

いすゞ自動車株式会社

電子制御式ディーゼル・エンジン

通称名	車両型式	エンジン型式	適用時期	出典資料
ビッグホーン	KD-UBS69	4JG2-TC	1995.5～	95.5型ビッグホーン サービス・ニュース(小№256) 95.5型UBS電装修理書(№.D050) 97型UBS電装修理書(№.D056) 95.5型4JG2エンジン修理書(№.E097) 95.5～97型UBS電子制御噴射システム修理書(№.E103)

1 システムの概要

1) システム全般(図-1, 2, 3)

95.5型車用4JG2-TCエンジンは、燃料供給装置に電子制御噴射システムを採用し、大気圧センサを始め、エンジン回転速度、吸気温度、冷却水温度などの各センサからの信号をECM(エレクトリック・コントロール・モジュール)で演算処理を行い、常に最適の燃料噴射量と噴射タイミングを制御することで、理想的な燃焼を実現し、ディーゼル車の動力性能の向上及び黒煙を低減している。

また、電子制御噴射システムの採用と同時に、エンジン各部の最適化とターボチャージャの改良により、排気ガスのクリーン化及びドライバビリティの向上を図っている。

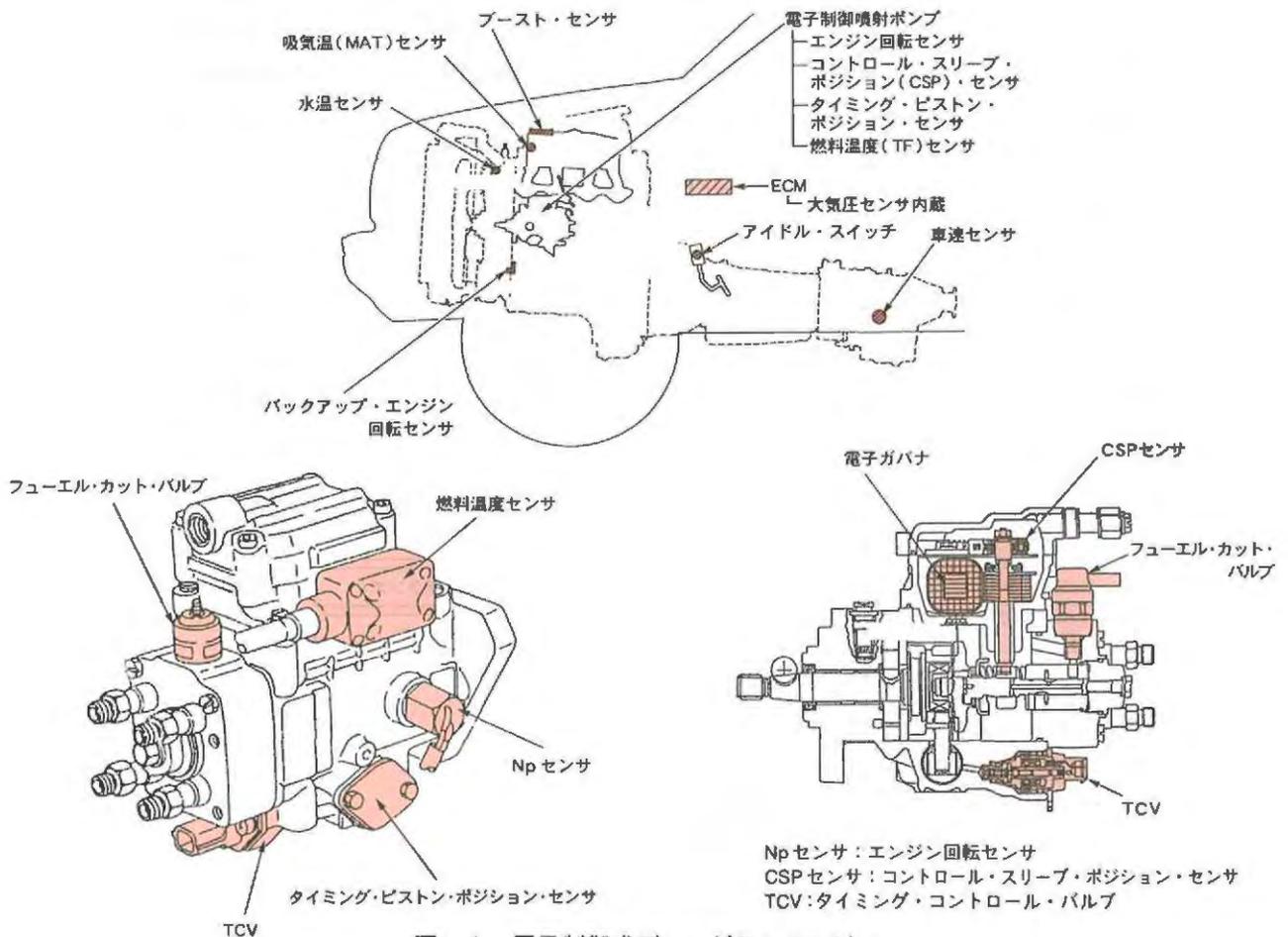


図-1 電子制御式ディーゼル・エンジン

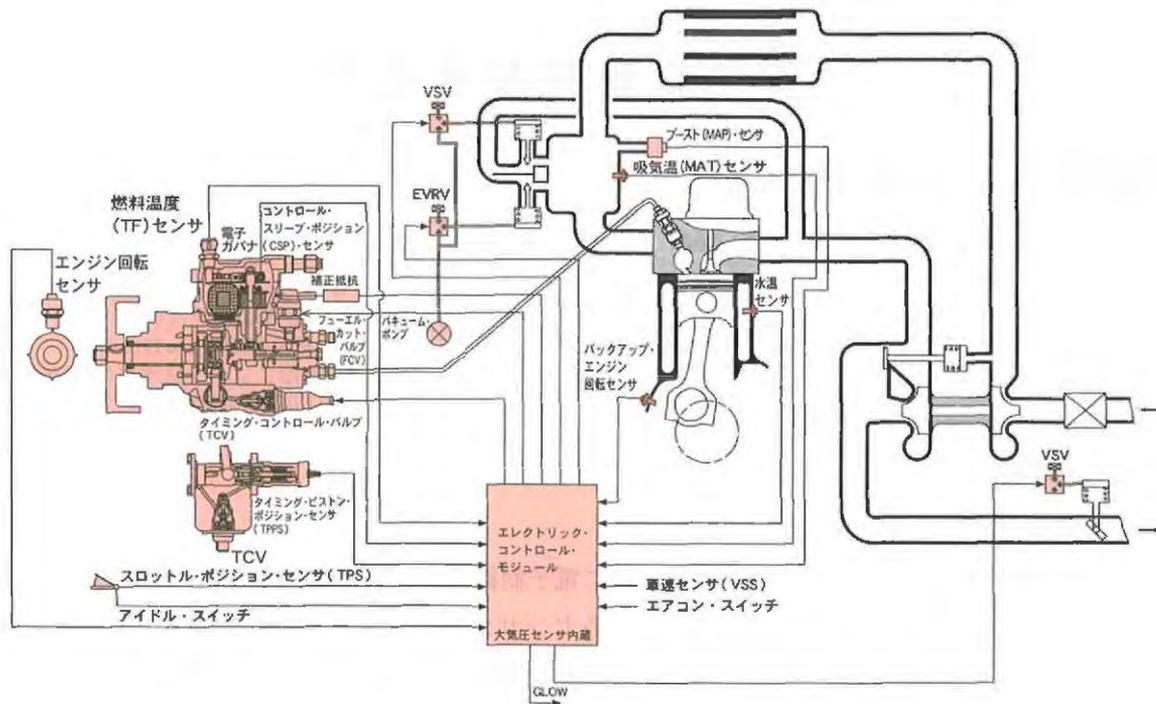


図-2 エンジン・コントロール・システム



図-3 ブロック・ダイアグラム

2 構成部品の配置及び構造・機能

1) 構成部品の配置(図-4)

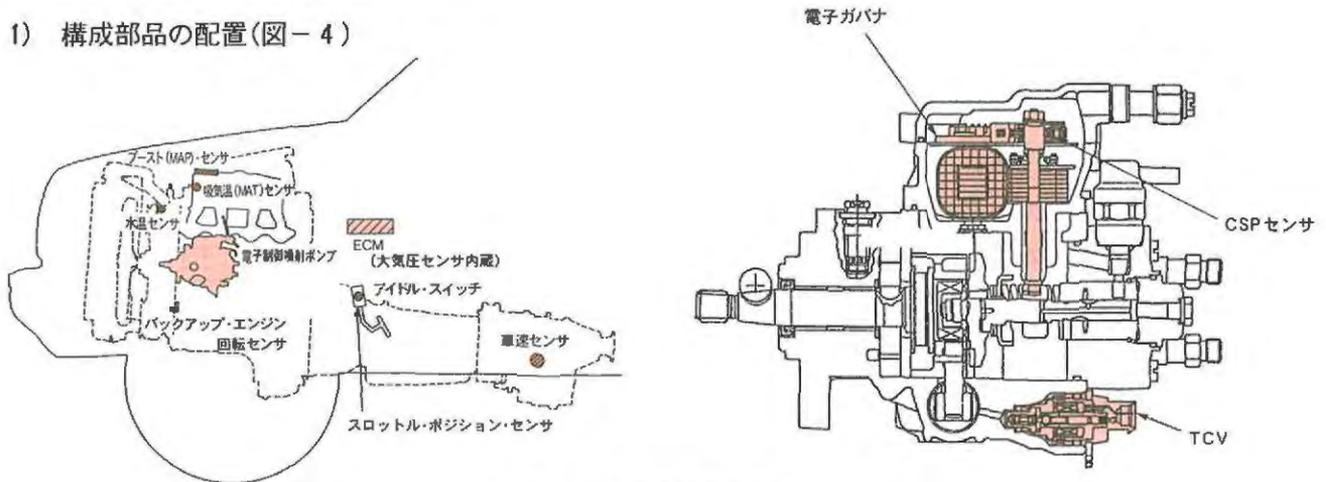


図-4 構成部品の配置

〈構成部品の機能一覧〉

	構成部品	構造・機能
入力	水温センサ	サーモ・ハウジング部に取り付けられており、サーミスタを使用し、冷却水温を検出している。
	燃料温度(TF)センサ	噴射ポンプ室に取り付けられており、サーミスタを使用し、燃料温度を検出している。
	ブースト(MAP)・センサ	インレット・マニホールドに取り付けられており、半導体圧力素子を使用し、吸気圧を電気信号に変換する。
	吸気温(MAT)センサ	インレット・マニホールドに取り付けられており、サーミスタを使用し、吸気温度を検出している。
	スロットル・ポジション・センサ(TPS)	アクセル・ペダルに取り付けられており、ポテンショ・メータを使用し、アクセル・ペダルの踏み込み量を検出している。
	エンジン回転センサ	噴射ポンプに取り付けられており、パルス信号にてエンジン回転速度を検出している。
	車速センサ	スピードメータと共用で、スピードメータからのパルス信号にて、車速を検出している。
	アイドル・スイッチ	アクセルON/OFFを検出している。
	エアコン・スイッチ	エアコンの作動信号を検出している。
	バックアップ・エンジン回転センサ	タイミング・プーリ・ハウジングに取り付けられており、パルス信号にてエンジンの回転速度をバックアップとして検出している。
	タイミング・ピストン・ポジション・センサ(TPPS)	噴射ポンプのタイミング・ピストンに取り付けられており、タイミング・ピストンの位置を検出している。
	コントロール・スリーブ・ポジション(CSP)・センサ	電子ガバナ上部に取り付けられており、電子ガバナの回転角度を検出している。
	大気圧センサ	ECMに内蔵されており、半導体圧力素子を使用し大気圧を検出している。
演算部	ECM(エレクトリック・コントロール・モジュール)	各センサからの信号により補正を加味し、最適な燃料噴射量、噴射時期、アイドル回転速度、EGR、QWSなどを制御する。
出力	タイミング・コントロール・バルブ(TCV)	タイミング・ピストンの高圧室側と低圧室側間の燃料通路を開閉するバルブをデューティ制御することにより、噴射時期を制御している。
	電子ガバナ	ガバナ・シャフトを回転させ、コントロール・スリーブをスライドさせて、燃料噴射量を制御している。
	VSV, EVRV	VSV, EVRVの負圧により、EGRバルブのダイヤフラムを駆動し、EGR量を制御する。
	QWS(急速暖機システム)リレー	QWS作動用リレー
	グロー・インジケータ	急速予熱の作動状況をメータ・パネルのグロー・インジケータ・ランプにて表示する。
	グロー・プラグ・リレーNo.1	始動用グロー・プラグ通電用リレー
グロー・プラグ・リレーNo.2	アフタ・グロー用グロー・プラグ通電用リレー	

2) 構成部品の構造・機能

(1) 燃料噴射量制御

各センサの入力により、車両の走行状態に適した燃料噴射量の制御を行う。

(イ) 燃料温度センサ(図-5)

燃料の充填しているポンプ室に取り付けられている。温度検出部にサーミスタを使用し、温度変化を抵抗値変化に置き換えてECMに伝達している。

(ロ) 吸気温(MAT)センサ(図-6)

MATセンサは、インレット・マニホールドに取り付けられている。温度検出部にサーミスタを使用し、温度変化を抵抗変化に置き換えてECMに伝達している。

(ハ) ブースト(MAP)・センサ(図-6)

