

4. 新機構・新システムの構造・作動

4.1 1S-Uエンジン

4.1.1 潤滑系統	4-1
4.1.2 電気系統	4-4
4.1.3 燃料系統	4-6
4.1.4 排出ガス浄化装置	4-9

4.2 1G-EUエンジン

4.2.1 TCCS	4-24
------------	------

4.3 1G-GEUエンジン

4.3.1 電気系統	4-33
4.3.2 TCCS (エンジン総合制御システム)	4-39
4.3.3 EFI	4-43
4.3.4 ESA (電子進角システム)	4-57
4.3.5 ISC (アイドル回転数制御装置)	4-63
4.3.6 ダイアグノーシス (自己診断機能)	4-68
4.3.7 フェイル セーフ機能	4-73
4.3.8 T-VIS (トヨタ バリアブル インダクション システム)	4-74

4.4 2L-TEエンジン

4.4.1 ターボ チャージャ	4-76
4.4.2 電子制御式燃料噴射ポンプ	4-80

4.5 シヤシ

4.5.1 クラッチ	4-107
------------	-------

4.6 補機

4.6.1 ワイパ & ウオツシヤ	4-109
4.6.2 オート ドライブ	4-115
4.6.3 エレクトロニツク デイスプレイ メータ	4-121
4.6.4 電磁ドア ロック	4-133
4.6.5 その他の主な電装部品	4-136

4.7 ボデー内装

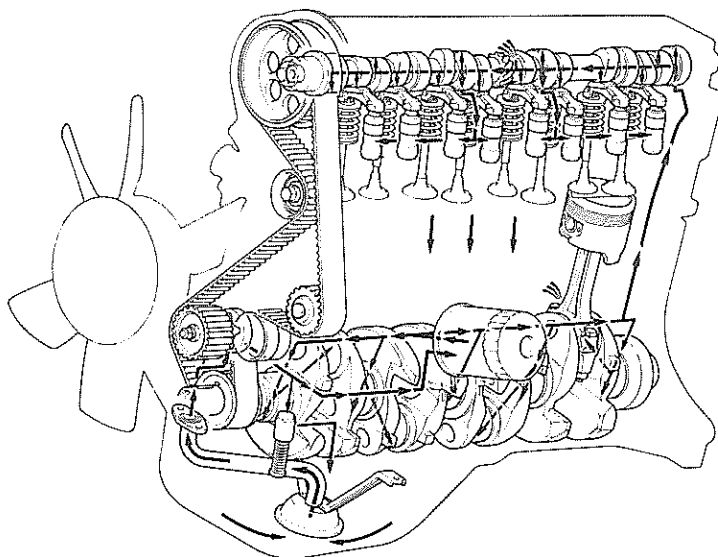
4.7.1 フロント シート	4-142
----------------	-------

1 S-Uエンジン

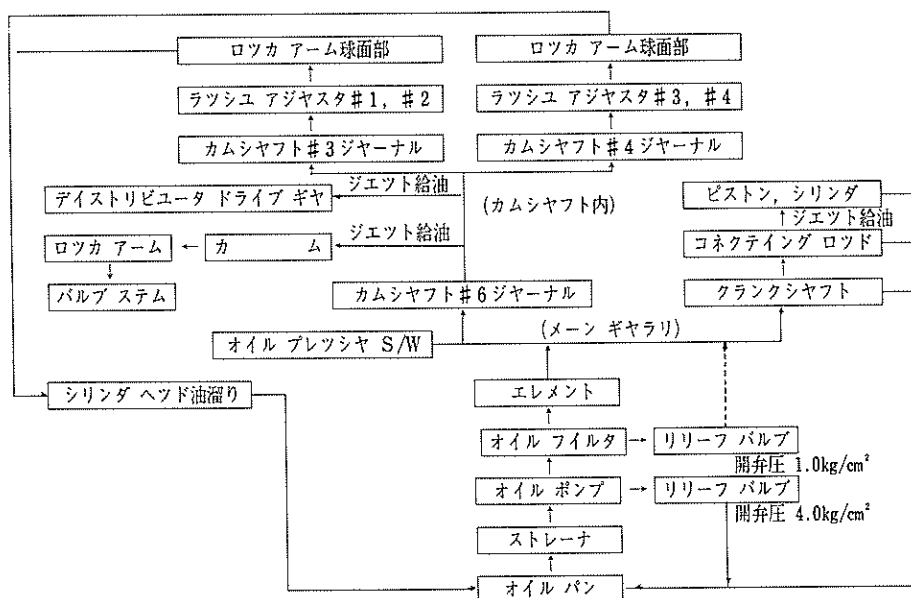
潤滑系統

■ 概 要

潤滑方式は、全圧送、全量ろ過式を採用しました。



Z 8910

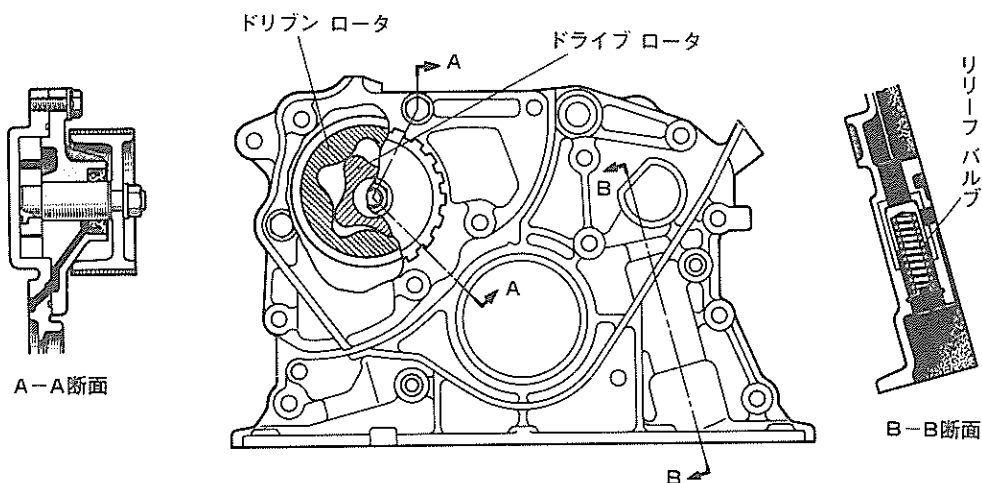


潤滑系統ダイヤグラム

1. トロコイド式オイル ポンプ

構造・作動説明

- (1) オイル ポンプはタイミング ベルトで駆動されるコンパクトなトロコイド式を採用しました。
- (2) トロコイド式ポンプはポンプ ボデー内にドライブ ロータとドリブン ロータが噛み合っており、ドライブ ロータのシャフトはボデー内に偏心していますので、ドライブ ロータが回転するとドリブン ロータも回転して、両ロータ間の空間が変化するようにになっています。オイルは両ロータの空間が広がると吸入側より吸入され、空間にはさまれたまま反対側に運ばれて吐出側へきて、空間の減少とともに押し出されます。
- (3) オイル ポンプにはリリーフ バルブが付いており、エンジンが高回転になつてもオイルを送り過ぎないように調整します。
- (4) オイル ポンプ本体はタイミング ベルト ケースの一部になっています。



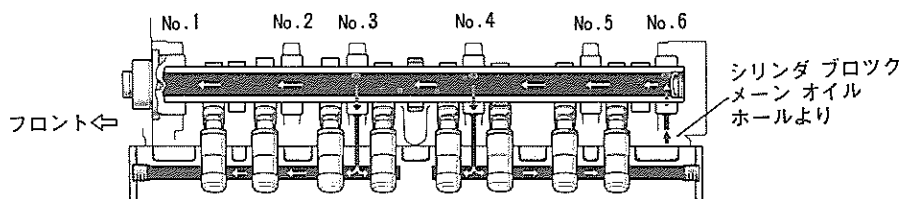
オイル ポンプ & リリーフ バルブ

J 1879

2. 動弁系の潤滑

構造・作動説明

- (1) 1S-Uエンジンのカムシャフトの中空化にともない、シャフト内部にオイルを通して動弁系への潤滑機能を持たせました。

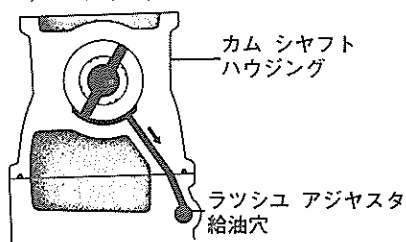


動弁系の潤滑

J 1882

- (2) カムシャフト ハウジング No. 6 ジャーナルより、カムシャフトにオイルが導入されます。
 (3) カムシャフト No. 3, 4 ジャーナルよりオイルを間欠的に取り出し、ラツシュ アジャスタへ給油を行っています。

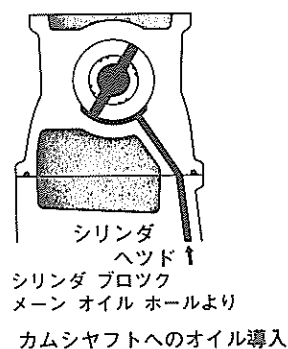
NO 3, 4 ジャーナル



ラツシュ アジャスタ給油穴へのオイル導入

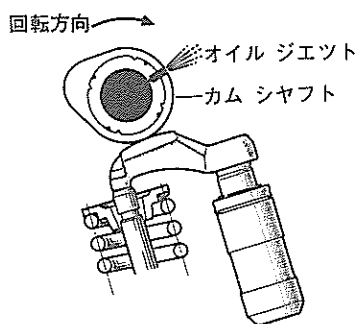
ラツシュ アジャスタの潤滑

NO 6 ジャーナル



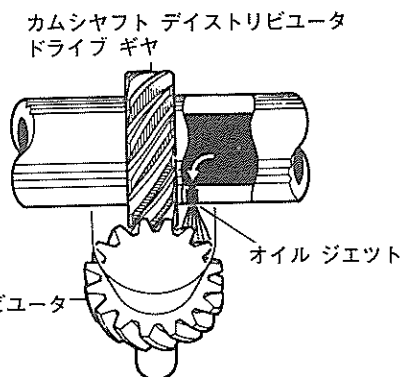
J 1883, J 1884

- (4) カム & ロツカ アームおよびフューエル ポンプ カムの潤滑には、ベース円給油方式を採用し、通常OHC エンジンに見られるデリバリ パイプはありません。
 (5) デイストリビュータ ギヤの潤滑にはカムシャフトの鉄パイプにけられたオイル ジェットにより行ないます。



ベース円給油方式

J 1885



デイストリビュータ ギヤの潤滑

J 1886

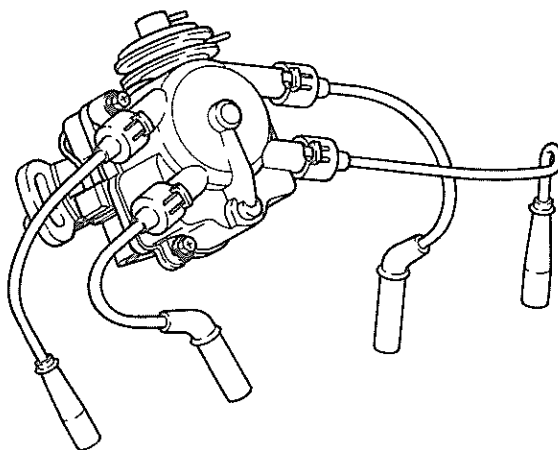
4.1.2

電気系統

1. イグナイタ, コイル内蔵式デISTRIBUTOR IIA

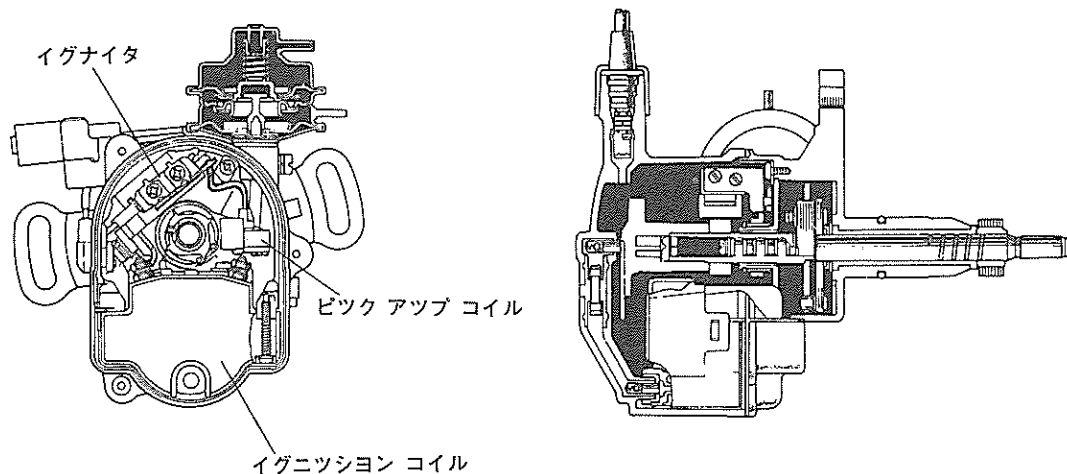
〔1〕 機 能

IIA (=インテグレートド イグニッション アッセンブリ) は, 従来別々だったイグナイタとイグニッション コイルをデISTRIBUTORに内蔵したものです。



IIA外観

A3874



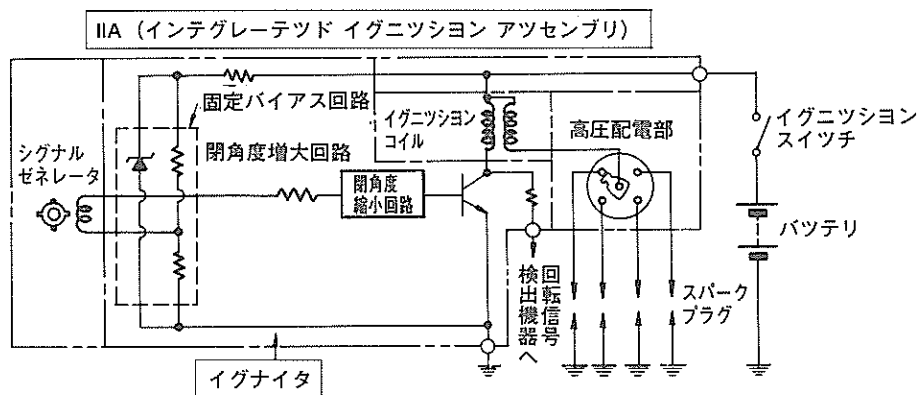
IIA断面

A3982

〔2〕 作動説明

(1) 点火系統

定電流閉角度制御付きフル トランジスタ方式閉磁路コイルを採用しました。

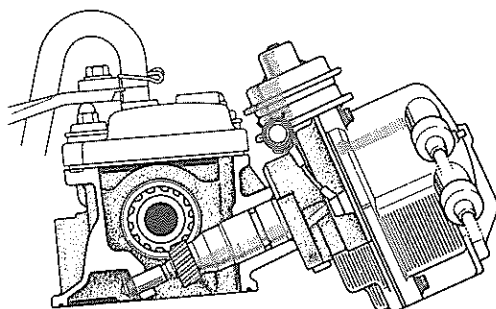


点火系統回路

A 3983

(2) IIAの駆動

カムシャフトハウジング中央に横置きにして取り付け、直接カムシャフトで駆動されます。

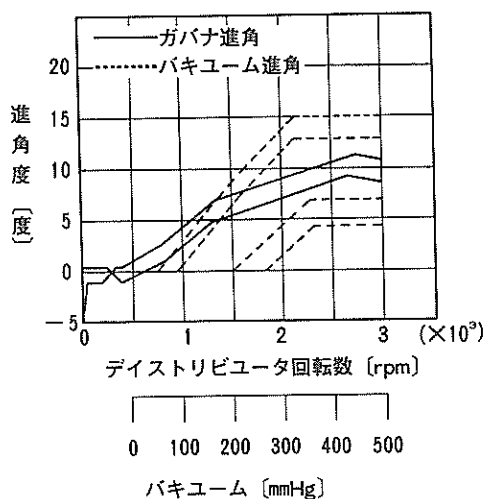


IIAの駆動

A 3984

(3) 進角特性

SX60用1S-Uエンジンに最適適合させ、右図のようになっています。



進角特性

A 3985

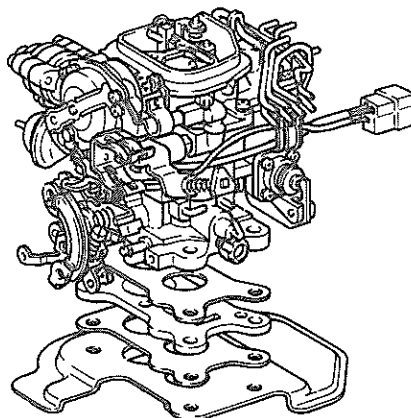
4.1.3

燃料系統

1. N型キャブレタ

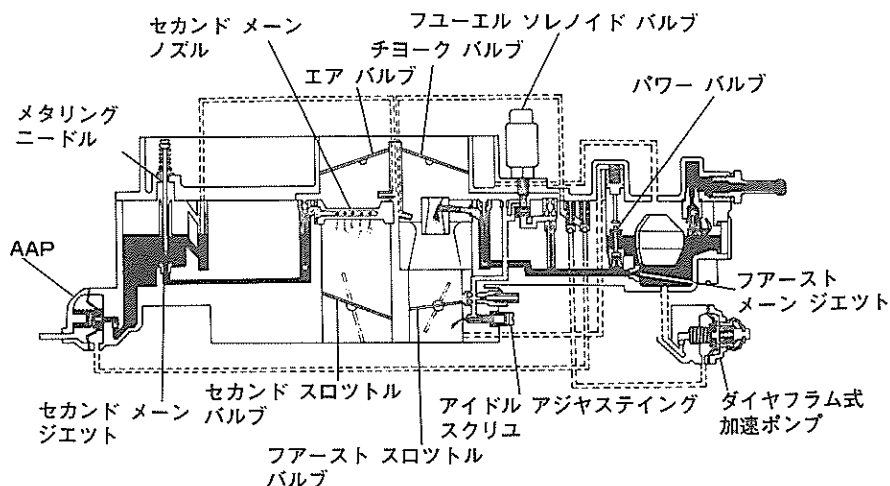
〔1〕 概 要

- (1) スモール ベンチュリを圧入式にしました。
- (2) 空燃比特性フラット化のため、プライマリのメイン通路を単純化しました。
- (3) アイドル安定性向上のため、スロー ジェットを対向型にしました。
- (4) セカンダリ系には、エア バルブ方式を採用しています。
- (5) ダイアフラム式加速ポンプを採用して、最適吐出特性を得ています。
- (6) S T140系用N型キャブレタに採用されていたランオン防止弁を廃止しました。



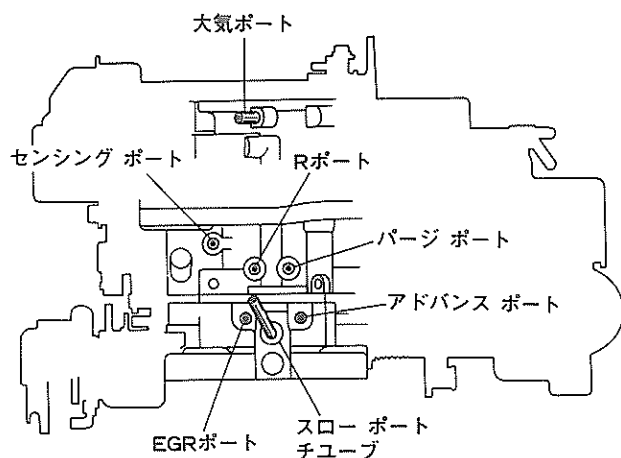
N型キャブレタ外観

A 3875



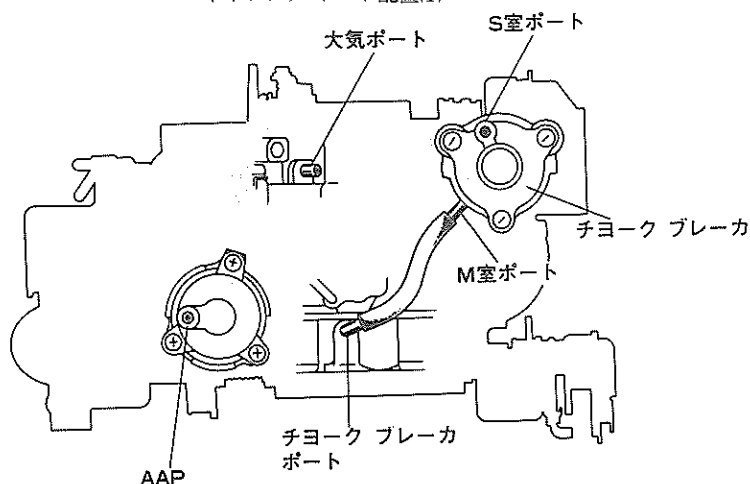
N型キャブレタ燃料系統

A 3876



キャブレタ ポート配置(1)

A 3877



キャブレタ ポート配置(2)

A 3878

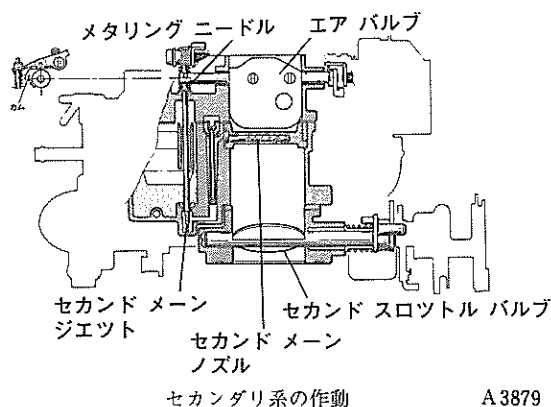
〔2〕 構造・作動説明

(1) セカンダリ系の作動

- ① 高速または高負荷時には、ファーストスロットルバルブとリンクで連動したセカンドスロットルバルブが開き、エアバルブの下側にはセカンドスロットルバルブの開き度合に応じた負圧が発生します。

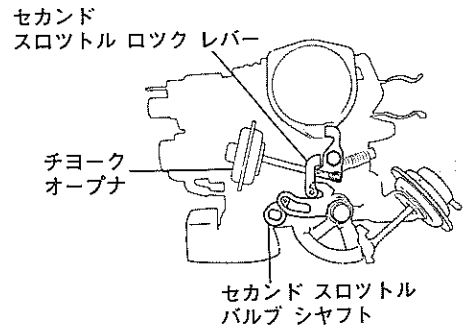
この負圧（吸入空気量）の大きさに比例してエアバルブの開度は決まります。

- ② また、エアホーン部の負圧によつてセカンドメインノズルからガソリンが流出しますが、エアバルブと連動したメタリングニードルのため、セカンドメインジェットを通るガソリン量は調整され、セカンドメインノズルからのガソリン流出量は吸入空気量に応じた量に制御されます。



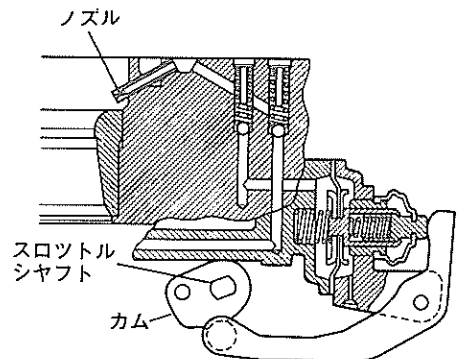
A 3879

- ③ 以上により、エア バルブが可変ベンチユリとして機能し、大型のセカンド スロットル バルブと合わせて高負荷時でも十分かつ適当な濃度の混合気が吸入されます。
- ④ 冷間時（チョーク オープナ未作動時＝油温15℃以下）はセカンド スロットル ロック機構を備えているため、セカンド スロットル バルブは開きません。
- (2) ダイアフラム式加速ポンプ
- ① 従来のプランジヤ タイプに比べ、吐出特性が向上しました。
- ② カム形状による最適吐出特性が得られました。



セカンド スロットル ロック機構

A 3986

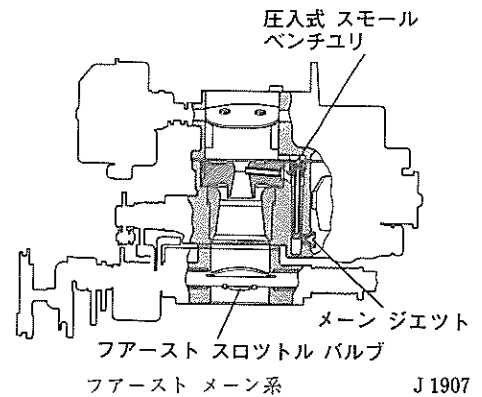


ダイアフラム式加速ポンプ

J 1906

(3) ファースト メーン系

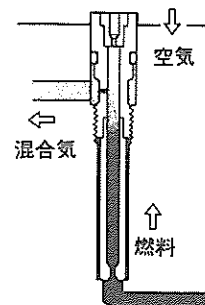
- ① 圧入式スモール ベンチユリを採用しました。
- 信頼性向上および空気流れの安定化
- ② メーン通路の単純化をしました。
- 空燃比特性のフラット化
 - 高温時の性能向上



J 1907

(4) 対向型スロー ジェット

従来のタイプに比べ、空気と燃料の混合状態が安定し、アイドル安定性が向上しています。



スロー ジェット

J 1908

4.1.4

排出ガス浄化装置

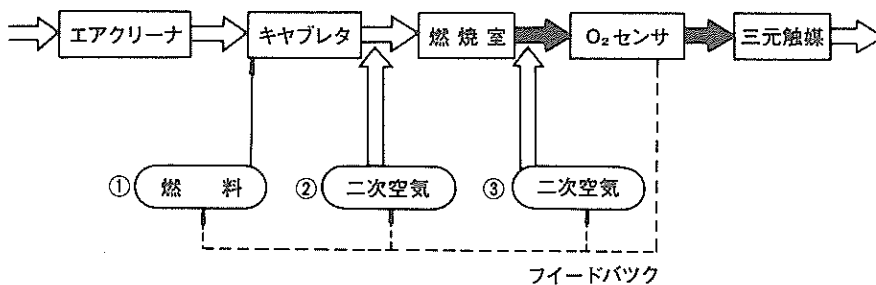
■ 概 要

(1) 1S-Uエンジンでは、三元触媒を主体として、排気ガス再循環装置(EGR)、空燃比補償装置、減速時制御装置等のシステムにより排出ガスを浄化します。

この三元触媒は、理論空燃比近傍において、CO、HC、NO_xのいずれの成分に対しても高い浄化率を示します。このため、インテーク マニホルドにエア クリーナから直接空気を吸入させ、その量を制御して燃焼室に入る混合気の空燃比を管理するシステムを採用しました。

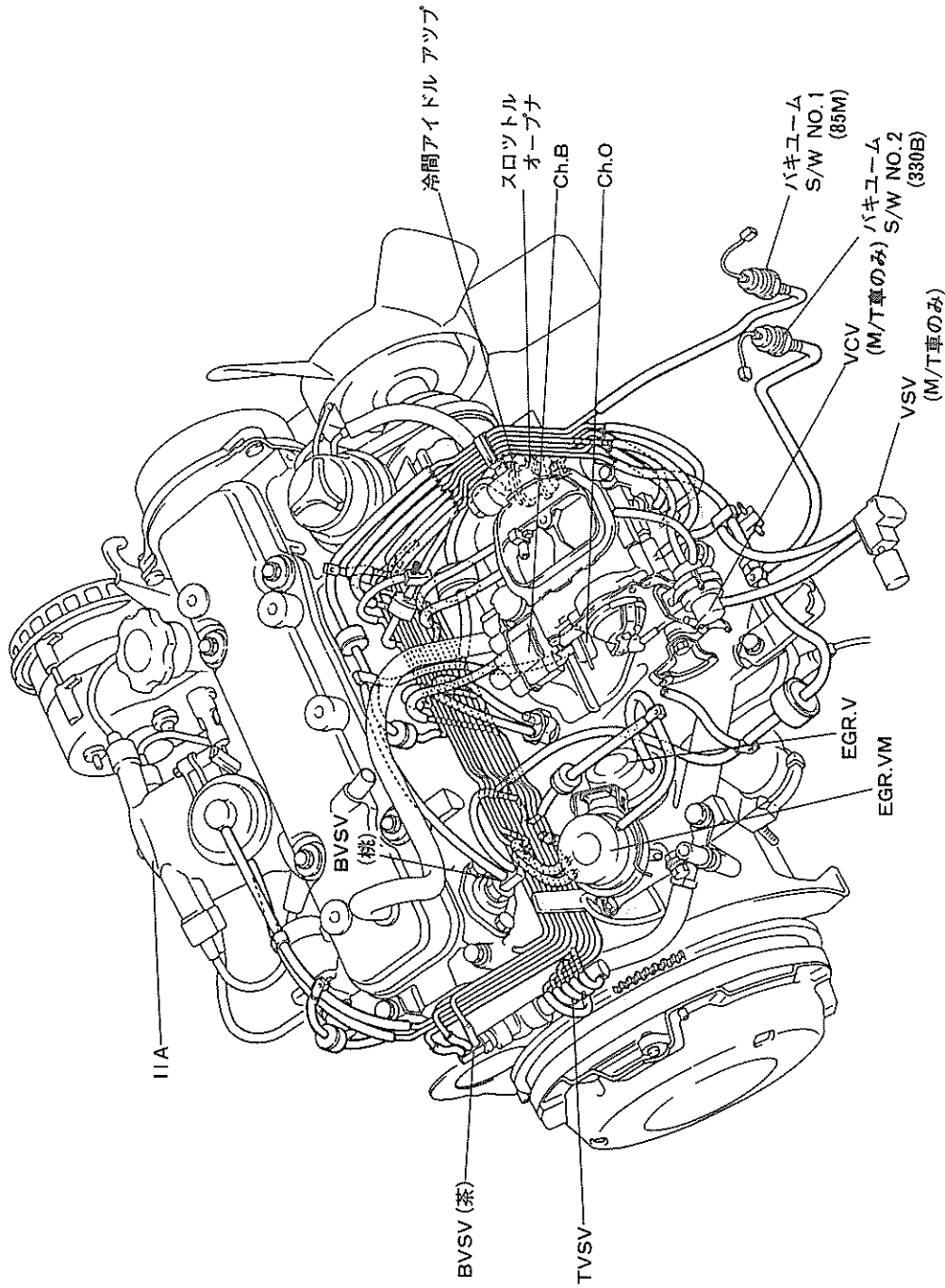
(2) キャブレタ エンジンにおいて、三元触媒に入る排気ガス中の酸素量を制御する方法としては、下記の三通りが考えられます。

- ① キャブレタ本体で空燃比を制御する方式。
- ② インテーク マニホルドに二次空気を導入して制御する方式。
(例：1S-U)
- ③ エキゾースト マニホルドに二次空気を導入して制御する方式。



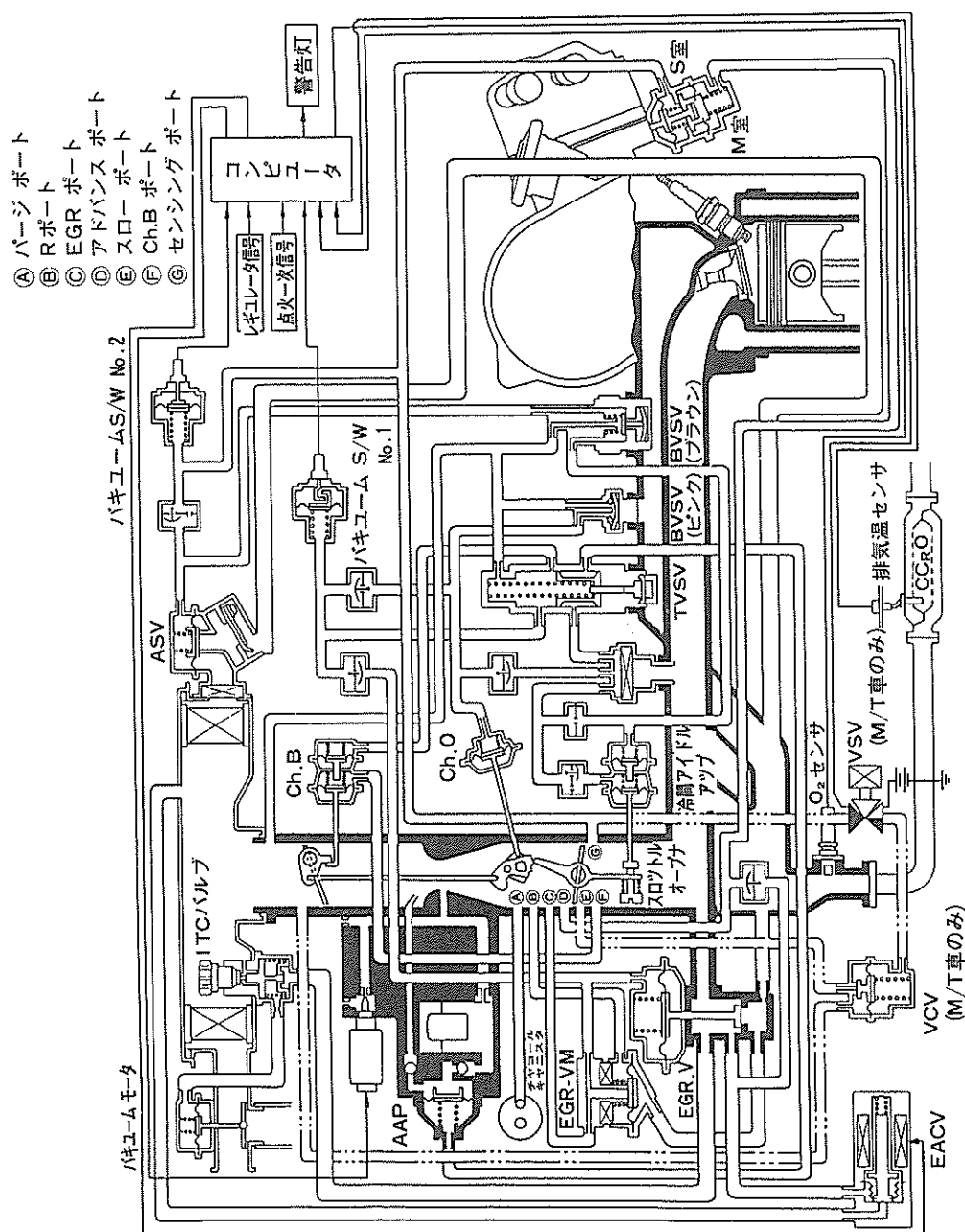
(3) 1S-Uエンジンは、

- ①のシステムに比較して——キャブレタ制御でないため、キャブレタのつなぎ、バラツキに悪影響を与えない。構造が簡単で信頼性が高い。
 - ③のシステムに比較して——理論空燃比近傍のため、燃費が良い。
- 等の特徴を持っています。



A 3662

システム全配管



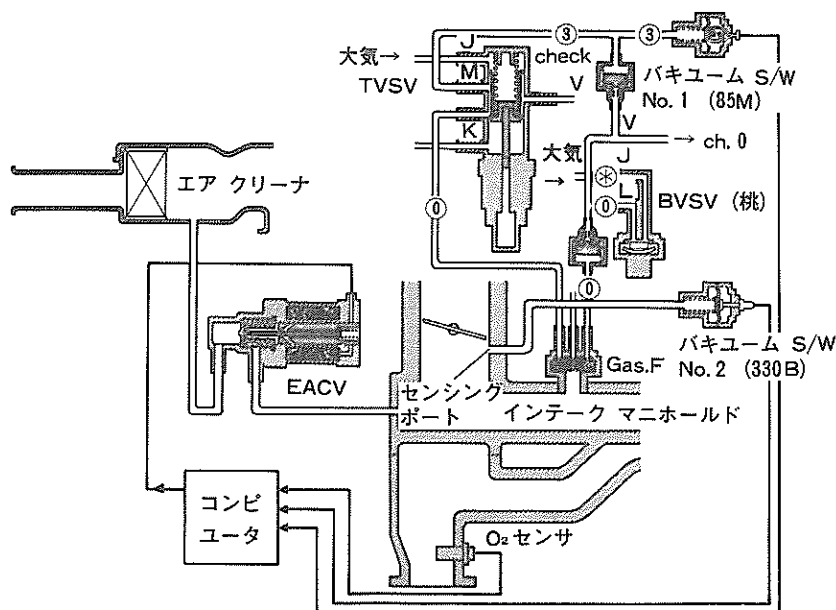
金システム同路図

排出ガス浄化装置一覧表 (E-ST140型車との比較)

装 置	目 的	構 成 部 品	変 更 内 容	変更の主な狙い
三 元 触 媒 装 置	CO・HC・NOx低減	(1)触媒ケース(1.5ℓ) (2)触媒ペレット	④ ④	
空 燃 比 補 償 装 置	CO・HC・NOx低減	(1)エア コントロール バルブ (E.A.C.V) (2)O ₂ センサ (3)コンピュータ (4)作動制御デバイス (負圧スイッチ, 水温感知 弁, 温度感知弁, 逆止弁)	④ ④ ④ ④	
二 次 空 気 導 入 装 置	CO・HC低減	(1)エア サクション バルブ (2)エア サクション パイプ (3)作動制御デバイス (負圧遅延弁, 水温感知弁)	④ ④ ④ ④ ④水温感知弁形 状変更(妨弁→妨弁) 作動温度変更 (60℃→70℃)	冷間アイドル アツプ装置新 設に伴う変更
排 気 ガス 再 循 環 装 置 (EGRシステム)	NOx低減	(1)EGRバルブ (2)作動制御デバイス (調圧弁, 水温感知弁, 逆 止弁)		
点 火 時 期 制 御 装 置	燃費向上	(1)真空式点火進角 (2)キャブレタ センシング ポート	④ ④	
減 速 時 制 御 装 置 (フューエル カット装置)	CO・HC低減, 燃費向 上, 触媒過熱防止	(1)電磁弁 (2)コンピュータ (3)作動制御デバイス (負圧スイッチ, 回転数セ ンサ, 負圧制御弁(M/T 車のみ), 負圧切り換え弁)	④ ④ ④回転数制御追 加(M/T) ④回転数制御追 加(M/T)	燃費向上 CO・HC の低減
補 助 制 御 装 置	チヨークオープン装置	触媒過熱防止, 燃費向上	(1)チヨーク オープナ (2)温度感知弁	④ ④
	二段チヨーク ブレーカ装置	CO・HCの低減	(1)チヨーク ブレーカ (2)水温感知弁	④ ④
	補 助 燃 料 供 給 装 置	冷間時の運転性向上	(1)補助加速ポンプ (2)水温感知弁	④ ④
	スロットル オープン装置	再始動性向上	(1)スロットル オープナ (2)負圧遅延弁	④形状変更 ④
	冷間アイドル アツプ装置	暖機過程における 運転性向上	(1)冷間アイドル アツプ (2)水温感知弁 (3)負圧遅延弁	④ ④ ④ 冷間アイドル アツプ装置追 加に伴う変更
触 媒 過 熱 警 報 装 置	車両安全性確保	(1)温度センサ (2)コンピュータ (3)警告灯	④ ④ ④	
燃料蒸発ガス排出抑止装置	H C低減	チャコールキャニスタ	④	
ブローバイガス還元装置 (PCV装置)	H C低減	PCVバルブ	④	

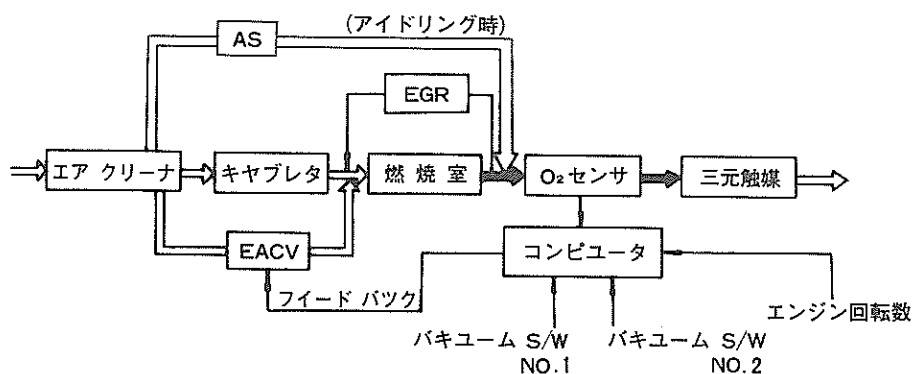
④: 新規採用
④: 変更あり
④: 変更なし

1. 空燃比補償装置



空燃比補償システム回路

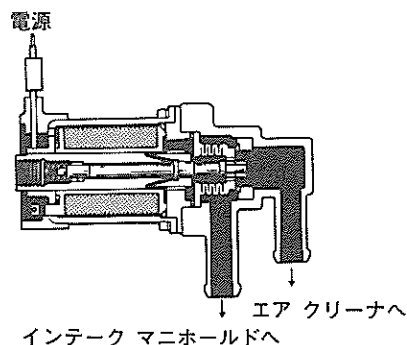
A 3665



〔1〕 機能・効果

インテーク マニホールドに吸入される空気量を制御して燃焼室へ吸入される混合気を理論空燃比近傍に補償し、三元触媒でのCO, HC, NOxの浄化率を高めます。

空燃比補償は温間時の軽中負荷運転時のみ作動します。



EACV断面

J 1914

〔2〕 作動説明

(1) フィードバック制御

- ① 空燃比を補償する空気はエア クリーナからエレクトリック エア コントロール バルブ (EACV) を介してインテーク マニホールドへ吸入されます。
- ② エキゾースト マニホールドに取り付けられた O₂ センサは排気ガス中の酸素濃度に応じた起電力を発生します。
- ③ この O₂ センサ信号によりコンピュータはエレクトリック エア コントロール バルブに流れる電流を調整しバルブ開度を制御します。

(2) フィードバックの作動条件

フィードバックは下記条件が二つとも成立したとき開始します。それ以外ではEACVが閉じていてフィードバックは行いません。

- ① バキューム スイッチ 1 の負圧が80mmHg以上。
- ② バキューム スイッチ 2 の負圧が330mmHg以下。

(3) フィードバックの作動説明

① 水温50℃以下

TVSVのJポートとMポートが通気し大気がバキューム スイッチ 1 に作用するため、フィードバックは行いません。

② 水温50℃以上

TVSVのMポートはJポートと遮断され、Kポートと通気します。

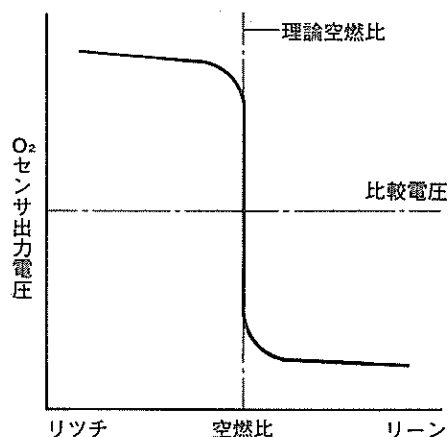
③ 油温が15℃以下の場合

カムハウジングに取り付けられたBVS (桃) のJポートとLポートに通気があり負圧スイッチ 1 に大気が作用するためフィードバックは行いません。

④ 水温50℃以上かつ油温15℃以上の場合

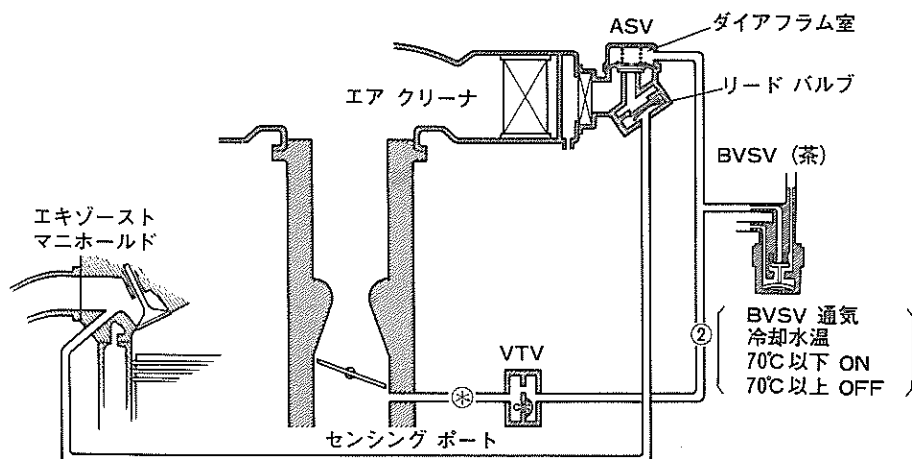
負圧スイッチ 1 にはマニホールド負圧が作用しますので、高負荷時を除いてはセンシングポート負圧によりフィードバックの作動は決定します。

排気ガス中の 残留酸素量	少ない (リッチ)	多い (リーン)
O ₂ センサ 出力電圧	高い	低い
コンピュータの 空燃比判断	小 (リッチ)	大 (リーン)
E A C V 制御電流	大	小
E A C V 開度	大	小
空気量	多い	少ない

O₂ センサ出力特性 J 2346

冷却水温	油 温	負圧スイッチ 1	センシング ポート負圧	フィードバック作動
50℃ 以下	15℃ 以下	大 気 圧	無 関 係	×
	15℃ 以上			
50℃ 以上	15℃ 以下			
	15℃ 以上	80mm以上	330mm以上	×
		80mm以下	330mm以下	×

2. 二次空気導入装置 (ASシステム)



A S システム回路

A 3664

〔1〕 機 能

スロットル全閉時排出ガスに二次空気を導入することにより、排気ガス中のCO、HCをエキゾースト マニホールド、三元触媒装置で再燃焼させ低減します。なお、アフタファイヤ防止のため冷間時および高負荷運転からの減速直後はASを停止します。

〔2〕 作動説明

(1) 冷却水温70℃以下

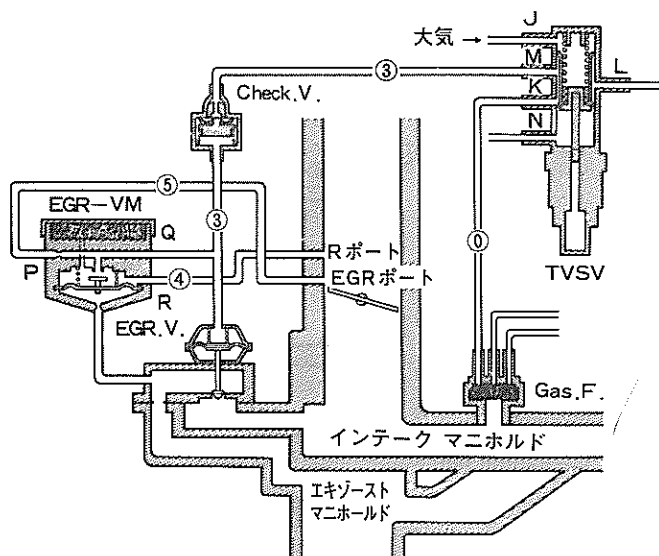
BVSVには通気があり大気がエア サクション バルブのダイアフラム室に作用して二次空気は導入されません。

