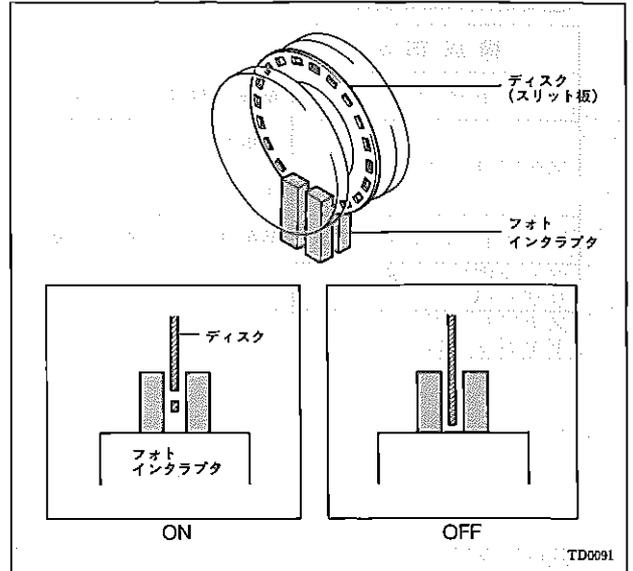
【2】ステアリングセンサー

ターンシグナルスイッチ部に取り付けられており、ステアリングホイールの回転の有無を検出し、操舵信号としてパワーステアリングコンピューターに入力します。



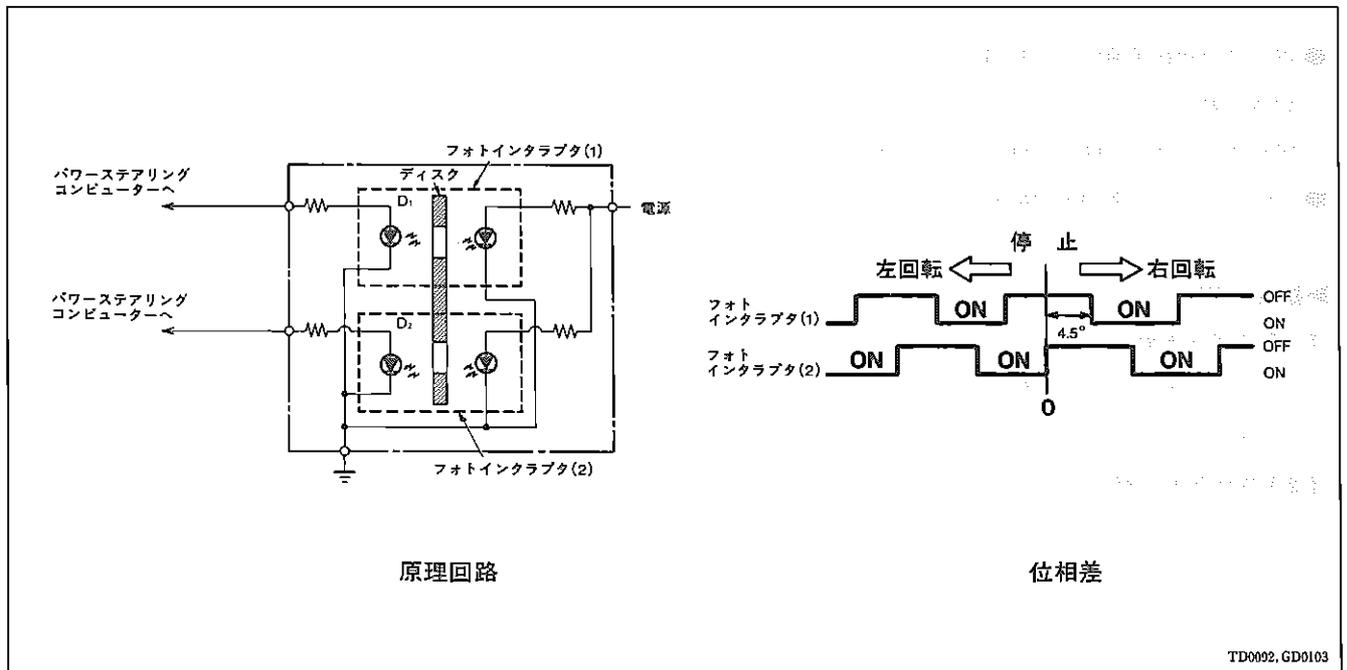
〔1〕構造

ターンシグナルスイッチ部に取り付けられ、ホーン用のスリップリングとともに回転するディスク（スリット板）とそのディスクをはさみ込むように取り付けられた2組のフォトインタラプタ*により構成されています。



〔2〕作動

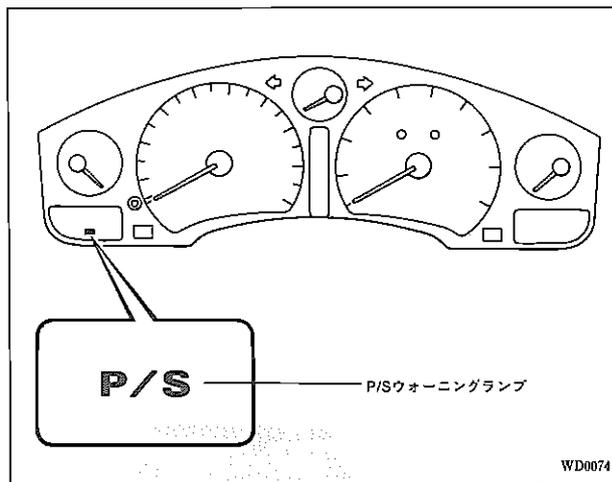
スリップリング内に取り付けられたディスクが回転することにより、フォトインタラプタが遮光状態と透過状態をそれぞれ検出します。これにより、D₁、D₂がON、OFFし、パワーステアリングコンピューターに操舵信号を入力します。また、2組のフォトインタラプタには位相差が設けてあり、それぞれのフォトインタラプタの出力推移を検知することにより、ステアリングホイールの操舵方向および操舵角量を検出できます。



* フォトインタラプタ：発光ダイオードの発光をフォトダイオードが受光し、機械的な動きにより生ずる光の変化を電気信号に変換するのに有効な光結合素子です。

【3】P/Sウォーニングランプ

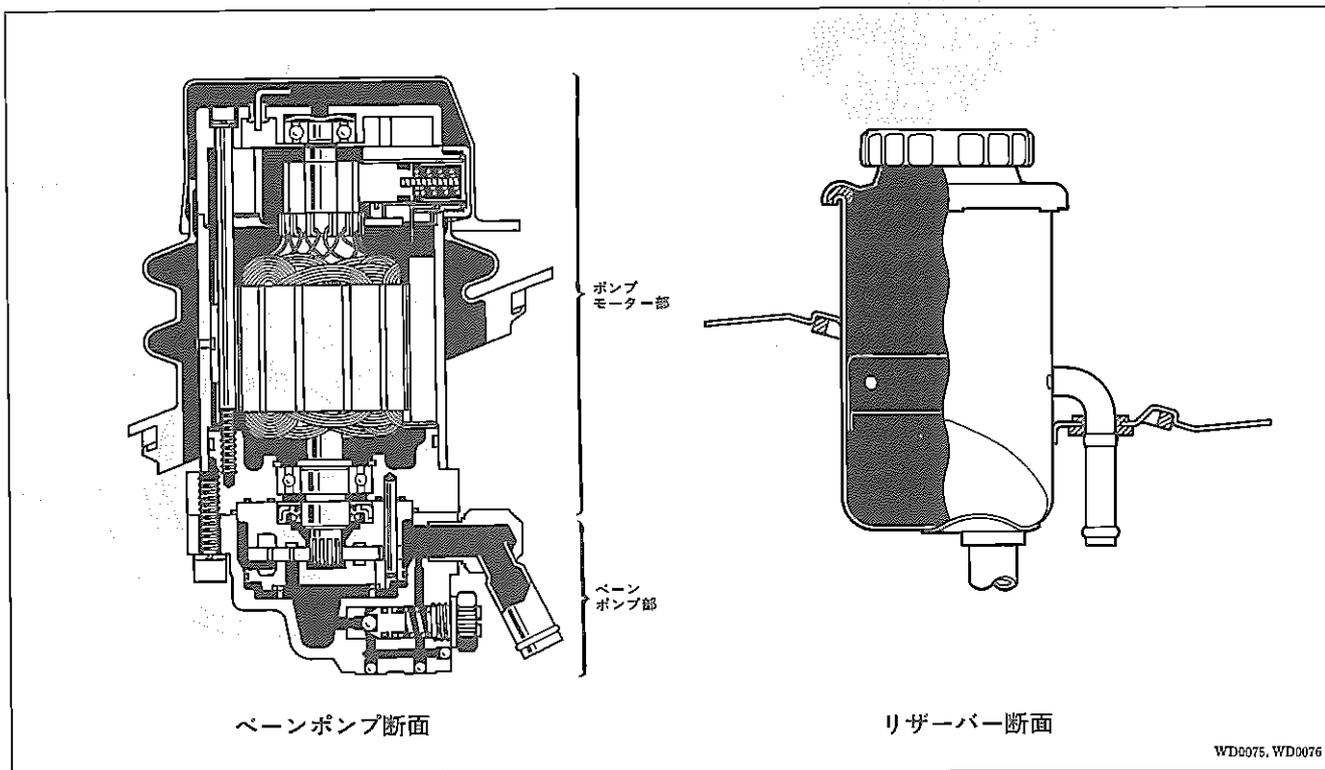
システムに異常が発生した場合、ランプの点灯にて運転者に警告します。また、イグニッションスイッチ ON時は、ランプバルブ切れのチェックのため、約2秒間点灯後消灯します。



WD0074

【4】ベーンポンプ & リザーバー

ベーンポンプは、ポンプ上部に取り付けられた電動のポンプモーターにより駆動される新タイプとしました。スピードセンサーおよびステアリングセンサーからの信号に基づき、パワーステアリングコンピューターで制御された電圧により、ポンプモーターの回転数（すなわち、ベーンポンプの回転数）を変化させる車速感応式としました。リザーバーは、ベーンポンプから分離させた別置きタイプとしました。



WD0075, WD0076

ベーンポンプ仕様

理論吐出量 (cc/rev)	2.0
リリーフ圧 (kg/cm ²)	50~55
ベーンプレート枚数 (枚)	10
リザーバー形式	別置きタイプ

ポンプモーター仕様

型式	直流フェライト式
定格電圧 (V)	10
無負荷回転数 (rpm)	2400
無負荷電流 (A)	5以下

〔1〕 構造

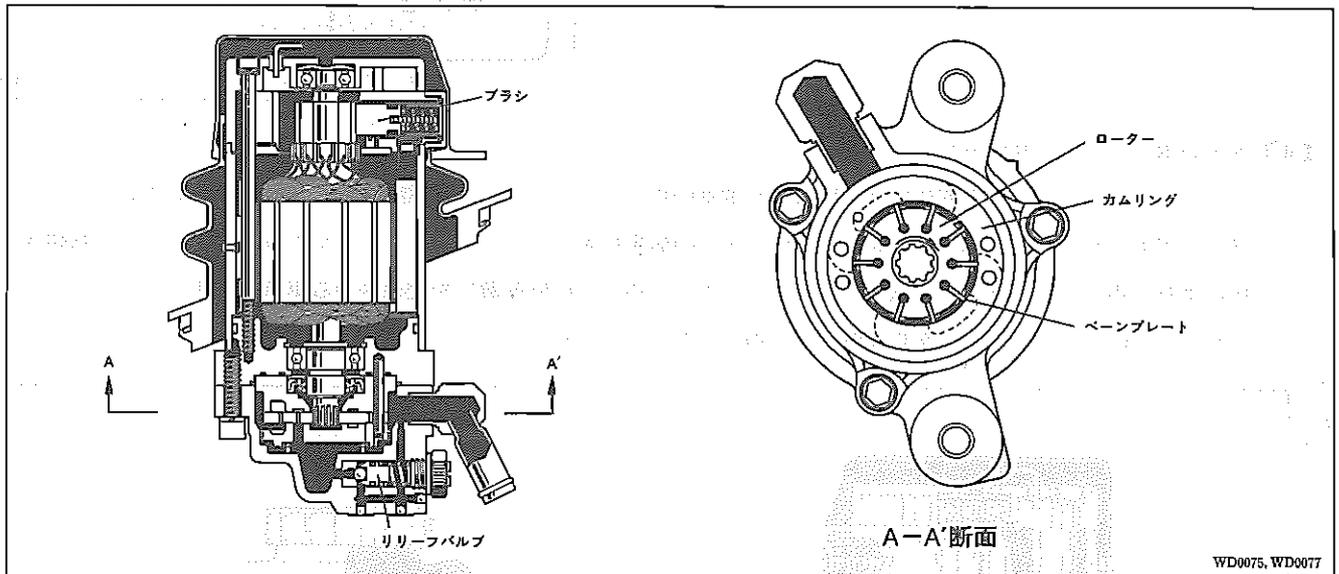
ポンプハウジングに固定されたカムリング内面にローターが下図右の矢印の方向に回転します。

ローターの溝には10枚のベーンプレートが組み込まれ、カムリングとローターの空間を仕切っています。

ローターが回転することにより、この空間の容積が増減し、ポンプ作用を行います。

ステアリング油圧回路には異常な圧力上昇が生じないように、最高油圧を制限するリリーフバルブ（圧力調整弁）を設定しました。

ポンプモーター部には、ブラシの摩耗量が一定に達したとき、P/Sウォーニングランプを点灯させるため、ブラシ摩耗検出スイッチを設定しました。



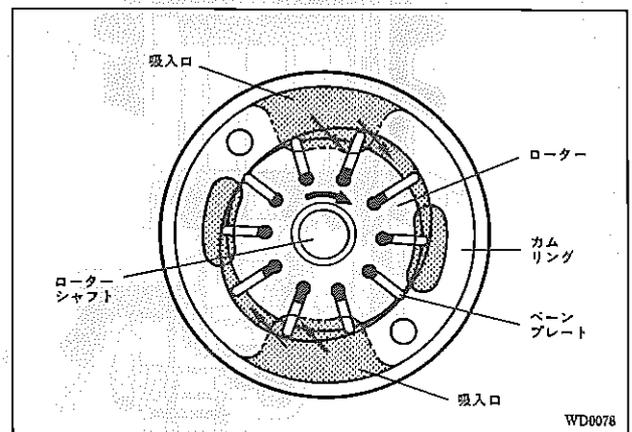
WD0075, WD0077

〔2〕 作動

(1) 吸入作用

ローターが回転すると遠心力でローターの各溝に入っているベーンプレートが放射状に振り出され、ベーンプレート先端がカムリング内壁とローターの空間はローターの回転に伴って容積が増加します。

容積が増加しはじめると、ベーンプレートの吸入口からフルードを吸入します。



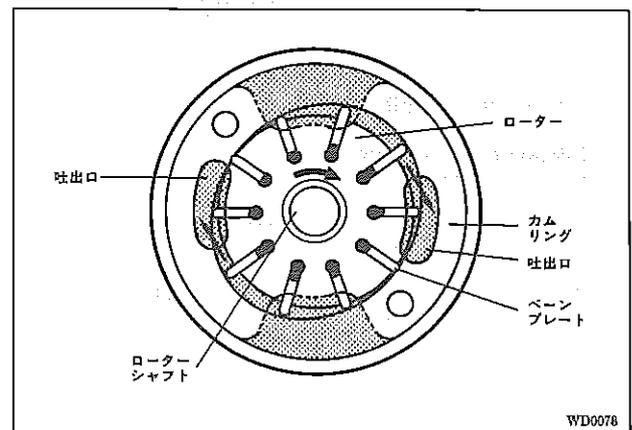
WD0078

(2) 吐出作用

ベーンプレートで仕切られたカムリングとローターの空間は、ローターの回転に伴って容積が減少します。

このため、吸入されたフルードは圧力が高められ、ベーンプレートの吐出口からステアリングギヤボックスに圧送されます。

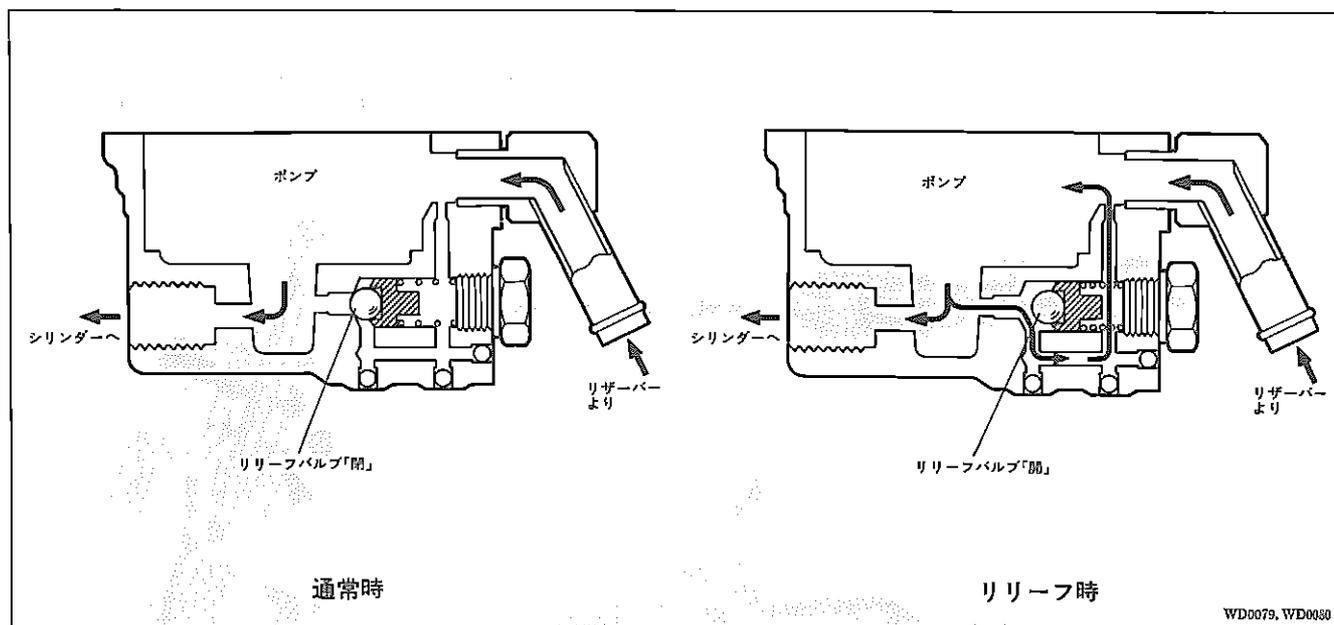
また、ベーンプレートはベーンプレートにかかる遠心力とベーンプレート背面に加わる油圧とによりカムリングに押し付けられ、漏れを防止しています。



