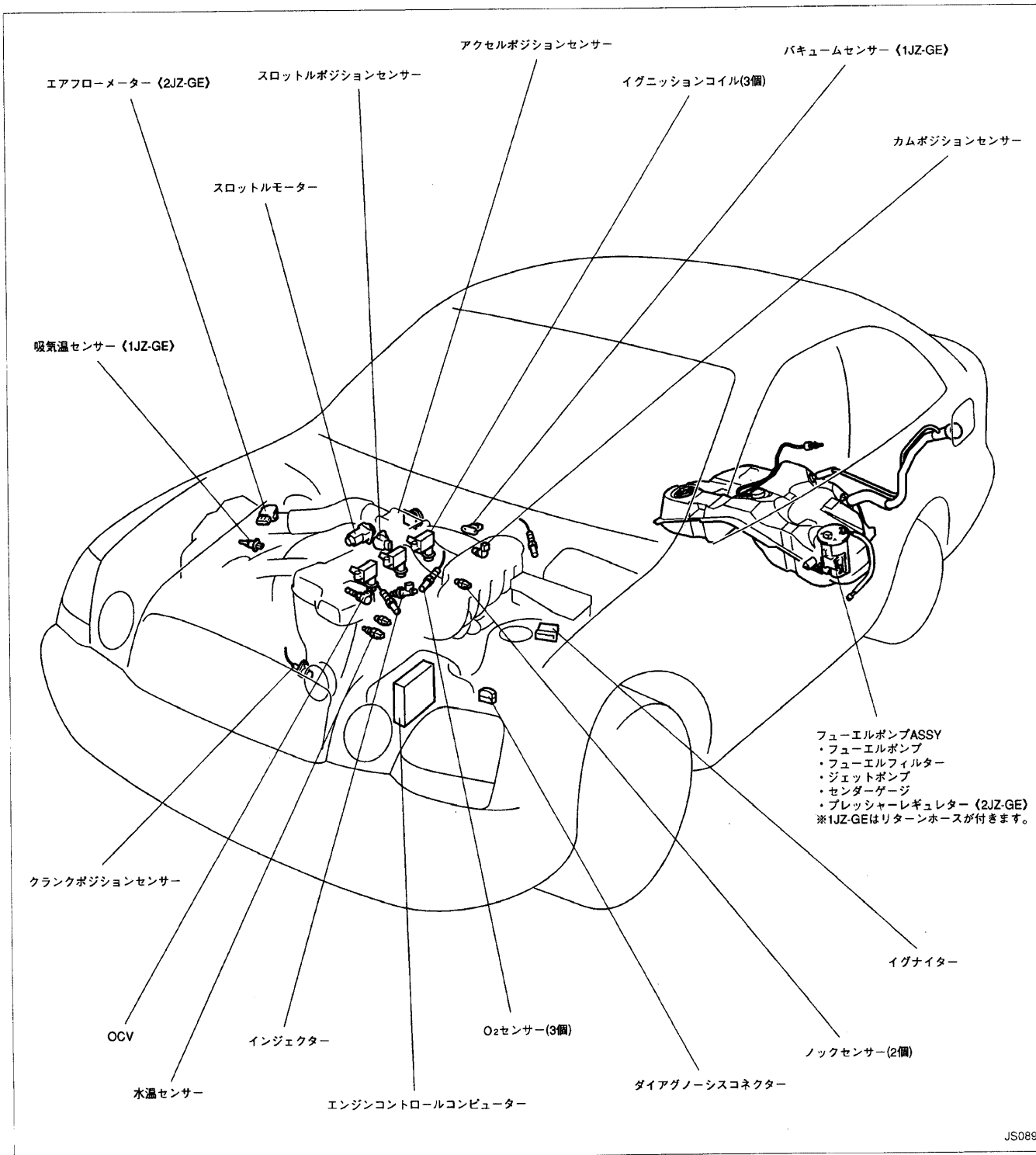