(2) 冷却水温70℃以上

BVSVには通気はなく大気は遮断されます。そこでセンシング ポート負圧はVTVを介してエア サクション バルブのダイアフラム室に伝わり、負圧が200mmHg以上でバルブは開きます。この状態で排気脈動を利用し、二次空気がエア サクション フィルタ、リード バルブを経てエキゾースト マニホールド内に導入されます。

水温条件	BVSV	センシングポート負圧	二次空気導入作用
70℃以下	通気あり	無 関 係	なし
70℃以上	通気なし	200mmHg以上	あり
		200mmHg以下	なし

3. 排気ガス再循環装置 (EGRシステム)



EGRシステム回路

J 1916

〔1〕 機能・効果

運転状態に応じて適量に制御された排気ガスを吸入混合気中に再循環させることによりシリンダ内での燃焼を緩慢にして燃焼温度を下げNO_xを低減します。

〔2〕 作動説明

(1) 冷却水温が50℃ 以下の場合

TVSVのJポートとMポートに通気があるため大気がチエック バルブを通り EGRバブのダイヤフラム室に作用してEGRは行いません。

(2) 冷却水温が50℃ 以上の場合

TVSVのMポートはJポートと遮断されKポートと通気します。このためインテーク マニホルド負圧がチエック バルブに作用してチエック バルブを閉じます。EGRはスロットルバルブの開度により制御されます。

① スロットル バルブ開度がEGRポート以下

EGRポートに負圧がないため EGRは行われません。

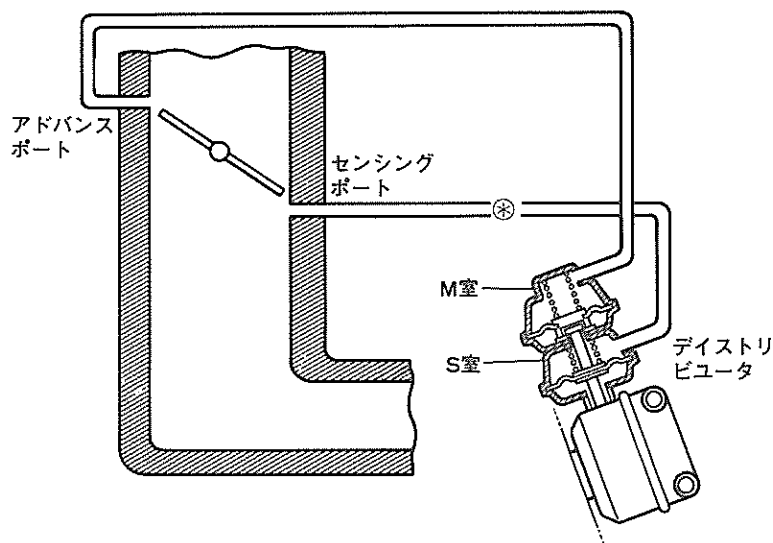
② スロットル バルブ開度がEGRポート以上Rポート以下

EGRポート負圧がバキューム モジューラを介してEGRバルブに作用してEGRを行います。

③ スロットル バルブ開度がRポート以上

Rポート負圧がバキューム モジューラのダイヤフラム室に作用し、バキューム モジューラの調圧作動が低下し、EGRポート負圧が減圧されずにEGRバルブに作用するためEGR量が増します。

4. 点火時期制御装置



点火時期制御装置回路

J 1917

〔1〕 機能・効果

アイドル回転時に点火時期を進めることにより、実質上アイドル回転数を低下させることができ、燃費の低減をはかります。

〔2〕 作動説明

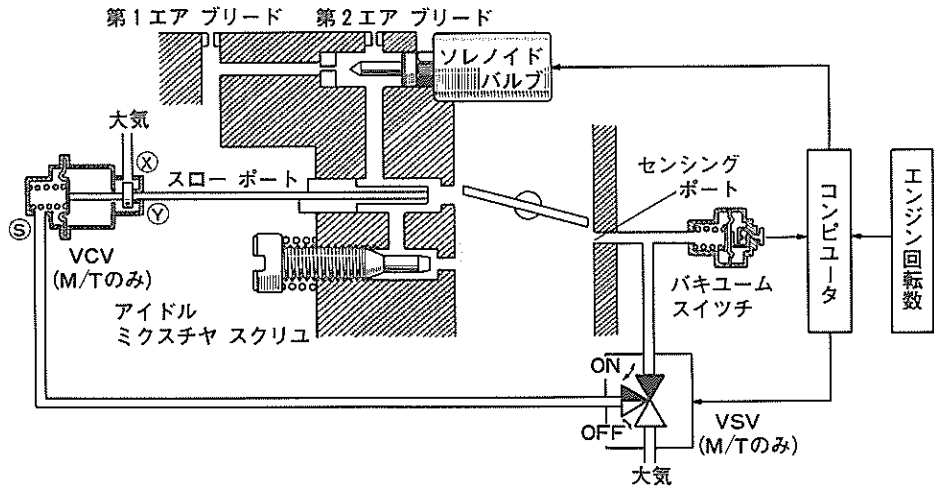
(1) アイドル回転時

アドバンスポートにつながる主ダイヤフラム (M室) は、大気開放となっており通常の進角は行われません。しかし、副ダイヤフラム (S室) にはセンシングポート負圧が作用しているので、常に強制進角が行われます。

(2) 走行中

スロットルバルブが開くにつれて、副ダイヤフラム (S室) の負圧が解除されるとともに、主ダイヤフラム (M室) には、アドバンスポート負圧が作用し通常の進角にもどります。

5. 減速時制御装置（フューエル カット）



減速時制装置回路

Z9799

〔1〕 機能・効果

減速時スロー系の燃料をカットまたは減量し、燃費の向上、CO、HCの低減、および触媒の過熱防止をはかっています。

〔2〕 作動説明

- (1) センシング ポート発生負圧が330mmHg以上で、かつエンジン回転数が2100rpm以上。

コンピュータは減速状態であることを感知して、フューエル ソレノイド バルブへの電流を遮断し、スロー系の燃料通路を遮断します。

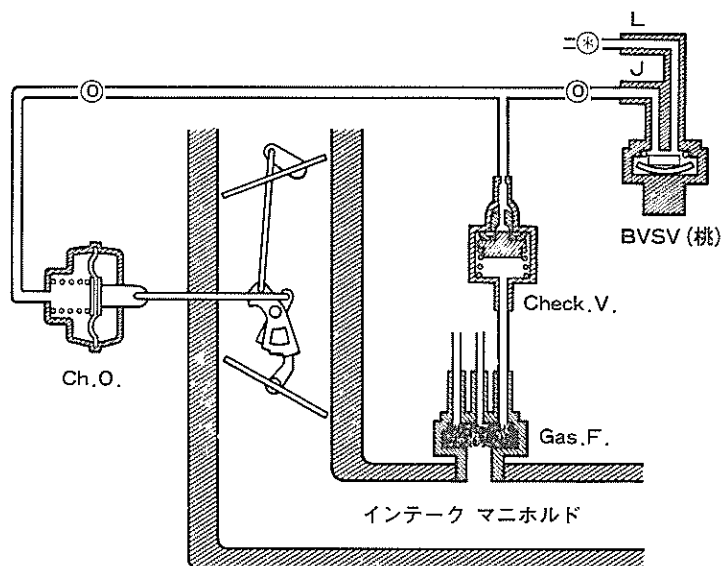
- (2) センシング ポート発生負圧が330mmHg以上で、かつエンジン回転数が1000rpm以上。

コンピュータはスロットル バルブ全閉と判断しVSVに通電（ON）します。この通電によりVSVはセンシング ポートとVCVのダイヤフラム空（S室）とを通気させます。

このとき、センシング ポート発生負圧が560mmHg以上になると、VCVが作用しXポートとYポートが通気します。

この通気により大気はVCVを介してスロー ポートへ導入され、スロー系の燃料を減量させます。

6. 補助制御装置 (チヨーク オープナ装置)



チヨーク オープナ装置回路

J 1919

〔1〕 機能・効果

エンジンが暖機されたとき、チヨーク バルブが閉じたままの状態が続くと、過濃混合気となり触媒が過熱されます。これを防止するために暖機後チヨーク バルブが開いていない時は強制的に開きます。

またファースト アイドル回転を下げ暖機中の燃費の低減と騒音の低下をはかります。

〔2〕 作動説明

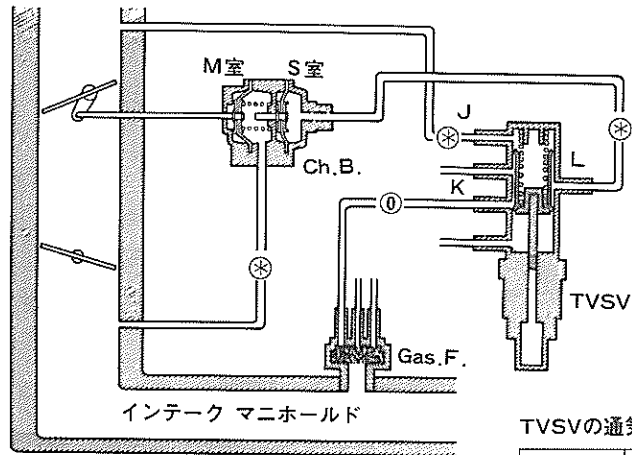
(1) 油温 [BVSV (桃)] 15℃ 以下

カム ハウジングに取り付けられたBVSV (桃) のJポートとLポートには通気があり、チヨーク オープナに作用するためチヨーク オープナは作動しません。

(2) 油温15℃ 以上

BVSV (桃) のJポートとLポートは遮断されマニホルド負圧がチヨーク オープナに作用してチヨークを強制的に開けます。

6. 補助制御装置 (二段チヨーク ブレーカ装置)



二段チヨーク ブレーカ装置回路

J 1920

〔1〕 機能・効果

低温時、エンジンの始動性を高めるためにチヨーク バルブは全閉となつています。エンジン始動直後この状態では混合気が過濃になるため、始動と同時にわずかに開いてCO、HCの発生を低減します。また常温以上（15℃以上）では、さらにチヨーク バルブ開度を大きく開いて始動直後の空燃比を薄くし、CO、HCの発生を低減します。

〔2〕 作動説明

(1) 冷却水温15℃以下

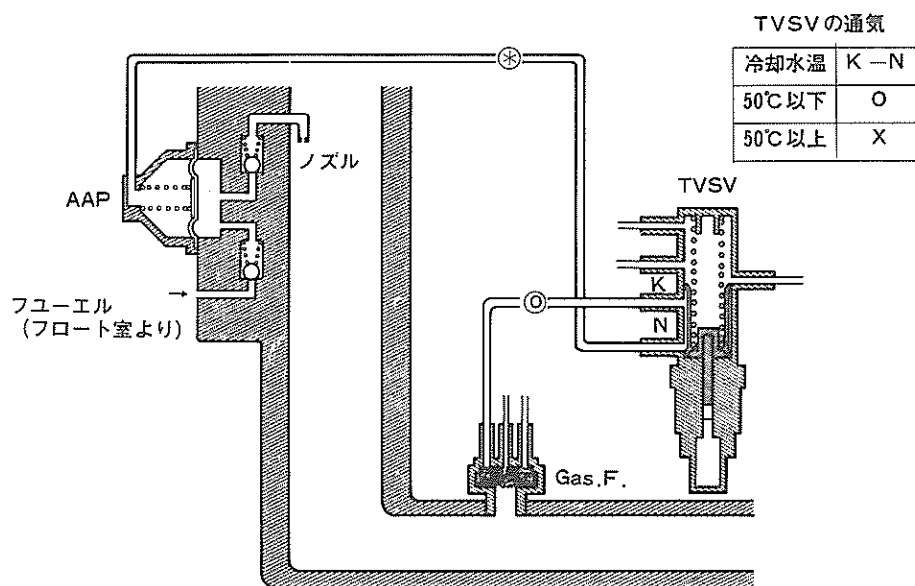
チヨーク バルブ全閉時、エンジンを始動するとインテーク マニホールド負圧が主ダイアフラム室（M室）に作用し、チヨーク バルブをわずかに開きます。

一方副ダイアフラム（S室）には、TVSVから大気が導入され、またダイアフラムの左側にはインテーク マニホールド負圧が作用しているためダイアフラムは左へ押しつけられます。したがって主ダイアフラムは副ダイアフラムのロッドに当たるまでしか動きません。

(2) 冷却水温15℃以上

TVSVのKポートはLポートと通気しているため、インテーク マニホールド負圧が副ダイアフラム室に作用し、チヨーク バルブは大きく開きます。

6. 補助制御装置（補助燃料供給装置AAPシステム）



補助燃料供給装置回路

J1921

〔1〕 機能・効果

冷間加速時にメイン加速ポンプとは別にガソリンを供給し、運転性の向上をはかりました。

〔2〕 作動説明

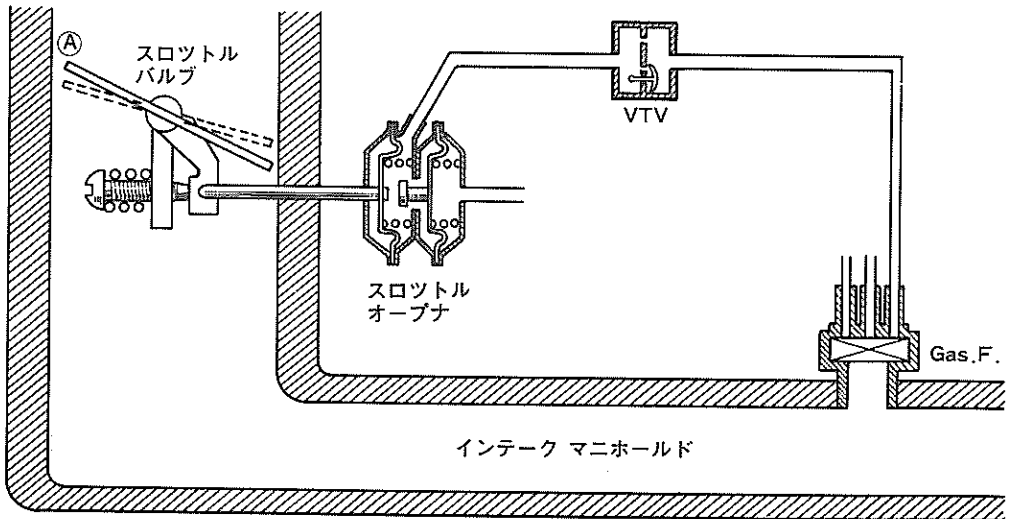
(1) 冷却水温50℃以下

TVSVのKポートとNポートは通気がありインテーク マニホールド負圧が直接、補助加速ポンプのダイヤフラム室に作用します。このため加速時にはインテーク マニホールド負圧が下がりダイヤフラムが作動してポンプ ノズルから燃料を噴射します。

(2) 冷却水温50℃以上

TVSVのNポートは遮断され、AAPは作動しません。

6. 補助制御装置（スロットル オープナ装置）



スロットル オープナ装置回路

Z9805

〔1〕 機能・効果

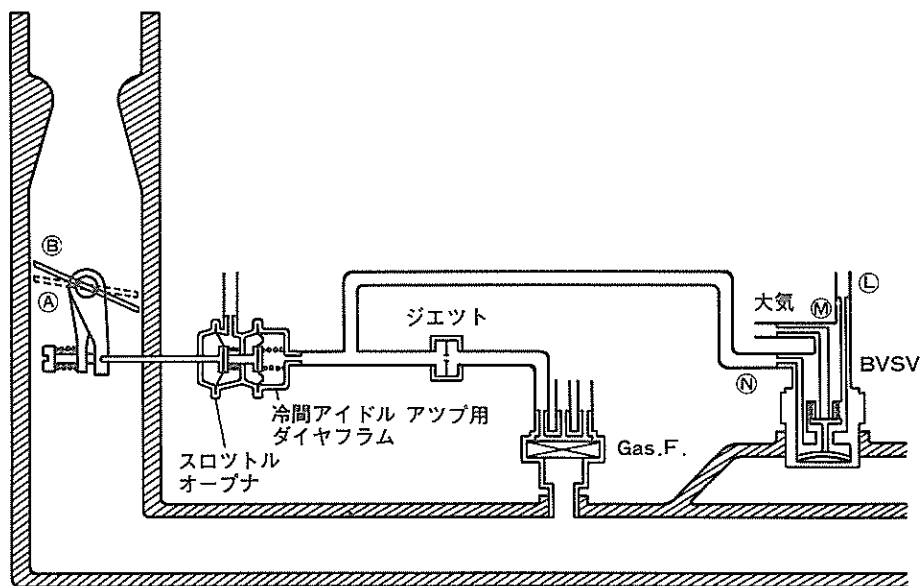
エンジン停止時にスロットル バルブを少し開けておき、エンジン始動直後にアイドル位置まで戻すことで、エンジン暖機状態での始動性の向上をはかりました。

〔2〕 作動説明

エンジン停止時はスロットル オープナのスプリング力がスロットル バルブ リターン スプリング力より強いいため、スロットル バルブを①位置まで開きます。

始動後、インテーク マニホールド負圧がVTVを介してスロットル オープナのダイヤフラム室に作用し、スロットル バルブをアイドル位置まで戻します。

6. 補助制御装置 (冷間アイドル アップ装置)



冷間アイドル アップ装置回路

A3666

〔1〕 機能・効果

低温時、チョーク効果の少ないときにスロットル バルブを少し開き、アイドル回転数を高く保つことにより、運転性向上に効果があります。

〔2〕 作動説明

(1) 冷却水温70℃以下

BVSVの④ポートと⑤ポートは通気しているので冷間アイドル アップ用ダイアフラム室には、BVSVの④ポートより大気圧が導入され、スプリング力によつてスロットル バルブは⑥の位置まで開かれます。

(2) 冷却水温70℃以下

BVSVの④ポートと⑤ポートは遮断されるので、インテーク マニホールド負圧がジェットを介して、冷間アイドル アップ用ダイアフラム室に作用し、スロットル バルブを徐々にアイドル位置⑦に戻します。

4.2

1G-EUエンジン

4.2.1

TCCS

■概 要

1G-EUエンジンに採用したTCCS (TOYOTA COMPUTER CONTROLLED SYSTEM)は燃料噴射装置 (EFI) およびダイアグノーシスをマイクロ コンピュータを使用して制御するシステムです。

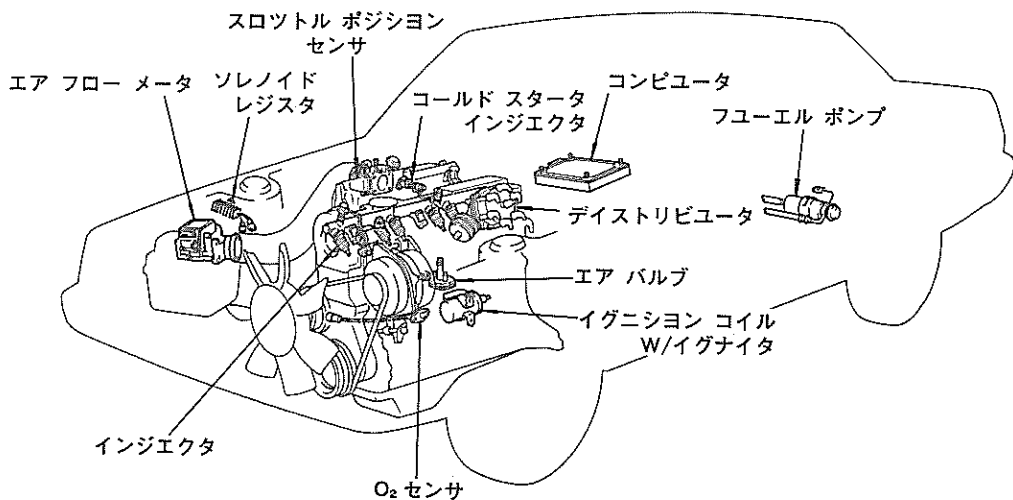
マイクロ コンピュータ制御により非常に精密で自由度の高い燃料噴射制御とシステムの異常を診断し記憶するダイアグノーシスが可能になりました。

各センサ類およびEFI構成部品は従来のものと同一です。

また、これに伴ない、アイドル回転数および点火時期が次のように変更されています。

アイドル回転数および点火時期

	新	旧
アイドル回転数 (rpm)	700	800
点火時期 (BTDC°/rpm)	14/700	14/800

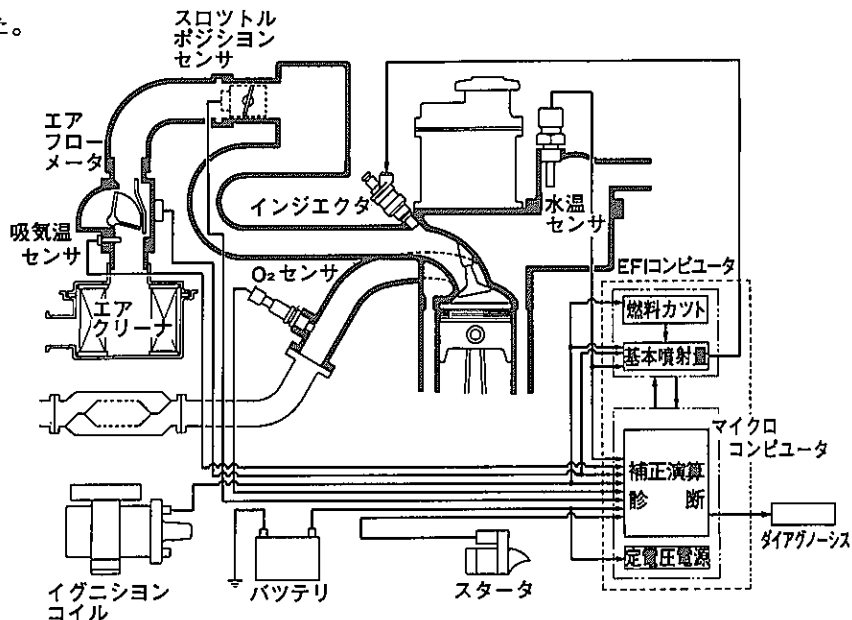


1. EFI (EFIコンピュータ)

〔1〕 概 要

EFIの吸気系統および燃料系統については従来のものと基本的に同じです。

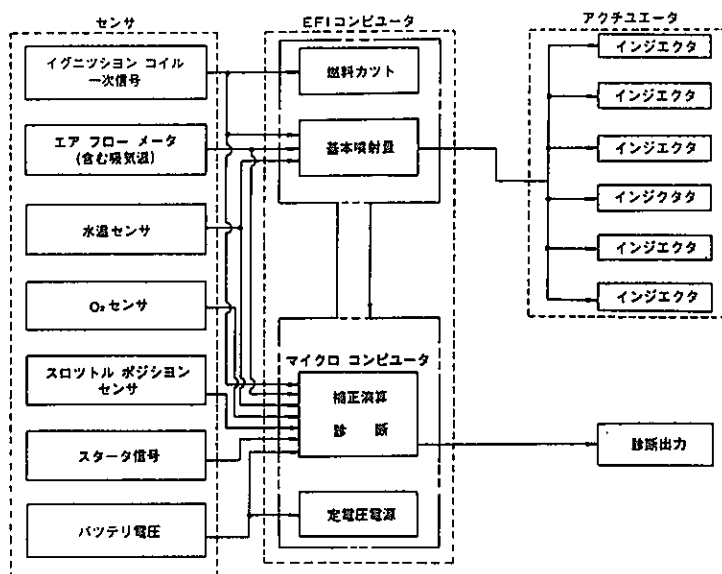
制御系統の各補正回路をマイクロ コンピュータで制御します。すなわち、マイクロ コンピュータを使用して補正演算することにより、精密で自由度の高い燃料噴射制御を行なうことが可能となりました。



E F I システム図

J 2508

EFIブロック図



噴射量制御ブロック ダイアグラム

〔2〕 機 能

エアフローメータからの吸入空気量およびデистриビュータからの回転信号をもとに、各センサからの信号で補正を加え、エンジンの要求する燃料噴射量を決める働きをしています。

基本噴射量は従来と同じく、コンデンサの充放電で制御していますが、補正増量はマイクロコンピュータで制御しています。

〔3〕 作動説明

(1) 同期噴射特性

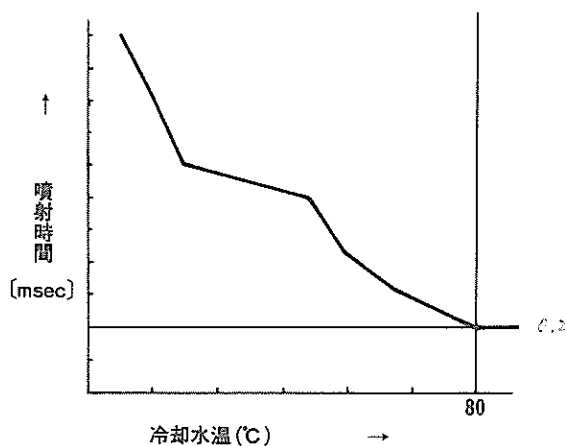
① 基本噴射特性

エアフローメータより検出された吸入空気量と、点火一次信号より検出されたエンジン回転数により決定する最も基本となる燃料噴射特性です。噴射量と吸入空気量および回転数の関係は次のような関係になります。

$$\text{噴射量} = K \times \frac{\text{吸入空気量}}{\text{回転数}} \quad K: \text{係数}$$

② 始動時噴射特性

エンジン始動時（スタータON時）には吸入空気量およびエンジン回転数に関係なく冷却水温にて噴射時間を決め始動性の向上をはかっています。



始動時噴射特性

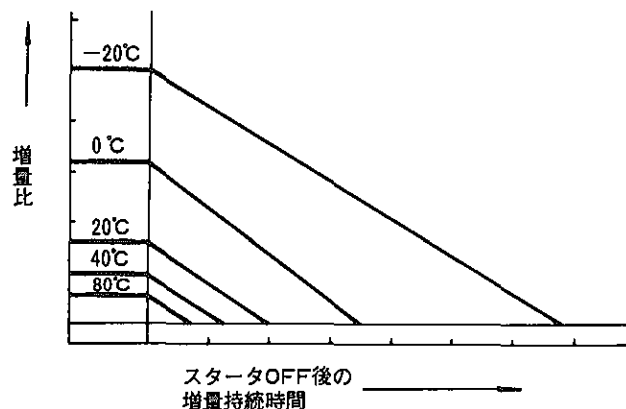
J2509

(2) 各種補正特性

① 始動後増量特性

エンジン始動後（スタータOFF後）の一定時間増量に加え、エンジン始動中（スタータON時）にも増量するようにして始動性を向上させました。

始動中および始動直後に最大の増量比になり、時間とともに徐々に減少します。また、水温により増量比が変わります。



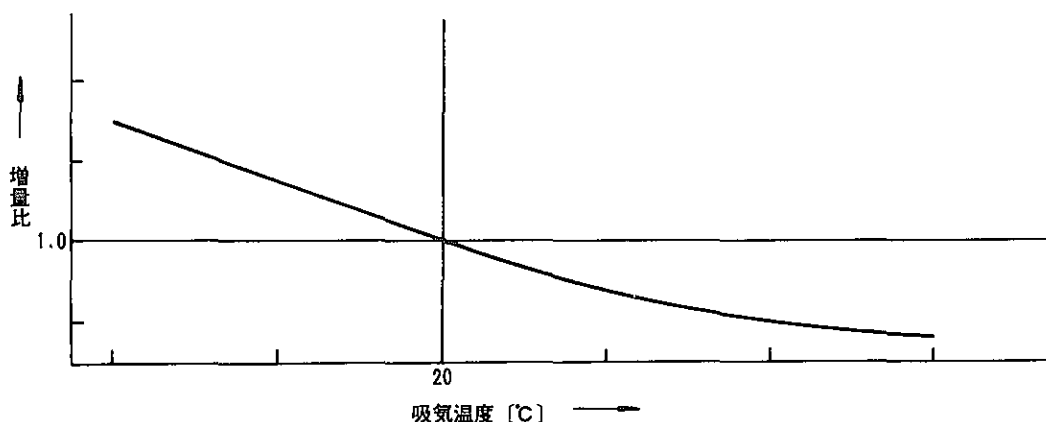
始動増量特性

J2510

② 吸気温補正特性

吸気温度による吸入空気密度差で生じる空燃比のずれ防止のための補正で、吸気温センサからの信号で行ないます。

吸入空気温度20℃を基準とし、それ以下の時は増量し、逆にそれ以上のときは減量します。



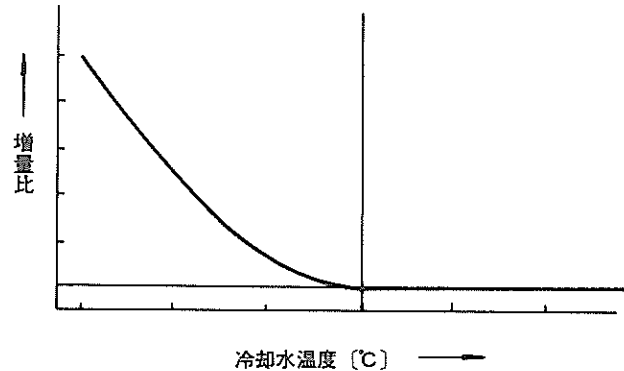
吸入温補正特性

J2511

③ 暖機増量特性

冷間時の運転性確保のため、冷却水温の低いときは水温センサからの信号により燃料増量を行なっています。

水温40℃を基準とし、それ以下のときは増量し、40℃以上は一定となります。

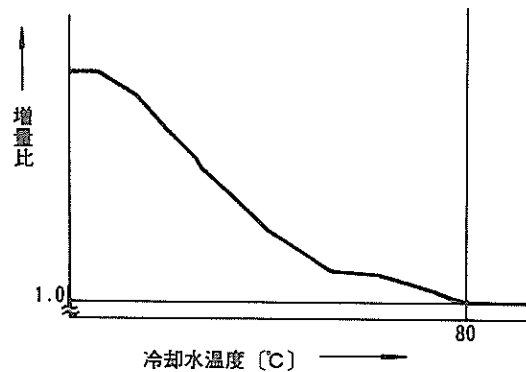


暖機増量特性

J2512

④ 暖機時加速増量特性

暖機時の加速時に増量を行ない、冷間時の運転性を良くしています。増量比は、水温により変わります。



暖機時加速増量特性

J2514

⑤ 出力増量特性

スロットル バルブ開度が50度以上の時、スロットル ポジション センサでエンジンの出力域を検出し、その信号により増量を行ないます。

⑥ 電圧補正特性

電源電圧の変動はインジェクタの応答時間に大きく影響します。このため電圧の下がったときはインジェクタに作動遅れが生じるため遅れ分だけ噴射信号を長くして噴射量の変化を防いでいます。

(3) フューエル カット

スロットル ポジション センサのアイドル接点がON（スロットル バルブ全閉）でエンジン回転数が規定回転数以上の場合（エンジン ブレーキ時）は燃料噴射を停止し、触媒コンバータの過熱を防止しています。

冷却水温が低い時はフューエル カット回転数および燃料復帰回転数が高くなります。

燃料カット回転数	1600rpm	80℃ (水温)
燃料復帰回転数	1000rpm	

(4) 空燃比補償特性（フィード バック補正特性）

O₂センサからの信号により、空燃比が理論空燃比より濃いか薄いかを判断し、濃い場合は減量、薄い場合は増量するよう増量比をある一定範囲で変化させて理論空燃比付近に制御しています。

なお、運転性確保、安全性などのため、空燃比補償特性が働かず、基本の噴射特性になる条件は次のようなときです。

- | | |
|-----------------|--------------------|
| ① 冷却水温が60℃以下のとき | ⑤ フューエル カット時 |
| ② 始動時 | ⑥ リーン信号が10秒以上継続した時 |
| ③ 始動増量時 | ⑦ リッチ信号が4秒以上継続した時 |
| ④ 高負荷走行時 | |

(5) 非同期噴射特性

始動性の向上および加速直後の応答性のため通常の噴射（同期噴射）とは別に、信号が入った直後1回だけ一定量の噴射を行なっています。

非同期噴射条件
① 燃料カット復帰時
② 加速時(アイドル接点がONからOFFになった時)

2. ダイアグノーシス（自己診断機能）

〔1〕 機 能

ダイアグノーシス(Diagnosis)とは“診断”という意味でエンジンの信号系統に異常が起つた場合に、EFIコンピュータが異常項目を知らせるシステムです。

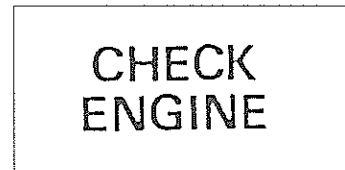
1G-EUエンジンに採用したダイアグノーシスの異常診断項目は、正常時を含め7項目です。また、異常診断記憶メモリがあるため、イグニツション スイッチをOFFしても診断結果は記憶されています。

異常が発生した場合には、ウォーニング ランプ（エンジン警告灯）を点灯し、運転者に異常を知らせます。

診断結果は下記の7項目で、T端子を短絡させることにより、ウォーニング ランプが点滅して表示します。なお、2項目以上の異常がある場合には、コード番号が小さい方から順にすべてを表示します。

表 示 項 目

コード番号	診 断 項 目
1	正 常
2	エア フロー信号系統
3	エア フロー信号系統
4	水温信号系統
5	O ₂ センサ信号系統
6	点火信号系統
7	スロットル ポジション センサ信号系統



エンジン警告灯

〔2〕 作動説明

(1) 操作方法

ダイアグノーシス機能の作動は下記の手順で行ないます。

イグニツション スイッチON

- コンピュータの電源をONします。

T端子短絡

- ダイアグノーシスをウォーニング ランプに表示するための条件です。

ダイアグノーシス作動

- ウォーニング ランプが点滅して診断結果を表示します。

(2) ウォーニング ランプ表示方法

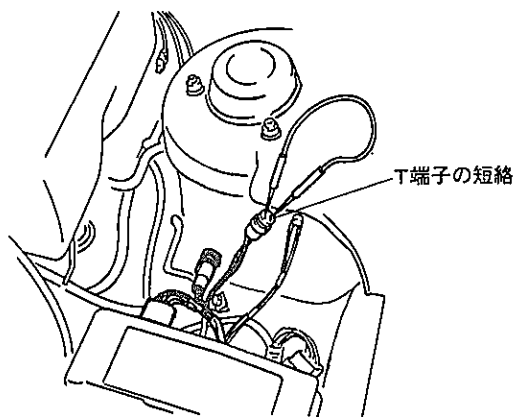
ウォーニング ランプは、異常が発生している時にだけ点灯して運転者に知らせる機能と、T端子を短絡させた時に点滅してダイアグノーシスの診断結果を表示する機能があります。

① T端子を短絡しないとき

- ランプ チェックのためイグニッション スイッチをONにするとランプが点灯し、エンジン回転数が400rpm以上になると消灯します。
- エンジン回転中、異常が発生した場合には、ただちにランプが点灯します。
- 異常個所が正常に戻った場合には、数秒後にランプを消灯します。
- ダイアグノーシスが異常個所を記憶している場合でも診断時点で異常がなければランプは点灯しません。

② T端子を短絡させたとき（ダイアグノーシス診断結果表示）

- イグニッション スイッチをONにして、T端子を短絡することにより、発生しているすべての異常コード（正常の場合は正常コード）をランプの点滅回数により表示します。



T端子短絡方法

A3819

(3) 操作上の注意事項

- バッテリ電圧が低い時には異常個所の検出は行ないません。点検時にはバッテリ状態を確認して下さい。
- O₂センサ信号系統を診断する時は完全暖機後、高負荷走行を十分にしてください。
- 点検・修理後はストップ ランプ ヒューズを一旦取り外し、再び接続してから異常コードがキャンセルされたことを確認して下さい。

(4) 診断内容

以下の表の通りになっています。

診断内容

コード番号	診断項目	ウォーニングランプの点滅	診断内容	点検内容
1	正常		●コード番号2～7の項目に異常が検出されなかつた時に表示	
2	エアフロー信号系統		●V_cがオープンまたはV_c-V_s間がショートした時に表示 ●V_aがオープンした時に表示	①ワイヤ ハarnessおよびコネクタ (V_c, V_s 端子系統) ②エアフローメータ ③EFIコンピュータ
3	エアフロー信号系統		●V_aがオープンした時に表示 ●V_s-E_2間がショートした時に表示 ●V_sがオープンした時に表示	①ワイヤ ハarnessおよびコネクタ (V_m, V_c, V_s, E_2 端子系統) ②エアフローメータ ③EFIコンピュータ
4	水温信号系統		●水温センサがオープンした時に表示	①ワイヤ ハarnessおよびコネクタ (水温センサ系統) ②水温センサ ③EFIコンピュータ
5	O_2 センサ信号系統		● O_2 センサ信号がリーンまたはリッチに保持された時に表示	①ワイヤ ハarnessおよびコネクタ (O_2 センサ系統) ② O_2 センサ ③EFIコンピュータ
6	点火信号系統		●点火信号が入力されていない時に表示	①ワイヤ ハarnessおよびコネクタ (点火系統) ②デイトリビュータ ③イグニッションコイル(イグナイタ) ④EFIコンピュータ
7	スロットルポジションセンサ系統		●IDL- P_{sw} 間がショートした時に表示	①ワイヤ ハarnessおよびコネクタ (スロットルポジションセンサ系統) ②スロットルポジションセンサ ③EFIコンピュータ

J2522

4.3

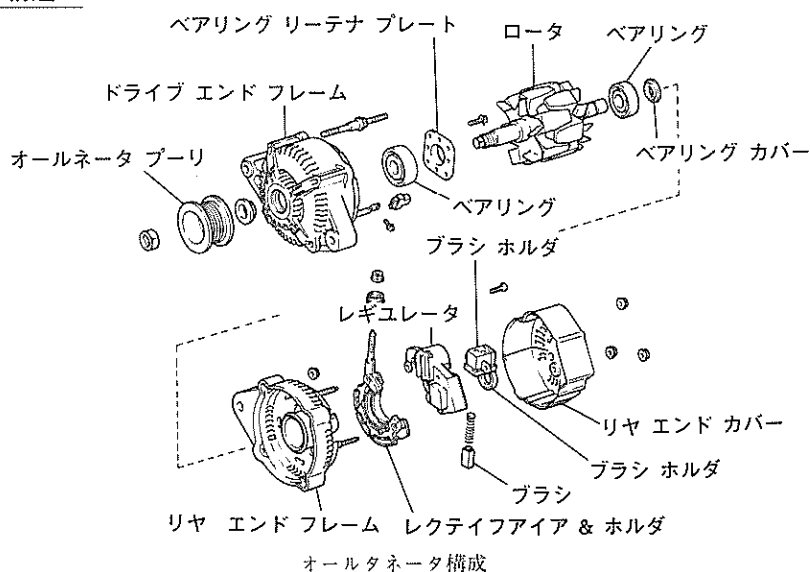
1 G—GEUエンジン

4.3.1

電 気 系 統

1. 小型オルタネータ

〔1〕 機能・構造



Z 9792

(1) ロータ

ロータは界磁として働く部分で、シャフトと一体になり回転します。このような界磁が回転するオルタネータを回転界磁形オルタネータといいます。

ロータはボール コア (磁極) とフィールド コイル、スリップ リング、シャフト、ファンなどによつて構成されています。

従来のオルタネータと異なり、ロータの両サイドに一体化されたファンが付いています。

(2) エンド フレーム

エンド フレームはロータを支持すると同時にエンジンへの取り付けを行なうもので、両エンド フレームとも通気用の孔があけられています。

従来のオルタネータと比べて両エンド フレームに多くの孔を設け、冷却性を良くしています。

リヤ エンド フレームの後側にはレクティファイア、ブラシ ホルダ、I C レギュレータ等がネジで組み付けられています。この小型オルタネータはネジ止めのためサービス性が良くなっています。

(3) ステータ

ステータはステータ コアとステータ コイルで構成されドライブ エンド フレームに圧入されていて一体化されています。これによりステータで発生した熱がドライブ エンド フレームに伝わり冷却性が向上しました。

(4) レクティブアイヤ

レクティブアイヤは出力電流により発生した熱の放散をよくするため表面に凸部を設けています。

小型オルタネータのレクティブアイヤは一体型になっていて、ダイオード素子間の結線はすべてターミナル インシュレータになっているので外観は非常にコンパクトです。

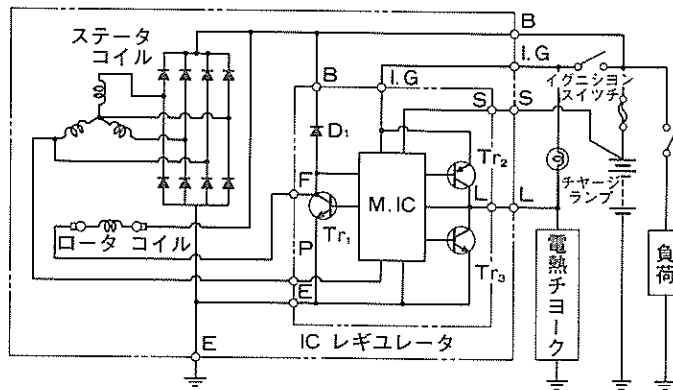
(5) V リブド プーリ

小型オルタネータでは V リブド プーリを使用しており、プーリ比を約2.26と上げ高速化をはかっています。

(6) IC レギュレータ

小型IC レギュレータをオルタネータの内部にビルトインしています。IC レギュレータの内部回路はモノリシック IC内蔵のハイブリッド ICで構成されています。モノリシック ICを使用することによって信頼性と充電システムの向上をはかっています。

〔2〕 作動説明



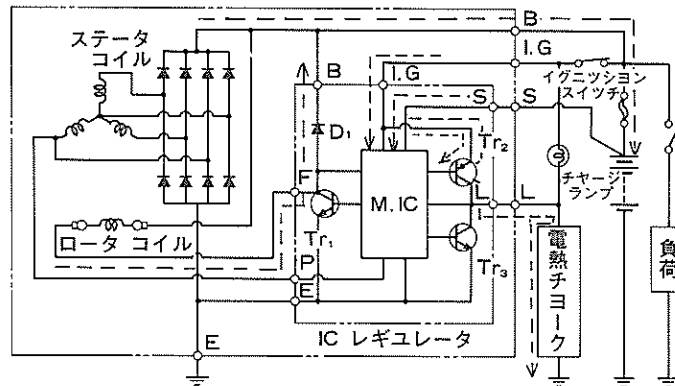
全体回路

Z9793

充電系の全体回路図を上図に示します。

IC レギュレータの内部回路はモノリシック IC (M・IC) 内蔵のハイブリッド IC で構成されています。モノリシック IC の内部回路は極めて複雑で、作動説明のための適当な等価回路もありませんので、以下M・IC回路として説明します。

(3) オールタネータ発電時 (調整電圧を越えたとき)

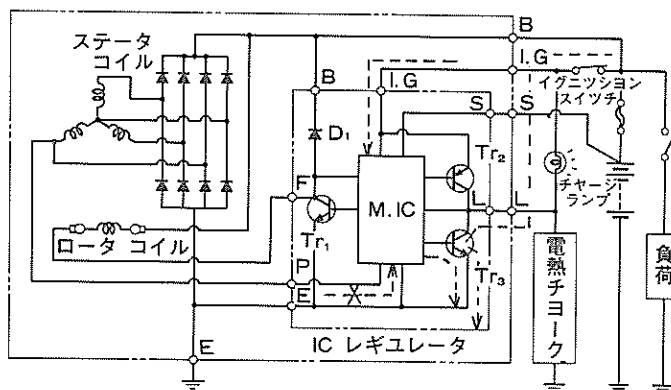


IC レギュレータ作動説明(3)

Z9793

Tr_1 ONの状態が続くとB端子の電圧は上昇してきます。そしてS端子の電圧が調整電圧 ($14.5 \pm 0.6V$ at $25^\circ C$) を越えると、これをM・IC回路が検出し、 Tr_1 をOFFさせます。これによりロータ コイルの励磁電流は逆起電力吸収用ダイオード D_1 を経由して減衰し、B端子電圧も低下してきます。そして、S端子の電圧が調整電圧よりも低下すると、M・IC回路がこれを検出し再び Tr_1 をONさせます。これによりロータ コイルの励磁電流が増加し、B端子電圧も上昇してきます。以下、この作動を繰り返すことにより、S端子の電圧 (バッテリー端子電圧) を一定値 (調整電圧) に制御します。

(4) ロータ コイル断線時

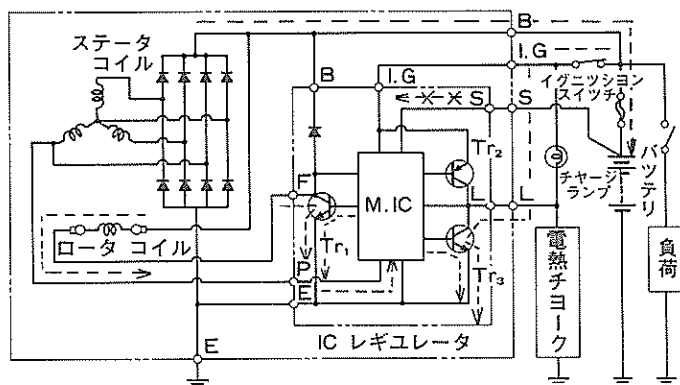


IC レギュレータ作動説明(4)

Z9793

万一、オールタネータ回転中にロータ コイルが断線すると、オールタネータは発電なくなり、P端子の出力電圧もなくなります。これをM・IC回路が検出し、 Tr_2 をOFF、 Tr_3 をONさせます。これにより、チャージ ランプが点灯し異常を表示します。

(5) レギュレータ センサ(S)はずれ時



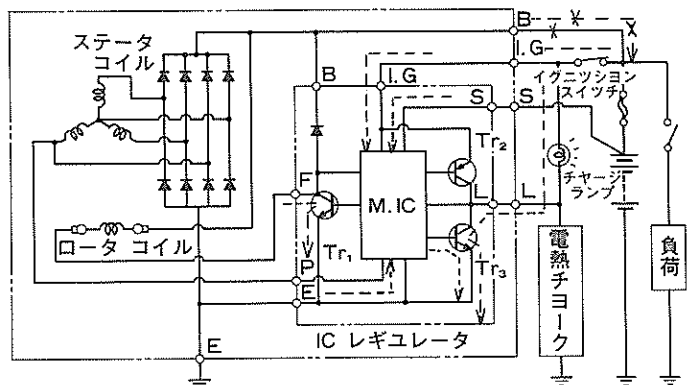
IC レギュレータ作動説明(5)

