

機構説明

概 説

| | |
|-------------|-----|
| E F I システム図 | 2-2 |
| 装置の概要 | 2-3 |

燃料系統

| | |
|------------------|-----|
| 燃料の流れ | 2-4 |
| フューエル ポンプ | 2-5 |
| プレツシヤ レギュレータ | 2-6 |
| インジェクタ | 2-7 |
| コールド スタート インジェクタ | 2-7 |

吸気系統

| | |
|-----------|------|
| 空気の流れ | 2-8 |
| スロットル ボデー | 2-9 |
| エア バルブ | 2-10 |

制御系統

| | |
|----------------------|------|
| 制御系統構成部品 | 2-11 |
| センサ類および信号発信源 | 2-12 |
| 各制御概説 | 2-13 |
| エア フロー メータ | 2-16 |
| スロットル ポジション センサ | 2-19 |
| 水温センサ | 2-20 |
| 吸気温センサ | 2-20 |
| O ₂ センサ | 2-21 |
| メイン リレー | 2-23 |
| スタート インジェクタ タイム スイッチ | 2-23 |
| サーキット オープニング リレー | 2-24 |
| コンピュータ | 2-24 |

概 説

EFI システム図

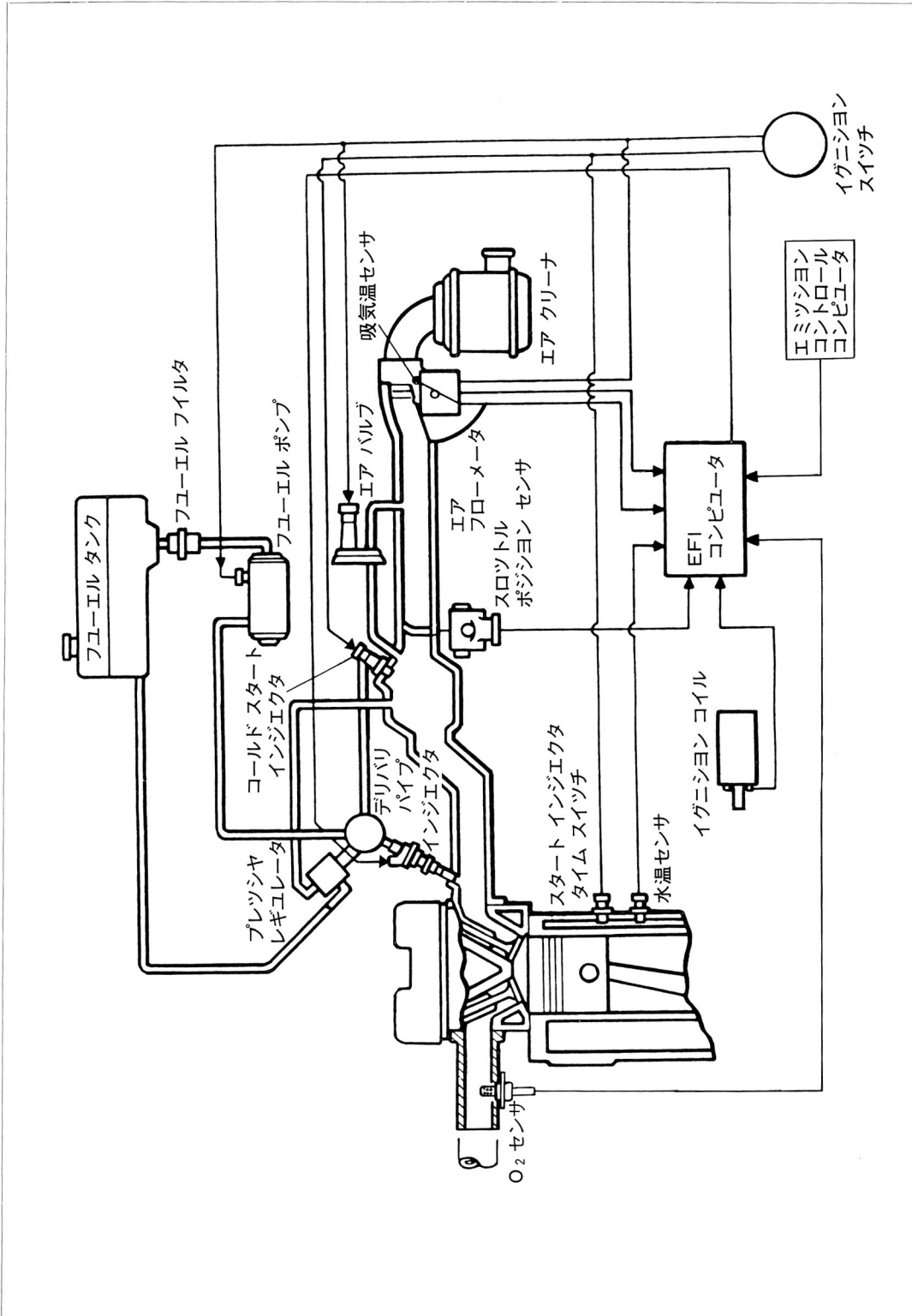


図2-1 EFI システム図

M6486

装置の概要

E F Iとはエンジンが必要とする燃料をキャブレタにかわり、コンピュータによつて正確にコントロールしてエンジンに供給する装置です。

E F Iを系統別に分けると次の3系統になります。

- 燃料系統** ……………燃料はフューエル ポンプ（電磁ポンプ）によつてインジェクタに圧送されます。インジェクタにかかる燃圧はプレツシャ レギュレータによつてマニホールド内の圧力より 2.55kg/cm^2 高い圧力で一定に保たれます。したがつて燃料の噴射量は噴射時間に比例します。
- インジェクタはコンピュータの信号（パルス）によりマニホールドに計量噴射します。燃料噴射は1回の爆発に必要な燃料を2回に分けて噴射しています。すなわち4サイクルですのでエンジン（クランクシャフト）1回転に1回全気筒同時に噴射します。
- 吸気系統** ……………燃焼に必要な空気はエア フロー メータにより計量され、スロットル ボデー、サージ タンクを通つてエンジンに供給されます。またエア バルブを使用したフアースト アイドル機構が設けられています。
- 制御系統** ……………コンピュータにより燃料の噴射時期、噴射時間をコントロールします。
- エア フロー メータにより吸入空気量を測定し、コンピュータにより基本噴射時間を算出します。さらに負荷、冷却水温、吸気温、加減速、排気管内の酸素濃度などの状態を各センサで検出し、コンピュータで基本噴射時間に補正を加えて最終的な噴射時間を決定しインジェクタへ噴射信号を送ります。
- 噴射時期は点火一次信号を利用して決定しています。

18R—G E Uエンジンに使用されるE F Iは吸入空気量を直接計測して燃料の噴射量を決める方式で、次の特徴があります。

特 徴

- (1) 吸入空気量を直接検出しているため、混合比制御の精度が優れています。
- (2) 吸入空気量の変化に対しエア フロー メータの応答速度が充分なため、過渡特性が優れています。
- (3) 吸入空気量のみ計測していますので、エンジン機差のバラツキや触媒装置の疲労や劣化によつて生じる背圧の変化を受けません。

以上のような特徴により、空燃比を正確に制御したうえさらに若干変動する空燃比を O_2 センサにより検出して理論空燃比付近の狭い範囲に精密に制御するシステム（空燃比補償装置）を追加しています。このシステムを三元触媒装置と組み合わせ53年排出ガス規制に対応しています。

燃料系統

燃料の流れ

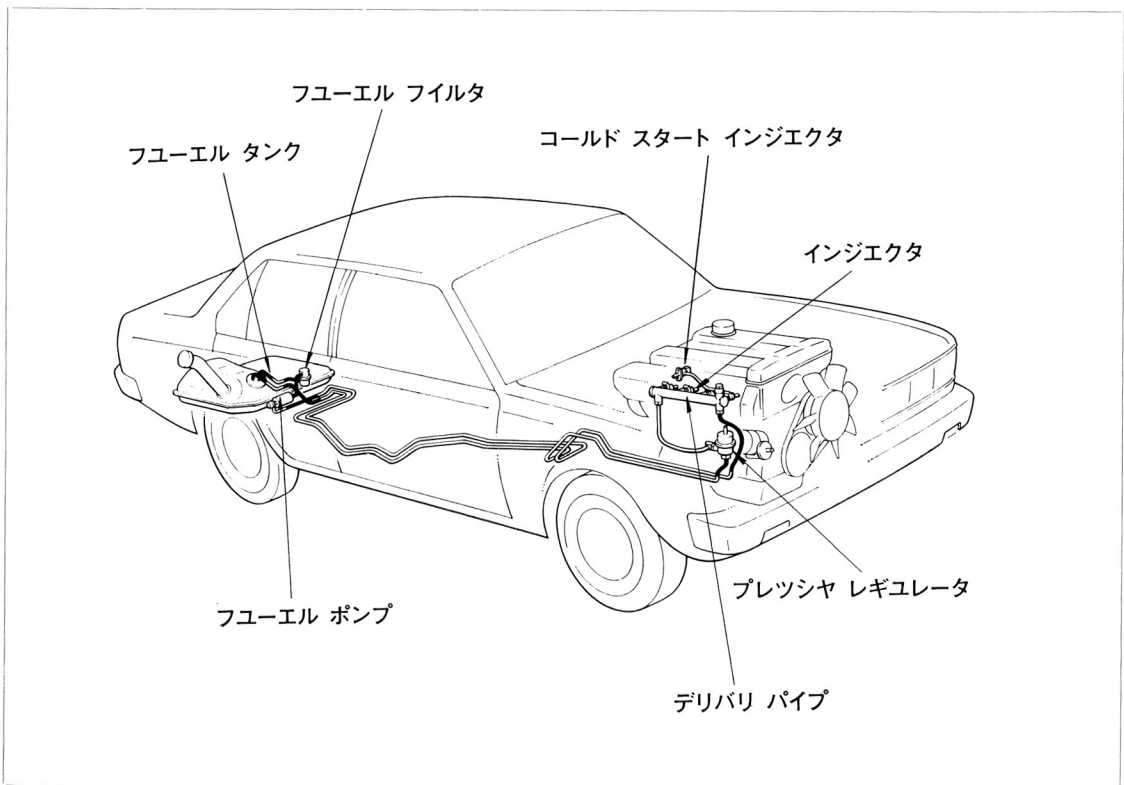
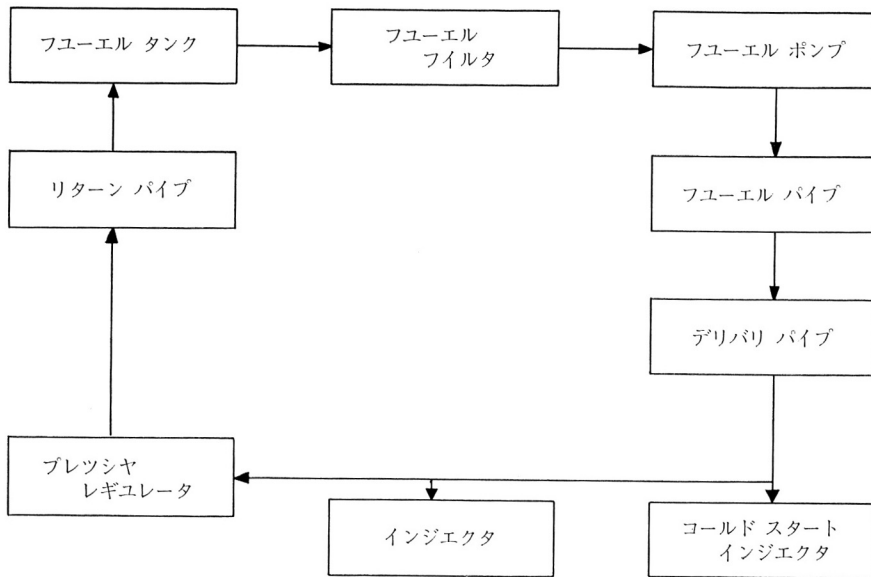