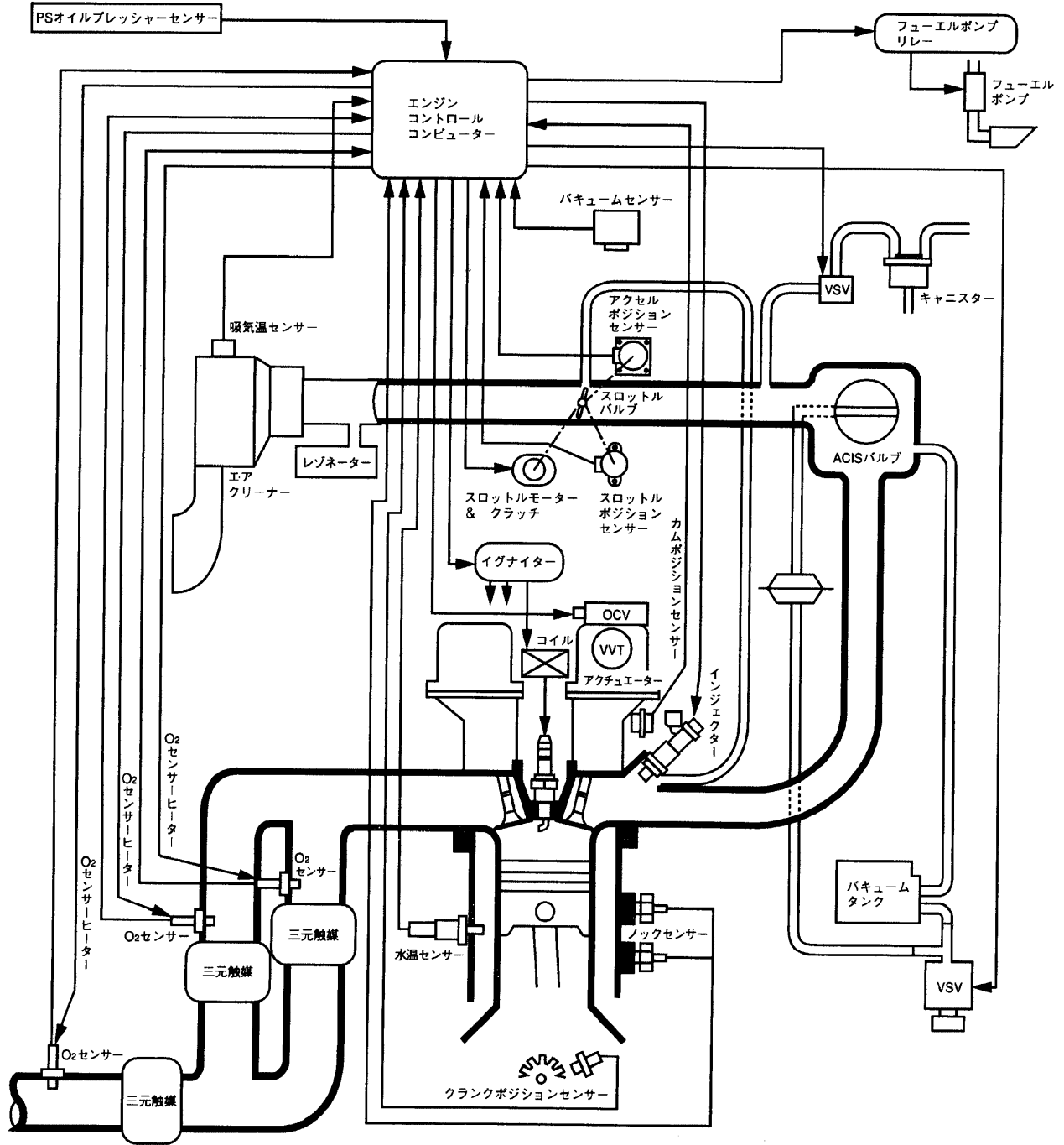