MAPセンサは、インレット・マニホールドに取り付けられている。マニホールド・プレッシャが低いときには低い電圧を、プレッシャが高いときには高い電圧をECMに送る。

(ニ) 電子ガバナ(図-7)

ロータは、ガバナ・シャフトに取り付けられ、シャフト先端はシャフトに対して偏したボールを介してコントロール・スリーブとかみ合っている。ECMからの制御電流によってコイルに発生する電磁力で、その電流に比例した角度分ロータを回転させることにより、ガバナ・シャフト先端のボールでコントロール・スリーブをスライドさせて燃料噴射量をコントロールしている。

(ホ) エンジン回転センサ(図-8)

フィード・ポンプの後ろに取り付けられている。センサの永久磁石及び鉄心によって発生している磁束を、エンジン回転速度に合わせ回転するセンシング・ギヤ・プレートの突起部が断続すると、コイルに交流電流が発生する。これをECMに伝達し、パルス信号に変換している。

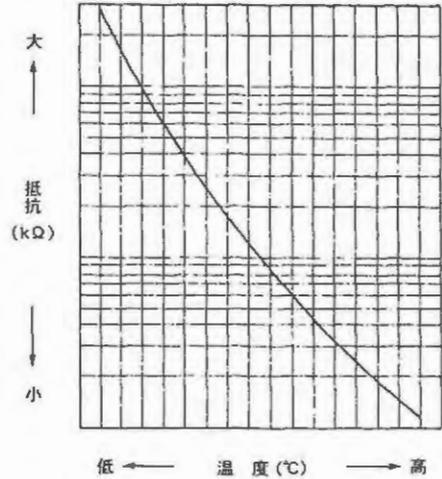


図-5 燃料温度センサの抵抗特性

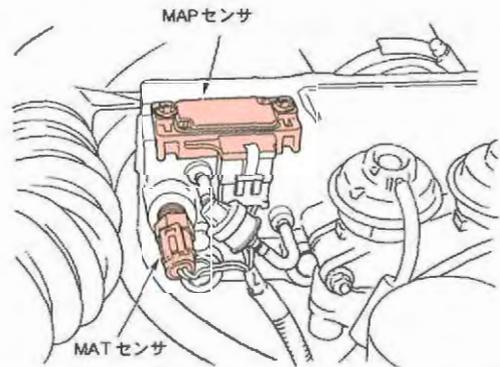


図-6 吸気温センサ及びブースト・センサ

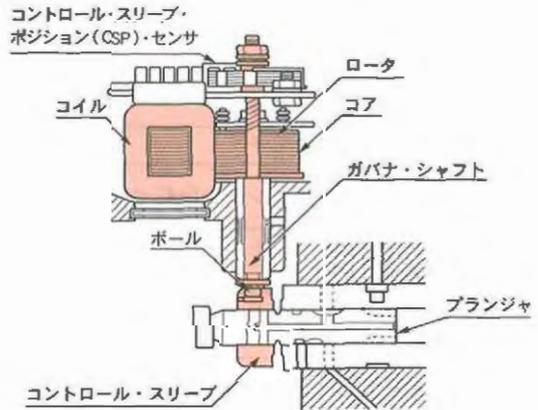


図-7 電子ガバナ

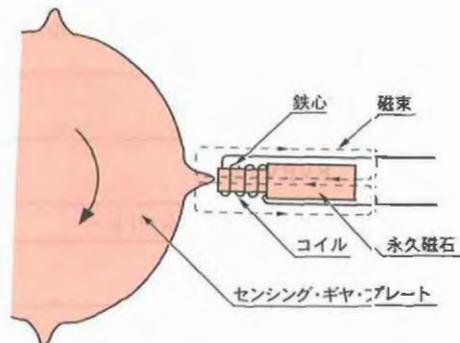


図-8 エンジン回転センサ

(ハ) スロットル・ポジション・センサ(TPS)(図-9)

アクセル・ペダルに取り付け、ポテンショ・メータ機構でアクセルの踏み込み量を検出している。

(ト) アイドル・スイッチ(図-9)

アクセル・ペダルのON/OFFを検出している。

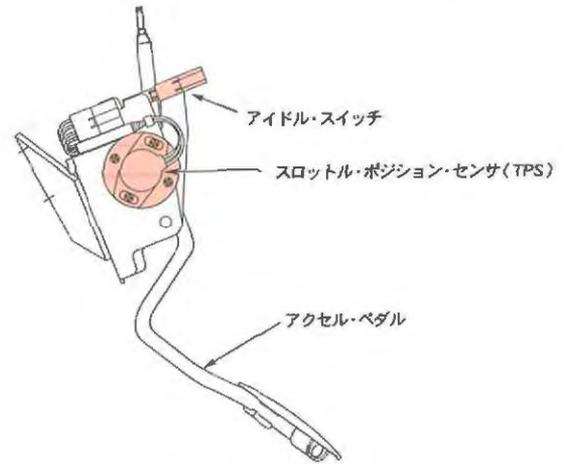


図-9 スロットル・ポジション・センサ及び
アイドル・スイッチ

(チ) バックアップ・エンジン回転センサ(図-10)

タイミング・プーリ・ハウジングに取り付けられている。エンジンの回転によって、カムシャフト・プーリに設けたリブが、センサの永久磁石と鉄心によって発生している磁束を断続すると、センサのコイルに交流電流が発生する。これをECMに伝達し、パルス信号に変換する。このセンサは、エンジン回転センサのバックアップとして使用する。

(リ) 車速センサ

車速センサは、スピードメータと共用で、スピードメータから信号を受けている。スピードメータ・ドリブン・ギヤ1回転で4パルス発生し、637rpmで60km/hを示す。

(ヌ) コントロール・スリーブ・ポジション(CSP)・センサ(図-11)

電子ガバナ上部に取り付けられており、実際のガバナ・シャフトの回転角度を検出してECMにフィードバックし、より正確な燃料噴射量の制御を行う。

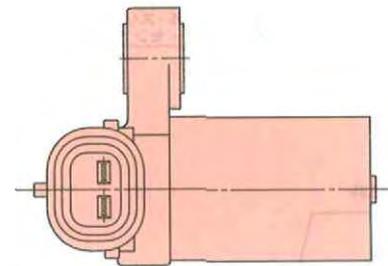


図-10 バックアップ・エンジン回転センサ

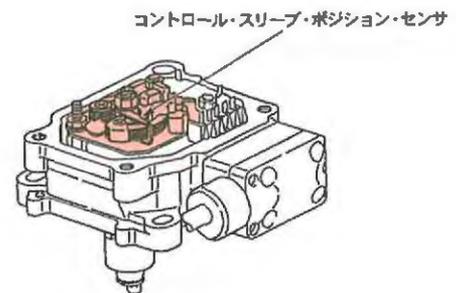
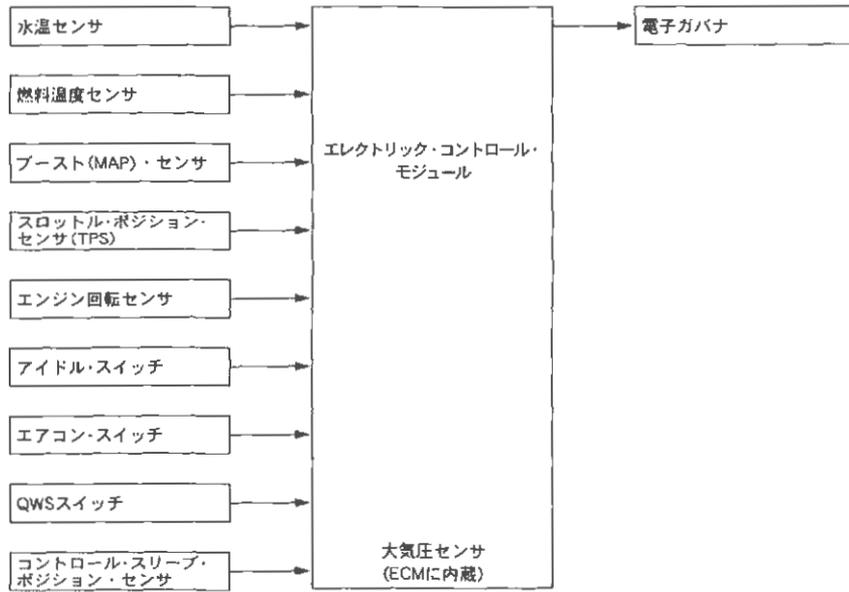


図-11 コントロール・スリーブ・ポジション・センサ

(ル) ECM(エレクトリック・コントロール・モジュール)(図-12)

各センサの人力により車両の走行状態に適した燃料噴射量の制御を行う。



ブロック・ダイアグラム

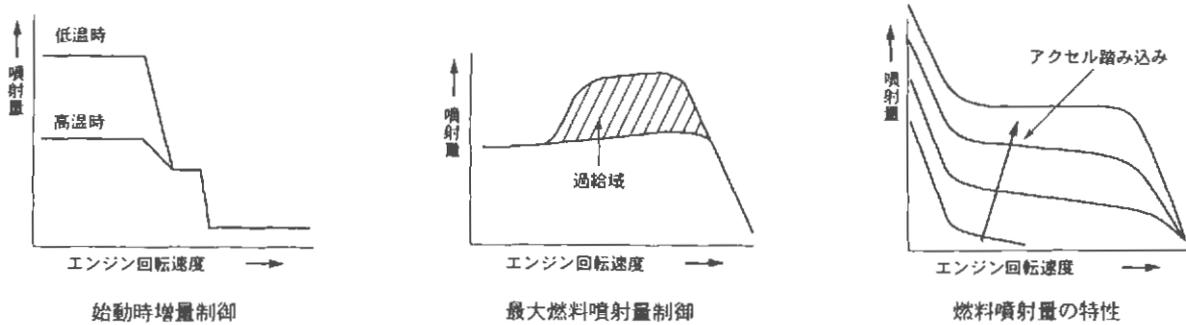


図-12 エレクトリック・コントロール・モジュール

(2) 燃料噴射時期制御

各センサの人力により、車両状態に適したインジェクション・タイミングの制御を行っている。

(イ) エンジン回転センサ

フィード・ポンプの後ろに取り付けられており、センサの永久磁石及び鉄心によって発生している磁束を、エンジン回転速度に合わせて回転するセンシング・ギヤ・プレートの突起部が断続すると、コイルに交流電流が発生する。これをECMに伝達してパルス信号に変換する。

(ロ) タイミング・コントロール・バルブ(TCV)(図-13)

TCVは、ソレノイド・バルブを使用し、油圧タイマに取り付けられている。ECMによりチューティ制御された電流で、バルブの開時間を増減して高圧室側の油圧をコントロールし、タイマ・スプリングとのバランスによってタイマ・ピストンを動かし、噴射時期を制御している。

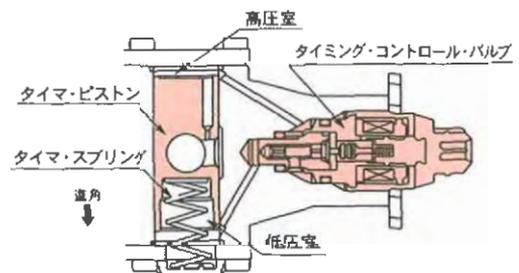


図-13 タイミング・コントロール・バルブ

(A) タイミング・ピストン・ポジション・センサ(TPPS)(図-14)

タイマ・ピストンに取り付けられたセンサ・ロッドが、磁化されたコイルの間を動くことにより電圧が変化する。タイミング・ピストン・ポジション・センサは、タイマ・ピストンの位置を常に監視し、この動きを電圧に置き換えてECMにフィードバックする。これにより正確な噴射時期の制御を行っている。

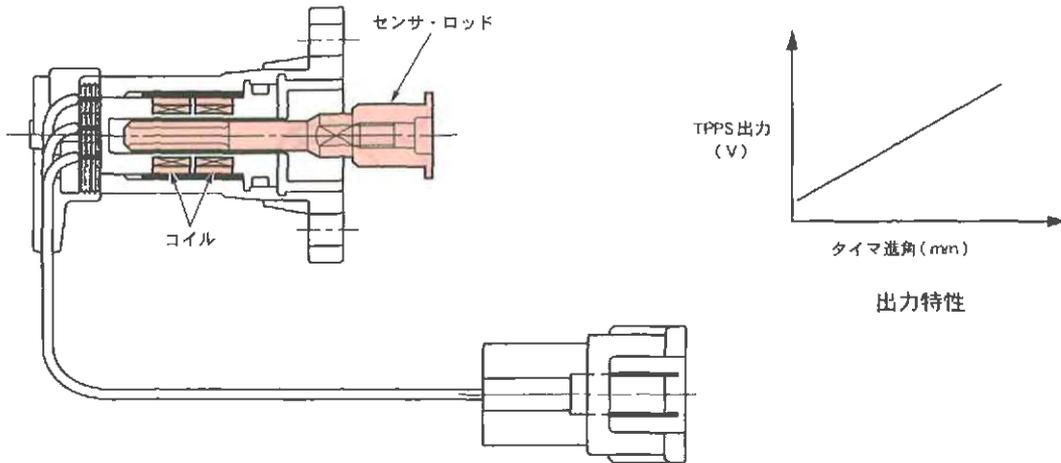


図-14 タイミング・ピストン・ポジション・センサ

(B) エレクトリック・コントロール・モジュール(ECM)(図-15)