図2-2 燃料系統

M7500

フューエル ポンプ

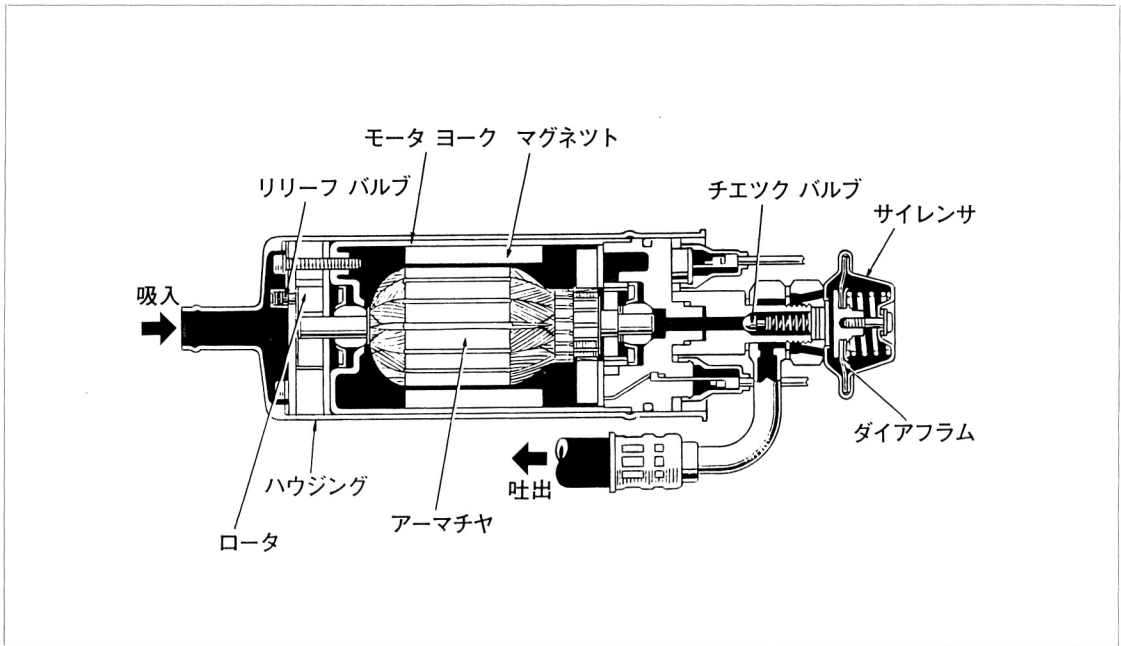


図2-3 フューエル ポンプ断面図

M5802

ポンプ部分はモータで駆動されるロータ、ポンプの外縁になるポンプ スペーサ、ロータとスペーサの間にありシールの役目をするローラから成ります。ロータが回転するとローラは遠心力によつてポンプ スペーサ内壁にそつて移動し、これら3部品で囲まれた部分の容積が変化して燃料がくまれます。ポンプでくまれた燃料はモータ ハウジング内でアーマチャの回りを回つて吐出側に送られます。吐出部では残圧用チェック バルブを押し上げサイレンサを通つた後、フューエル プレッツシャ ラインへ吐出されます。

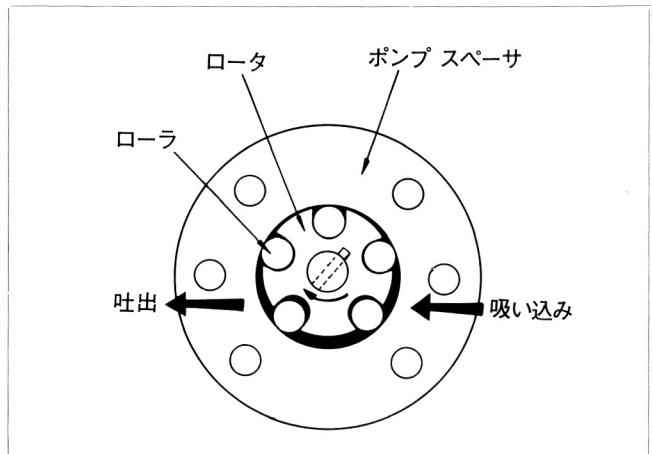


図2-4 ポンプ作動

G8515

サイレンサはポンプで発生した脈動を吸収する働きをし、ダイアフラムの動きとサイレンサを出るときオリフィスを通ることにより防音の役目をします。

もし吐出側に何らかの異常が発生し吐出できない場合は、モータ内の圧力が高くなつてきますが3.5~5.0 kg/cm² になるとリリース バルブが押しあけられ、高圧燃料はパイプのサクシオン側と導通し、燃料はポンプとモータ内の中を循環してそれ以上燃圧が上がるのを防止します。

残圧用チェック バルブはポンプ停止後は閉じ、プレツシャ ラインに残圧を持たせて再始動を容易にするものです。

プレツシャ レギュレータ

インジェクタに加わる燃圧を調整しています。

燃料噴射量はインジェクタへの通電時間（作動時間）により制御されています。このためインジェクタに加わる燃圧を一定にしておく必要があります。

しかし燃料はインテーク マニホルド内に噴射されますので、燃圧を一定にしておいた場合インテーク マニホルドの負圧が変化するとインジェクタの作動時間が同一でも燃料噴射量は若干変化します。このためプレツシャ レギュレータのスプリング室にインテーク マニホルド負圧を導き、燃圧をインテーク マニホルド負圧に対して常に約 2.55kg/cm^2 高く保ち、噴射量の調量精度をあげています。

燃圧とマニホルド負圧との差圧が、 2.55kg/cm^2 以上になると、ダイヤフラムが押され、余分な燃料はリターンパイプを通り、フューエル タンクにもどされます。

なお、燃圧の調整はできません。

燃圧は

燃圧計の読み
A (kg/cm^2)

マニホルド内の圧力
B (kg/cm^2)

$$= 2.55\text{kg/cm}^2$$

の関係にあります。

〈参考〉

$$\text{マニホルド内の圧力 (kg/cm}^2\text{)} = \text{マニホルド負圧 (mmHg)} \times 0.00136$$

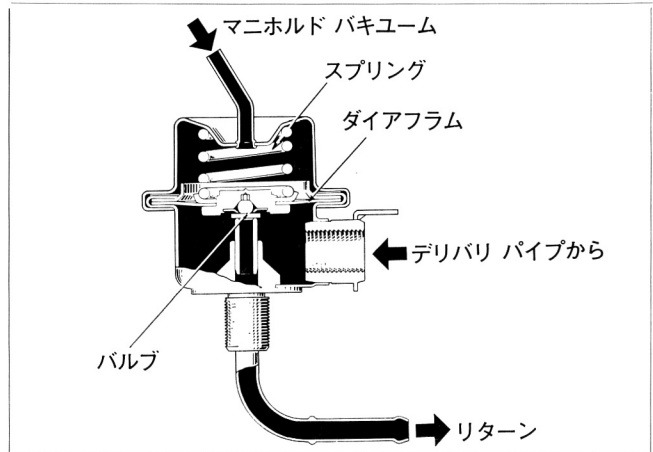


図2-5 プレツシャ レギュレータ断面図

M6487

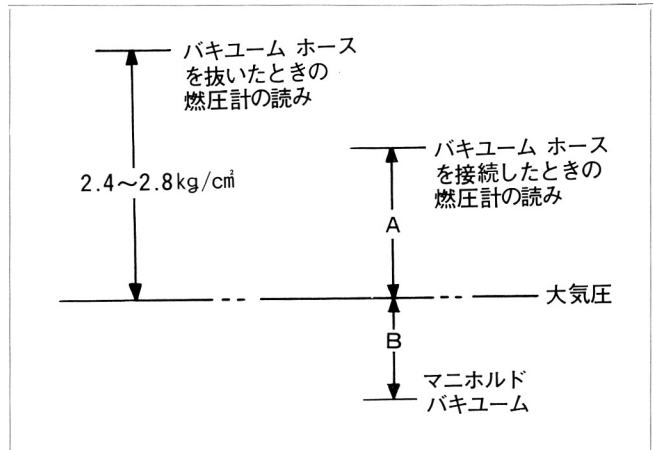


図2-6 燃 圧

S8307

インジェクタ

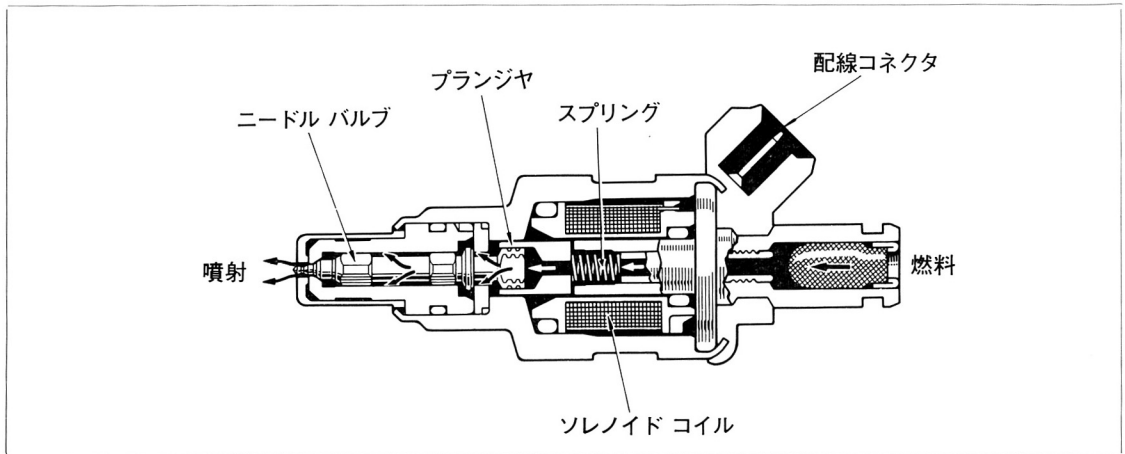


図2-7 インジェクタ断面図

M1564

2

コンピュータで計算された噴射信号にもとづき燃料噴射を行なうものです。

ソレノイド コイルにコンピュータからの駆動パルスが加えられるとプランジャがコイルに吸引されます。ニードル バルブはプランジャと一体になっているのでバルブは内側に引かれ、燃料は矢印のように流れ噴射されます。

ニードル バルブのストロークが一定のため、噴射量はニードル バルブが開いている時間、すなわちソレノイド コイルへの通电時間により制御されます。

＜参考＞

インジェクタへの通电はレジスタを使用して結線しないとソレノイド コイルが焼損します。

なお、18R-GEU用インジェクタは専用品で、識別のため、コネクタ部が青色になっています。

コールド スタート インジェクタ

低温時の始動性を良くするために設けられたインジェクタで、サージ タンクの中央に取り付けられています。

このインジェクタはスタート インジェクタ タイム スイッチの指示により、水温が35℃以下の状態でエンジン始動時にだけ働きます。このため特に霧化を良くするため先端の形状にくふうがほどこされています。

スタート インジェクタ タイム スイッチからの信号によりソレノイド コイルに電流が流れるとプランジャがコイル内に引き込まれます。これによりバルブが開かれ燃料はプランジャの回りを通って流れ、インジェクタ先端から噴射されます。エンジンが始動するとスタート インジェクタ タイム スイッチへの電流がなくなるのでインジェクタも噴射を停止します。