WD0078

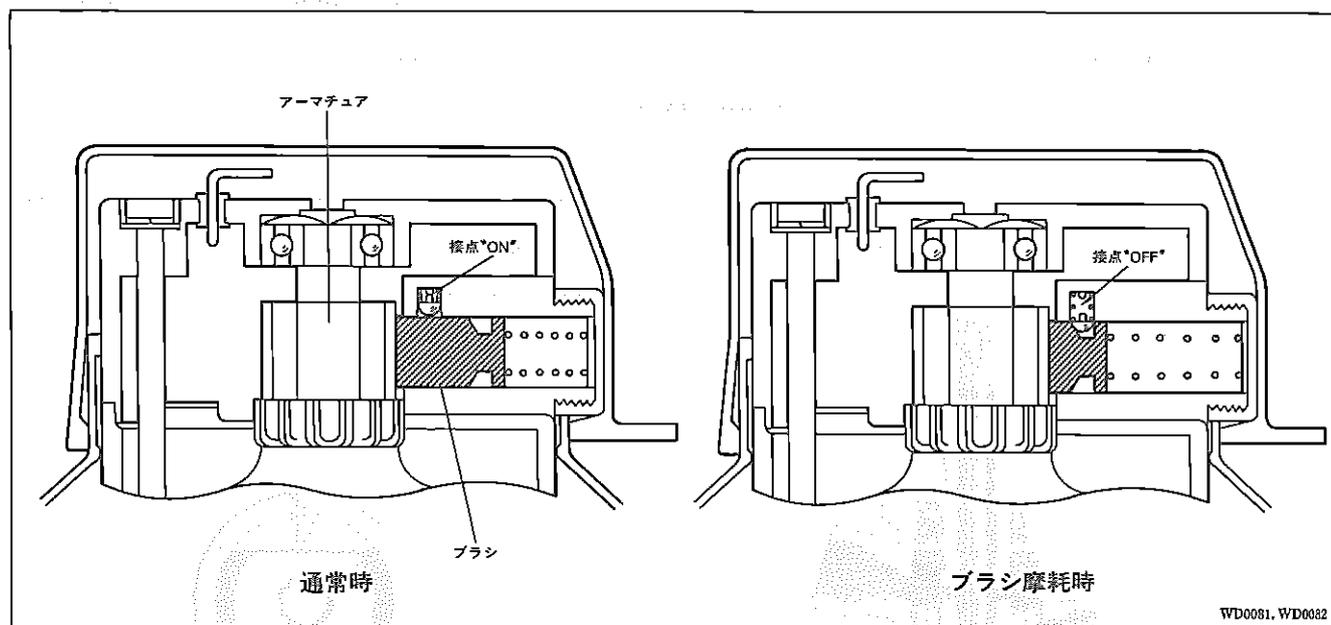
(3) リリーフバルブ作動

ベーンポンプ下部に取り付けられており、モーター回転中の油圧が上昇するとリリーフバルブを押し開き、下図右の経路を通して吸入側に戻します。このようにして最高油圧を50~55kg/cm²に制御します。



(4) ブラシ摩耗検出スイッチ

電動モーター内のブラシは常にアーマチュアと接触しているため、アーマチュアの回転によって次第に摩耗します。摩耗量が一定量に達すると、ブラシの凹部に検出スイッチの端子が落ち込んで接点をOFFします。これにより、パワーステアリングコンピューターはブラシが摩耗したことを検知し、コンビネーションメーター内のP/Sウォーニングランプを点灯させ、運転者に警告します。



【5】パワーステアリングフルード

EHPS専用フルードとして新たに開発したトヨタ・パワーステアリングフルード EHを使用しています。当フルードは低粘度ですのでEHPS以外に使用しますとシステムに悪影響をおよぼしますので注意してください。また、EHPSに他のフルードを使用したり、混油しないでください。

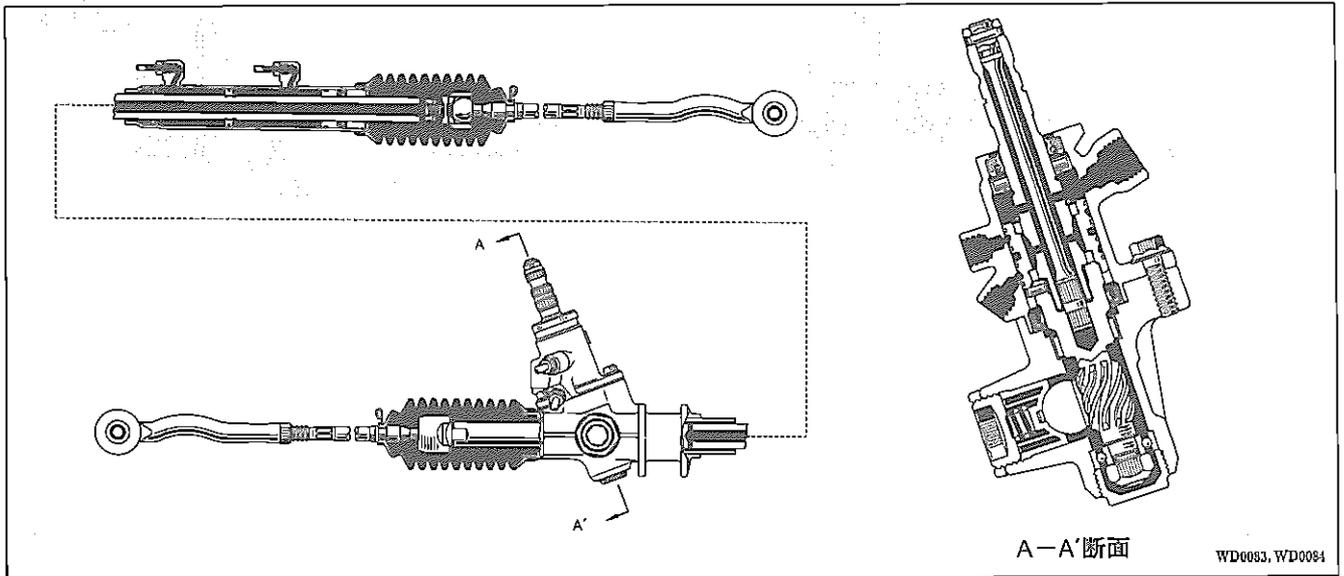
【6】ステアリングギヤボックス

小型・軽量で、油圧感度の高いロータリーバルブ式を採用しました。

クイックギヤレシオ（ロック ツウ ロック 3.3）タイプとし、レスポンスの良いシャープなハンドリング特性としました。

仕様

トータルギヤ比		18.2
ロック ツウ ロック	ロック回転数	3.3
ラックストローク (mm)		131.6
使用オイル	名称	トヨタ・パワーステアリングフルード EH
	容量 (ℓ)	0.62

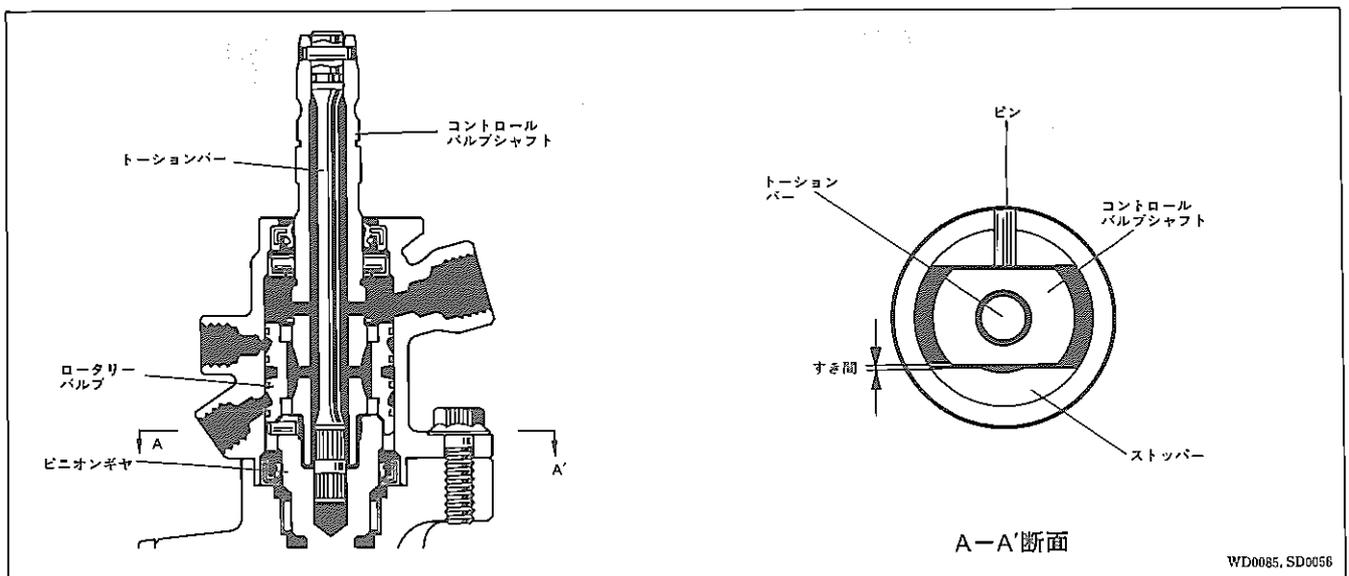


【1】構造

コントロールバルブシャフトの回転が直接、油圧回路の切り替えおよび油圧の制御を行います。

コントロールバルブシャフトはトーションバーと一体となっていますが、上端部のみ固定されており、下端部はピニオンギヤに固定されています。一方、ロータリーバルブとピニオンギヤはピンで固定されており、コントロールバルブシャフトは、トーションバーのねじれ角度分だけ相対的に回転するようになっています。

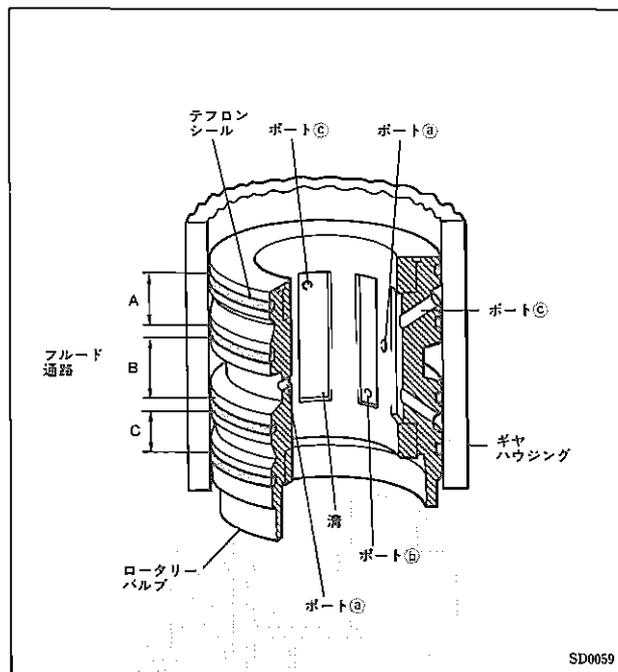
トーションバーはコントロールバルブシャフトとピニオンギヤに結合しており、ピニオンギヤにはトーションバーの過大なねじりを防止するため、ストッパーを設けています。なお、このストッパーは万一、油圧回路に異常が発生した場合に、マニュアルステアリングとして、操舵力をピニオンギヤに伝達する機能も持っています。



WD0085, SD0056

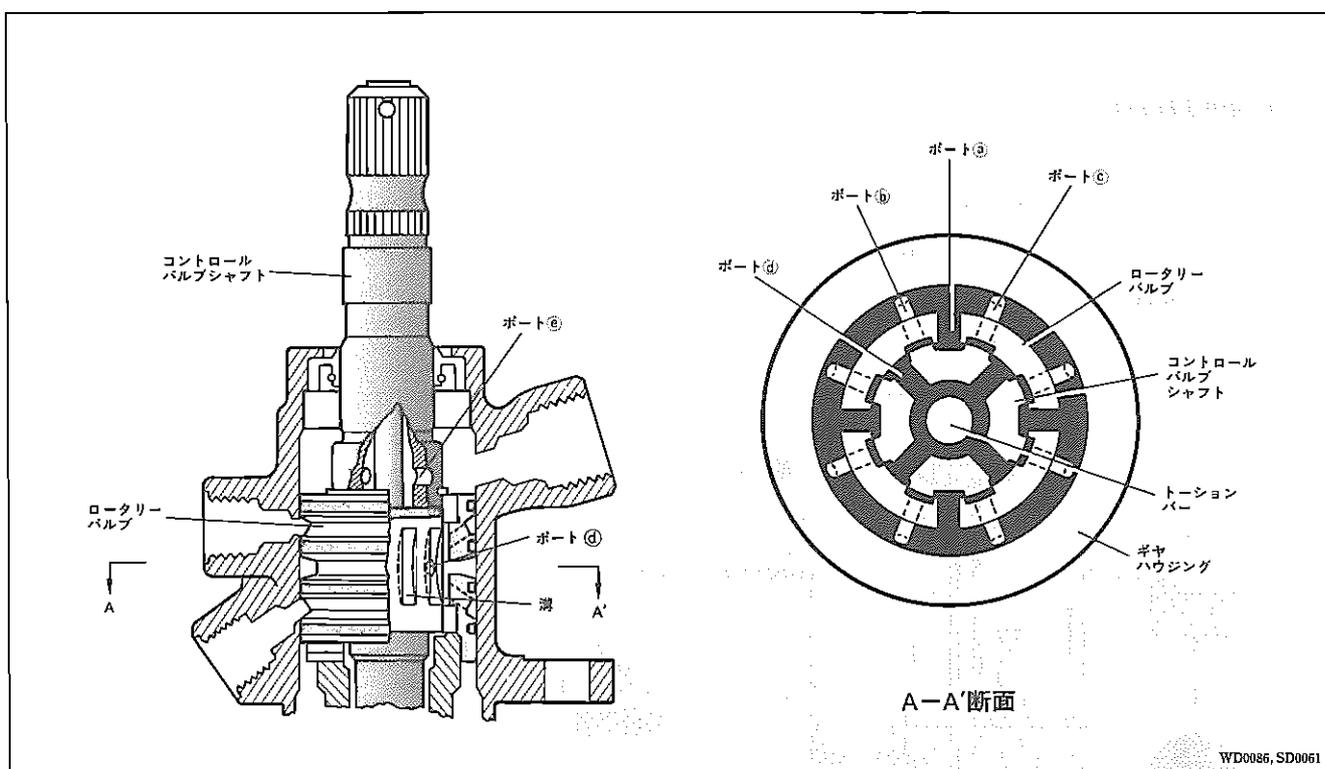
ロータリーバルブの外周には4本のテフロンシールが組み込まれており、ギヤハウジングの内面に接触し3本のフルード通路A, B, Cを形成しています。

ロータリーバルブの内面には溝が設けてあり、コントロールバルブとともにバルブを形成しています。なお、ロータリーバルブの内面から外周のフルード通路に貫通するポート④, ⑤, ⑥がそれぞれ4箇所ずつ設けてあります。



コントロールバルブシャフトの外周にも溝が設けてあり、前述のロータリーバルブの内面の溝とともにバルブを形成しています。また、コントロールバルブシャフトは空洞で、外周の溝と内側を結ぶポート④が4箇所設けてあります。