各センサの入力により車両の走行状態に適した燃料噴射時期の制御を行っている。

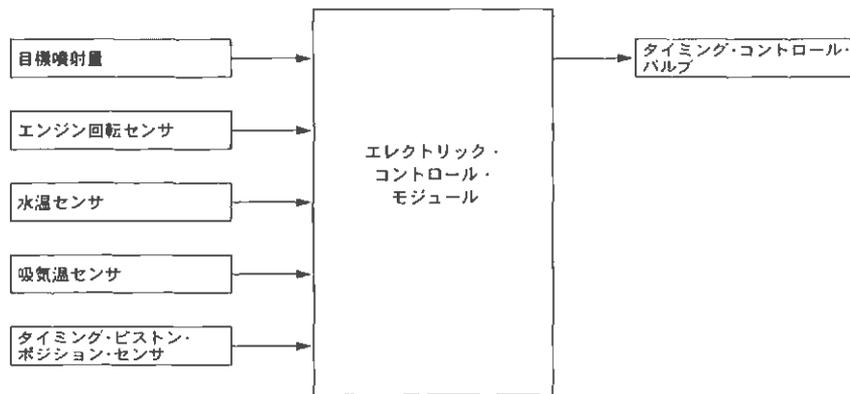


図-15 エレクトリック・コントロール・モジュール

(3) 排気ガス再循環装置(EGR)(図-16)

排出ガス中の窒素酸化物(NO_x)の減少を図るためにEGRシステムを採用している。

EGRとは、エキゾースト・ガス・リサーキュレーションの略で、排出ガスを再度インテーク・マニホールドに送り、吸入空気中の酸素量を減らすことで燃焼温度を下げ、排出ガス中の NO_x を減らすものである。

EGRの量は、エンジン回転速度とアクセル開度、水温によってECMが演算し決定する。

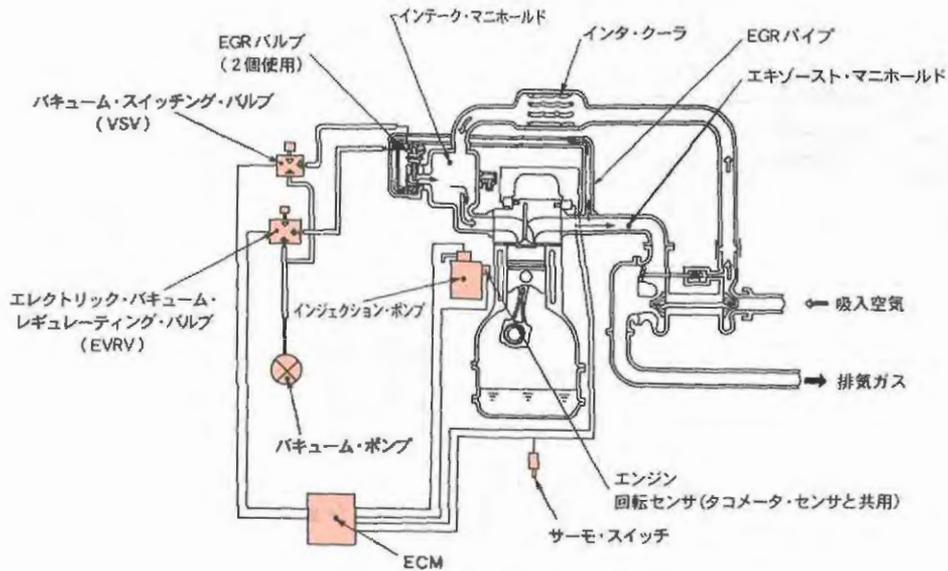


図-16 排気ガス再循環装置

(イ) ECM(電気的・コントロール・モジュール)

スロットル・ポジション・センサ、エンジン回転センサ及び水温センサからの信号をもとにEGRバルブを作動させる。

(ロ) EGRバルブ(図-17)

エキゾースト・マニホールドから送られてきた排気ガスをインテーク・マニホールドに入れるバルブである。インテーク・マニホールドの側面にアダプタを介して取り付けられている。ダイヤフラムに作用する負圧は、VSV(バキューム・スイッチング・バルブ)及びEVRV(電気的・バキューム・レギュレーティング・バルブ)により作用する。

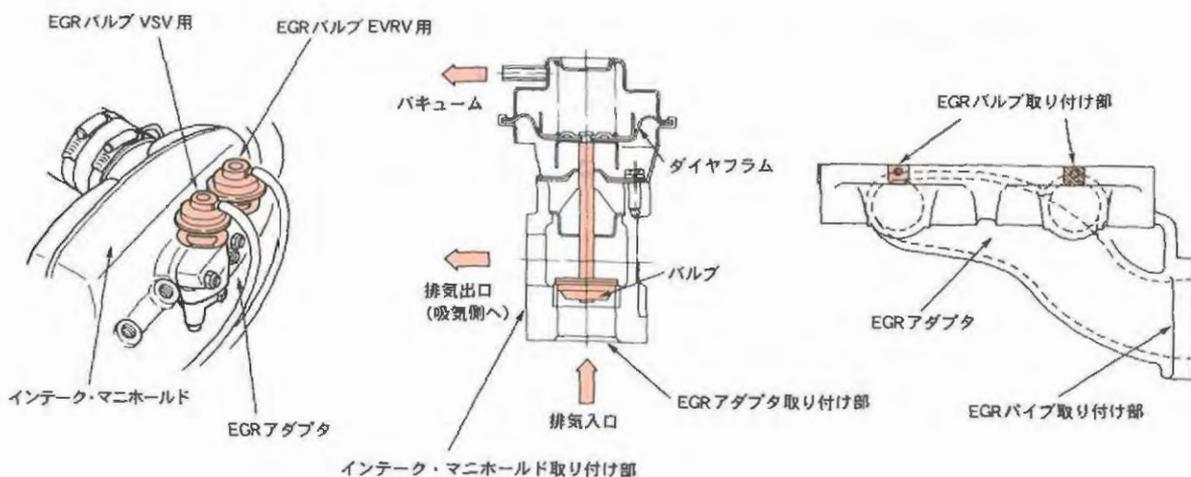


図-17 EGRバルブ

(イ) バキューム・スイッチング・バルブ(VSV) (図-18)

EGRバルブに作用する負圧をECMからの信号に基づきON-OFF制御を行っている。通常は大気開放で通電時に導通している。

エンジン・ルーム左前方に取り付けられている。

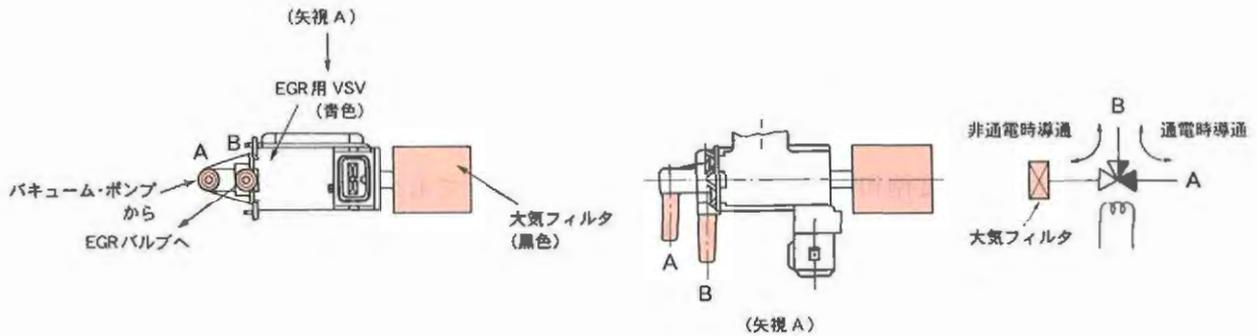


図-18 バキューム・スイッチング・バルブ

(ニ) エレクトリック・バキューム・レギュレーティング・バルブ(EVRV) (図-19)

EGR作動範囲でECMからのデューティ信号に基づき作動する。内部のダイヤフラムに掛かる負圧と大気圧とで平衡を保ち、EGRバルブの開度を保持している。平衡がくずれるとEVRVへの電流を変化させ、再度平衡を保つようにコントロールしている。

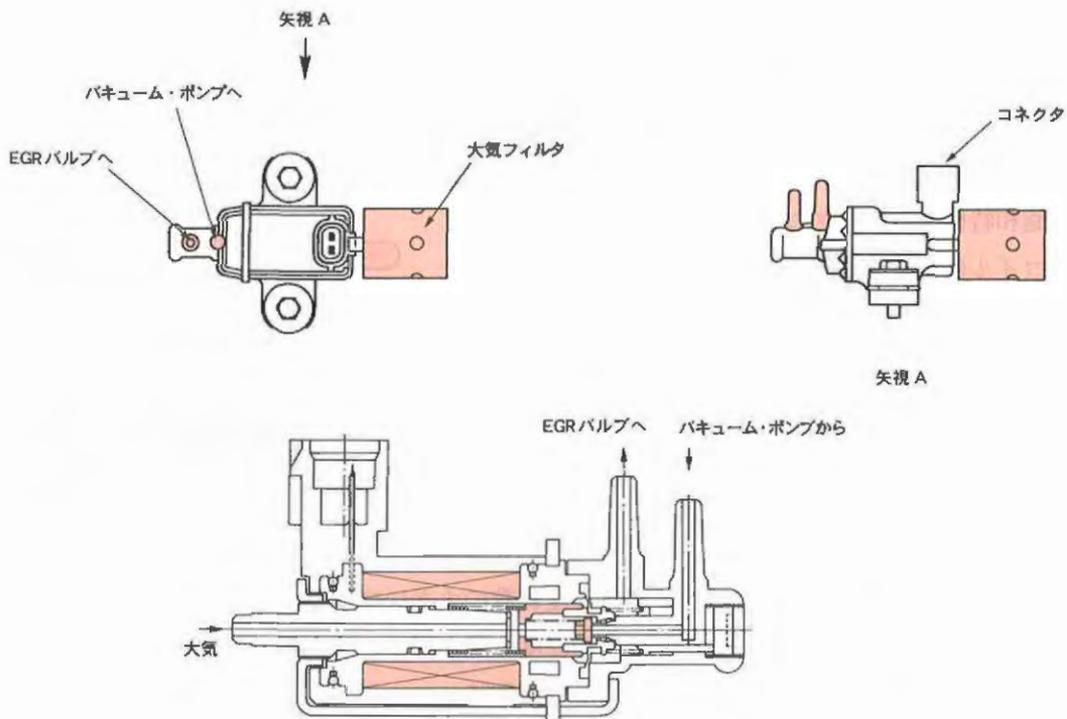


図-19 エレクトリック・バキューム・レギュレーティング・バルブ

(4) 急速予熱システム(図-20)

急速予熱システムは、そのときのエンジン水温により急速予熱時間を制御することで優れた始動性を確保している。また、始動後のアフタ・グローにより始動直後のエンジン騒音を減少させると共に、吹き上がり性能も向上させている。

エンジン始動時はエンジン水温により、ある時間急速予熱を行い、エンジン始動後はアフタ・グロー・タイマが作動し、ドロッピング・レジスタを介してグロー・プラグに電流が流れ、アフタ・グローが作動するシステムである。よってシステム構成部品は、グロー・プラグ、ECMの他にドロッピング・レジスタ、水温センサ、車速センサ、インジケータ・ランプから成り立っている。

グロー・プラグには自己温度飽和特性があり、急速予熱時間が長くてもグロー・プラグ自身で抵抗値を増加し、供給電流を急激に低下させてプラグの温度上昇を抑え、設定温度に飽和させていく。

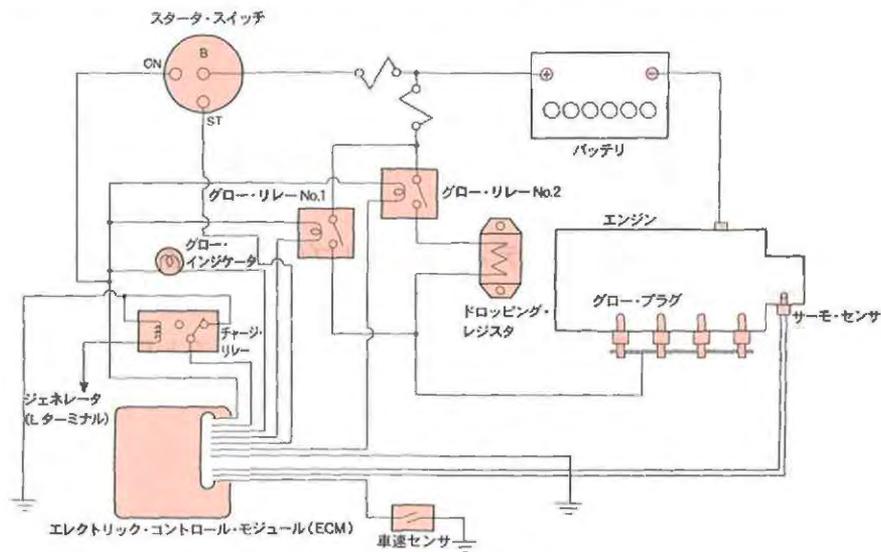


図-20 急速予熱システム

(イ) グロー・プラグ(図-21)