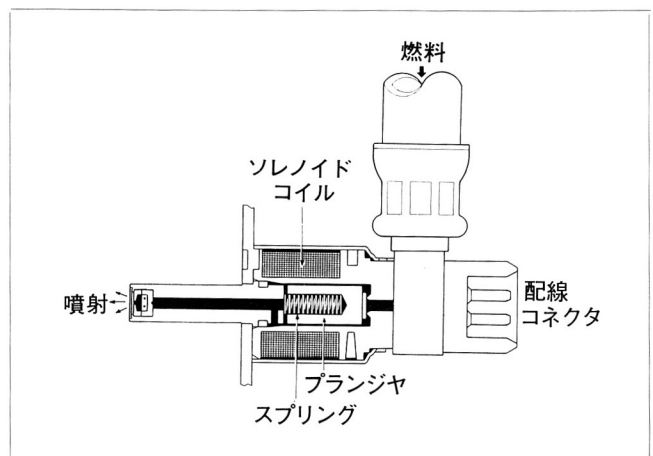


図2-8 コールド スタート インジェクタ断面図

S8309

吸気系統

空気の流れ

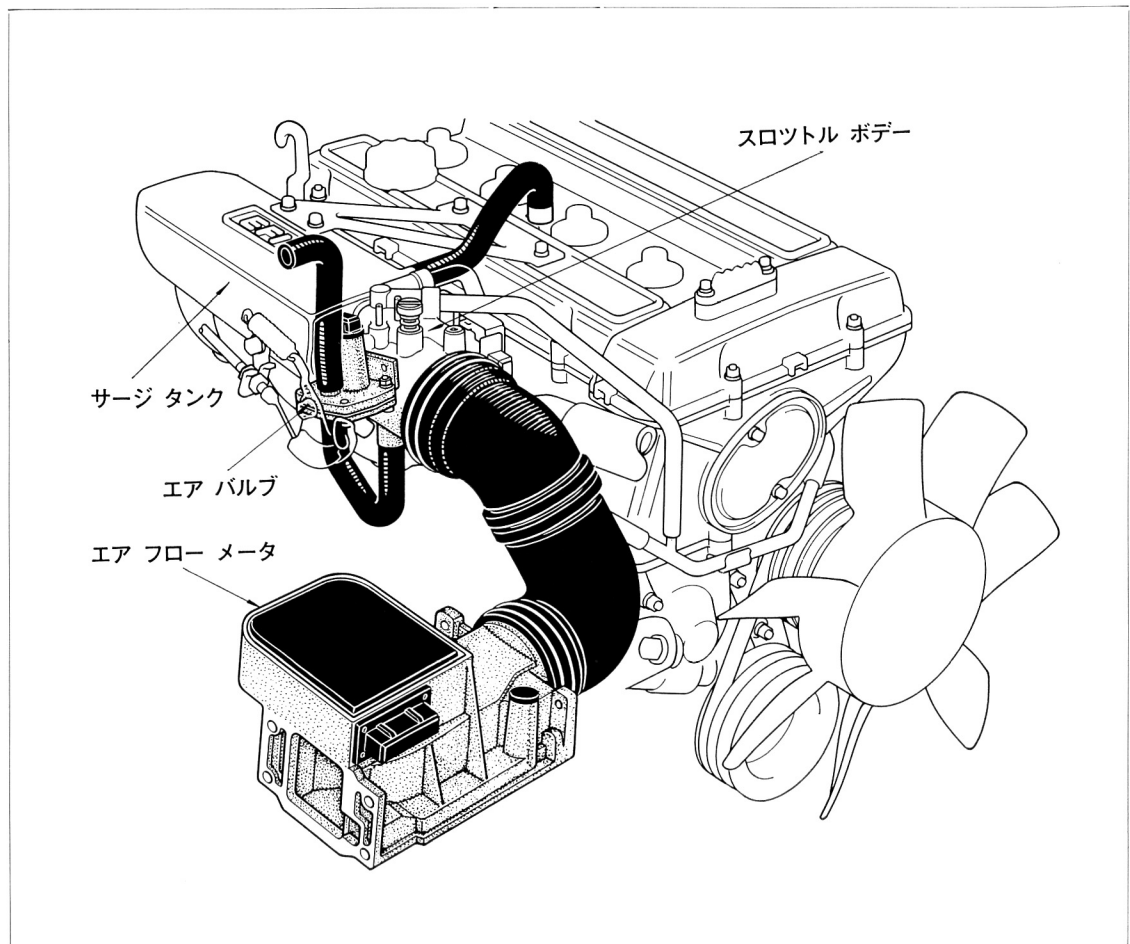
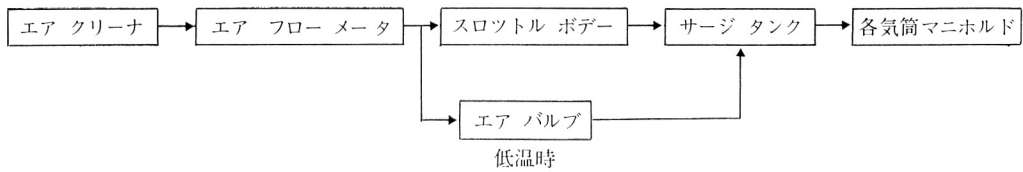


図2-9 吸気系統図

M7491

エア クリーナから吸入された空気はエア フロー メータを通り、スロットル バルブ開度に応じサージ タンクへ流入します。

サージ タンクから各気筒のマニホルドへ分配されて、そこから燃焼室へ吸入されます。

低温時にはエア バルブが開いており、エア クリーナからの空気はエア バルブを通ってサージ タンクに流入します。これによりスロットル バルブが全閉であってもサージ タンクへは空気が流入し、その分だけ回転が高くなります。(ファースト アイドル)

スロットル ボデー

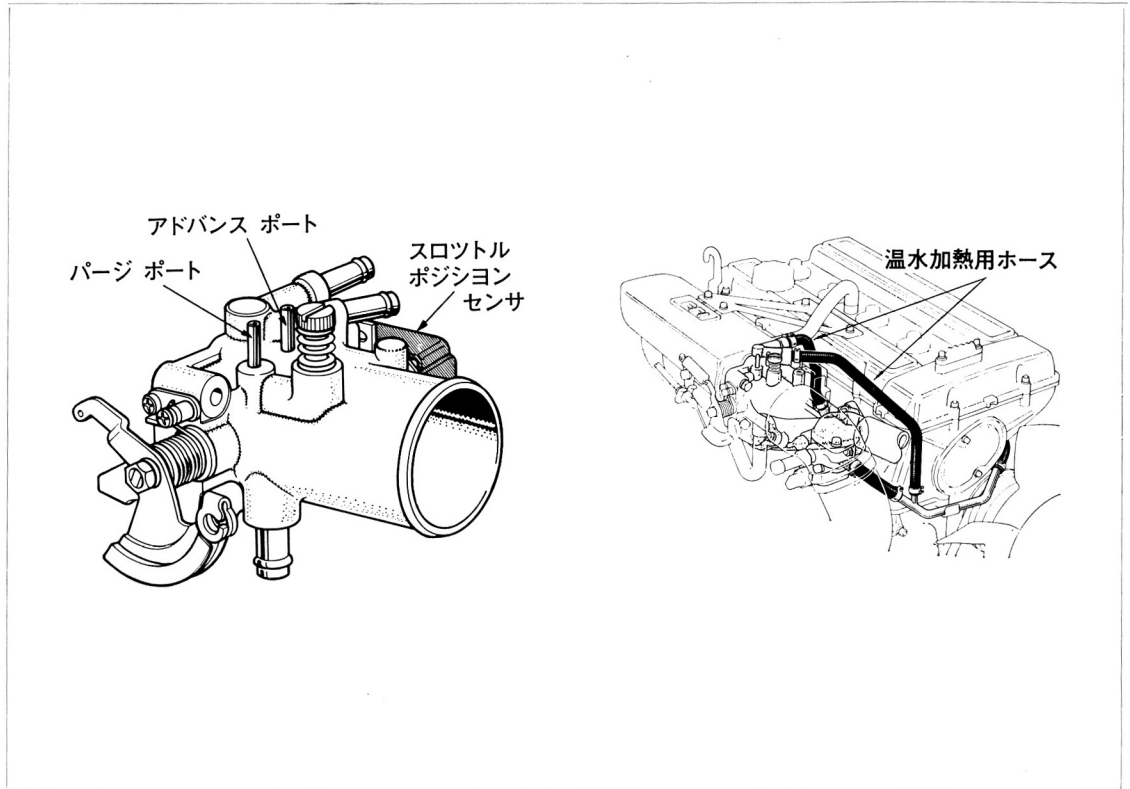


図2-10 スロットル ボデー

M6776 M7501

吸入空気量を制御するスロットル バルブ、アイドル回転時に少量の空気を送るバイパス系統、スロットル バルブ開度を検出するスロットル ポジション センサが取り付けられています。

アイドル回転時はスロットル バルブは全閉になっています。このため吸入空気はバイパス系統を通りサージ タンクに吸入されます。このバイパス系統の流量をスロットル アジャスティング スクリューによって流量変化させることによってアイドル回転数の調整が出来ます。

また、スロットル ボデーの壁を温水で加熱するようにしています。

バイパス系統

アイドル回転時はスロットル バルブは全閉になっています。このため吸入空気はバイパスを通りサージ タンクへ吸入されます。

スロットル アジャスティング スクリューによってバイパス系統の流量を調整することによりアイドル回転数が調整できます。

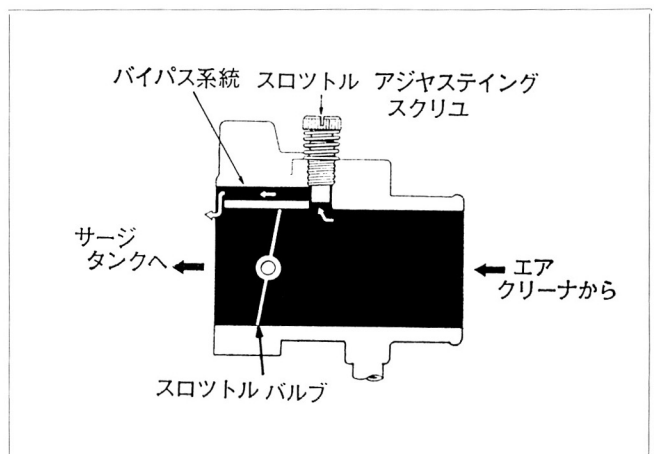


図2-11 バイパス系統

M6488

エア バルブ

バイメタルとヒート コイルによりバルブが作動し、低温時にエンジン回転を高くするファースト アイドル機構です。

作 動

低温時はゲート バルブが開いており、エンジンが始動されるとエア クリーナからの空気はスロットル バルブをバイパスし、エア バルブを通りサージ タンクに流れ込みます。

このためスロットル バルブが全閉でも吸入空気量は多くなり、回転はアイドルより少し高いファースト アイドルとなります。

エンジン始動と同時にヒート コイルに電流が流れ、バイメタルを暖めるのでゲート バルブは徐々に閉じ、エンジン回転も下がってきます。

暖機後はゲート バルブは閉じられてしまうので、空気は流れずアイドル回転になります。

＜参考＞

エア バルブの構造上、空気の通路を完全にしや断できないため、暖機後も少量の空気がエア バルブを通してサージ タンクに流入します。

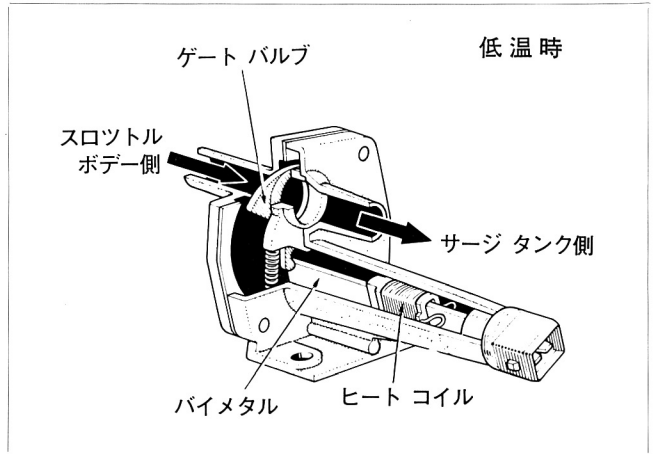


図2-12 エア バルブ構造図 (1)

M2884

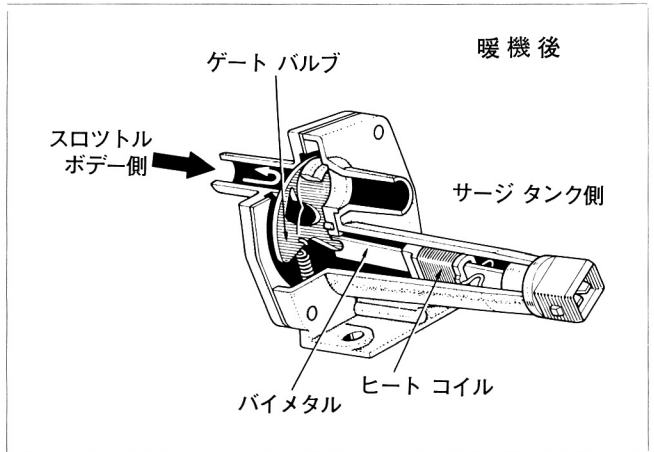


図2-13 エア バルブ構造図 (2)

