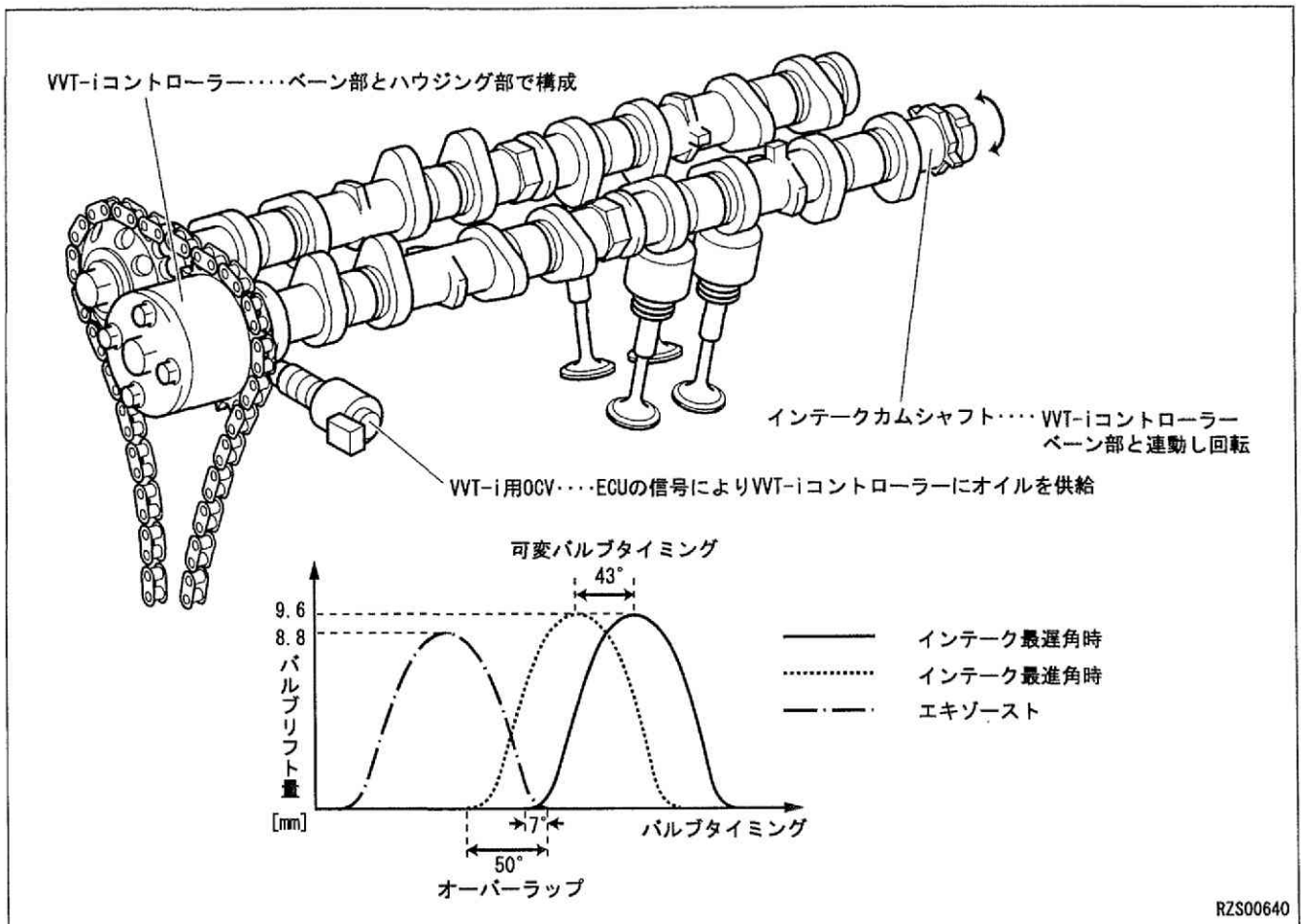


2. VVT-i (Variable Valve Timing - intelligent : 連続可変バルブタイミング機構)

- VVT-i を採用しました。インテークバルブタイミングをリニアに可変させることにより、運転状態に応じて様々な効果を得ています。
- VVT-i 用 OCV から油圧により、VVT-i コントローラーのペーン部を回転させ、バルブタイミングを進角および遅角させています。