自己温度飽和特性をもったグロー・プラグを採用している。ヒート・コイルは抵抗温度係数の異なった2種類のコイル材を直列に接続している。これらのコイルは機能上ラッシュ・コイル、ブレーキ・コイルと呼ばれ、さや先端にラッシュ・コイル、後ろ側にブレーキ・コイルが配列されている。

予熱開始時は、まず、ラッシュ・コイル側で赤熱して急速予熱の機能を果たす。この急速予熱状態が続くと、必要以上に昇温してコイルは断線してしまうが、抵抗温度係数の大きいブレーキ・コイルが温度の上昇と共に抵抗値を増加し、供給電源を急激に低下させプラグの温度上昇を抑え、設定温度に飽和させる。この間、さや先端側から赤熱し、時間と共に赤熱が後方に広がり飽和時にはさや全体が赤熱する。

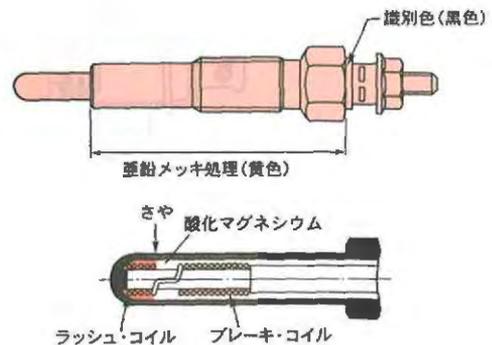


図-21 グロー・プラグ

(ロ) ドロッピング・レジスタ(図-22)

リレーとグロー・プラグの間の回路に設けられ、アフタ・グロー時にグローに作用する電圧を下げる。ボデー右側のフロント・バンパ裏側のパネルに固定されている。

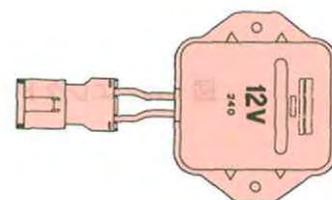


図-22 ドロッピング・レジスタ

(5) 急速暖機システム(QWS) (図-23)

急速暖機システムは、排気を絞りファースト・アイドルで燃料噴射量を増量することにより燃焼時の熱容量を増やし、エンジンの暖機時間を短くする働きがある。

暖機システムは、暖機スイッチがON、エンジン水温80℃以下で大気温が15℃以下のとき作動する。また、アクセル開度50%以上、エンジン回転1750 rpm 以上では暖機システム・リレーはOFFしシステムは作動しない。

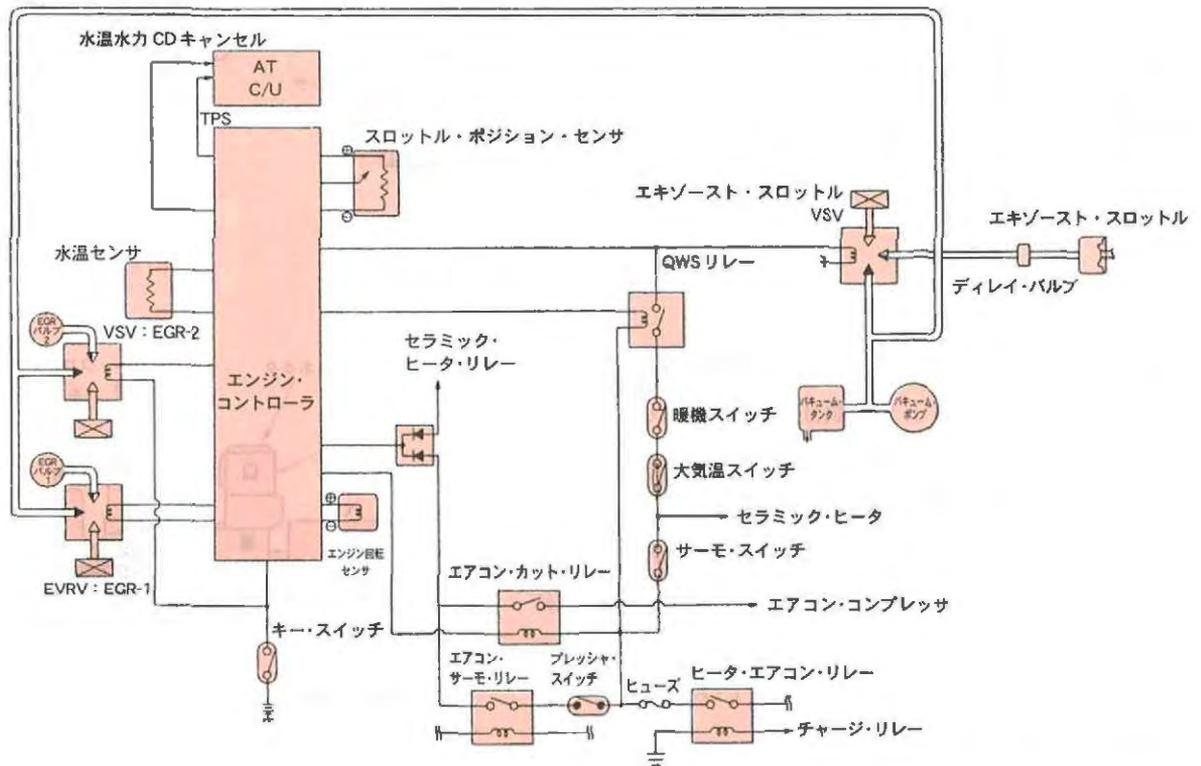


図-23 急速暖機システム

<マニュアル・トランスミッション車>

アイドル回転速度	暖機スイッチ ON …… 900 rpm 暖機スイッチ OFF …… 720 rpm			
無負荷エンジン回転速度	解 除 条 件	1750 rpm 以上	チ ボ 解 シ エ イ ン ト ク ・ テ ム	2000 rpm 以上
アクセル開度		50% 以上		60% 以上
冷却液温度		80℃ 以上		80℃ 以上
大気温度		15℃ 以上		15℃ 以上

<オートマチック・トランスミッション車(寒地仕様のみ)>

アイドル回転速度	暖機スイッチ ON …… 900 rpm (Nレンジ) 暖機スイッチ OFF …… 800 rpm (Nレンジ)			
無負荷エンジン回転速度	解 除 条 件	1750 rpm 以上	チ ボ 解 シ エ イ ン ト ク ・ テ ム	2000 rpm 以上
アクセル開度		50% 以上		60% 以上
冷却液温度		80℃ 以上		80℃ 以上
大気温度		15℃ 以上		15℃ 以上

(イ) エキゾースト・スロットル(図-24)

排気側を絞るバルブでサイレンサとエキゾースト・パイプの間に設けられている。

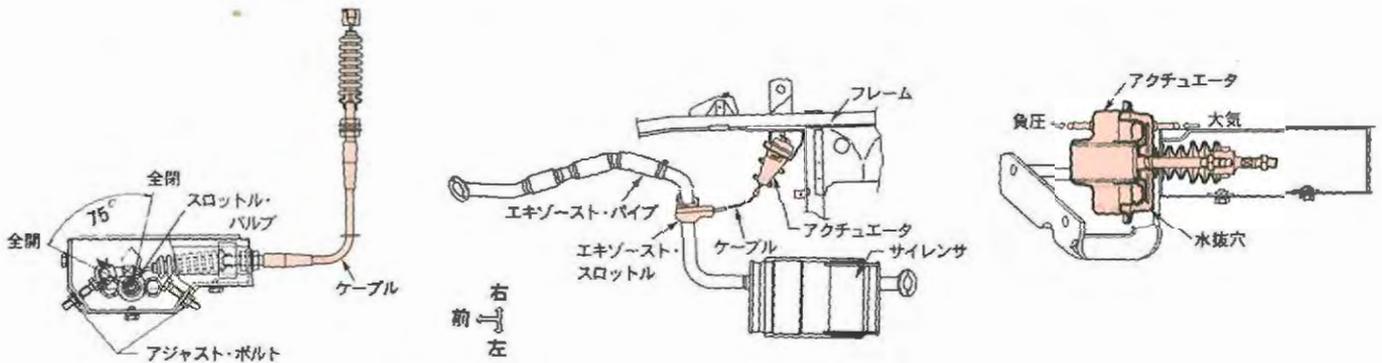


図-24 エキゾースト・スロットル

(ロ) バキューム・スイッチング・バルブ(図-25)

エキゾースト・スロットルに負圧を作用させるバルブである。通常は大気開放で通電時に導通し負圧が作用する。

(ハ) ディレイ・バルブ(図-26)

エキゾースト・スロットルとバキューム・スイッチング・バルブの間に設けられている。バルブはオリフィスになっており、負圧を徐々に作用させエキゾースト・スロットルが急激に作動しないようにしている。

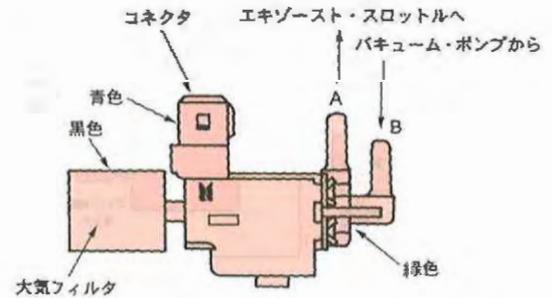


図-25 バキューム・スイッチング・バルブ

(ニ) 暖機システム・リレー

ECMからのアクセル開度50%の信号でON・OFFする。エンジン・ルーム内のリレー・ボックスに設けられている。

(ホ) 暖機スイッチ(図-27)

暖機システムを作動させるスイッチである。スイッチを押すとONし、インジケータ・ランプが点灯する。水温、大気温などの条件によりシステムが作動していない場合は、暖機スイッチが押されている状態であってもインジケータ・ランプは点灯しない。

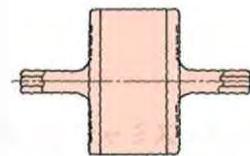


図-26 ディレイ・バルブ

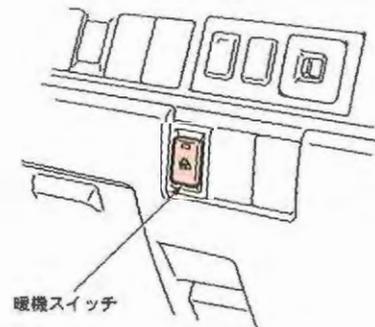


図-27 暖機スイッチ

3 基本点検

注意 アイドリング回転速度は、ECMの制御目標値に自動的に調整されるため、調整不要であり手動調整できない。

1) バッテリーの点検

電圧及び比重を点検する。

基準 電圧10.5～14.5V 比重1.25～1.29(液温20℃)

2) 噴射時期の点検

インジェクション・ポンプの噴射時期が、TDC 0°でカム・リフト量 $0.5 \pm 0.02\text{mm}$ にあることを確認する。

〈点検方法〉

- ①第1シリンダを圧縮上死点にする。
- ②インジェクション・ポンプのデストリビュータ・ヘッド・プラグを取り外す。
- ③ワックス・コールド・スタート・デバイスをドライバナなどでキャンセルさせておく。
- ④リフト量が1mmになるように、ダイヤル・ゲージを取り付ける(図-28)。
- ⑤クランクシャフト・ダンパ・プーリの上死点マークをポイントから上死点前45°程度の位置にする。
- ⑥ダイヤル・ゲージを0(ゼロ)位置にセットする。
- ⑦クランクシャフトを左右に少し回転させ、指針が“0”で安定していることを確認する。
- ⑧クランクシャフトを正規回転方向に回し、上死点位置でのメジャリング・デバイスの指示を読む(図-29)。

基準値 $0.5 \pm 0.02\text{mm}$

3) アイドリング回転速度の点検

- ・エンジンは十分に暖機して安定した状態にあること。
- ・アイドル回転速度は下記表の値になっていることを確認する。

M/T	N	720rpm
	A/C ON	800rpm
	QWS	900rpm
A/T	P. N. D	800rpm
	A/C ON	850rpm
	QWS	900rpm

注意 約3分間アイドル放置後、指示が安定したところで測定する。

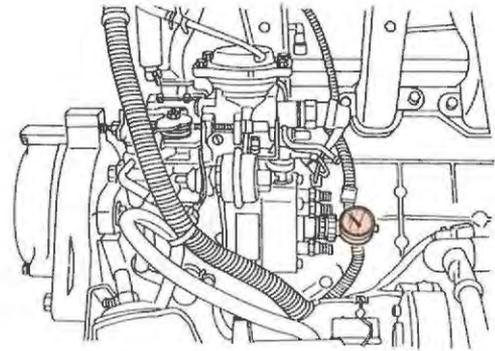


図-28 ダイヤル・ゲージの取り付け

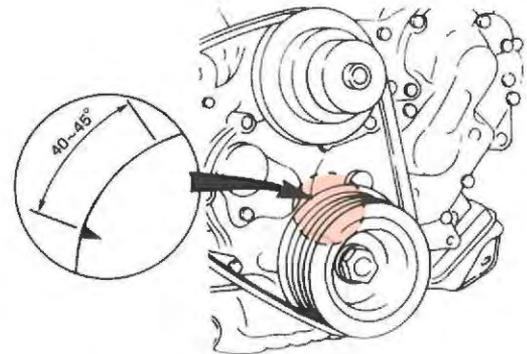


図-29 噴射時期の点検

4 自己診断システムの表示方法

ダイアグノスティック(自己診断)は、9個のセンサ回路について20項目のダイアグ・コード(自己診断)をもっており、ECMのメモリに記憶されている。各センサに異常があれば、メータ・パネル内のチェック・エンジン・ランプを点灯(常灯)させ、ドライバに異常を知らせる(ユーザ・モード表示)と共に、ダイアグ・コードをメモリに記憶し、コードによってはバックアップ動作により車両の走行性を確保している。チェック・エンジン・ランプは故障が解消すると消灯するが、ダイアグ・コードは故障が解消してもECM内に記憶されており、メモリ・クリアをしない限り記憶している。