Z 9793

万一、オールタネータ回転中S端子が開放状態になると、M・I C回路が「S端子からの入力なし」を検出し、Tr₂をOFF、Tr₃をONさせます。これにより、チャージランプが点灯し異常を表示します。同時に、この場合M・I C回路はS端子の代わりにP端子の電圧を検出し、この電圧が13.3~16.3VになるようにTr₁のON・OFF制御を行ないます。これによりB端子の電圧もほぼP端子の電圧と同じ値に制御され、B端子電圧の異常な上昇を防止します。

（なお、この場合チャージランプは点灯状態にホールドされるため、S端子を正常に戻してもチャージランプは消灯しません。イグニッションスイッチを一旦OFFにすれば正常作動に復帰します。

(6) オールタネータB端子はずれ時



IC レギュレータ作動説明(6)

Z 9793

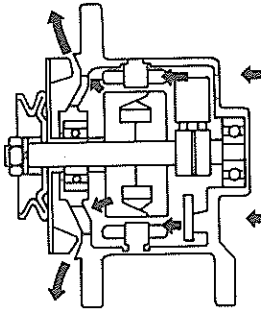
万一、オールタネータ回転中B端子が開放状態になると、バッテリーへの充電が行われなくなるのでバッテリー電圧（S端子電圧）は徐々に低下してきます。S端子の電圧がまだ13Vを越えているときは、M・IC回路の働きによりP端子の電圧を約20Vに制御し、オールタネータとICレギュレータを保護します。

やがて、S端子の電圧が13V以下になるとM・IC回路がこれを検出し、 Tr_2 をOFF、 Tr_3 をONさせチャージランプを点灯させます。同時にP端子の電圧を13.3~16.3Vに制御し、オルタネータおよびICレギュレータを保護します。

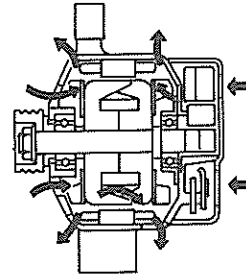
（なお、この場合チャージランプは点灯状態にホールドされるため、B端子を正常に戻してもチャージランプは消灯しません。イグニツションスイッチを一旦OFFすれば正常作動に復帰します。）

オルタネータの冷却性について

オルタネータの高出力化に伴い、冷却性を良くするため、従来オルタネータの外に付いていたファンをロータと一体化し、内部に付けました。風の流れも従来リヤエンドフレームからドライドエンドフレームへ流れていたものを下図のように両サイドから風を送り、冷却性を良くしました。



従来型オルタネータ



新型オルタネータ

Z 9794

4.3.2

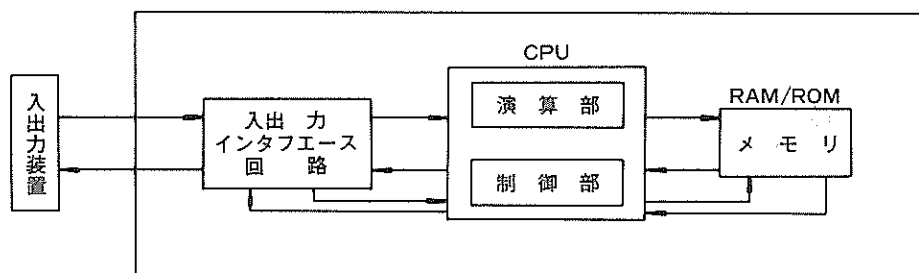
TCCS (エンジン総合制御システム)

■概 要

1G-GEUエンジンに採用したTCCS (TOYOTA COMPUTER CONTROLLED SYSTEM) は従来個別に行なっていた点火時期制御, アイドル回転数制御および燃料噴射制御をマイクロコンピュータを使用して総合制御するシステムです。また, 新しく採用されたT-VISの制御も行なっています。

(1) マイクロコンピュータ

通常1個のLSI (Large Scale Integration : 大規模集積回路) で構成されるCPU (中央処理装置) を中心にしてデータ記憶用のRAM, 処理プログラム記憶用のROM, および信号の授受のための入出力インタフェース回路からなるプログラム内蔵式のコンピュータをマイクロコンピュータと言います。



マイクロコンピュータ

① CPU (Central Processing Unit)

- ① 検出されたデータと記憶されているプログラムをもとに演算を行ないます。
- ② プログラムの命令を解釈して演算部, メモリ, 入出力インタフェース回路間の信号の授受をコントロールします。

② メモリ

- ① 検出されたデータや演算結果を一時的に記憶しているところで, 電源を切ると, 記憶は失われます。(RAM: Random Access Memory)
- ② 制御に必要なプログラムやデータを記憶しているところで, 電源が切れても記憶内容は確実に保存されます。(ROM: Read Only Memory)

③ 入出力インタフェース回路 (Input/Output Interface)

センサ類からの信号をそのまま使用して演算を行なうことはできません。逆に演算結果をそのまま制御信号とすることもできません。そこで, CPUと各センサ類, 制御部品との間でうまく演算処理ができるような橋渡しをしているのが入出力インタフェース回路です。

(2) マイクロ コンピュータ制御

- ① マイクロ コンピュータは前に述べたように入力データを使つて演算を行なうことができます。このため大型計算機を用いる時と同じように演算制御のためのフロー チャートを書き、これに沿つてプログラミングし、メモリに記憶させることにより、非常に自由度の高い制御機能を得ることができます。
- ② メモリの中に記憶させたデータを使用することにより任意の2次元又は3次元の折れ線関数を設定することができます。

このため実験室で得られる複雑な制御を製品にそのまま再現することができます。

(3) 1G-GEU エンジン TCCS

今回1G-GEUエンジンに使用したECUには新型マイクロ コンピュータを使用して、エンジンに最も適した各種のデータと、各センサからの信号を基に点火時期、アイドル回転数、燃料噴射量およびT-VISを制御しています。

マイクロ コンピュータの採用により燃費、運転性の向上とともに、アイドル回転の調整がメンテナンス フリーになりました。

これに伴い、アイドル回転数および点火時期、点火進角特性が次のように設定されています。
アイドル回転数、点火時期

		1G-GEUエンジン
アイドル回転数 [rpm]		650
点火時期 [BTDC°/rpm]		14/650
点火進角特性	遠心式	-3.0°~13.0°(相当値)電子進角
	真空式	0°~15.5°(相当値)電子進角

同時に、故障した場合の診断のスピード アップをはかるためESA、ISC、EFIの制御を行なうECUが自分の故障をも診断し、メカニツクに伝えるダイアグノーシスの機能と、ECUが故障と判断したセンサからの信号とは関係なく、記憶データにより走行して路上でのトラブルを最小限にくい止めるフエイル セイフ機能を採用しました。

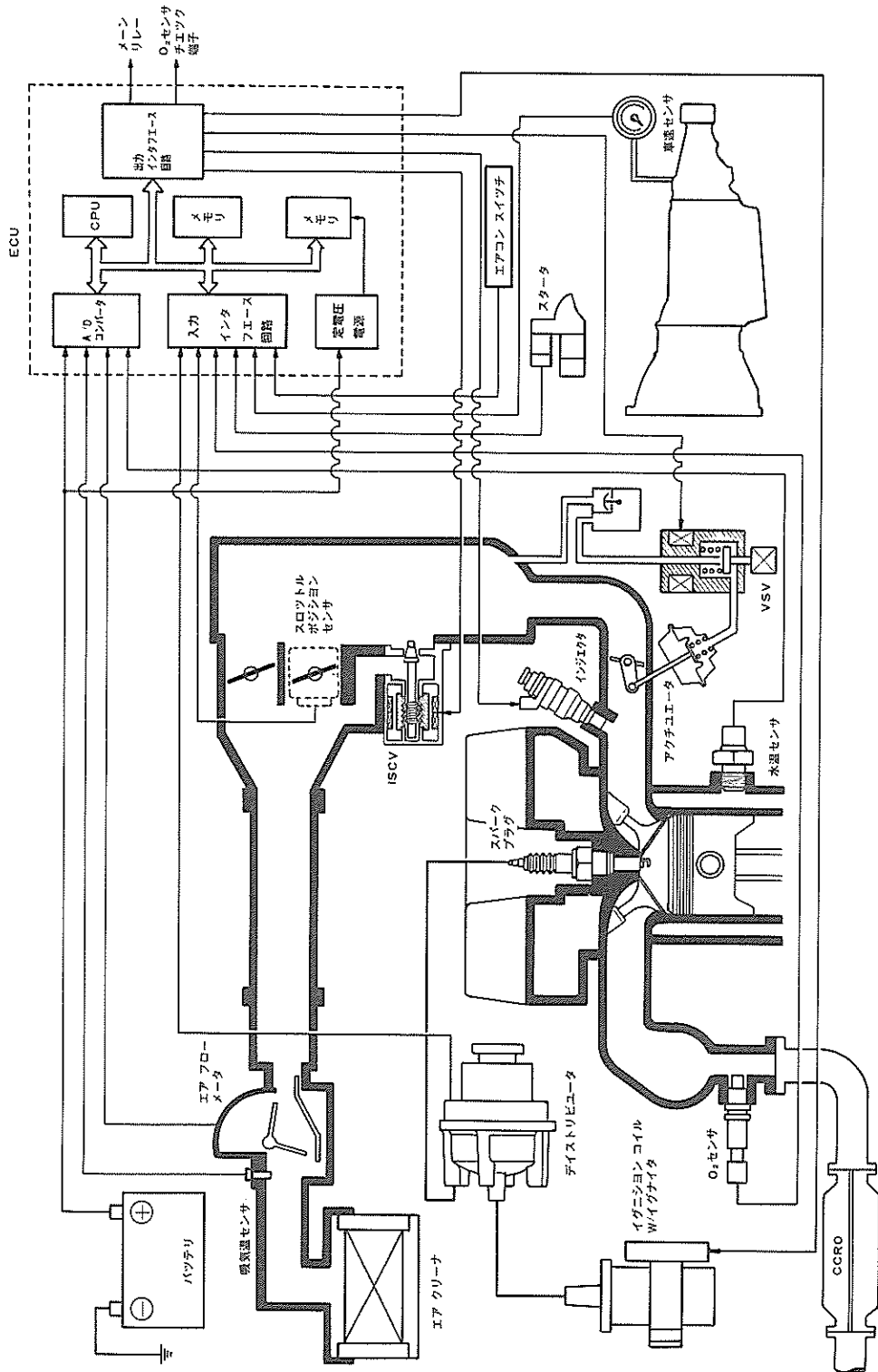
ここで、以後たびたび記述する略語について説明します。

E S A : エレクトロニクス スパーク アドバンス Electronic Spark Advanceの略で点火時期の制御をECUからの信号により電氣的に行なうシステム。

I S C : アイドル スピード コントロール Idle Speed Controlの略でスロットルバルブをバイパスする吸入空気の通路を設け、ECUにより流量を調整してアイドル回転数を精度よくコントロールするシステム。

T-V I S : トヨタ バリャブル インダクション システム TOYOTA-Variable Induction Systemの略で吸気系統に設けられた制御バルブをエンジン回転数に応じて開閉するシステム。

E C U : エレクトロニクス コントロール ユニツト Electronic Control Unitの略で今回採用した制御用マイクロコンピュータの呼び名。



TCCSシステム A 3826

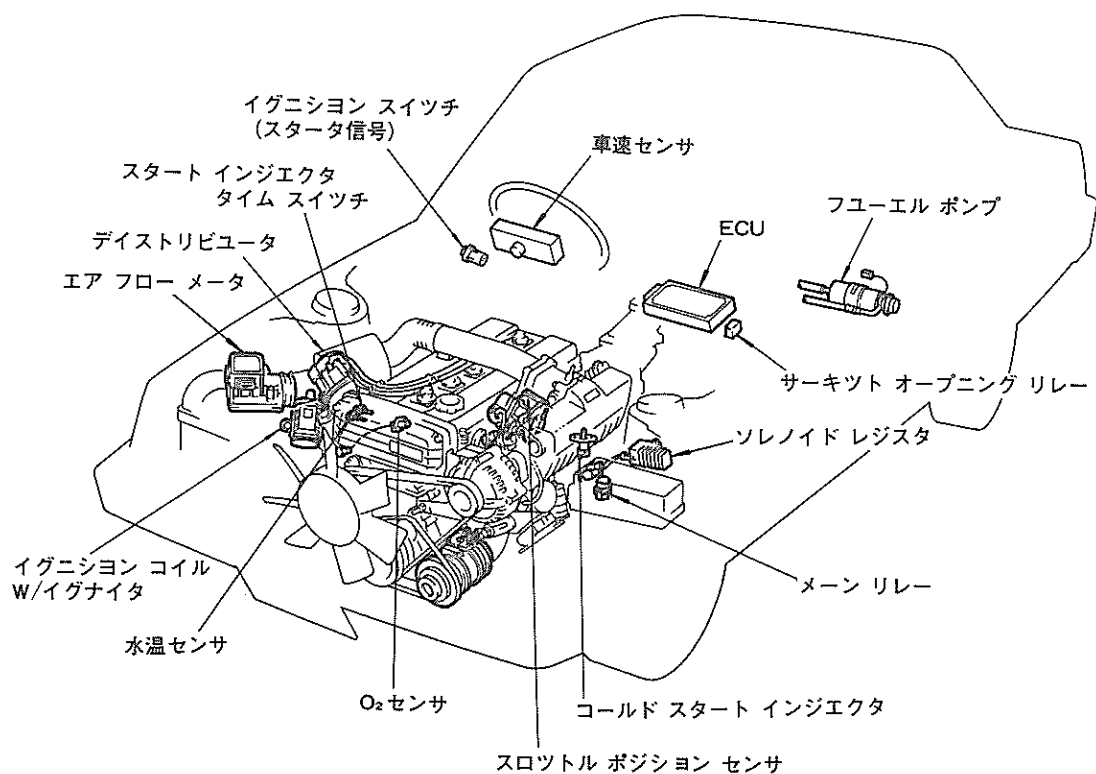
4.3.3

E F I

■概 要

E F I の吸気系統および燃料系統については従来のものと基本的に同じですが、エア フロー メータ、および各センサの特性が変更になっています。制御系統はマイクロ コンピュータの採用により、噴射時間の制御方法が変更になりました。

従来の E F I では燃料噴射時間の制御は各センサからの信号により E F I コンピュータ内のコンデンサの充、放電時間を直接制御して行なっていましたが、今回のシステムでは各センサからの信号と E C U 内に記憶されているデータをもとに、エンジン状態に合った噴射時間を算出して制御しています。このため、従来のシステムに比較し精密な制御が可能になりました。

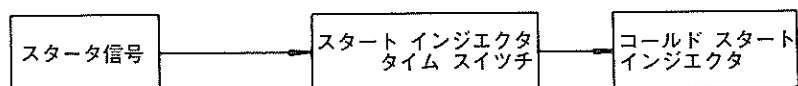
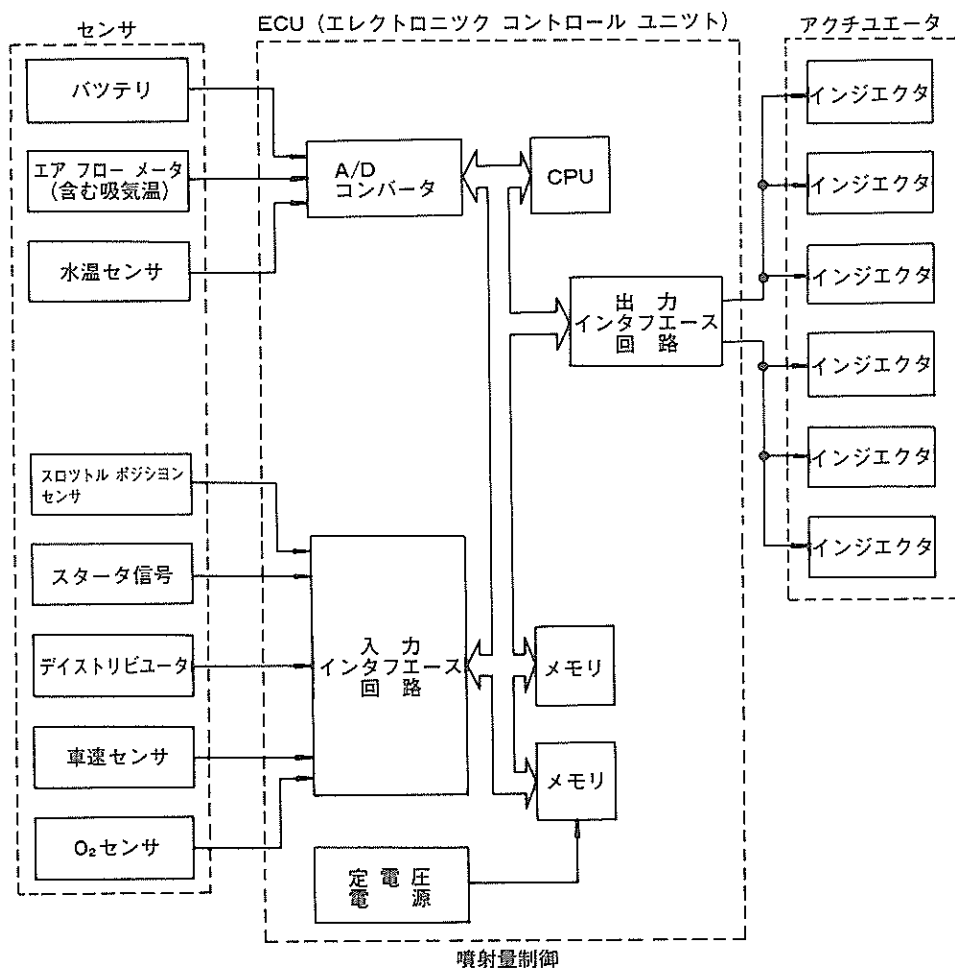


E F I 制御系統構成

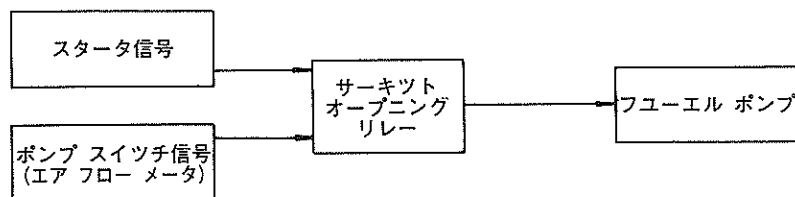
A 3827

主要構成部品一覧

装 置 名		機 能 概 略
エア フロー メータ		基本噴射時間を決定する役割を持っています。 従来のEFIエアフローメータからポテンションメータ回路を変更しました。
スロットル ポジション センサ		スロットルバルブの開度によりアイドル時、高負荷時を検出します。
水温センサ		エンジン冷却水温を検出するサーミスタで、水温により燃料噴射量を増減する働きをします。
吸気温センサ		吸入空気を検出するサーミスタで吸入空気温により燃料噴射量を増減する働きをします。
O ₂ センサ		排気管内の酸素濃度を検出し燃料噴射量の増減をさせます。
車速センサ		車速を検出するもので、180km/hになると燃料カット制御をします。
デイストリ ビュータ	G ₁ , G ₂ 信号	エンジンの気筒判別を行ないます。
	Ne信号	エンジン回転数算出、噴射時間算出のための信号を検出します。
スタータ信号		エンジン始動中であることを検出します。
E C U		従来のEFIコンピュータに相当するもので、各センサからの信号を検出し燃料噴射量の制御をします。
ソレノイド レジスタ		3気筒分のレジスタを1個の抵抗にし、更にその抵抗を2本一体にした小型レジスタを採用しました。
スタート インジェクタ タイム スイッチ		冷却水温22℃以下でONとなり、始動時コールドスタートインジェクタを作動させます。



始動時制御



フューエル ポンプ制御

EFIブロック ダイアグラム

1. エア フロー メータ

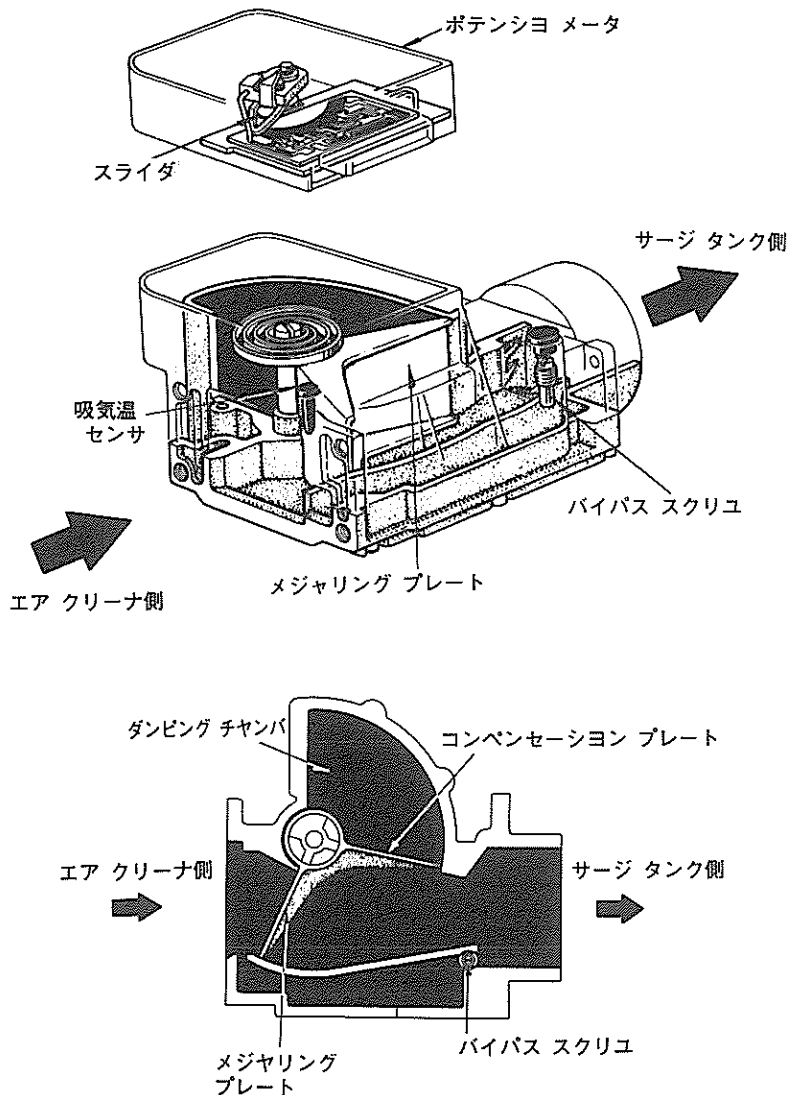
〔1〕 構造・機能

エンジンの吸入空気量をポテンシヨメータにより電圧変化で検出し、この信号によりECUが基本の点火時期、燃料噴射量を決定する重要な役割をするものです。

エアフローメータは従来のEFIで使用していたものと同じ構造で、ポテンシヨメータの特性のみが異なります。

吸気温センサおよびフューエルポンプスイッチは従来のEFIと同じ構造です。

なお、吸気温センサは点火時期および燃料噴射量の補正用です。



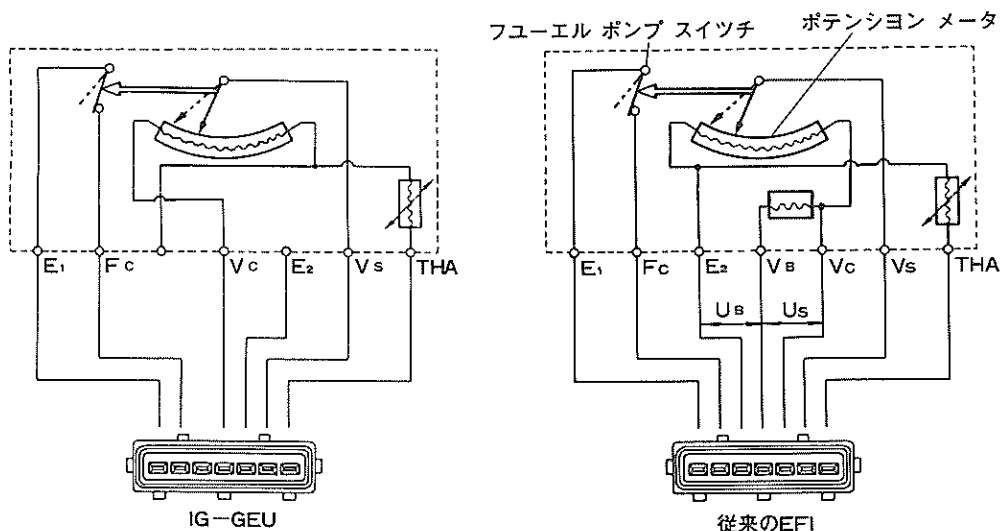
エア フロー メータ断面

A 3828, A 3829

〔2〕 作動説明

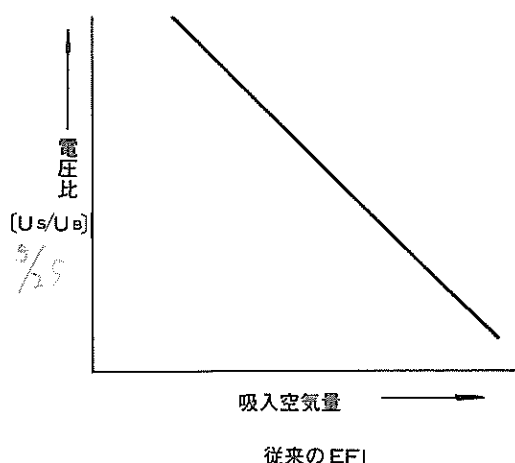
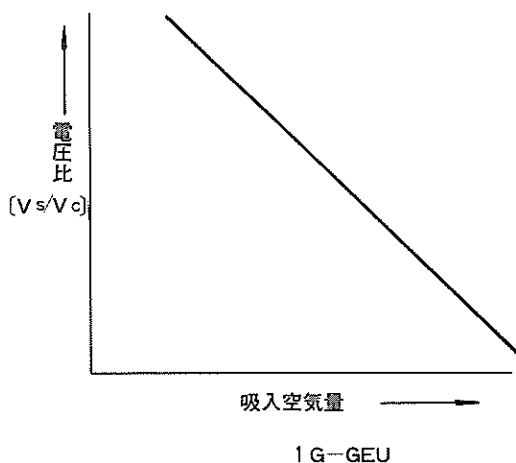
従来のEFIポテンシヨメータには直接バッテリー電圧がかかっていたため (V_B 端子), 中間端子を設けて電圧変動による誤差を無くしていましたが, 今回のシステムではポテンシヨメータにかかる電圧 (V_C 端子としました。) を5Vに制御して電圧変動による影響を防いでいるため, 中間端子を設ける必要はなくなりました。

すなわち, バッテリー電圧が変動しても V_C 電圧は5Vで変化しないため, 同一吸入空気量に対する V_S 電圧は常に同じ値を示します。ECUにはあらかじめ測定された吸入空気量と電圧の関係が記憶されているため, V_S 電圧だけで吸入空気量を正確に検出することができます。



ポテンシヨメータ内部結線

A 3979, A 3980



エアフローメータ特性

J 2402

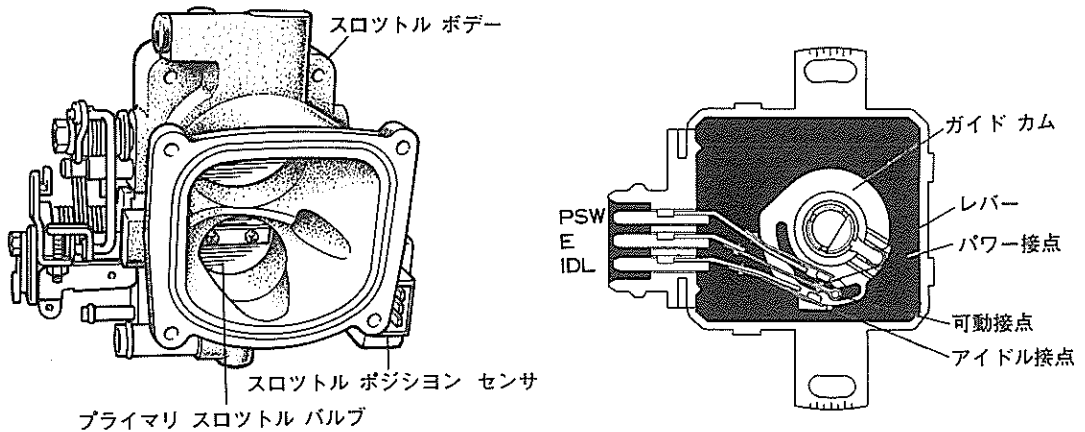
2. スロットル ポジション センサ

構造・作動説明

スロットル ボデーに取り付けられていて、プライマリ スロットル バルブ開度からエンジン状態（アイドル、高負荷状態）を検出し、この信号によりコンピュータで燃料増量および燃料カットを行なっています。

プライマリ スロットル バルブが全閉の時は、アイドル接点がONとなつてアイドル状態を検出します。またこの信号は減速時の燃料カットにも使用します。

プライマリ スロットル バルブ開度が40度以上になるとパワー接点がONして、高負荷状態を検出します。



スロットル ポジション センサ

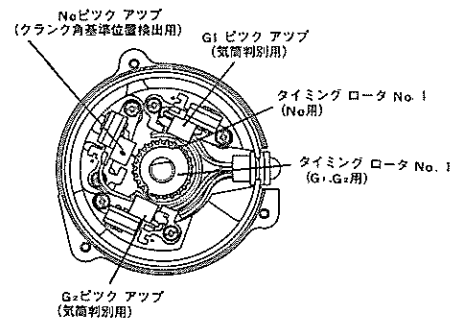
A 3830, A 3831

3. デイストリビュータ

〔1〕機 能

従来のEFI用のデイストリビュータは、バキューム進角とガバナ進角による点火時期の決定と、ロータによる各気筒への配電機能をもっていました。

1 G-GEUエンジンのシステムではECU内部で点火時期を決定するため、バキューム コントローラおよびガバナ機構は組み込まれていませんが、新しくエンジン回転およびクランク角度を検出するためピック アップ コイルを三個 (G_1 , G_2 , Ne) 使用しています。

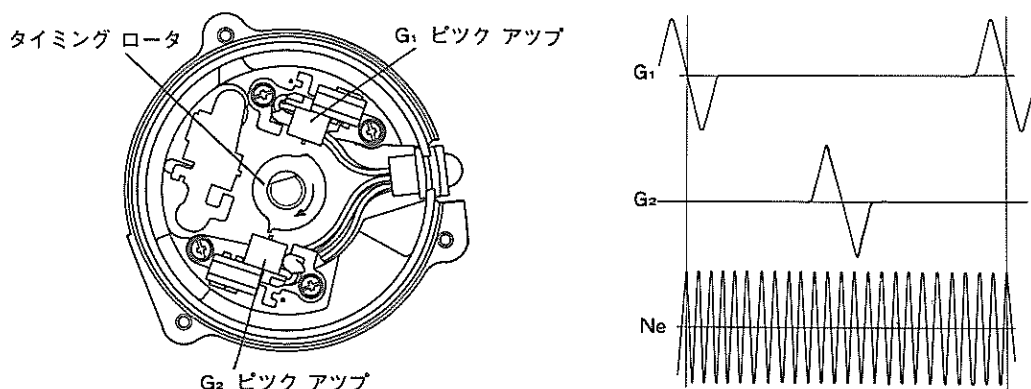


ピック アップおよびタイミング ロータ A 3832

〔2〕 構造・作動説明

(1) G_1 , G_2 信号の検出

気筒判別および上死点位置検出のため G_1 , G_2 信号発生部は、デISTRIBUTOR シャフトに固定されてエンジン回転速度の $\frac{1}{2}$ で回転する G_1 , G_2 タイミング ロータと、デISTRIBUTOR のハウジング部に取り付けられているピック アップ コイル 2 個で構成されています。



G_1 , G_2 ピック アップ コイルと発生信号

A 3833, J 2421

タイミング ロータが回転するとシグナル ロータ突起部のエア ギヤツプが変化しますので、ピック アップ コイルを通過する磁束量が変化します。

従つてこの発生電圧は磁束の変化を防げる方向に発生しますので、タイミング ロータ突起部がピック アップ コイルの中心に近づく時と、離れる時では逆向きとなるため、交流出力として現われます。

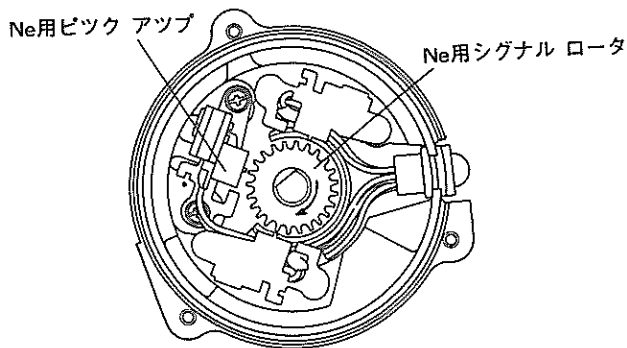
この電圧変化を検出することによつて上死点位置を知ることができます。

なお、ピック アップ コイル G_1 は# 6 気筒が上死点の時に、 G_2 は# 1 気筒が上死点の時にタイミング ロータと最も近づく位置に取り付けられています。

(2) Ne信号の検出

エンジン回転数およびクランク角基準位置検出のためのNe信号発生部は、デISTRIBUTOR シャフトに固定されたタイミング ロータとピック アップ コイル 1 個で構成されています。

Ne用タイミング ロータは24枚の歯を持つているため、デISTRIBUTOR が1回転すると24回のパルスが発生します。このパルスによつて 30° ごとに正確なクランク角度を検出することができます。



Neピックアップ コイルと発生信号

A 3834, J 2423

4. ECU (Electronic Control Unit)

〔1〕 機 能

ECUは従来のEFIコンピュータ同様、エアフローメータからの吸入空気量およびデистриビュータからの回転信号をもとに、各センサからの信号で補正を加え、エンジンの要求する燃料噴射量を決める働きをしています。

燃料噴射量には基本噴射量に各センサからの信号による補正を加え、常に同じクランク位置で噴射する同期噴射と、走行状態に合わせセンサからの信号を検出した時に噴射する非同期噴射があります。

〔2〕 作動説明

(1) 基本噴射特性

① 基本噴射特性

燃料噴射時間 = 基本噴射時間 × 噴射量補正係数 + 補正噴射時間 (電圧補正時間)

基本噴射時間：エアフローメータからの吸入空気量とデистриビュータからの回転信号で決まる最も基本となる噴射時間であり、基本噴射時間と吸入空気量および回転数の関係は次のようになります。

$$\text{基本噴射時間} = K \times \frac{\text{吸入空気量}}{\text{回転数}} \quad (K: \text{係数})$$

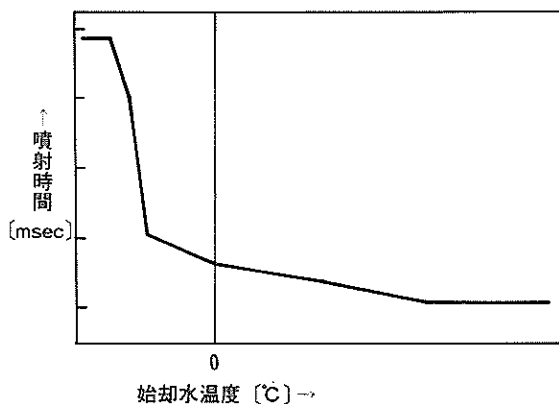
噴射量補正係数：各センサからの信号により、冷間時および加速時などその時のエンジン状態に応じて噴射時間を修正するための係数

補正噴射時間：電圧変動によるインジェクタの作動遅れを修正するための噴射時間

② 始動時噴射時間

エンジン始動時には吸入空気量およびエンジン回転数に関係なく、冷却水温と吸気温補正、電圧補正にて噴射時間を決め始動性の向上をはかっています。

なお、エンジン回転数が400rpm以上になると本来の計算式による基本噴射時間に戻ります。



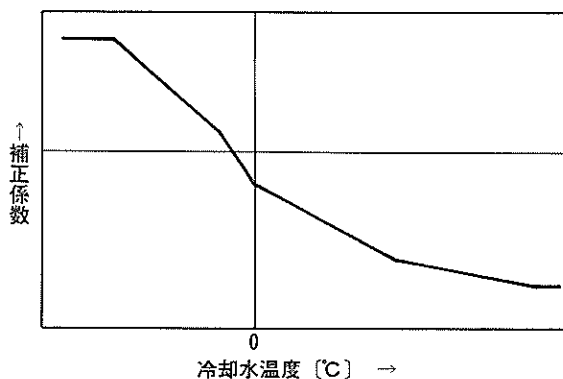
好動時噴射特性

A 3835

(2) 各種補正特性

① 始動後増量特性

エンジン始動後に一定時間増量し始動直後のエンジン回転を安定させています。増量値は始動直後の水温により決定し、その後徐々に減少します。

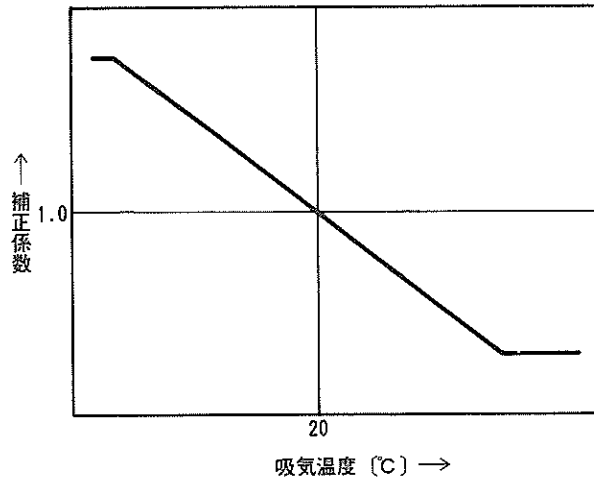


始後後増量特性

A 3836

② 吸気温補正特性

吸入空気温度が低いときは空気密度が大きくなり空気量が増大します。この差による空燃比のずれを防止するため、エア フロー メータ内に設けられた吸気温センサからの信号により、吸気温の低い時には増量を行なつて補正をしています。

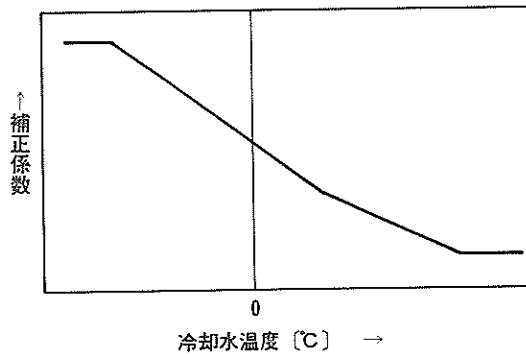


吸気温補正特性

J 2405

③ 暖機増量特性

冷間時の運転性確保のため、冷却水温の低いときは水温センサからの信号により燃料増量を行なっています。



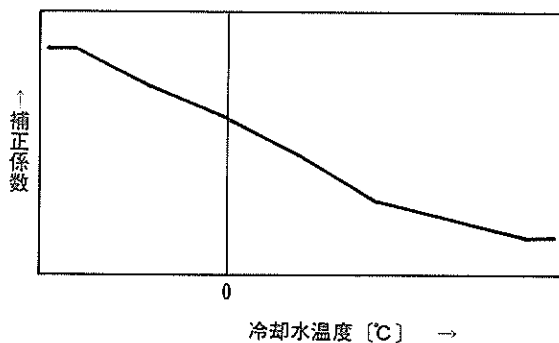
暖機増量特性

A 3837

④ 暖機時加速増量特性

暖機中の加速時に増量を行ない低温時の運転性を良くしています。

スロットル ポジション センサのアイドル接点がONからOFFになった直後の水温により増量初期値を決定し、その後徐々に減少します。



暖機時加速増量特性

A 3838

⑤ 補正増量上限特性

冷却水温度に関係なく、各種補正值（始動後増量補正，暖機増量補正，暖機時加速増量補正等）の合計に対する補正増量の上限值を設けています。

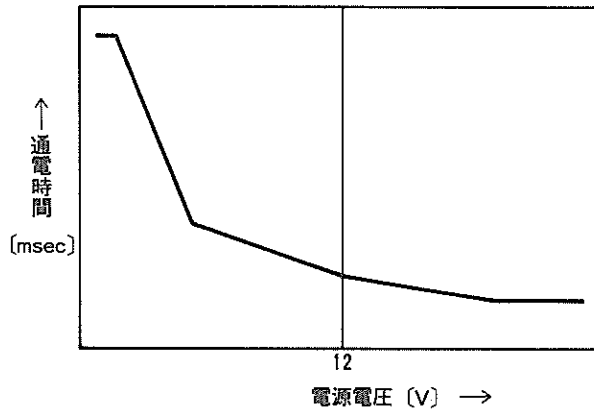
⑥ 減速減量補正特性

暖機状態で走行中に吸入空気流量が減少した時には噴射時間を減少させています。

ただし、O₂センサ信号がリーンとなった時には減速減量補正を中止します。

⑦ 電圧補正特性

電源電圧の変動はインジェクタの応答時間に大きく影響します。このため電圧のさがったときにはインジェクタに作動遅れが生じるため遅れ分だけ噴射信号を長くして噴射量の変化を防いでいます。



電圧補正特性

J 2409

(3) フューエル カット

スロットル ポジション センサのアイドル接点がON (スロットル バルブ全閉) でエンジン回転数が規定回転数以上の場合 (エンジン ブレーキ時) は燃料噴射を停止し、触媒コンバータの過熱を防止しています。

燃料カット回転数	1600rpm以上	(水温80℃)
燃料復帰回転数	1000rpm	

冷却水温の低い時は、燃料カット回転数および復帰回転数が高くなります。

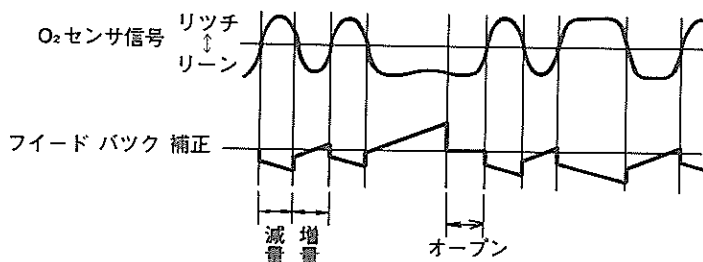
また、規定最高速 (180km/h) を越えたり、エンジン回転数が規定回転数を越えた場合は燃料噴射を停止します。

(4) 空燃比補償特性 (フィード バック補正特性)

- ① O_2 センサからの信号により、空燃比が理論空燃比より濃いか薄いかを判断し、濃い場合は減量、薄い場合は増量するよう増量比をある一定範囲で変化させて理論空燃比付近に制御しています。

なお、運転性確保、安全性などのため、空燃比補償特性が働かず、基本の噴射特性になる条件は下記のようになっています。

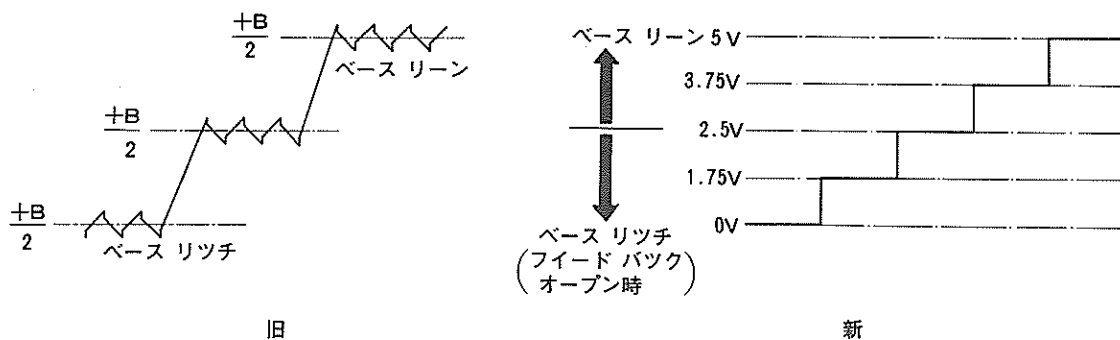
- エンジン始動時
- 始動後増量中
- 高負荷走行時
- 冷却水温 50°C 以下
- リーン信号が10秒以上継続した時
- 燃料カット時



制 御 形 態

A 3839

- ② O_2 センサ チェツカへの出力は 0 V (濃い) $\sim 5\text{ V}$ (薄い) まで5段階の一定出力にして、調整精度向上をはかりました。なお、フィード バック補正值が $\pm 3\%$ 以内の時は 2.5 V で一定で、オープン時は 0 V になります。

 O_2 センサ チェツカへの出力

J 2413, J 2414

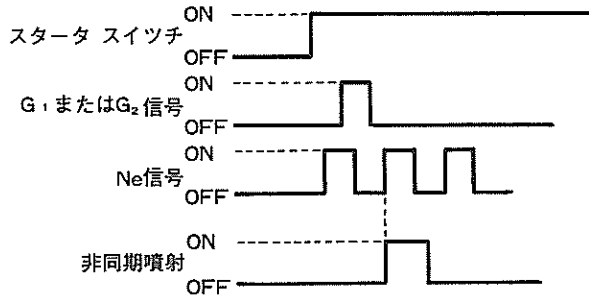
(5) 非同期噴射特性

始動性の向上および加速直後の応答性向上のため、通常の噴射（同期噴射）とは別に、各センサからの信号が入った直後だけ全気筒同時に一定量の噴射を行ないます。

ただし、同期噴射を行なっている時は非同期噴射を中止します。

① 始動時

スタータスイッチがONになった後、ECUに最初のG信号（G₁またはG₂）に続くNe信号が入力された直後のみ1回非同期噴射が行なわれます。



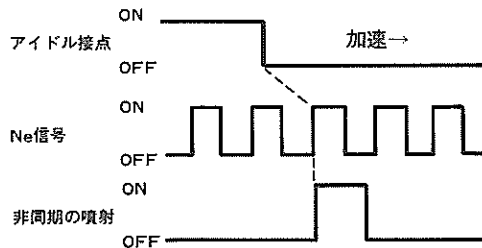
始動時非同期噴射

J 2410

② 加速時

スロットルポジションセンサのアイドル接点がONからOFFした時に直後のNe信号に同期して1回噴射が行なわれます。

ただし、エンジン回転数が2500rpm以上の時には非同期噴射は行ないません。



加速時非同期噴射

A 3840

(6) 噴射タイミング(同期の噴射)