M2885

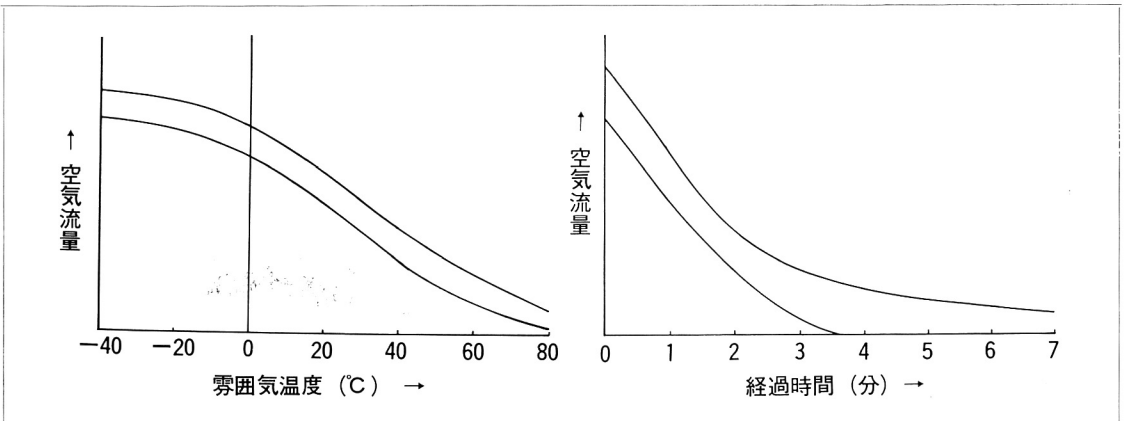


図2-14 エア バルブ空気流量特性

M6489 M6490

制御系統

制御系統構成部品

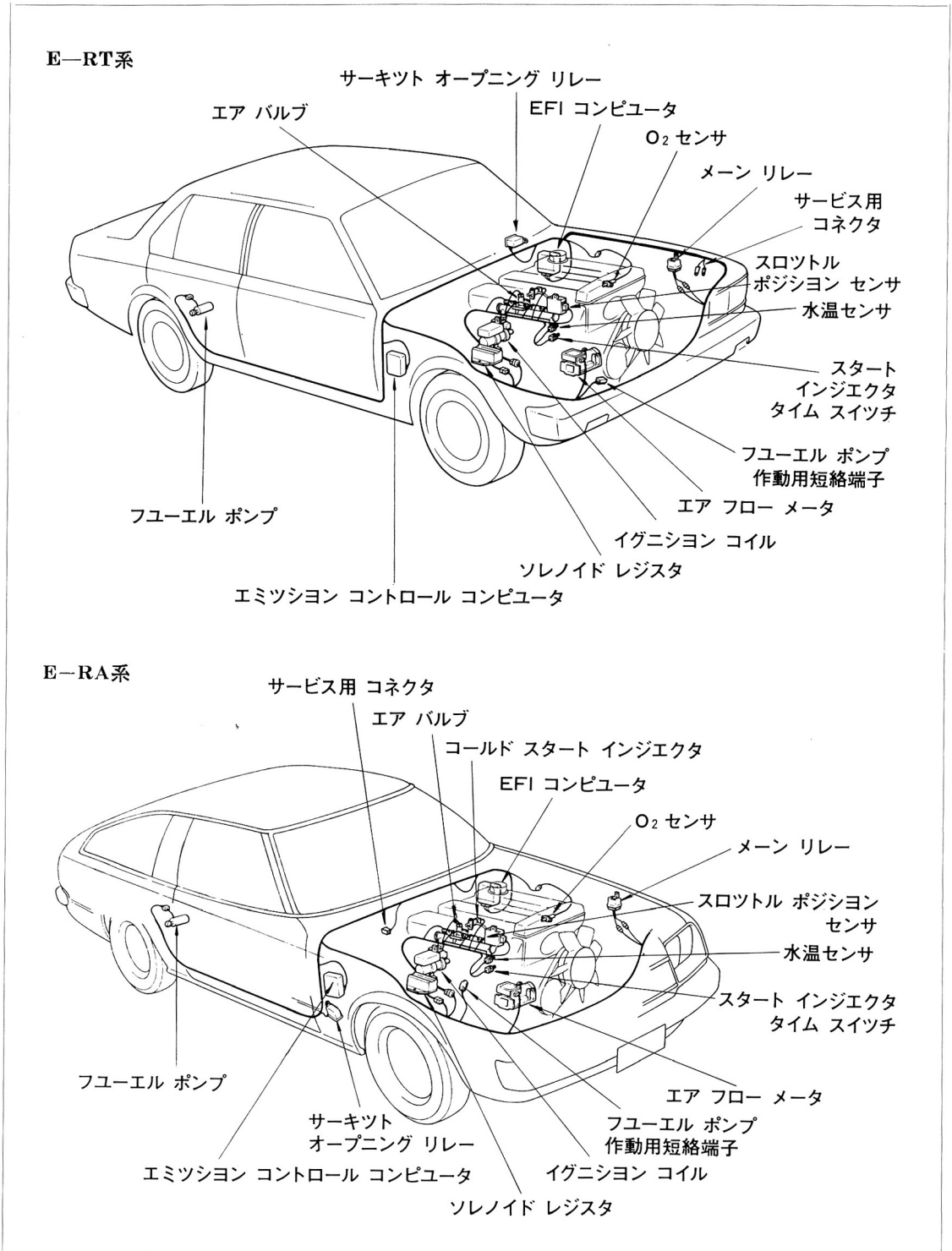


図2-15 制 御 系 統 構 成 部 品

M7507 M7508

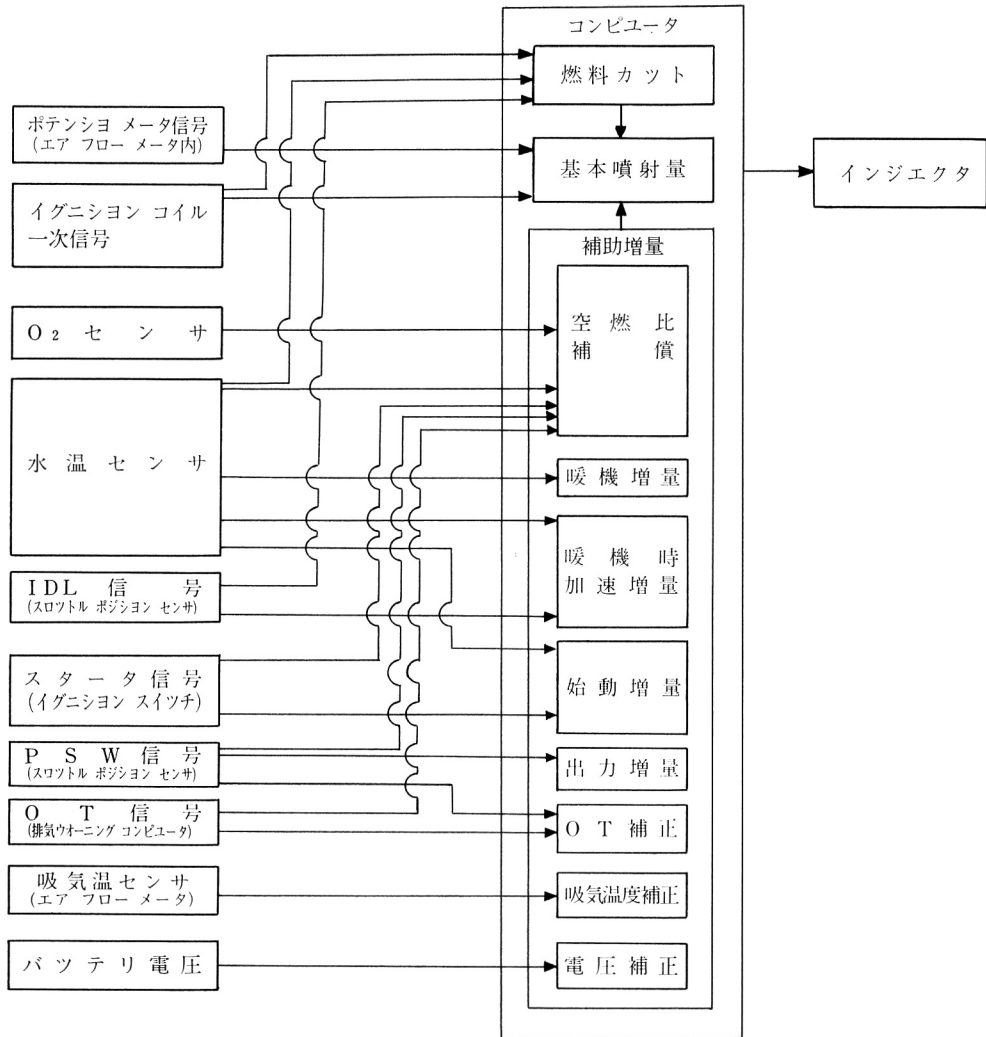
制御系統はエンジンの各条件を電気信号として取り出すセンサ類と、この信号により噴射時間を決定しインジェクタを作動させるコンピュータからなります。

センサ類および信号発信源

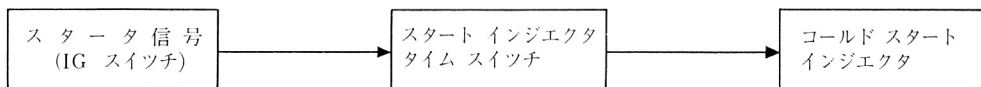
| セ ン サ | 作 動 |
|----------------------------------|---|
| エア フロー メータ | 吸入空気量をポテンシヨメータにより電圧比で検出します。この信号によりコンピュータが基本噴射時間を決めます。 |
| スロットル ポジション センサ | スロットルバルブの開度によりアイドル回転および高負荷状態を検出します。 |
| 水温センサ | 冷却水温を検出し、燃料噴射量を増減させます。 |
| 吸気温センサ | 吸入空気温度を検出し、燃料噴射量を増減させます。 |
| O ₂ センサ | 排気管内の酸素濃度を検出し、燃料噴射量を増減させます。 |
| スタート インジェクタ タイム スイッチ | 冷却水温の低いときに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。 |
| 点火一次信号 | 点火一次信号により噴射タイミングとエンジン回転数を検出します。 |
| スタータ信号 | エンジン始動中であることを検出します。 |
| OT信号(エミッション コントロール コンピュータ) | 排気温度が900℃以上であることを検出します。 |

各制御概説

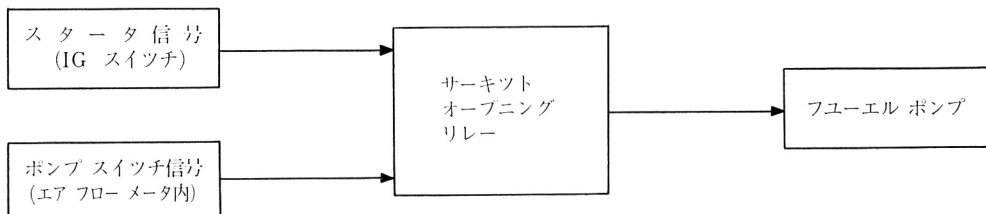
噴射量制御



始動時制御



フューエルポンプ制御



噴射時期制御

- ① 点火一次信号をコンピュータが検出します。
- ② コンピュータは点火一次信号をパルス波形に整形します。
- ③ コンピュータはパルス波形をフリップフロップ回路に入力し、点火2回に対し1回の割で噴射開始信号をつくります。フリップフロップ回路の出力がONからOFFに切り換わる瞬間に燃料の噴射が開始されます。

噴射量制御

- ④ 吸入空気量とエンジン回転数によって基本噴射量が決定され、フリップフロップ回路の出力がONからOFFに切り換わる瞬間に噴射を開始します。
- ⑤ 各センサからの信号により補助増量が決定され基本噴射量に加算させて噴射されます。
- ⑥ 以上により、燃料の噴射は点火2回につき1回（1サイクルにつき2回）、点火一次信号を引き金にして 基本噴射量 + 補助増量 の燃料を噴射します。