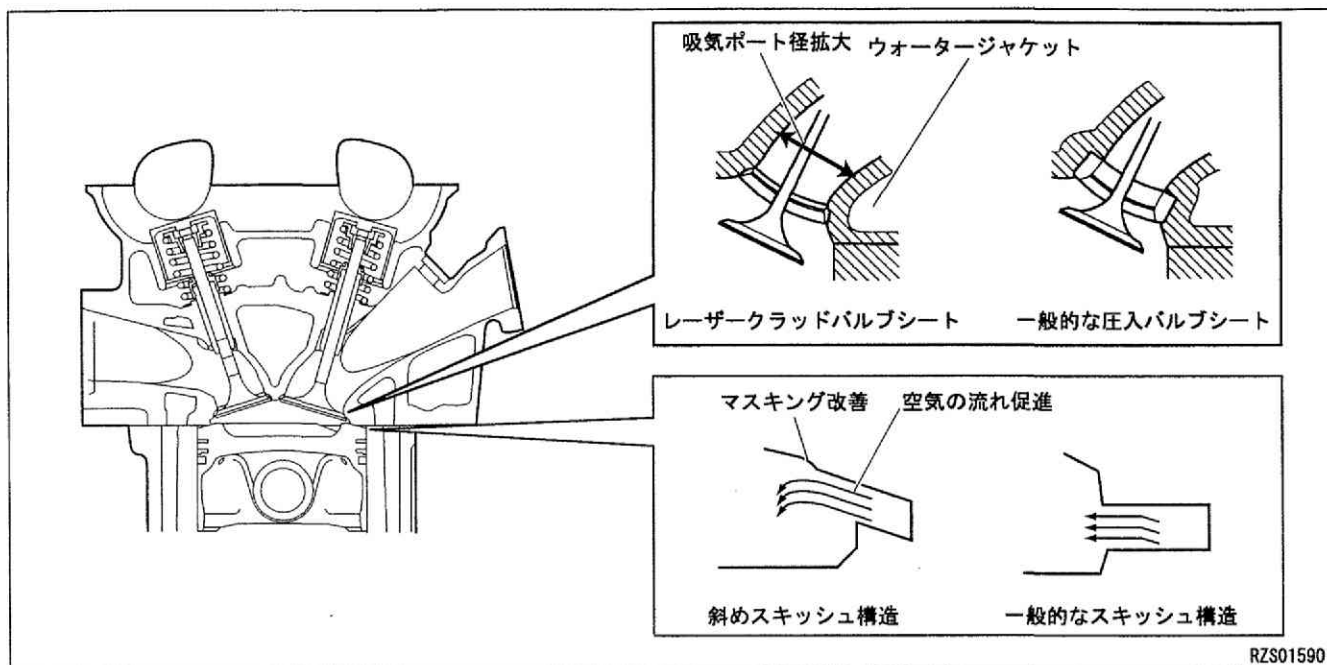


VVT-i 効果

運転状態	バルブタイミング	ねらい	効果
アイドル運転時	遅 角	オーバーラップを小さくし、排気ガスが吸気ポートへ吹き返す量を抑えます。	アイドル回転安定
軽負荷時			エンジン安定性の確保
始動時および停止時			始動性の向上
中負荷域 (部分負荷運転時)	進 角	オーバーラップを大きくし、内部 EGR 効果を高めポンピングロスを低減します。また、吸気管負圧の低減をはかります。	燃費向上・エミッション向上
高負荷低中速回転域	進 角	インテークバルブの閉じタイミングを早くし、吸入混合気が吸気ポートへ吹き返す量を抑えます。	低中速トルクの向上
高負荷高回転域	遅 角	インテークバルブの閉じタイミングを遅くし、圧縮行程の初期段階まで吸入を継続させることにより体積効率を向上します。	出力向上

