

■概要

エンジン電子制御システムは、コントロールユニット（E G I - A T C / U）、各種センサー、アクチュエーターで構成し、燃料噴射制御、点火時期制御、アイドリング回転数制御を始め、エンジンと他のシステムとの連携なども制御するエンジン総合制御システムです。

サービス性、信頼性向上のため、セルフダイアグノーシス（自己診断）機能、フェイルセーフ機能を備えています。

<電子制御システム概要>

制御項目	制御内容
燃料噴射制御	エンジンなどに装着している各センサーによりエンジンの運転状態をコントロールユニットに入力します。コントロールユニットはあらゆる運転状態に応じた最適な燃料噴射量を演算し、インジェクターに信号を送り燃料を噴射します。 吸入空気量の換算は、インテークマニホールド内圧力と吸気温度に（S Cのみ）より演算するD ジェトロ方式です。
フューエルポンプ制御	エンジンの運転状態を検出し必要な時のみフューエルポンプを作動させます。
アイドリング制御	エンジン冷却水温、電気負荷信号などのデータにより、コントロールユニットからI S Cバルブに信号を送り、目標アイドリング回転数に制御します。
点火時期制御	エンジンなどに装着している各センサーによりエンジンの運転状態をコントロールユニットに入力します。コントロールユニットはあらゆる運転状態に応じた最適な点火時期を演算して、イグニッショングループのイグナイターへ点火信号を送ります。
エアコンカット制御	ある条件以上の加速時などにエアコンをカットして、加速性能低下を防止します。
セルフダイアグノーシス	システムの入出力信号系統に異常が発生した場合、コントロールユニットが異常を検知してメーター内のPOWERTRAINランプを点灯し、ドライバーに警告します。また、コントロールユニット自身が故障箇所を診断し、トラブルコードを表示します。また、スバルセレクトモニターとの通信機能を備えています。
フェイルセーフ機能	センサー類に異常が生じたまま運転を続けると、2次的問題を起こす恐れがある場合は、コントロールユニットに記憶されている数値を用いて、最低限度の走行を確保するように制御します。又は、燃料噴射をやめエンジンを停止させて2次的問題を回避します。