1) ダイアグ・コードの点検

(1) ダイアグ・コードの表示方法及び表示箇所(図-30, 31)

メモリされているダイアグ・コードは、ALDL(アッセンブリ・ライン・ダイアグノスティック・リンク)コネクタのNo.4(アース)とNo.6の端子をリード線などでショートさせることによって確認できる。

ALDLコネクタをショートさせると、ECMがメータ・パネル内のチェック・エンジン・ランプを点滅させてダイアグ・コードを表示する。

ALDLコネクタは運転席左のアンダ・カバー裏の奥の位置にある。

注意 ALDLコネクタには、電源ラインもきているため、リード線でのショートは注意して行うこと。(車両側のECMを破損させる場合がある。)

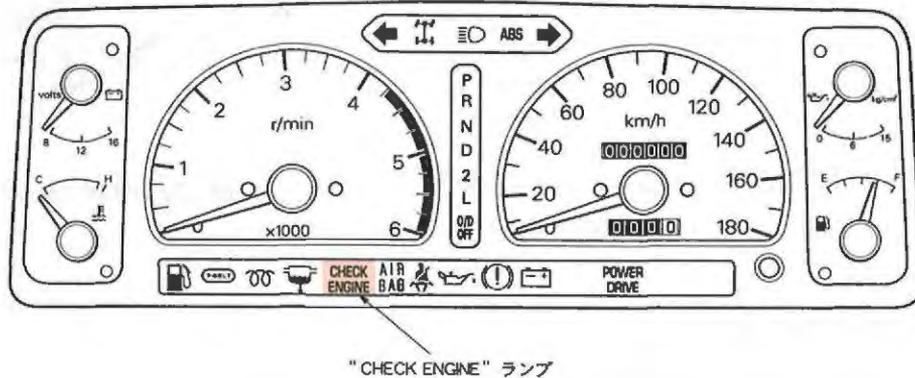


図-30 チェック・エンジン・ランプ

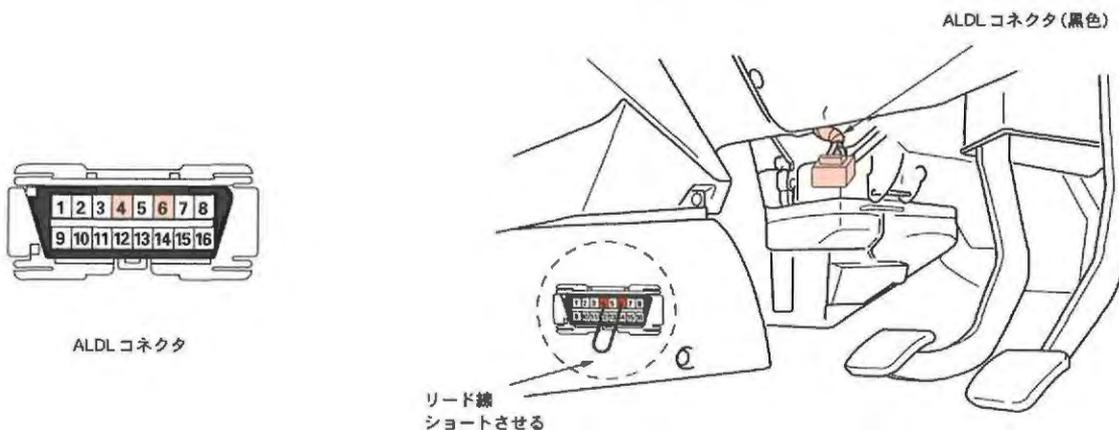


図-31 自己診断コネクタ

(2) ダイアグ・コードの読み取り(図-32)

メモリされているダイアグ・コードを表示させるためには、エンジン停止中に行う必要がある。
ALDLコネクタのNo.4とNo.6の端子をショートさせ、イグニッション・スイッチをONにするとディーラ・モードに切り替わり、正常のときはコード“01”を表示し、異常があるときは故障コードを3回ずつ表示する。

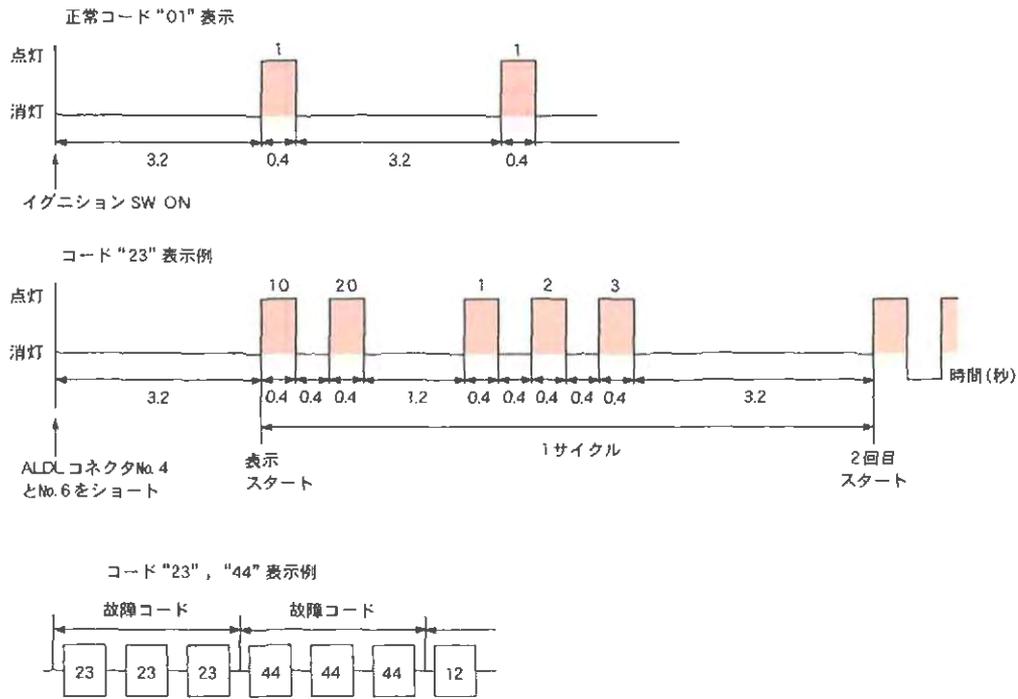


図-32 ダイアグ・コードの読み取り

(3) ランプ・チェック機能(図-33)

チェック・エンジン・ランプは、イグニッション・スイッチをONにしたとき、M/T車は2回、A/T車は1回点灯するが、これは単なるランプ・チェックではなく、ECMのチェック・エンジン・ランプ駆動回路に異常がないことをチェックできるように行っている。ランプが最初から点灯したり、消灯したままのときは、チェック・エンジン・ランプ駆動回路に異常があると判断できる。電子制御噴射システムの異常を検出していなければランプ・チェック後からチェック・エンジン・ランプは消灯する。

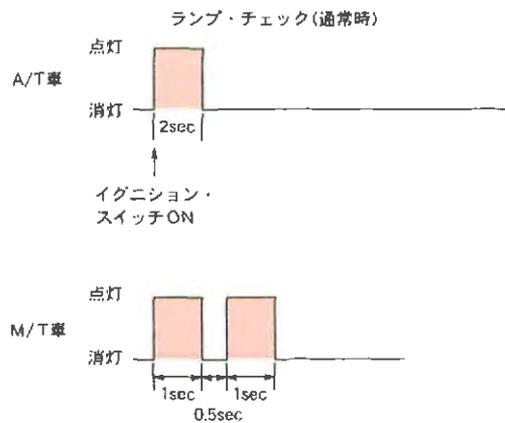


図-33 ランプ・チェック機能

2) ダイアグ・コード一覧

コード	診断項目	診断内容	点検内容
01	全項目	正常	—
11	車速センサ回路	走行中の車速信号の断線, ショートを検出したとき表示 (停車中の断線, ショートは検出不可)	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(車速センサ信号系統) ②車速センサ ③ECM
13	アイドル・スイッチ	アイドル・スイッチのGNDショート又はTPSアイドル時にアイドル・スイッチ断線を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(アイドル・スイッチ, スロットル・ポジション・センサ信号系) ②アイドル・スイッチ又はスロットル・ポジション・センサ ③ECM
14	水温センサ回路	水温信号の断線, ショートを検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(水温センサ信号系統) ②水温センサ ③ECM
15	燃料温度(TF)センサ回路	燃料温度信号の断線, ショートを検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(燃料温度センサ信号系統) ②燃料温度センサ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM
21	スロットル・ポジション・センサ(TPS)回路	スロットル・ポジション・センサ信号の断線, ショートを検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(TPS信号系統) ②スロットル・ポジション・センサ(アクセル・ペダルに取り付け) ③ECM
22	タイミング・コントロール・バルブ(TCV)回路	タイミング・コントロール・バルブ信号の断線, ショートを検出, 又はTCVの渋りのときに表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(タイミング・コントロール・バルブ信号系統) ②タイミング・コントロール・バルブ, タイミング・ピストン・ポジション・センサ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM
23	吸気温(MAT)センサ回路	吸気温センサ信号の断線, ショートを検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(吸気温センサ信号系統) ②吸気温センサ ③ECM
24	ブースト(MAP)・センサ回路	ブースト・センサ信号の断線, ショートを検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(ブースト・センサ信号系統) ②ブースト・センサ ③ECM
25	補正抵抗	補正抵抗信号の断線, ショートを検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(補正抵抗信号系統) ②補正抵抗(噴射ポンプに取り付け) ③ECM
26	大気圧センサ回路	ECMに内蔵の大気圧センサの異常を検出したとき表示	①ECM
27	フューエル・カット・バルブ(FCV)回路	フューエル・カット・バルブのショートを検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(フューエル・カット・バルブ系) ②フューエル・カット・バルブ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM
31	電子ガバナ回路	ガバナの異常, ハーネスのショート, 断線を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(ガバナ信号系統) ②電子ガバナ又はコントロール・スリーブ・ポジション・センサ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM

コード	診断項目	診断内容	点検内容
32	タイミング・ピストン・ポジション・センサ (TPPS) 回路	タイミング・ピストン・ポジション・センサの異常 ハーネスのショート, 断線を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(タイマ信号系統) ②タイミング・コントロール・バルブ又はタイミング・ピストン・ポジション・センサ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM
33	TPS 学習エラー	スロットル・ポジション・センサの異常出力を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(スロットル・ポジション・センサ信号系統) ②アクセル・ペダル取り付けスロットル・ポジション・センサ, アイドル・スイッチ ③ECM
34	コントロール・スリープ・ポジション(CSP)・センサ回路	コントロール・スリープ・ポジション・センサの異常, ハーネスのショート, 断線を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(ガバナ信号系統) ②電子ガバナ又はコントロール・スリープ・ポジション・センサ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM
41	エンジン回転センサ回路	エンジン回転センサの異常, ハーネスのショート, 断線を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(エンジン回転センサ信号系統) ②エンジン回転センサ(噴射ポンプに取り付け) ③ECM ④バックアップ・エンジン回転センサ
42	バックアップ・エンジン回転センサ回路	バックアップ・エンジン回転センサの異常, ハーネスのショート, 断線を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(バックアップ・エンジン回転センサ信号系統) ②バックアップ・エンジン回転センサ(エンジンに取り付け) ③ECM ④エンジン回転センサ
43	コントロール・スリープ・ポジション(CSP)・センサ回路	コントロール・スリープ・ポジション・センサの異常, ハーネスのショートによるエンジン回転の上昇を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(ガバナ信号系, 車速センサ系, スロットル・ポジション・センサ信号系) ②コントロール・スリープ・ポジション・センサ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM
44	ECM 内メモリ・エラー (EEPROM エラー)	ECM 内 EEPROM の異常	①ECM
54	タイミング・ピストン・ポジション・センサ (TPPS) 学習	タイミング・ピストン・ポジション・センサの学習を行う際タイミング・コントロール・バルブ信号のショート, 断線を検出したとき表示	①ワイヤ・ハーネス及びコネクタ接触不良(タイミング・コントロール・バルブ信号系統) ②タイミング・コントロール・バルブ, タイミング・ピストン・ポジション・センサ(噴射ポンプに内蔵) ③ECM

3) ダイアグ・コードの消去

車両, エンジン停止状態で以下の操作を行う。

ALDL コネクタのNo. 4 とNo. 6 をショートし, A/T車はシフト・レバー位置をPレンジ又はNレンジ以外の位置にする。M/T車はニュートラル以外の位置にする。以上の条件がそろったのを確認したらイグニッション・スイッチONにし, 3秒以内にブレーキ→アクセル→ブレーキの順番で踏む。

注意 ECM 及び噴射ポンプ交換時は必ず自己診断を消去すること。(噴射ポンプ固有のタイマのバラツキの学習を行うため, コードが記憶されていない場合でも必ず行うこと。)

5 自己診断故障コード表示時の点検・整備

1) コード21 スロットル・ポジション・センサ(TPS)回路

(1) 回路説明(図-34)