さらに、コントロールバルブシャフトの内側とギヤハウジングのリターンポートを結ぶポート③が2箇所設けてあります。

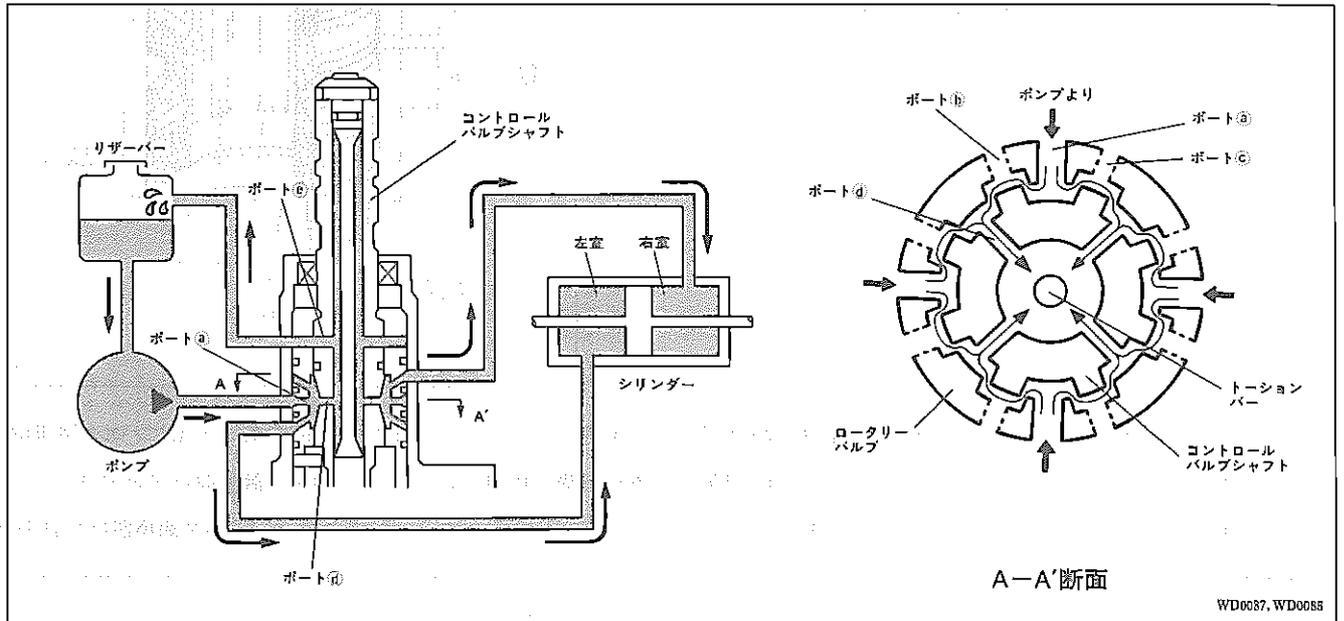


WD0086, SD0061

〔2〕 作動

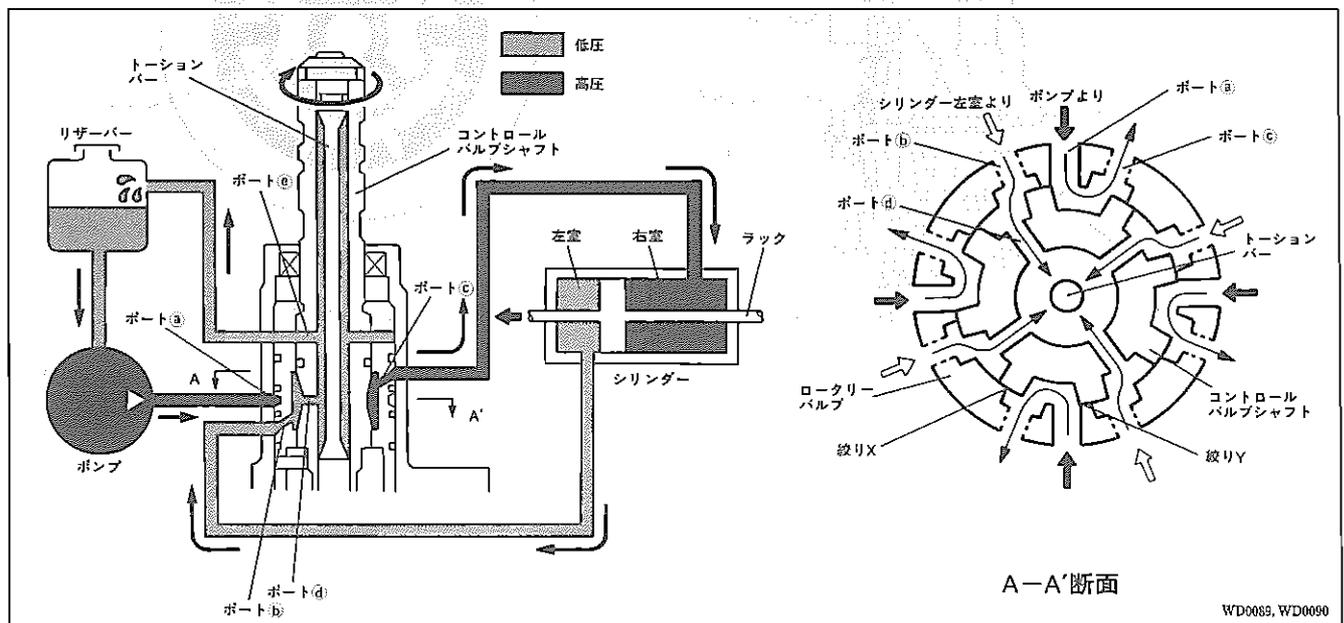
(1) 中立（直進状態）の場合

ステアリングホイールを直進状態で保持しているときは、コントロールバルブシャフトが回転しないのでロータリーバルブに対して中立位置にあります。したがって、ポンプから供給されたフルードはポート④→ポート①→コントロールバルブシャフト内部→ポート③→リザーバーの経路でリザーバーへ戻ります。このとき、シリンダーの右室および左室にも油圧は作用しますが、圧力差が生じていないため、操舵力をアシストする作用はしません。



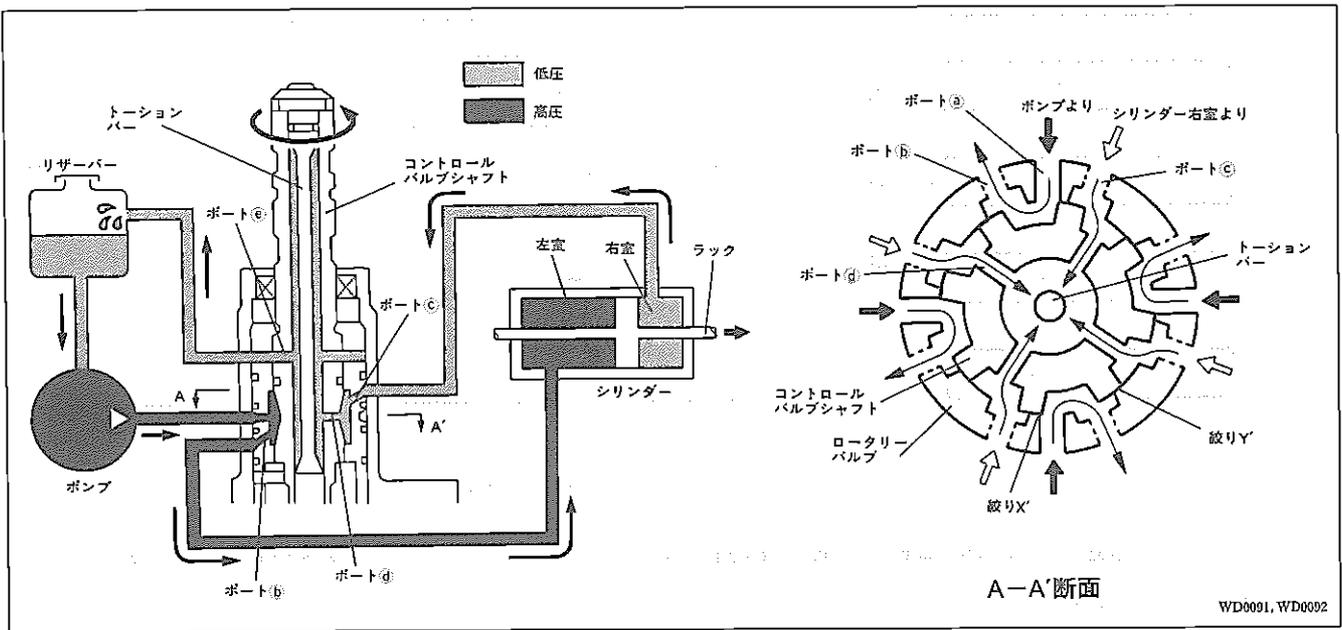
(2) 右切りの場合

ステアリングホイールを右に回すと、トーションバーが右にねじられコントロールバルブシャフトも右に回転し、ロータリーバルブとの位相がずれて絞りXおよびYが形成されます。したがって、ポンプから供給されたフルードはポート④→ポート③→シリンダーの右室の経路でシリンダーの右室に作用し、ラックを左に押すことにより操舵力をアシストします。また、同時にシリンダーの左室内のフルードはラックにより押し出され、ポート②→ポート①→コントロールバルブシャフト内部→ポート③→リザーバーの経路でリザーバーへ戻ります。



(3) 左切りの場合

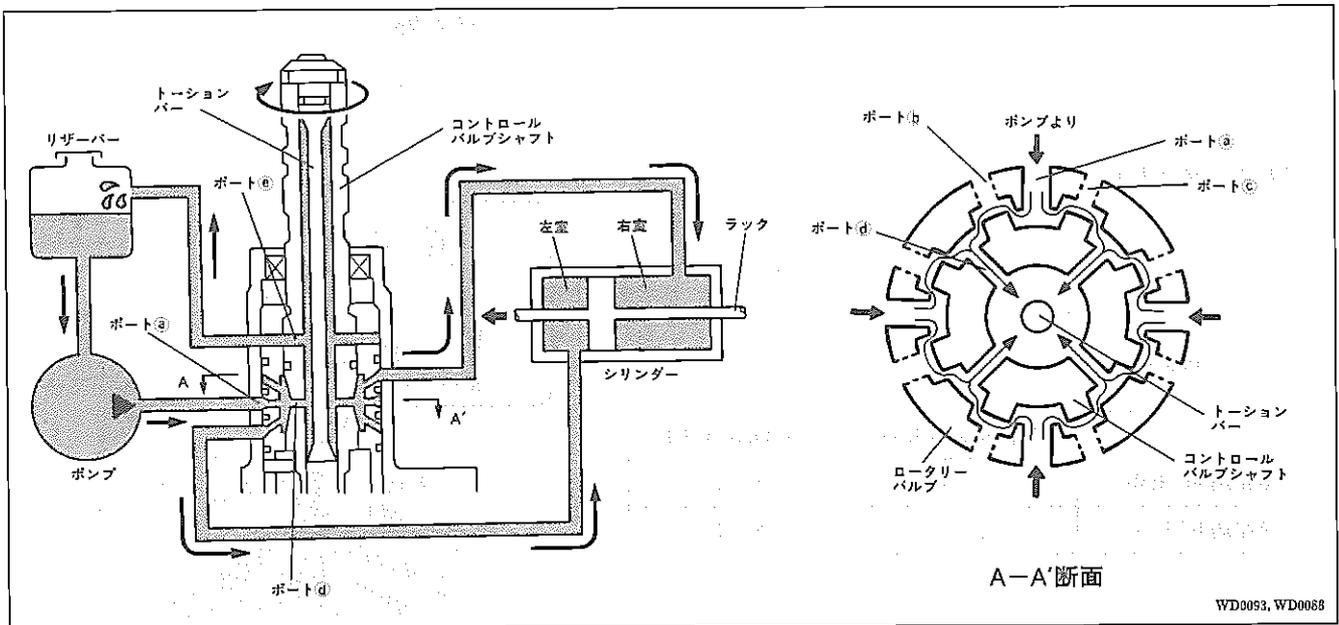
ステアリングホイールを左に回すと、トーションバーが左にねじられコントロールバルブシャフトも左に回転し、ロータリーバルブとの位相がずれて絞りX'およびY'が形成されます。したがって、ポンプから供給されたフルードはポート①→ポート②→シリンダーの左室の経路でシリンダーの左室に作用し、ラックを右に押すことにより操能力をアシストします。また、同時にシリンダーの右室内のフルードはラックにより押し出され、ポート③→ポート④→コントロールバルブシャフト内部→ポート⑤→リザーバーの経路でリザーバーへ戻ります。



WD0091, WD0092

(4) 右切り（または左切り）状態で保持した場合

ステアリングホイールを右切り（または左切り）状態で保持している場合は、ねじられていたトーションバーが元の状態に戻るとともにコントロールバルブシャフトも元のロータリーバルブに対して中立位置に戻ります。また、同時に絞りXおよびY（またはX'およびY'）は形成されなくなります。したがって、ポンプから供給されたフルードはポート①→ポート④→コントロールバルブシャフト内部→ポート⑤→リザーバーの経路でリザーバーへ戻ります。このとき、シリンダーの右室および左室に作用する油圧は同圧となり、ラックは保持されます。

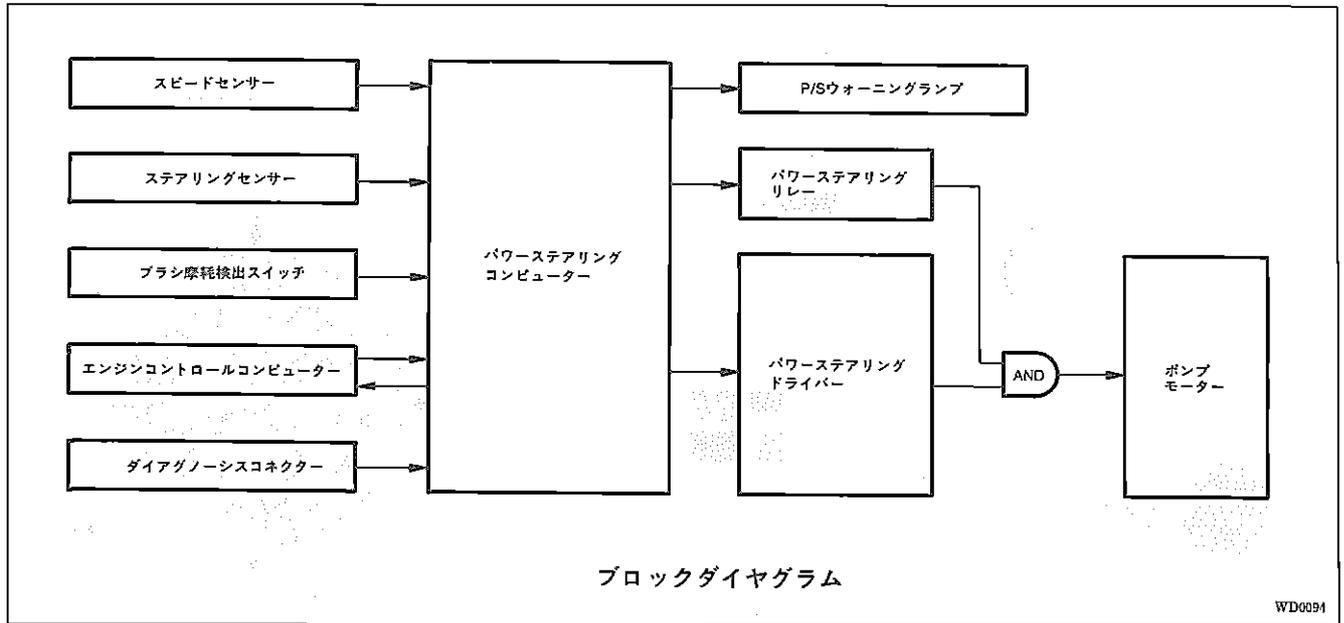


WD0093, WD0098

【7】パワーステアリングコンピューター

〔1〕入・出力信号

入力信号と出力信号の関係は下図に示すようになっていました。各センサーおよびスイッチからの信号を入力し、コンピューター内のプログラム（ソフトウェア）に従って処理を行い、ポンプモーターへの出力電圧をデューティー制御* します。

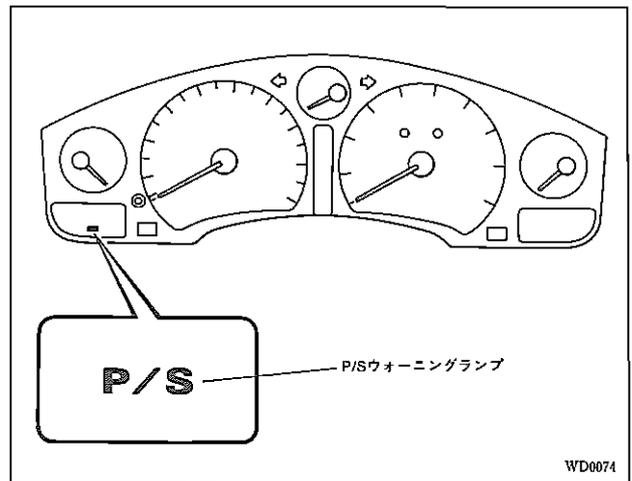


* デューティー制御：デジタル的に通電・非通電の時間割合を変化させることにより、アナログ的に平均電圧を可変制御すること。

〔2〕ダイアグノーシス

(1) システム異常時のウォーニング表示機能

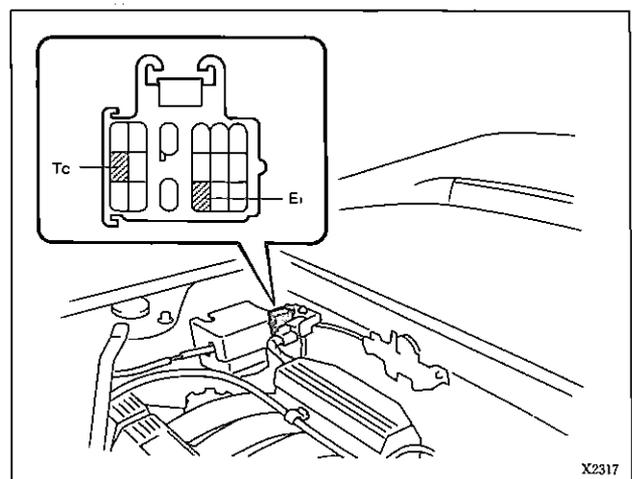
システムに異常が発生した場合、P/Sウォーニングランプを点灯させ、運転者に警告します。ただし、コンピューター内モーター保護用ブレーカー作動時（コードNo. 21）は点灯しません。



(2) センサーチェック機能

ダイアグノーシスコネクタのTc↔E1端子間を短絡させることにより、P/Sウォーニングランプの点・消灯状態からスピードセンサーおよびステアリングセンサーの機能および回路点検ができます。