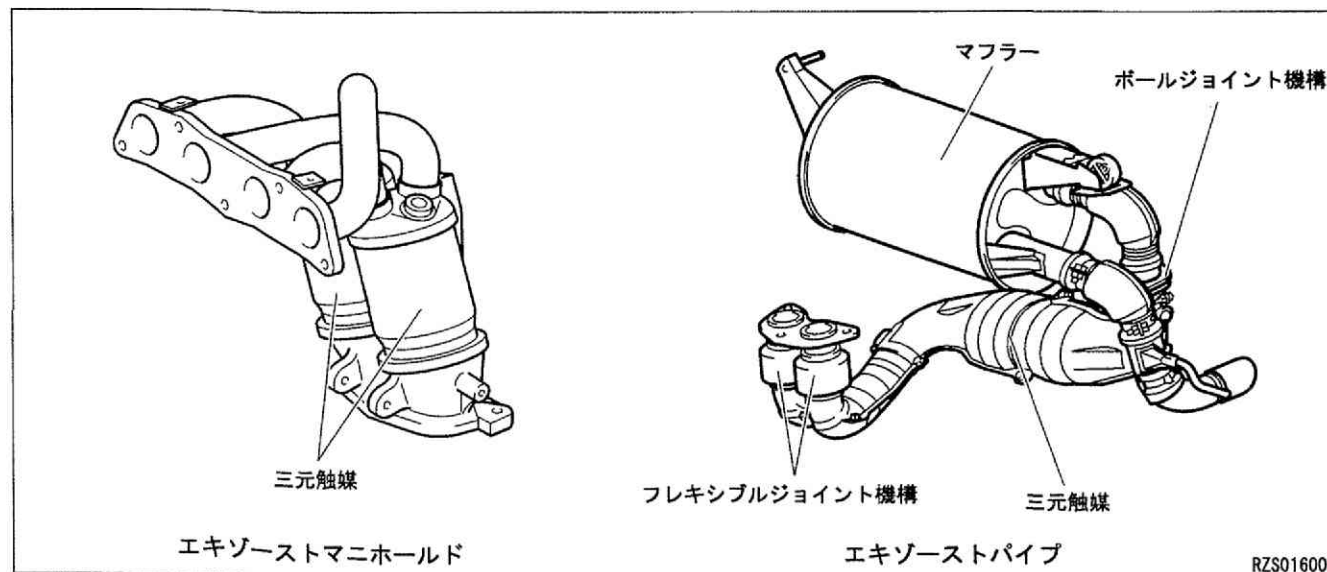
3. 斜めスキッシュ燃焼室 & レーザークラッドバルブシート

- シリンダーヘッドおよびピストンのスキッシュ部をペントルーフ型燃焼室壁面に合わせて斜めに傾けた、斜めスキッシュ燃焼室を採用しました。斜めスキッシュ構造とすることで、バルブまわりのマスキングを改善し、吸入空気量を増加させるとともに、圧縮行程後半における空気の流れを促進し、燃焼効率の向上をはかりました。
- レーザーを用いてシリンダーヘッドに直接耐摩耗合金バルブシート層を形成する、レーザークラッドバルブシートを採用しました。これにより、吸気ポート径を拡大し、吸入効率を向上するとともに、ウォータージャケットからバルブシートまでの距離を短縮し、冷却性能の向上をはかりました。



4. デュアルエキゾースト

- エキゾーストマニホールドおよびエキゾーストパイプにデュアル配管を採用することにより、排気干渉を低減し、出力および低速トルクの向上をはかりました。
- エキゾーストパイプに加えて、エキゾーストマニホールドに三元触媒を設けることにより、触媒の早期暖気を促進し、特にエンジン始動時のエミッション低減をはかりました。
- エキゾーストパイプにフレキシブルジョイント機構およびボールジョイント機構を採用することにより、振動・騒音の低減をはかりました。



5. 新ダイアグノーシス

●新ダイアグノーシスを採用しました。診断ツール S2000 を使用することにより、車両全体の故障診断を行います。

車両側 DLC3 に、診断ツール S2000 を接続することにより各種機能が使用できます。

車載コンピューターと診断ツールの通信方法には、国際標準化機構 (ISO) の規格に準拠している通信方法を採用しています。

この通信はシリアル通信となっており、通信速度は 9.6kbps の高速通信としました。

ダイアグノーシスコード一覧

SAE コード	ランプ コード	チェック エンジン ランプ 点灯	チェック モード	診断内容	記憶
P0100	31	○	○	エアフローメーター 断線	○
P0110	24	○	○	吸気温センサー 断線, レンジ外れ	○
P0115	22	○	○	水温センサー 断線	○
P0120	41	○	○	スロットルポジションセンサー信号系統 断線	○
P0130	21	○	○	O ₂ センサー (Bank1 : # 1, # 4) 断線	○
P0131		×	○	O ₂ センサー (Bank1 : # 1, # 4) 電圧低下	○
P0135		○	○	O ₂ センサーヒーター (Bank1 : # 1, # 4) 断線	○
P0150	28	○	○	O ₂ センサー (Bank2 : # 2, # 3) 断線	○
P0151		×	○	O ₂ センサー (Bank2 : # 2, # 3) 電圧低下	○
P0155		○	○	O ₂ センサーヒーター (Bank2 : # 2, # 3) 断線	○
P0171	25	○	○	燃料系統 (Bank1 : # 1, # 4) リーン異常	○
P0172	26	○	○	燃料系統 (Bank1 : # 1, # 4) リッチ異常	○
P0174	25	○	○	燃料系統 (Bank2 : # 2, # 3) リーン異常	○
P0175	26	○	○	燃料系統 (Bank2 : # 2, # 3) リッチ異常	○
P0325	52	○	○	ノックセンサー信号 特性異常, 断線	○
P0335	12	○	○	クランクポジションセンサー (Ne) 断線	○
	13	○	○	クランクポジションセンサー (Ne) 瞬断	○
P0340	12	○	○	カムポジションセンサー (G ₂) 断線, 瞬断	○
P0500	42	○	○	車速信号系統	○
P0505	33	○	○	ISCV 系統	○
P0605	1	○	×	ECU 内部異常	×
P1300	14	○	○	点火確認信号系統 (# 1)	○
P1305		○	○	点火確認信号系統 (# 2)	○
P1310		○	○	点火確認信号系統 (# 3)	○
P1315		○	○	点火確認信号系統 (# 4)	○
P1335	13	×	×	クランクポジションセンサー (Ne) 瞬断	○
P1346	18	○	○	VVT センサー Ne・VVT 位相差, レンジ外れ	○
P1349	59	○	○	VVT 機能チェック 進角異常, 遅角異常	○
P1645	82	×	×	多重通信異常	×
P1656	39	○	○	VVT-i 制御 (OCV) 断線, ショート	○