□エンジンコントロールシステム

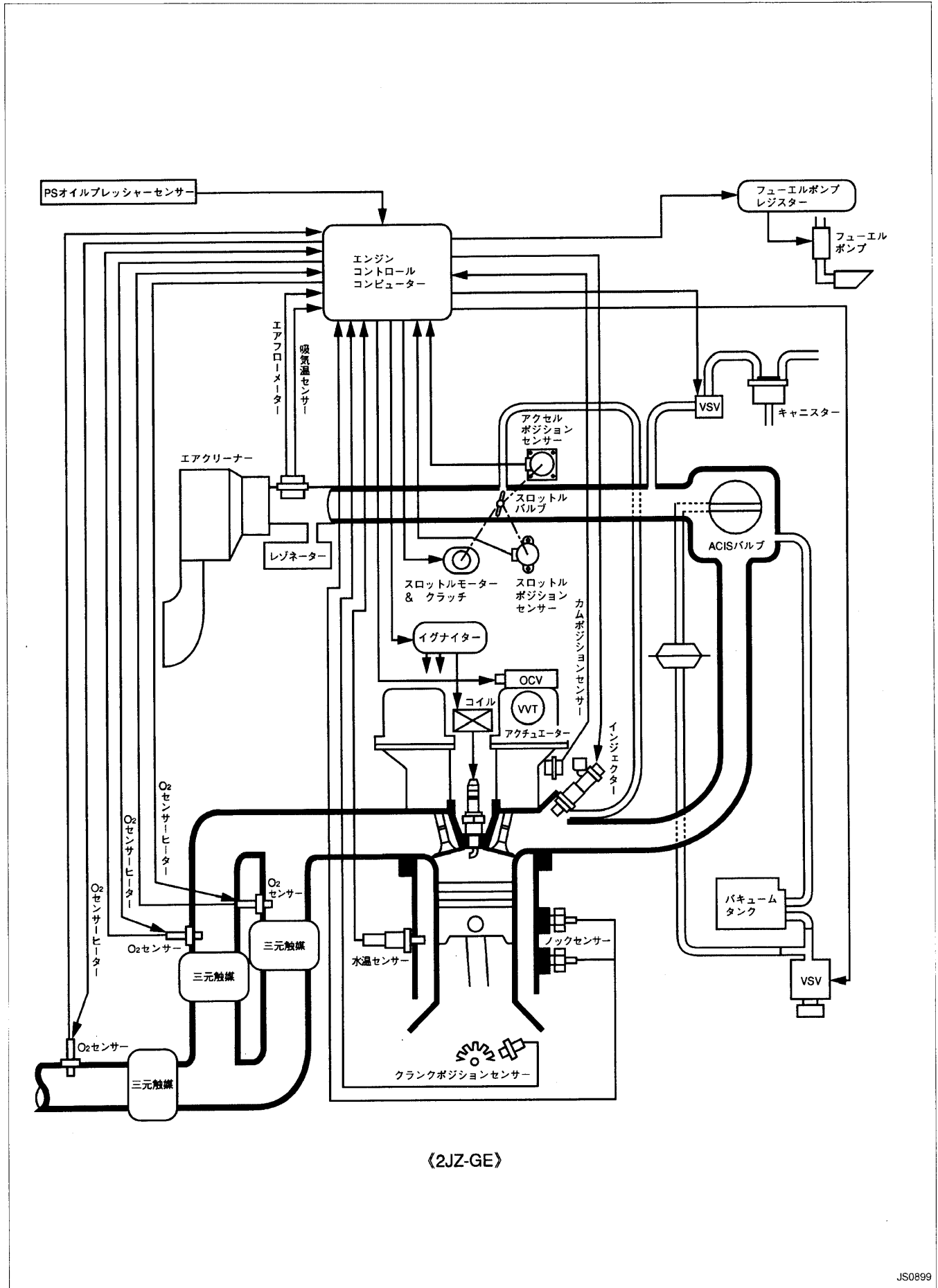
1. エンジンコントロールシステム全般

- マイクロコンピューターを用い、燃料噴射制御 (EFI) ・点火時期制御 (ESA) などを総合的に高い精度で制御するTCCS (TOYOTA Computer Controlled System: エンジン総合制御システム) を採用しました。
- EFI・ECT・ETCS-iを統合制御し、運転のしやすさ・快適性の向上をはかりました。
さらに、VSCとも協調制御をし、車両安定性の向上をはかりました。
- ボデー多重通信を採用し、ボデーコンピューターなどと通信のやりとりを行います。
- 新規格ダイアグノーシス機能を採用しました。