	車速20km/h未満	車速20km/h以上
操舵角36°未満	点滅	点灯
操舵角36°以上	消灯	消灯



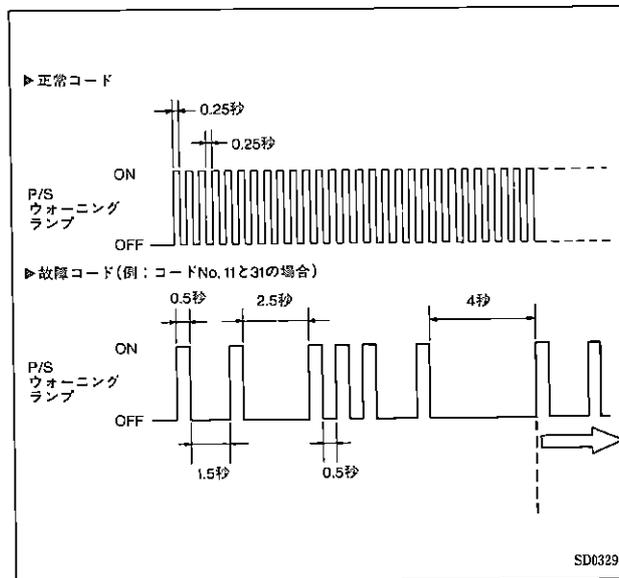
(3) ダイアグノーシス表示機能

センサーチェック機能の状態では、パワーステアリングコンピューターが検出した異常箇所の診断結果を、P/Sウォーニングランプの点滅状態（コードNo.）から読み取ることができます。ただし、メモリー機能はありませんのでエンジンは停止せず回転させたままで点検してください。エンジン停止後は点検できません。

診断項目

コードNo.	診断結果	ウォーニングランプ	フェイル時のシステム作動
11	モーター電源系断線 (リレー側よりモーターへ) (電源が供給されない)	点灯	停止
12	リレーコイル ショート	点灯	停止
21	コンピューター内モーター保護用ブレーカー作動	消灯	中断*
22	過電流異常 (モーター通電電流 (150A))	点灯	停止
31	ブラシ摩耗	点灯	継続

- (注) 1. 2項目以上に異常がある場合は、コードNo.の小さい順からすべてを表示します。
2. *印はモーター冷却後はシステム作動を再開します。



【3】フェイルセーフ

システムの異常状況に応じ、システムの作動を停止、中断あるいは継続して操舵機能を確保します。

【8】パワーステアリングドライバ

パワーステアリングコンピューターで決定したポンプモーターへの出力電圧を実際に印加します。
取り付け位置はフロントラゲージルールのワイパーモーター下部としました。

【9】パワーステアリングリレー

ポンプモーターへの電源を供給するリレーで、システム異常時はパワーステアリングコンピューターからの出力信号によりOFFします。
取り付け位置は、左フロントサスペンションタワーとしました。

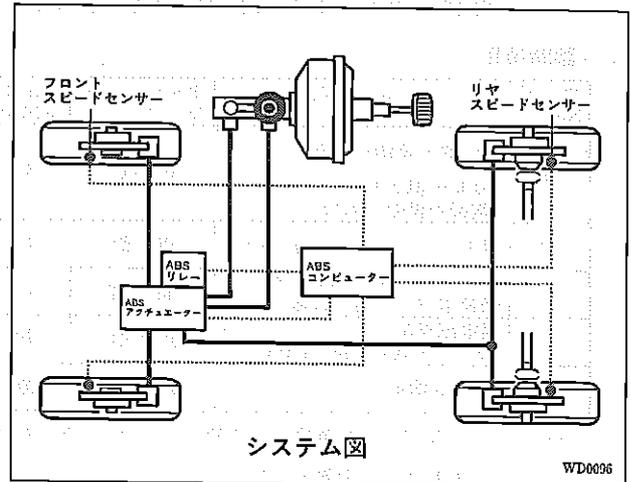
2・2 4 輪 A B S*

■概要

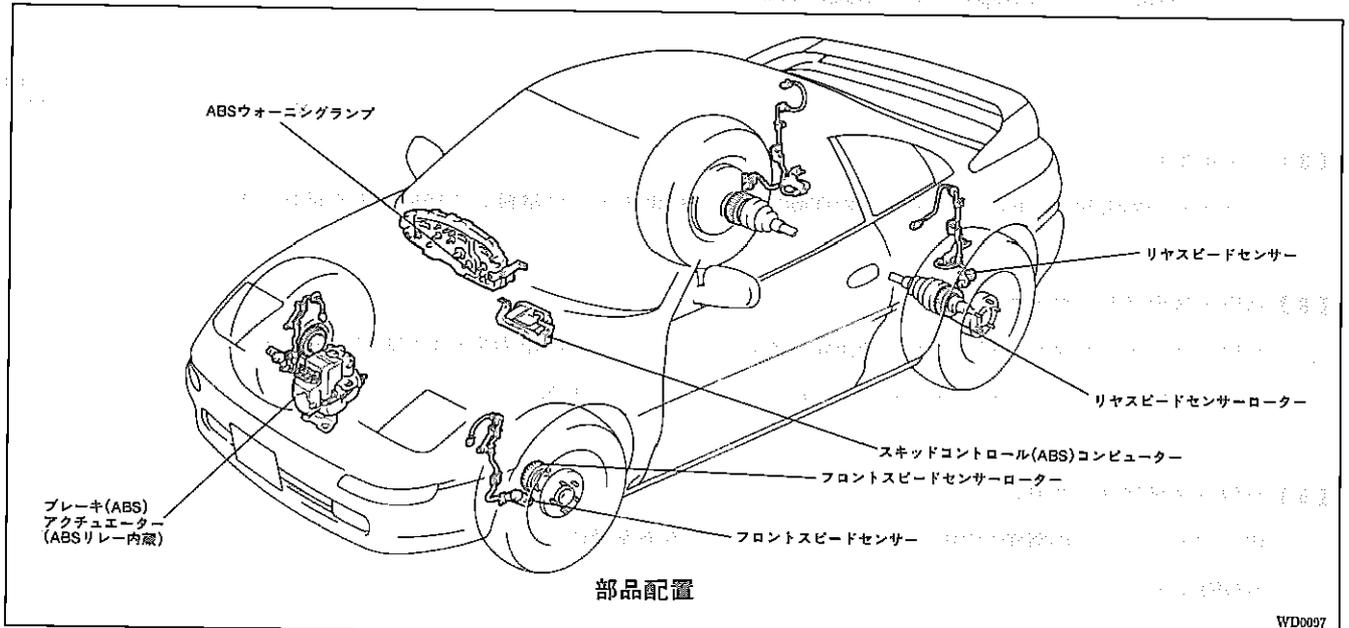
急制動時に4輪すべてのホイールシリンダー油圧を制御し、車輪のロックを防ぐことにより、車両の安定性を確保し、操縦性を向上させることを目的としたブレーキシステムです。

システム異常時には、フェイルセーフが働きます。また、充実したダイアグノーシス機能により、サービス性の向上をはかりました。

4輪ABSは、GTに標準装備、G-リミテッドおよびGにメーカーオプションとしました。



* ABS : Anti-lock Brake Systemの略



主要構成部品と機能

構成部品		機能
スピードセンサー		4輪それぞれの車輪速度を検出し、ABSコンピューターに入力する。
ABSウォーニングランプ		運転者にシステムの異常を警告する。
ABS リレー	ソレノイドリレー	ABSアクチュエーターのソレノイドバルブに電源を供給する。
	モーターリレー	ABSアクチュエーターのモーターに電源を供給する。
ABSアクチュエーター		ABSコンピューターの出力信号により、各ホイールシリンダー油圧を制御する。
ABSコンピューター		各スピードセンサーからの車輪速度信号により、路面状況に応じた制御をするようABSアクチュエーターに作動信号を出力する。 システム異常時、ABSウォーニングランプを点灯させるとともに、ABSアクチュエーターへの電源を遮断し、ABSの作動を停止させる。 ダイアグノーシスモードに切り替えることにより、システムの異常箇所の診断結果を表示する。

▶構造と作動

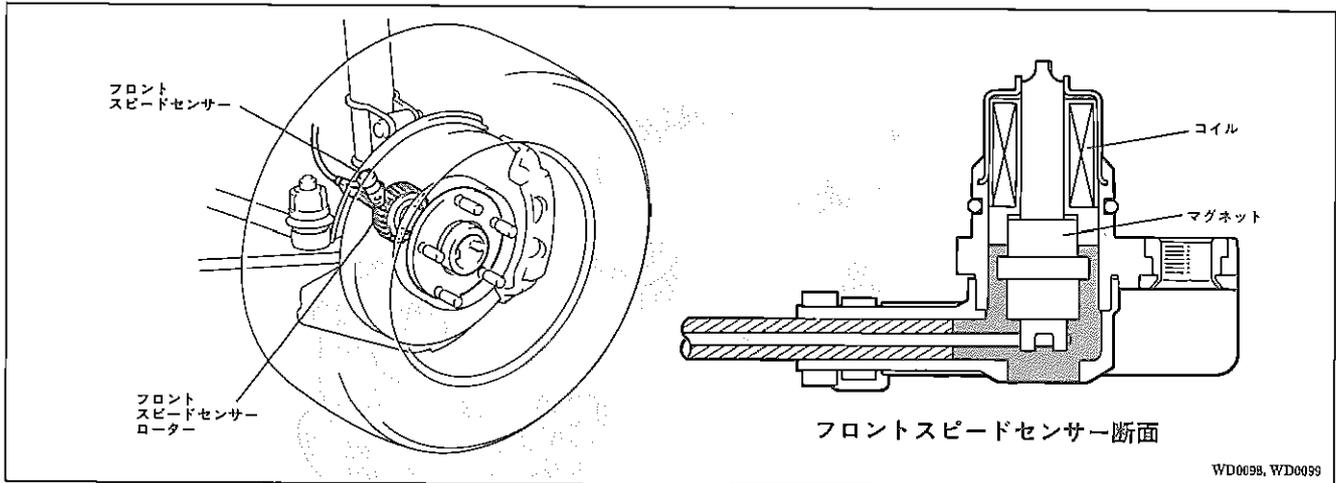
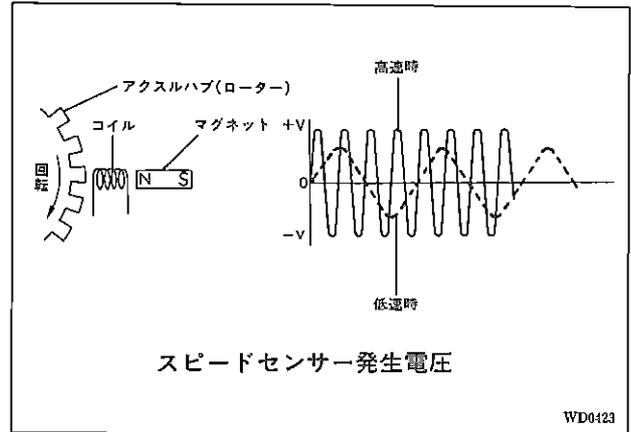
【1】構成部品の構造・作動

〔1〕スピードセンサー

(1) フロントスピードセンサー & ローター

マグネットとコイルから構成されており、左右前輪のステアリングナックルに取り付けられています。

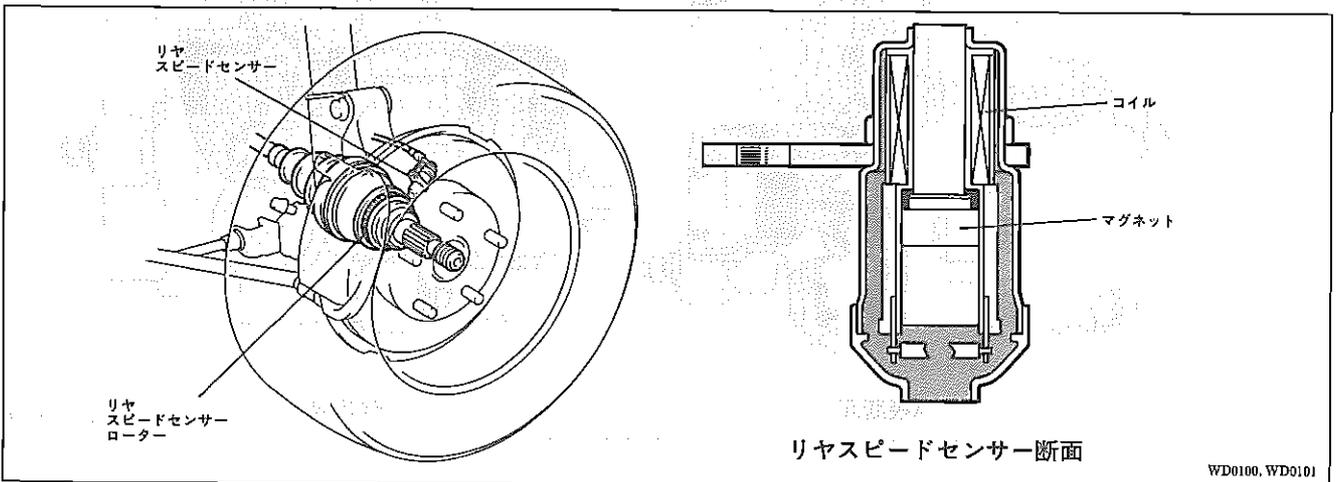
フロントアクスルハブに取り付けられたローターには48個のセレーションがあり、スピードセンサーのヨーク（先端部）がセレーションに接近しています。セレーションを有するローターが回転すると、スピードセンサーのマグネットから出ている磁束が変化し、コイルに交流電圧が発生します。この交流電圧は、アクスルハブの回転数に比例して周波数が増えるため、これにより前輪個々の車輪速度を検出します。



(2) リヤスピードセンサー & ローター

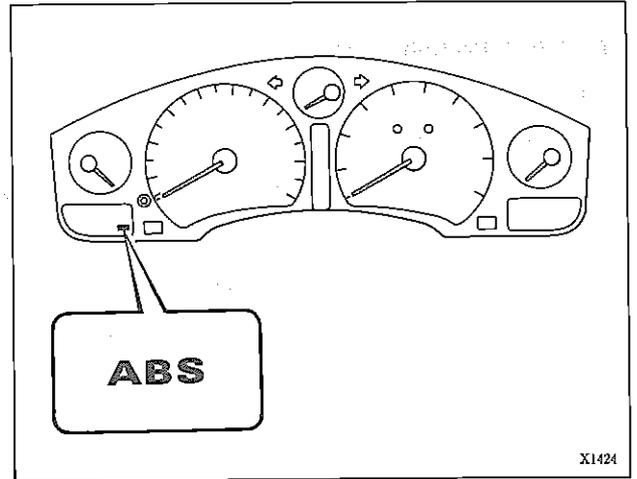
フロントスピードセンサーと同様に、マグネットとコイルから構成されており、リヤアクスルキャリアに取り付けられています。また、リヤドライブシャフトのホイール側ジョイント部に取り付けられたローターには48個のセレーションが設けてあります。

作動はフロントスピードセンサーと同一です。



〔2〕 ABSウォーニングランプ

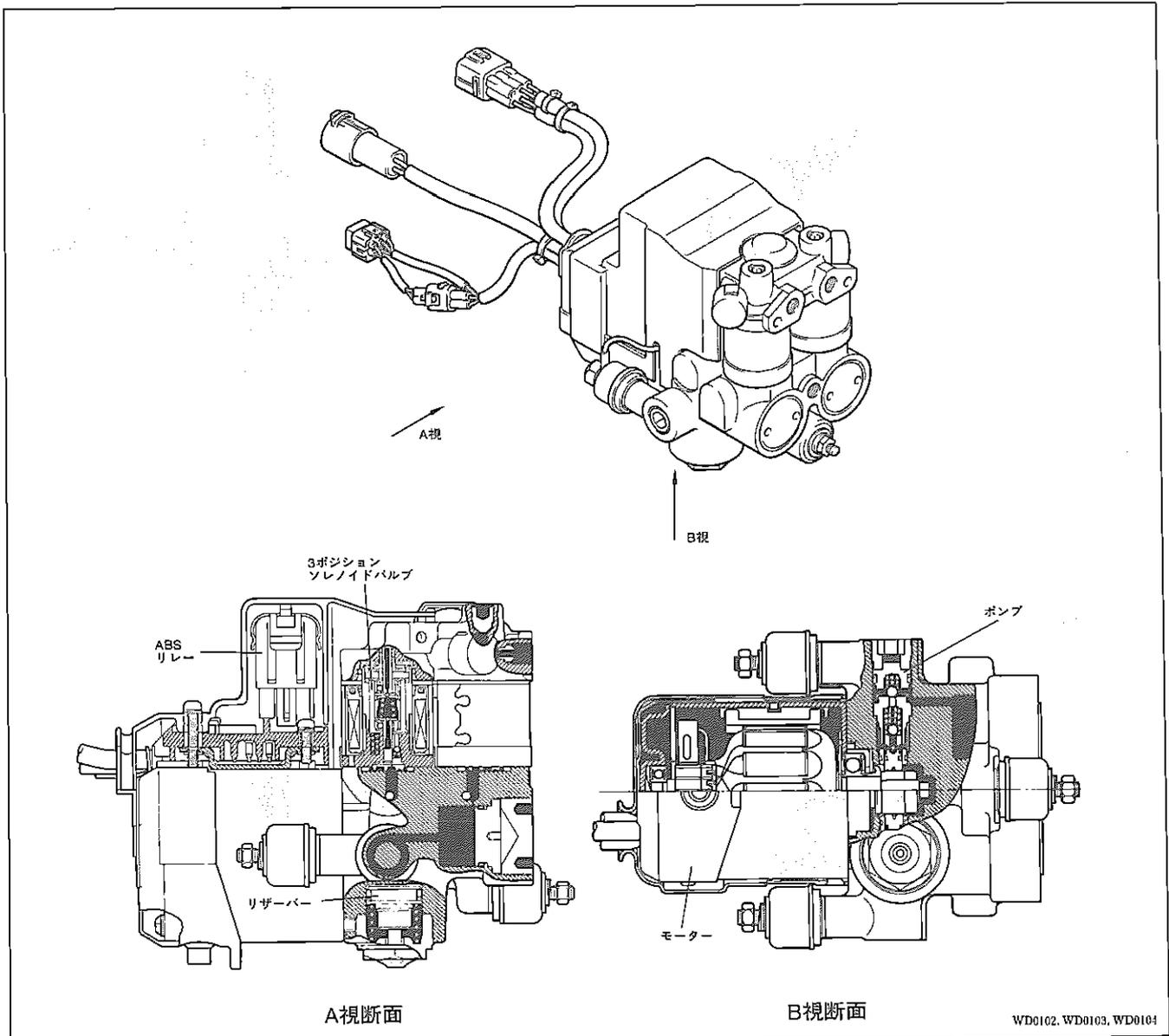
システムに異常が発生した場合、ランプの点灯にて運転者に警告します。また、イグニッションスイッチ ON時はランプバルブ切れのチェックのため、3秒間点灯後消灯します。