電子制御システム

■システム構成

(1) システム構成表

1. NA (EN07V)

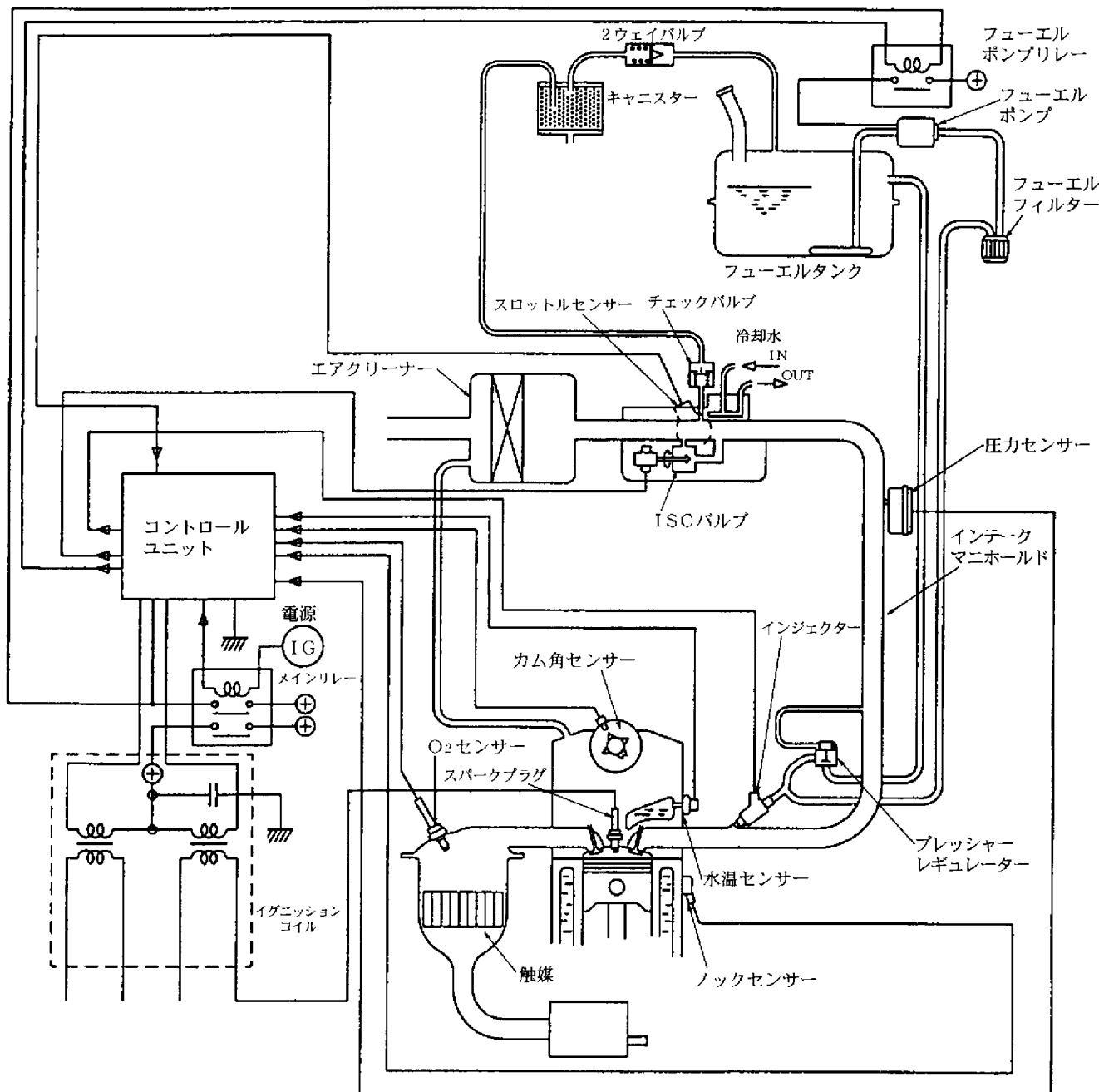
電子制御システム

2. SC (EN07Y)

電子制御システム