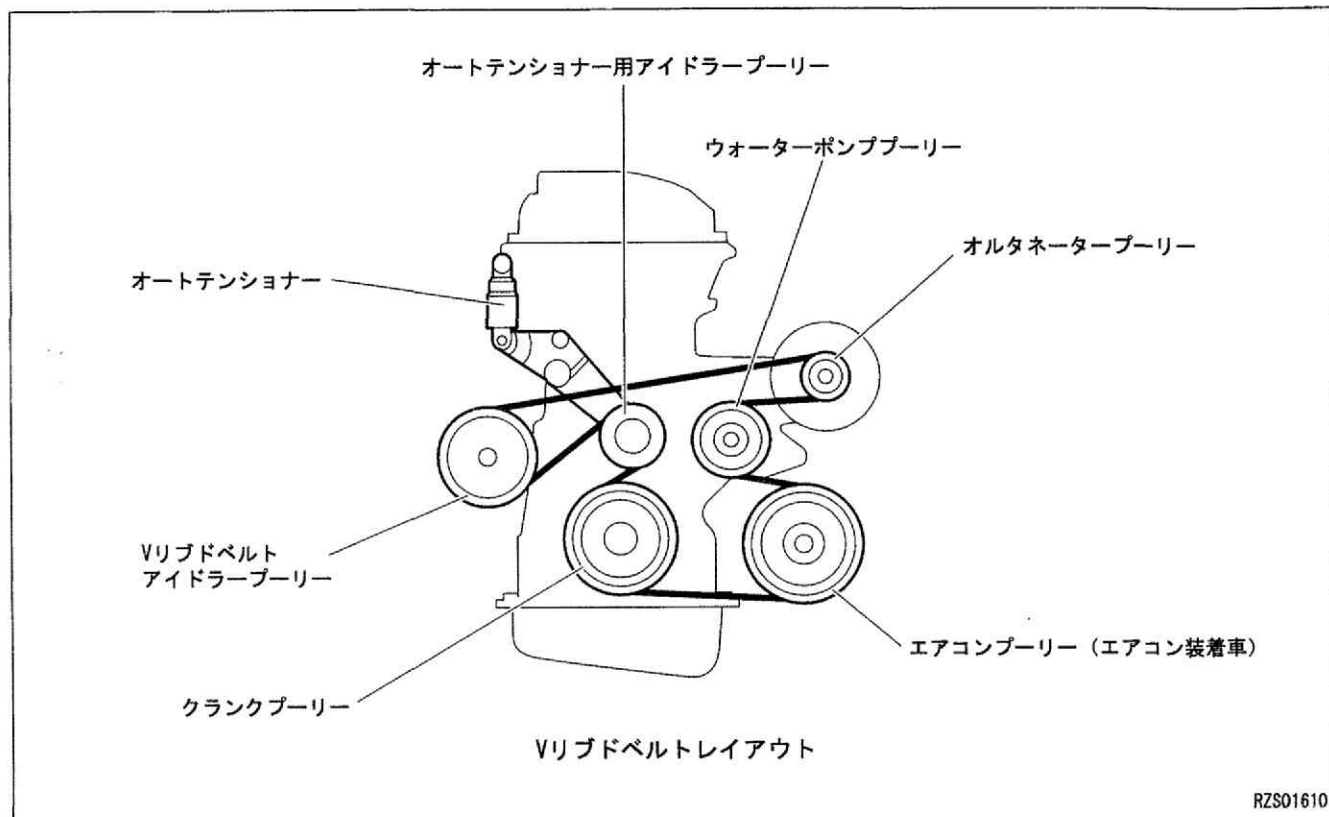
6. その他のエンジン部品

【1】構 造

〔1〕 補機レイアウト

1本のVリブドベルトで全ての補機類を駆動させるサーペンタインベルトドライブシステムを採用し、エンジン全長の短縮および軽量化をはかりました。

Vリブドベルト用オートテンショナーを採用し、ベルトおよび補機類のロングライフ化、メンテナンスフリー化をはかるとともに、ベルト脱着時のサービス性を高めました。



パーリー仕様

	パーリー径 [mm]
クランクシャフトパーリー	130
エアコンパーリー	105
Vリブドベルトアイドラーパーリー	80
オートテンショナー用アイドラーパーリー	70
ウォーターポンプパーリー	90
オルタネーターパーリー	55