スロットル・ポジション・センサ(TPS)は、アクセル開度を電圧信号としてECMへ送る。電圧信号はアイドル時の0.2~0.6Vからフル・スロットル(WOT)時の約3.6~4.6Vまで変化する。スロットル・ポジション・センサ信号は燃料制御など多くのECM制御出力のための最も重要な入力の一つである。

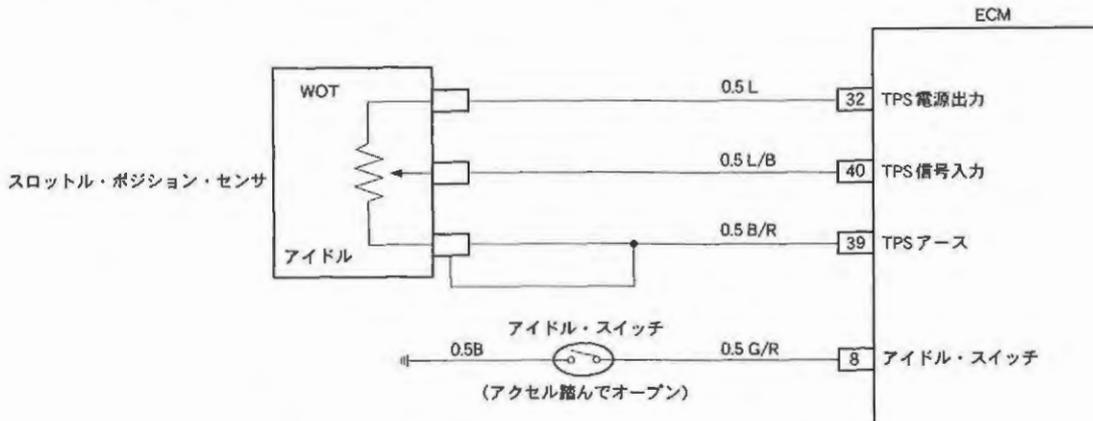
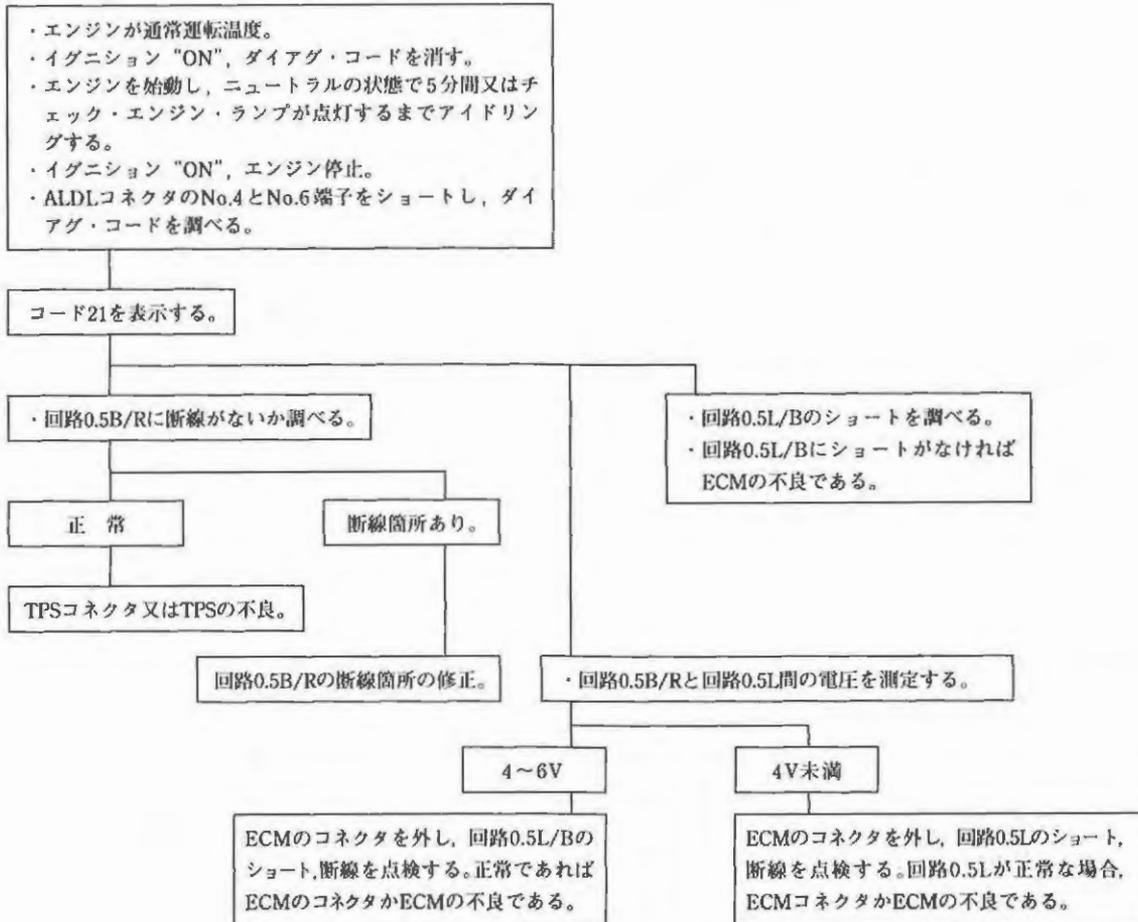


図-34 スロットル・ポジション・センサ回路

注意 スロットル・ポジション・センサ不良の場合、修理後はA/T、TOD(電子制御式トランスファ)コントローラ・ユニットのスロットル・ポジション・センサに関するコードも確認し、コード・クリアを行う。



(2) 診断補助

アクセル開度をボルト(V)で表示する。スロットルが閉じている場合の電圧は、0.1~0.6Vである。スロットル・ポジション・センサの電圧はスロットルが開くに従って、一定の割合で上がっていく。

注意 故障修理後、ダイアグ・コードをクリアし、エンジンを始動した状態で“CHECK ENGINE”ランプが点灯しないことを確認する。A/T, TODコントロール・ユニットのスロットル・ポジション・センサに関するコードも確認し、コード・クリアを行う。

2) コード24 ブースト(MAP)・センサ回路

(1) 回路説明(図-35)

ブースト(MAP)・センサは、ブースト圧の変化に反応する。ECMは、この情報を信号電圧として入力する。電圧は、アクセル全開状態(ターボ加圧)で4~4.5Vに変動する。

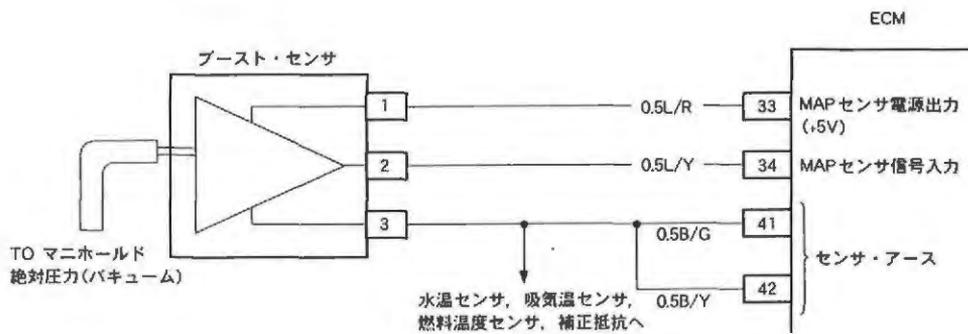
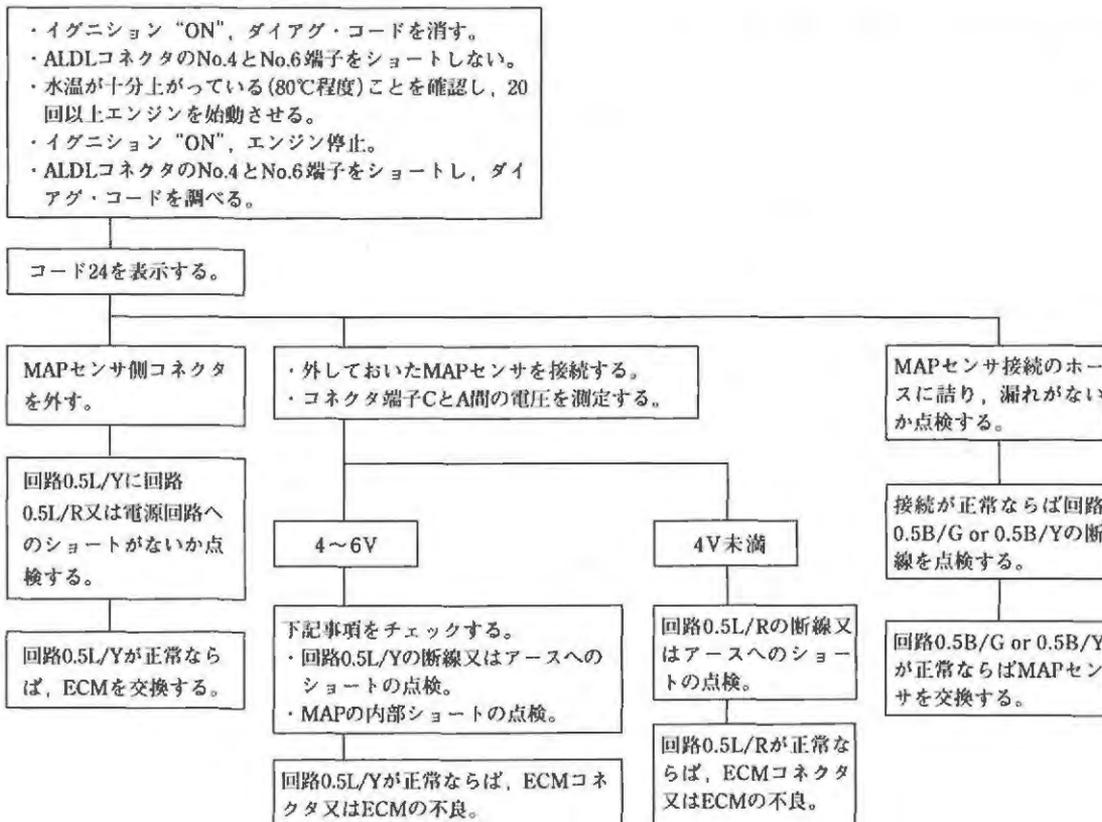


図-35 MAP回路



注意 故障修理後、ダイアグ・コードをクリアし、エンジンを始動した状態で“CHECK ENGINE”ランプが点灯しないことを確認する。

6 重点部位の点検・整備

1) タイミング・コントロール・バルブ(TCV) 回路の点検(図-36)

(1) 回路説明

タイミング・コントロール・バルブは、インジェクション・ポンプに内蔵されている。

ハーネス0.5 R/B(電源側)と0.5 W/Rを通じてECMで制御している。

タイミング・コントロール・バルブに電流を流すことにより噴射タイミングを常にコントロールしている。

(2) 抵抗点検

タイミング・コントロール・バルブのコネクタ部①-②端子間の抵抗を測定する。

基準値 9 ~ 13Ω

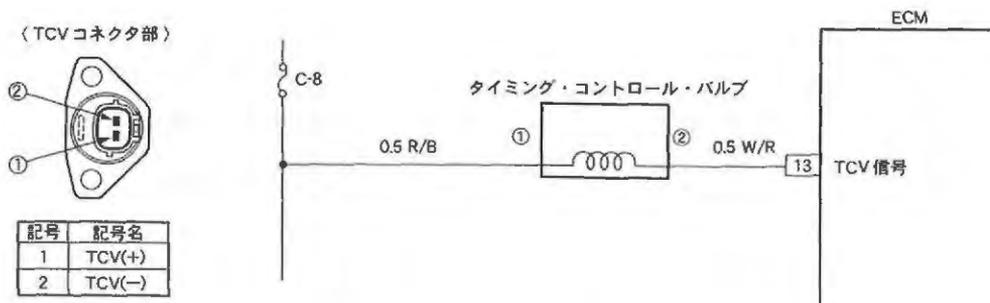


図-36 タイミング・コントロール・バルブ回路の点検

2) 吸気温(MAT) センサ回路の点検(図-37)

(1) 回路説明

吸気温(MAT) センサはサーミスタを使ってECMへ信号として電圧を送っている。

吸気温センサにより検知された温度は電圧信号に変換され、ECMに入力される。吸気温度が低いとき、サーミスタの抵抗は大きく、ECMには高い電圧信号が入力される。エア温度が上がるほど、サーミスタの抵抗は小さくなり、したがってECMには低い電圧信号が入力される。

(2) 抵抗点検

吸気温センサの端子間の抵抗を測定する。

基準値 3.40Ω(吸気温度20℃)

7.50Ω(吸気温度4℃)

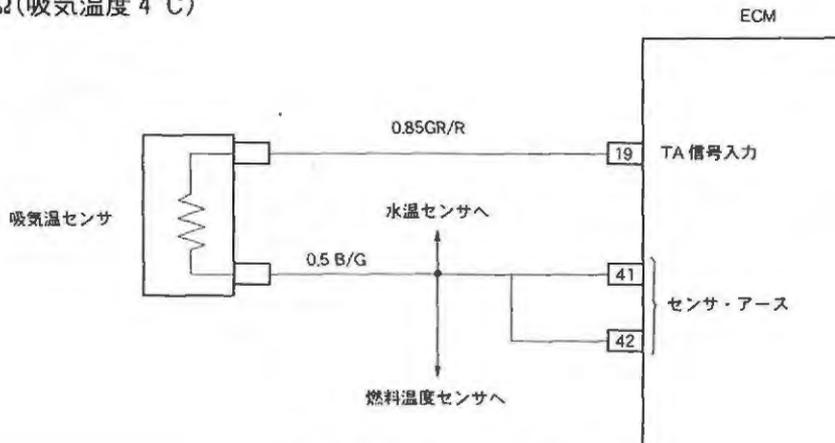


図-37 吸気温センサ回路の点検

3) フューエル・カット・バルブ(FCV) 回路の点検(図-38)