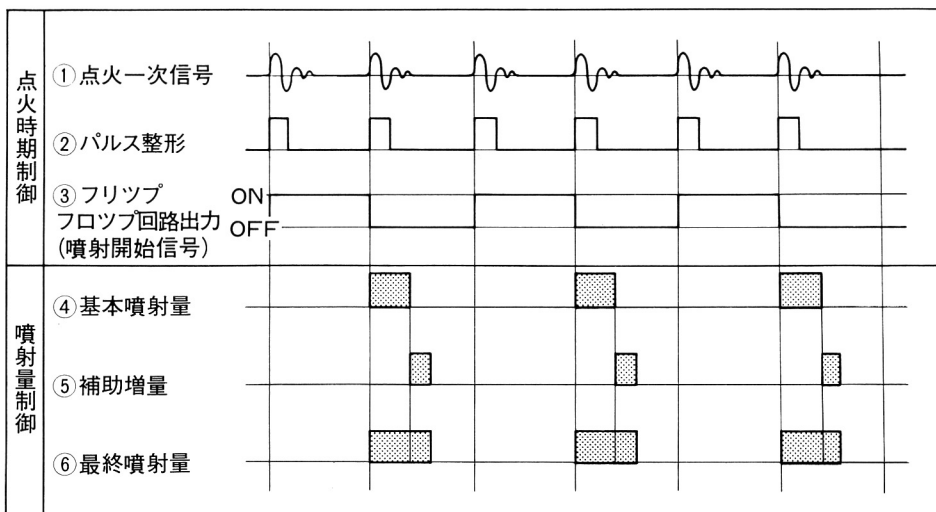


図2-16 燃料噴射量制御

M2887

＜参考＞

フリップフロップ回路とは

フリップフロップ回路とは入力信号

(パルス波形)により出力信号が

ON⇔OFF

と状態を反転し、次の入力信号があるまでその状態を維持し、さらに次の入力信号があると再びその状態を反転する回路で、これを図式化すると右図のようになります。

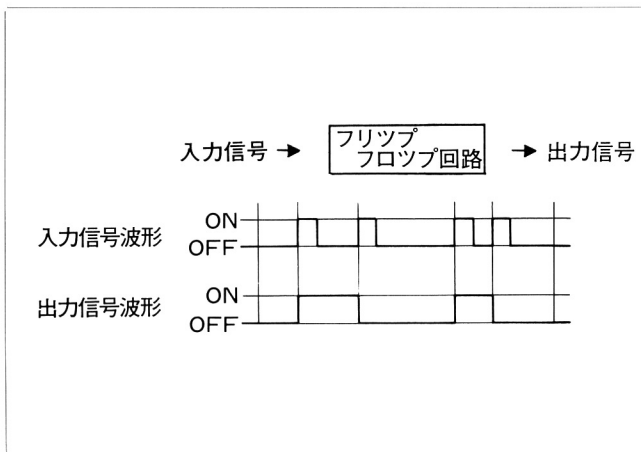


図2-17 フリップフロップ回路

M2888

各気筒のサイクルと点火時期、燃料噴射時期の関係は次のようになっています。

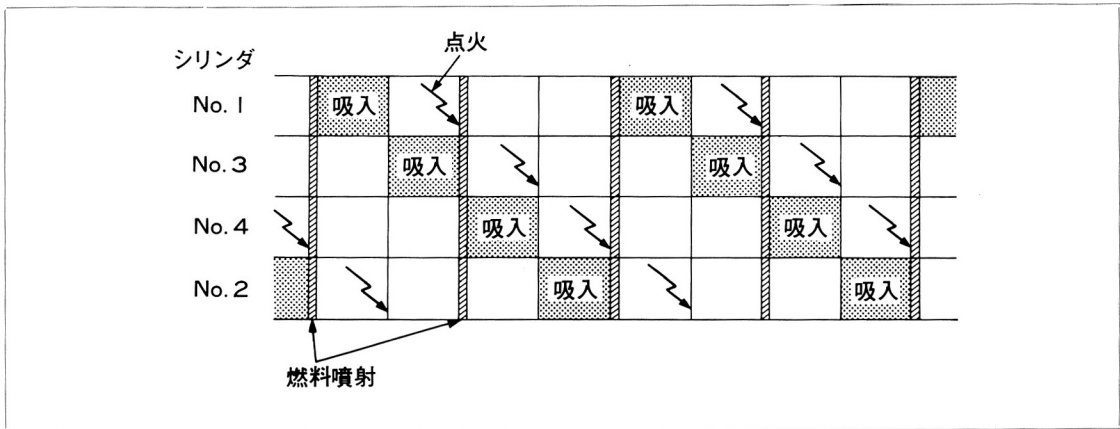
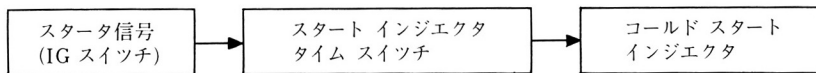


図2-18 燃料噴射時期

M2889

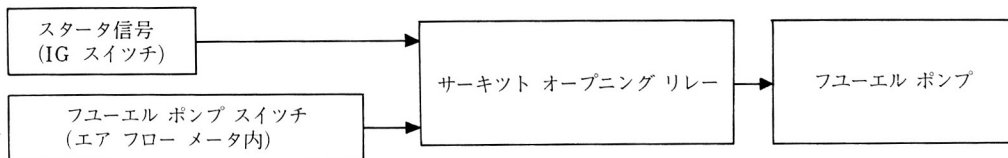
燃料噴射は全気筒同時に1サイクルに2回噴射します。したがって1回の噴射量はエンジンの要求する燃料の半分になっています。

始動時制御



冷間時の始動性を良くするため始動時にはコールド スタート インジェクタから燃料を噴射します。スタート インジェクタ タイム スイッチはスタータを回し続けたときのプラグのかぶりを防止するため、コールド スタート インジェクタの噴射時間を制御します。

フューエル ポンプ制御



イグニション スイッチがSTA (スタータ信号がON) のとき、および始動後イグニション スイッチ ONでエア フロー メータ内のフューエル ポンプ スイッチがONになったとき、サーキット オープニング リレーがフューエル ポンプに電源を供給します。エンジンが停止するとフューエル ポンプ スイッチがOFFとなるため、イグニション スイッチ ONでもフューエル ポンプは停止します。したがって通常フューエル ポンプが作動するのは、エンジン回転中のみとなります。

エア フロー メータ

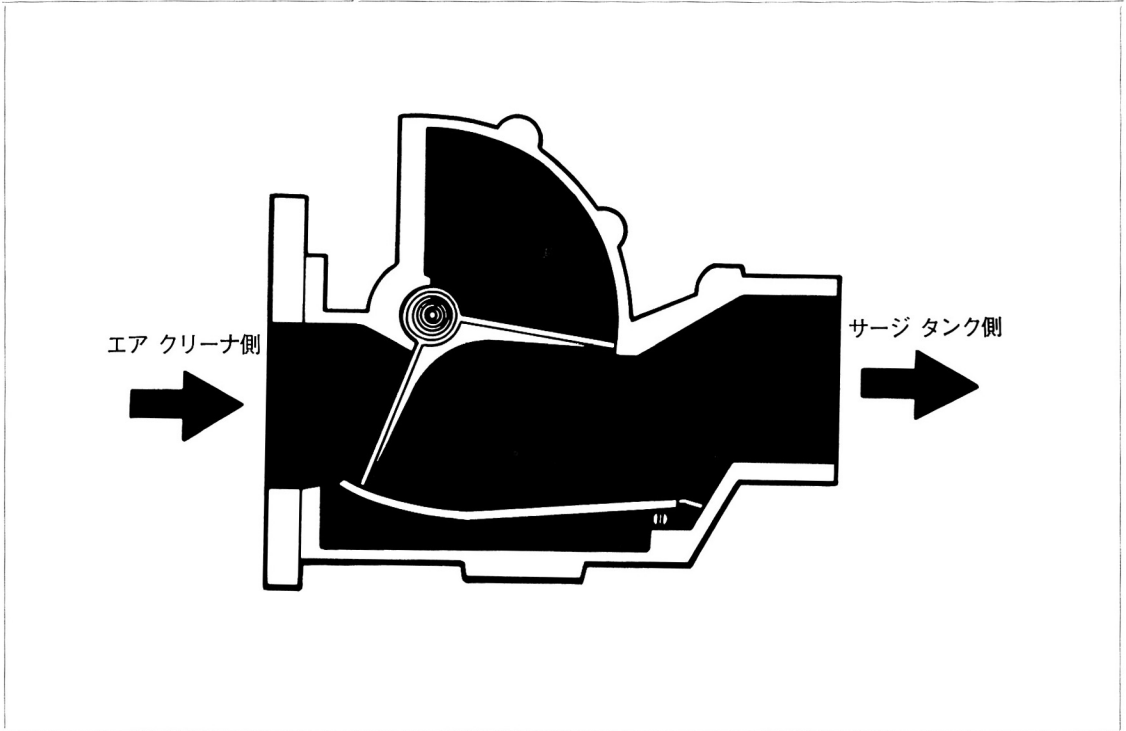


図2-19 エア フロー メータ

M2891

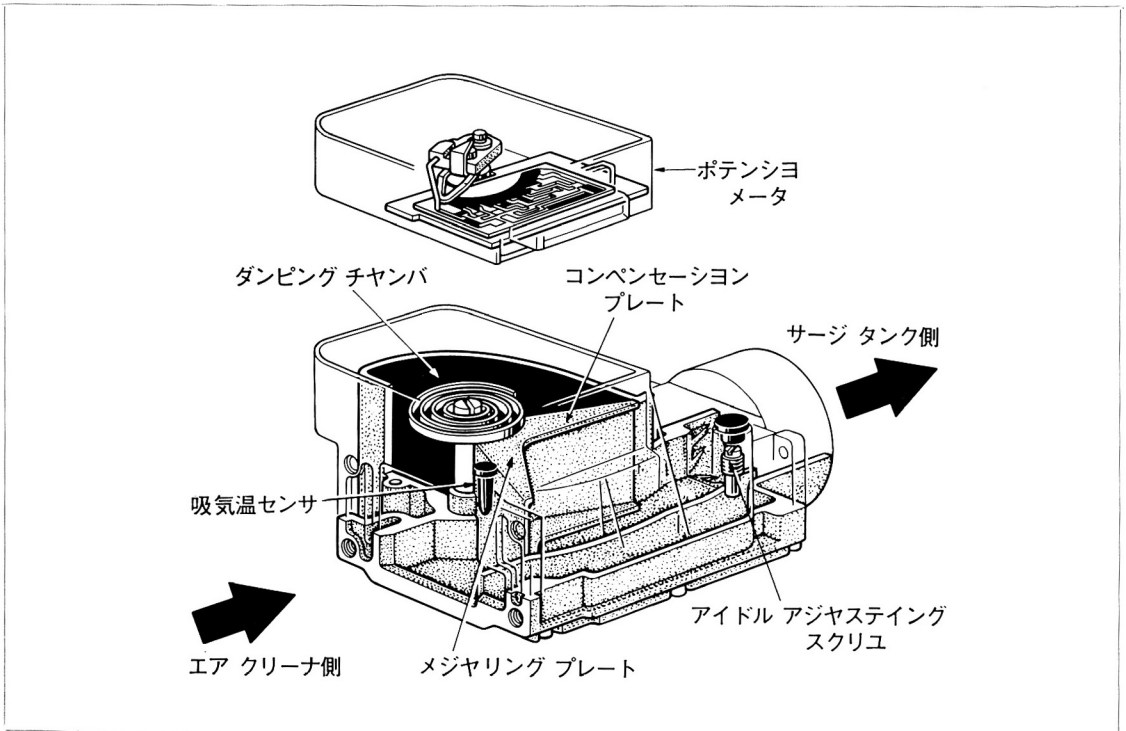


図2-20 エア フロー メータ断面図

M6491

エアフローメータは吸入空気量をポテンシオメータにより電圧比として検出します。この信号により、コンピュータは基本噴射量を決定します。

またCO濃度調整用としてバイパス系統が設けられており、フューエルポンプ制御のためのフューエルポンプスイッチが組み込まれています。

構成

- ① メジャリングプレート
- ② コンベンションプレート
- ③ ポテンシオメータ
- ④ バイパス系統
- ⑤ ダンピングチャンバ
- ⑥ アイドルアジャスティングスクリュー
- ⑦ 吸気温センサ
- ⑧ フューエルポンプスイッチ
(ポテンシオメータ組み込み)