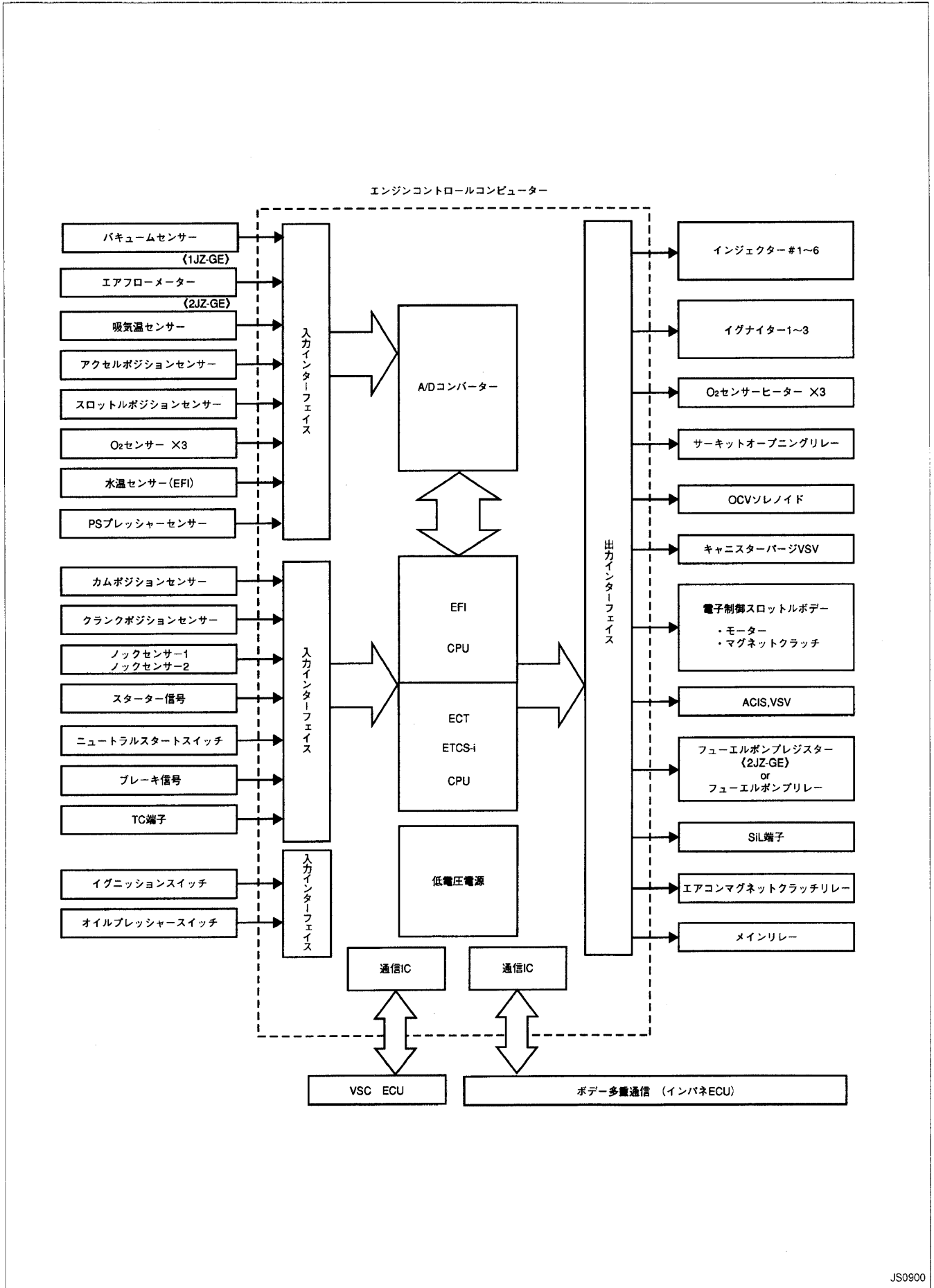




《1JZ-GE》



《2JZ-GE》



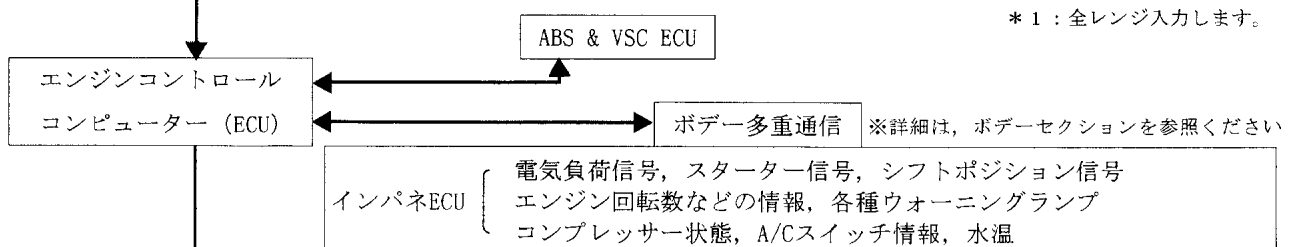
制御一覧

制 御 名	機 能
燃料噴射制御 (EFI)	<p>エンジンの状態に応じて演算した基本噴射時間に、各センサーの信号による補正を加え、適正な燃料噴射を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1弁式電子制御スロットルの採用 (制御精度の向上・吸気抵抗低減) <p>《2JZ-GEのみ》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小型プラグインタイプのエアフローメーターの採用 (吸気抵抗低減) ・エアアシストシステムの採用 (噴射燃料の高微粒化・壁面付着燃料の減少) ・フューエルリターンレスシステムの採用 (フューエルタンク内温度低減)
点火時期制御 (ESA)	<p>エンジンの状態に応じて演算した基本点火時期に、各センサーの信号による補正を加え、適正な点火を行います。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・TDIの採用 (点火タイミング制御精度の向上)
ノック判定制御	<p>ノックセンサーの信号により、ノッキングの有無の判定を行います。 ノックセンサーを2個設定し、確実な判定をします。</p>
ECT変速時トルク制御	<p>A/Tの変速時に点火時期を遅角させるなどして変速ショックの軽減をはかります。</p>
スロットル制御 (ETCS-i)	<p>エンジンの状態に応じて演算したスロットル開度に、各センサーの信号による補正を加え、適正なスロットル開度に制御します。</p>