(1) 回路説明

ECMに電源が供給されるとフューエル・カット・バルブはONになり、燃料が供給される。

(2) 抵抗点検

フューエル・カット・バルブ側(ポンプ側)のコネクタのNo.1とインジェクション・ポンプ・ボデー間の抵抗を測定する。

基準値 5~10Ω

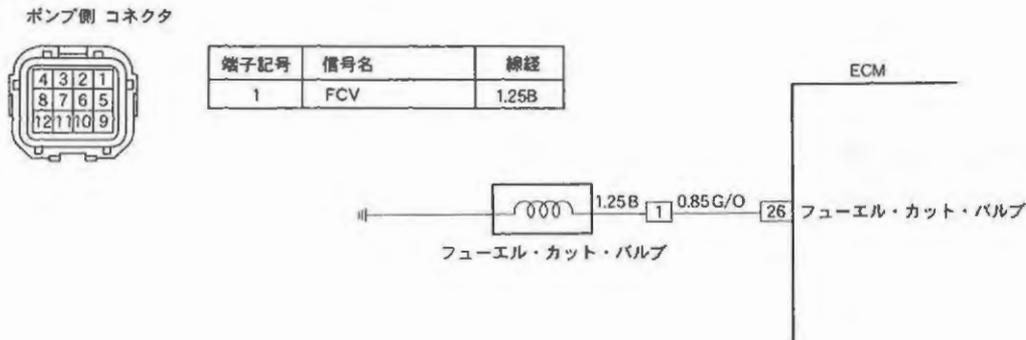


図-38 フューエル・カット・バルブ回路の点検

4) 電子ガバナ回路の点検(図-39)

(1) 回路説明

電子ガバナは、インジェクション・ポンプに内蔵され、ハーネス0.85 BR/Wと0.85 BR/Lを通じてECMで制御している。

電子ガバナは、電流量に比例してコントロール・スリーブを前後に動かし、燃料制御を行う最も重要な機能をもっている。

(2) 抵抗点検

電子ガバナ(ポンプ側)のコネクタを外し、電子ガバナのコネクタ端子のNo.7とNo.11間の抵抗を測定する。

基準値 0.5~1.5Ω

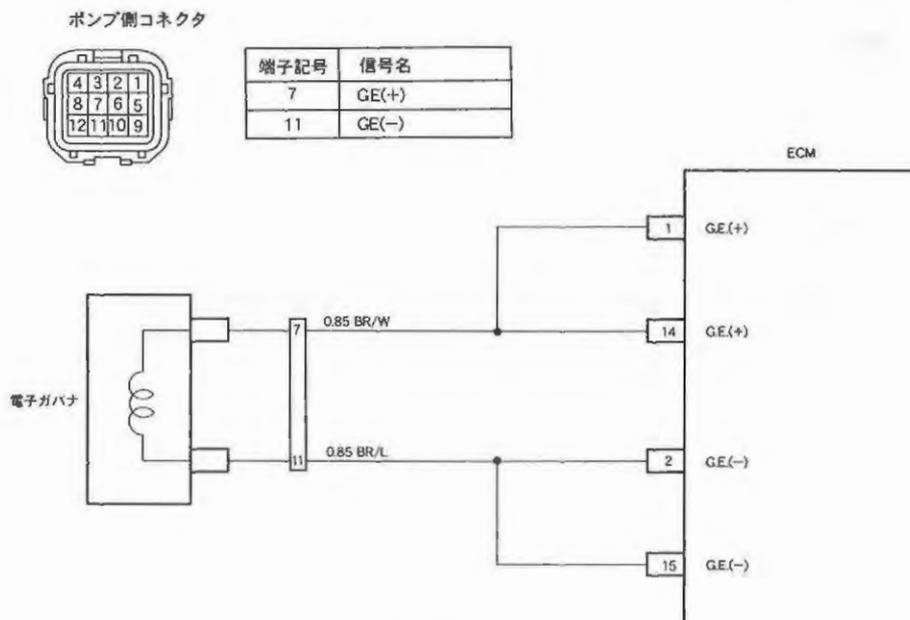


図-39 電子ガバナ回路の点検

5) タイミング・ピストン・ポジション・センサ(TPPS)回路の点検(図-40)

(1) 回路説明

タイミング・ピストン・ポジション・センサはインジェクション・ポンプに取り付けられ、噴射タイミングを変えるタイミング・ピストンの位置をECMにフィードバックする。

ハーネス0.5GR/LはECMから送り出される信号をタイミング・ピストン・ポジション・センサに伝え、ハーネス0.5GRはタイミング・ピストンの位置に相当する信号をECMにフィードバックする。

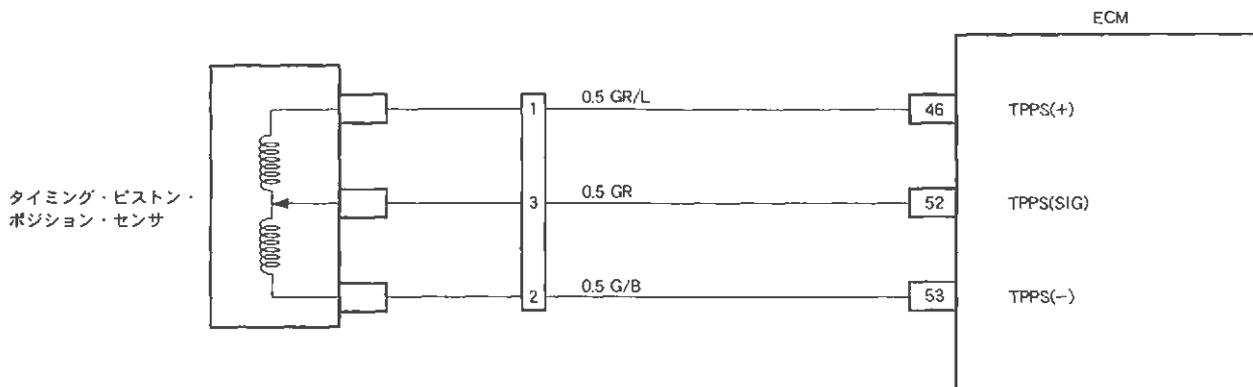
タイミング・ピストン・ポジション・センサは噴射タイミング(位置)を知るための重要なセンサである。

(2) 抵抗点検

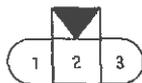
タイミング・ピストン・ポジション・センサ(ポンプ側)のコネクタを外し、センサ側のコネクタ端子間の抵抗を測定する。

基準値 1 ↔ 3 端子間 78~82Ω

2 ↔ 3 端子間 78~82Ω



ポンプ側コネクタ



端子記号	信号名
1	TPPS(+)
2	TPPS(-)
3	SIG

図-40 タイミング・ピストン・ポジション・センサ回路の点検

6) コントロール・スリーブ・ポジション(CSP)・センサ回路の点検(図-41)

(1) 回路説明

コントロール・スリーブ・ポジション・センサはインジェクション・ポンプに取り付けられ、コントロール・スリーブの位置をECMにフィードバックする。

ハーネス0.5L/Pと0.5LはECMから送り出される信号をCSPセンサに伝え、ハーネス0.5L/Oはコントロール・スリーブ位置に相当する信号をECMに送り返している。

ECMはこの信号をもとに、燃料の噴射量をコントロールしている。

コントロール・スリーブ・ポジション・センサはコントロール・スリーブの位置を知るための重要なセンサである。

(2) 抵抗点検

コントロール・スリーブ・ポジション・センサ(ポンプ側)のコネクタを外し、センサ側のコネクタ端子間の抵抗を測定する。

- 基準値 1 ↔ 5 5.0~9.0Ω
 5 ↔ 9 5.0~9.0Ω
 1 ↔ 9 10.0~18.0Ω

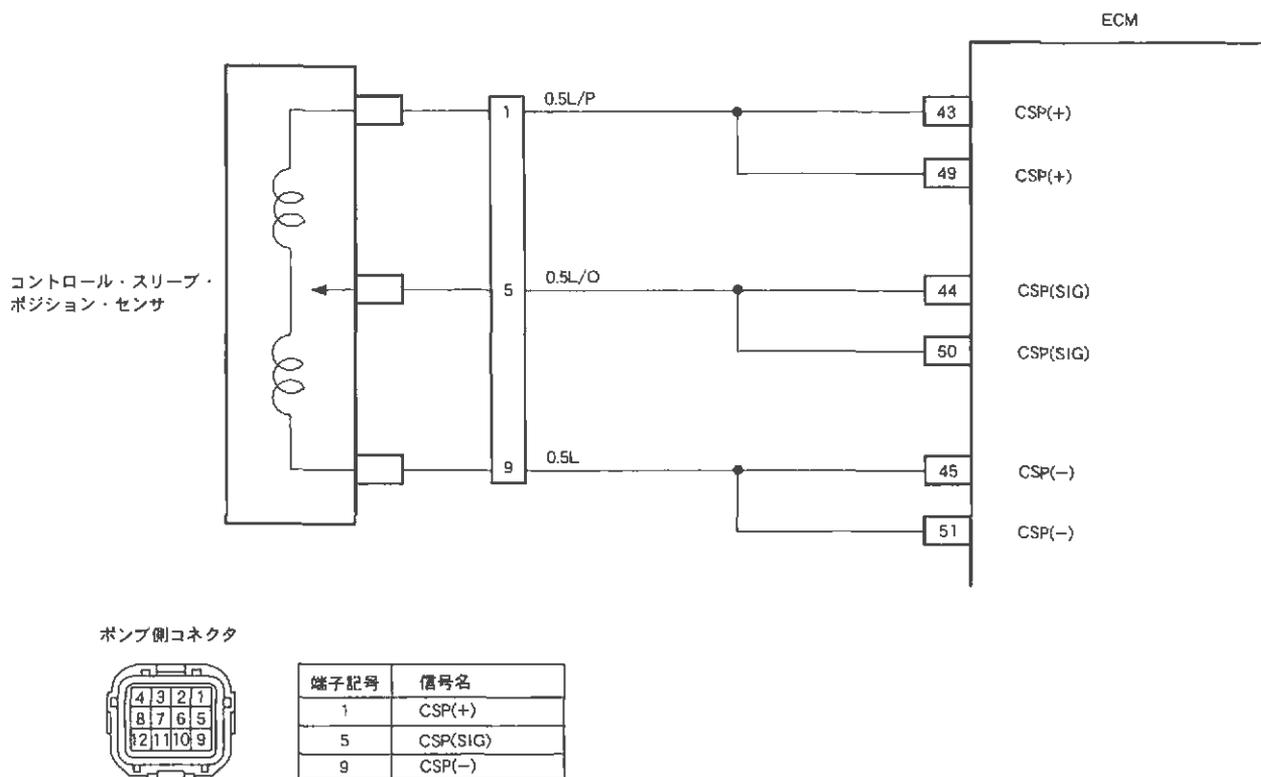


図-41 コントロール・スリーブ・ポジション・センサ回路の点検

7) エンジン回転センサ回路の点検(図-42)

(1) 回路説明

エンジンがクランキング状態のときから運転中、常にピックアップ・コイルに発生した信号をハーネス0.5Rと0.5Wを通じてECMへ供給する。

エンジン回転センサ信号は、燃料制御など多くのECM制御出力のための最も重要な入力の一つである。

(2) 抵抗点検

エンジン回転センサ単体の抵抗を測定する。

基準値 1.4~1.8kΩ

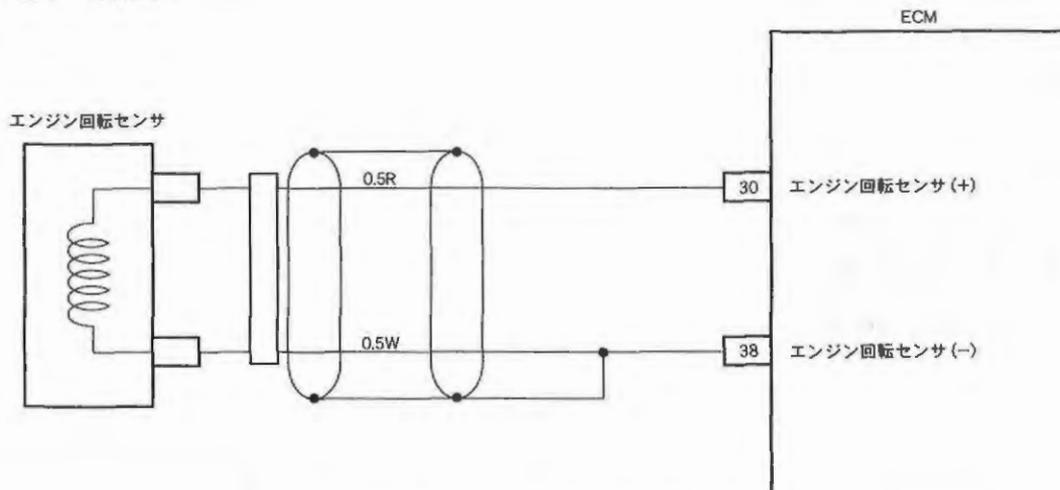


図-42 エンジン回転センサ回路の点検

8) バックアップ・エンジン回転センサ回路の点検(図-43)