作動

(1) 吸入空気量検出

メジャリングプレートは空気がエアフローメータを通過するときの力により、リターンスプリングとつり合う角度まで開かれます。このときメジャリングプレートと同軸に連結されているポテンシオメータが、吸入空気量を電圧比に変換して検出します。吸入空気量を電圧比で検出するためバッテリー電圧の変化による影響を受けず、正確な吸入空気量の検出ができます。

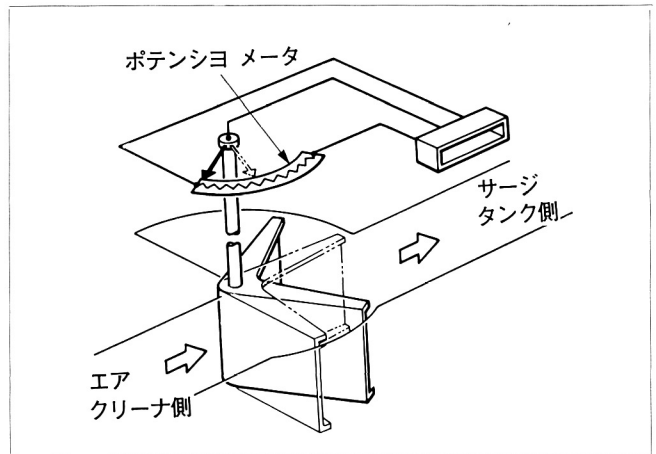


図2-21 ポテンシオメータ作動

M2893

＜参考＞

$$\text{吸入空気量} = \frac{U_s}{U_B}$$

Us : ポテンシオメータの働きによる可変電圧

UB : ポテンシオメータに加わる全電圧

電圧比は

- アイドル時 0.5
- 2000rpm時 0.075
- 全開時 0.0125

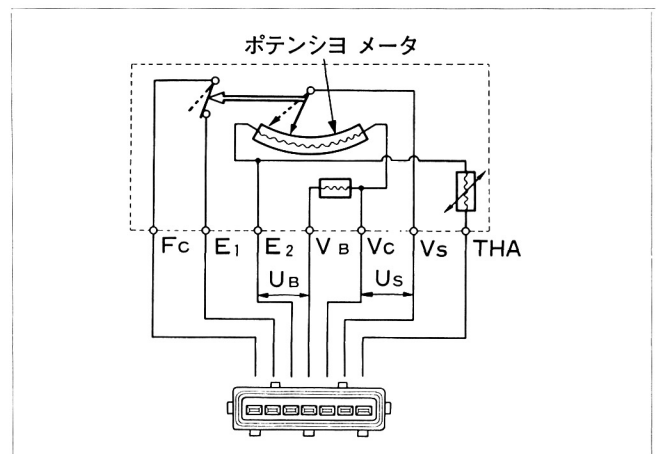


図2-22 エアフローメータ内部結線

M2903

(2) ダンピング チャンバ

ダンピング チャンバはメジヤリング プレートが吸入空気量の変化に対応しようとするときコンペンセーション プレートに逆向きのトルクを発生させエア フローメータ系の応答を安定させています。

これにより、吸気管内の脈動を吸収し、安定した吸入空気量の計測が可能になっています。

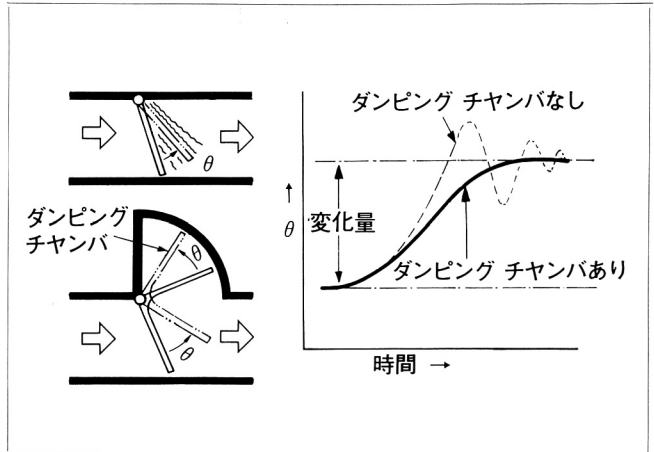


図2-23 ダンピング チャンバ

M6492

(3) バイパス系統

バイパス系統にはアイドル アジャステイング スクリュがついていてメジヤリング プレートをバイパスして吸入される空気量を調整できます。燃料の噴射量はメジヤリング プレートを通過して吸入される空気量に比例するため、バイパス系統を通る空気量が多ければ空燃比は大きく、少なければ空燃比は小さくなります。

これを利用してアイドルCO濃度を調整します。

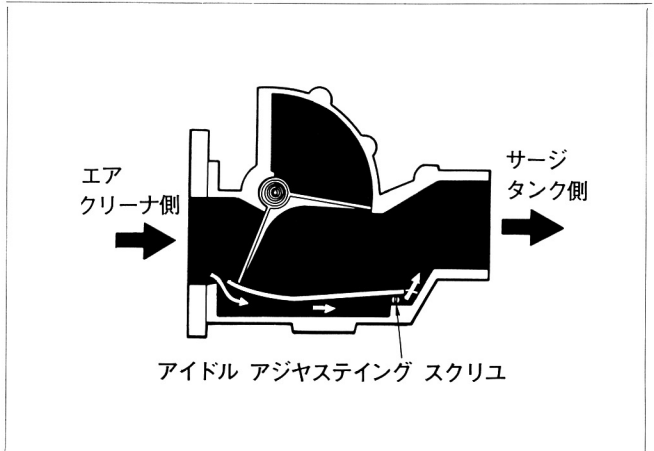


図2-24 バイパス系統

M2891

(4) フューエル ポンプ スイッチ

フューエル ポンプ スイッチはポテンシオメータ内に組み込まれており、エンジンが回転し空気が流れるとONになりエンジンが停止するとOFFになります。イグニション スイッチがONでもエンジンが停止するとエア フローメータに空気が流れなくなるので、フューエル ポンプ スイッチはOFFになります。

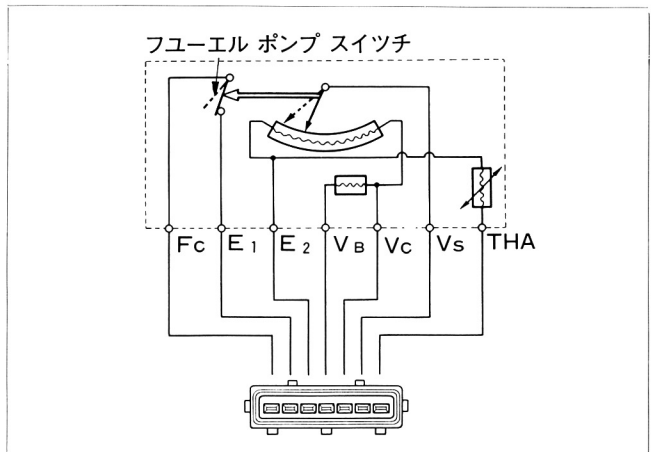


図2-25 フューエル ポンプ スイッチ

M2903

スロットル ポジション センサ

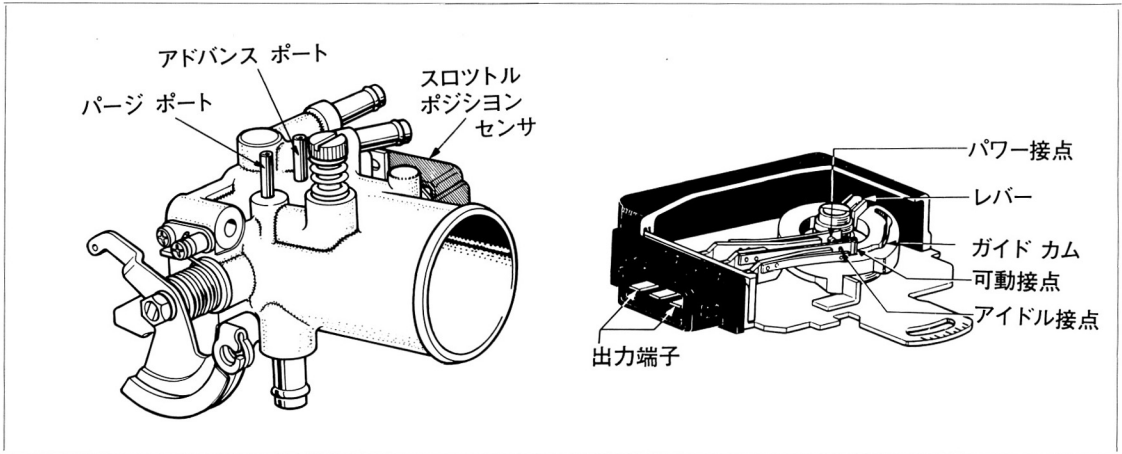


図2-26 スロットル ポジション センサ

M6776 S8388

スロットル ボデーに取り付けられています。

スロットル バルブ開度を利用して、アイドルおよび高負荷状態を検出しています。

この信号でコンピュータが燃料の増量および減量を指示しています。

構 成

- (1) レバー (スロットル バルブと同軸に固定されている。)
- (2) ガイド カム (1)のレバーにより作動する。)
- (3) 可動接点 (TL) (2)のガイド カムのみぞに沿って動く。)
- (4) アイドル接点 (IDL)
- (5) パワー接点 (PSW) } (出力端子)

作 動

- (1) スロットル バルブ全閉時
可動接点とアイドル接点がONとなり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。
- (2) スロットル バルブ開度約20度以上 (全閉より)
可動接点とパワー接点がONとなり高負荷状態を検出します。
- (3) 上記以外
可動接点は中立状態でどちらの接点にも接触していません。

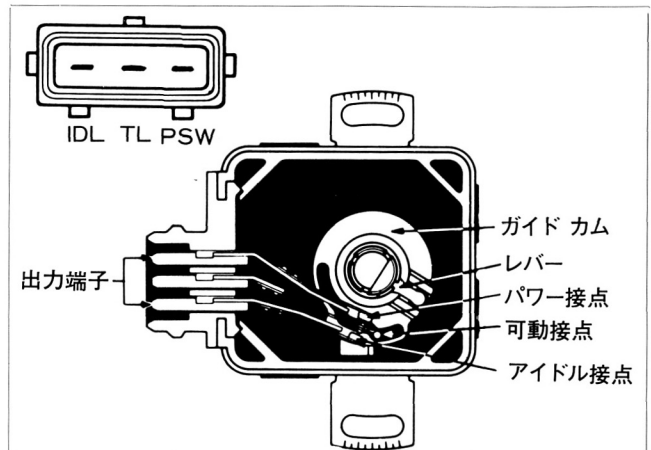


図2-27 スロットル ポジション センサ作動図

S8347 S8387

水温センサ

冷却水温を検出するためのセンサでサーミスタを内蔵しています。

この信号により冷却水温に応じて燃料を増量します。

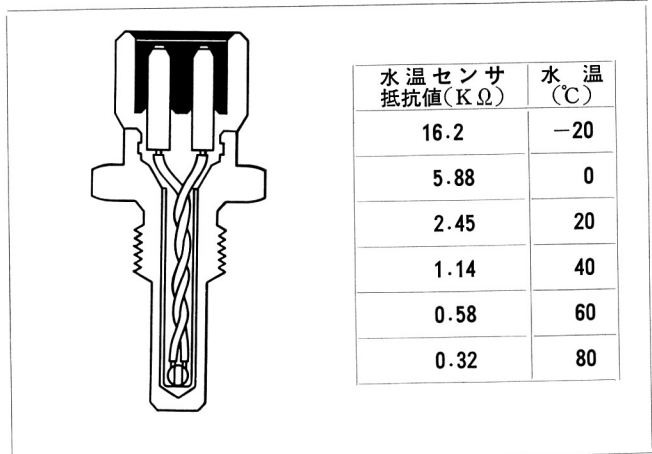


図2-28 水温センサ

M5808

吸気温センサ

吸入空気温度を検出するためのセンサで水温センサと同じくサーミスタを内蔵しており、エアフローメータ内に取り付けられています。

この信号で吸入空気温度に応じて燃料を増量します。

サーミスタの特性は水温センサと同じです。

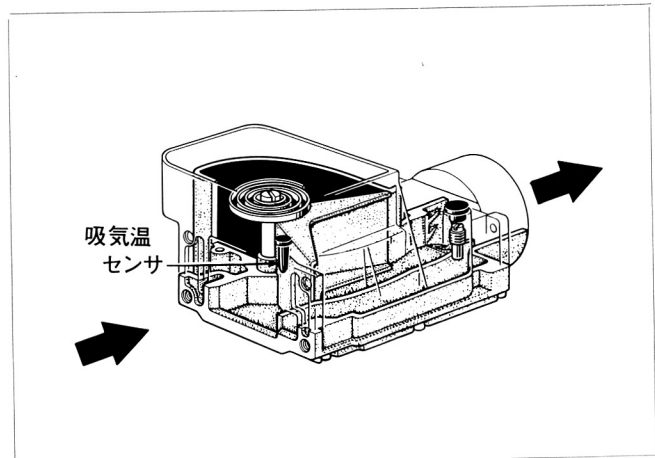


図2-29 吸気温センサ

M6491

O₂ センサ

排気ガス中の酸素濃度を検出するセンサで、この信号によりコンピュータが燃料の増減を行ないます。

構造

- (1) 大気側白金電極（多孔質白金）
- (2) 固体電解質（ジルコニア素子）
- (3) 排気側白金電極（多孔質白金）
- (4) コーティング（セラミック）
- (5) 保護カバー
- (6) フランジ（ボデー アース）
- (7) 出力端子（Ox端子）