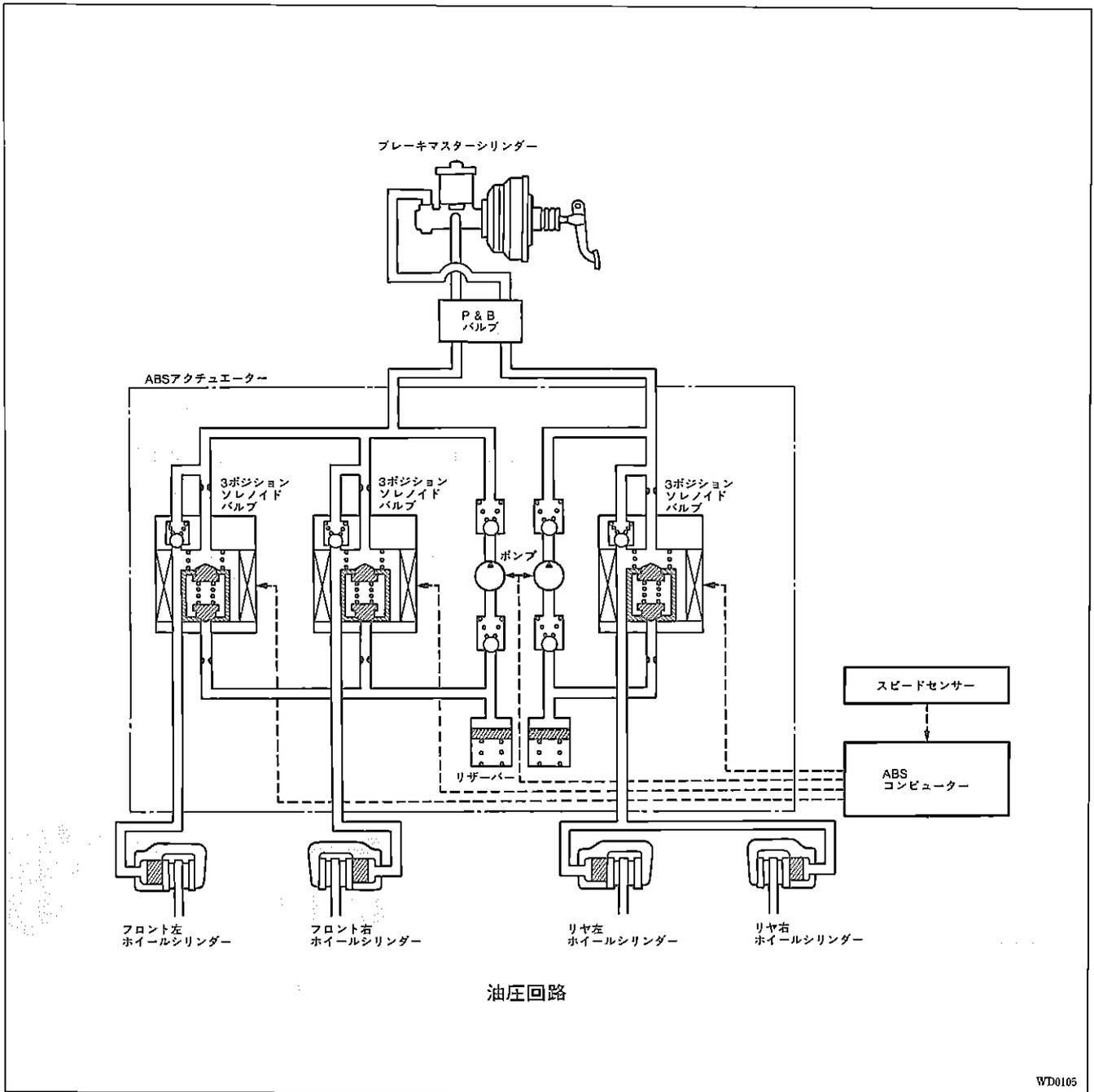


X1424

〔3〕 ABSアクチュエーター

3ポジションソレノイドバルブ3個、リザーバー2個、ポンプ2個などで構成されており、ABSコンピューターからの信号により、各ホイールシリンダーへのブレーキ油圧を調整して、車輪の回転状態を制御します。



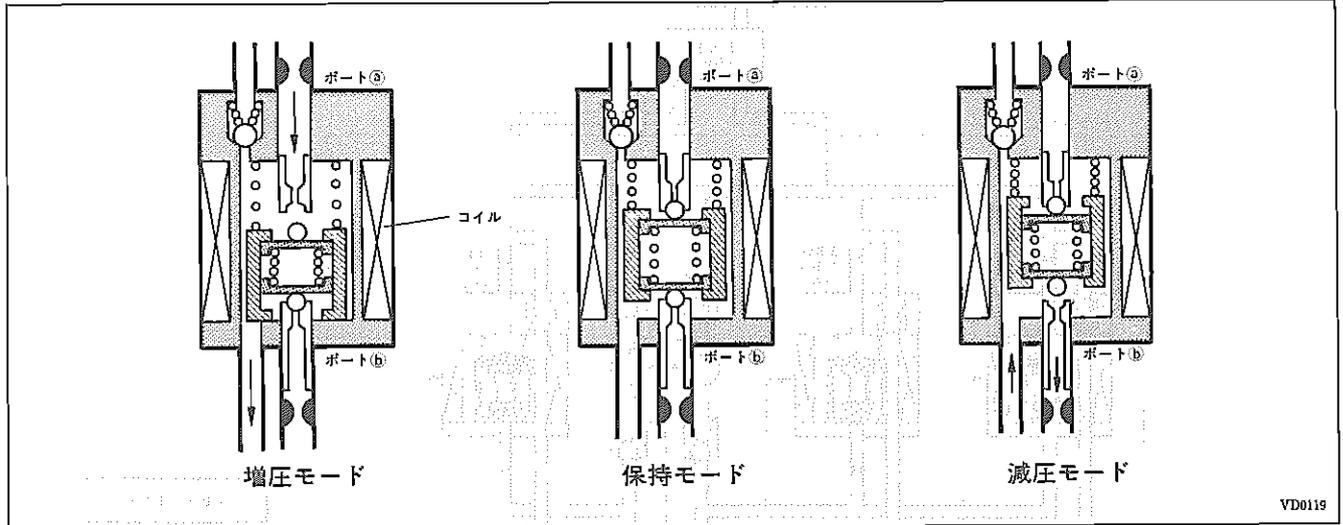


(1) 3ポジションソレノイドバルブ

ABSコンピューターからの信号でコイルに流れる電流を変化させ、バルブを上下させることによって、ブレーキ油圧経路を3つのモード（増圧・保持・減圧）に切り替えます。

作動

モード	ホイールシリンダー油圧	3ポジションソレノイドバルブ	
		ポート①	ポート②
増圧	油圧をかける	開	閉
保持	油圧を保持する	閉	閉
減圧	油圧を抜く	閉	開



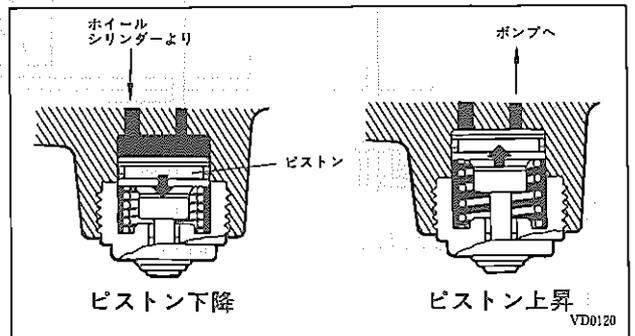
VD0119

(2) リザーバー

3ポジションソレノイドバルブが減圧モード時、ホイールシリンダーから戻るブレーキフルードを溜めます。

作動

	ピストン動き
減圧時	下降
ポンプくみ上げ時	上昇



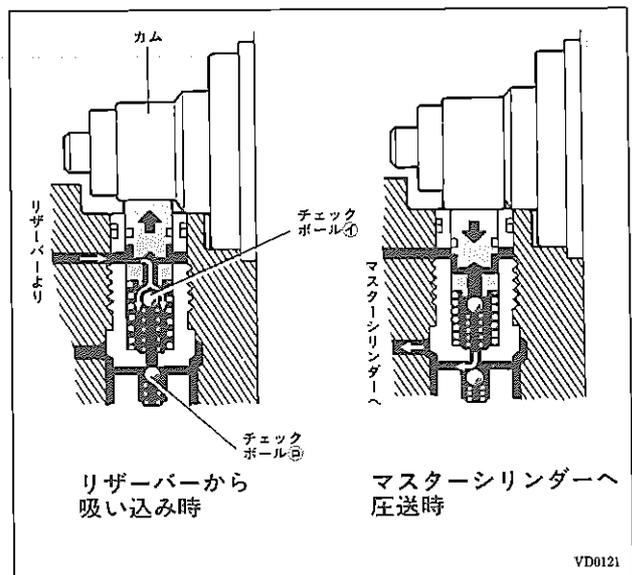
VD0120

(3) ポンプ

電動モーターのシャフト先端部のカムにより駆動され、リザーバー内に溜められたブレーキフルードをくみ上げ、マスターシリンダーへ戻します。なお、ポンプはABS作動中は常に作動します。

作動

	チェックボール①	チェックボール②
リザーバーから吸い込み時	開	閉
マスターシリンダーへ圧送時	閉	開

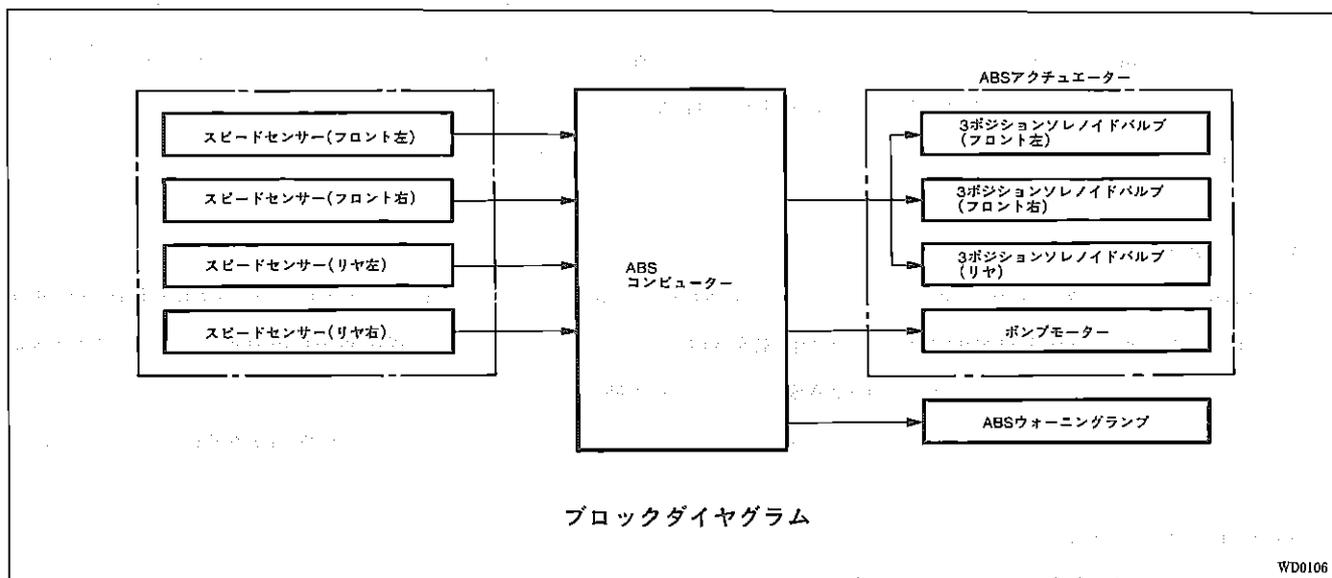


VD0121

〔4〕 ABSコンピューター

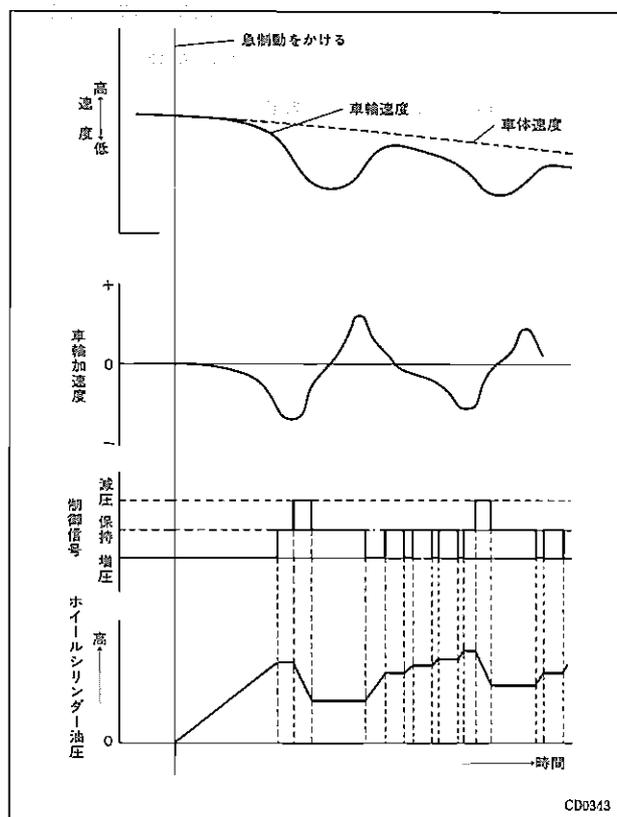
(1) 入・出力信号

入力信号と出力信号の関係は下図に示すようになっていています。各輪のスピードセンサーからの信号を入力し、コンピューター内のプログラム（ソフトウェア）に従って処理を行い、ABSアクチュエーターおよびABSウォーニングランプに対し制御信号を出力します。



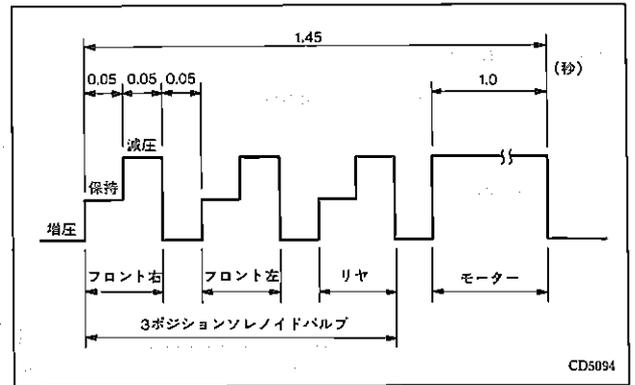
(2) 車輪速度制御

ABSコンピューターは、4つのスピードセンサー信号から4輪それぞれの車輪速度、車輪加速度を演算し、車輪のスリップ状態を判断します。そしてその状態に応じて右図に示す3つのモードでABSアクチュエーターの3ポジションソレノイドバルブに対して制御信号を出力します。なお、制御信号の出力は、右前輪、左前輪および後輪にそれぞれ独立して行います。



(3) イニシャルチェック機能

車速が6 km/h以上になるとABSアクチュエーター内の3ポジションソレノイドバルブ、モーターを順次作動させ、電気的なチェックを行います。(イグニッションスイッチON後1回のみ) なお、イニシャルチェック時、フロントラゲージルーム内でモーターの作動音(ウィーン音)がしますが異常ではありません。また、ブレーキペダルを踏んでいるとチェックは行われず、ペダルを放した時点でチェックを開始します。



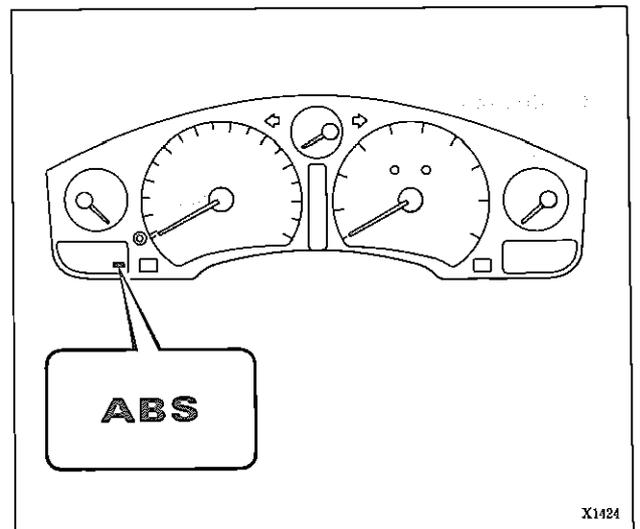
(4) センサーチェック機能

ABSコンピューターをセンサーチェックモードに切り替えることにより、各スピードセンサーの出力電圧レベルおよび出力電圧変動の点検を自動的に行い、その結果をABSウォーニングランプの点滅状態から読み取ることができます。なお、このセンサーチェックモード中はABSシステムが作動しません。センサーチェックモードに切り替える方法およびセンサーチェックコードについては修理書を参照してください。

(5) ダイアグノーシス

① システム異常時のウォーニング表示機能

ABSコンピューターの信号系統に異常が発生した場合、コンビネーションメーター内のABSウォーニングランプを点灯させ、運転者に警告します。



② ダイアグノーシス表示機能

ABSコンピューターをダイアグノーシスモードに切り替えることにより、異常箇所の診断結果をABSウォーニングランプの点滅回数（ダイアグノーシスコード）から読み取ることができます。診断項目は正常を含め、17項目となっています。なお、ダイアグノーシスモードに切り替える方法およびダイアグノーシスコードについては修理書を参照してください。