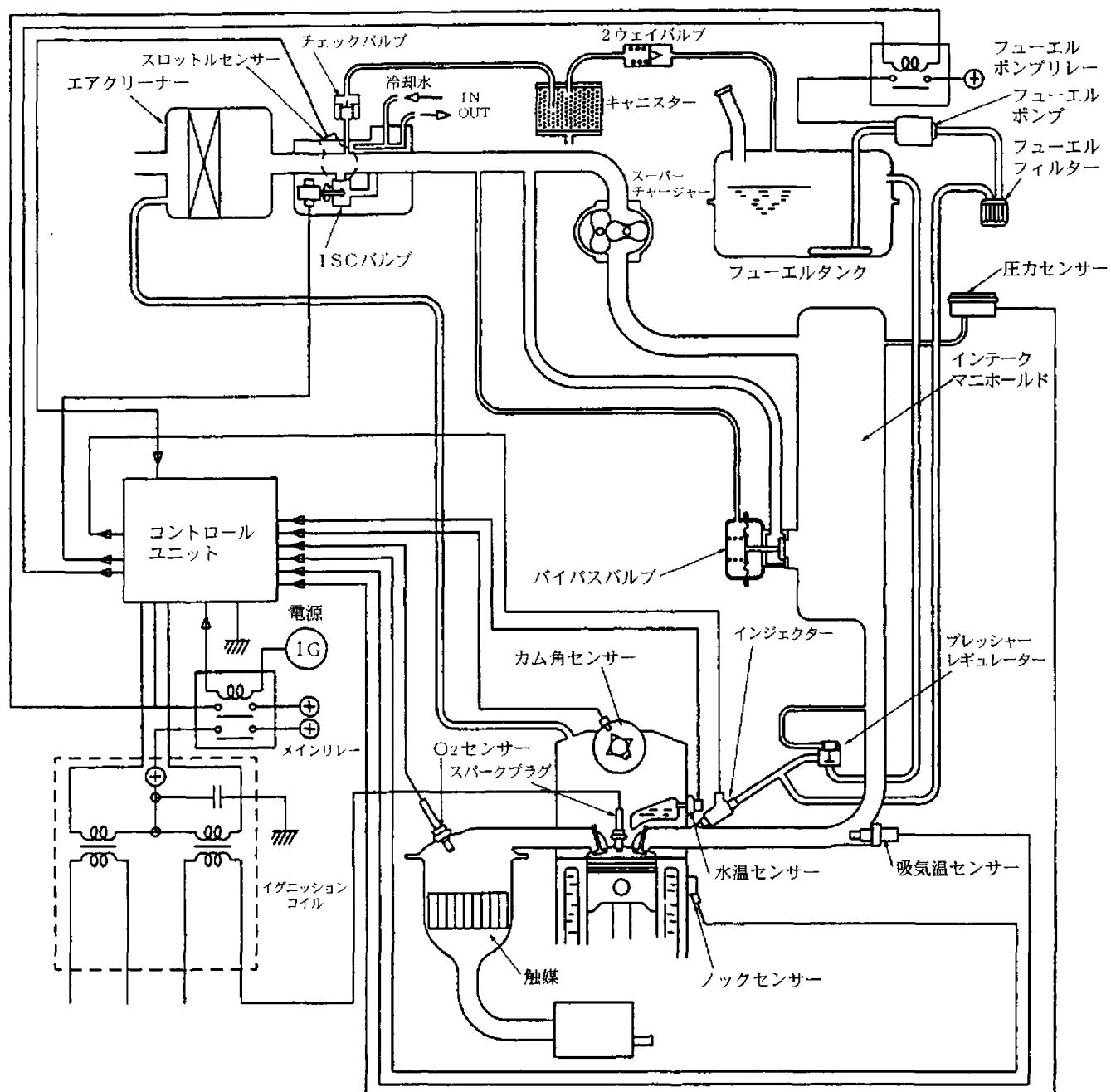
(2) システム図

1. NA (EN07V)



電子制御システム

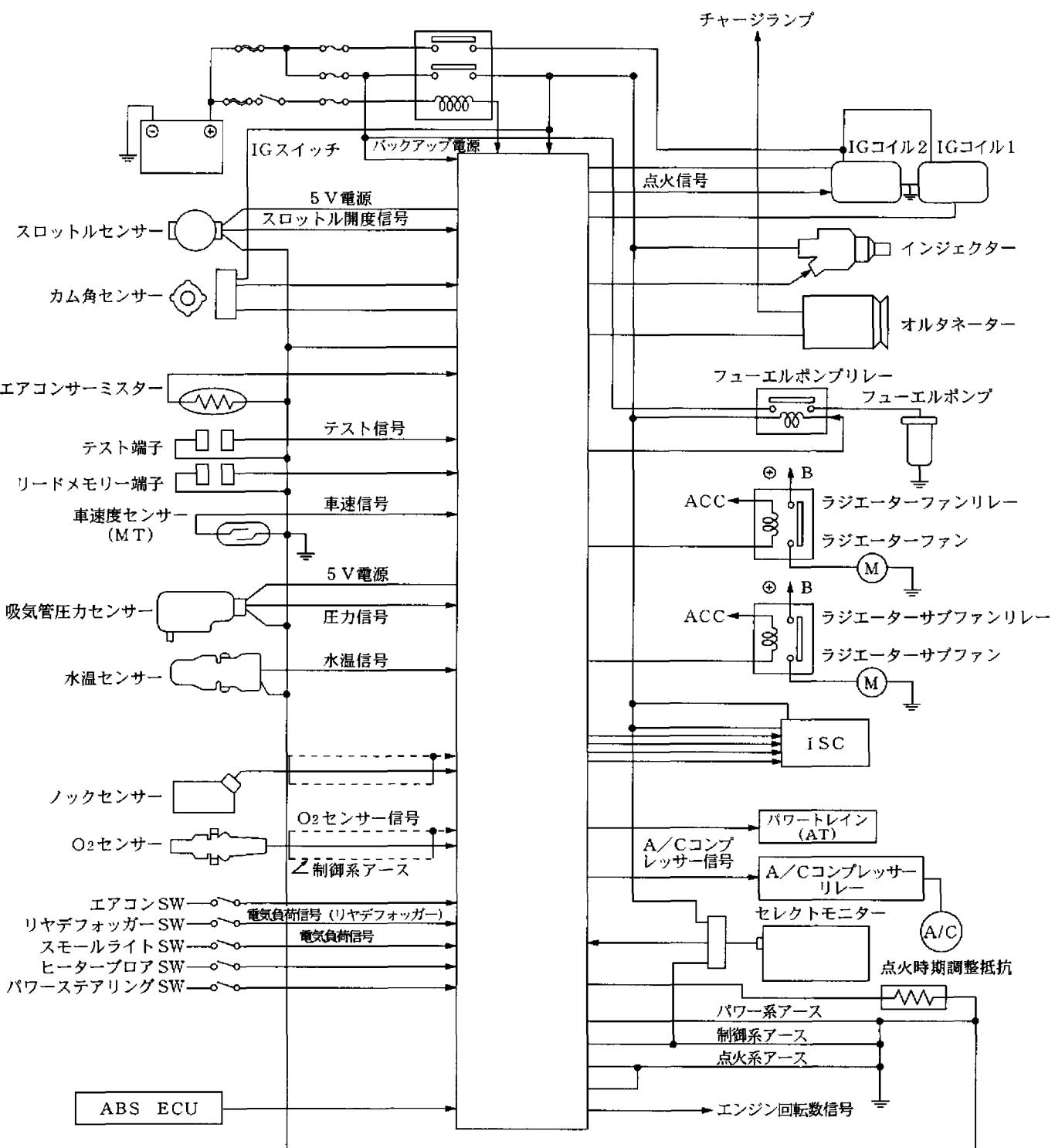
2. SC (EN07Y)