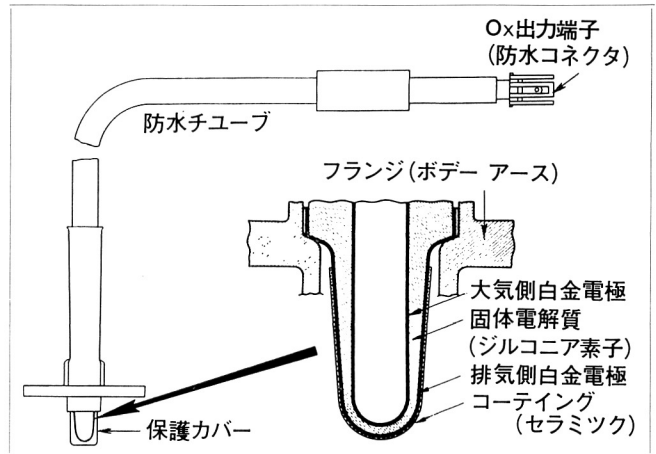


図2-30 O₂ センサ

M3482

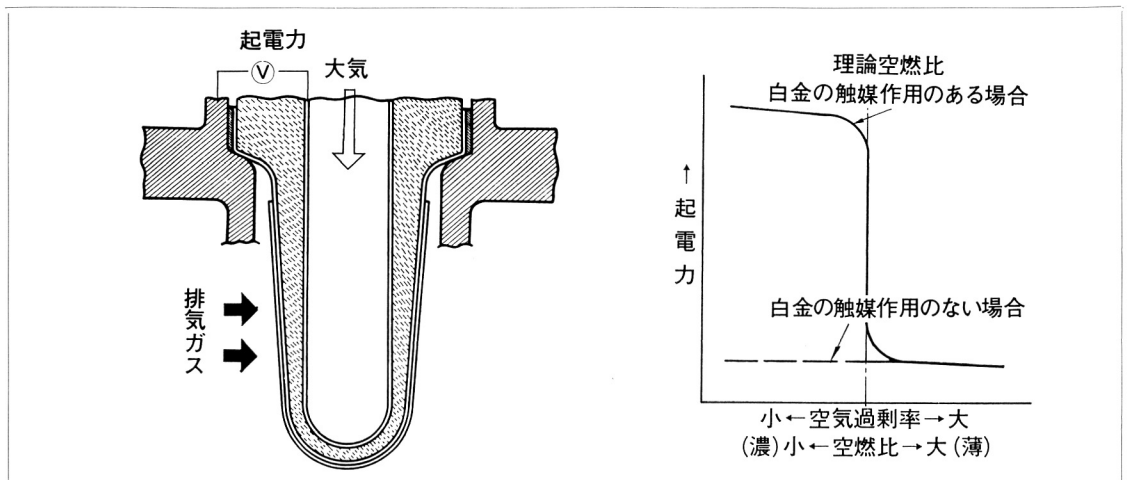


図2-31 O₂ センサの作動

M3483 M3484

作 動

燃料と空気が燃焼する場合、空燃比が理論空燃比より大きいときは燃焼に必要な空気量に対して空気が余分にあるため、排気ガス中には酸素が含まれています。

逆に空燃比が理論空燃比より小さいときは、排気ガス中にほとんど酸素が含まれていない状態となります。

O₂ センサは排気管内に取り付けられており、外面には排気ガスが、内面には大気が導入されています。

ジルコニア素子はその両面に酸素濃度差があると起電力を発生する性質があり、また温度が高くなると白金の触媒作用により、理論空燃比を境に起電力が急変する特性を示します。

すなわちO₂ センサの出力として、

空燃比が理論空燃比より小さいとき（排気ガス中に酸素がない、空気過剰率 < 1）……………起電力大

空燃比が理論空燃比より大きいとき（排気ガス中に酸素がある、空気過剰率 > 1）……………起電力小

となります。

したがって、O₂ センサの起電力を測ることにより実際の空燃比が理論空燃比に対して小さいか、大きいかわることができます。EFI コンピュータはこのO₂ センサからの起電力により、空燃比が理論空燃比に対して小さいか、大きいかを判定し燃料の増減を行ないます。

〈参考〉

空燃比……エンジンに吸入される混合気の空気／燃料の重量比のことです。略号としてA／Fを用います。

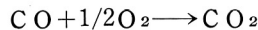
完全燃焼すると仮定して、理論的に必要な最少空気量のときの空燃比を理論空燃比といいガソリンの場合は約14.4～15.0程度です。

空燃比が理論空燃比より大きい（燃料が少ない、薄い）場合を希薄（リーン）空燃比といい、小さい（燃料が多い、濃い）場合を過濃（リッチ）空燃比といいます。

空気過剰率……理論空燃比よりどれだけ空気が過剰であるかを、理論空燃比を1として示した値です。

$$\text{空気過剰率} = \frac{\text{実際の空燃比}}{\text{理論空燃比}}$$

白金の触媒作用……排気ガス中の酸素（O₂）は、過濃混合気で燃焼させたときでも若干O₂ が存在します。このため充分な起電力を得る酸素濃度差になりません。しかし白金を付着させることにより、電極の役割のほか、次のような触媒作用を起こします。



この触媒作用により、過濃混合気で燃焼させたときの排気ガスが白金（触媒）に触れると、存在する低濃度のO₂ がCOとほぼ完全に反応し、白金（触媒）表面のO₂ 濃度はゼロになるため酸素濃度差が非常に大きくなり、起電力を発生します。希薄混合気で燃焼させたときの排気ガスは高濃度のO₂ と低濃度のCOがあるためCOとO₂ が反応しても余分のO₂ が存在し、酸素濃度差は小さく、ほとんど起電力は発生しません。

また、理論空燃比付近の排気ガス中には、低濃度のCOとO₂ が存在するので白金表面でO₂ がCOと完全に反応する状態、酸素過剰の状態、酸素不足の状態と急変し、酸素濃度差も急激に変化し、起電力が急変します。

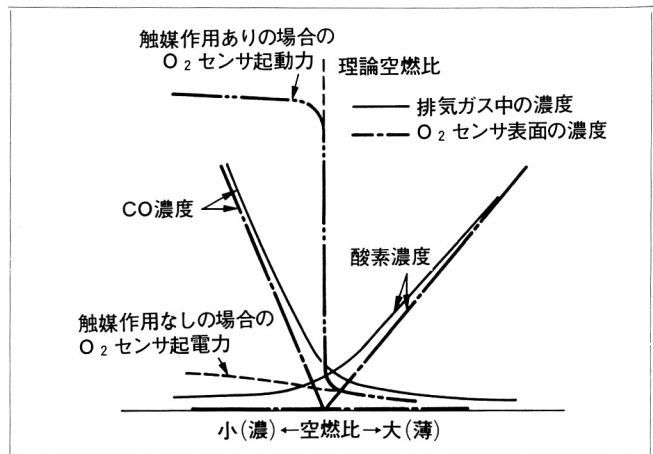


図2-32 O₂ センサ起電力特性

M5809

メイン リレー

コンピュータとインジェクタの駆動用の電源を供給するリレーです。

イグニッション スイッチがONになるとコイルに電流が流れポイントを閉じヒューズブル リンクを通つてコンピュータとインジェクタのおのおのへ電流が流れます。

また、イグナイタへも電源を供給しています。

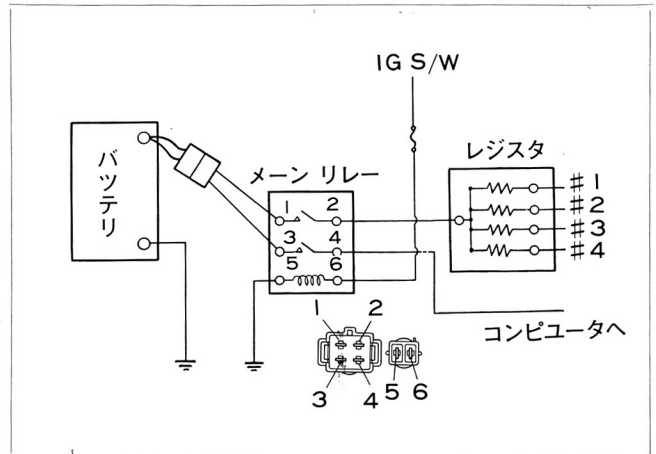


図2-33 メイン リレー

M5810

スタート インジェクタ タイム スイッチ

低温始動時（冷却水温35℃以下）にはコールド スタート インジェクタから燃料を噴射し始動性を良くしていますが、スタータを回し続けたときにプラグのかぶりを防止するために噴射時間を制御しているものです。

ウォータ アウトレットハウジング部に取り付けられており、スタータを回すとスタート インジェクタに通電されるとともにヒート コイルにも通電されます。

そのためバイメタルは暖められやがてポイントが開き、スタート インジェクタへの通電は止まります。

スタート インジェクタの噴射時間は、水温およびヒート コイルへの通電時間により決定されます。

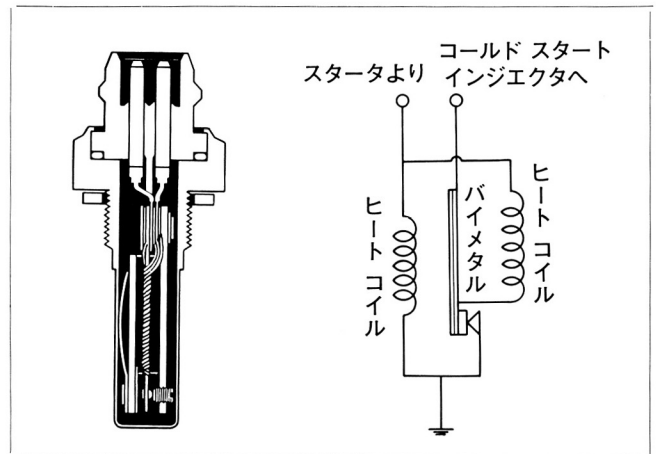


図2-34 スタート インジェクタ タイム スイッチ M6775 M5812

サーキット オープニング リレー

フューエル ポンプの電源を断続するリレーです。

作 動

- (1) スタータを回すとコイル L₂に電流が流れます。
- (2) ポイントが閉じます。
- (3) フューエル ポンプに電流が流れます。
- (4) エンジンがかかります。
- (5) コイル L₂には電流は流れなくなります。
- (6) フューエル ポンプ スイッチ ON (エア フロー メータに内蔵)
- (7) コイル L₁に電流が流れます。
- (8) エンジンが停止するとフューエル ポンプ スイッチ OFF (イグニション スイッチ ON のときでもポンプは停止)