診断項目

1	正常	10	フロント左側スピードセンサー 信号異常
2	ソレノイドリレー系統 断線	11	リヤ右側スピードセンサー 信号異常
3	ソレノイドリレー系統 ショート	12	リヤ左側スピードセンサー 信号異常
4	モーターリレー系統 断線	13	フロント左側またはリヤ右側 スピードセンサー系統 断線
5	モーターリレー系統 ショート	14	フロント右側またはリヤ左側 スピードセンサー系統 断線
6	3ポジションソレノイドバルブ系統 フロント右側 断線またはショート	15	バッテリー電圧 異常 (9.5V以下または17.0V以上)
7	3ポジションソレノイドバルブ系統 フロント左側 断線またはショート	16	モーター回転せず
8	3ポジションソレノイドバルブ系統 リヤ 断線またはショート	17	ABSコンピューター内部異常
9	フロント右側スピードセンサー 信号異常		

(6) フェイルセーフ

ABSコンピューターの信号系統、ABSアクチュエーター系統に異常が発生した場合、ABSコンピューターはABSアクチュエーターへの制御信号出力を停止します。したがって、ABSが付いていない状態と同じ条件となり、通常のブレーキ機能を確保します。

【2】システム作動

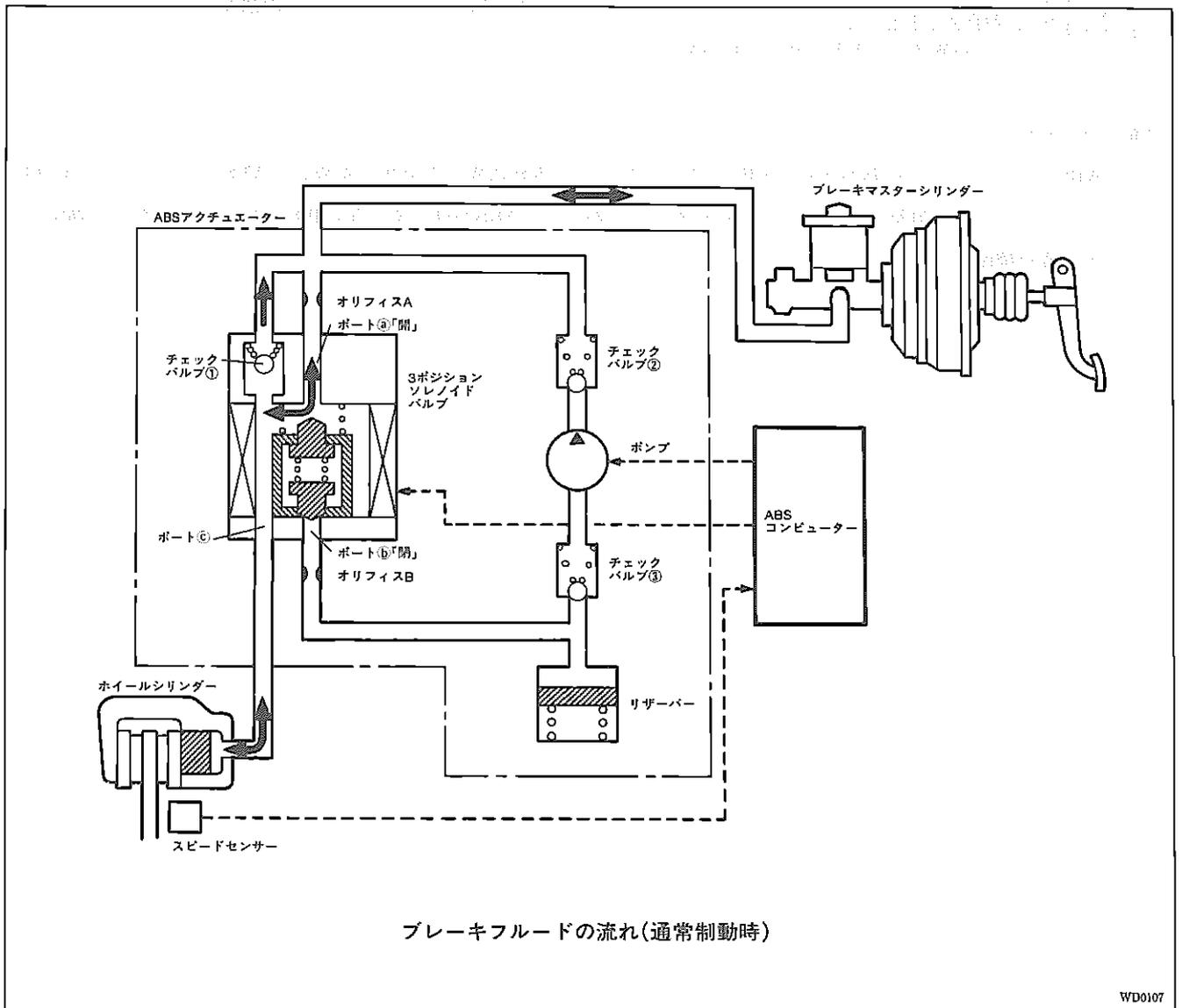
ABSの油圧系統は、右前輪用、左前輪用、後輪用の3系統で構成されています。以下の作動説明は前輪の1系統のみについて行いますが、他の系統についても同様です。

〔1〕通常制動時（ABS非作動時）

ABSコンピューターからの制御信号が入力されないため3ポジションソレノイドバルブのポート①が開き、ポート②は閉じています。したがって、ブレーキペダルを踏み込みマスターシリンダー油圧が上昇すると、ブレーキフルードはオリフィスAを經由して3ポジションソレノイドバルブのポート①、ポート②を通り、ホイールシリンダーへ送られます。このとき、ポンプ側にはチェックバルブ③があるためブレーキフルードは送られません。次にブレーキペダルを開放すると、ホイールシリンダーのブレーキフルードは、3ポジションソレノイドバルブのポート②を通り、チェックバルブ①とポート①の両方を通り、マスターシリンダーへ戻ります。

3ポジションソレノイドバルブ各ポートの状態

ポート①	開
ポート②	閉



WD0107

〔2〕急制動時 (ABS作動時)

(1) 減圧モード

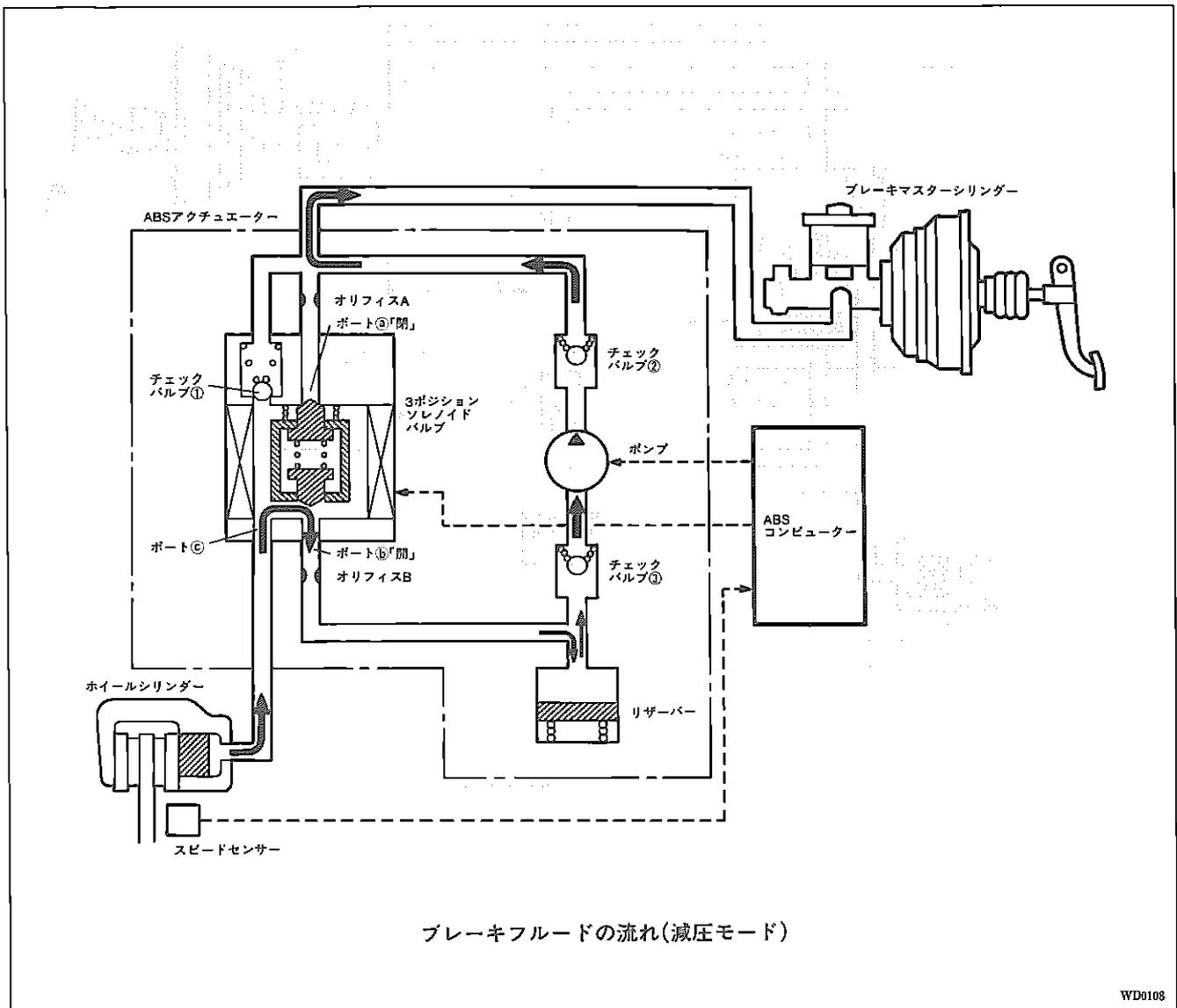
車輪がロックしそうになると、ABSコンピューターからの「減圧」信号により、3ポジションソレノイドバルブのポート④が閉じ、ポート⑤が開きます。したがって、ホイールシリンダーのブレーキフルードは3ポジションソレノイド

3ポジションソレノイドバルブ各ポートの状態

ポート④	閉
ポート⑤	開

バルブのポート③、ポート⑥、オリフィスBを経由してリザーバーに送られます。また、同時にABSコンピューターはポンプに対し作動信号を出力するため、リザーバーに溜ったブレーキフルードはポンプによってくみ出され、マスターシリンダーに戻されます。このようにしてホイールシリンダーの油圧を減圧します。

なお、油圧の減圧速度の制御は、減圧モードと次に説明する保持モードを交互に出力することにより行います。



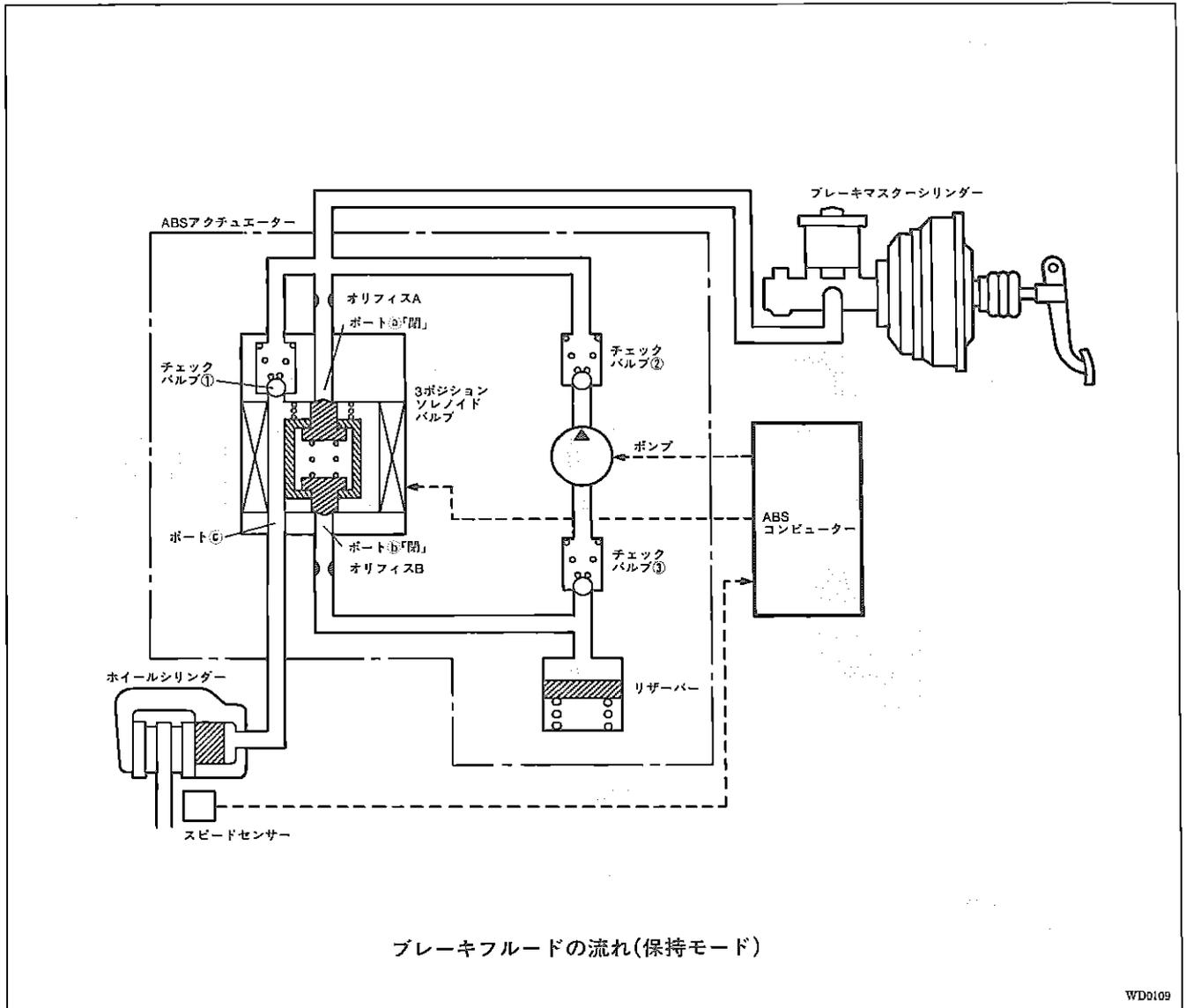
WD0108

(2) 保持モード

ホイールシリンダー油圧が必要油圧まで減圧あるいは増圧されると、ABSコンピューターからの「保持」信号により、3ポジションソレノイドバルブのポート①とポート②が閉じます。したがって、ホイールシリンダー油圧は保持されます。

3ポジションソレノイドバルブ各ポートの状態

ポート①	閉
ポート②	閉



WD0109

(3) 増圧モード

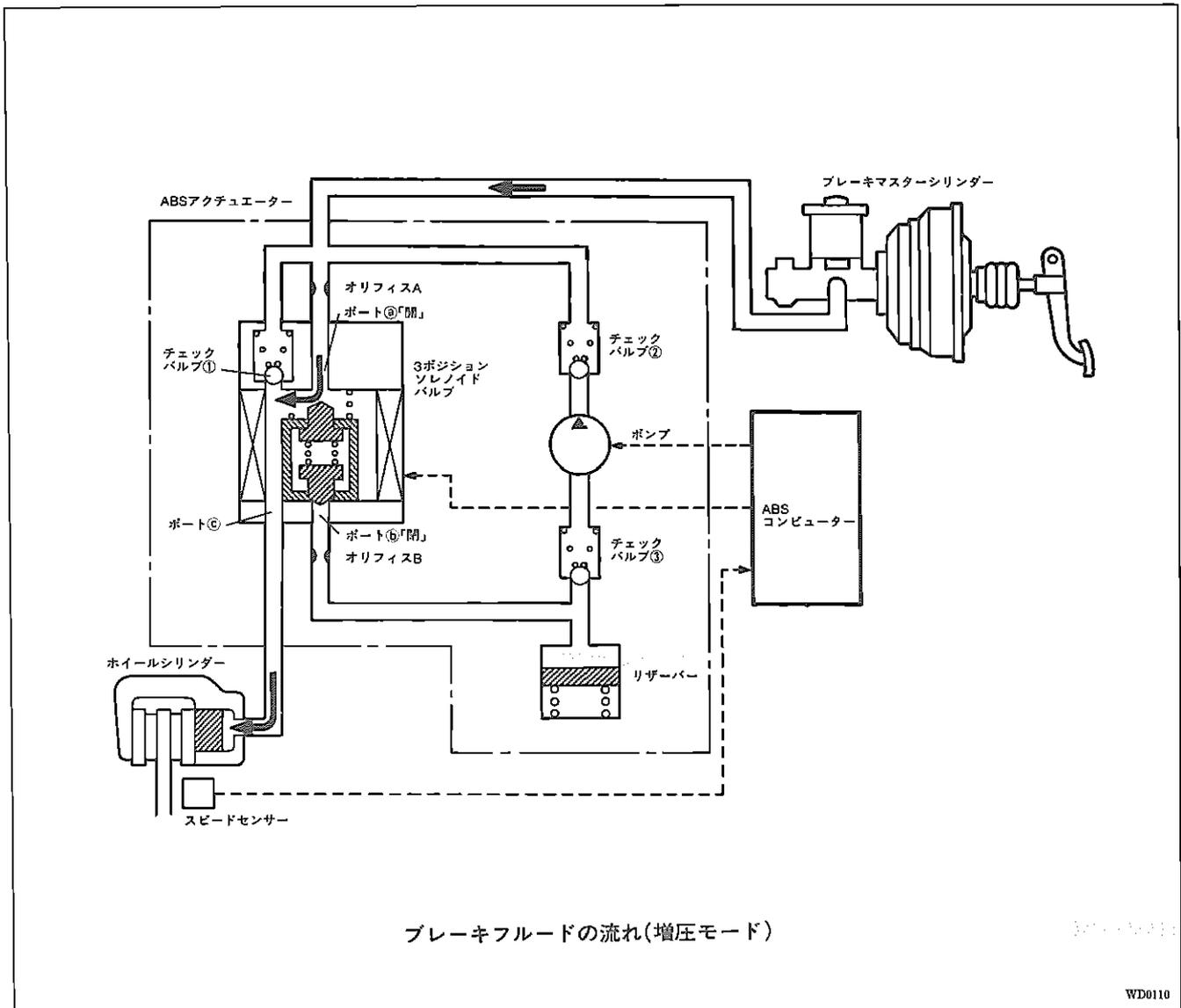
ホイールシリンダー油圧の増加が必要になると、ABSコンピューターからの「増圧」信号により、3ポジションソレノイドバルブのポート④が開き、ポート⑥が閉じます。