#1, #3, #5の3気筒と、#2, #4, #6の3気筒の2グループに分けてエンジン2回転にそれぞれ1回ずつ交互に噴射するグループ噴射です。

噴射タイミングは#1および#6気筒の排気上死点前190°でそれぞれ行ないます。

4.3.4

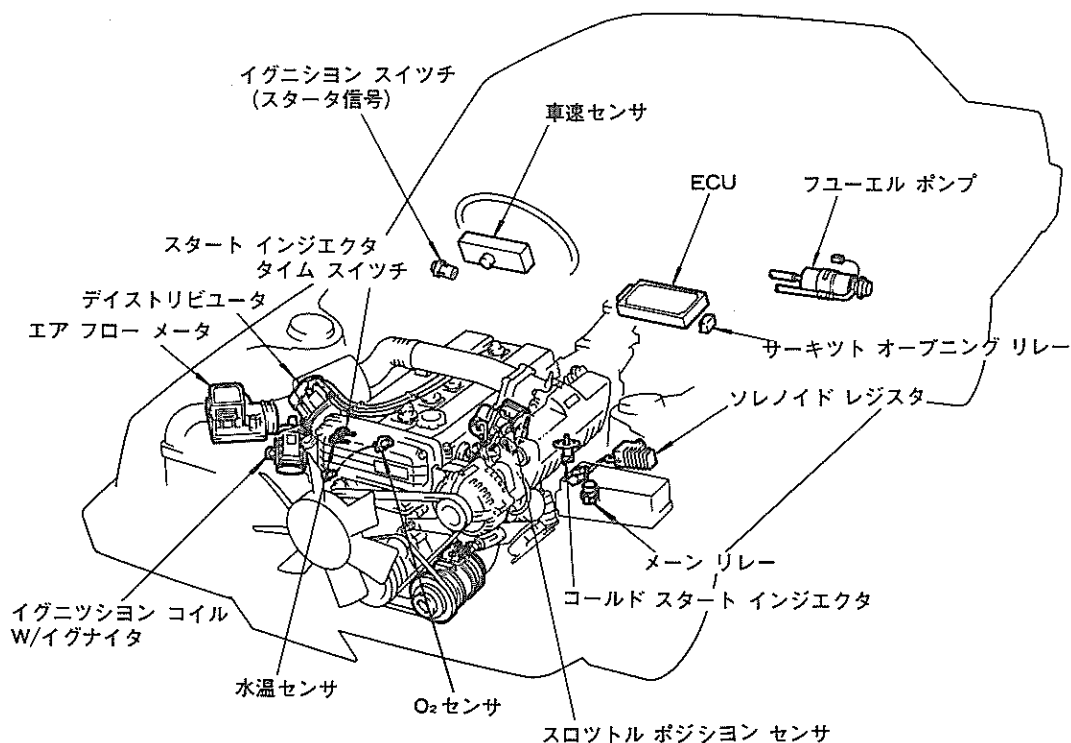
ESA (電子進角システム)

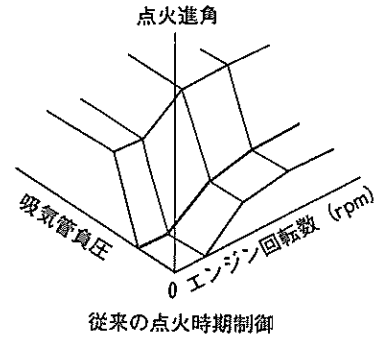
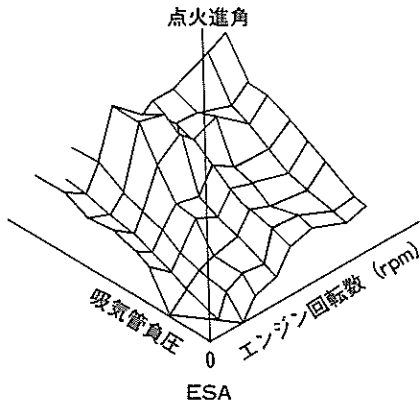
■概 要

従来の点火時期制御システムでは、デISTRIBUTIユータに組み込まれたパキユーム コントローラとガバナ機構によつてエンジンの状態に合った点火時期に制御していました。

電子進角システムでは、ECUにあらかじめエンジン状態に応じた最適点火時期を記憶しておき、センサからの信号によりエンジン状態（エンジン回転数、吸入空気量、エンジン暖機状態など）を感知して、その時のエンジン状態に合った最適な点火時期を選び出し、イグニツション コイルに信号を送り点火時期を制御しています。

このため、従来のシステムではエンジン回転数やマニホールド負圧に対して直線的にしか制御できなかったものが、エンジンの状態に合わせて自由に制御できるようになりました。



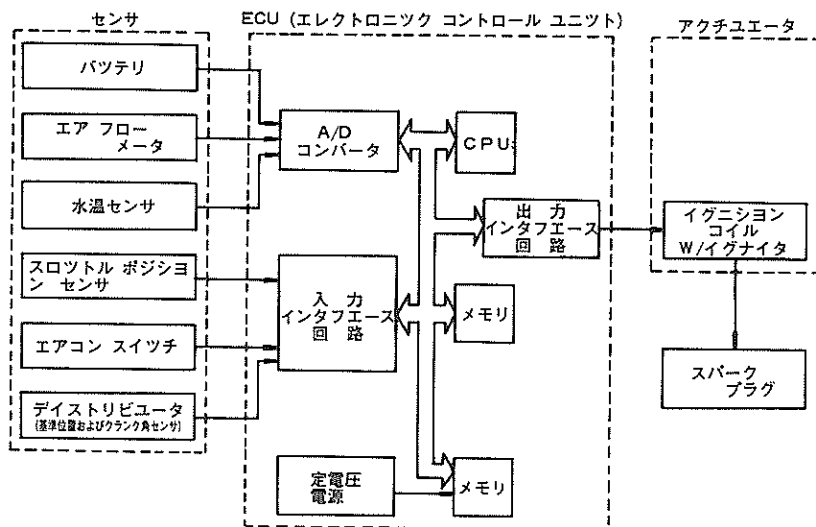


点火時期特性

A 3841, A 3842

ESA主要構成部品一覧

装 置 名	機 能 概 略
デイストリ ビュータ (シグナル ゼネレータ)	シグナル ゼネレータは3種類(G_1 , G_2 , Ne)あり, クランク角度(G_1 , G_2)およびエンジン回転検出用(Ne)で, 従来のフル トランジスタ装置での一次電流の断続の機能はありません。
イ グ ナ イ タ	- 閉角度制御および定電流制御機構があります。 - フエイル セイフのためIGf信号をECUに出力します。
エ ア フ ロー メータ	点火時期決定のための吸入空気量検出用
水 温 セ ン サ	点火時期補正用の信号をECUに出力します。
スロットル ポジション センサ (アイドル接点)	点火時期補正用の信号をECUに出力します。
E C U	エンジン回転数及び吸入空気量から, 点火時期を決定し, 各センサーからの信号で補正して点火時期をイグナイタに出力する。



ESAブロック ダイアグラム

1. イグナイタ

(1) 機能

イグナイタは従来のM-T E Uエンジンと同じ開磁路コイル付きの定電流および閉角度制御付きです。

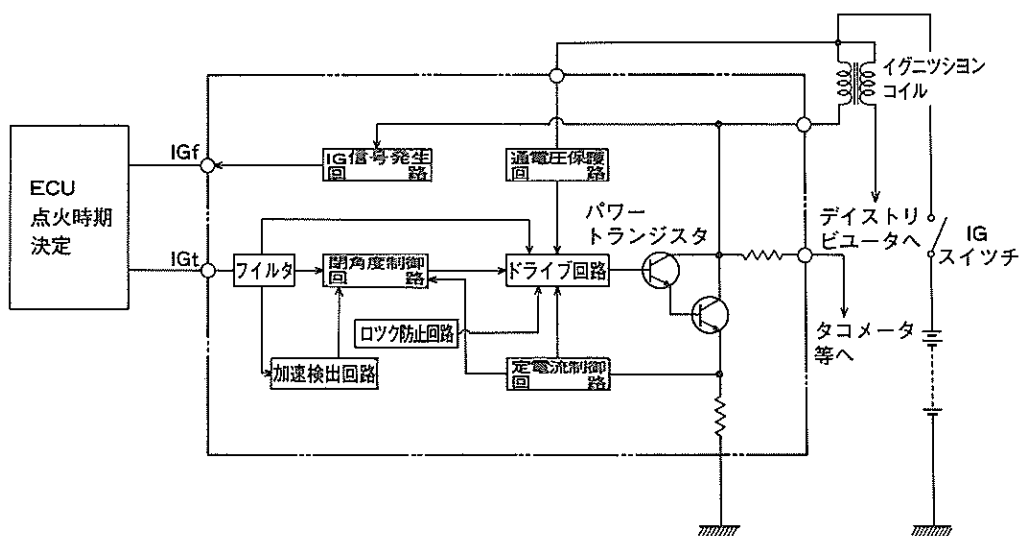
また、点火が行なわれたことをECUに知らせるIGf信号回路およびエンジン回転数が急激に上昇したことを検知して閉角度制御を早くONさせる加速検出回路が追加されています。

〔2〕 作動説明

- (1) ECUからの出力信号 (IGt) により、閉角度制御で最適な時期にパワー トランジスタを ON-OFFさせてイグニツション コイルに一次電流が流れる通電時間を決めています。パワー トランジスタがOFFすると一次電流がしり断されて二次コイルに高電圧が発生し、プラグが点火します。

また、エンジン回転数が急激に上昇すると加速検出回路が検知し、閉角度制御回路に信号を送り、パワー トランジスタをONする時期を早くしています。

- (2) 一次電流がしや断され逆起電力が発生するとIGf信号発生回路が作動し、点火確認のためのIGf信号がECUに送られます。



イグナイタ回路

J 2424

2. ECU (Electronic Controll Unit)

〔1〕 機 能

エンジン回転数および吸入空気量から基本点火時期を選び出し、各センサからの信号をもとに補正を加えて点火時期を決定し、イグナイタへ信号を送ります。

点火時期は基本点火進角度に、各センサからの検出信号を基に計算した補正点火進角度を加えて決定しています。

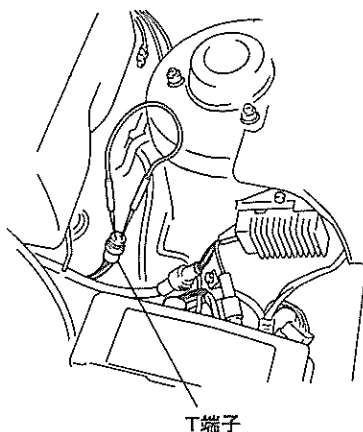
$$\text{点火時期} = \text{初期セット点火時期} + \text{基本点火進角度} + \text{補正点火進角度}$$

〔2〕 作動説明

(1) 固定点火進角特性 (初期セット点火時期)

エンジン始動時および始動直後にはエンジン回転の変動が大きく正確な点火時期の算出ができないため、進角計算をせず、デистриビュータの初期セット点火時期に固定します。

また、エンジン調整時等、点火時期の確認ができるよう短絡端子 (T端子) を設定し、点火時期の計算を中止し初期セット点火時期に固定できる機構にしています。



T端子短絡方法

A3864

固 定 進 角 条 件

条 件	点火時期
・ クランキング時 ・ エンジン回転数400rpm以下 ・ T端子短絡時 (車両停止時)	BTDC10°

(注) 点火時期の調整はT端子を短絡し、デистриビュータ本体を回す事により任意の時期に点火させることができます。この点火時期を初期セット点火時期といい1 G-GEUエンジンの初期セット点火時期はBTDC10°です。

(2) 基本点火進角特性

ECUのROMにはエンジン状態に応じた最適進角値が記憶されており、エンジン回転数および吸入空気量によつて進角値を選んでいきます。

なお、記憶できる数値には限界があるため、選び出した数値をもとに比例計算を行なつて正確な点火時期を算出しています。

ただし、アイドル接点がONの時は下表の値になります。

アイドル接点ON時

エアコン スイッチ	進 角 度 (度)
ON	8
OFF	4

アイドル接点OFF時

↑ 回 転 数	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	24.0	16.0	●	●	●
	●	●	28.0	22.0	14.0	●	●	●
	●	●	23.0	20.0	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●	●	●	●	●

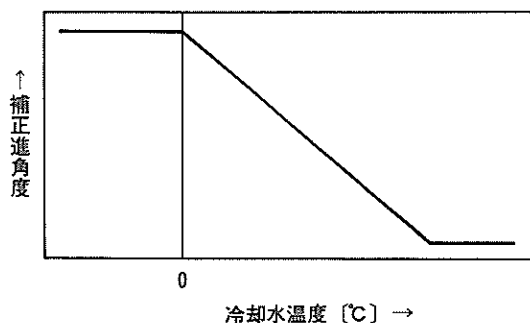
吸入空気量 →

基本点火進角 (ROM記憶データ)

(3) 補正点火進角特性

① 暖機進角特性

水温センサにより、エンジン冷却水温が低い時には点火時期を進角させて運転性の向上をはかっています。

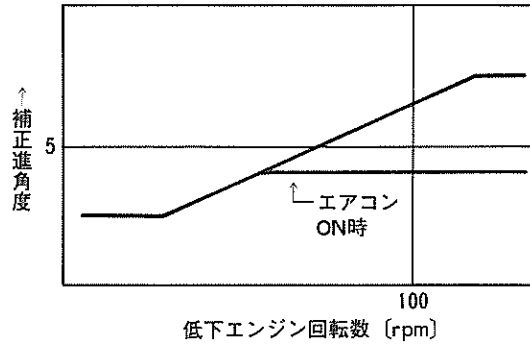


暖機進角特性

A 3865

② アイドル安定化進角補正特性

エンジン負荷に急激な変動が起つて、アイドル回転数が低下した場合に点火時期を進角させてエンスト防止をはかっています。ただし、エアコンON時は基本点火進角特性で進角させているため、この補正では 3° 以下にしています。



アイドル安定化進角補正特性

A 3866

(4) 最大、最小進角特性

初期セット点火時期および基本点火進角度、補正点火進角度を合計した値が、異常に進角または遅角するとエンジンに悪影響を与えるので最大、最小進角度を決めています。

点 火 時 期

最大進角時	BTDC 47°
最小進角時	BTDC 0°

(5) イグナイタ制御出力特性

イグナイタへのIGt信号は、通常ECUが計算した点火時期より 24° 前から信号を送り始めます。また、下記条件の固定進角時には、点火時期より 30° 前から信号を送り始めます。

固定進角条件

① クランキング時
② エンジン回転数400rpm以下
③ T端子短絡時

4.3.5

ISC (アイドル回転数制御装置)

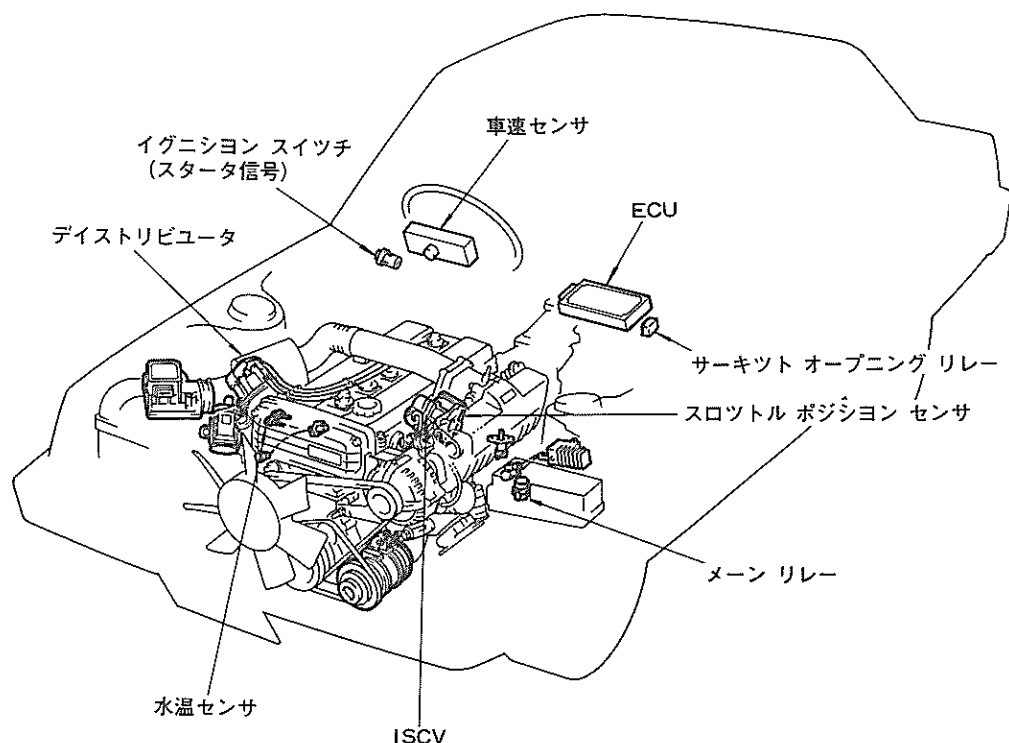
■ 概 要

従来のエンジンではスロットル アジャステイング スクリューで、そのエンジンに最も適したアイドルリング回転数に調整し、その後の経時変化等でアイドル回転数が変化した場合には再調整を行なっています。また、エア バルブにより低温時、アイドルリング回転数が高くなるファースト アイドル機構が設けられています。その他、エアコン作動時にはアイドル アップ機構が働いてエンジン回転数を高くしています。

今回のシステムでは上記の機構を一つにまとめECUにエンジン状態（水温、エアコンON、OFF等）に応じた目標回転数を記憶しておき、各センサからの検出信号をもとにスロットル バルブのバイパス通路に流れる空気量を調整して目標回転数に正確に制御しています。

このため、経時変化等でエンジン状態が変化しても常に一定の回転数に保たれ、低温時にも最適なエンジン回転数に制御しています。

また、このシステムでは全アイドル回転数制御を行なっているため、暖機中の燃費向上をはかりました。

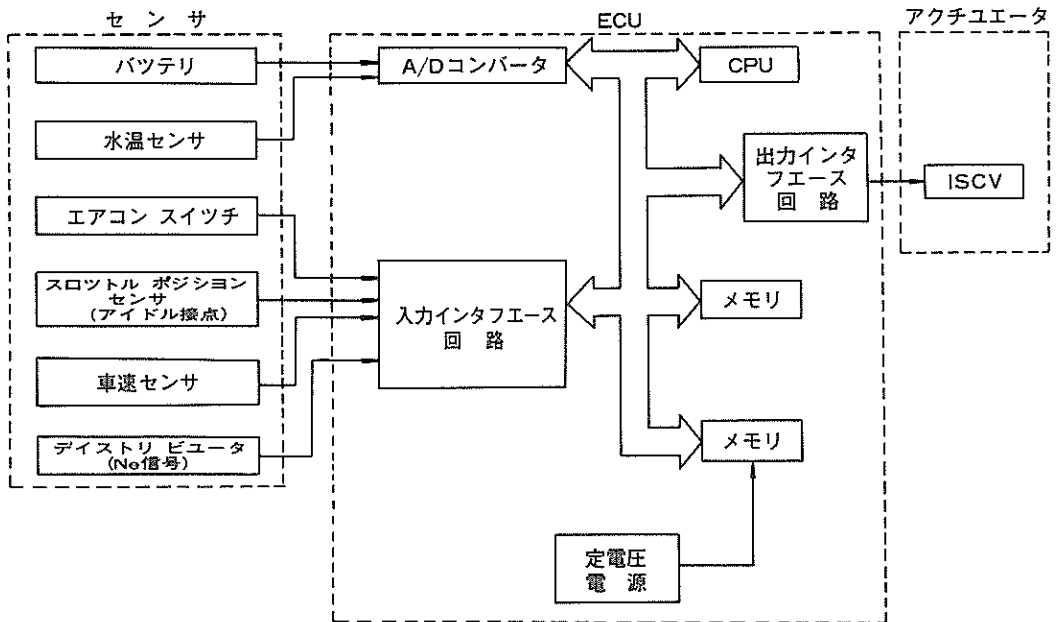


ISC制御系統

A3827

ISC主要構成部品一覧

装 置 名	機 能 概 略
アイドル スピード コントロール バルブ (ISC V)	スロットル バルブをバイパスして流れる空気量を制御します。
水 温 セ ン サ	エンジン状態を検知し、目標回転数を決定します。
スロットル ポジション センサ (アイドル接点)	アイドリング状態を検知します。
車 速 セ ン サ	
デイス Tribi ュータ (Ne信号)	エンジン回転数を検出します。
エアコン スイッチ	エアコンのON-OFFを検知し、目標回転数を決定します。
E C U	各センサからの信号により、目標回転数を決定し、エンジン回転数に応じた制御信号をアイドル スピード コントロール バルブに送り、アイドル回転数を一定に保持します。



ISCブロック ダイアグラム

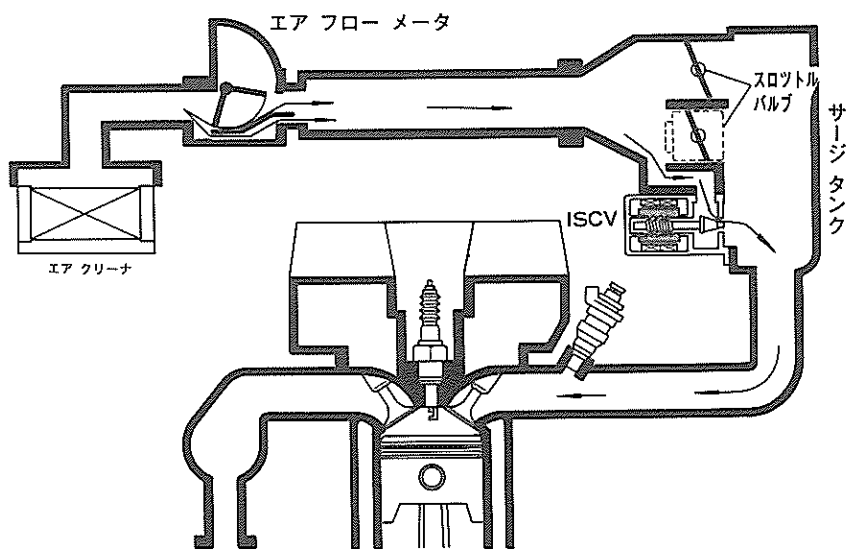
1. アイドル スピード コントロール バルブ (ISCV)

〔1〕 機能・作動

ISCVはECUからの信号で作動し、スロットルバルブをバイパスして流れる空気量を制御しています。

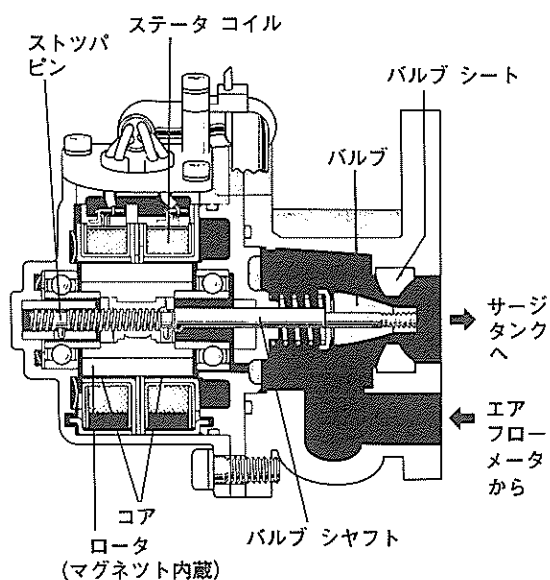
ECUからの信号によりコイルに通電するとロータが回転しバルブシャフトが前後に移動してバルブボデーのすき間が変化しエンジン回転数が変化します。

また、すき間の変化は125ステップあります。



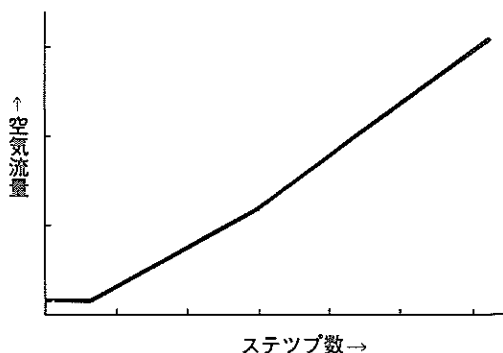
アイドル スピード コントロール バルブ (ISCV)

A3867



ISCV断面

A3868



ISCV特性

A3869

2. ECU (Electronic Control Unit)

〔1〕 機 能

各センサからの信号によりISCVに制御信号を送り最適なエンジン回転数に制御します。

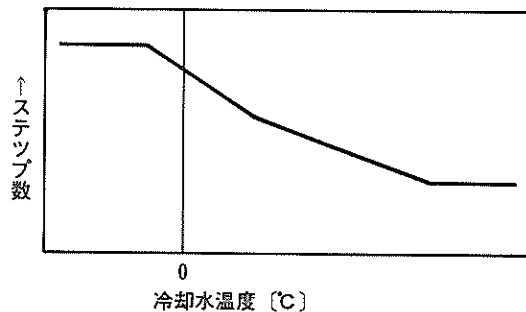
〔2〕 作動説明

(1) 初期セット制御

エンジンが停止した時ISCVを全開させてエンジン再始動性の向上をはかりました。この間メインリレーには通電されています。

(2) 始動時制御

エンジンが始動するとISCVの初期セット制御による空気流量の状態だと高回転になるので、始動すると同時にその時の冷却水温に応じた空気量に制御してエンジン回転数を低く制御します。



始動時制御特性

A3870

(3) 暖機制御

始動時制御が終了した時点から冷却水温により、ファーストアイドル回転数を制御します。そして、冷却水温上昇と共にISCVが徐々に閉じて、冷却水温70°Cになると暖機制御は終了します。

(4) エンジン回転数上下限界制御

ISCシステムのすべての制御特性に上下限界エンジン回転数を設定しております。

エンジン回転数が上下限界を越える時は、ISCVを閉または開方向に1ステップずつ作動させます。

エンジン回転数上下限界

エンジン回転数上限	暖機時2000rpm, 暖機後900rpm
エンジン回転数下限	550rpm (暖機後)

(5) フィード バック制御

アイドル回転数のフィード バック制御はある一定時間エンジン回転数を計測して目標アイドル回転数との差がある場合に、ISC Vに信号を送り空気流量を制御して目標アイドル回転数にする制御です。

この制御は下記条件がすべて満足している時に行なわれます。

- ① 冷却水温が70℃以上の時
- ② スロットル ポジション センサのアイドル接点がONの時
- ③ 車速が2 km/h 以下の時

目標アイドル回転数

エアコンスイッチ OFF	エアコンスイッチ ON
650rpm	800rpm

(6) 予測制御

エアコン スイッチの切り換えを行なった直後はエンジン負荷が変わるため、アイドル回転数が変化します。そこでエアコン スイッチ信号を検出した直後はISC Vに信号を送り空気流量を変化させてエンジン回転数の変動をおさえています。

予測制御量

エアコン スイッチ		ISC V ステップ数	作動方向
OFF → ON		20	開
ON → OFF	冷却水温70℃以下	20	閉
	冷却水温70℃以上	現ステップ数と目標ステップ数の差(但し最大20)	閉

4.3.6

ダイアグノーシス (自己診断機能)

■概 要

〔1〕機 能

異常診断項目は下記の13項目で、2項目以上の異常がある時はコード番号が小さい方から順にすべてを表示します。

ただし、コード番号11(+B系統)が表示された場合は他の番号は表示しません。

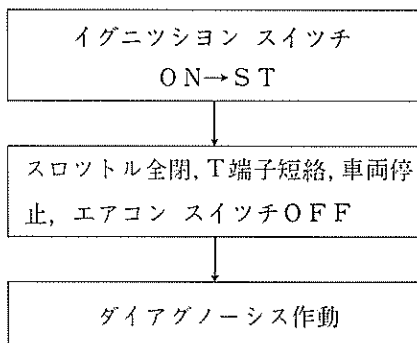
表 示 項 目

コード番号	診 断 項 目	コード番号	診 断 項 目
11	+B系統	31	エア フロー信号系統
12	回転信号系統	32	エア フロー信号系統
13	回転信号系統	41	スロットル ポジション センサ信号系統
14	点火信号系統	42	車速信号系統
21	O ₂ センサ信号系統	43	スタータ信号系統
22	水温信号系統	51	スイッチ信号系統
24	吸気温信号系統		

〔2〕作動説明

(1) 操作方法

ダイアグノーシス機能の作動は下記の手順で行ないます。



- ・ダイアグノーシスの診断結果をO₂センサ チエツカに表示するための条件です。
- ・O₂センサ チエツカのV_F電圧が0 V⇔2.5⇔5 V間で振れて診断結果を表示します。
- ・コード番号11, 22, 24, 31, 32, 51はエンジン停止状態(IGスイッチON時)でも検知します。

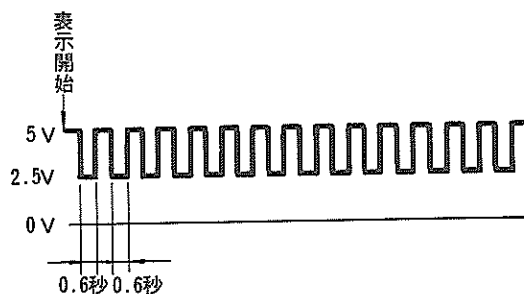
(2) 表示方法

表示はO₂センサ チェツカのV_F 電圧を変化させて行なっています。

O₂センサ チェツカを接続し、ロータリ スイッチをV_F にすると下記のような表示になります。

① 正常の場合

0.6秒間毎に2.5Vと5Vを示します。



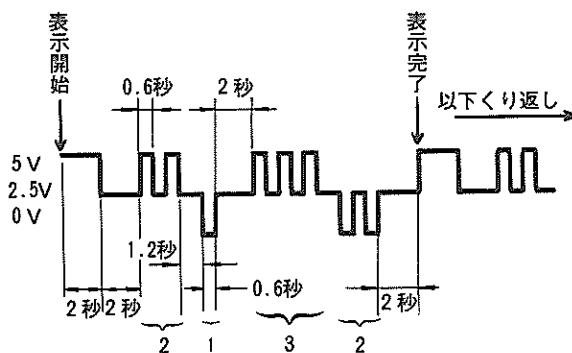
J 2436

② 異常の場合

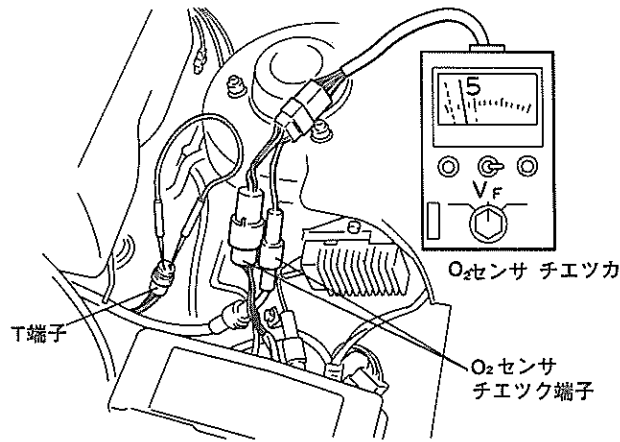
最初の2秒間は5Vを示してからまた2秒間2.5Vを示します。そして0.6秒毎に5Vを示した回数が10桁目の表示になります。次に1.2秒間2.5Vを示してから0.6秒毎に0Vを示した回数が1桁目の表示になります。

異常が2項目以上ある時はコード番号の小さい方の表示を終了してから2秒間2.5Vを示して上記と同様に表示されます。

下図はコード番号21と32に異常があつた場合を示しています。



J 2437



ダイアグノーシス表示方法

A3871

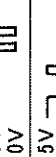
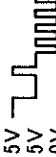
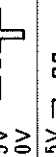
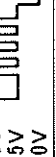
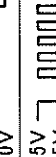
③ 操作上の注意事項

- バッテリ電圧が低い時には誤診断の恐れがありますので、点検時にはバッテリ状態を確認してください。
- コード番号51(スイッチ信号系統)は単なるスイッチ操作に関する表示のため異常診断メモリ記憶には記憶しませんので、ダイアグノーシス表示中にエアコン スイッチを操作してください。
- バッテリ電源を外した時には診断項目はキャンセルします。
- I G キー S T 時は異常診断記憶メモリは記憶されません。
- 異常コード出力時(コード番号51以外)において、点検修理した後、イグニツション スイッチ O F F にしてストップ ランプ ヒューズを外し、次にストップ ランプ ヒューズを接続して正常コードが出力されることを確認してください。

異常コードがキャンセルされていない場合は、再度ストップ ランプ ヒューズまたは、バッテリ端子を外して10秒程度の間を空けて接続してください。

(3) 診断内容

以下の表の通りになつていず。

コード 番号	診 断 内 容			点 検 内 容
	診 断 項 目	診 断	内 容	
11	+ B 系統	O ₂ センサ チェツカ電圧波形 	+ B が瞬時断線した時に表示	① I G スイッチ, メイン リレー系 (ヒューズ, ワイヤ ハーネス類含む) ② ECU
12	回転信号系統		クランク中およびクランク後にクランク角信号(G ₁ , G ₂ Ne)が数秒 ECU に入力されなかった時に表示 クランクは 3 秒以上行なつた時	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (クランク角, スタター信号) ② デイストリビュタ ③ ECU
13	回転信号系統		エンジン回転数が 1000rpm 以上で Ne 信号が数秒 ECU に入力されなかった時に表示	↑
14	点火信号系統		クランク中およびエンジン運転中イグナイタからの信号が 6 回連続して発生しなかった時に表示	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (イグナイタ + B および Gf, I Gt 系統) ② イグナイタ ③ ECU
21	O ₂ センサ信号系統		エンジン回転数 1500rpm 以上で冷却水温 50℃ 以上の高負荷状態が数分間続いた状態で O ₂ センサ信号が数秒間リートの時表示 *	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (V ₁ , O ₂ 系統) ② O ₂ センサ ③ ECU
22	水温信号系統		水温信号がオープンまたはショートになつた時表示	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (水温センサ系統) ② 水温センサ ③ ECU
24	吸気温度信号系統		吸気温度信号がオープンまたはショートになつた時表示	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (吸気温度センサ系統) ② 吸気温度センサ (エア フロー メータ) ③ ECU
31	エア フロー 信号系統		エア フローメータの V _c 信号がオープンまたは V _s - E ₂ 間がショートになつた時表示 (アイドル接点 ON 時)	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (V _c , V _s , E ₂ 端子系統) ② エア フロー メータ ③ ECU
32	エア フロー 信号系統		エア フローメータの E ₂ 信号オープンまたは V _c - V _s 間がショートになつた時表示	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (V _c , V _s , E ₂ 端子系統) ② エア フロー メータ ③ ECU
41	スロットル ポジション 信号系統		IDL 信号と P _{sw} 信号が同時に入力された時	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (スロットル ポジション センサ系統) ② スロットル ポジション センサ ③ ECU
42	車速信号系統		エンジン回転数が 2500rpm 以上で吸入空気量が規定以上の時に車速センサの信号が 0 km/h であつた時表示	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (車速センサ系統) ② 車速センサ ③ ECU
43	スタター信号系統		I G スイッチ ON 時の状態からエンジン回転数 800rpm 以上になつても I G スイッチの ST 信号が ECU に入力されない時表示	① ワイヤ ハーネスおよびコネクタ (スタター信号) ② ECU
51	スイッチ信号系統		ダイアグノーシス点検時, エアコン スイッチ ON の場合表示し記憶されません。	① エアコン スイッチ ② ECU

* 異常がない場合でも, 車速が 180km/h を超えたと検出することがあります。

J2438

(4) ウォーニング ランプ (エンジン警告灯)

O₂センサ チェツカのダイアグノーシス表示とは別に、コンビネーション メータ内にエンジン警告灯を設け走行中制御系統に異常が発生した時には運転者に知らせます。

点灯方法は以下の通りです。

- ① ランプ チェツクのためイグニション スイッチをONにするとウォーニング ランプが点灯し、エンジン回転数が500rpm以上になるとウォーニング ランプは消灯します。
- ② エンジン回転中、異常が発生した場合には、ただちにウォーニング ランプが点灯します。
- ③ 異常個所が正常に戻った場合には、数秒後にウォーニング ランプを消灯します。
- ④ ダイアグノーシスが異常個所を記憶している場合でも、診断時点で異常がなければウォーニング ランプは点灯しません。

4.3.7

フェイル セーフ(Fail Safe)機能

■概 要

作動説明

(1) 水温センサ, 吸気温センサ異常時

従来のE F Iでは水温センサ, あるいは吸気温センサが断線すると抵抗が無大となり, 空燃比が濃くなり過ぎるためエンスト, エンジン不調となります。また, 短絡した場合には空燃比が薄くなり冷間時にエンジン不調となります。

今回のシステムでは水温センサあるいは吸気温センサが断線, 短絡をすると -55°C 以下または 140°C 以上の信号が検出されるため, その信号を燃料噴射量制御の計算には使用せず, 80°C (水温センサ), 20°C (吸気温センサ) を計算に使用してエンジン不調となるのを防止しています。

(2) 気筒判別信号 (G_1 , G_2) 異常時

気筒判別信号 G_1 , G_2 は, 気筒判別のために設けられていますが, どちらか一方が断線しても, 残りの信号とNe信号の発生回数からクランク角を判断し, 点火時期を正確に制御しています。

(3) 点火コイル異常時

従来のシステムでは点火一次信号によつてエンジン回転を検出しているため, 点火が無ければ自動的に燃料噴射も止まります。

今回のシステムではデイスクリビュータ内のピツク アップ コイルによつて回転数を検出しているため, コイル断線等により点火系に異常があつた場合には失火により触媒が過熱する恐れがあります。そこで, IGf信号が3点火以上連続して検出されない場合に点火系の異常とみなし, 燃料噴射を停止する機能を設けました。

4.3.8

T-VIS (トヨタ バリアブル インダクション システム)

■概 要

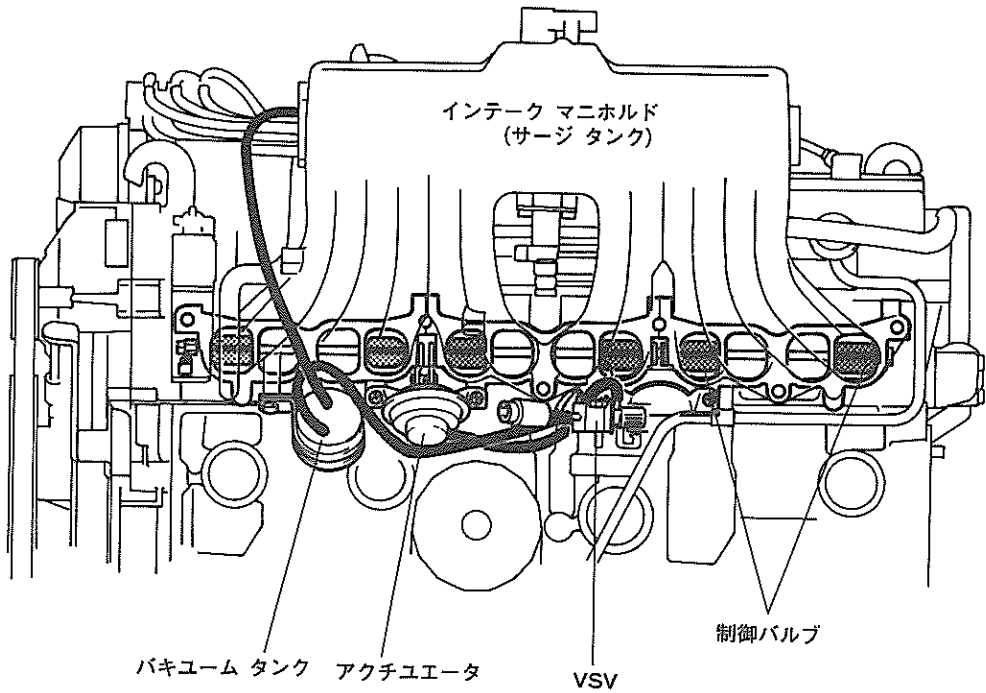
〔1〕 機能・効果

(1) 低中速回転域

制御バルブを閉じるにより、特に高負荷時での吸気慣性効果による吸入効率が向上し、出力が増加します。また、燃焼室内にスワールが発生し、燃焼の安定と燃焼効率の向上が得られるため燃費が向上します。

(2) 高速回転域

制御バルブを開くにより、吸入抵抗を減少させ高い出力を確保することができます。



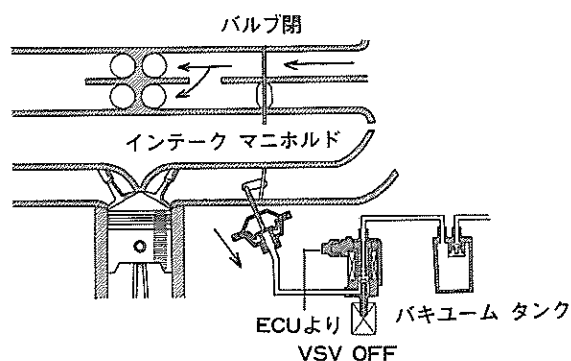
T-VIS構成

A3689

〔2〕 作動説明

エレクトロニック コントロール ユニット (ECU) はエンジン回転数を判定し、低中速回転時にはVSVに信号を出さず、VSVはOFFしています。したがってインテーク マニホルド 負圧がバキューム タンク→VSV→アクチュエータに作用するため、制御バルブは各気筒ごとに設けられた2本の吸気通路の片側を全閉します。なお、低中速回転時の高負荷走行中でも制御バルブの全閉が維持できるようバキューム タンクを設けました。

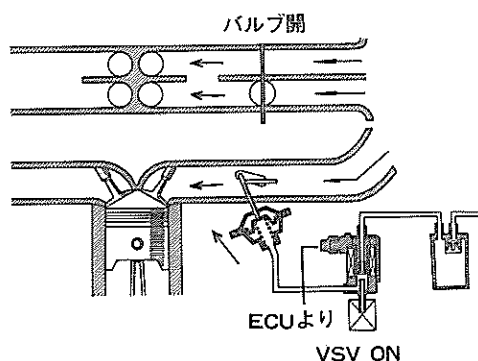
エンジンが高速回転になるとエレクトロニック コントロール ユニットはVSVをONさせます。したがってVSVのエア フィルタからアクチュエータに大気が導入され、制御バルブを全開にします。



低中速回転時

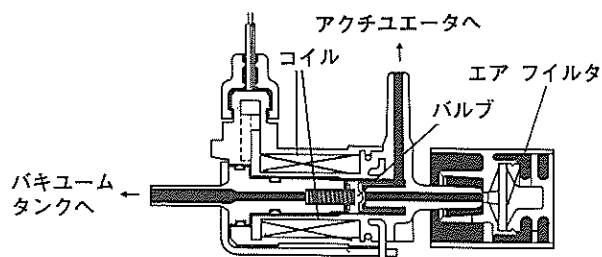
A 3844

T-VIS 作動



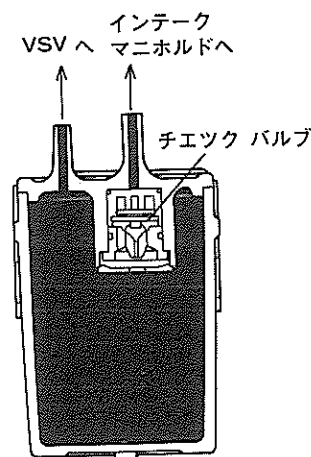
高速回転時

A 3845



VSV断面

A 3872



バキューム タンク断面

A 3873

4.4

2L-TEエンジン

4.4.1

ターボ チャージャ

■概 要

〔1〕 概 要

ターボ チャージャとはスーパー チャージャ（過給機）の一種でエンジンに通常以上の空気を送り込んでエンジンの出力および燃費を向上させるものです。

エンジンの出力を高めるには色々な方法がありますが、エンジンの出力は単位時間に燃焼する混合気の量によつて決定しますので、シリンダ内により多くの混合気または空気を送り込むことが最も効果的です。

つまり特別な過給機を設けて通常以上の混合気または空気をシリンダ内に送つてやり、燃焼時の平均有効圧力を高めることにより回転数を変化させないで出力を高められます。

シリンダ内に吸入される混合気の量は圧力、温度、残留ガス量、バルブの開閉時期などの条件によつて異なりますので、この実際の吸入能力を示すために充てん効率が 있습니다。

充てん効率は下記の式で表わされます。

$$\text{充てん効率} = \frac{\text{吸入新気の重量}}{\text{標準状態(20℃, 760mmHg, 湿度65%)にて行程体積を占める新気の重量}}$$

エンジンの出力は充てん効率と正比例の関係にあるので高出力を得るためには充てん効率をできるだけ大きくすることが望ましいのですが吸入系統の抵抗や残留ガスの影響を受けるため普通のエンジン（無過給）では一般に65%～85%程度ですが過給機を設けたエンジンでは100%以上200%位まで可能になります。

過給機には機械駆動方式と排気タービン駆動方式とがあり、一般的には機械駆動方式（エンジンのクランクシャフト等を利用して回転させる方式）をスーパー チャージャと呼び、排気タービン駆動方式（排気ガスを利用してタービンを回転させる方式）をターボチャージャと呼んでいます。

乗用車にターボ チャージャが使用されているのは、以下の理由によるものです。

一般にシリンダ内で燃料が燃焼して発生した熱量が有効に利用されているのはガソリン エンジンで23～28%ディーゼル エンジンでは30～40%程度で、その他は損失となつています。

この損失の内、一番大きな損失は排気ガスに含まれる熱損失で33～38%もの熱量が捨てられています。

したがつて、この熱量を利用し、タービンを回転させて、その同軸にあるコンプレッサを回転させシリンダ内に通常以上の空気を送り込んで（過給）出力を高めています。

スーパ チャージャはコンプレッサを回転させるための駆動力をエンジンの出力の内よりとり出しているために馬力損失が大きいので最近の乗用車では使用されていません。

ターボ チャージャとスーパー チャージャの比較

	ターボ チャージャ (排気タービン駆動方式)	スーパー チャージャ (機械駆動方式)
利 点	○排気ガスにてタービン駆動をしているため馬力損失が少ない。 ○スーパー チャージャに比べて機械効率が改善されるため燃費がよい。 ○エンジン負荷に対するマッチングがスーパー チャージャに比べよい。	○エンジンの回転速度のみによつて過給圧および給気量が決定し、低速時でも十分な給気量を得ることができる。 ○エンジン負荷が急激に変化した場合の追従性および低速側でのトルク増加に有利である。
欠 点	○負荷が急激に変化した場合の追従性はスーパー チャージャより劣る。	○コンプレッサ駆動馬力損失が多い。 ○エンジン負荷とのマッチング域がターボチャージャに比べて狭い。