(1) 回路説明

エンジンがクランキング状態のときから運転中、常にピックアップ・コイルに発生した信号をハーネス0.5Gと0.5Lを通じてECMへ供給する。

(2) 抵抗点検

バックアップ・エンジン回転センサ単体の抵抗を測定する。

基準値 1kΩ~1.5kΩ

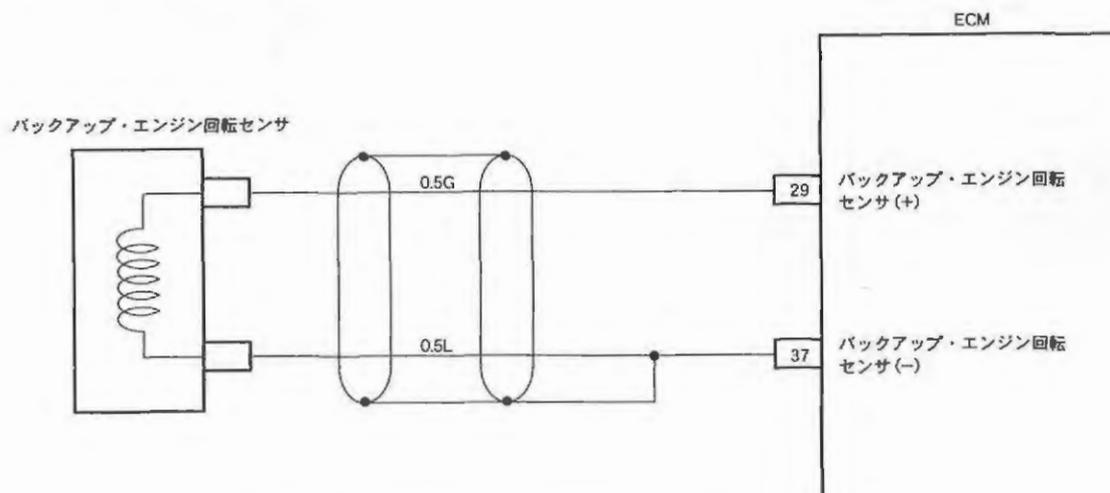


図-43 バックアップ・エンジン回転センサ回路の点検

9) 水温センサの点検

(1) 抵抗点検(図-44)

水温センサの抵抗値を測定する。

基準値 2.0~3.0 k Ω (水温20 \pm 1 $^{\circ}$ C)

0.1~0.5 k Ω (水温80 \pm 0.1 $^{\circ}$ C)

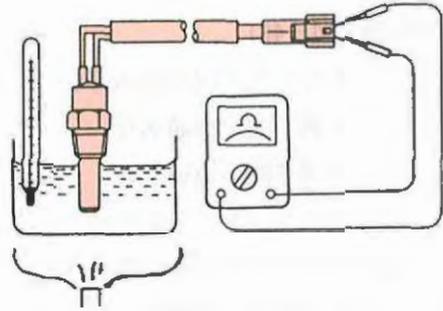


図-44 水温センサの点検

10) グロー・プラグの点検

(1) 抵抗点検(図-45)

グロー・プラグの抵抗を測定する。

基準値 0.8~1.0 Ω (常温)

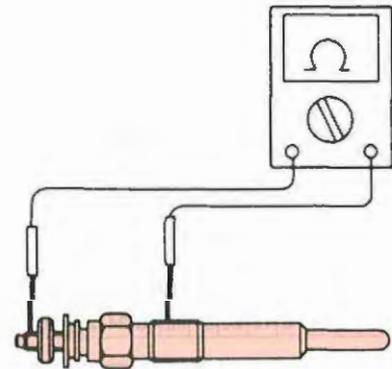


図-45 グロー・プラグの点検

11) ドロッピング・レジスタの点検

(1) 抵抗点検(図-46)

ドロッピング・レジスタの抵抗値を測定する。

基準値 225~255 m Ω (常温)

参考 アフタ・グロー作動時、グロー・プラグに供給される電圧が高いままの場合はドロッピング・レジスタを交換する。

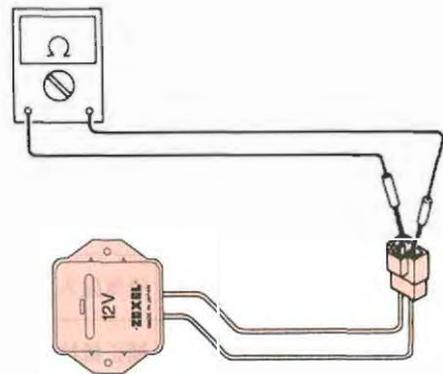


図-46 ドロッピング・レジスタの点検

12) グロー・リレー 1 及びグロー・リレー 2 の点検

(1) 導通点検(図-47)

①② \leftrightarrow ④端子間の導通の有無を確認する。

基準 導通なし

②① \leftrightarrow ③端子間にバッテリー電圧を加えたとき、② \leftrightarrow ④端子間の導通の有無を確認する。

基準 導通あり

参考 点検結果に異常がある場合は正常品と交換すること。

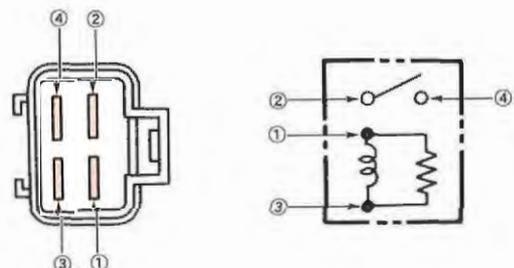


図-47 グロー・リレー端子

13) チャージ・リレーの点検

(1) 導通点検(図-48)

①①↔②及び①↔③端子間の導通の有無を確認する。

基準 ①↔②端子間 導通あり

①↔③端子間 導通なし

②④↔⑤端子間にバッテリー電圧を加えたとき、①↔②及び

①↔③端子間の導通の有無を確認する。

基準 ①↔②端子間 導通なし

①↔③端子間 導通あり

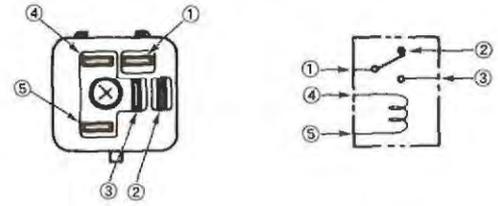
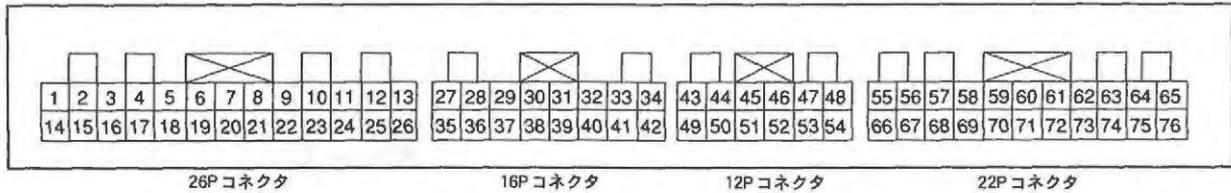


図-48 チャージ・リレー端子

参考 点検結果に異常がある場合は、正常品と交換すること。

参 考

1) ECMコネクタ・ピン配置図



〈ECM側コネクタ・ピン配置〉

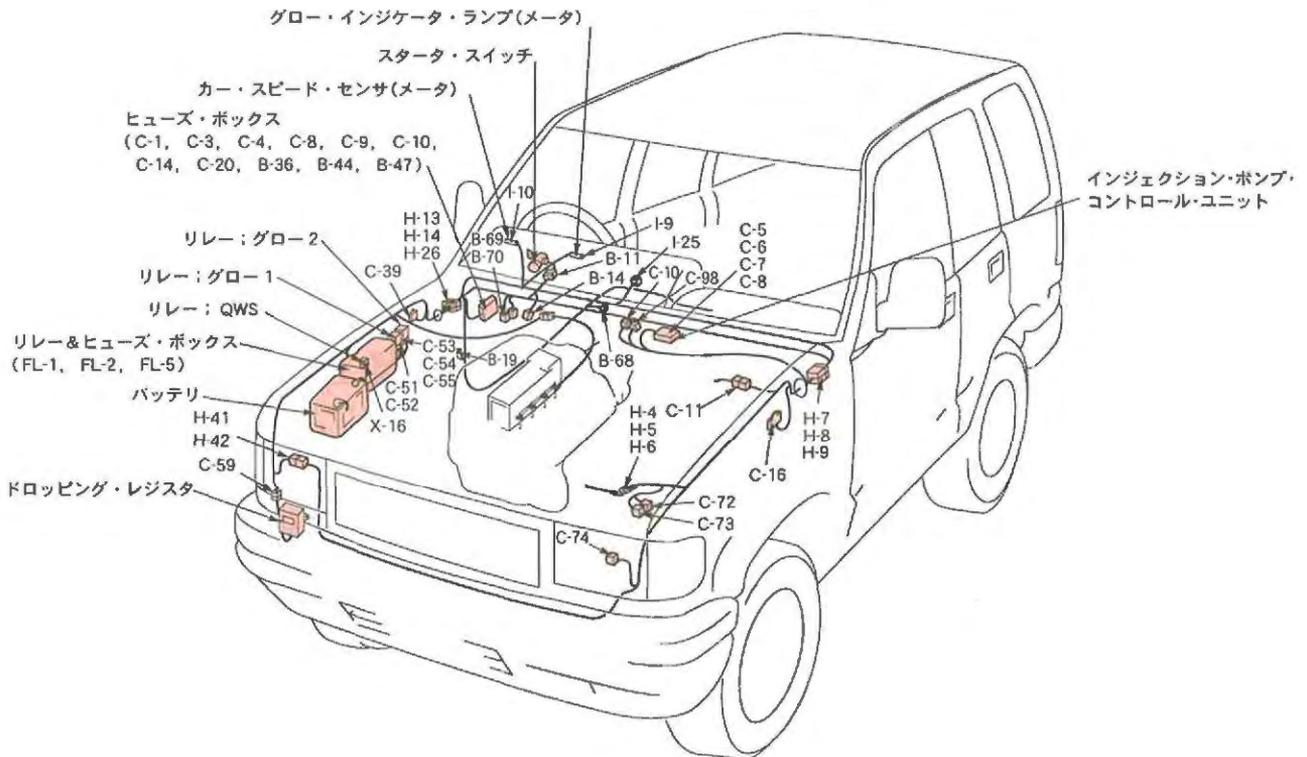
1	G.E.(+)	15	G.E.(-)	29	バックアップ・エンジン回転センサ信号入力	43	CSP(+)
2	G.E.(-)	16	バッテリー電源	30	エンジン回転センサ信号入力	44	CSP(SIG)
3	バッテリー電源	17	水温入力	31	VSS 信号入力	45	CSPアース
4	スタータ・スイッチ入力	18	燃温入力	32	TPS 電源出力(+5V)	46	TPPS(+)
5	エアコン信号入力	19	吸気温入力	33	MAP 電源出力(+5V)	47	AT/MT 判定入力
6	ニュートラル・スイッチ	20	補正抵抗入力	34	MAP 信号入力	48	—
7	QSW 入力	21	—	35	サーモ・リレー	49	CSP(+)
8	アクセル・スイッチ	22	—	36	タコメータ出力	50	CSP(SIG)
9	自己診断	23	ストップ・ランプ・スイッチ入力	37	バックアップ・エンジン回転センサ・アース	51	CSPアース
10	ニュートラル・スイッチ	24	—	38	エンジン回転センサ・アース	52	TPPS(SIG)
11	セラミック・ヒータ信号入力	25	ECMアース	39	TPSアース	53	TPPSアース
12	ECMアース	26	フューエル・カット・バルブ	40	TPS 信号入力	54	—
13	TCV	27	TPS 出力	41	センサ・アース	55	グロー・リレー : No.1
14	G.E.(+)	28	TPS 出力	42	センサ・アース	56	EVRV(EGR)

57	VSV (EGR)	62	チェック・エンジン・ランプ	67	リバース・スイッチ入力	72	—
58	—	63	グロー・ランプ	68	—	73	—
59	QWS リレー (寒地仕様)	64	バッテリー電源	69	水温出力	74	—
60	—	65	ECM アース	70	EVRV (EGR) F/B	75	バッテリー電源
61	TECH1	66	グロー・リレー : No. 2	71	トランスミッション・スイッチ	76	ECM アース

G.E. : ガバナ・エレクトロニック (電子ガバナ)
 QWS : クイック・ウォーミングアップ・システム
 ECM : エンジン・コントロール・モジュール
 VSV : バキューム・スイッチング・バルブ
 TCV : タイミング・コントロール・バルブ
 TPS : スロットル・ポジション・センサ
 VSS : 車速センサ

MAP : ブースト・センサ
 CSP : コントロール・スリープ・ポジション
 TPRS : タイミング・ピストン・ポジション・センサ
 EVRV : エレクトロニック・バキューム・レギュレーティング・バルブ
 EGR : エキゾースト・ガス・リサキュレーション

2) 構成部品の配置



3) 配線図