ABS+TRC+VSC制御	<p>VSCおよびTRC作動時のスロットルバルブ開度制御を行います。</p>
ECT変速時トルク制御	<p>A/Tの変速時にスロットルバルブを戻し、変速ショックの軽減をはかります。</p>
最高速度制御	<p>180km/hでスロットルバルブを制御します。</p>
ISC制御	<p>全アイドル回転数のスロットルバルブ開度制御を行います。</p>
VVT-i制御	<p>エンジンの状態に応じたインテークカムシャフトバルブタイミングに制御します。</p>
ACIS制御	<p>エンジン状態に応じて吸気管長を2段階に切り替えます。</p>
フューエルポンプ制御	<p>スターター信号およびエンジン回転信号によりフューエルポンプをON-OFFします。</p>
ポンプ回転数制御	<p>高回転および高負荷運転時など運転状態に応じてポンプ回転数を2段階に制御します。</p>
キャニスターパージ制御	<p>エンジンの状態に応じてキャニスターのパージ流量の制御を行います。</p>
O ₂ センサーヒーター制御	<p>冷却水温および運転状態に応じてO₂センサーヒーターのON OFFを行います。</p>
ボデー多重通信	<p>1本の通信線で多くの情報を相互通信できる通信ICを採用し インパネECU・MME ECUなどと通信をし、インパネECUがメインとなり、車両を総合監視します。</p>
新ダイアグノーシス	<p>診断ツールS2000を使用し、SAE規格ダイアグコード・データーの呼び出し・アクティブテストなど正確&詳細な故障診断を可能としました。</p>
フェイルセーフ	<p>各センサーの信号に異常が発生したとき、エンジンコントロールコンピューター内の標準値を利用して制御を続けるか、エンジンを停止させます。</p>