Vリブドベルト仕様

幅 [mm]	21.36
長さ [mm]	1695
リブ数	6

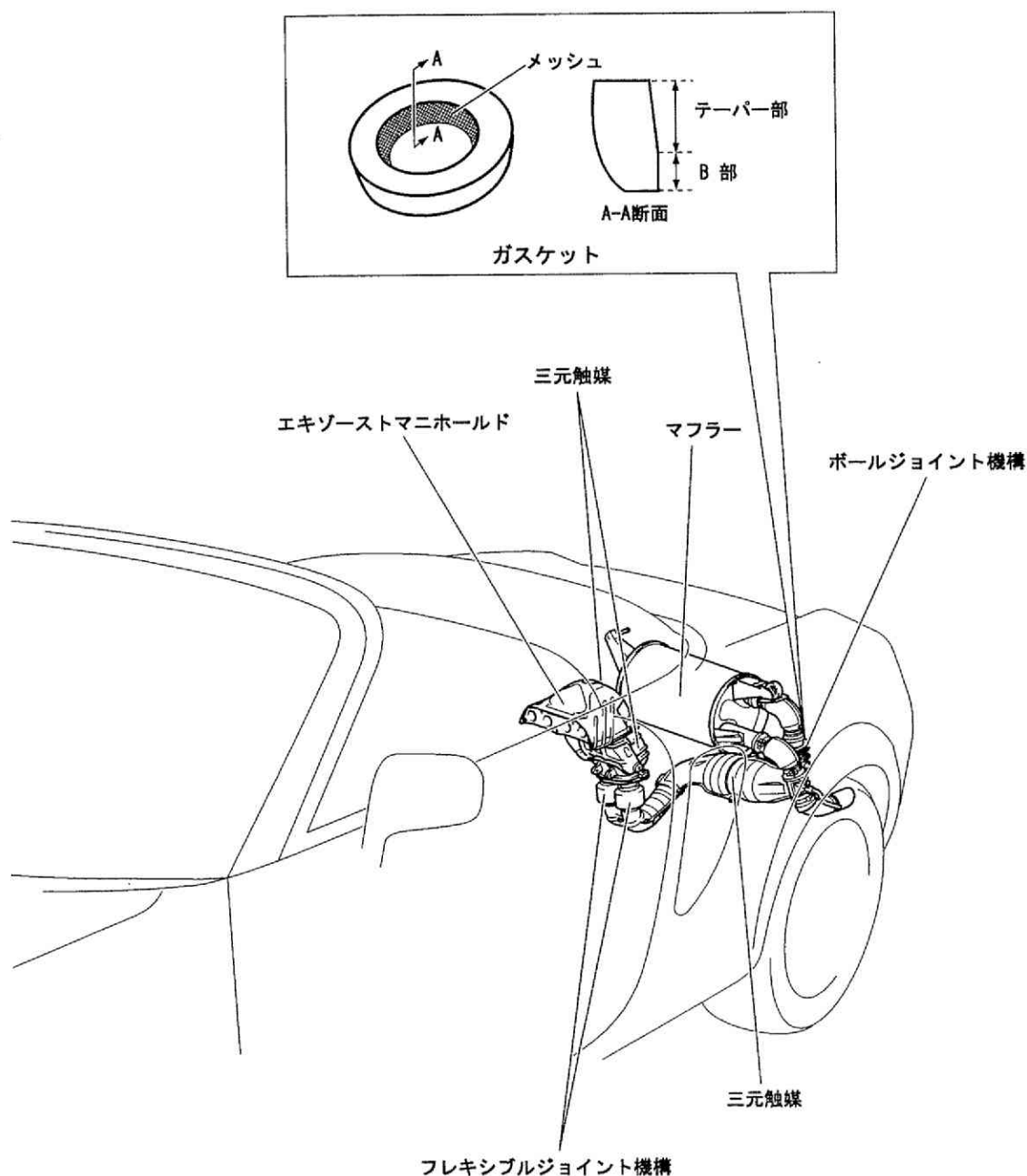
□ 1ZZ-FE エキゾースト

1. エキゾースト全般

- エキゾーストマニホールドおよびエキゾーストパイプにデュアル配管を採用することにより、排気干渉を低減し、出力および低中速トルクの向上をはかりました。
- フロントパイプのデュアル部にフレキシブルジョイント機構を採用するとともに、テールパイプとの接続部にボールジョイント機構を採用することにより、振動・騒音の低減をはかりました。
- ボールジョイント機構部のガスケット*にメッシュ構造を採用し、信頼性の向上をはかりました。
- 三元触媒は、エキゾーストマニホールドとフロントパイプにそれぞれ配置することにより、エミッション性能の向上をはかりました。