ターボ チャージャ使用上の注意

- (1) エンジン オイル、オイル フィルタのメンテナンスは確実に実施してください。

エンジン オイル交換……………5000kmごと（ただし6ヶ月を越えないこと）に確実に交換

エンジン オイル フィルタ交換 ………10,000kmごと。

- (2) 寒冷時の始動直後はエンジンの急激な空ぶかしまたは急加速はしないでください。
- (3) 高速走行や登坂走行の直後にエンジンを停止するときは運転状況に応じて約20秒から2分程度アイドリングをしてください。

〔参考〕 エンジン停止前のアイドル運転時間

運 転 状 況		アイドル運転時間
市街地、郊外などの一般走行		必要なし
高 速 走 行	約 80km/h 定 速	約20秒
	約 100km/h 定 速	約 1 分
山岳ドライブ ウエイなどの急な登坂路走行およびレース場など100km/h以上の連続走行		約 2 分

- (4) エンジン オイルは必ず下記のものを使用してください。

トヨタ純正キャブスル製品	他の銘柄のオイルを使用する場合
デューゼラックス スペシャル 10W-30 デューゼラックス S-3 SAE30, 40, 50 デューゼラックス SAE30, 40	API基準CC, CD相当でSAE粘度分類10W-30(注)以上のオイル

(注) SAE20, 5W-20, 7.5W-30, 5W-30, 7.5W-40などは使用しないでください。

〔2〕 作動説明

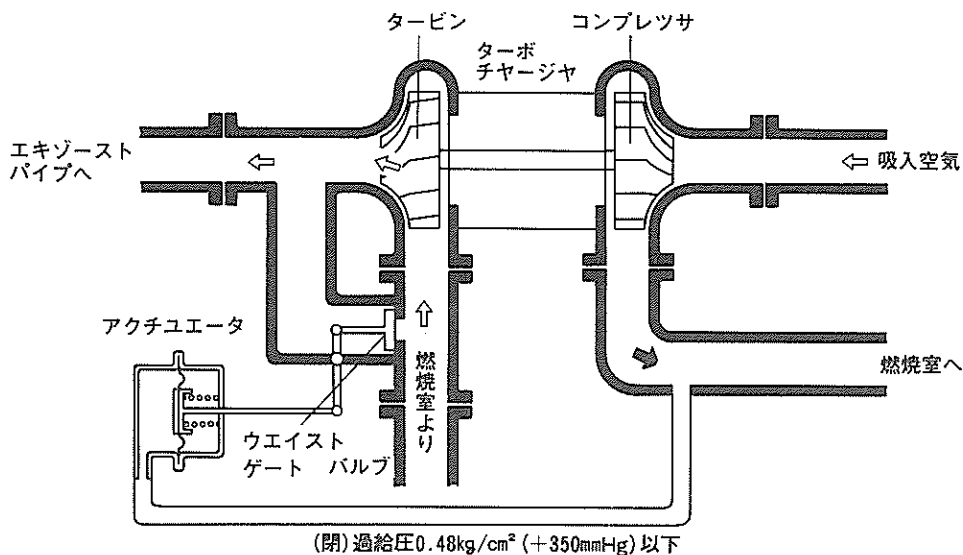
- (1) 排気ガスは、タービンハウジング内のタービンに作用しタービンを回転させます。タービンが回転すると同軸上にあるコンプレッサが回転し、エアクリーナを通過した吸入空気は圧縮されてコンプレッサハウジングから吐出され、圧縮空気としてシリンダ内に供給されます。

エンジン回転数が高くなれば排気ガス量も多くなりタービン回転数が増大(約20,000～110,000 rpm)するので、過給圧も大きくなって出力が増大します。

- (2) 過給圧が設定値 (0.48kg/cm^2) 以下の場合

過給圧が設定値以下のときは、アクチュエータが作動せずウェイストゲートバルブは閉じているので排気ガスは全量タービン部を通過します。

(過給圧とは、コンプレッサが空気を圧縮し、燃焼室に押し込める圧力のことです。この過給圧がエンジン回転の上昇にともない強くなると押し込む空気の量も増え、エンジン各部が強力な爆発力に耐えられなくなるので、ウェイストゲートバルブで過給圧をコントロールしています。)



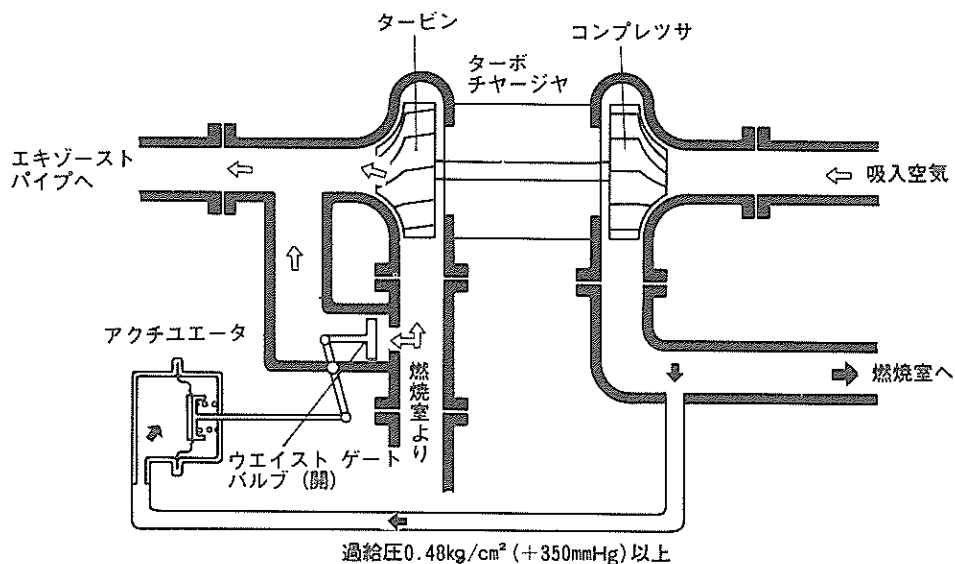
ターボチャージャシステム作動(1)

J 3452

- (3) 過給圧が設定値 (0.48kg/cm^2) 以上の場合

エンジン回転が上昇し、ターボチャージャによる過給圧が高くなり過ぎた場合のエンジン保護のため、過給圧が 0.48kg/cm^2 ($+350\text{mmHg}$) 以上になるとアクチュエータが作動し、ウェイストゲートバルブが開いて排気ガスの一部はタービン部をバイパスして流れます。(次頁の図)

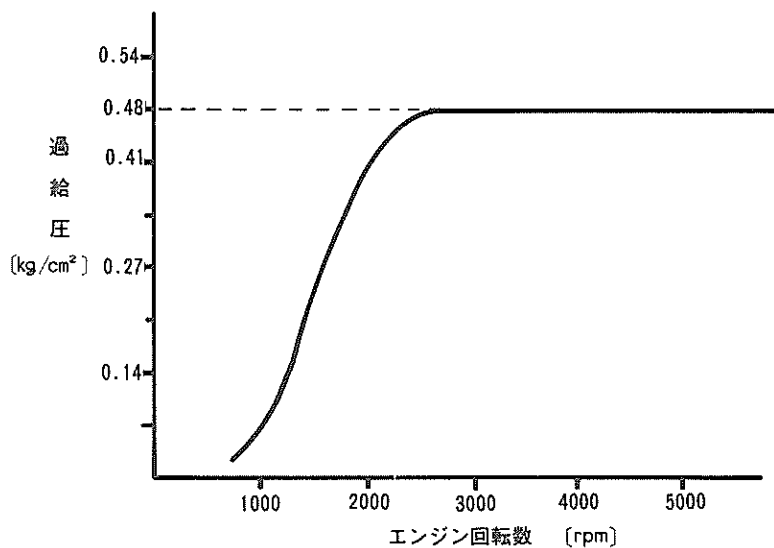
排気ガスが一部バイパスして流れると、タービンの回転数は低下し過給圧が一定 (0.48kg/cm^2) になるようにコントロールしています。



ターボチャージャシステム作動(2)

A 3453

(4) アクセル開度全開時のエンジン回転数と過給圧との関係は下図のようになっています。



エンジン回転数と過給圧との関係

A 3454

4.4.2

電子制御式燃料噴射ポンプ(2L-TEエンジン)

■概 要

〔1〕機 能

2L-TEエンジンの電子制御式燃料噴射ポンプを総合的に制御するECU（エレクトロニクスコントロールドユニット）の機能は以下の通りです。

(1) 燃料噴射量制御

エンジンに必要な燃料噴射量をコンピュータにより計算をして電氣的に制御しています。

(2) 燃料噴射時期制御

ECUにあらかじめエンジン状態に応じた最適燃料噴射時期を記憶させておき、各センサからの信号（エンジン回転数、吸気圧力、冷却水温など）により最適な燃料噴射時期になるよう制御します。

(3) アイドル回転数制御

ECUにはあらかじめエンジンの状態（冷却水温、シフトポジション、エアコン作動状態など）に応じた目標回転数を記憶させておき、各センサからの信号によつてアイドル回転数を目標回転数になるよう自動的に燃料噴射量の増減を行ないます。

(4) 吸気絞り制御

エンジンの状態（冷却水温、アクセル開度、エンジン回転数、吸気圧など）に応じた最適な絞りとなるように吸入空気量を制御します。

(5) ダイアグノーシス（自己診断機能）

エンジンの各センサ、アクチュエータ、ワイヤハーネス、コネクタなどの故障を診断し、故障部位を記憶し、表示します。

(6) フェイルセーフ（自己修正機能）

各センサが異常信号を発生したとき、エンジンを停止させるか、疑似信号によりそのまま回転を持続させるかをECUが判断し実行します。

(7) グロー制御

グロープラグ温度を急速に立ち上がらせるとともに、立ち上がり後もECUで一定温度に制御します。また予熱完了をランプによつて知らせます。

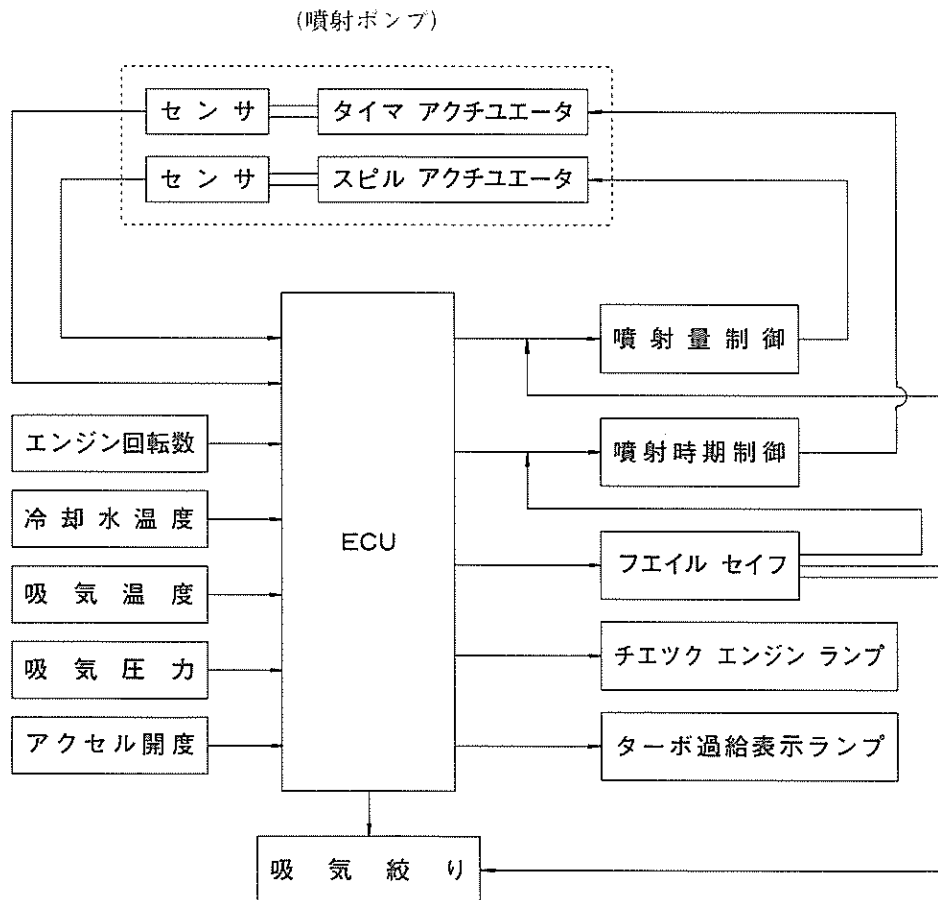
〔2〕 基本作動説明

(1) 燃料噴射量制御

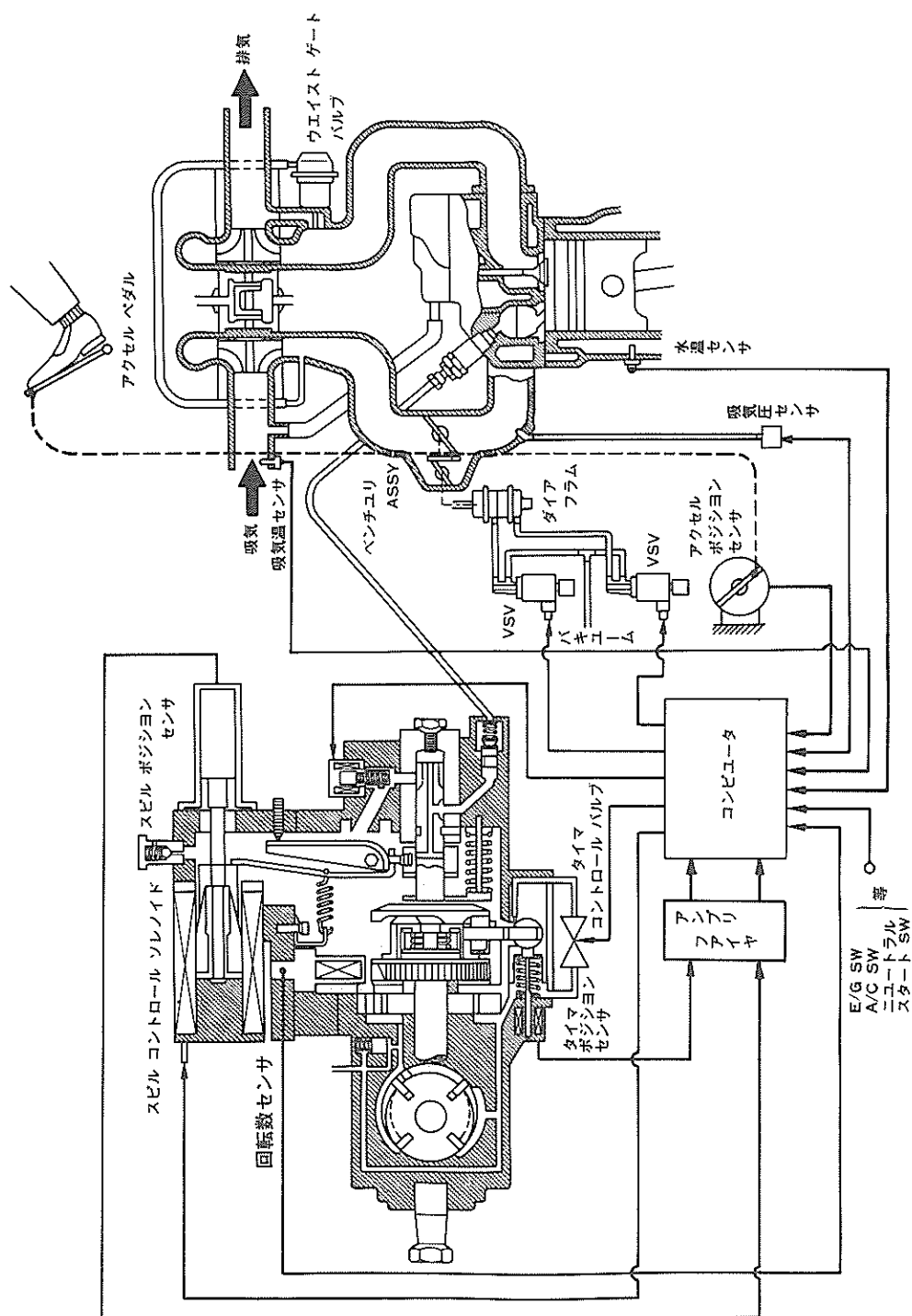
各センサの信号から、その時のエンジンの状態（エンジン回転数、アクセル開度、吸気温度、吸気圧力、冷却水温）を検知し、ECUはそれに合った最適な燃料噴射量を算出して、燃料噴射ポンプのスピルコントロールソレノイドに信号を送り、燃料噴射量を制御しています。この場合、スピルリングの位置を検知してフィードバックし、より精密な制御をしています。

(2) 燃料噴射時期制御

各センサの信号から、その時のエンジンの状態を検知し、ECUはその状態に最適な燃料噴射時期を算出して、タイマコントロールバルブ（TCV）に信号を送り、燃料噴射時期を制御しています。この場合、タイマピストンの位置を検知してフィードバックし、より精密な制御をしています。



電子制御システム



A3471

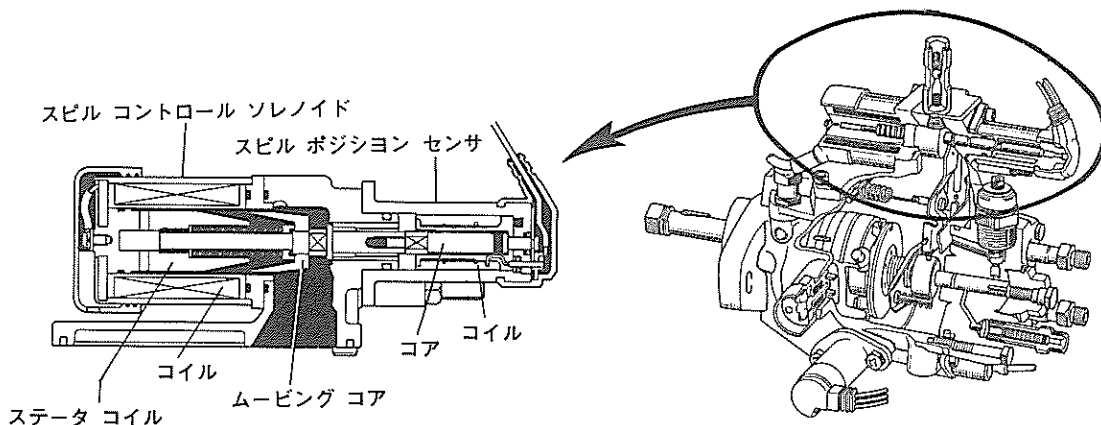
2L-TEエンジン電子制御システム

〔3〕 構 成

主な構成部品とその機能は以下の通りです。

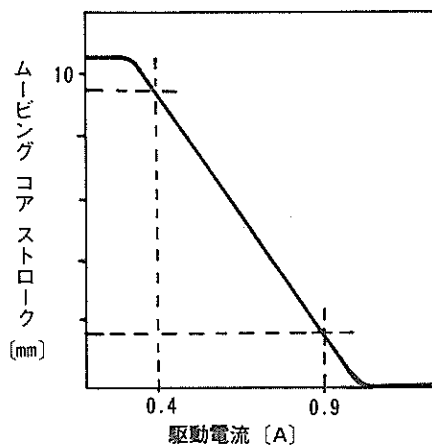
(1) スピル コントロール ソレノイド, スピル ポジション センサ

ECUからの信号に従ってスピル リングを駆動するアクチュエータ（スピル コントロール ソレノイド）とスピル リングの位置（燃料噴射量）を検知してECUにフィード バックするスピル ポジション センサからなっています。



スピル コントロール ソレノイドとスピル ポジション センサの構造

A 3472



電流-ストローク特性

A 3473

(2) 水温センサ

エンジンの冷却水温を検出し、燃料噴射量と噴射時期補正を行なうとともに吸気絞り装置を作動させるための信号をECUに送ります。

(3) 吸気圧センサ

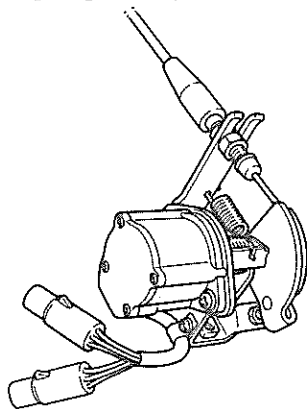
ターボ過給にともなう燃料噴射量の補正および高地など気圧の低いところでの燃料噴射量、噴射時期の補正等のため吸気圧を検出するものです。

(4) 吸気温センサ

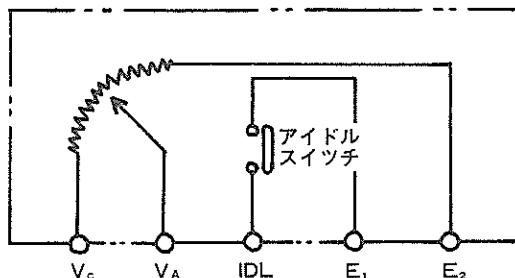
燃料噴射量の補正のため吸気温を検出しています。

(5) アクセル ポジション センサ

吸気マニホルドに取り付けられているベンチユリASSYからアクセルワイヤで連結されていて、アクセル開度およびアクセル開度の変化からエンジン状態（アイドル、負荷状態および加速状態）を検出し、この信号によつてコンピュータで燃料噴射量の増減を行なっています。

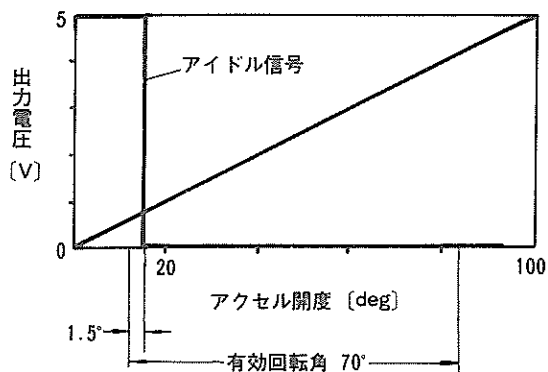


アクセル ポジション センサ外観 A 3474



アクセル ポジション センサ内部結線 A 3475

アクセル開度が全閉のときは、アイドル接点がONとなつてアイドル状態を検出します。



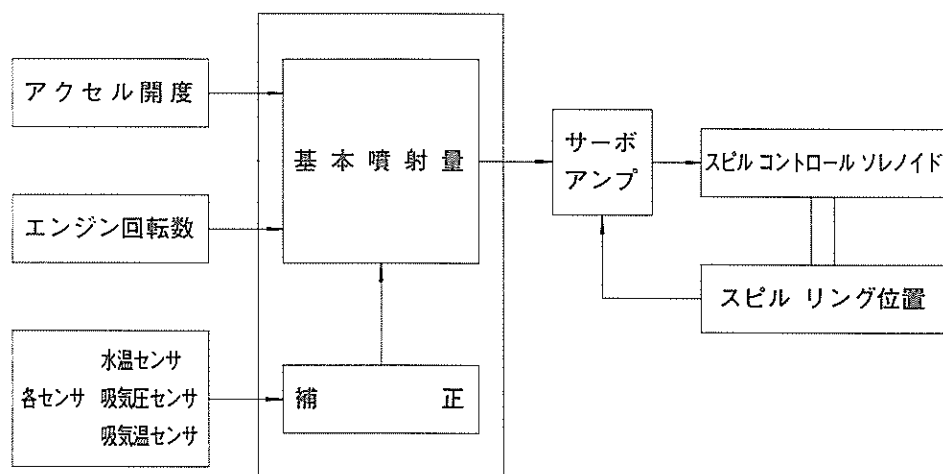
アクセル ポジション センサ特性

A 3476

1. 燃料噴射量制御

〔1〕 機 能

電子式燃料噴射量制御装置は、エレクトロニックコントロールユニット(ECU)により各種センサから、その時のエンジン状態(エンジン回転数、アクセル開度など)を検出し、それに合った最適な燃料噴射量を算出して、燃料噴射ポンプのスビルコントロールソレノイドに信号を送り燃料噴射量を制御するシステムです。



ブロック ダイアグラム

〔2〕 作動説明

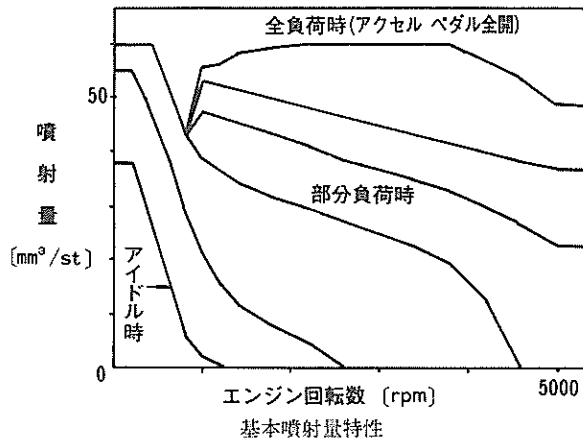
(1) 燃料噴射量

燃料噴射量は基本噴射量と、過給圧の状態を検出する吸気圧センサの信号によつて補正を加えた最大噴射量とから算出されます。

(燃料噴射量) = (基本噴射量) または (最大噴射量) のどちらか小さい方を選択

(2) 基本噴射量特性

アクセル開度、エンジン回転数などをもとにして、ECUは基本噴射量を算出しています。

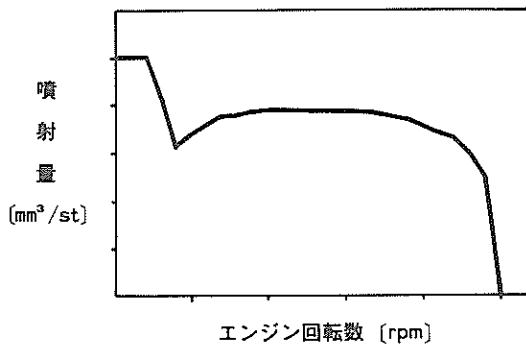


A 3477

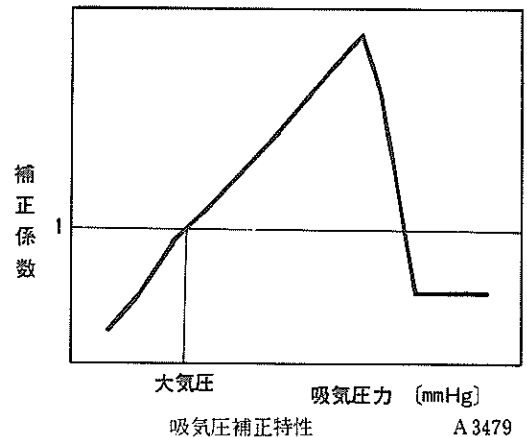
(3) 最大噴射量特性

ECUのメモリには、エンジン状態に応じた基本最大噴射量が記憶されています。ECUは基本最大噴射量、吸気温度、吸気圧力、エンジン回転数などをもとに、最大噴射量を算出しています。

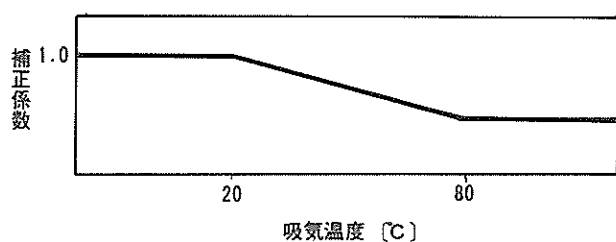
(最大噴射量) = (基本最大噴射量) × (吸気温補正係数) × (吸気圧補正係数)



A 3478

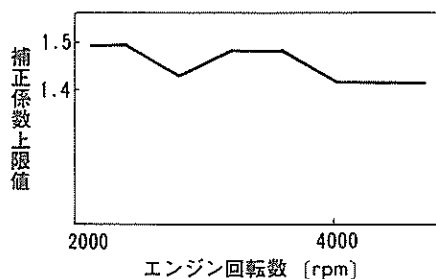


A 3479



吸気温補正特性

A 3480

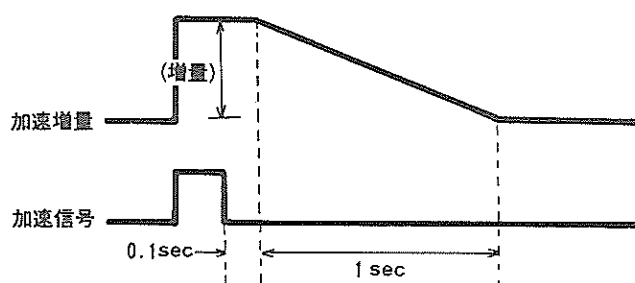


吸気圧補正上限値特性

A 3481

(4) 加速増量特性

アクセル開度の増加がある基準値以上に増えた場合、ECUはアクセルポジションセンサからの信号により加速中と判定し、一定量の加速増量を行ないます。

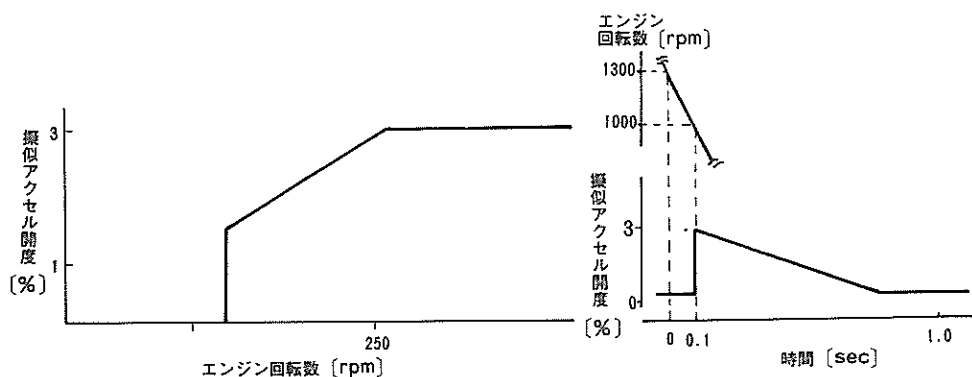


加速増量特性

A 3482

(5) ダツシュポット機能

減速時、アイドル接点がONでエンジン回転数が1300rpm以下になって0.1秒後のエンジン回転数の減少量によつて、擬似アクセル開度がECUで算出され、急激なエンジン回転数の落ち込みを防止しています。



ダツシュポット特性

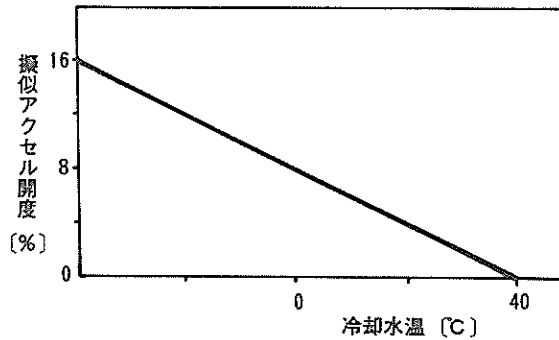
A 3483

(6) 始動時燃料噴射特性（始動時擬似アクセル開度）

エンジン始動時には、エンジン回転数が800rpm以上でかつ、スタータONのとき冷却水温の信号をもとに、ECUはアクセル開度が開いた状態のとき噴射量（実際は閉じている）を算出して燃料を供給しています。

エンジン回転数が800rpm以上か、またはスタータがOFFになると、ECUはアクセル開度が少しづつ閉じるような噴射量を算出します。

なお、擬似アクセル開度より実際のアクセル開度の方が大きい場合は、実際のアクセル開度から基本噴射量を求めます。



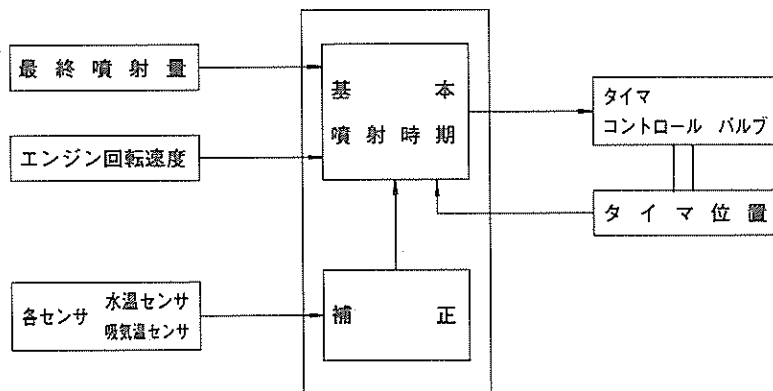
擬似アクセル開度特性

A 3484

2. 燃料噴射時期制御

〔1〕 機 能

電子式燃料噴射時期制御は、ECUにより各センサの信号から、その時のエンジン状態を検出し、その状態に最適な燃料噴射時期を算出して、タイマコントロールバルブ（TCV）に信号を送り燃料噴射時期を制御します。



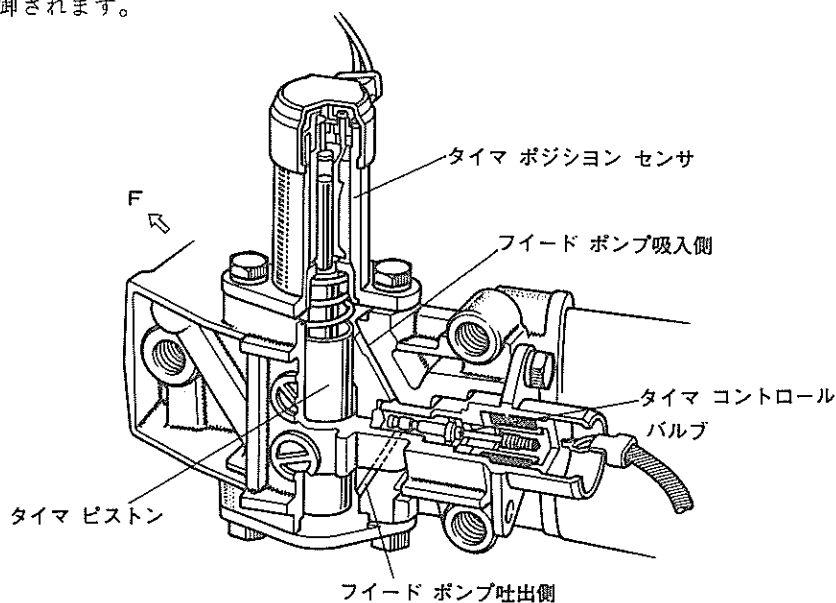
ブロックダイアグラム

〔2〕 構 成

以下に構成部品の構造および作動を述べます。

(1) タイマ コントロール バルブ

ECUからの信号により、タイマ コントロール バルブが作動しタイマ ピストンへの油路を開閉して油圧がコントロールされ、タイマ ピストンの位置が変わることにより、燃料噴射時期が制御されます。

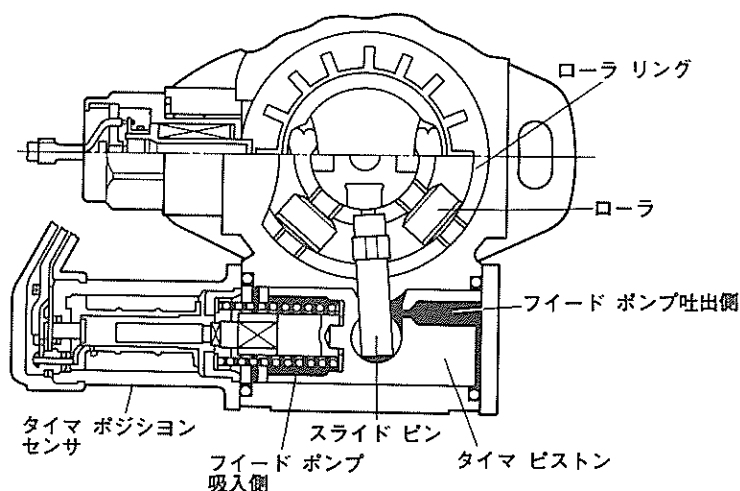


タイマの構造

A 3485

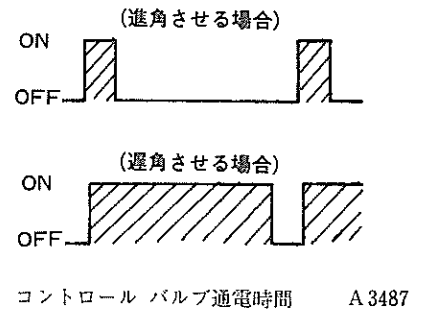
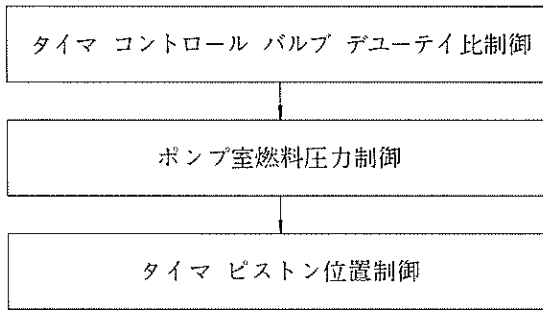
(2) タイマ ポジション センサ

タイマ コントロール バルブによつて制御されたタイマ ピストンの位置、すなわち燃料噴射時期を検出し、その信号がECUにフィードバックされ燃料噴射時期が最適値となるよう制御されています。



タイマ ポジション センサ断面

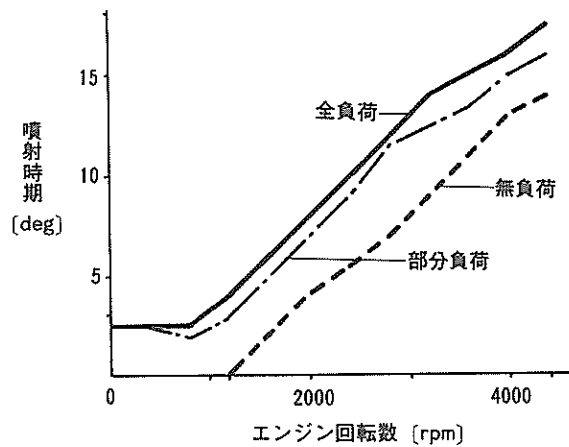
A 3486



〔3〕 作動説明

(1) 基本噴射時期特性

ECUのメモリには、エンジン状態に応じた最適噴射時期が記憶されており、エンジン回転および燃料噴射量によって噴射時期を選び出しています。



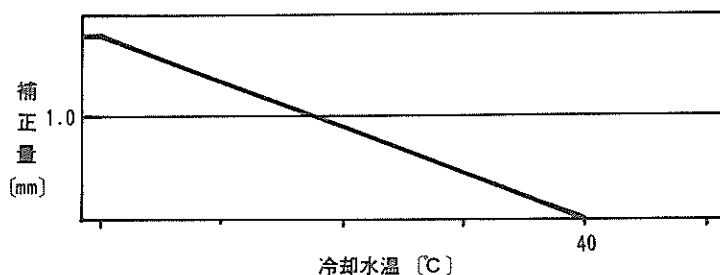
基本噴射時期特性

A 3489

(2) 補正噴射時期特性

① 水温補正

水温センサによりエンジン冷却水温が低い時には噴射時期を進角させて白煙を低減し、冷却水温が高くなつてくると、本来の計算式による適正值にもどし暖機後の騒音を低減させています。

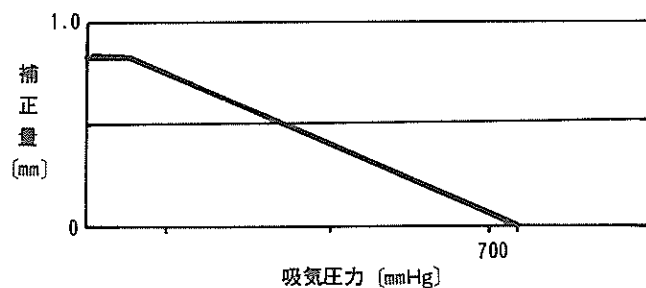


冷却水温補正特性

A 3490

② 吸気温補正

吸気圧センサにより高地の気圧が低いところでは噴射時期を進角させて、白煙防止をはかっています。



吸気温補正特性

A 3491

③ 始動時進角補正

始動時に冷却水温、スタータON時間、エンジン回転数により始動時進角を行なっています。

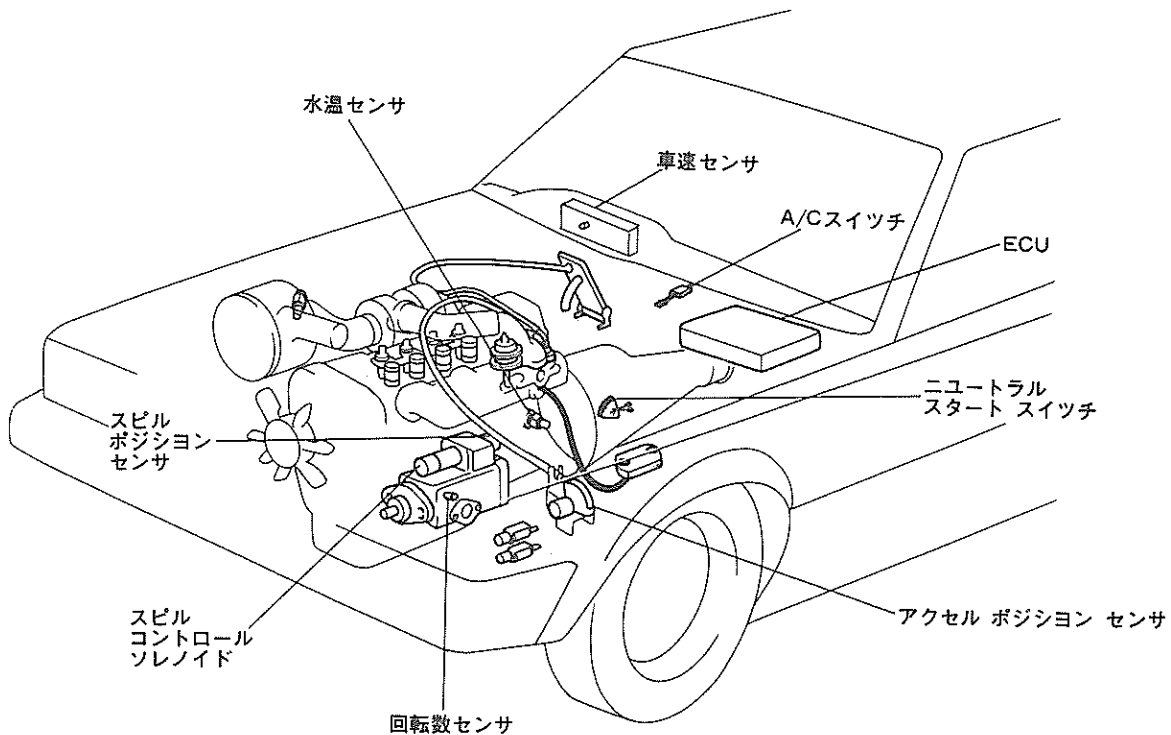
3. アイドル回転数制御装置 (ISC)

(1) 機 能

従来のエンジンでは、アイドルセツトスクリューで、そのエンジンに最も適したアイドル回転数に調整し、その後の経時変化等でアイドル回転数が変化した場合には再調整を行なっています。また、サーモワックスにより低温時、アイドル回転数が高くなるファーストアイドル機構が設けられています。その他、エアコン作動時にはアイドルアップ機構が働いてエンジン回転数を高くしています。

今回のシステムでは上記の機構を一つにまとめ、ECUにエンジン状態（水温、アクセル開度、トルコンレンジ位置、エアコンON・OFF等）に応じた目標回転数を記憶しておき、各センサからの検出信号をもとに燃料噴射量を調整して目標回転数に正確に制御しています。

このため、経時変化等でエンジン状態が変化しても常に一定の回転数に保たれ、低温時にも最適なエンジン回転数に制御しています。



ISC制御系の配置

A3492

〔2〕 構 成

エンジンの各条件を電気信号として取り出すセンサ類と、この信号によりエンジン回転数を制御するECU、スピルコントロールソレノイドから成っています。

主要構成部品とその作動

部 品 名	作 動
スピルコントロール ソレノイド	ECUからの信号によりスピルリングの位置を変え、燃料噴射量を制御する。
スピルポジションセンサ	スピルリングの位置を検知し、ECUにフィードバックしてより正確な燃料噴射量を制御する。
水 温 セ ン サ	エンジン冷却水温を検知し、目標回転数を決定する。
アクセルポジションセンサ	アクセル開度が全閉状態であることと、車速が0km/hであることからエンジンアイドル状態を検知する。
車 速 セ ン サ	
ニュートラルスタートスイッチ	シフト位置を検出する。
エ ア コ ン ス イ ッ チ	エアコンのON、OFFを検知し、目標回転数を決定する。
E C U	各センサからの信号により目標回転数を決定し、エンジン回転数に応じた制御信号をスピルコントロールソレノイドに送りアイドル回転数を一定に保持する。
回 転 数 セ ン サ	エンジン回転数を検知する。

〔3〕 作動説明

ECUは、アクセル開度、ニュートラルスタートスイッチ、車速などの信号によりアイドル状態であることを判断します。アイドル状態のときは冷却水温、エアコン作動状態に応じてアイドル目標回転数を算出します。そして、エンジン回転数が目標回転数からずれていると、スピルコントロールソレノイドに信号を送り目標のエンジン回転数に制御しています。

目標アイドル回転数は冷却水温度により異なりますが完全暖機状態では、以下のように定められています。

車両状態と目標回転数

車 両 状 態		目 標
ニュートラルスタートスイッチ	エアコン スイッチ	エンジン回転数(rpm)
O N (N,Pレンジ)	O F F	700
	O N	800
O F F (R,D,S,Lレンジ)	O F F	700
	O N	750

4. 吸気絞り制御装置

〔1〕 機 能

吸気絞り制御は、アイドル時、エンジン停止時および緊急時に吸入空気を制限するものです。大、小二つの絞り弁を持つベンチユリASSYは、吸気マニホールドに取り付けられていて、大きな絞り弁はアクセルペダルと連動しています。小さい絞り弁はダイヤフラムによって三段階（全閉、半開、全開）に開閉し、ダイヤフラムの作動は各センサの信号をもとにしてECUよりVSV1、VSV2を作動させ、負圧と大気圧の切り換えを行なっています。