したがって、マスターシリンダーのブレーキフルードがホイールシリンダーに送られ、ホイールシリンダー油圧を増圧させます。このとき、リザーバーにブレーキフルードが残っている場合はポンプでくみ上げられ、ホイールシリンダーへ送られます。

なお、油圧の増圧速度の制御は、増圧モードと前述の保持モードを交互に出力することにより行います。

3ポジションソレノイドバルブ各ポートの状態

ポート④	開
ポート⑥	閉



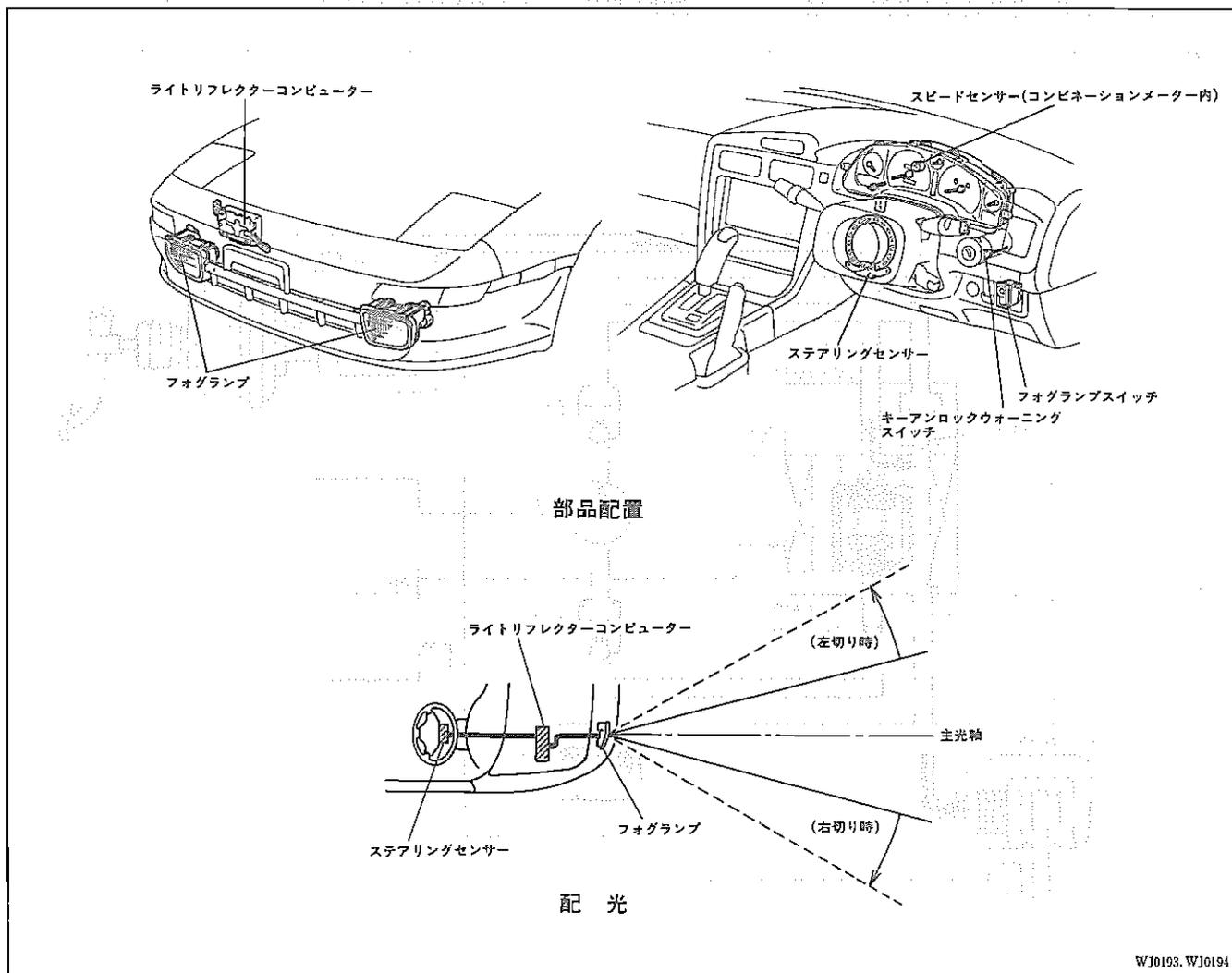
WD0110

2・3

ステアリング連動フォグランプ

■概要

フォグランプの照射範囲を左右30°の範囲で車両進行方向へ広げる（右〔左〕操舵では車両の右〔左〕側へ配光を振り分ける。）ステアリング連動フォグランプをGTに標準装備としG, GRミテッドにメーカーオプションとしました。これにより夜間走行時、特に山間部のようなカーブの多い道での視認性を向上しました。



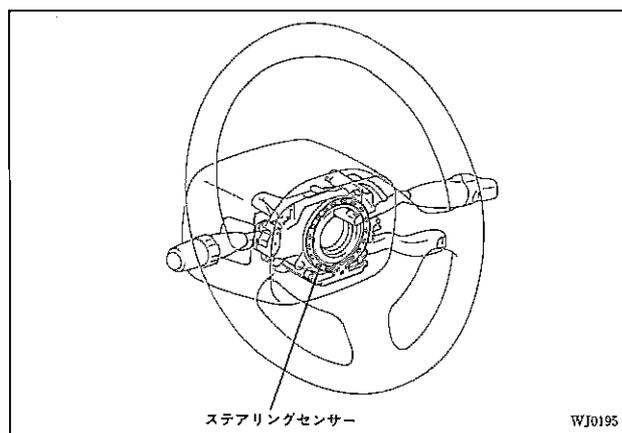
WJ0193, WJ0194

■機構説明

1. ステアリングセンサー

● ステアリングホイールの操舵方向および操舵量（舵角量）を検出しコンピューターへ出力します。この信号を基にフォグランプの作動角を演算します。

コンビネーションスイッチ部に取り付けられています。



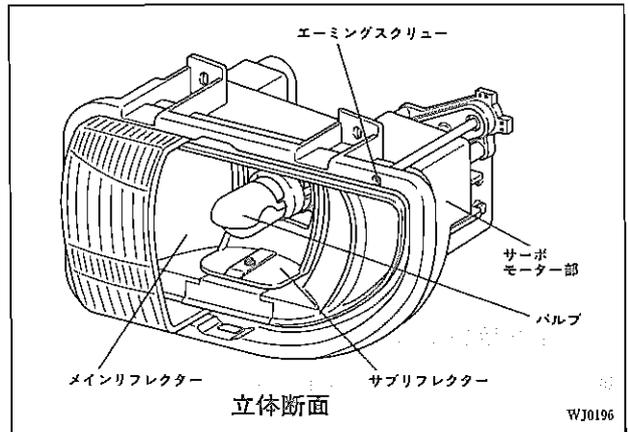
WJ0195

2. スピードセンサー

- コンビネーションメーター内のスピードセンサーを使用しています。走行距離を検出してコンピューター内でステアリングセンター演算を行います。

3. フォグランプ

- フォグランプバルブはイエローグローブ付きハロゲン（55W）を採用しました。
- 本体内には配光をリニアに切り替える可動サブフレクター、ポテンシオメーター内蔵サーボモーターおよびリンクなどで構成されています。
- サブフレクターは正面を中心に左右30°ずつ可動します。

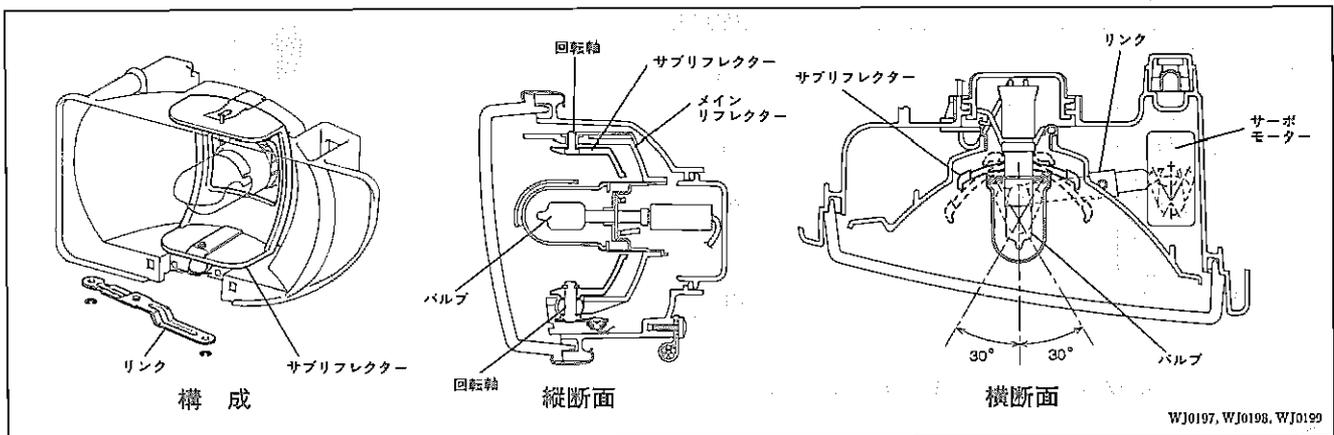


▶ 構造と作動

【1】 構造

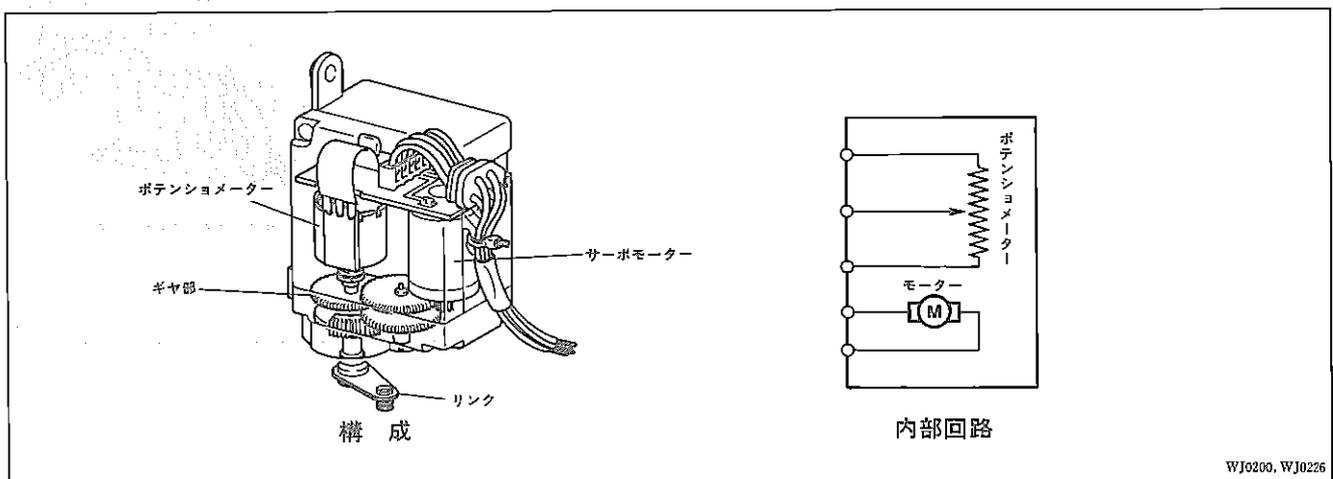
〔1〕 可動サブフレクター

サブフレクターの上下に可動中心点を設け、バルブの中心に上下の可動中心点が交差する位置でメインフレクターに取り付けられています。バルブを中心に左右に30°ずつ可動します。



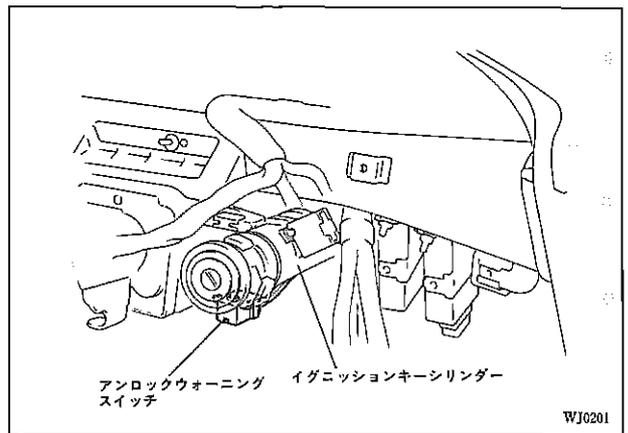
〔2〕 サーボモーター

内部にポテンシオメーターを備えています。コンピューターからの信号（5Vパルス信号）でモーターを作動させギヤを介してリンクを作動させます。実際のリンク作動をポテンシオメーターで検出し、電圧変化としてコンピューターに出力します。



4. アンロックウォーニングスイッチ

- キーシリンダー部に取り付けています。キーシリンダーへのキーの有無を検出し、コンピューターに出力します。

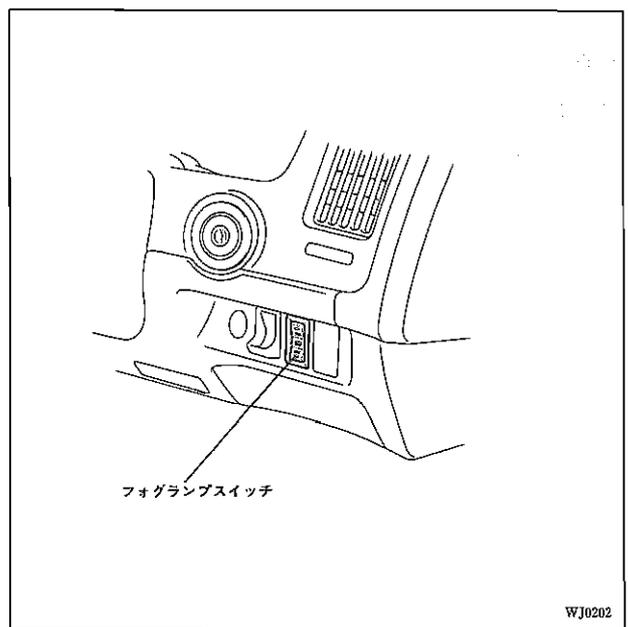


5. フォグランプスイッチ

- シーソー式スイッチを採用しました。3ポジションスイッチとし、インストルメントパネルフィニッシュローパネル部に取り付けました。各スイッチポジションと作動は以下を参照して下さい。

作動

意匠	スイッチ位置	フォグランプ	ステアリング連動作動
<p>インジケータ</p> <p>WJ0204</p>	① 上部押し	点灯	有り
	② 中立	消灯	無し 〔センター固定〕
	③ 下部押し	点灯	無し 〔センター固定〕



6. ライトリフレクターコントロールコンピューター

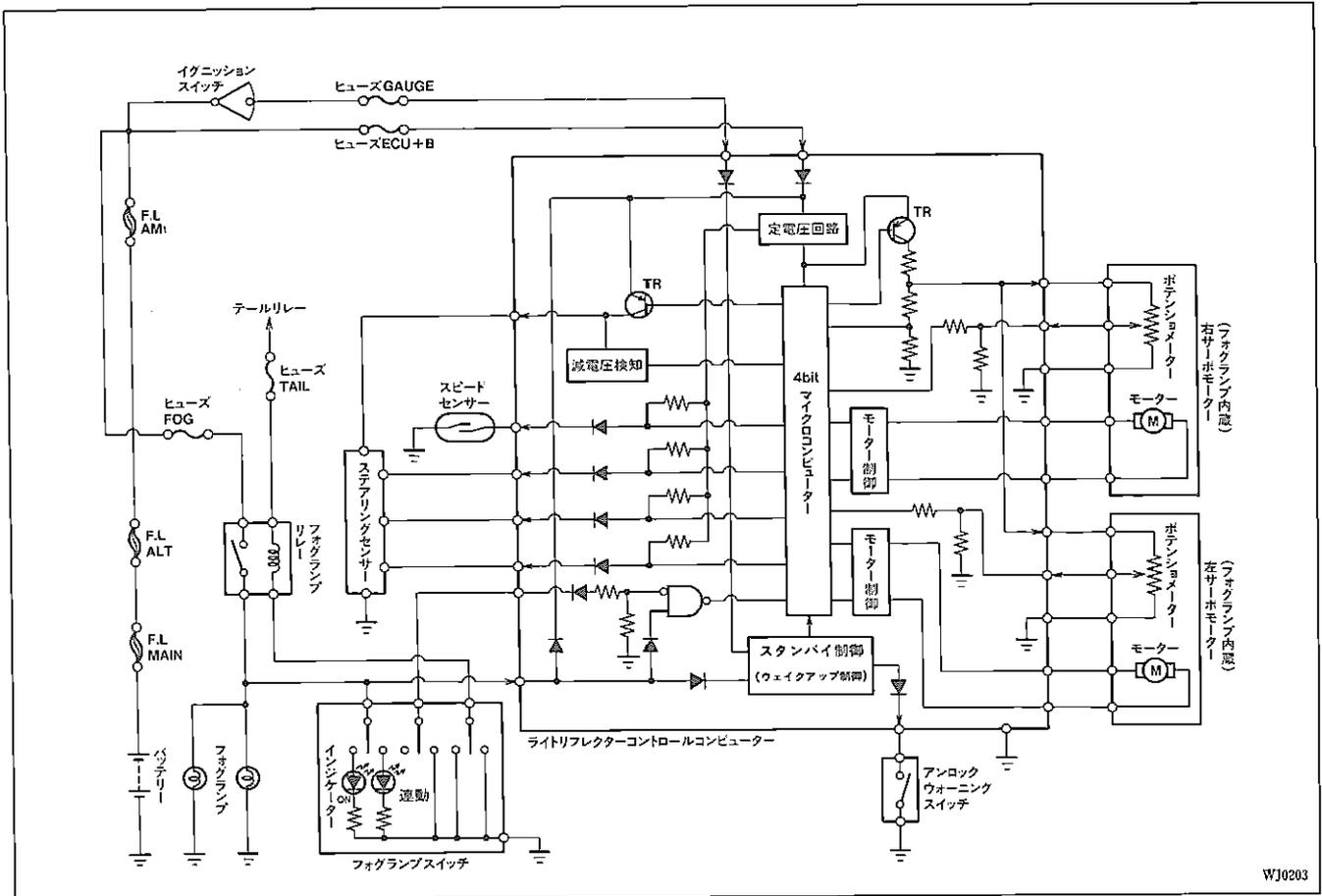
- 各センサー、スイッチからの信号を基にステアリング連動フォグランプの全機能を制御するものでフロントラゲージルーム内の車両前方部に取り付けました。