電子制御システム

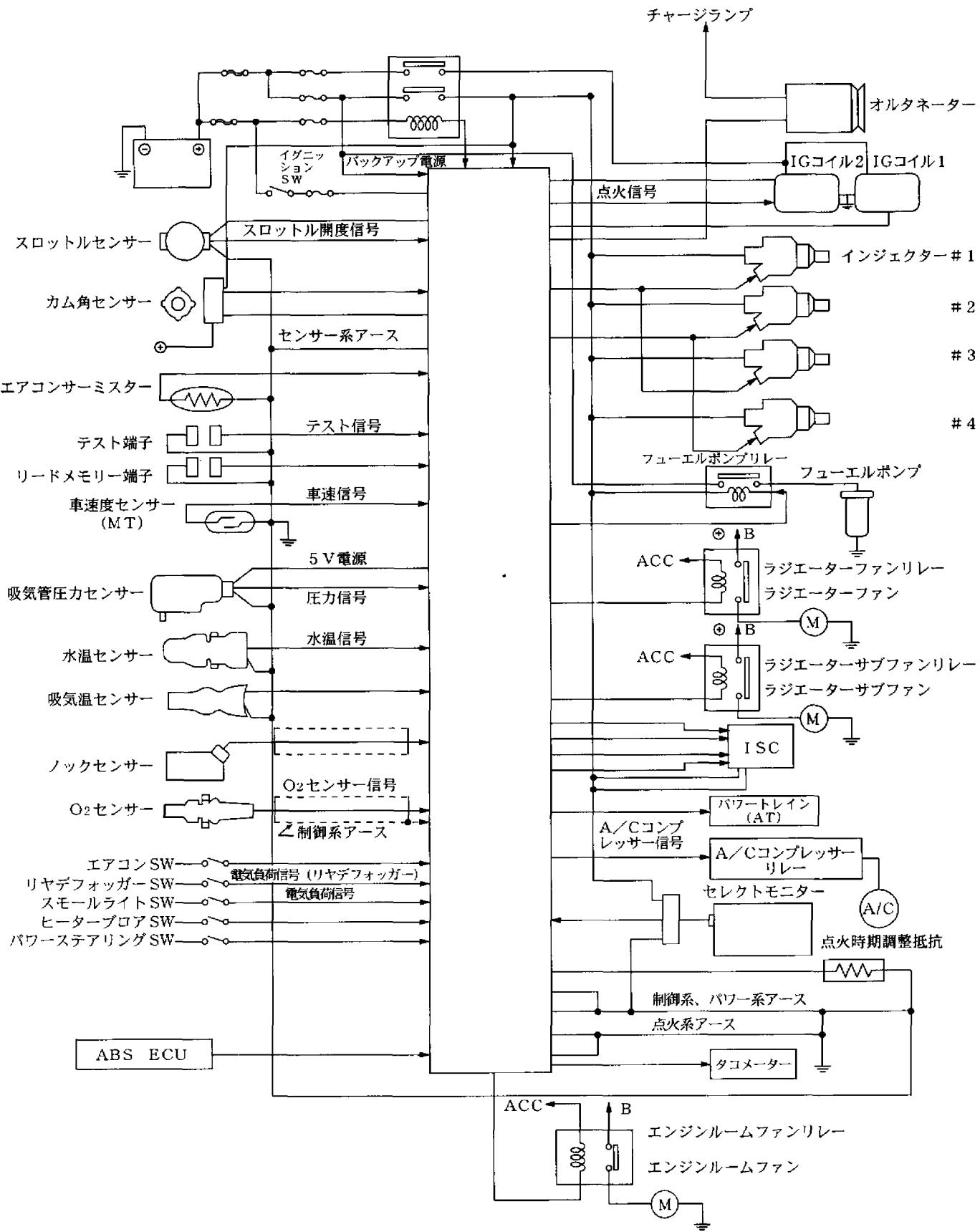
(3) 入出力図

1. NA (EN07V)



電子制御システム

2. S C (E N O 7 Y)



電子制御システム

■構造・作動

(1) 燃料噴射制御システム

燃料噴射は、コントロールユニットに入力した各種センサー信号により、エンジンの運転状態に最適な噴射時間・噴射時期を演算し、インジェクターの作動を制御します。

EN07Vでは1本のインジェクターより各気筒のインテークマニホールドへ噴射するS P i方式としました。

EN07Yでは4本のインジェクターより各気筒のポートに噴射する2気筒同時噴射方式のM P iを採用しました。

・タイミングチャート

NA (EN07V)

圧縮トップ #2 #1 #3 #4 #2

# 1	圧縮	燃焼	排気	吸入
# 3	吸入	圧縮	燃焼	排気
# 4	排気	吸入	圧縮	燃焼
# 2	燃焼	排気	吸入	圧縮

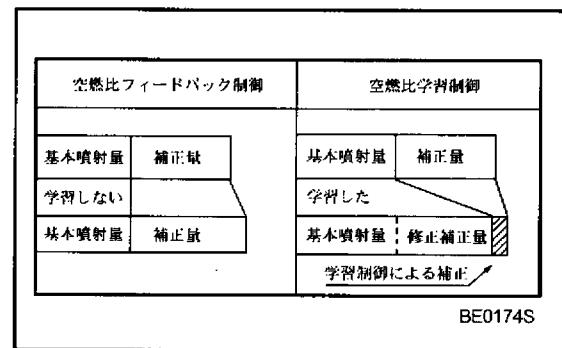
SC (EN07Y)