吸気絞り制御には、以下の機能があります。

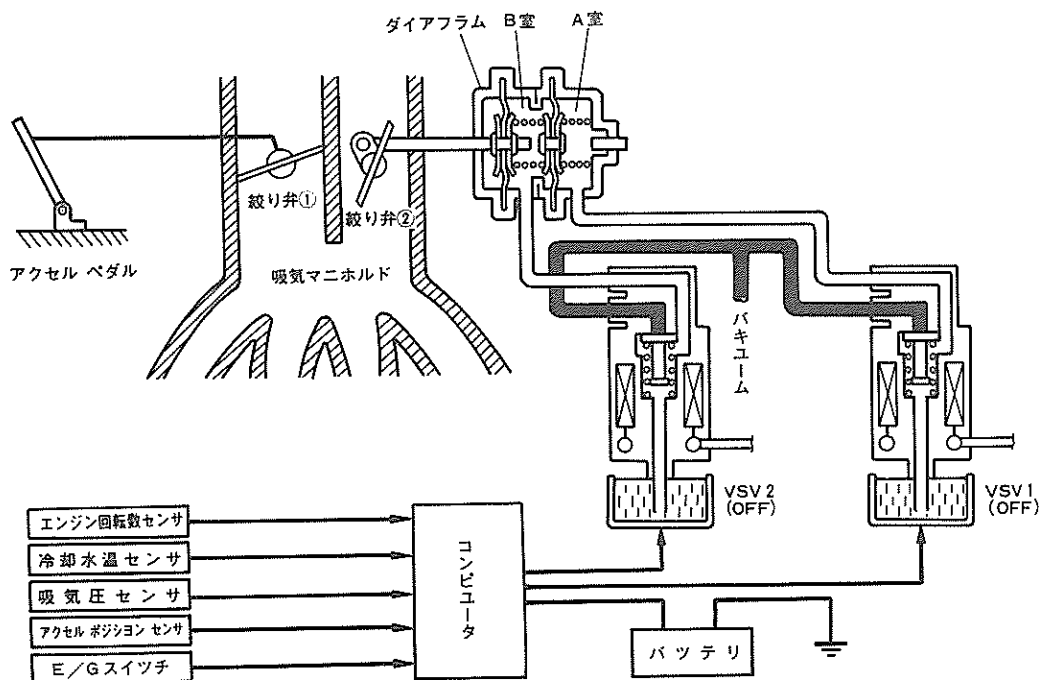
- ① 燃料制御系の異常時に、吸入空気量を絞ってエンジン回転の上昇を抑えるフエイルセーフ機能を持たせています。
- ② アイドル時、吸入空気量を絞り、振動、騒音を低減します。
- ③ エンジン停止時に吸入空気を遮断し、停止時の振動を低減します。

〔2〕 作動説明

(1) エンジン冷却水温が60℃以下の場合（アイドル暖機中）

コントロールユニットは水温センサからの信号により、冷却水温度を検知します。この温度が60℃以下の場合、VSV1、2の信号をOFFし、ダイヤフラムA室、B室ともに大気が導入され絞り弁②は全開となります。

このためアイドル時の吸気はほとんど絞られません。



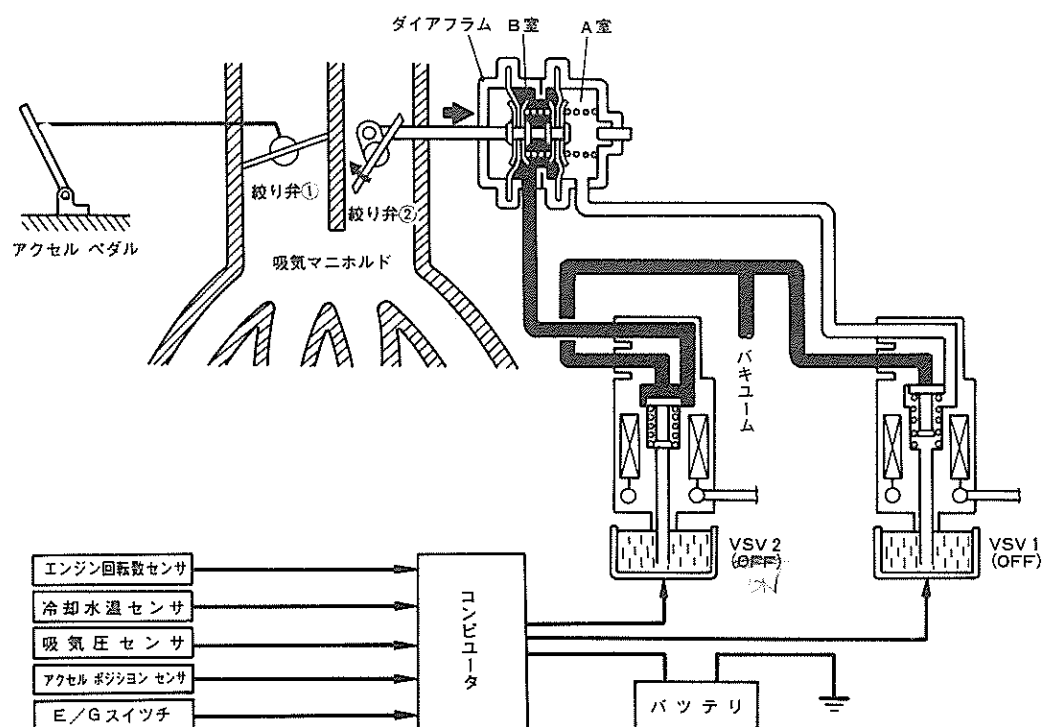
吸気絞り作動(1)

A3493

(2) エンジン冷却水温度が60℃以上の場合 (アイドル暖機後)

アイドル時、エンジン冷却水温が60℃以上の場合、コントロールユニットによりVSV1をOFF、VSV2をONとしダイアフラムA室には大気を導入し、B室はバキュームポンプによつて負圧になります。絞り弁②は、B室に作用する負圧によつて一定開度絞られます。

ただし、高地においては、吸気圧センサの信号をコントロールユニットによつて判別し、VSV2をOFFとし、ダイアフラムB室にも大気を導入するため、絞り弁②は全開となります。

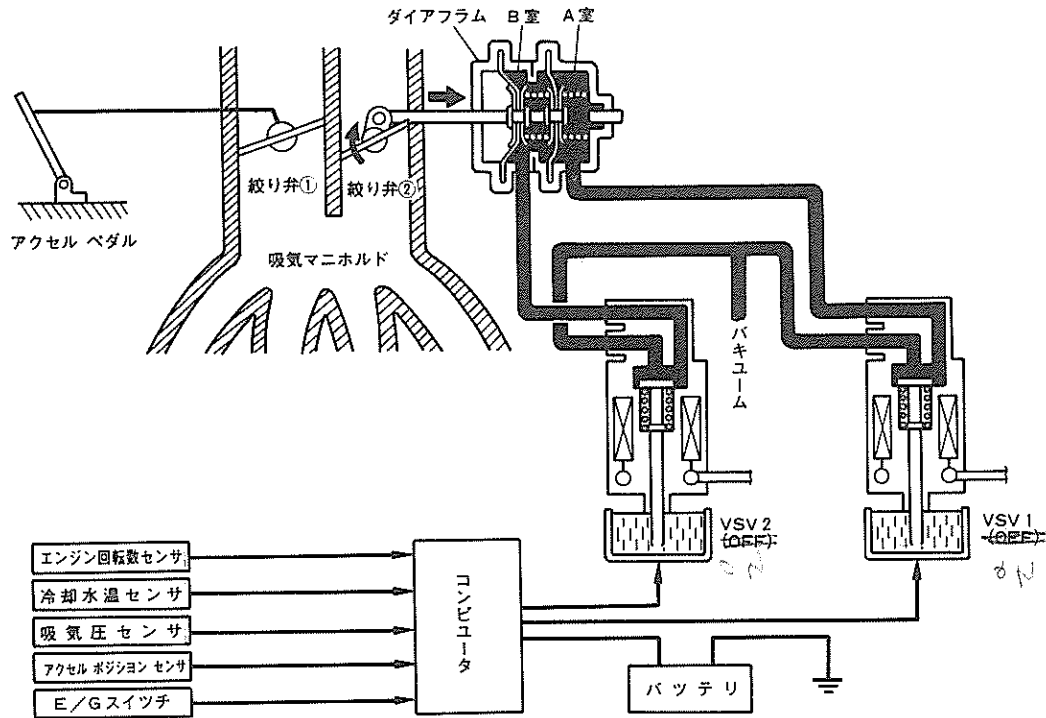


吸気絞り動作(2)

A 3494

(3) エンジン停止時

エンジン スイッチをOFFにするとVSV1, 2はコントロール ユニットによりONとなりバキューム ポンプより負圧が、ダイヤフラムA室, B室に導かれ絞り弁②を全閉にします。



吸気絞り作動(3)

A3495

(4) その他アイドリング以外でも次の条件では絞り弁②を一定角度閉じ吸入空気を絞ります。

- ① アクセル開度がほぼ全閉に近く、エンジン回転数が所定以上(1400rpm, 1200rpm条件により異なる)の状態が続いた時。ただし、急減速したときは全開モードをある期間行ないません。
- ② 燃料制御系、回転センサ等に異常が発生した時。

(5) 吸気絞り制御とVSVの作動

VSV 1, 2を制御することによって、吸気絞りの制御を行います。

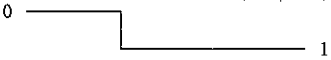
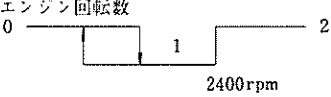
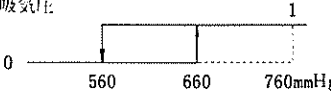
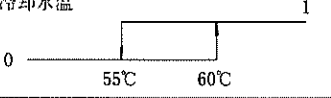
吸気絞り径とVSVとの対応は次の通りです。

吸気絞り径とVSVの対応

絞 り 径	V S V 1	V S V 2	条 件
全閉($\phi 0$)	O N	O N	エンジン停止時(エンジン スイッチOFF) 直後
半開($\phi 12$)	O F F	O N	フエイル セイフ モード時、暖機後アイドリング
全開($\phi 18$)	O F F	O F F	始動時、低温時アイドリング、高地アイドリング

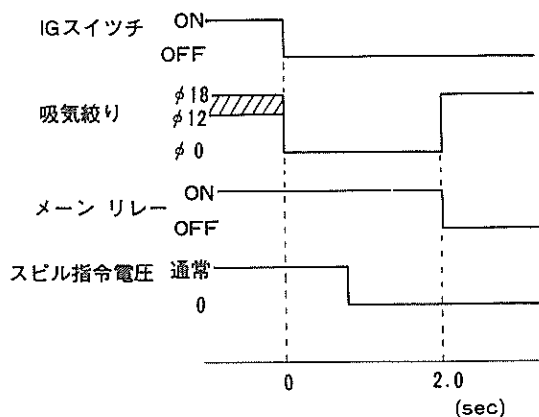
VSVの制御に必要な入力の状態すなわち判定条件と、条件が重なった場合には下記のような優先順位に従うようになっています。

吸気絞り径とVSVの対応

判 定 条 件	優先 順位	絞 り 径	V S V 1	V S V 2	条 件
アクセル開度、アイドル接点ONまたは アクセル開度5%以下 	1	$\phi 0$	O N	O N	エンジン スイッチOFF
エンジン回転数 	2	$\phi 12$	O F F	O N	①フエイル セイフ モード時 ②回転数センサ信号が入らずか つ、燃料カットしていないと き(モード1)
吸気圧 	3	$\phi 18$	O F F	O F F	①回転数センサ信号が入らずか つ、燃料カットしているとき (モード2) ②アクセル開度0、エンジン回 転数2が成立した場合2sec間
冷却水温 	4	$\phi 12$	O F F	O N	①アクセル開度0、エンジン回転数1 ②アクセル開度0、エンジン回 転数0、冷却水温1で高地で ない場合
		$\phi 18$	O F F	O F F	①冷却水温0 ②高地の場合

(6) メーン リレー制御

エンジン停止時、エンジン スイッチOFF時、吸気絞り弁を全閉にします。そして、ある時間経過後に燃料噴射を止めます。さらに2秒経過後にメインリレーがOFFになります。



メイン リレー制御 A 3497

5. ダイアグノーシス（自己診断機能）

〔1〕 機 能

2L-TEエンジンの電子制御システムには、各入力信号（センサ、ワイヤハーネス、コネクタ等）およびアクチュエータに異常が発生した場合、これをコンピュータが記憶し、表示する自己診断機能があります。

診断項目は正常時を含め13項目あり、従来のO₂センサチエツカを使用して確認することができます。

また、ダイアグノーシス記憶メモリは直接、バッテリーからの電源で記憶しているため、エンジンスイッチをOFFにしても異常項目を記憶しています。

異常診断項目は下記の12項目で、2項目以上の異常がある時は優先順位の番号順にすべて表示します。

診 断 項 目

診断項目	コード番号	診 断 項 目	診断項目	コード番号	診 断 項 目
1	32	スピル系統	7	33	吸気圧センサ信号系統
2	31	スピル ポジション センサ信号系統	8	22	水温センサ信号系統
3	41	アクセル ポジション センサ信号系統	9	24	吸気温センサ信号系統
4	12	回転数センサ信号系統	10	42	車速センサ信号系統
5	14	タイマ コントロール バルブ系統	11	43	スタータ スイッチ信号系統
6	13	タイマ ポジション センサ信号系統	12	51	エアコン スイッチ信号系統 ニュートラル スタート スイッチ信号系統

〔2〕 作動説明

(1) 操作方法

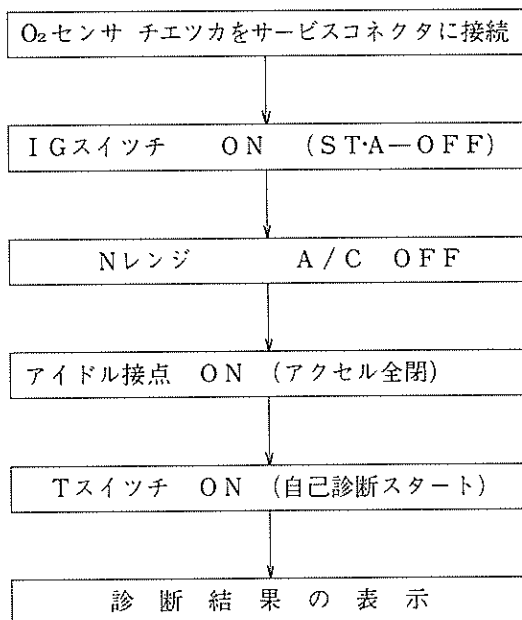
- ① ダイアグノーシスは端子電圧 (V_F) を読むことにより確認できますが、サービス端子 (T) とアイドル スイッチを下記の条件としなければなりません。

操 作 方 法

T端子	ON	OFF
アイドル スイッチ	自己診断結果表示	
ON		
OFF		

(T端子は車両コネクタ、アイドル スイッチ)
はアクセル センサ内蔵

ダイアグノーシス機能の作動は下記の手順で行ないます。



- ダイアグノーシスをO₂センサ チェツカに表示するための条件です。
- O₂センサ チェツカのV_F電圧がOV↔2.5V↔5V間で振れて診断結果を表示します。

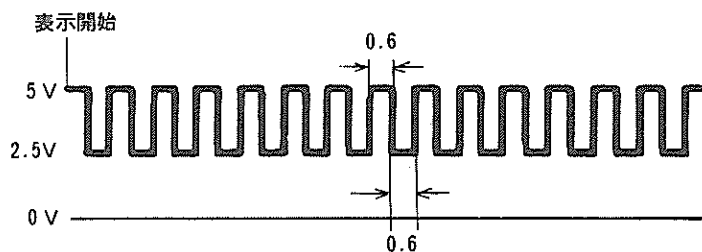
(2) 表示方法

表示はO₂センサ チェツカのV_F電圧を変化させて行なっています。

O₂センサ チェツカを接続し、ロータリ スイッチをV_Fにすると下記のような表示になります。

① 正常の場合

0.6秒間毎に2.5Vと5Vを示します。



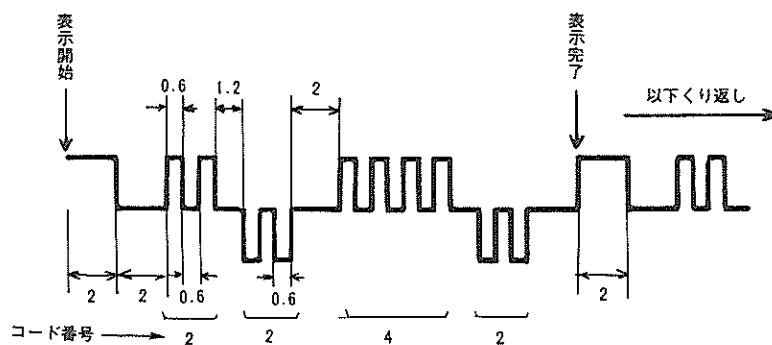
A3500

② 異常の場合

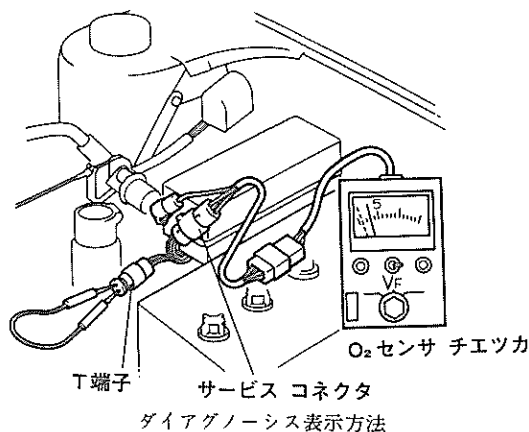
最初の2秒間は5Vを示してからまた2秒間2.5Vを示します。そして0.6秒毎に5Vを示した回数が10桁目の表示になります。次に1.2秒間2.5Vを示してから0.6秒毎に0Vを示した回数が1桁目の表示になります。

異常が2項目以上ある時は優先順位の高い方の表示を終了してから2秒間2.5Vを示して上記と同様に表示されます。

下図はコード番号22と42に異常があつた場合を示しています。



A 3498



A 3499

③ 操作上の注意事項

- バッテリ電圧が低い時には誤診断の恐れがありますので、点検時にはバッテリ状態を確認してください。
- コード番号51（スイッチ信号系統）は単なるスイッチ操作に関する表示のため異常診断メモリ記憶には記憶しませんので、ダイアグノーシス表示中にエアコン スイッチおよびニュートラル スタート スイッチを操作してください。
- バッテリ電源を外した時には診断項目はキャンセルします。
- エンジン スイッチS T時は異常診断記憶メモリには記憶されません。
- 異常コード出力時（コード番号51以外）において、点検修理した後、ストップ ランプヒューズを外し、次にストップ ランプ ヒューズを接続して正常コードが出力されることを確認してください。異常コードがキャンセルされていない場合は、再度ストップ ランプヒューズを外して10秒程度の間をあけて接続してください。

優先 順位	コード 番号	診断項目	○電圧 センサ液 電圧	診断項目	診断内容	点検内容	容
1	32	スピル系統	5V 2.5V 0V	スピル系統	スピルコントロールソレノイドが断線、ステイツクまたはスピルボジションセンサがステイツク、線間短絡したとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ スピルコントロールソレノイド スピルボジションセンサ	
2	31	スピルボジションセンサ信号系統	5V 2.5V 0V	スピルボジションセンサ信号系統	スピルコントロールソレノイドが短絡または、スピルボジションセンサが断線、短絡したとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ スピルコントロールソレノイド スピルボジションセンサ	
3	41	アクセルセンサ信号系統	5V 2.5V 0V	アクセルセンサ信号系統	アクセルセンサからの信号が断線、短絡したとき、アクセルセンサ信号が1.5V以上でありかつIdlスイッチがONであるとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ アクセルセンサ	
4	12	回転数センサ信号系統	5V 2.5V 0V	回転数センサ信号系統	異常前のエンジン回転数が680rpm以上で回転数センサの信号が入力されないとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ 回転数センサ	
5	14	タイマコントロールバルブ系統	5V 2.5V 0V	タイマコントロールバルブ系統	タイマコントロールバルブが断線、短絡、ステイツクまたは、タイマボジションセンサがステイツクしたとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ タイマコントロールバルブ タイマボジションセンサ	
6	13	タイマボジションセンサ信号系統	5V 2.5V 0V	タイマボジションセンサ信号系統	タイマボジションセンサからの信号が断線、短絡したとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ タイマボジションセンサ	
7	33	吸気圧センサ信号系統	5V 2.5V 0V	吸気圧センサ信号系統	吸気圧センサからの信号が断線、短絡したとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ タイマボジションセンサ ワイヤハーネスおよびコネクタ センシングパイプ抜け、破損etc ウエイスストゲートバルブ異常 圧力センサ	
8	22	水温センサ系統	5V 2.5V 0V	水温センサ系統	水温センサからの信号が断線、短絡したとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ 水温センサ	
9	24	吸気温度センサ系統	5V 2.5V 0V	吸気温度センサ系統	吸気温度センサからの信号が断線、短絡したとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ 吸気温度センサ	
10	42	車速センサ系統	5V 2.5V 0V	車速センサ系統	エンジン回転数が2500rpm Dレンジで車速信号が入力されたとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ 車速センサ	
11	43	スタータスイッチ信号系統	5V 2.5V 0V	スタータスイッチ信号系統	エンジン回転数が1100rpm以上でスタータ信号が断続して入力されたとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ	
12	51	エアコンスイッチ信号系統 ニュートラルスタート スイッチ信号系統	5V 2.5V 0V	エアコンスイッチ信号系統 ニュートラルスタート スイッチ信号系統	ダイアグノーシス出力要求時にOFF状態になつていないとき ダイアグノーシス出力要求時にON状態になつていないとき	ワイヤハーネスおよびコネクタ ワイヤハーネスおよびコネクタ ワイヤハーネスおよびコネクタ	

6. フェイル セーフ (自己修正機能)

機 能

フェイル セーフ機能とは各センサから異常信号が発生し、その信号を基に制御を続けるとエンジン不調、オーバーランなどに至る可能性がある場合に、ECU内部の数値を使用して走行を可能にしたり、危険が予測される場合はエンジンを停止する機能です。

今回のシステムには水温センサ系、吸気温センサ系、回転数センサ系、車速センサ系、タイマコントロールバルブ系、タイマ位置センサ系、アクセルセンサ系、スビルのフェイル セーフ機能が組み込まれています。

(1) ランプ表示

エンジン スイッチ ON時ダイアグノーシスの項目の故障を検出した場合に点灯します。また、故障を検出した場合、橙色ランプ点灯と同時にフェイル セーフ処置を行ないます。

緑色ランプ：ターボ過給圧が100mmHg以上で点灯します。

橙色ランプ：ターボ過給圧が530mmHg以上で点灯します。

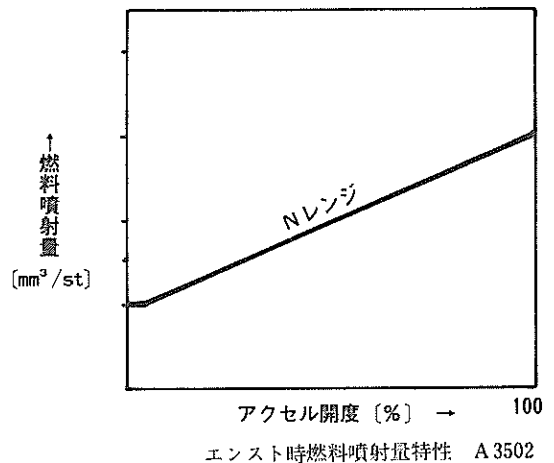
(2) エンスト時の処理

(アイドル接点がOFFまたは車速がある時でエンジン回転数パルスが0.5sec間ない場合)

① モード1

コンピュータ、アクチュエータまたはセンサ等が故障しエンストした場合、次のような処置が自動的に行われ、ある程度の走行が可能となります。

- 吸気絞りは半開 (φ12) になります。
- 噴射時期制御系はタイマ コントロールバルブを50%に固定します。
- 燃料噴射量はアクセル開度により制御します。
- ウォーニング ランプが点灯します。



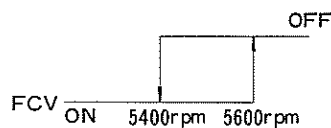
② モード2

車速パルスが無く、かつアイドル接点がONの状態になると、(モード1) から (モード2) へ制御を移し、エンスト状態が解除となるまで (モード2) 制御となります。ただし、スタートONの時は吸気絞りを除いて通常の処理となります。

- 吸気絞りは全開 (φ18) となります。
- 噴射時期はタイマ コントロール バルブ駆動出力が0%となります。
- 燃料噴射量は0となります。

③ エンジン回転数オーバーラン防止

エンジン回転数が5600rpm以上になると燃料カット電磁弁(FCV)をOFFにします。



④ ECUの異常時

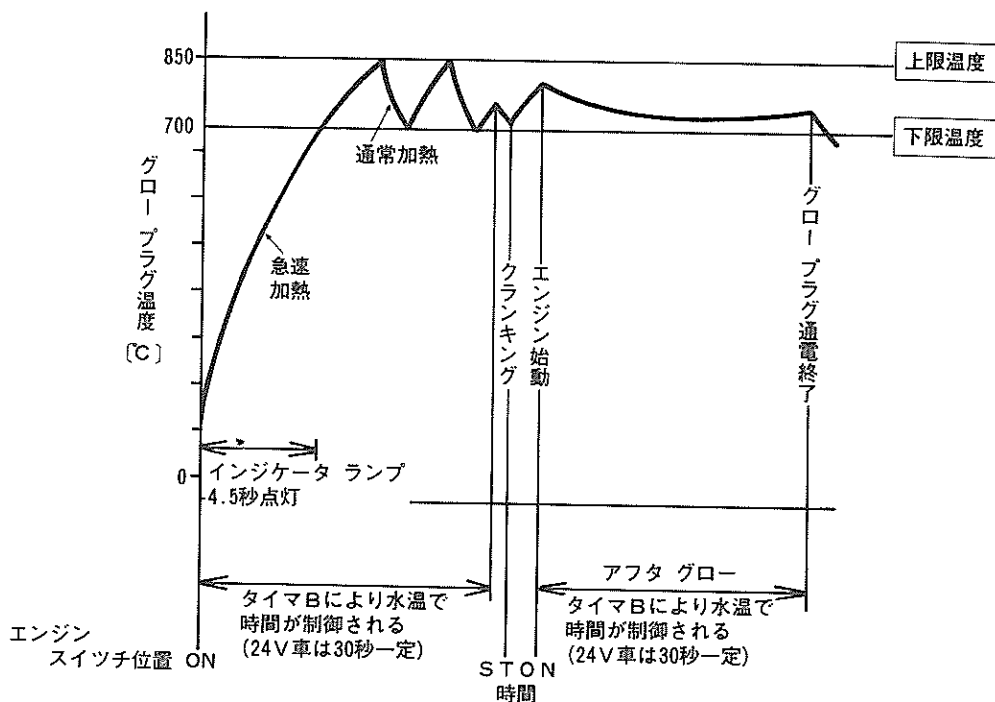
コンピュータの作動が異常となった場合、吸気絞り半開(φ12)となりランプが点灯します。

⑤ ダイアグノーシスによる異常判定時の処理

ダイアグノーシスによつて異常と判定された場合、異常から復帰するまでフェイルセーフ機能が次のように働きます。

異常項目とフェイルセーフ機能

コード番号	異常項目	フェイルセーフ機能
32 31	スピル系統	① 吸気絞り半開 (φ12) ② エンジン回転数が①の状態のときスピル指令電圧 = 0
41	アクセルセンサ系統	断線、短絡、接触不良等により出力電圧が異常に低い場合 アイドル接点 ON時 アクセル開度 = 0% アイドル接点 OFF時 アクセル開度 = 固定開度
12	回転数センサ断線	回転信号がない場合の処置と同じ
14 13	タイマ系統	① 最大燃料噴射量を低減 (吸気圧補正係数0.8) ② センサ異常の場合タイミングコントロールバルブの制御デューティ比を50%に固定
33	吸気圧センサ系統	① 異常過給時、最大噴射量を低減 ② 信号線断線時、吸気圧760mmHg固定で制御
22	水温センサ系統	冷却水温80℃に固定
24	吸気温センサ系統	吸気温40℃に固定
42	車速センサ系統	車速ありとみなして制御



グロー プラグ温度特性

A 3504

- ④ グロー プラグ リレー No. 1 がOFFになると、グロー プラグにはグロー プラグ レジスタ (グロー プラグ保護用) を通った電流がグロー プラグに流れるため、グロー プラグ温度は下降します。
- ⑤ グロー プラグの温度が70℃になると再度グロー プラグ リレーNo. 1 はONになり、グロー プラグはまた急速に温度上昇します。
- ⑥ 以上の繰り返しによりグロー プラグは設定温度範囲 (700~850℃) にコントロールされますが、タイマ Bの作用で水温に応じた時間だけ繰り返し、時間がくれば急速加熱は停止します。

(2) エンジン始動時

- ① エンジン スイッチをSTにすると今までの状態がリセットされて、また急速加熱をして、その状態はエンジンが始動するまで続きます。

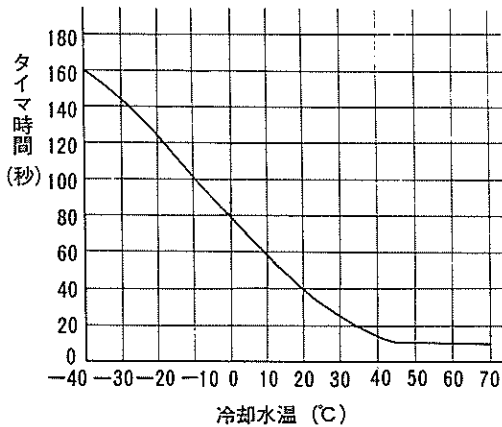
これにより、エンジン始動時の電源電圧変動の時であつてもグロー プラグは自動的に温度コントロールされます。

(3) エンジン始動後

- ① エンジンが始動すると、ボルテージレギュレータがOFFすることによってグロープラグリレー No. 1はOFFになり、グロープラグにはグロープラグリレー No. 2およびレジスタ（グロープラグ保護用）を介して通电されます。

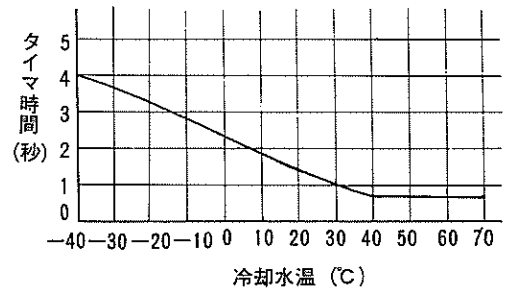
アフタグローへの通电時間はタイマBにより水温に応じた時間にコントロールされます。

なお、再予熱する時はエンジンスイッチをACCに戻してから再度ON（またはST）位置にして下さい。



タイマ A 作動特性

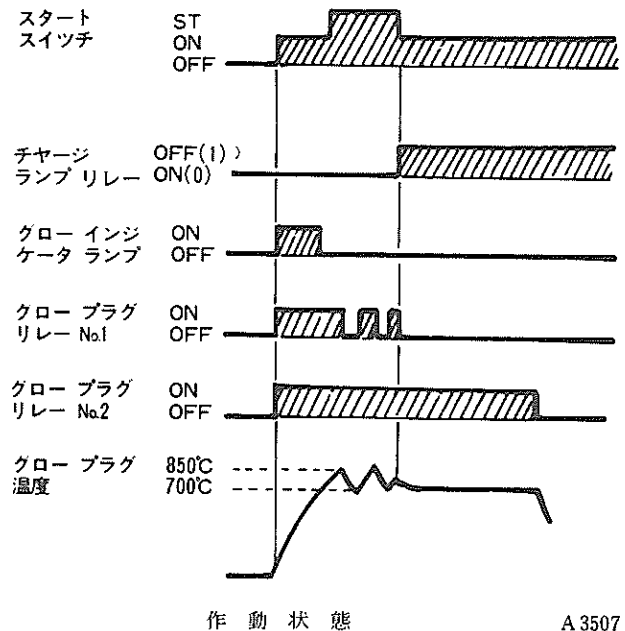
A3977



タイマ B 作動特性

A3978

以上のシステム作動について、スタートスイッチの操作とグロープラグリレー、およびグロープラグ温度変化等の関係をまとめると、右図のようになります。



作動状態

A3507

4.5

シ ヤ シ

4.5.1

ク ラ ツ チ

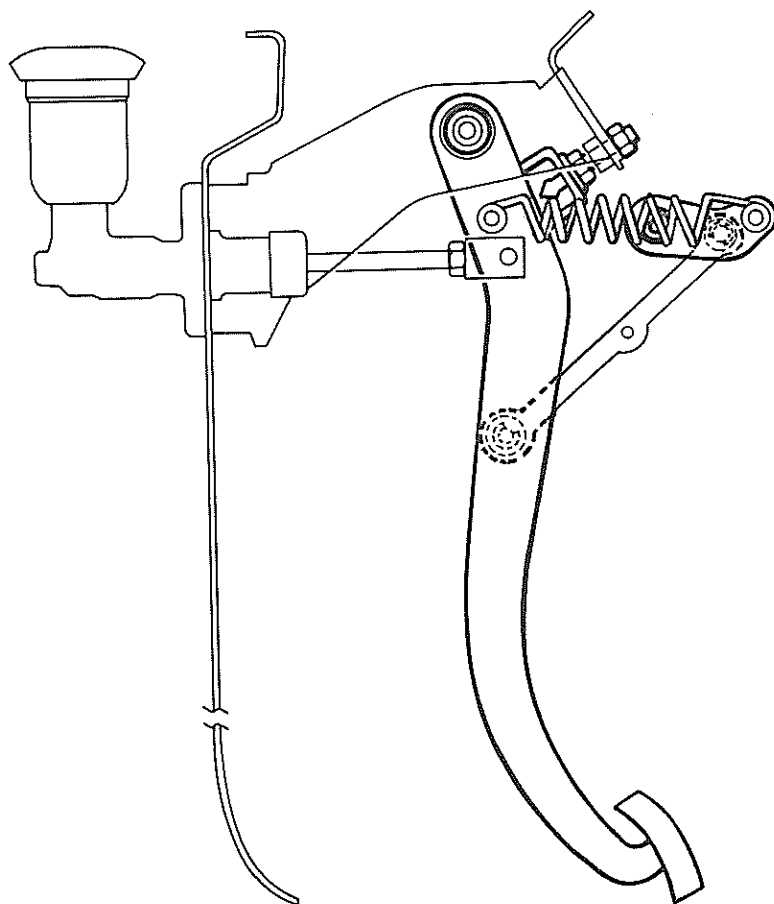
1. ターン オーバ機構付きクラッチ ペダル

〔1〕 機 能

1G—GEUエンジン搭載車にクラッチ ターンオーバ機構を設定し、踏力軽減をはかりました。

〔2〕 構造・作動説明

- (1) 構成部品はクラッチ マスタ シリンダ、プッシュ ロッド、クラッチ ペダル、テンション スプリング、コネクティング ロッドおよびターン オーバ プレートからなっております。

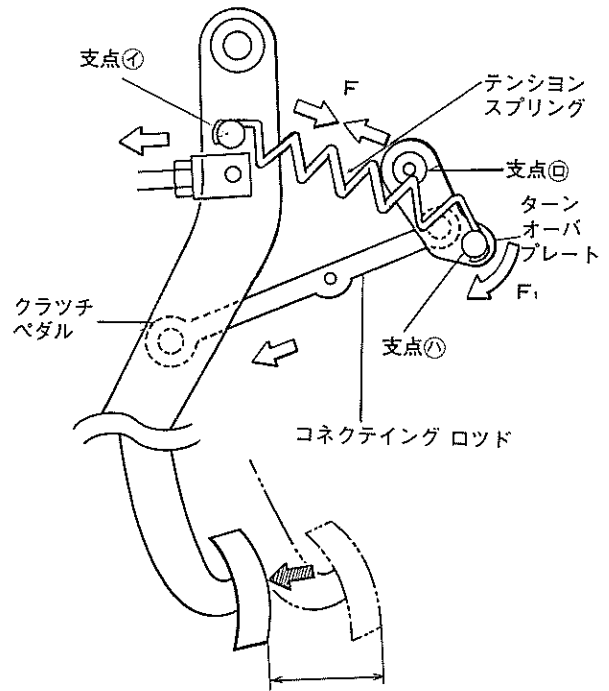


クラッチ ターン オーバ関係図

A 3656

(2) クラッチ ペダルを踏む時

クラッチ ペダルを踏むとコネクティング ロッドによりターン オーバ プレートは支点㊸を中心に回転します。そしてテンション スプリングの両端㊶, ㊷点を結ぶ線がターン オーバ プレートの支点㊸を過ぎると、テンション スプリングの縮まろうとする力 F がターン オーバ プレートの回転力 F_1 （ペダル踏力と同じ方向の力）として、踏力を軽減します。

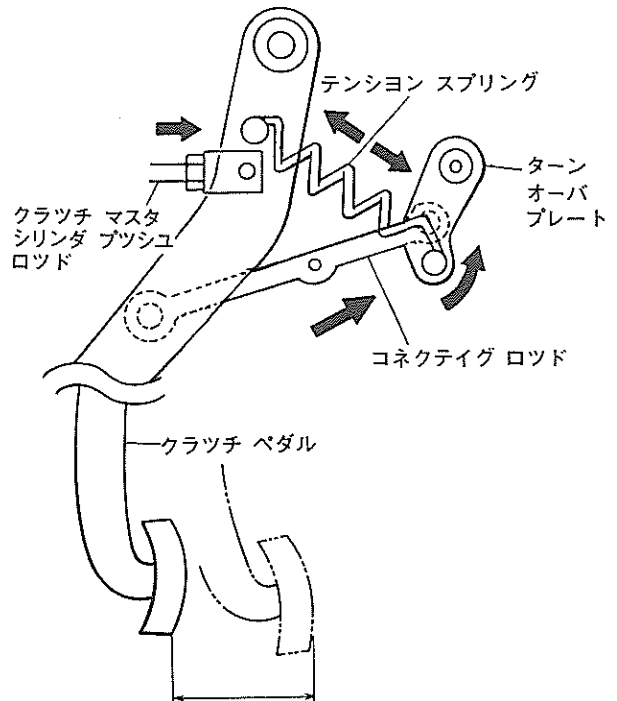


クラッチ ペダルを踏む時

A3657

(3) クラッチ ペダルを離した時

クラッチ ペダルを離すとクラッチ マスタ シリンダ プッシュ ロッドからの反力がコネクティング ロッドを介してターン オーバ プレートに伝わり、テンション スプリングの縮まろうとする力に打ち勝ちターン オーバ プレートを回転させます。そして①と同様テンション スプリングの両端㊶, ㊷点を結ぶ線がターン オーバ プレートの支点㊸を過ぎるとテンション スプリングの縮まろうとする力はペダルを戻す方向に作用し、プッシュ ロッドからの反力とともにペダルを戻します。



クラッチ ペダルを離した時

A3658

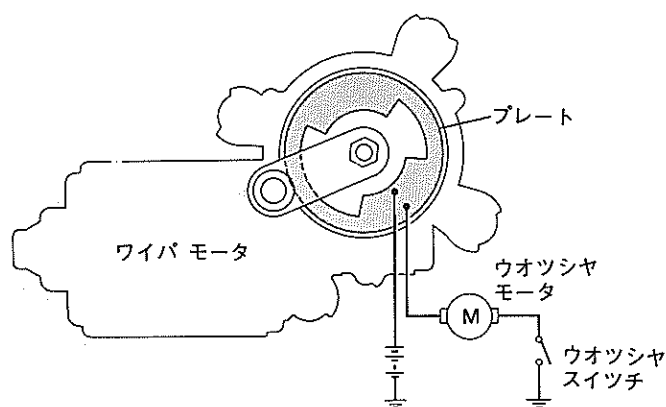
■ 概 要

ワイパ&ウオツシヤ機構には、ワイパ アームの動きに応じてウオツシヤ液を噴射するワイパ アーム同期ウオツシヤ機構および間欠時間を自由に調整できる時間調整式間欠機構が採用されました。

1. ワイパ アーム同期ウオツシヤ機構

〔1〕 機 能

ワイパ モータ カム プレートにウインド ウオツシヤ回路の接点を設け、ワイパ アームの動きに応じたウオツシヤ液噴射を行なうことでウオツシヤ液の使用を少量でかつ効率的にしたものです。



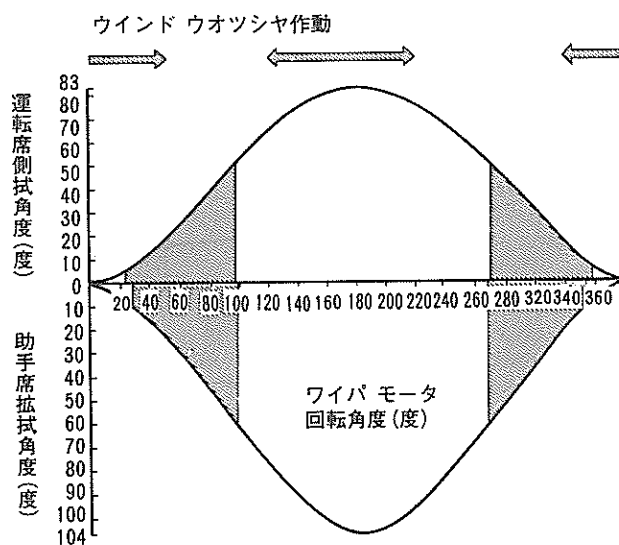
回 路 図

J 3182

ウインド ウオツシヤ スイッチをONさせると約0.5秒間の遅延時間後ワイパ モータが作動しモータ内部のカム プレートも回転します。

カム プレートには上図のような切り欠きがあるのでウオツシヤ スイッチを押し続けてもワイパ モータ1回転でON-OFFをそれぞれ2回行ないます。

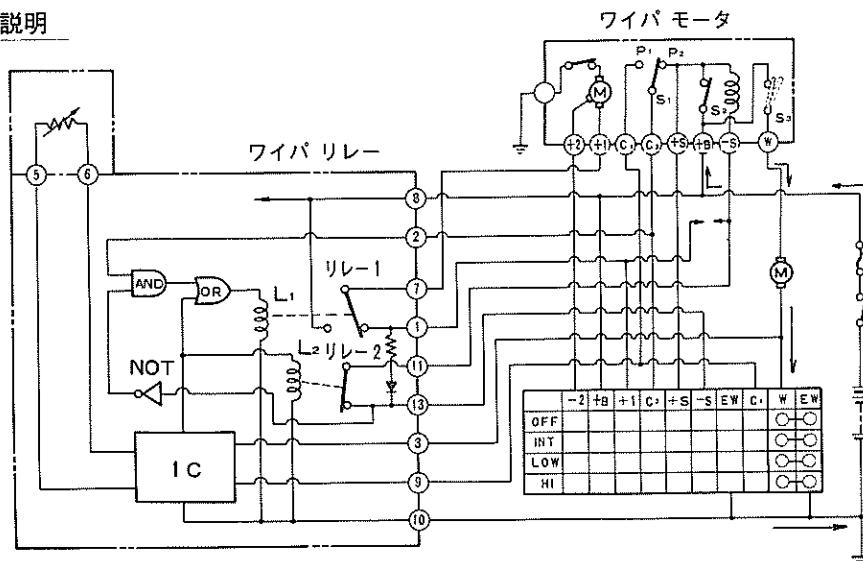
このON-OFF時間はワイパ アームがウインド ウオツシャ着水地点前後でOFFさせ、その他はONさせるようにしてありますので、ウインド ウオツシャは拭払いに必要な時間のみ噴射されることになります。



ウオツシャ連動作動

J 3183

〔2〕 作動説明



A 0340

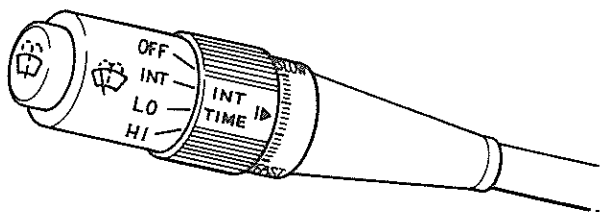
ウオツシャ スイッチを押し続けると、接点S₂が閉じたり、開いたりしてウオツシャ液が噴射したり、しなかつたりします。

これは前頁の回路に示すように、モータ内のカム プレート部にウオツシャ回路を設け、ウオツシャ スイッチを押し続けてもブレード拭払い範囲ではウオツシャ液が噴射しないようになっています。

2. 時間調整式間欠機構

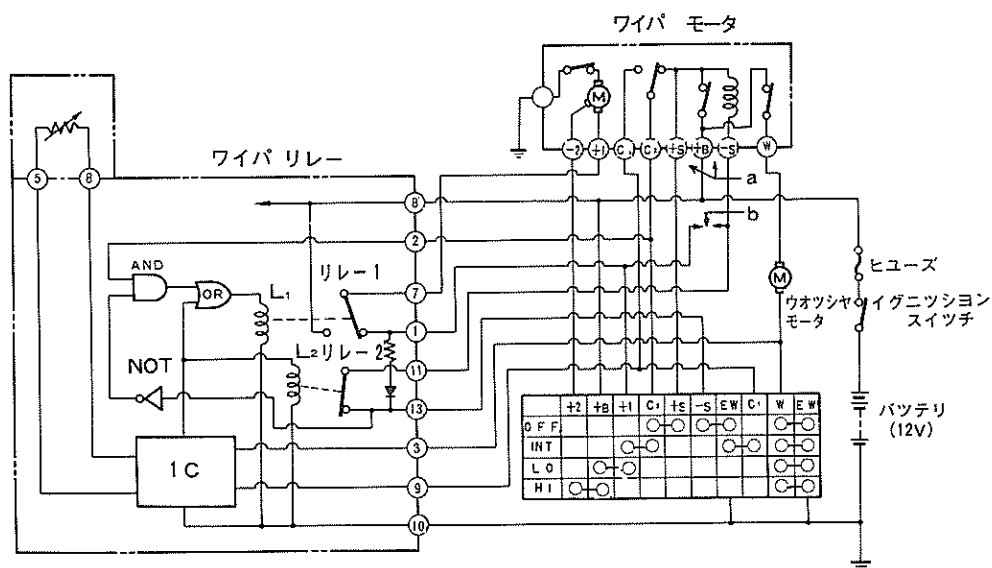
構造・作動説明

ワイパ スイッチに抵抗を内蔵させ、その抵抗値を変化させることによりワイパ間欠時間を2～10秒の範囲で調整することができます。



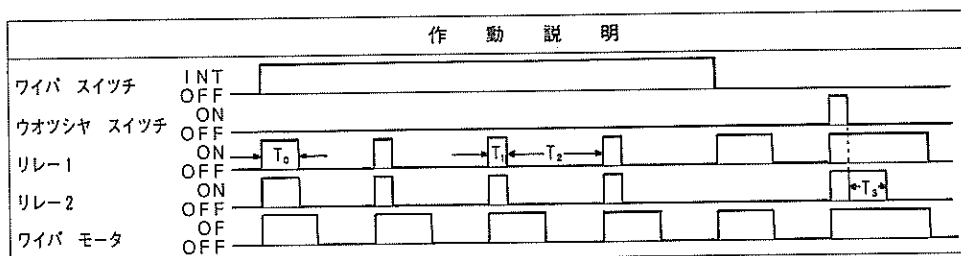
ワイパ スイッチ

J 3350



回路図

A 0336



ライズ アップ時間	T_0	$1.2^{+0.3}_{-0.02} \text{ sec}$
リレー-1 ON 時間	T_1	$0.7^{+0.4}_{-0.5} \text{ sec}$
リレー-1 OFF 時間	T_2	2 ~ 10 sec
ウオツシャ連動作動時間	T_3	$3.7 \pm 1 \text{ sec}$