機能一覧

装置	機能・構造	EFI	ESA	ISC	VVT-i
バキュームセンサー 《1JZ-GE》	吸入空気量を検出する、 吸入空気量を判定し、EFIおよびESAの基本値に用いる。	○	○	○	○
ホットワイヤー式 エアフローメーター 《2JZ-GE》	吸入空気量を検出する、熱式計量センサー。 吸入空気量を判定し、EFIおよびESAの基本値に用いる。	○	○	○	○
カムポジションセンサー クランクポジションセンサー	エンジン回転位置を検出する、誘電センサー。 (P1-52, 53参照)	○	○	○	○
入 アクセルポジションセンサー	リニアタイプセンサー。2重系の出力 アクセルペダル開度を検出する。(P1-39参照)	○	○	○	○
スロットルポジションセンサー	リニアタイプセンサー。2重系の出力 スロットルバルブ開度を検出する。(P1-39参照)	○	○	○	○
水温センサー	温度により変化するサーミスターセンサー。	○	○	○	○
吸気温センサー	冷却水温および吸入空気温度を検出する。	○		○	
力 O ₂ センサー (3個)	ヒーター付きジルコニア素子センサー。 排気ガス中の酸素濃度を検出する。	○			
イグナイター (3個)	点火確認信号を送る。		○		
スターター信号	エンジン始動時のスターター電圧を信号として送る。	○	○	○	
ニュートラルスタートスイッチ	オートマチックトランスミッションのレンジを検出する。*1	○	○	○	○
ロックセンサー (2個)	圧電素子の共振により、ロック状態を検出する。		○		
PSオイルプレッシャーセンサー	パワーステアリング油圧を検出する。			○	

*1 : 全レンジ入力します。



出 メインリレー	EFI・ESA・ISCシステム等のメイン電源を供給する。
サーキットオープニングリレー	フューエルポンプ系統の電源を供給する。
フューエルポンプレジスター 《2JZ-GE》	フューエルポンプ回転数を運転状態に応じて、2段階に制御する。
フューエルインジェクター	最適な時期に最適な量の燃料を噴射する。
O ₂ センサーヒーター (3個)	O ₂ センサーを加熱し、冷間時のフィードバック制御を促進する。
イグナイター (3個)	最適な時期にイグニッションコイルの電流をON, OFFする。
電子制御スロットルモーター	運転状態に応じてスロットルバルブ開度を制御する。
電子制御スロットル用電磁クラッチ	電子スロットルシステム異常時にモーターをスロットルバルブから切り離す。
VVT-iオイルコントロールバルブ	最適なバルブタイミングに VVT-iを制御する。
ACIS用VSV	運転状態に応じてACISバルブを切り替える。
エバポパーズ用VSV	キャニスターパーズ量を増減する。

2. 燃料噴射制御 (EFI)

- 《1JZ-GE》は、バキュームセンサーで吸入空気量を検出するEFI-D方式を採用しました。
- 《2JZ-GE》は、エアフローメーターで吸入空気量を検出するEFI-L方式を採用しました。
- 《1JZ-GE》《2JZ-GE》エンジンとも、燃料噴射は全気筒独立噴射です。

▶構造と作動

【1】作動

〔1〕エンジンコントロールコンピューター

燃料噴射には、

- ・基本噴射時間に各センサーからの信号による補正に加え、常に同じ位置で噴射する同期噴射 (1)
- ・クランク角度に関係なく各センサーからの信号により噴射要求を検出した時点で噴射する非同期噴射 (2)

があります。

また、エンジン保護および燃費向上のため、運転状態に応じて燃料噴射を一時的に停止するフューエルカット (3) をします。

(1) 同期噴射

$$\text{同期噴射時間 (TR)} = \frac{\text{基本噴射時間 (TP)} \times \text{補正噴射係数 (Km)} + \text{無効噴射時間 (TV)}}{\quad}$$