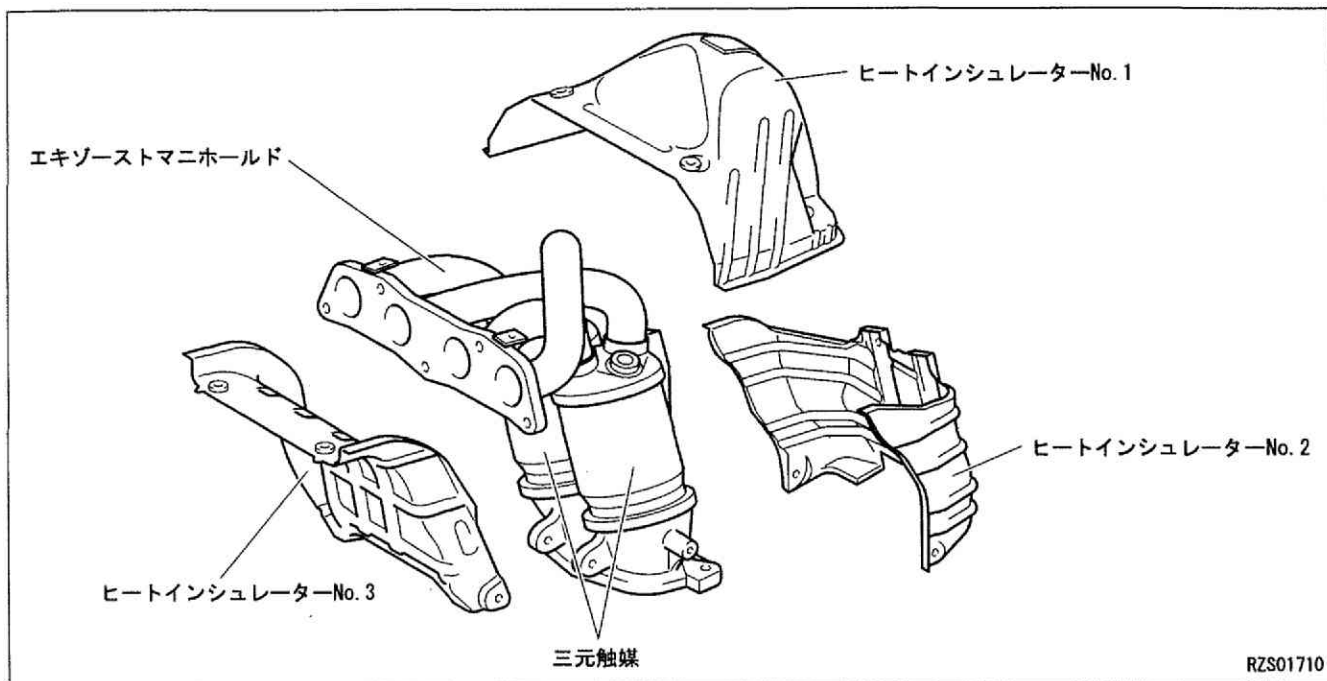
□ 参 考 □

* : ガスケットの取り付けは、テーパ部は手で挿入できますが、B部は締めればね寸法となっており挿入荷重が高いため、樹脂ハンマー等で打ち込む必要があります。なお、取り付け方法の詳細は修理書を参照して下さい。