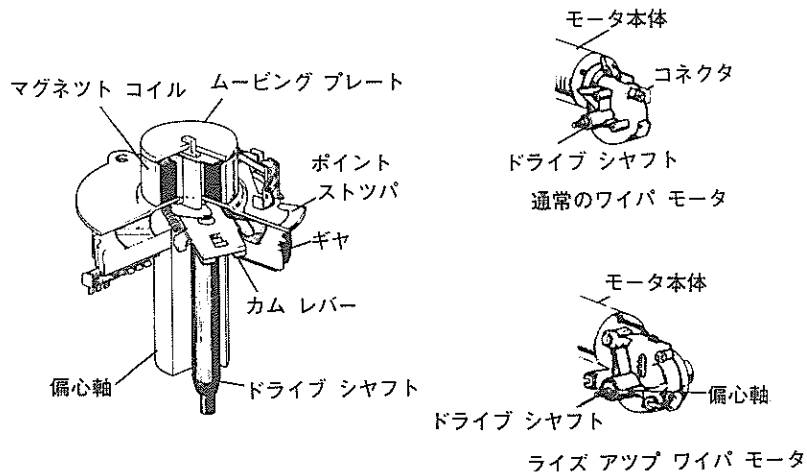
(参考) ライズ アップ機構の解除は a 点を開放, b 点を結合する。

3. ライズ アツプ機構

〔1〕 ライズ アツプ モータの構造

ワイパ モータ ギヤはアーマチュアのウオーム ギヤによつて回転します。

このギヤは偏心軸と一体で偏心した穴が設けられ、この穴にはドライブ シャフトがはめ込まれています。モータ ギヤとドライブ シャフトはカム レバーの切り替えにより一体になって回転したり、お互いにフリーになつたりする機構になっています。

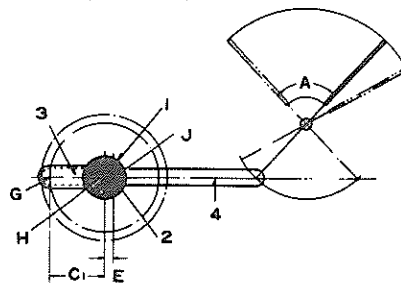


ライズアツプ モータの構造

A 0335

〔2〕 作動説明

ドライブ シャフト(2)は偏心軸(1)に固定され一体となつて回転しています。したがつてこのときのクランク レバー(3)の回転半径は、ギヤ中心(H)からの距離(C_1)になります。



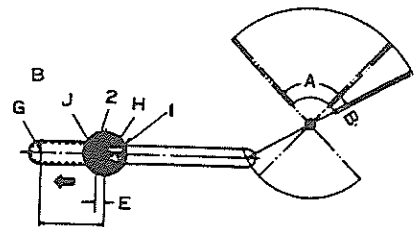
作動中のリンク関係

T 4470

通常の使用時にはこの状態にあり揺拭角度は(A)になります。

停止時の、リンク関係の動きを示すと右図のようになります。

ワイパ スイッチをOFFにするとカム レバーの切り替えによりドライブ シャフト(2)は偏心軸(1)から切り離されフリーの状態になります。



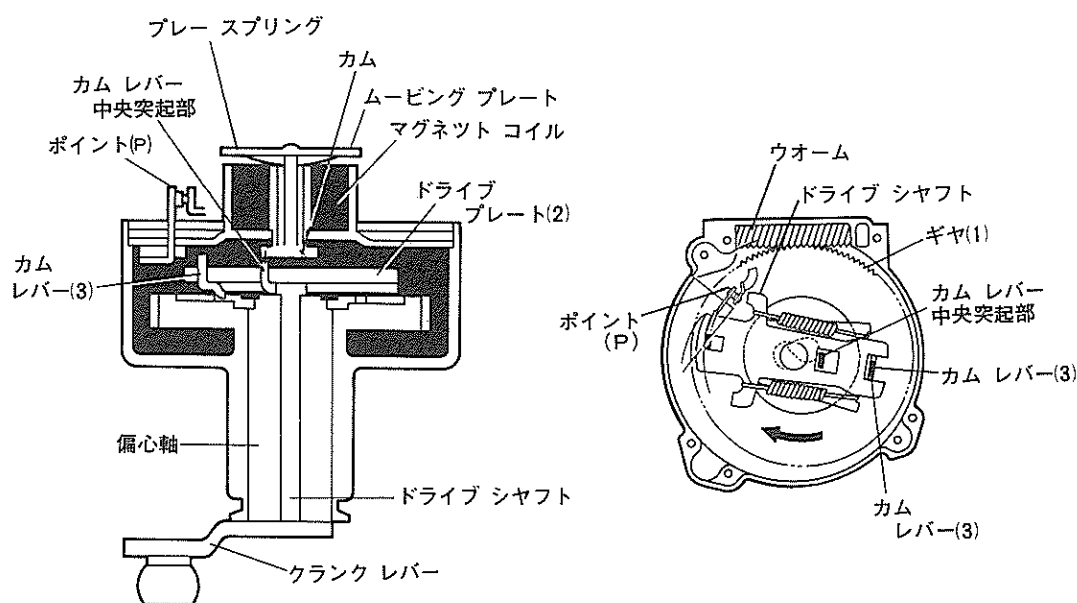
停止時のリンク関係

T 4471

このためドライブ シャフト(2)は回転を停止しますが、モータによつて偏心軸(1)は回されるため偏心穴にはまつているドライブ シャフトはその偏心量(E)を半径とした円運動を行ないます。

この偏心軸が180°回転したときクランク レバーとリンク ロッドとの結合部(G)と偏心軸(1)の中心(H)との距離は、 (C_1) に偏心量(E)の2倍を加えた値 (C_2) となります。このとき払拭角度は(B)となり、同時にモータ電源が切れ隠ぺい作動が完了します。

起動作動はこの逆で払拭角(B)のため最下部にあるときスイッチを入れると、アーマチャによつてギヤすなわち偏心軸のみが回転します。するとドライブ シャフトは偏心量(E)を半径とした円運動をし、ワイパ アームを(B)だけ起します。このときカム レバーの切り替えにより偏心軸とドライブ シャフトが一体となり同時回転するため、払拭角度は(A)となり通常の作動状態になります。

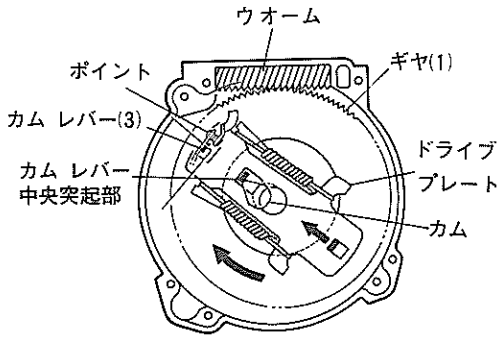


ワイパ作動中の状態

A 3789, A 3790

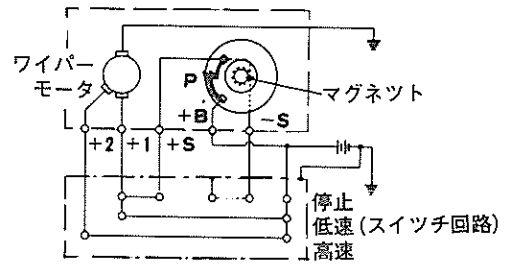
前頁の作動図の様に通常の作動中は、ギヤとドライブ シャフトがカム レバーを介して一体となつて回転しています。

このときワイパ スイッチをOFFにすると(-S)端子がアースされます。このときにはまだポイントPは閉じていますので、このポイントを経てモータおよびマグネット コイルにも電流が流れ、モータは回転を続けると同時にマグネット コイルはプレート スプリングの力に打ち勝つてムービング プレートを吸引し、その下にあるカムが下がります。



ワイパ作動中の状態

A 3794

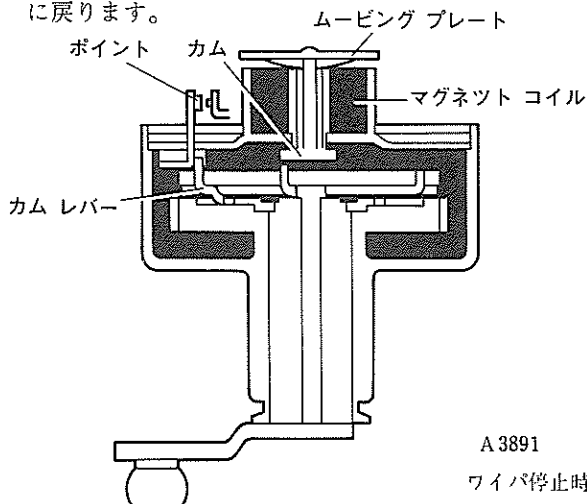


ワイパ モータ回路図

T 4473

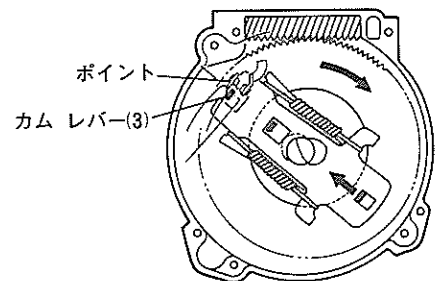
カムの位置はあらかじめ決められた方向に固定されているので、モータが回転を続けることにより、カムの山にカム レバー中央突起部が当たります。このため カム レバーは外側に押し出されます。

こうして押し出されたカム レバー先端の突起部は、ストツパに当り同時にカム レバー爪部と偏心軸上部の切り欠き部との噛み合いがはずれ、ドライブ シャフトと偏心軸はフリーの状態になります。このときもまだポイントPは閉じているので、偏心軸は回転を続けます。したがってクランク レバーの回転半径は偏心量だけ大きくなって、ブレードは隠ぺい位置まで下がります。このときカム レバー先端の突起部もストツパで回転方向には固定された位置で偏心量だけ外側に突き出す形になります。このためカム レバー先端突起部でポイントは開かれ、モータ電源が切れます。電源が切れると同時にマグネット コイル電源も切れるためムービング プレートは元の位置に戻ります。



A 3891

ワイパ停止時



A 3892

次にワイパ スイッチをONにすると、モータに電源が流れ回転します。しかし偏心軸上部の切り欠き部とカム レバーの爪部は噛み合っていないので、まずギヤ(偏心軸)のみが回転し、約180°回転することによってコイル スプリングの力で切り欠き部とカム レバー爪部は噛み合いこの間、起動動作します。さらにカム レバー先端突起部はストツパからはずれるので、あとは通常の払拭動作を行なうようになります。

4.6.2

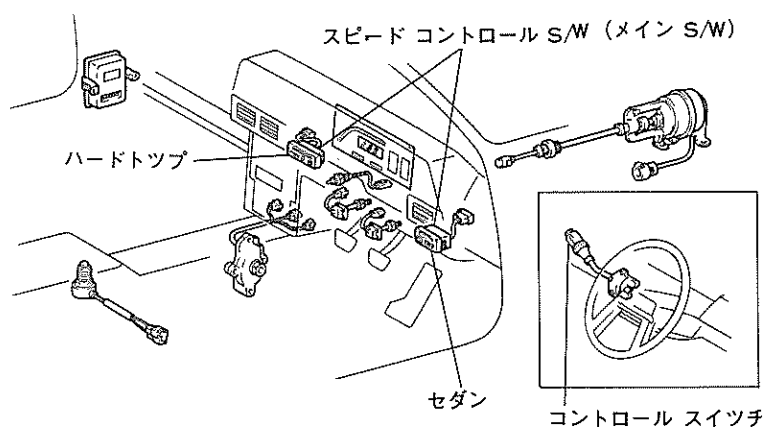
オート ドライブ

■概 要

コントロール スイッチをワイパ レバーに組み込み、加速 (ACCEL) 機能と車速記憶インジケータを追加しました。

オート ドライブは、車速センサ、メイン スイッチ、コントロール スイッチ、コンピュータ、アクチュエータおよび各種キャンセル装置により構成されています。

アクチュエータおよびキャンセル スイッチは従来のものと同一です。



オート ドライブ構成部品

A 3800

構成部品とその主な作動

車 速 セ ン サ		車速をパルスに変換する。
メ ス イ ッ チ ン チ	メ ー ン ス イ ッ チ	コンピュータへの電源を操作する。
	S E T イ ン ジ ケ ー タ	オート ドライブ セット中を表示する。
	メ モ リ イ ン ジ ケ ー タ	記憶車速の有無を表示する。
コ ン ト ロ ー ル ス イ ッ チ		オート ドライブの機能を操作する。
コ ン ピ ュ ー タ		マイクロ コンピュータにより、オート ドライブの全機能を制御する。
ア ク チ ュ エ ー タ		コンピュータからの信号により、スロットル バルブを設定開度に調整する。
キ ヤ ン セ ル 装 置	ス ト ッ プ ラ ン プ ス イ ッ チ	オート ドライブの解除信号を出す。
	パ ー キ ン グ ス イ ッ チ	
	ク ラ ッ チ ス イ ッ チ(M/T車)	
	ニ ュ ー ト ラ ル ス イ ッ チ(A/T車)	

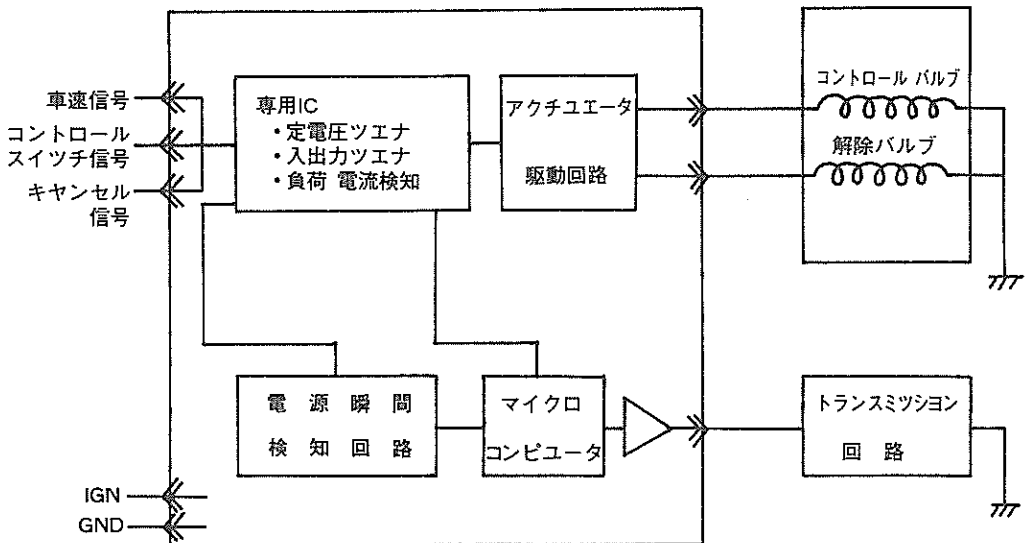
仕 様

コンピュータ	定 格 電 圧	12 V (使用電圧範囲10～16 V)
	低 速 リ ミ ッ ト	40km/h 以下
	高 速 リ ミ ッ ト	100km/h 以上
	セ ッ ト 誤 差	± 3km/h 以内
アクチュエータ	制 御 方 式	負 圧 式
	定 格 電 圧	12 V (使用電圧範囲10～16 V)
	ダイヤフラム ストローク	36 mm
	有 効 径	70.5 mm

1. コンピュータ

(1) 構 成

コンピュータには、マイクロ コンピュータ、専用 I C、電源瞬断検知回路、トランスミッション制御回路およびアクチュエータ駆動回路より構成されています。



ブロック ダイアグラム

A4180

〔2〕 機 能

セツト、リジューム、キャンセル、コースト、低速リミット、高速リミットの各機能は従来通りです。今回加速（アクセル）機能、解除バルブ制御機能を追加し、トランスミッション制御、オート キャンセルに仕様の追加をしました。

(1) 加速（ACCEL）機能

オート ドライブ走行中ACCEL（RESUME）スイッチ操作し続ける間、走行車速が増加します。

キャンセル後、低速リミット以上の車速時にRESUME（ACCEL）スイッチを操作した時はリジューム機能となり、2回目以降及びオート ドライブ走行中での操作では加速（ACCEL）となります。

(2) 解除バルブ制御（オート ドライブ走行中のみ）

車速が記憶車速+15km/Hr以上となった時 解除バルブはOFF
車速が記憶車速+10km/Hr以下に戻った時 解除バルブはON となります。

(3) トランスミッション制御

① オート ドライブ走行中、登板路にて走行車速が8～12km/h低下した時、オーバードライブ解除になります。走行車速が復帰し、記憶車速の約4 km/h手前になった時より、復帰タイマーが作動した後オーバードライブ走行に戻ります。タイマー作動中に走行車速が復帰車速（記憶車速－4 km/h）以下となった場合は、タイマーはゼロに戻り、次に復帰車速となった時あらたにタイマーが作動します。

② リジューム、加速（ACCEL）時は、オーバードライブ解除タイマー（約1秒）作動後オーバードライブ解除となります。

(4) オート キャンセル

低速リミットによるオート キャンセルの他にオート ドライブ走行中車速が記憶車速の $\frac{3}{4}$ 以下となった時（但しリジューム中は車速が記憶車速の $\frac{7}{8}$ まで復帰した後、作動します）にキャンセルする項目を追加しました。

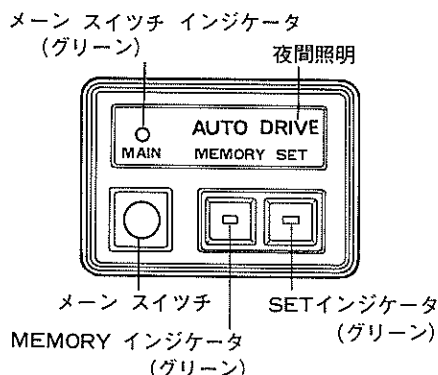
2. メーン スイッチ & スピード コントロール スイッチ

機 能

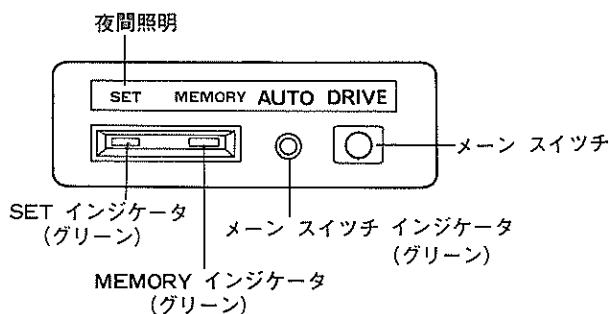
(1) メーン スイッチ

メーン スイッチはオート ドライブの主電源スイッチで、メーン スイッチを押すとインジケータ ランプが点灯します。

セダン系



ハードトップ系



メーン スイッチ外観

A3796 A3797

SETインジケータ……………オート ドライブ走行中点灯 (解除バルブの作動に連動)

MEMORYインジケータ………コンピュータに記憶車速がある時に点灯

(2) コントロール スイッチ

コントロール スイッチには以下の四つの機能があります。

① セット

SET (COAST) 側に回わすと、コンピュータに信号を与え、オート ドライブをセットします。

② 減速

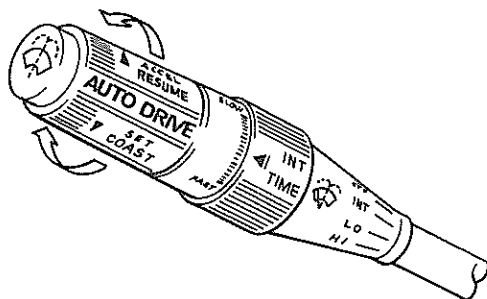
オート ドライブ走行中、COAST (SET) 側に操作し続ける間、車速が減速します。スイッチを離れた時の車速でオート ドライブ走行を続けます。

③ リジューム

オート ドライブが解除された後、車速が低速リミット (40km/h) 以下になつていなければ、RESUME (ACCEL) 側に操作することにより、解除前の車速に復帰します。

④ 増速

オート ドライブ走行中、ACCEL (RESUME) 側に操作し続ける間、加速を続けスイッチを離れた時の車速でオート ドライブ走行を続けます。また、ACCEL操作中に車速が高速リミット (100km/h) に達すると、それ以上の加速は行ないません。

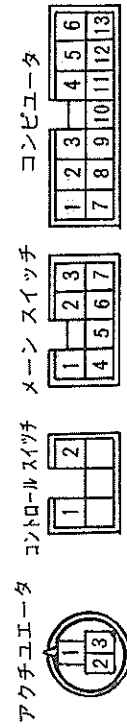
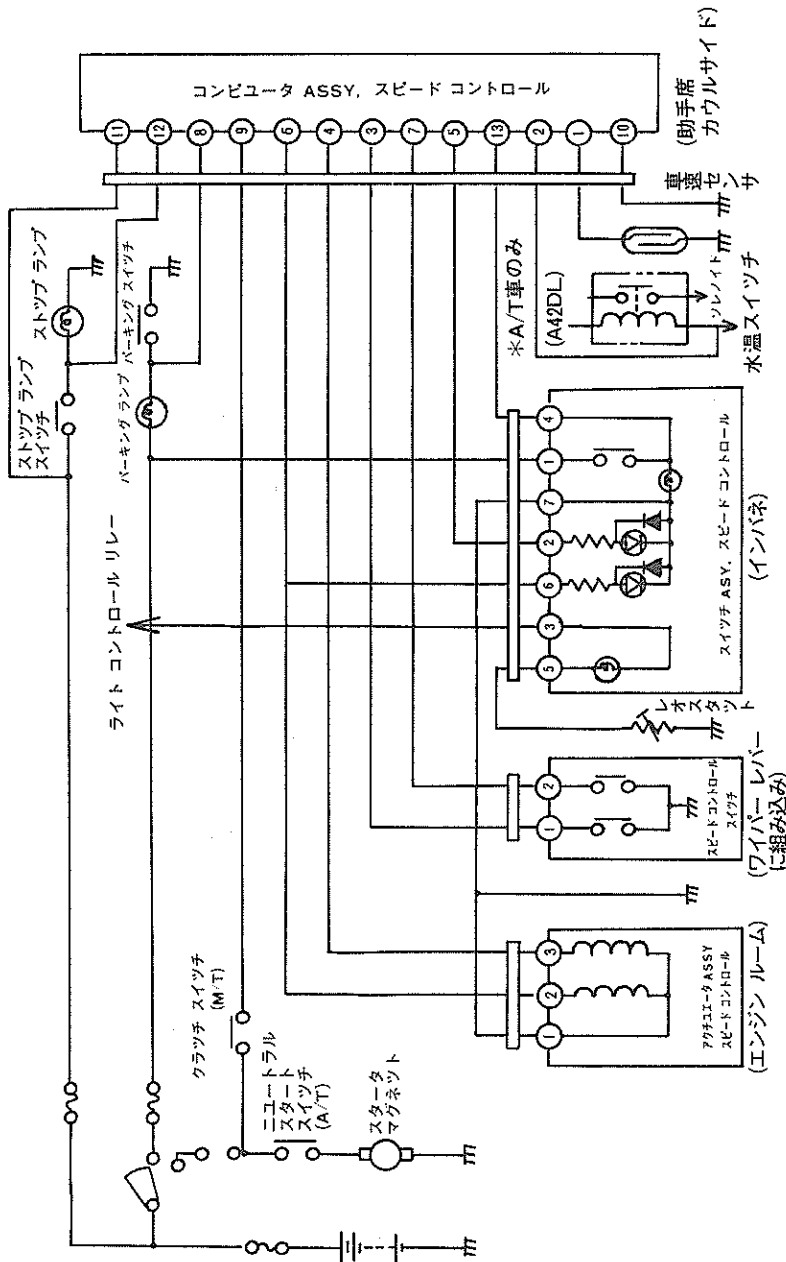


コントロール スイッチ外観

A 3798

操 作 方 法

設 定	① メーン スイッチを押すと、インジケータ ランプが点灯する。 ② アクセル ペダル操作により希望車速にする(40～100km/h 範囲内) ③ コントロール スイッチを「SET」側に操作すると、スイッチより手を離れた時の車速にセットされる。	
設 定 速 度	加 速 (ACCEL)	コントロール スイッチをACCEL「RESUME」側に操作し続ければ加速し、希望の車速に達した時に、スイッチから手を離せば、その時の車速にセットされる。A/T車においては、加速度にオーバードライブを解除し、加速終了時に復帰する。早く希望車速にしたい時はアクセル ペダル操作で希望車速まで加速して、コントロール スイッチのレバーを「SET」操作し、再設定する。
の 変 更	減 速 (COAST)	コントロール スイッチをCOAST「SET」側に操作し続ければ減速し、希望の車速に達した時に、スイッチから手を離せばその時の車速にセットされる。早く希望車速にしたい時は、ブレーキ ペダル操作により減速し希望の車速に達した時にコントロール スイッチのレバーを「SET」操作し、再設定する。
解 除	① ブレーキ ペダルを踏む ② クラッチ ペダルを踏む(M/T車), シフト レバーを「N」にする(A/T車) ③ パーキング ブレーキ レバーを引く。またはパーキング ブレーキ ペダルを踏む。 ④ オート ドライブ メーン スイッチをOFFする。 ⑤ オート キャンセル……定速走行中、車速が記憶車速の$\frac{3}{4}$以下となつた時	
復 帰	上記①, ②, ③により一旦オートドライブが解除されても車速が低速リミット以上であれば、コントロール スイッチの「RESUME」操作により、キャンセル前の車速に復帰する。車速が低速リミット以下になつた場合は設定車速の記憶が消滅する為、改めてセットしなければならない。	



オート ドライブ回路

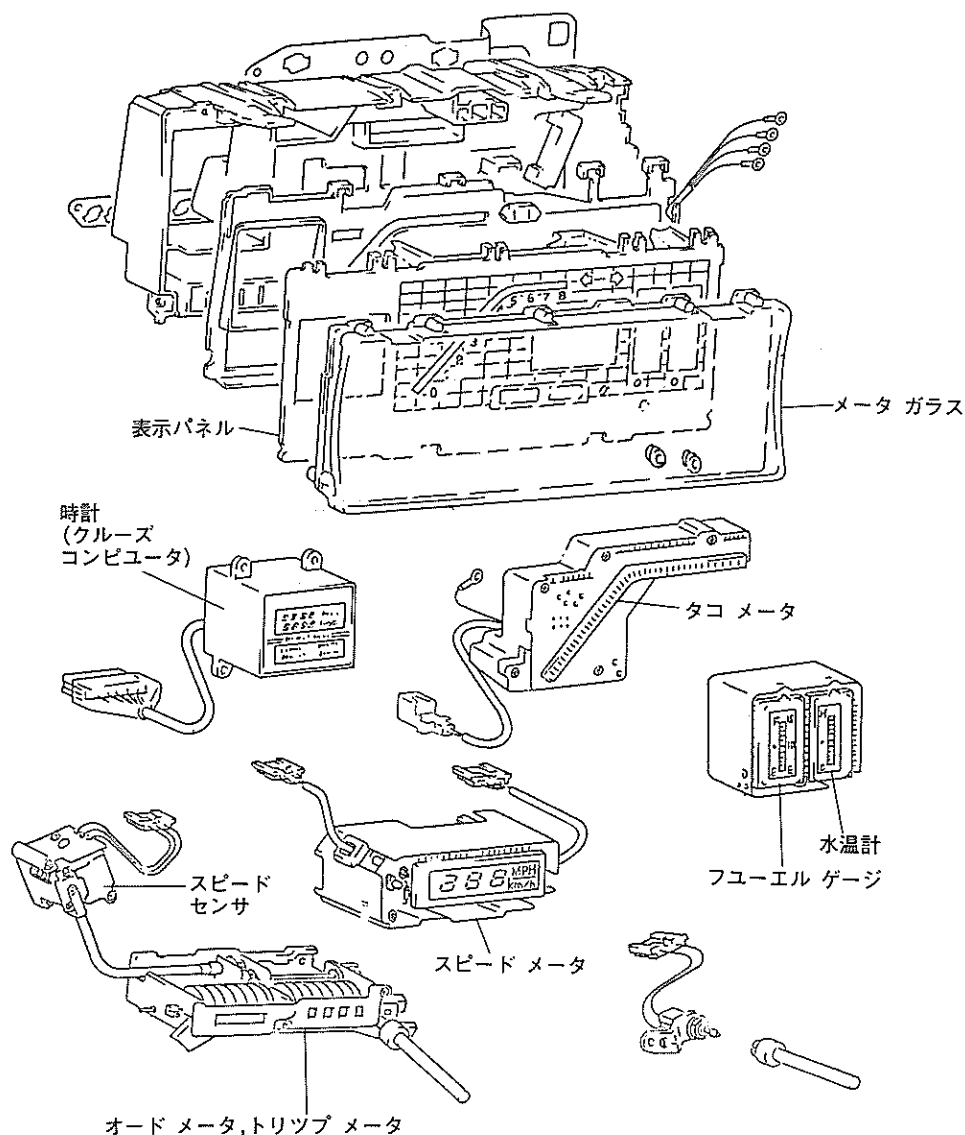
A3799

4.6.3

エレクトロニツク ディスプレイ メータ

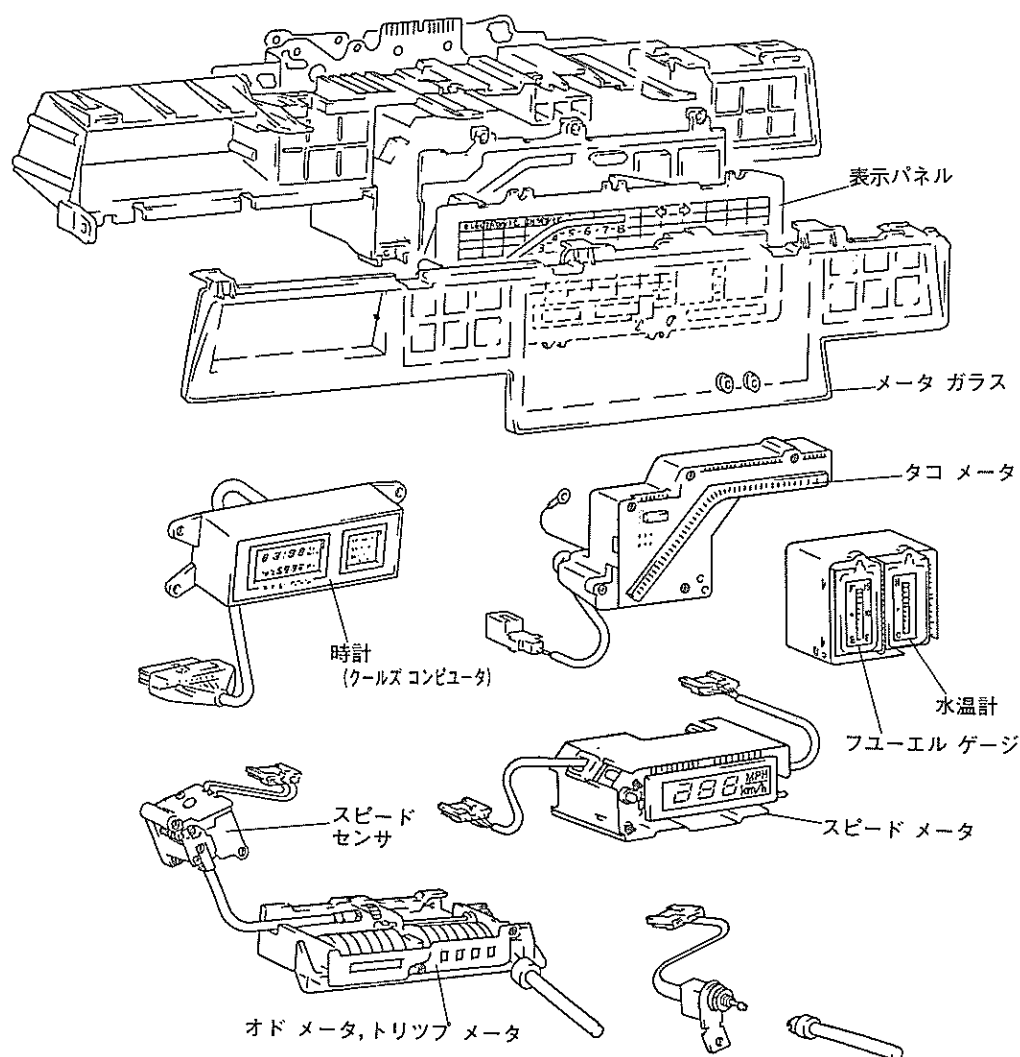
■概 要

エレクトロニツク ディスプレイ メータは大別してスピード メータ、スピード センサ、オドメータ&トリップ メータ、タコメータ、フューエル ゲージ、水温計および時計の計 6 ユニットで構成されています。



エレクトロニツク・ディスプレイ メータ構成 (セダン)

A3801



エレクトロニック デイスプレイ メータ構成 (ハードトップ)

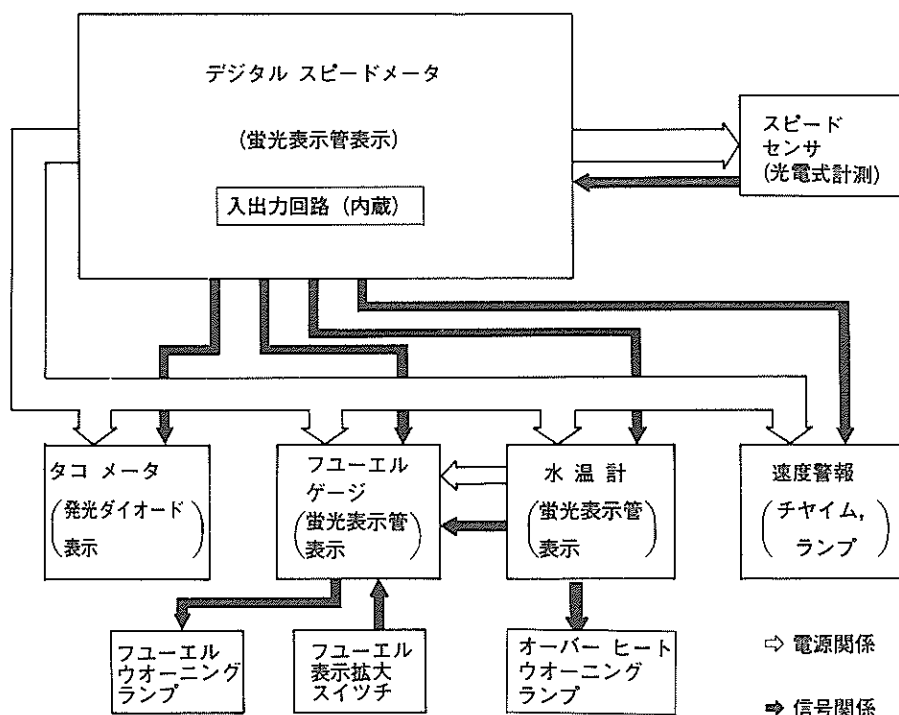
A3802

構成および表示方法

項 目	表 示 方 法
デジタル表示式スピード メータ	蛍 光 表 示 管
ゾーン表示式フューエル ゲージ	↑
セグメント表示式水温計	↑
ゾーン表示式タコメータ	発光ダイオード(LED)
デジタ表示式時計	蛍 光 表 示 管
ウオーニング類	ラ ン プ
オドメータ&トリップメータ	機 械 式

デジタルスピードメータ表示部には電源部と入出力装置があり、各メータに電源（IC電源）および信号を出力しています。また、フューエルゲージと水温計には独自の蛍光管の電源が供給されます。

下図にブロックダイアグラムを示します。



ブロックダイアグラム

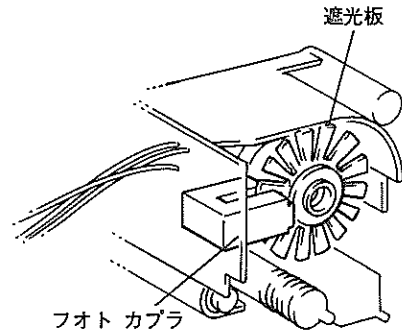
J 2320

1. スピード センサ

構造・作動説明

発光ダイオードとフォト トランジスタを
対向して組み合わせたフォト カプラと、ス
ピード メータ ケーブルで駆動される遮光
板（羽根車）とによつて車速を検出してい
ます。

スピードメータ ケーブル 1 回転当たり、
発光ダイオードの光を 20 回さえぎり、20 パ
ルス発生しています。



スピード センサ

A3803

2. デジタル表示式スピードメータ

〔1〕 機 能

- (1) 走行車速を、蛍光表示管によつて数字
(文字) で表示するものです。



スピードメータ

A4179

機 能

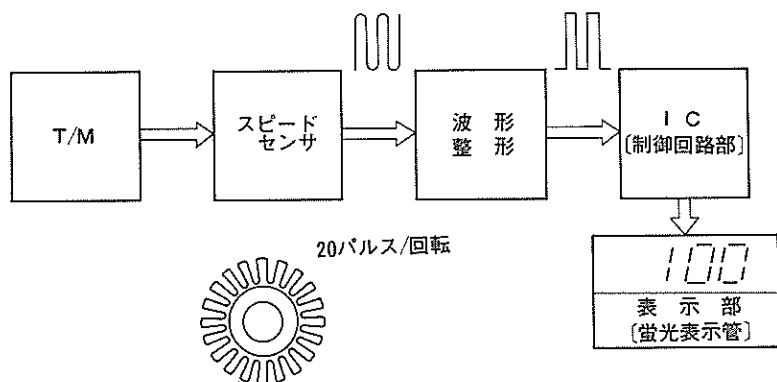
表 示 方 法		蛍光表示管によるデジタル表示。
表 示 範 囲		0 ~ 180km/h (180km/h以上では180km/hで表示を保持、 後退速度も正数として表示。)
表 示 分 解 能		1 km/h毎
表 示 ヒ ス テ リ シ ス		± 1 km/h
表示書替 (インターバル) 時間		約0.3秒 (一定)
夜 間 減 光		電子式レオスタットにより任意に可変
そ の 他	オートドライブ用	4 パルス/ケーブル 1 回転の連続出力
	速度警報チャイム用	101km/h以上で、ON
	速度警報ランプ用	105km/h以上で、ON
	最高速度制限用	180km/h以上で、ON

(車速を心要とする
制御機器、ウォー
ニングなどへ信号
を出力。)

〔2〕 作動説明

(1) 基本作動説明

- ① トランスミツション回転を、スピードメータ ケーブルでメータ部に伝え、電光式スピード
センサにより電気パルスを発生しています。
- ② パルス信号を波形整形し、速度計数機能を持つた IC へ入力し処理を行ないます。
- ③ その IC から、車速として表示部へ、出力としてデジタル表示されます。

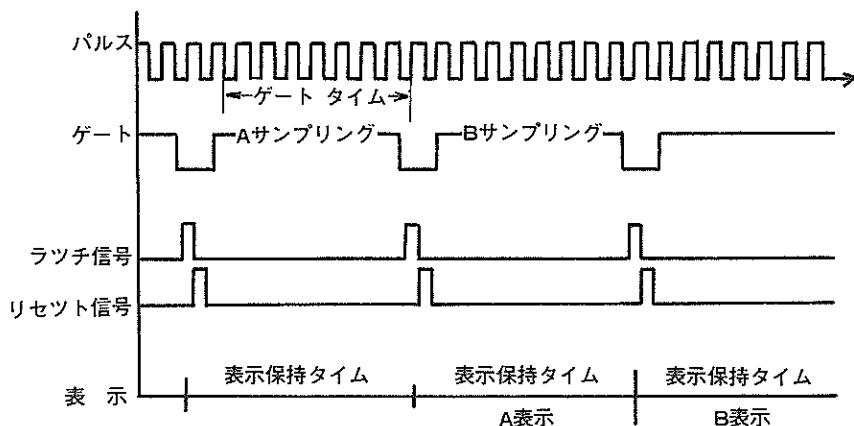


ブロック ダイアグラム

J 2070

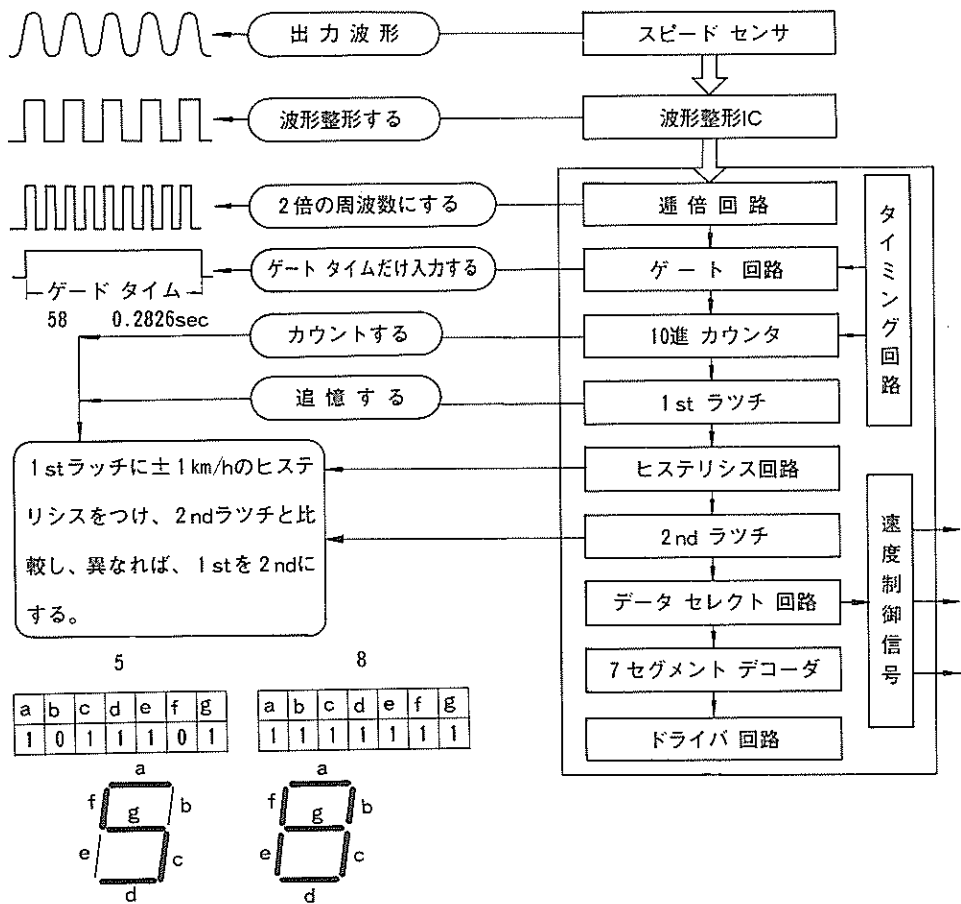
(2) 制御回路部——速度計数機能

- ① スピード センサより波形整形された信号が入力されると、通倍回路で信号を2通倍し、ゲート回路へ送られます。
- ② ゲート回路では、タイミング回路の信号に従ってパルスをカウントし、10進カウンタで速度値に変更します。(ゲート タイムは0.2826秒です。)
- ③ 次に、タイミング回路よりラッチ パルスが発生し、カウンタのデータは1stラッチに記憶されます。
- ④ ヒステリシス回路により、2ndラッチに記憶データと1stラッチの記憶データが比較されて、両者の差が±1 km/h以上の時のみ1stラッチのデータが2ndラッチに移されます。
- ⑤ 2ndラッチのデータは7セグメント デコーダにより処理して表示部で文字表示します。
- ⑥ 続いて、タイミング回路より出力されるリセット信号により、カウンタがクリアされ、次の計数に備えます。



信号関係

A 4181



ブロック ダイアグラム

J 2071

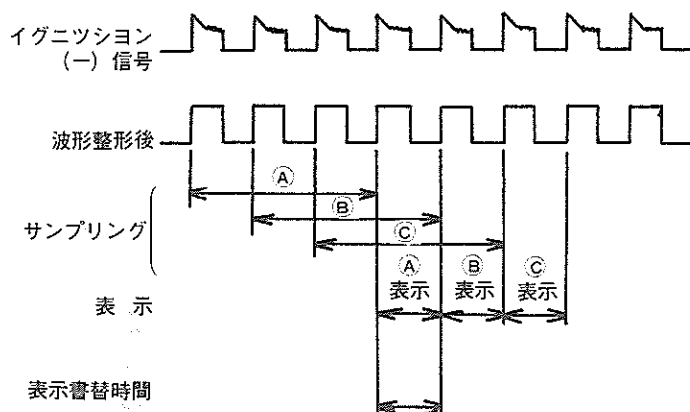
(2) セグメント数と表示分解能

表示セグメント数は、分解能をエンジン回転域ごとに変え、常用回転域の分解能をこまかくして、合計44個としています。

〔2〕 作動説明

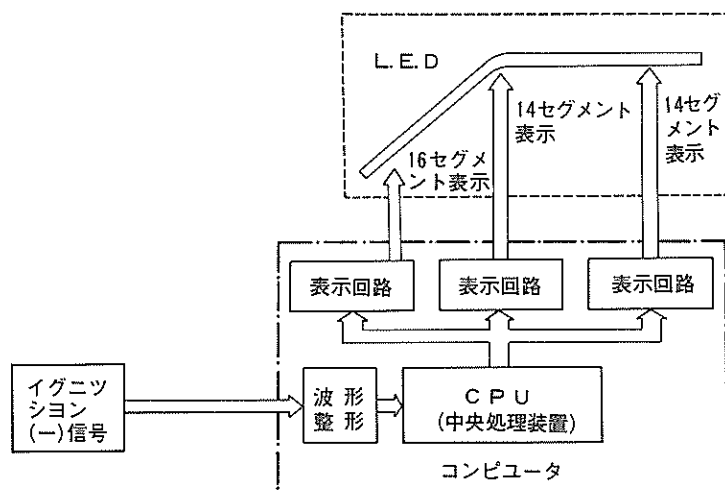
- (1) イグニッション(－)信号を入力信号として波形整形し、CPUにて点火パルスの3パルス間の演算を行ない、回転数を検知します。
- (2) 表示回路に信号が出力され、発光されるべきセグメントを発光させ表示します。
- (3) 表示書替時間は、回転数により変わります。