圧縮トップ #2 #1 #3 #4 #2

# 1	圧縮	燃焼	排気	吸入
# 3	吸入	圧縮	燃焼	排気
# 4	排気	吸入	圧縮	燃焼
# 2	燃焼	排気	吸入	圧縮

・学習制御

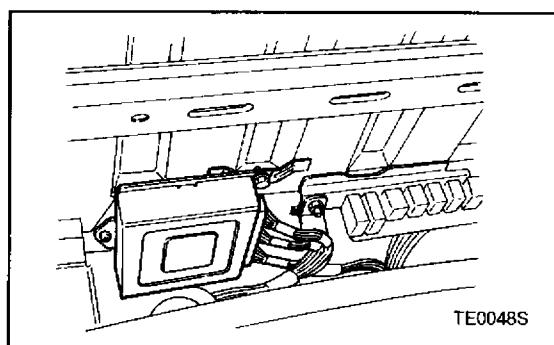
空燃比制御に採用している学習制御方式は、基本噴射量に対する修正補正量を学習してコントロールユニットのマップに記憶させ、この基本噴射量+修正補正量を数回後の基本噴射量とするため、フィードバックによる補正量を少なくすることができます。学習制御により、走行状態の変化や、センサー、アクチュエーター類の特性ばらつき及び経時変化による空燃比変動に対する応答性を早め、制御精度向上による排出ガスの安定化と運転性の向上をはかりました。



1. コントロールユニット (ECU)

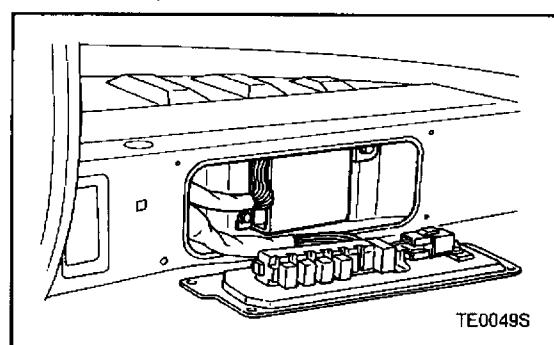
ECUはエンジンとトランスミッションで共通としました。

<トラック・パネルバン>



TE0048S

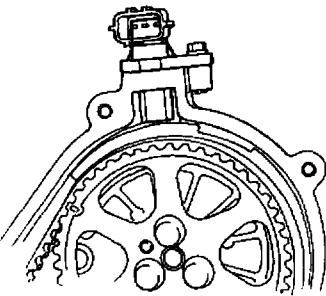
<バン・ディアス>



TE0049S

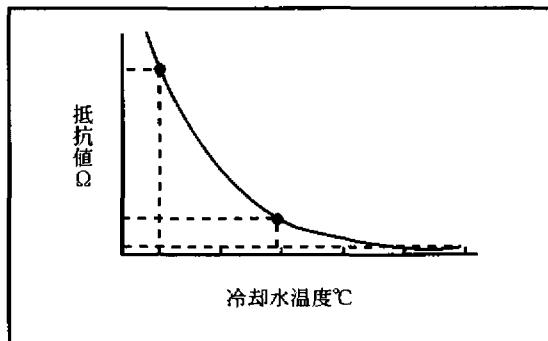
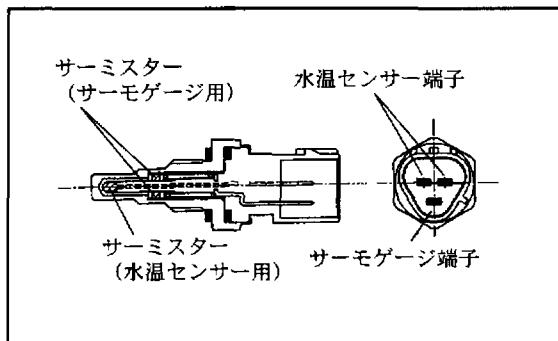
2. カム角センサー

カムシャフトの角度位置を検出するもので、ベルトカバー上部に配置しました。カムシャフトと一緒に回転するカムスプロケット外周の凹凸により、カム角センサーとのエアギャップが変化します。このエアギャップの変化をカム角センサーに内蔵した磁石および磁界のセンサーが検出し、コントロールユニットに正確なカム角の信号を送ります。



3. 水温センサー & サーモゲージ

水温センサーとサーモゲージを一体成形し、サーモスタット近傍に取付けました。水温センサーは温度によって抵抗値が変化するサーミスターを用いて冷却水温を検出し電圧値をECUに入力します。また、サーモゲージは、コンビメーターのサーモメーターへ信号を送ります。