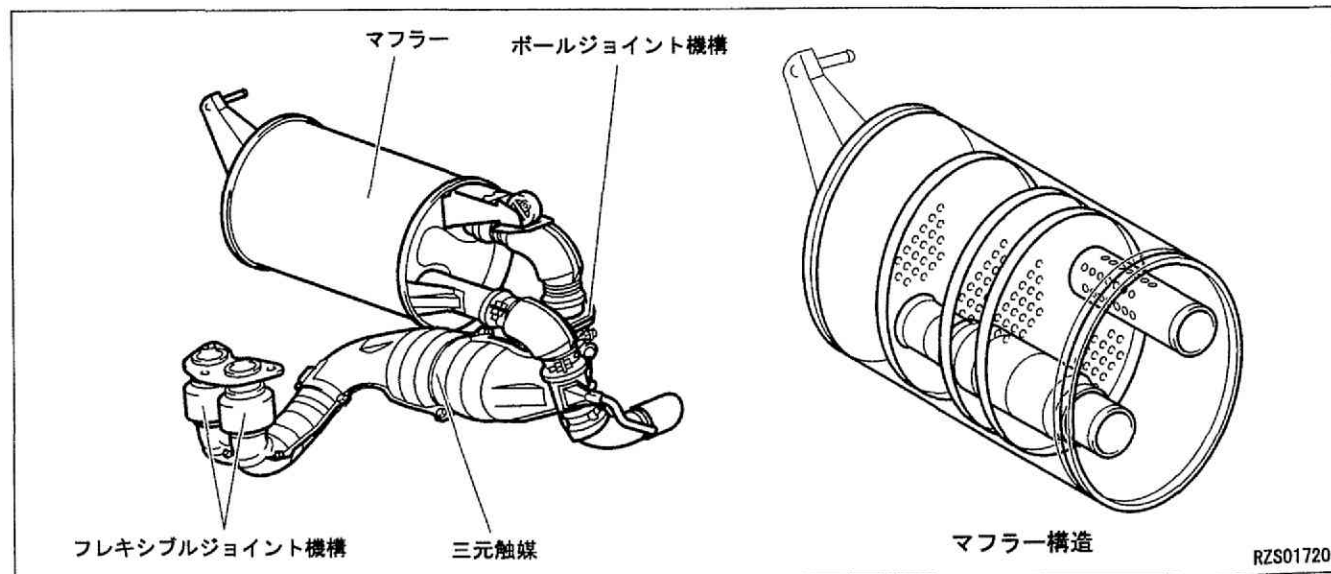
2. エキゾーストマニホールド

- 耐熱性に優れたステンレスパイプ製エキゾーストマニホールドを採用しました。デュアル配管にすることにより、出力および低中速トルクの向上をはかりました。
- シリンダーヘッド側のフランジ部はプレス鋼板製とし、軽量化をはかりました。
- デュアル部に三元触媒を設けることにより、触媒の早期暖気を促進し、特にエンジン始動時の排出ガスの低減をはかりました。
- ヒートインシュレーターを3種類設け、マニホールド全体を覆う構造としました。なお、ヒートインシュレーターNo.3には、エキゾーストマニホールド冷却用の穴を設けました。