吸入空気量&エンジン回転数により決まる基本となる噴射時間

インジェクターの作動遅れ補正

- ・吸気温補正 …………… 吸入空気温度が低いときは、空気密度が高くなるため、増量補正します。
 - ・暖機増量補正 …………… 冷間時の運転性確保のため、冷却水温の低いときは増量しています。
 - ・始動後増量補正 ……… 増量比は始動直後が最大で、その後徐々に減少し始動後のエンジン回転を安定させます。
 - ・過渡時空燃比補正 …… 吸入空気量の変化から加減速を判定し、状態に応じた増量、減量を行い運転性を向上します。
 - ・高負荷増量補正 ……… 排気温度上昇を防止するため、各センサーからの信号により増量します。
 - ・燃圧一定制御補正
 《2JZ-GE》 …… 吸気管圧力/エンジン回転数により増量補正し、負荷に対して最適な噴射量にします。
 - ・空燃比フィード
 バック補正 …… O₂センサーからの信号により燃料噴射量の増減を行い、空燃比を三元触媒の浄化性能の高い理論空燃比近辺の狭い範囲に制御します。
- 運転性や触媒温度制御ため、下記条件のいずれかが成立した場合、空燃比フィードバック補正を停止します
- ① エンジン始動中
 - ② 最小噴射量時
 - ③ 高負荷増量補正中
 - ④ フューエルカット時
 - ⑤ 冷却水温50℃未満
 - ⑥ O₂センサーがフェイルセーフ中

エンジンの始動時は、エンジン回転数、バッテリー電圧および冷却水温により噴射時間を決め始動性を向上させます。また、始動時の過噴射を防止するため、クランキング時間により、噴射量の増減を行います。

(2) 非同期噴射

同期噴射とは別に各センサー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います。また、同期噴射中は噴射時間を非同期分だけ延長します。

① 始動時非同期噴射

スターター信号もしくは TDC信号が入力された直後に1回非同期噴射を行い、始動性を向上させます。入力信号の切替は、水温により行います。

② 加速時非同期噴射

スロットル開度の変化量が増加時で、設定値以上のとき非同期噴射を行い加速時の応答性を向上させます。

③ エンジン回転低下時非同期噴射

フューエルカット中、および復帰時にエンジン回転が急激に低下した場合、非同期噴射を行い運転性を確保します。

(3) フューエルカット

減速時フューエルカット回転数（暖機完了後）

作動条件	回転数 [r/min]
ロックアップクラッチ制御時	900 以上
ロックアップクラッチ非制御時	1400 以上

① 減速時フューエルカット

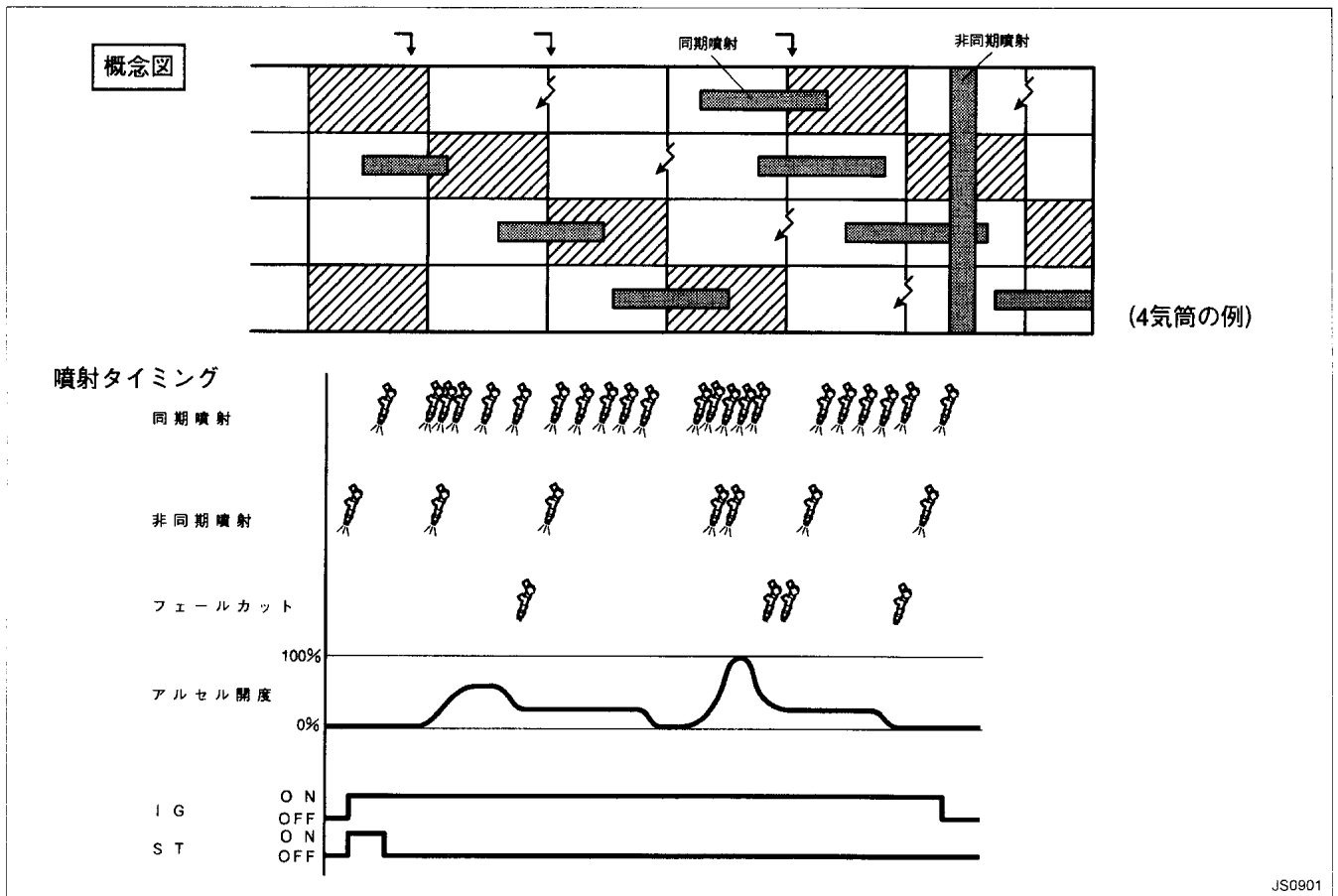
減速時で、エンジン回転数が設定値以上のとき、燃料噴射を停止して失火による触媒過熱防止および燃費の向上をはかります。なお、冷却水温が低いときは、フューエルカットおよび復帰回転数が高くなります。