4. O₂センサー

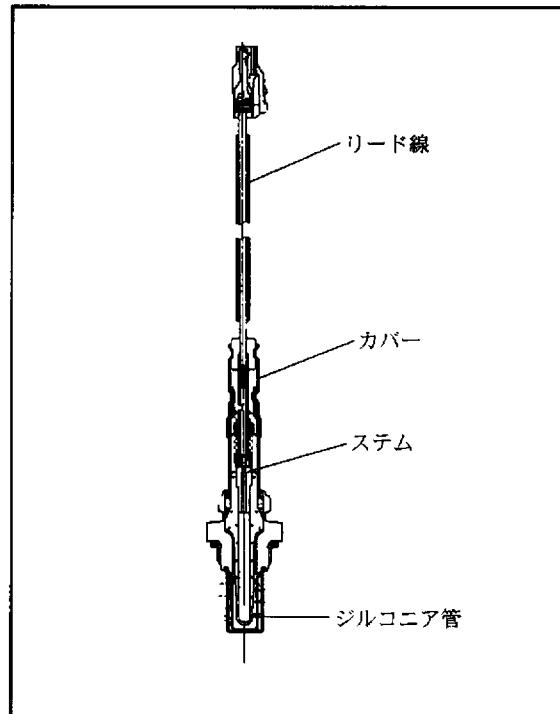
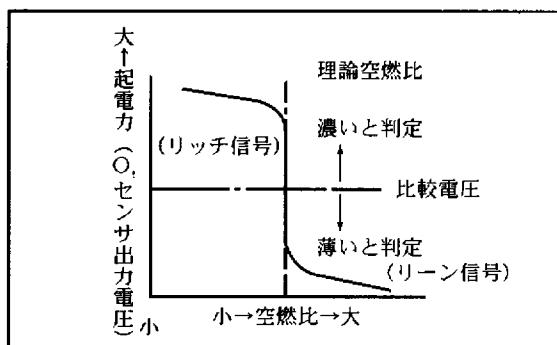
O₂センサーは、空燃比を三元触媒が有効に働く理論空燃比付近に制御するため、排気ガス中の酸素濃度と大気中の酸素濃度差によって発生する起電力をコントロールユニットに入力します。エキゾーストマニホールド出口付近に配置しました。

<構造>

- ・ジルコニア素子（固体電解質、酸化ジルコニウムZrO₂）を試験管状に成形したジルコニア管、ジルコニア管の保護カバー、リード線などで構成しました。
- ・ジルコニア管の内外表面には、多孔質の白金を薄くコーティングし電極及び触媒作用をします。

<作動>

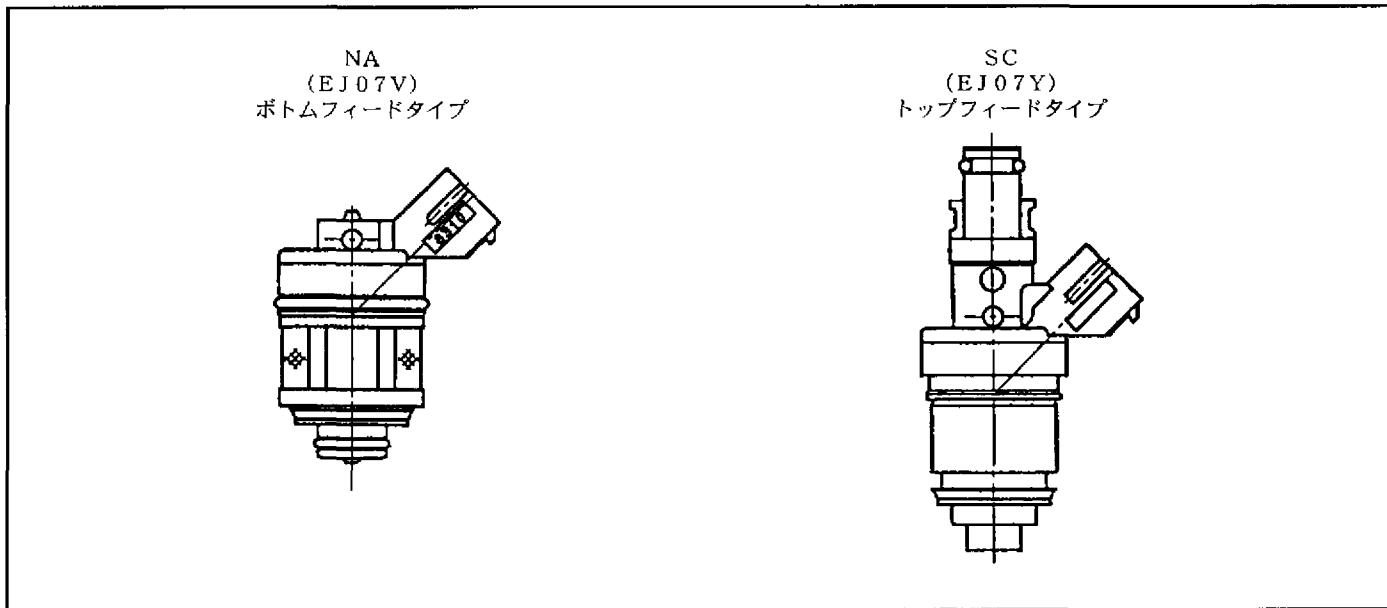
- ・ジルコニア管は、低温時には電気抵抗が非常に大きく電流を流さないが、高温時には内側と外側の酸素濃度差が大きいと起電力を発生し、理論空燃比を境に起電力が急変する性質があります。
- ・濃い混合気の場合は起電力が大きく、薄い濃い混合気の場合は起電力が小さいという特性を利用して、空燃比のフィードバック制御を行います。