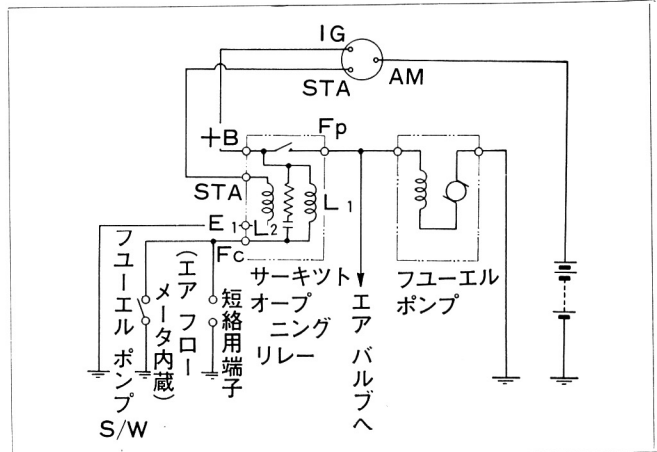


図2-35 サーマイト オープニング リレー回路図

M5817

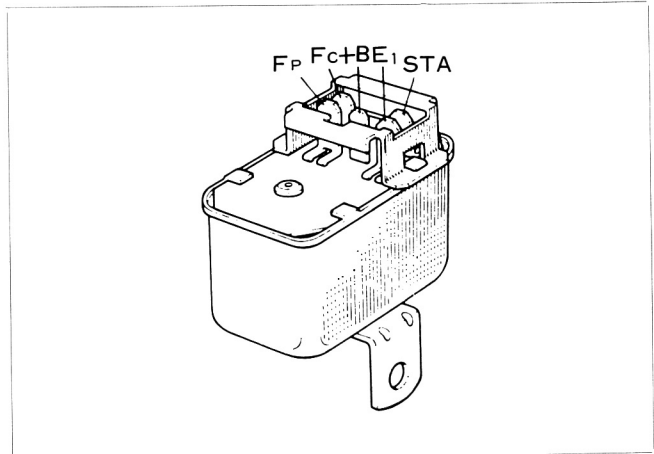


図2-36 サーマイト オープニング リレー

S8318

コンピュータ

エア フロー メータからの信号をもとに、各センサからの信号で補正をして、エンジンの要求する燃料噴射量を決めています。

次のような特性を持っています。

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される最も基本となる基本噴射量特性です。

噴射量と吸入空気量および回転数は次のような関係になります。

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

吸気温度補正特性

吸気温度による吸入空気密度の差で生じる空燃比のずれを防止するための補正で、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、それ以下のときは増量し、逆にそれ以上のときは減量します。

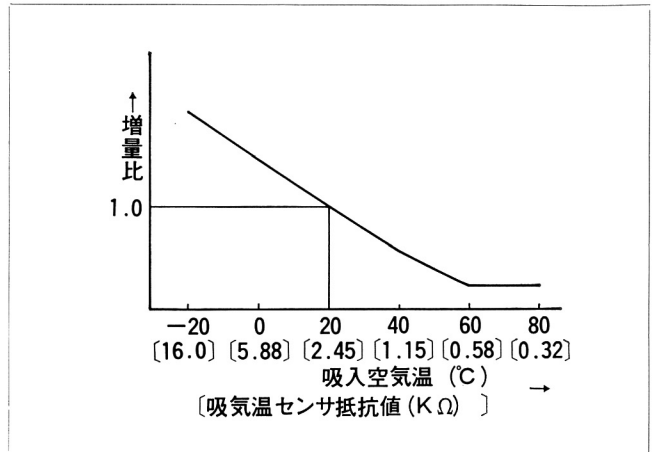


図2-37 吸気温度補正特性

M6493

暖機時加速増量特性

暖機時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→OFFになった場合に増量します。

水温により増量比は変わります。

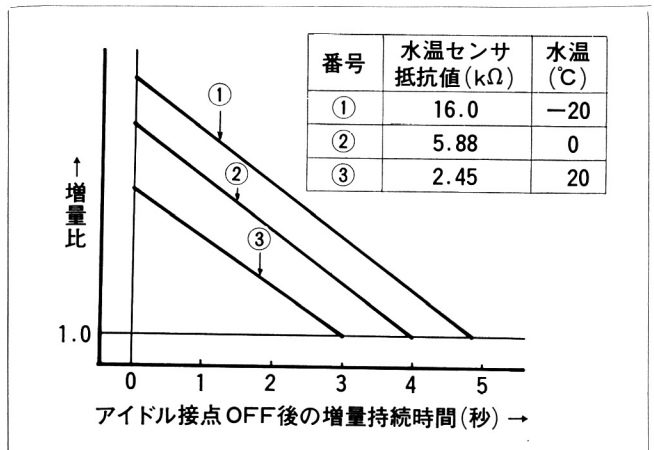


図2-38 暖機時加速増量特性

M7502

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70℃を基準とし、それ以下のときは増量し、70℃以上は一定となります。

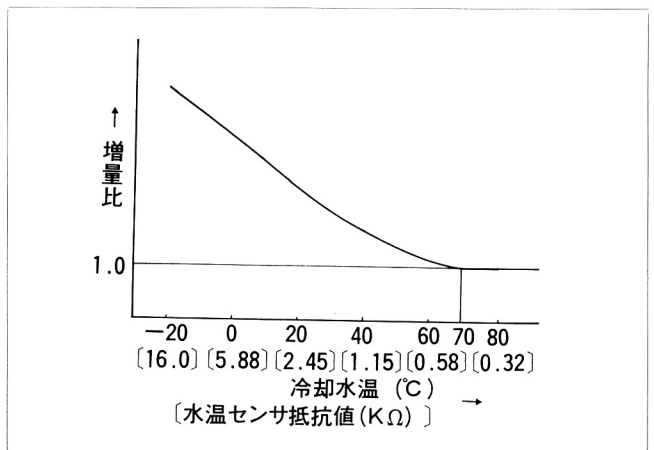


図2-39 暖機増量特性

M6495

出力増量特性

スロットル バルブ開度が約20度以上のときは、スロットル ポジション センサからエンジンの高負荷状態を検出し、その信号により基本噴射量の1.04倍の噴射量にします。

始動増量特性

エンジン始動時（スタータ ON時）およびエンジン始動後（スタータ OFF後）の一定時間増量し始動性を向上させています。

始動時および始動直後に最大の増量となり時間とともに徐々に減少します。増量比および時間は水温により変わります。

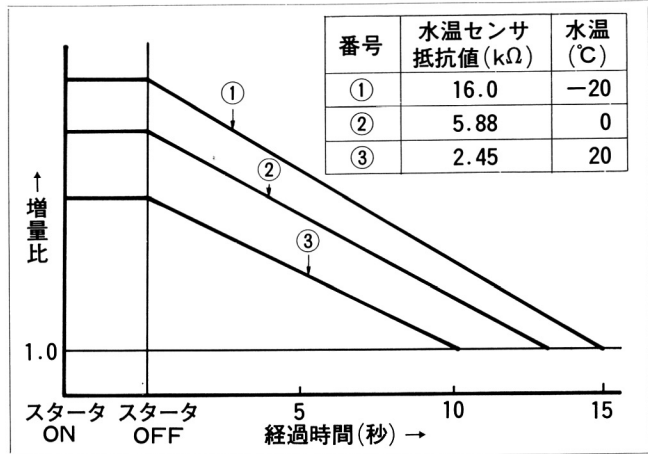


図2-40 始動増量特性

M7503

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燃料噴射量の増減をくり返し行ない、空燃比を三元触媒の浄化性能の高い理論空燃比付近の狭い範囲に制御しています。

下記の条件のときは始動性、運転性確保のためフィード バック制御は行ないません。

- (1) 冷却水温60°C以下
- (2) 始動増量時
- (3) 排気温が900°C以上になったとき

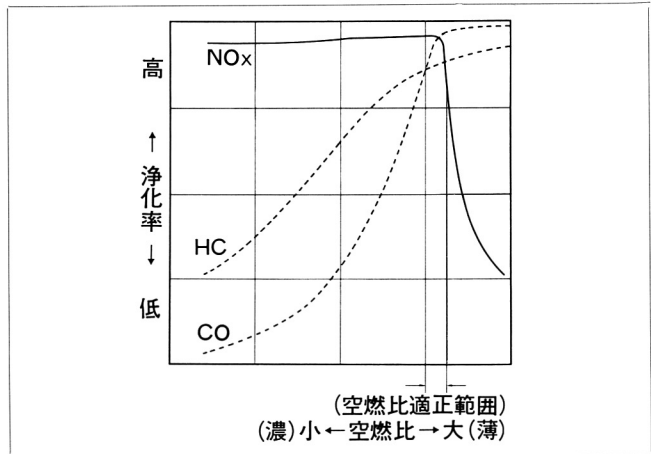


図2-41 空燃比と三元触媒浄化率との関係

M3489

O₂ センサはその特性により (O₂ センサの項 P2-21参照) 空燃比が理論空燃比より小さいと高い起電力を、大きいと低い起電力を発生し、その信号をコンピュータへ送ります。コンピュータはこの信号をある一定の基準電圧と比較し、それよりも高い場合は空燃比が理論空燃比より小さいと判定し燃料を減少させ、逆に低い場合は大きいと判定し燃料を増加させ、三元触媒の浄化性能の高い理論空燃比付近に制御しています。

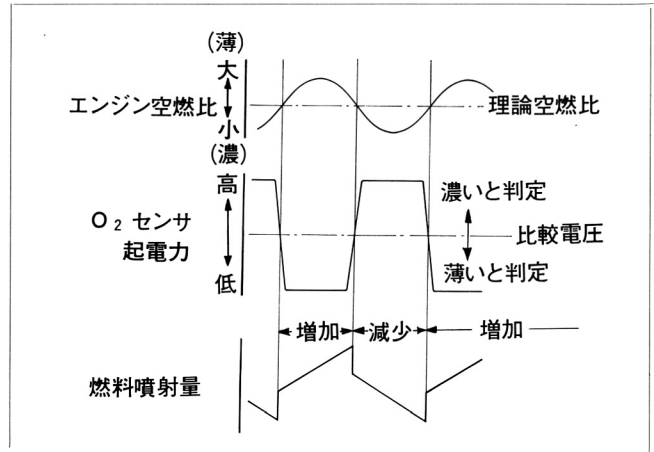


図2-42 フィード バック制御 (1)

M5703

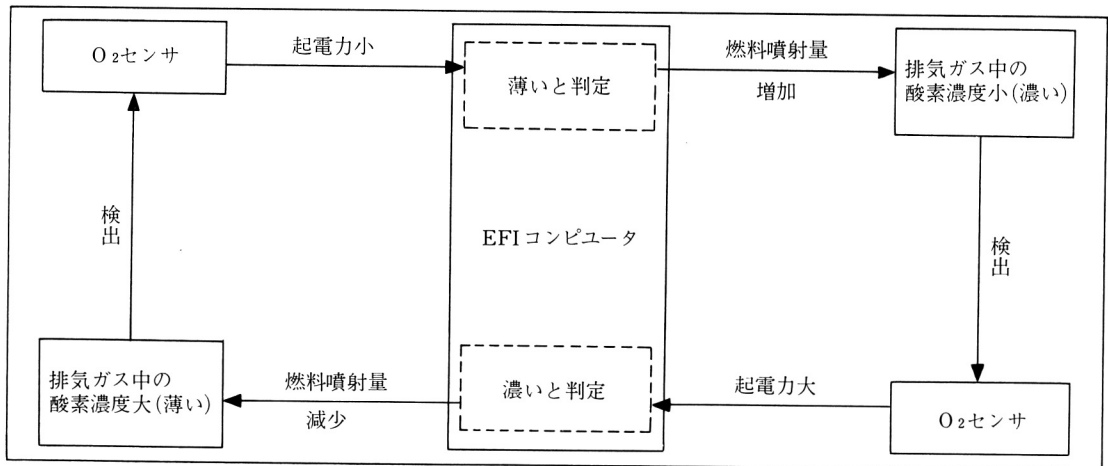


図2-43 フィード バック制御 (2)

燃料カット

スロットル ポジション スイッチのアイドル接点がON (スロットル バルブ全閉) でエンジン回転数が規定の回転数以上の場合 (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ます。

| | | |
|-----------------------|------|------|
| 冷 却 水 温 (°C) | 80 | 20 |
| 燃 料 カ ッ ト 回 転 数 (rpm) | 1700 | 2600 |
| 復 帰 回 転 数 (rpm) | 1300 | 2200 |

電圧補正

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。

メ モ