② エンジン回転数によるフューエルカット

エンジン回転数が設定値以上のとき、燃料噴射を停止し、過回転を防止します。

③ “N” → “D” レンジシフト時フューエルカット

エンジン回転数が設定値以上の時、シフトレバーを操作時にフューエルカットを行いシフトショックを低減、およびA/Tの保護をはかります。



3. 点火時期制御 (ESA)

●ESAは、常に最適な点火時期に制御するノックコントロールシステムを採用しました。

▶構造と作動

【1】作動

〔1〕エンジンコントロールコンピューター

各センサーからの信号により最適な点火時期を選び出し、イグナイターに点火信号(IGt信号)を送ります。

$$\text{点火時期} = \text{初期セット点火時期} + \text{基本進角度} + \text{補正進角度}$$

エンジン始動時はBTDC 5° に固定
 エンジン水温が設定値以上の時はATDC 5° に固定
 サービス用端子を短絡かつスロットルOff時はBTDC10° に固定

エアフローメーター 《2JZ-GE》
 バキュームセンサー 《1JZ-GE》
 およびNe信号をもとに最適な点火時期を
 マップより選ぶ

- ・暖機進角特性 …………… 冷却水温が低いときは運転状態に応じて点火時期を進角し、運転性を向上します。
- ・アイドル安定化進角特性 …… アイドル回転数が低くなると、点火時期を進角しアイドル回転数の安定化をはかります。また、高くなると、遅角します。
- ・過渡補正遅角 …………… 水温60℃以上の急加速時に、点火時期を遅角させノッキングを防止します。
- ・フューエルカット復帰時遅角 …… フューエルカット復帰時に、点火時期を遅角させてショックを軽減します。
- ・加速時遅角 …………… 加速時に一時的に点火時期を遅角することにより運転性の向上をはかっています。
- ・ノック補正進角 …………… ノッキングが発生するとノックセンサーからの信号により、点火時期を補正します。ノッキングを検出するとノッキングの大小によってノッキングが発生しなくなるまで一定角度ずつ遅角させます。ノッキングが発生しなくなると、一定角ずつ進角します。進角していった時にまたノッキングが発生した場合は上記と同様に遅角します。

ノッキング発生 → 遅角 → ノッキングなし → 進角

ノッキングフィードバック制御サイクル

(1) 最大, 最小進角特性

点火時期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ため、最大および最小の進角値を決めています。

最大進角度 (BTDC)	45 °
最小進角度 (ATDC)	20 °