電子制御システム

5. フューエルインジェクター

インテークマニホールドに取付け、コントロールユニットの開弁時間信号を受けて作動し、燃料を噴射します。



- ・S P i仕様では、インジェクターの噴出口は4ヶ所あり、それぞれの気筒に燃料を噴射します。

(2) 燃料供給制御システム

各センサーからコントロールユニットへの入力信号を判定し、必要な時のみ燃料を供給し、不要時はカットして安全性、経済性を高めるようにフューエルポンプ制御とインジェクターカット制御を行います。

<フューエルポンプ制御>

- ・IGスイッチONで2秒間フューエルポンプを作動し、燃圧を上昇させる。この後スターターが作動しないとOFFのままになります。
- ・スターターが作動してエンジンが30rpm以上で回転している時及びエンジン始動後はONにします。

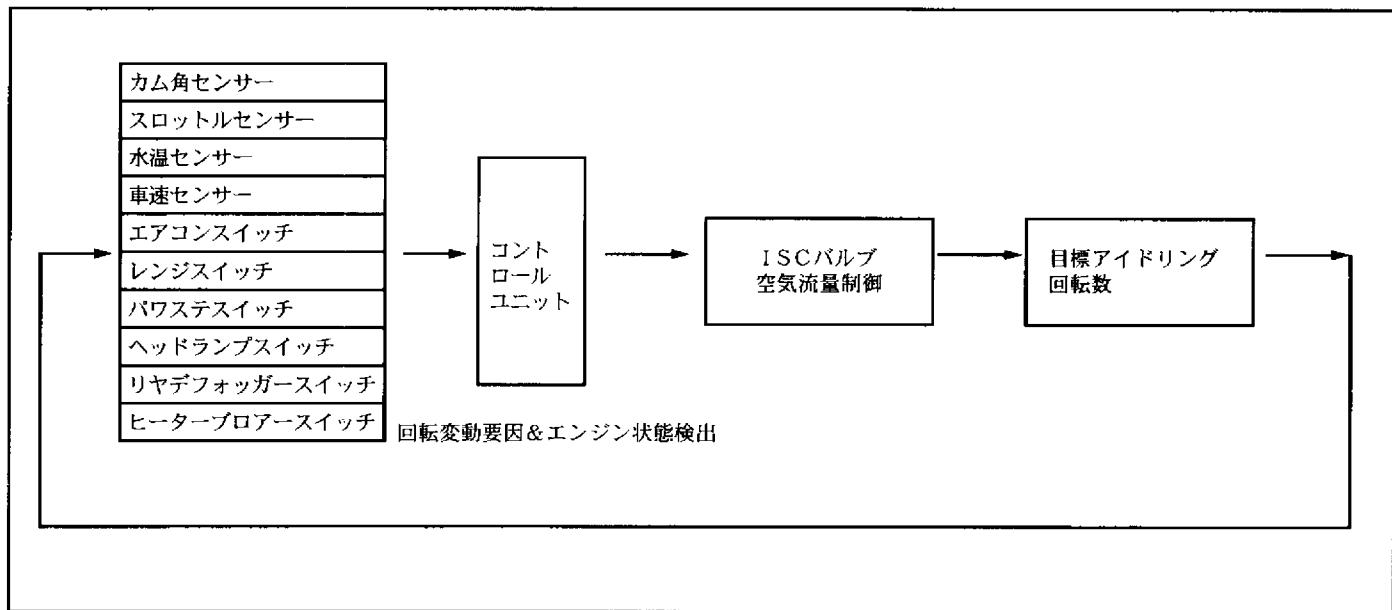
<インジェクターカット制御>

条 件	車 種	フューエルポンプ の作動	インジェクター カット
エンスト時 (IG スイッチ ON)	全車	停止	有り
空吹かし時	全車	作動	有り
車速130km/h以上	全車	作動	有り
過給圧过大時又はスーパーチャージャーシステム異常時	スーパー ⁺ チャージャー	作動	有り
減速時	全車	作動	有り
スロットル全開始動時	全車	作動	有り