(1000rpm : 約0.02秒)
(3000rpm : 約0.06秒)



信号関係

Z4182



ブロック ダイアグラム

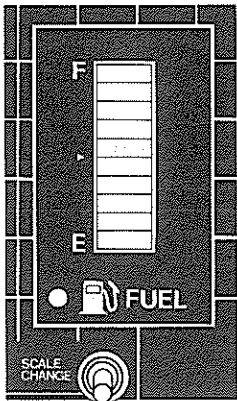
J 2620

4. ゾーン表示式フューエル ゲージ

〔1〕 機 能

フューエル センダ ゲージの出力を電氣的に制御し、燃料残量を蛍光表示管によりゾーン (バー グラフ) で表示するものです。

- (1) 普通表示は全ガソリン容量に対する残量を、ゾーン表示します。
- (2) 拡大表示切り替えスイッチを押すと15ℓ以下の残量が細く表示されます。(3秒間のみ表示し、その後は普通表示。)
- (3) 残量15ℓ以下になるとウオーニング ランプが点灯します。



拡大表示切り替えスイッチ
フューエル ゲージ A3805

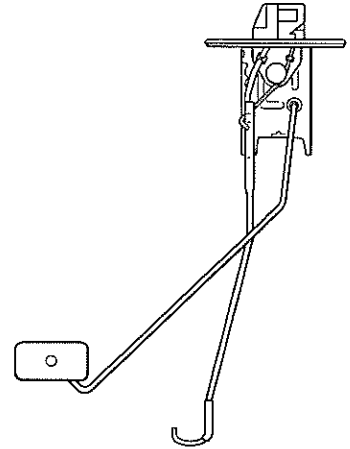
機 能	
表 示 方 法	蛍光表示管によるゾーン (バー グラフ) 表示。
表 示 モ ー ド	 通常表示 EMPTY表示 拡大表示 エマージェンシ表示
表 示 分 解 能	10セグメント (通常表示: 約5.3ℓ/1セグメント当り) (拡大表示: 約 1ℓ/1セグメント当り)
拡 大 表 示	15ℓ以下のレベルを10セグメントに拡大して表示。 (拡大スイッチON後3秒間のみ表示。)
表 示 書 替 時 間	通常表示モード時: 256秒毎 (1回に1セグメントのみ書替。) 電 源 投 入 時: 0.4秒
エマージェンシ表示	センダよりの入力値が正常値 (0.2~4.9V) 以外の時作動。
ウ オ ー ニ ン グ	残量15ℓ以下で、ウオーニング ランプ (黄色) 点灯。

(注) ガソリン補給時はイグニション スイッチを切ってください。

〔2〕 構 造

(1) フューエル センダ ゲージ

液面にて残量を検出するフロート式を採用し、タンク底面を基準に測定するゲージとしています。

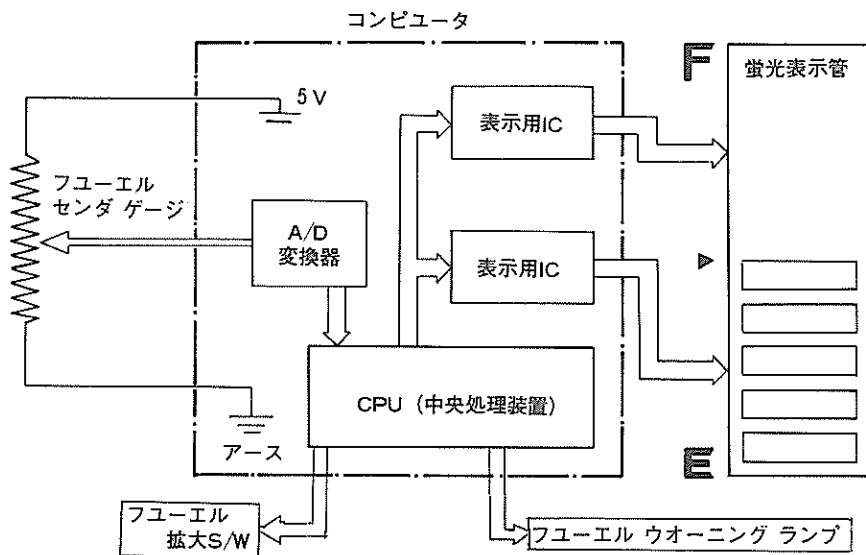


フューエル センダ ゲージ A3806

〔3〕 作動説明

ガソリン残量はフューエル センダ ゲージにより、ポテンション メータ(電圧)で感知されます。この電圧はA/D変換器でデジタル信号として変換され、CPUに送られ演算され表示用ICを通り表示部へ出力されます。

表示は、ガソリン残量分に応じたセグメントが、ゾーン状に点灯します。



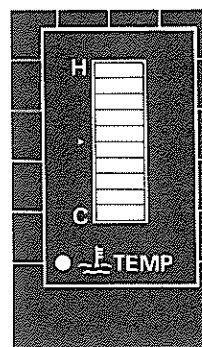
J 2321

5. セグメント表示式水温計

〔1〕 機 能

(1) 表示および機能

センダ ゲージの出力電圧を電氣的に制御し、エンジン水温を
蛍光表示管により、1セグメントのみのゾーンで表示するもの
です。



A3807

機 能	
表 示 方 法	蛍光表示管による1セグメントのみのゾーン表示。
表 示 モード	H ▶ C (1セグメント発光で表示。)
表 示 分 解 能	10セグメント(5,10,15,20℃/1セグメント当り)
高低温, 広角	低温側, 高温側を5℃分解能で広角表示。
ウオーニング	120℃以上でウオーニング ランプ点灯。

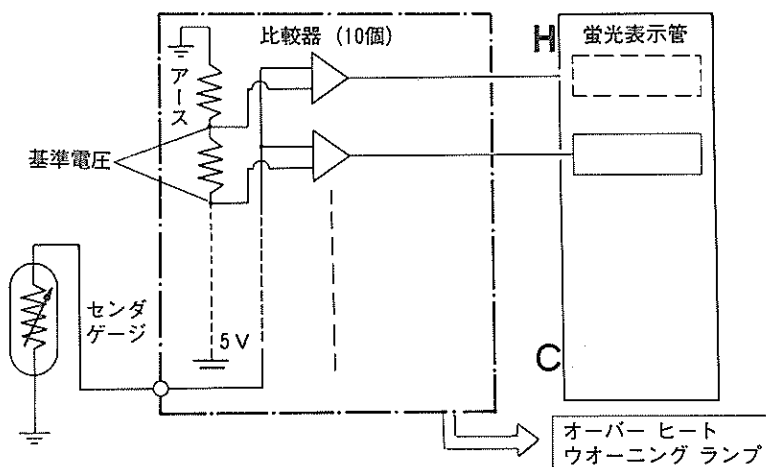
水温計	
セグメントNo.	水 温
10	120℃以上
9	115～120℃
8	110～115℃
7	105～110℃
6	85～105℃
5	70～85℃
4	65～70℃
3	60～65℃
2	50～60℃
1	50℃以下

(2) オーバーヒート ウオーニング

エンジン水温が120℃以上(表示セグメントの最上部発光時)になると、ウオーニング ランプ(赤色)が点灯します。

〔2〕 作動説明

- (1) 表示部の各セグメントに対し、各々コンパレータ(比較器)が設けられており、基準電圧とセンダ ゲージからの入力電圧を比較しています。
- (2) センダ ゲージの入力電圧が基準電圧より低くなると、コンパレータがON信号を出して表示部へ入力され、水温に応じたセグメントが表示されます。



ブロック ダイアグラム

J 3222

6. ウォーニング ランプ

構 成

コンビネーション メータに各種ウォーニング ランプを集中して配置しました。異常があるとその項目のみ点灯してドライバーに知らせます。



ウォーニング ランプ一覧

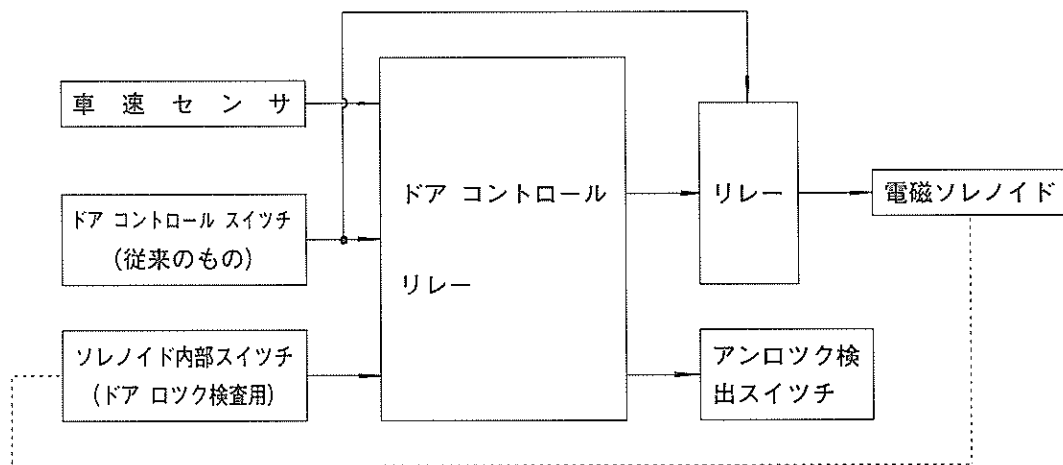
A 3808

4.6.4

電磁ドア ロック

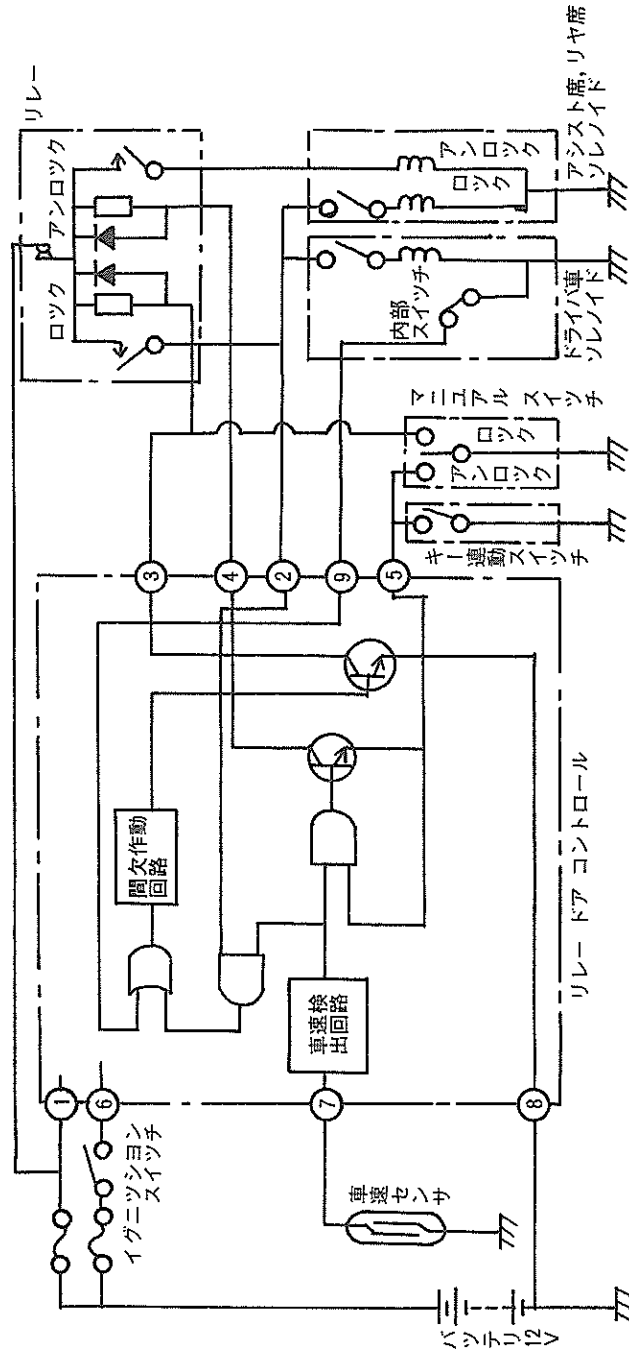
■概 要

従来の電磁ドア ロック機構に、車速が20km/h以上になると自動的にロックするオート ドア ロック機構およびノブ連動ドア ロック機構、キー連動ドア ロック機構を付加したもので、ブロックダイアグラムは下図のようになっています。



電磁ドア ロック ブロック ダイアグラム

- (1) 車速センサは、スピードメータに組み込まれ車速に比例したデジタル信号（ON，OFF信号）を出します。
- (2) ドライバー席側に取り付けられたインサイド ロッキング ノブを作動させると、ソレノイド内部スイッチ（ドアコントロールスイッチ）が連動し、全ドアのロック動作を行います。
- (3) ソレノイド内部スイッチ（オート ロック検出用）は、ドア ロックがロックされるとOFFとなり、車両内のドア状態をリレー、ドア コントローラに伝えます。機械的に電磁ソレノイドと連動しています。
- (4) 電磁ソレノイドは各ドアに一個ずつ取り付けられ、ブランジヤの摺動により、ドア ロックをロックあるいはアン ロックさせます。電磁ソレノイドは、リレー、ドア コントローラの出力により、リレーを介し作動します。
- (5) リレー、ドア コントローラはインサイド ロッキング ノブの操作に連動するドア コントロール スイッチによりドアの電磁ソレノイドに通電させ（約0.2秒）、ドア ロックをロックあるいはアン ロックさせるマニュアル ロック、アン ロック作動、および車速が設定車速（約20 km/h）以上になると自動的に全ドアをロックさせるオート ドア ロック作動機構をもっています。オート ロック作動時にドアがアン ロックされるか、または完全にロックされていない場合には再度ロック信号を出し、ドア ロックを完全にロックさせます。



1. オート ドア ロック機構

機 能

(1) オート ロック機構

ドア ロック ノブがアン ロックの状態でもオート ロック車速以上になると、車速センサよりより車速検出回路に信号が入り、間欠作動回路を経てロック側ソレノイドに約0.2秒間（ロック タイマ時間）通電され、全ドアともロックされます。

(2) 再ロック機構

車速がオート ロック車速以上でドアが一個所でもアン ロックされると、ロック側ソレノイドに間欠的に通電されドアをロックします。また、全ドアがロック状態になるか車速がオート ロック解除車速（オート ロック車速－ヒステリシス）以下になると通電は遮断されます。

(3) マニュアル ロック禁止

オート ロック車速以上ではマニュアル スイッチによるアン ロック作動はできません。

2. 連動ドア ロック機構

機 能

運転席ドア ロック ノブをロックすると、ソレノイドに内蔵されたスイッチ（内部スイッチ）がONし、これと同時にドア コントロール リレーの間欠作動回路を経て他のドアのロック ノブが連動し、すべてのドアをロックします。ノブでアン ロックしても他のドアは連動しません。

3. キー連動ドア ロック & アン ロック機構

機 能

運転席車外からキーでロックすると、ノブ連動ドア ロック機構と同様にソレノイド内部スイッチがONし、ドア コントロール リレーの間欠作動回路を経て他のドアをロックします。

また、アン ロックするとドア ロック機構に連動したスイッチがONします。これと同時に他のドアのロック ノブが連動しアン ロックします。

4.6.5

その他の主な電装部品

■ 概 要

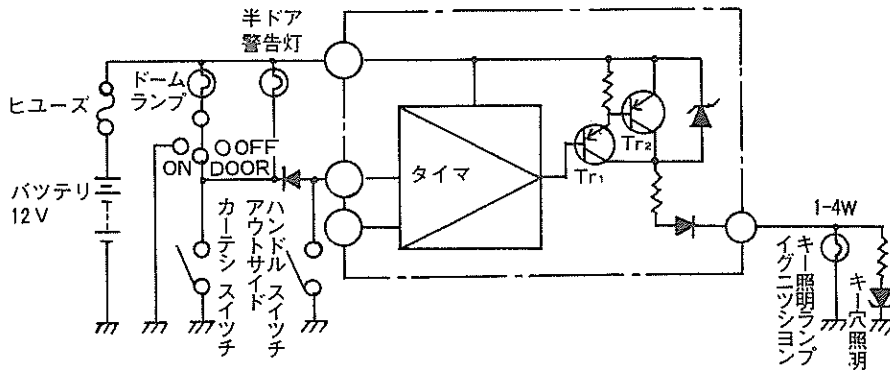
補機関係では前述のほかに、ドア キー穴照明を追加したイルミネーテッド エントリ システム、キー作動と連動するパワー ウインドおよび後続車のヘッド ライトの光を自動切り替えする自動防眩式ミラーが採用されています。

1. イルミネーテッド エントリ システム

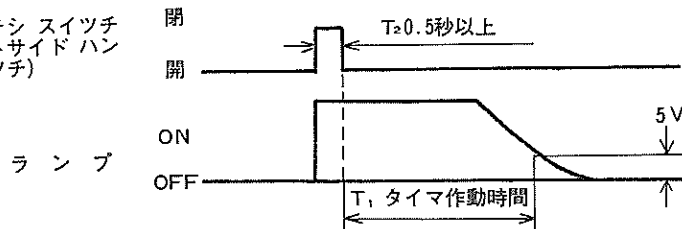
〔1〕 機 能

今回採用されたシステムは、従来のイグニッション キー シリンダ部の照明のほかに、新たにドア キー穴の照明ランプを付加したものです。

〔2〕 作動説明



ドア カーテシ スイッチ
(又はアウトサイド ハン
ドル スイッチ)

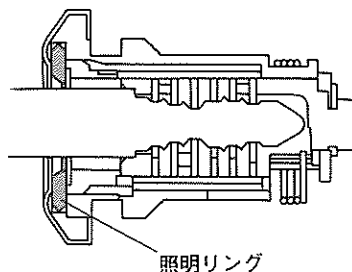


タイマの作動

A3811, A3812

(1) 車外からロックを解除する時

- ① 運転席のドア アウトサイド ハンドルを引き上げると、これと連動してドア キー穴照明スイッチがONします。
- ② これにより、ルーム ランプ コントロール リレーのトランジスタがONされ、メイン電流がドア キー穴、イグニッション キー穴の各照明ランプに流れ点灯します。同時に、ルーム ランプ コントロール リレーもスタンバイ状態になります。



ドア キー穴照明 (断面)

A 3813

- ③ ドア アウト サイド ハンドルを元に戻すと、ドア キー穴照明スイッチはOFFとなりますが、タイマが作動しトランジスタを約5秒間ONさせ続け、各照明ランプは点灯を続けます。その後、徐々に減光して消灯します。

(2) 乗用する時

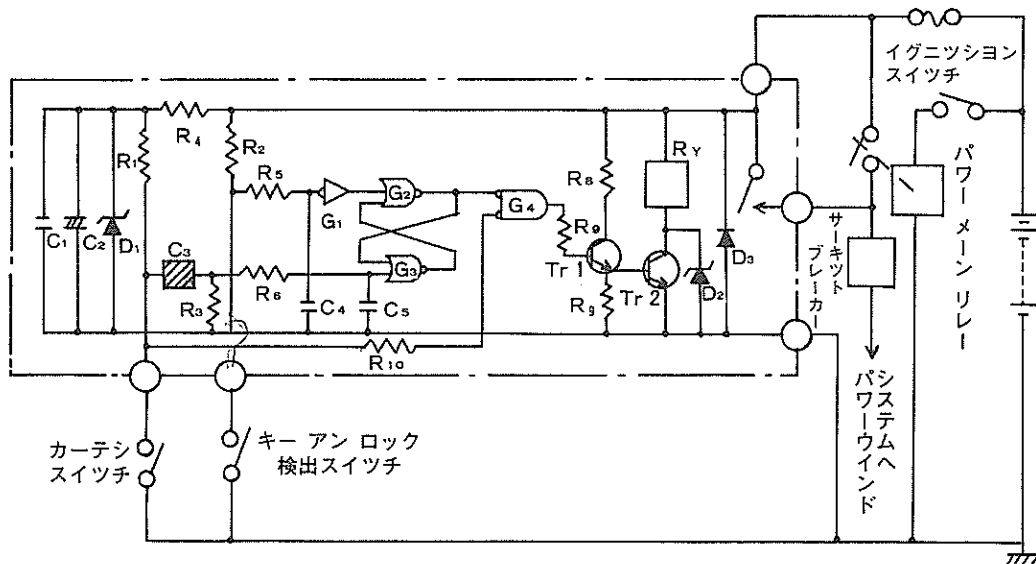
- ① ドアを開けるとカーテシスイッチがONとなり、ドームランプが点灯します。同時にルーム ランプ コントロール リレーのトランジスタもONされ、(1)と同様にドア キー穴、イグニッション キー穴の各照明ランプも点灯します。
- ② ドアを閉じると、カーテシスイッチはOFFとなり、ドームランプは消灯しますが、(1)と同様にタイマが作動し各照明ランプは点灯し続け、ドライバーのキー操作を容易にします。

2. パワー ウインド(ドア キー作動パワー ウインド)

〔1〕 機 能

ドア キー作動パワー ウインドは、夏の炎天下に屋外放置した時などに、室内に乗り込まずにパワー ウインドを動かし、開閉をすることができる機構です。

〔2〕 作動説明



ドア キー作動パワー ウインド回路

A 3814

(1) 待機モード

G_2 の出力がHi, G_3 の出力がLo, G_4 の出力がLo, T_{r1} , T_{r2} リレーがOFF状態で待機しています。

(2) 運転席ドアをキーでアンロックした時

キーアンロックスイッチがONすると抵抗 R_2 によりHiに保たれていた G_2 の入力電位は、スイッチのONによりLoになります。インバータ G_1 の出力はHiになり、これによりNORゲート G_2 , G_3 からなるフリップフロップ(F/F)はセット状態(G_2 出力がLo, G_3 の出力がHi)に変わります。

キーアンロックスイッチのOFFによりインバータ G_1 の出力はLoに戻りますが、フリップフロップの状態は変わりません。

(3) ドアを開けた時

運転席ドアを開けると専用のカーテシスイッチがONになり、この時NORゲート G_4 の入力は両方ともLoになります。その時NORゲート G_4 の出力はHiになるので R_7 を介してトランジスタ T_{r1} にベース電流が流れ T_{r1} はONになります。さらに R_8 , T_{r1} を介して T_{r2} にベース電流が流れ T_{r2} もONになり、リレーがONすることによりパワーウインドシステムに電圧が印加されパワーウインドの操作が可能となります。

(4) ドアを閉めた時

カーテシスイッチがONの間にコンデンサ C_3 は R_3 とカーテシスイッチを介して放電し切っています。運転席ドアを閉めるとカーテシスイッチがON→OFFになり、ここで $R_1 \rightarrow C_1 \rightarrow R_3$ の経路で充電されます。

R_3 は R_1 に比較して大きく設定してあるので、この充電が続く間は R_3 の電圧降下によりNORゲート G_3 の入力がHiになります。

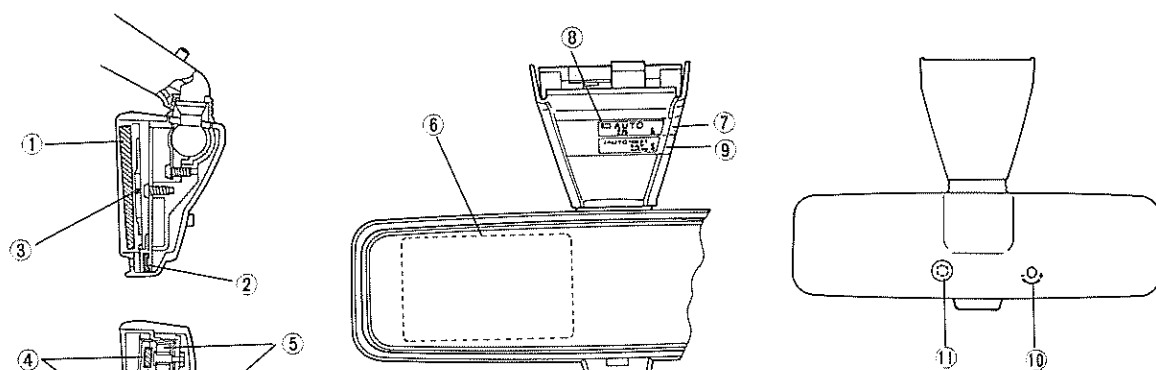
このHi電圧がフリップフロップのリセット信号であり(1)の待機状態に戻ります。

3. 自動防眩式インナミラー

〔1〕 概要・機能

ミラー下部に受光素子を設定し、後続車の前照灯の明るさがあらかじめ設定してあるレベルを超えると、内蔵の電子回路が作動しプリズムミラーを自動的に切り替えてミラー反射率を下げ、また逆に、明るさがレベルを割るとプリズムミラーを切り替えて反射率を上げる装置です。

〔2〕 構成・機能



自動防眩式インナ ミラーの構成

A3815, A3816

(1) プリズム ミラー

原理は従来のインナ ミラーと同じで、高反射率（70%）の裏面鏡と低反射率（4%）の表面鏡を切り替えているものです。

(2) 照度センサ

後続車の前照灯の光を受け、その照度に応じた信号を発して処理回路へ伝えます。

(3) ミラー回転中心

プリズム ミラーが切り替わる時の回転中心軸です。

(4) 永久磁石

(5) 電磁石

電磁石に電流が流れることにより、永久磁石との作用によりプリズム ミラーを切り替えます。

(6) 回路ユニット

照度センサからの信号を処理し、一定の照度レベルを基準としてDAY→NIGHTまたはNIGHT→DAYに切り換えるための電流を流します。

(7) AUTO-MANUAL切り換えスイッチ

pushすればDAY-NIGHT切り換えスイッチ ⑨の状態にかかわらずAUTO状態となり、照度センサに入る光の照度に応じてミラーが切り換わります。

(8) インジケータ ランプ

AUTO状態をドライバに知らせるため、pushすれば点灯します。

(9) DAY-NIGHT切り換えスイッチ

AUTOスイッチがMANUAL状態のとき、イグニツション スイッチがONであれば昼夜にかかわらずこのスイッチでDAY-NIGHTの切り換えができます。

(10) 感度調整ツマミ

ミラー切り換え照度の設定値を変える時に用います。＋側へ回せばより低い照度で切り換わります。（感度が高い。）また、－側に回せばより高い照度で切り換わります。（感度が低い。）

(II) ミラー切り換え調整ナット

DAY-NIGHT切り換え時の写像のズレを調整するためのナットですが、メーカーで調整後ロックしてあります。

取り扱いの詳細は、取り扱い説明書を御覧ください。

〔3〕 作動説明

(1) 切り換え感度

人間の目が眩しいと感じる光の照度は個人差があり、これはその人の視力によるものです。また、周囲の明るさによっても異なり、周囲が明るいとき眩しさを感じない光でも、周囲が暗いと眩しいと感じることがあります。

そこで、この眩しいと感じる照度を調べ0.3～8ルクスの範囲で調整できるものとし、調整ツマミ ニュートラル時の切り換え照度を2ルクスにして、感度調整ツマミにより0.3～8ルクスの範囲を含むようにしています。

(2) 切り換え応答時間

① DAY状態→NIGHT状態

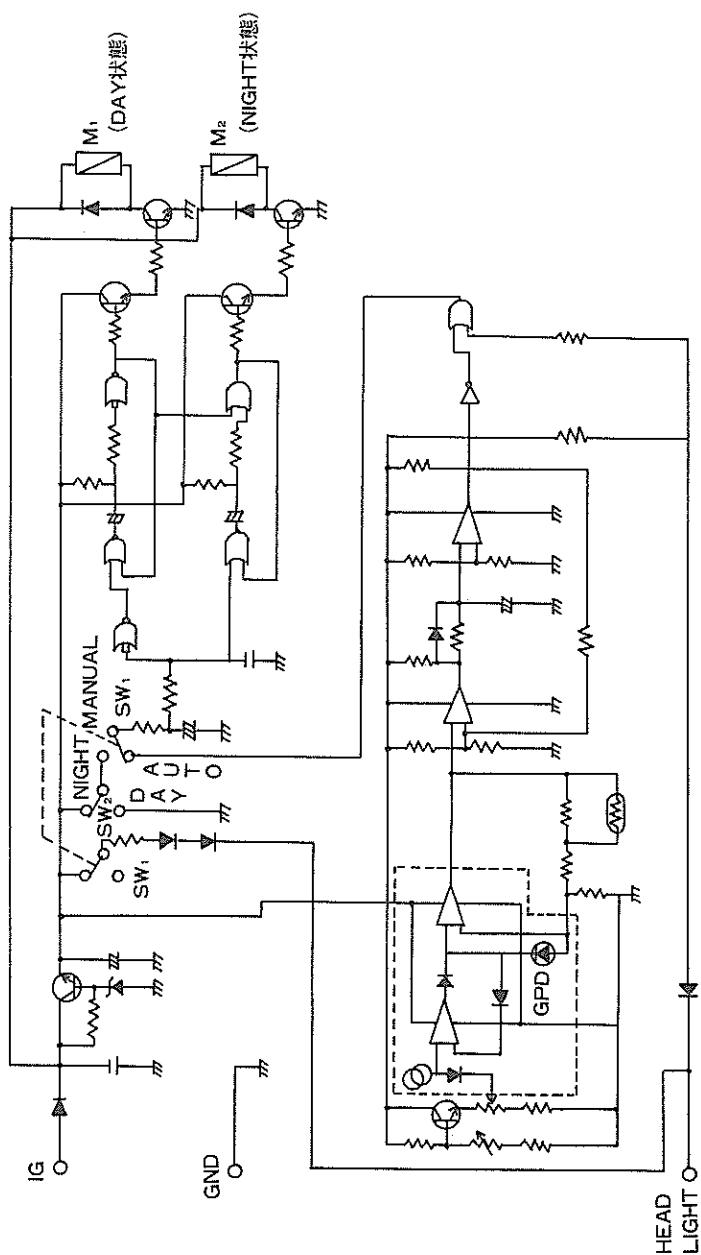
最適な応答遅延時間を1秒とし、応答時間が長すぎることによりドライバーが眩しさを感じることをないようにしました。

② NIGHT状態→DAY状態

①と同様に応答時間が長すぎないように応答遅延時間を2秒としました。

仕 様

ミ ラ ー 本 体	仕 様	電 磁 石 反 光 式	
	設 定 電 圧	13V	
	使 用 電 圧 範 囲	10～15V	
	切 り 換 え 照 度	DAY→NIGHT	2ルクス (参考値)
		NIGHT→DAY	1ルクス (参考値)
	切 り 換 え 遅 延 時 間	DAY→NIGHT	2 秒 (参考値)
		NIGHT→DAY	1 秒 (参考値)
	消 費 電 流	保 持 電 流	22mA以下
		作 動 電 流	2.5mA以下
	マグネット通電時間	150ms ec以下	
ス イ ツ チ 部	受 光 範 囲	左 右	40° (ボデー ニュートラル18°)
		上 下	10° (ボデー ニュートラル5°)
	仕 様	プツシュ ロック式	
	ノ ブ 操 作 力	150g±80g	



SW1	SW2	IG	HEAD LIGHT	GPD	M1	M2	ミラー状態
AUTO-ON	DAY	○	○	高	○		DAY
	or	○	○	低	○		DAY
AUTO-OFF	NIGHT	○	○	○		○	NIGHT
	DAY	○	○	○	○		DAY
AUTO-OFF	NIGHT	○	○	○	○	○	NIGHT
	NIGHT	○	○	○	○	○	NIGHT

自動防眩式インナ ミラー回路

A3817

4.7

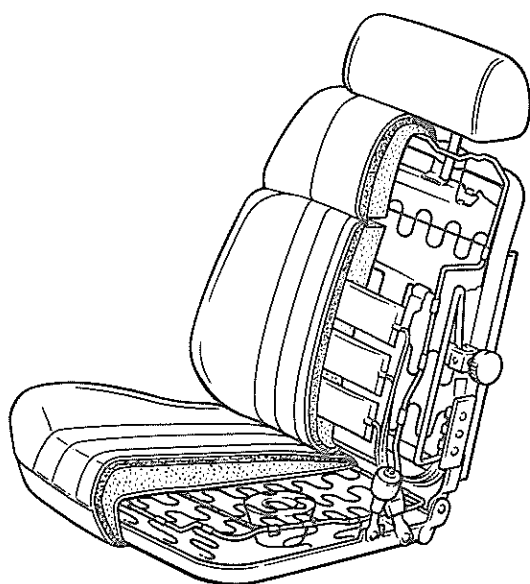
ボデー内装

4.7.1

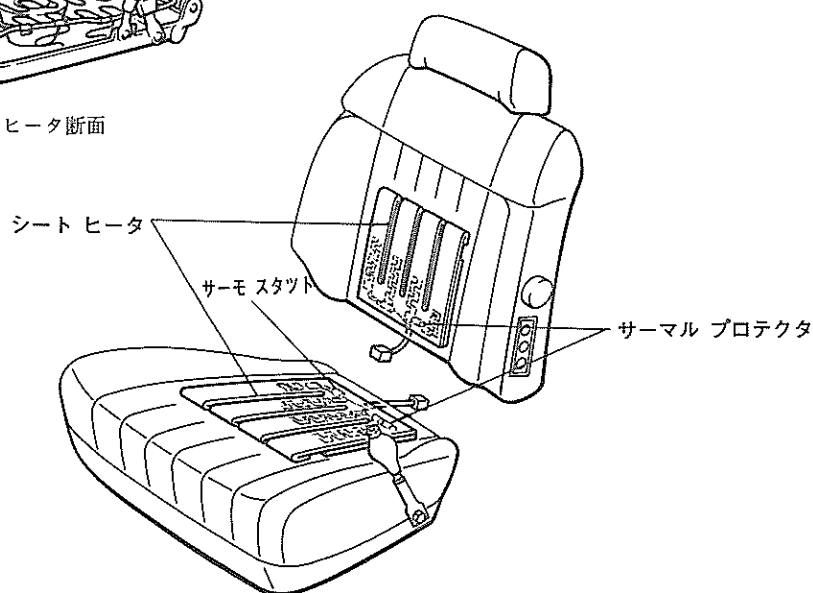
フロント シート

■概 要

フロント シート ドライバー席には7 ウエイ マルチ アジャスト シートが新たに設定され、従来の機構にサイド サポート アジャスタ機構、エア式ランバー サポート機構が追加されています。また一部車種にシート ヒータを設定しました。



シート ヒータ断面



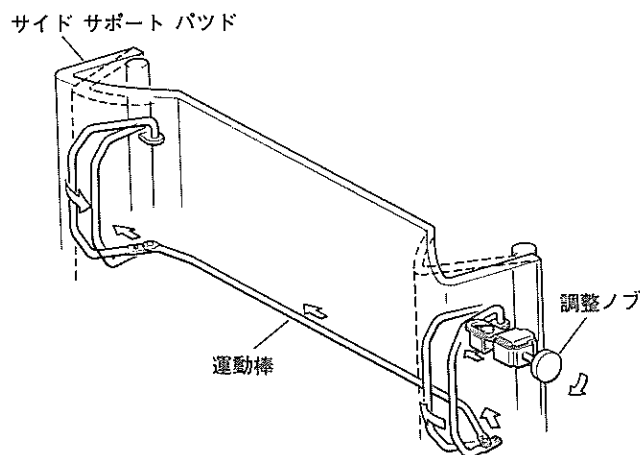
シート ヒータ

A 3648, A 3649

1. サイド サポート アジャスタ機構

〔1〕 機 能

この装置は走行時、人体の上半身のホールド性を増すために、身体に適した幅にサイド パットを調整する機構です。調節はシート バック サイドのインナ側に設けた回転ノブで行います。



サイド サポート アジャスタ

Z9162

〔2〕 作動説明

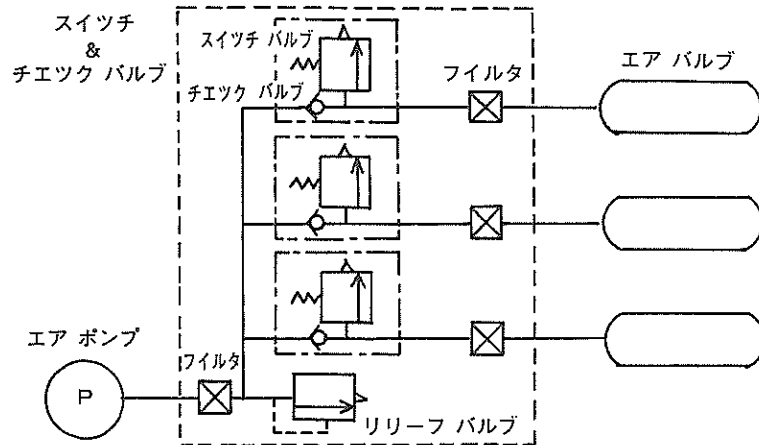
シート バック サイドに設けた調整ノブを、向って右回転すると同転のスクリュがナットを動かし、サイド サポート ステアーを介してパットを内側に動かします。その動きは連動棒によつて反対側のパッドも対称の動きをして、人体の幅に合わせることができます。

なおノブの回転は3.2回転でサイド パットは25°作動します。またより有効にホールド性を増すためにサイド サポート パッドのみ硬いパッドを使用しています。

2. エア式ランバー サポート機構

〔1〕 機 能

シート バック内に内蔵された3個のエア バックの空気量を個々に調整する構造になっていますので、前後方向の押し出しはもちろんですが、支持強さ、支持高さ等も広範囲に調節できます。



〔2〕 作動説明

図のようなホースで連結された回路になっており、各部品は以下の作動、機能をしています。

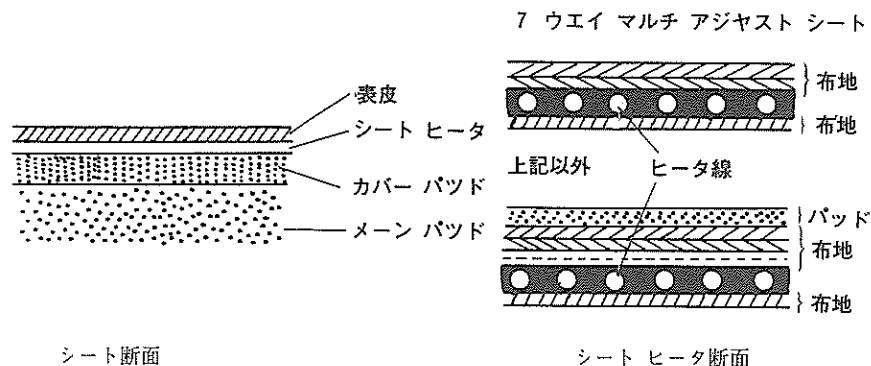
エア ポンプ	手動で空気を送り込む。
↓ (ホース)	
リリース バルブ	最大圧力を規制する。(過充てん防止)
↓ (ホース)	
チェック バルブ	ワン ウエイ (逆流防止) バルブ。
↓ (ホース)	
エア バック	空気をホールドする。(圧力を一定に保つ)
↓ (ホース)	
スイッチ バルブ	エア バック内の空気量 (圧力) を調整する。(排気)

- (1) エア ポンプにより、手動で3つのエア バック内に空気を送り込み、エア バック内に空気を充てんさせます。(3つのエア バックは構造上、同じように膨張し、過充てん抑止作用により、ある大きさ以上には膨張しないようになっています。)
- (2) 3つのエア バック各々に対応するスイッチ バルブのボタンを押し、強すぎる部分のエア バックの空気を排気することによって好みの姿勢を得ることができます。
- (3) (2)の操作で空気を抜き過ぎた場合は、(1)、(2)の操作をくり返して下さい。この場合、(2)で適量にセツトされたエア バックにも空気が入るので、3つのエア バックの空気量のバランスを再度とりなおす必要があります。

3. シート ヒータ

〔1〕 構 造

シート断面およびシート ヒータ部の断面を下图に示します。



A3653

シート ヒータ仕様

定 格	H I : 17.5W×2 L O : 4.375W×2	
絶 縁 抵 抗	1 MΩ 以上 (500 V メガ時)	
使用 温 度 範 囲	-30℃ ~ 45℃	
時 間 定 格	連続定格 (17.5 W/H)	
温 度 制 御	飽 和 型	
安全装置	サーモスタット (クッション側)	OFF: 40±5℃, ON: 20±5℃
	サーマル プロテクタ (クッション, バック側)	OFF: 70±7℃, ON: 40±10℃

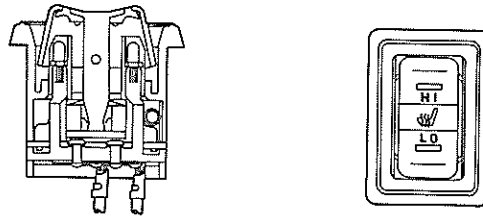
〔2〕 作動説明

- (1) イグニッション スイッチが「ON」の時に、シート ヒータが使用できます。
- (2) スイッチを H I にすると、スイッチ部の H I 側発光ダイオード (LED) が点灯し強力な座席暖房ができます。また、すぐに座席暖房を効かせたいときも、H I で使用します。
- (3) スイッチを L O にすると、スイッチ部の L O 側発光ダイオード (LED) が点灯し弱い座席暖房ができます。
- (4) 座席暖房不要時はシーソ式スイッチを水平位置 (OFF) にします。

★注 意

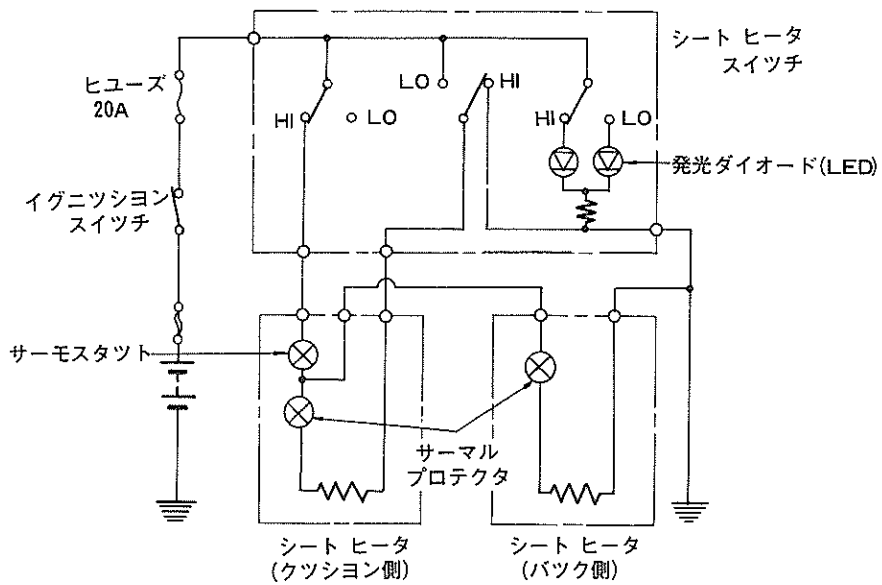
下記に相当する方が使用される場合は、熱すぎたり低温やけど (紅斑, 水ぶくれ) を起こすことがありますので注意してください。

- 乳幼児, お子様, お年寄, 病人, 身体の不自由な方
- 皮ふの弱い方
- 疲労の激しい方
- 深酒やねむけをさそう薬 (睡眠薬, かぜ薬など) を使用された方



シート ヒータ スイッチ

A3654



シート ヒータ回路 (一座分)

A3655

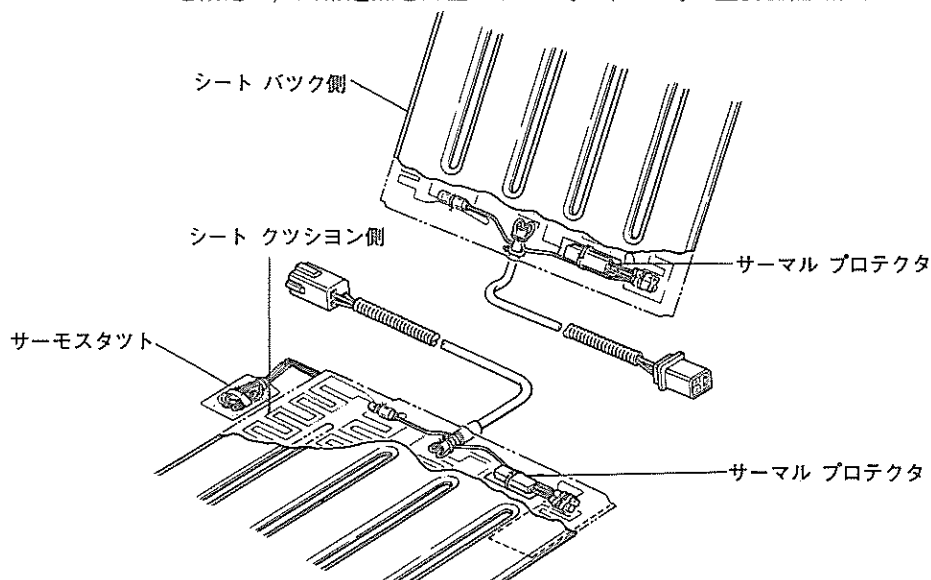
(5) 安全回路

① ハーネス保護

ヒューズブル リンクおよびヒューズの2重安全回路とし、ショート時のハーネスの保護をしました。

② 異常過熱防止

シート クッションにサーモスタットおよびサーマル プロテクタ、シート バックにサーマル プロテクタを設定し、異常過熱を防止しました。(H I時二重安全回路)



シート ヒータ安全回路

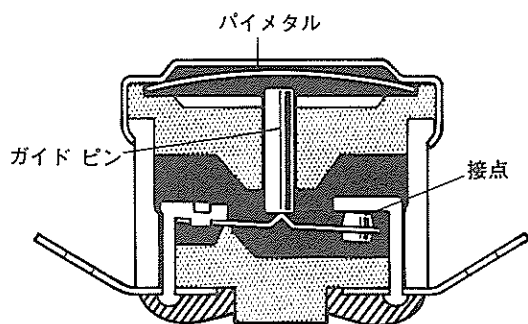
A 3650

③ サーモスタット

- 40℃以上になるとバイメタルが反転し、ガイド ピンを介して接点を切り離します。
- 20℃以下になるとバイメタルが復帰し、接点がつながります。

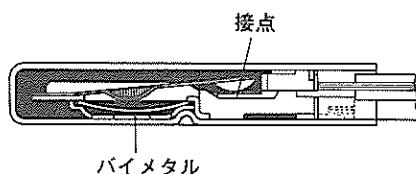
④ サーマル プロテクタ

- 70℃以下になるとバイメタルが反転し、接点を切り離します。
- 40℃以下になるとバイメタルが復帰し、接点がつながります。



サーモスタット

A 3651



サーマル プロテクタ

A 3652