▶構造と作動

【1】作動

コンピューター内部には4bitマイクロコンピューター、減電圧回路、サーボモーター制御回路、スタンバイ制御回路（ウェイクアップ制御回路）などで構成されています。各スイッチ、センサーからの入力によりコンピューターの起動、サブリフレクター角度の演算、サーボモーターへの出力制御を行ないます。また、左右のサーボモーター制御回路を独立させています。各スイッチ、センサーの入出力は下表を参照して下さい。



〔1〕入力出力信号

スイッチ・センサー		機能
入力	ステアリングセンサー	<ul style="list-style-type: none"> ステアリングホイールの動き（ステアリングのセンター位置、回転方向、回転角、回転速さ）を検出しています。フォグランプの振れ角を演算する主になる信号です。 キーシリンダーが挿入（アンロックウォーニングスイッチ ONまたはイグニッションスイッチ ON）されているときやフォグランプが点灯しているときにステアリングホイールの動きの信号が入力されます。
	スピードセンサー	<ul style="list-style-type: none"> 走行距離信号が入力されます。コンピューターは走行距離情報を蓄積するとともにフォグランプの制御（2種類）を選択する情報としています。（P2-30参照）
	アンロックウォーニングスイッチ	<ul style="list-style-type: none"> キーシリンダーへのキーの有無を検出します。 キー“有”時……コンピューターはウェイクアップ状態に切り替わります。 キー“無し”時……フォグランプスイッチが消灯中であればコンピューターはスタンバイ状態に切り替わります。

スイッチ・センサー		機能
入力	フォグランプスイッチ	・フォグランプスイッチの状態（連動、OFF、ON）をコンピューターに出力します。 スイッチ状態“連動”……ステアリング連動作動を行います。 スイッチ状態“連動”以外…連動制御を解除し、フォグランプ位置を“0°”（正面）に戻します。フォグランプ点灯中であればコンピューターはウェイクアップ状態となります。
	サーボ モーター	・サブフレクターの実際の動きをポテンシオメーター部の電圧変化としてコンピューターにフィードバックします。
出力	モーター部	・コンピューターの制御に従ってサブフレクターを可動させます。
入力	イグニッションスイッチ	・コンピューターやステアリングセンサーなどの駆動電源です。

【2】フォグランプ振れ角制御

〔1〕基本制御

イグニッションスイッチをキーシリンダーに挿入すると車両の停止、走行、フォグランプスイッチのON/OFFにかかわらずステアリングセンサーによって常にステアリングホイールのセンター位置の検出（ステアリングホイールを左右にロックからロックまで回転させるか数百m走行）を行い、その情報をコンピューターに蓄積します。

フォグランプスイッチを“連動”にしステアリングホイールを回転させると、ステアリングセンサーによって操舵角操舵方向を検出します。この信号がコンピューターに出力されると上記ステアリングセンサー位置の情報をもとに、フォグランプのリフレクター振れ角を演算し、サーボモーターを駆動します。

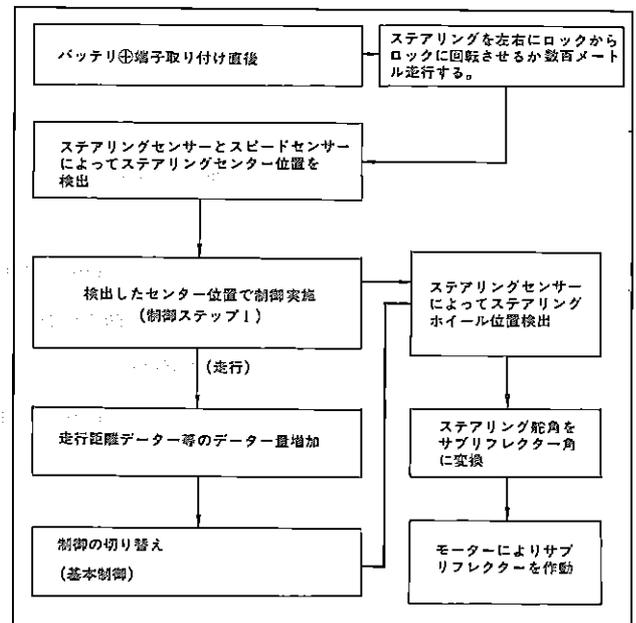
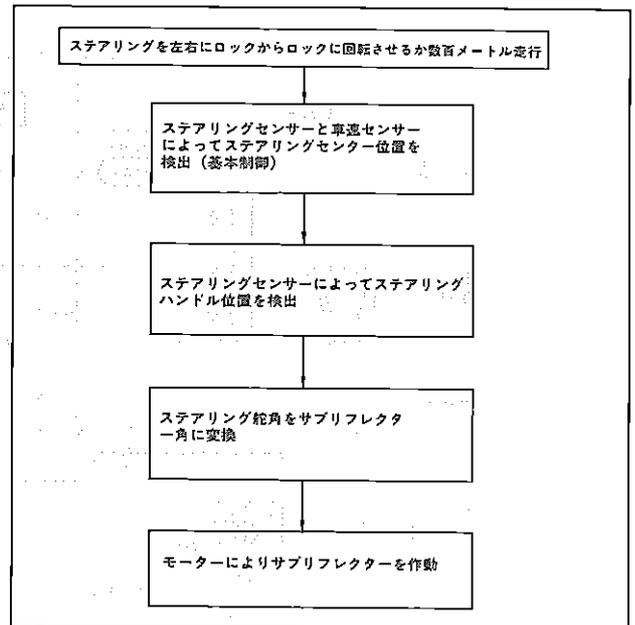
〔2〕制御の切り替え

バッテリーの⊕端子接続後のように過去の走行状態においてコンピューター内のステアリングセンサー位置情報の記録が消された場合に制御ステップⅠの制御を一時的に行います。

ある程度、走行し、走行状態においてのステアリングセンサー位置情報が増大すると制御ステップⅡの制御に切り替えられます。

制御ステップⅠは基本制御に比べステアリングの切れ角に対してのリフレクターの振れ角が小さくなっています。

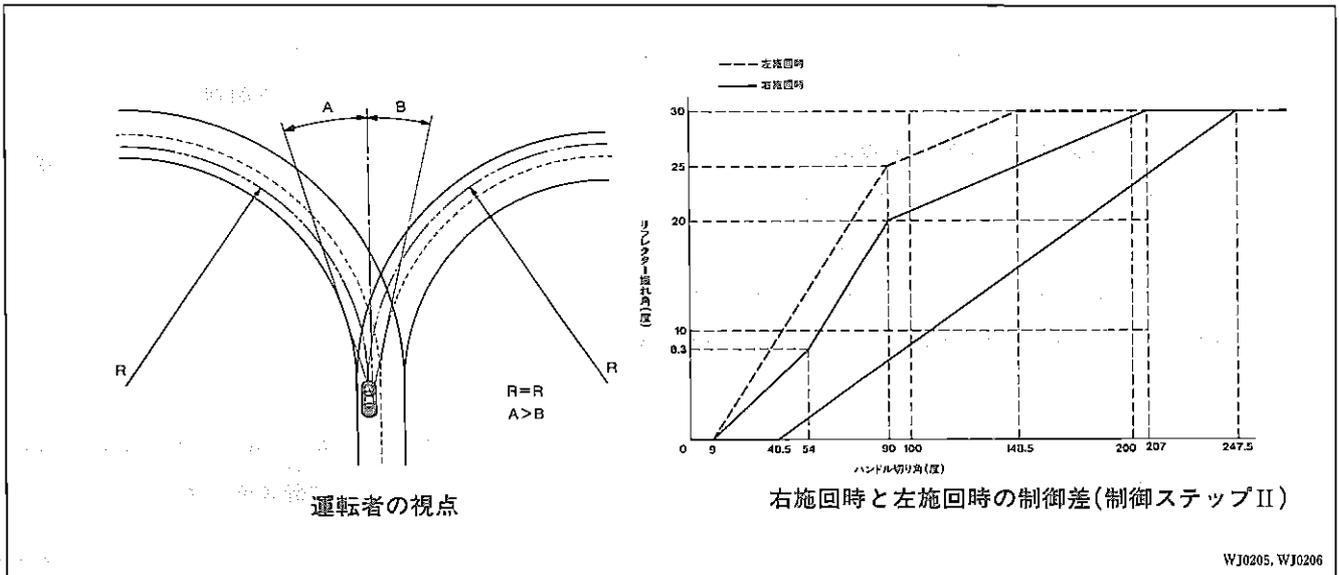
(P2-31参照)



〔3〕制御パターン

ステアリングホイールを右回転させたときと左回転させたときではステアリングホイール切れ角に対してフォグランプのサブプリフレクターの振れ角が異なります。これは、右ハンドル車において運転者の目の移動範囲が異なるため右旋回時運転者の視線はセンターライン上に移り、左旋回時は路片に視線が移動されます（下図参照）。これにより右旋回時より左旋回時の方が運転者の視点の移動が早く行われます。

以上のことからステアリング連動フォグランプにおいても左右同量ステアリングを回転した状態で、リフレクターの振れ角の立ち上りを右回転より左回転の方を早くし、常に最適なフォグランプの照射位置制御を行います。



(1) 左旋回時の制御

実際の制御について例を示します。

① ステアリングホイールを左に切ったとき

制御線は①→②→③→④となる。

② ステアリングホイールを戻したとき

ハンドル切り角が247.5°以上のとき

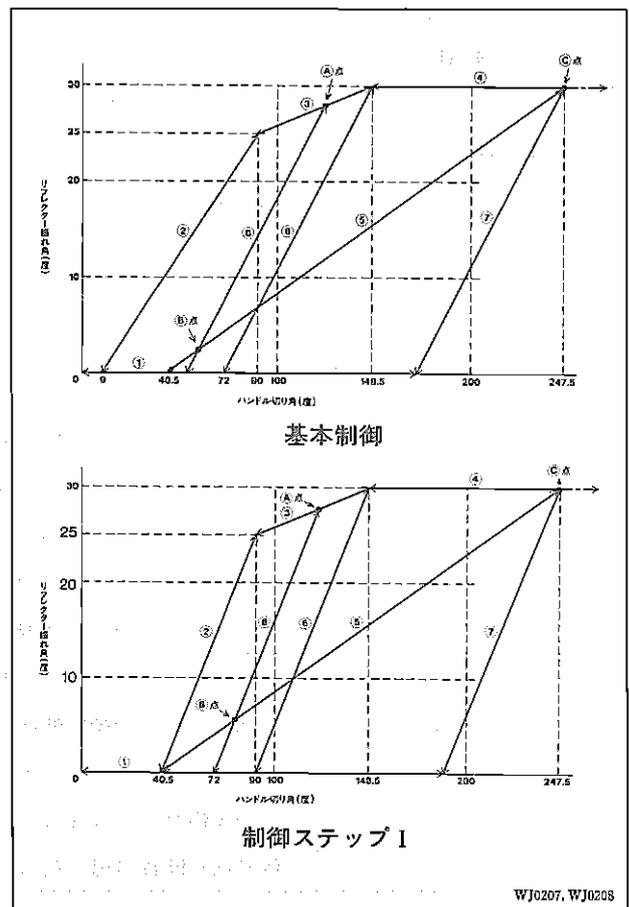
◎点までは④の線に従い◎点でハンドルの角速度（戻す速さ）を計算する。その結果100°/sec以上ならば⑥の線と平行な線（⑦）で0°に戻り、100°/sec以下ならば⑤の線に従って0°に戻す。

・ハンドル切れ角が247.5°以下～90°以上のとき

その点（例A点）から⑥の線と平行な線（⑧）に従いB点（線⑤との交点）でハンドルの角速度（戻す速さ）を計算する。その結果100°/sec以上ならば⑥の線と平行な線（⑧）で0°に戻り、100°/sec以下ならば⑤の線に従って0°に戻す。

・ハンドル切れ角が90°以下

②の線に従って0°に戻す。



(2) 右旋回時の制御

実際の主な制御について例を示す。

① ステアリングホイールを右に切ったとき

制御線は①→②→③→④→⑤となる。

② ステアリングホイールを戻したとき

・ハンドル切れ角が247.5°以上のとき

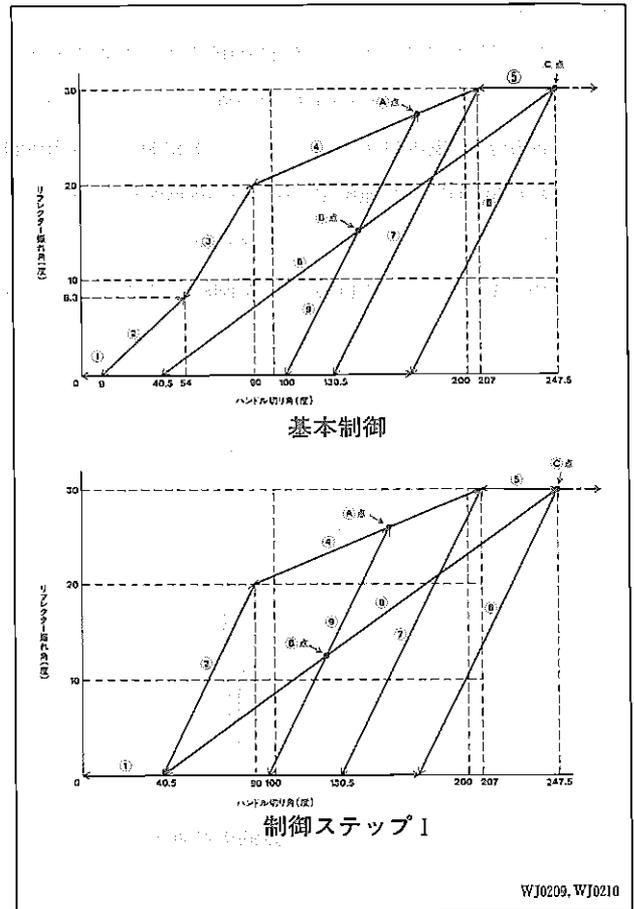
⑤点までは⑤の線に従い⑤点からはハンドルの角速度（戻す早さ）を計算する。その結果100°/sec以上ならば⑦の線と平行な線（⑧）で0°に戻し、100°/sec以下ならば⑥の線に従って0°に戻す。

・ハンドル切れ角が247.5°以下～90°以上のとき

その点（例：④点）から⑦の線に平行な線（⑨）に従い⑥点（線⑥との交点）でハンドルの角速度（戻す早さ）を計算する。その結果が100°/sec以上ならば⑦の線と平行な線（⑨）で0°に戻す。100°/sec以下ならば⑥点から⑥の線に従って戻す。

・ハンドル切れ角が90°以下のとき

③→②の線に従って0°に戻す。



[4] その他の制御

制御名	内容
減電圧検出	・ステアリングセンサーの駆動電源 (VS) の電圧を検出し、電圧が約7～8V以下になるとマイクロコンピュータに信号を送り、センサーからの信号読み取りを停止します。⇒正確な制御の確保
スタンバイ制御	・キーアンロックウォーニングスイッチ OFF (キー無し) 信号、フォグランプ OFF信号とイグニッションスイッチ “OFF” 信号を入力すると、コンピュータから各機能部品（ステアリングセンサーなど）への電源を遮断します。⇒バッテリー上りの防止
ウェイクアップ制御	・キーアンロックウォーニングスイッチ ON (キー有り) 信号かフォグランプ ON信号またはイグニッション “ON” 信号のいずれかを入力するとコンピュータから各機能部品（ステアリングセンサーなど）に電源の供給を開始します。
モーターロック検出	・サーボモーターに通電中、ポテンシオメーターの変化値が0.1V/secのときモーターロックと判定する。その後、2秒間モーターへの通電を停止する。2秒後、再び通電を開始する。左右のモーターを独立で制御します。
フェイルセーフ	・ポテンシオメーター信号断線またはショートを検出すると、左右のフォグランプを右30°に振り切らせ、その後作動させません。
	・ポテンシオメーター信号+Bショートを検出すると左右のフォグランプを左30°に振り切らせ、その後作動させません。
ステアリングセンサー系	・信号線が断線の場合左右のフォグランプを0°に戻します。