電子制御システム

(3) アイドリング制御システム

アイドリング時の空気流量制御は、各センサー、スイッチ入力をコントロールユニットで演算し、ISCバルブで行います。



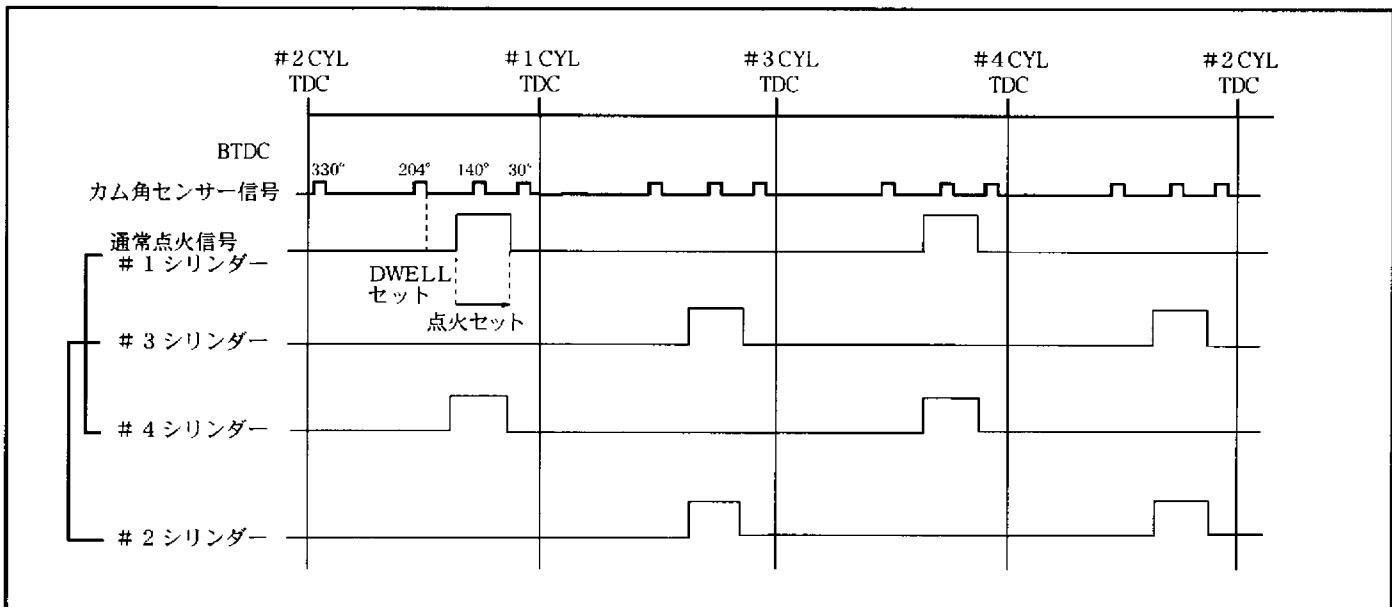
(4) 点火時期制御システム

点火時期制御システムは、コントロールユニット、ノックセンサー、カム角センサー、イグナイター内蔵IGコイル、ハイテンションコード、スパークプラグ等で構成し、エンジン回転数と負荷を基本にコントロールユニット内に記憶したマップによりコントロールします。

ノックセンサーのノッキング検出有無及び各センサーからの入力信号から、点火時期の遅角・進角を演算し、最適な点火時期で点火し、このデータを次の制御に生かす学習制御方式を採用しました。

学習制御方式により、ガソリンのオクタン価やエンジンなどの経時変化及び運転状態の変化に対して早いレスポンスと最適な点火時期を得ることができます。

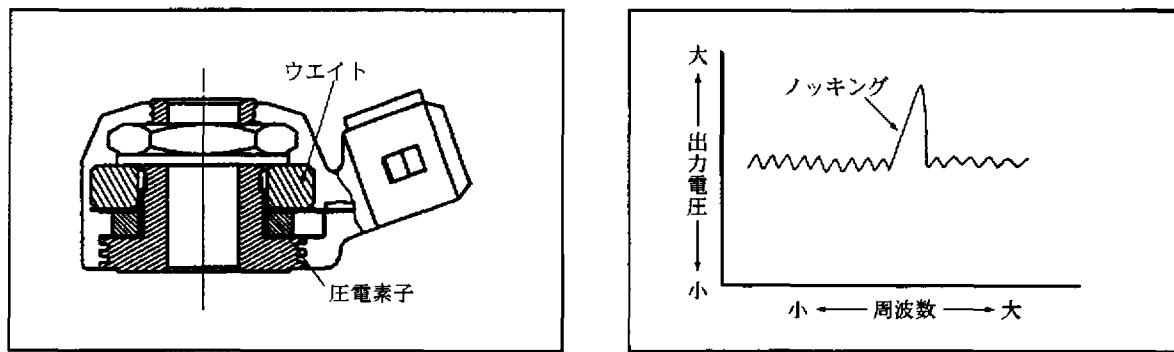
・タイミングチャート



1. ノックセンサー

シリンドーブロック側面に取付け、エンジンのノッキング発生状態を検出し、ノッキングの強弱に応じた出力電圧をECUに入力します。

ノックセンサー内部は、ウェイト、圧電素子（ピエゾ エレメント）、リード線、断線検出用レジスターで構成し、ノッキングが発生するとシリンドーブロックの振動がセンサーのウェイトを振動させ、圧電素子が振動の大小に応じた電圧を発生します。



2. 点火時期調整抵抗

エンジンハーネスには、カム角センサー付近に点火時期調整用抵抗を挿入するコネクターを設けました。点火時期の調整は抵抗の交換又は取りはずしによって行います。