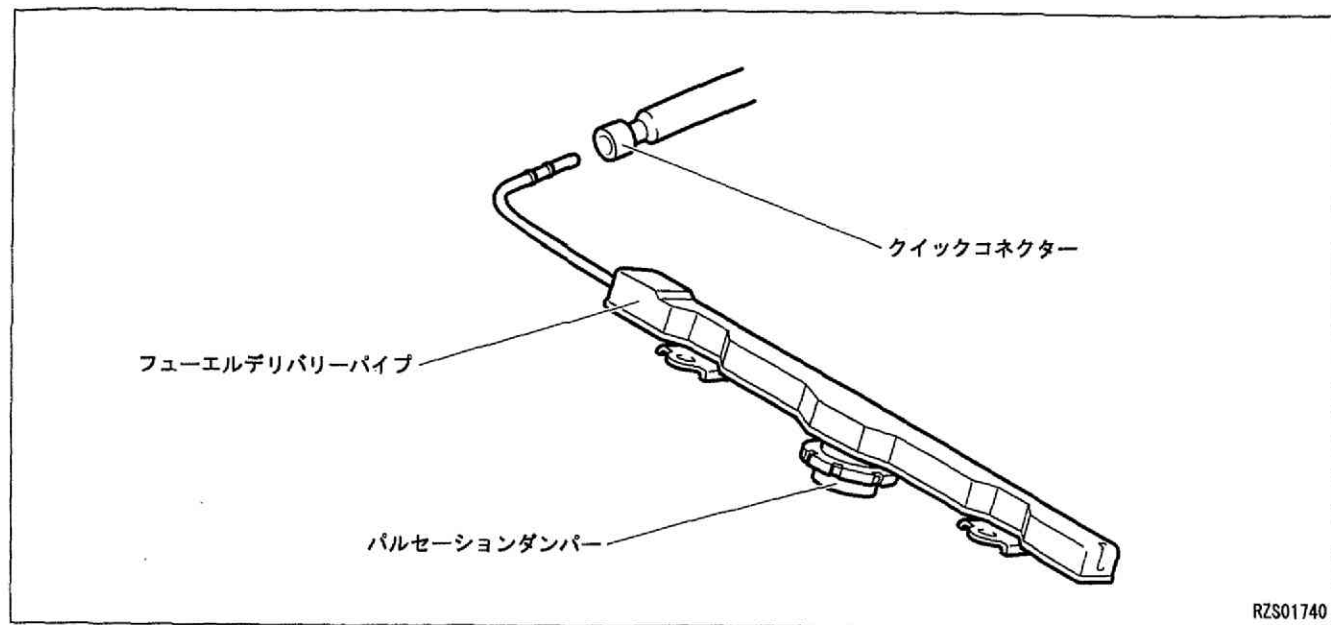
3. エキゾーストパイプ

- デュアル部にフレキシブルジョイント機構を採用し、振動・騒音の低減をはかりました。また、フレキシブルジョイントの採用により、排気管にかかる力を分散できるため、排気管全体の板圧バランスを最適化し、軽量化をはかりました。
- マフラーは、低背圧化によりエンジン性能の向上をはかるとともに、消音効果を確保しながらもスポーツカーらしい排気音を演出しました。
- 三元触媒は、丸断面の一体成形シェルを採用し、マフラー下部に配置することによりリヤオーバーハングの短縮に貢献しました。



4. フューエルデリバリーパイプ

- 鋼板プレス製のフューエルデリバリーパイプを採用しました。
- パルセーションダンパーを設け、燃料の脈動を低減しています。
- フューエルホースとの接続にクイックコネクターを採用し、サービス性の向上をはかりました。

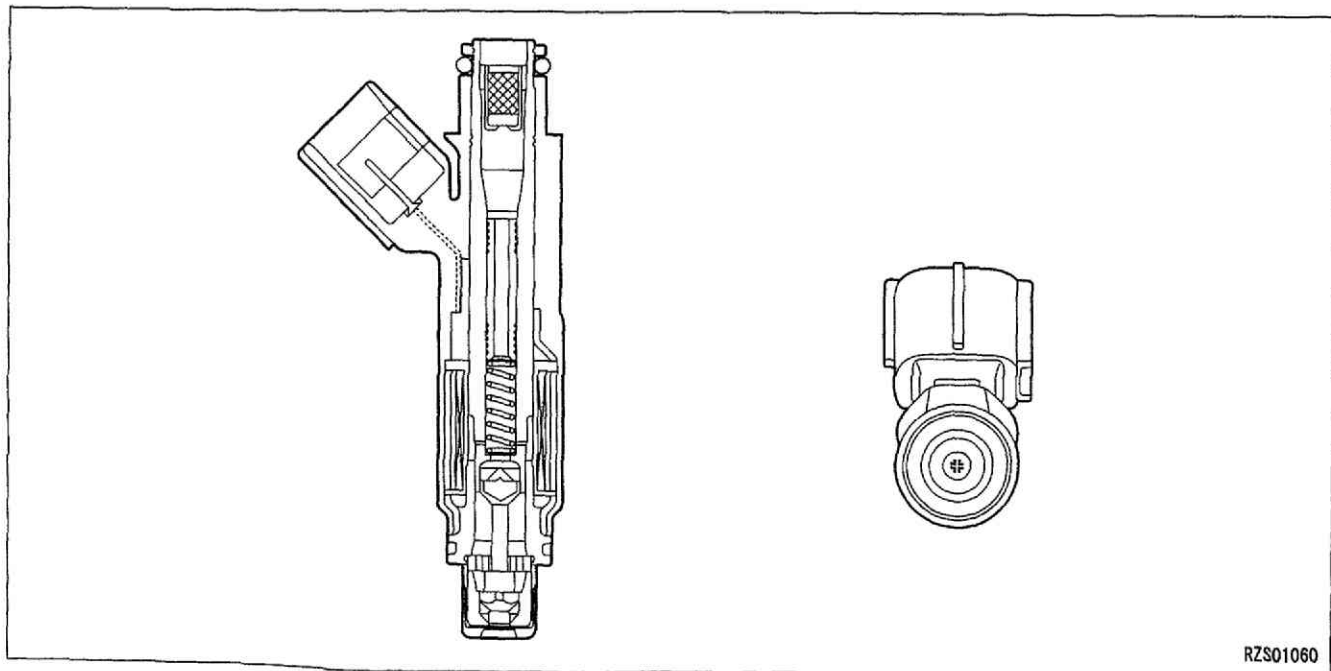


RZS01740

5. インジェクター

- 12孔式の超高微粒化インジェクターを採用しました。

シリンダーヘッドに直付けし、燃焼室までの距離を短縮することにより吸気ポートへの燃料付着を低減し、燃費およびエミッション性能の向上をはかりました。



RZS01060

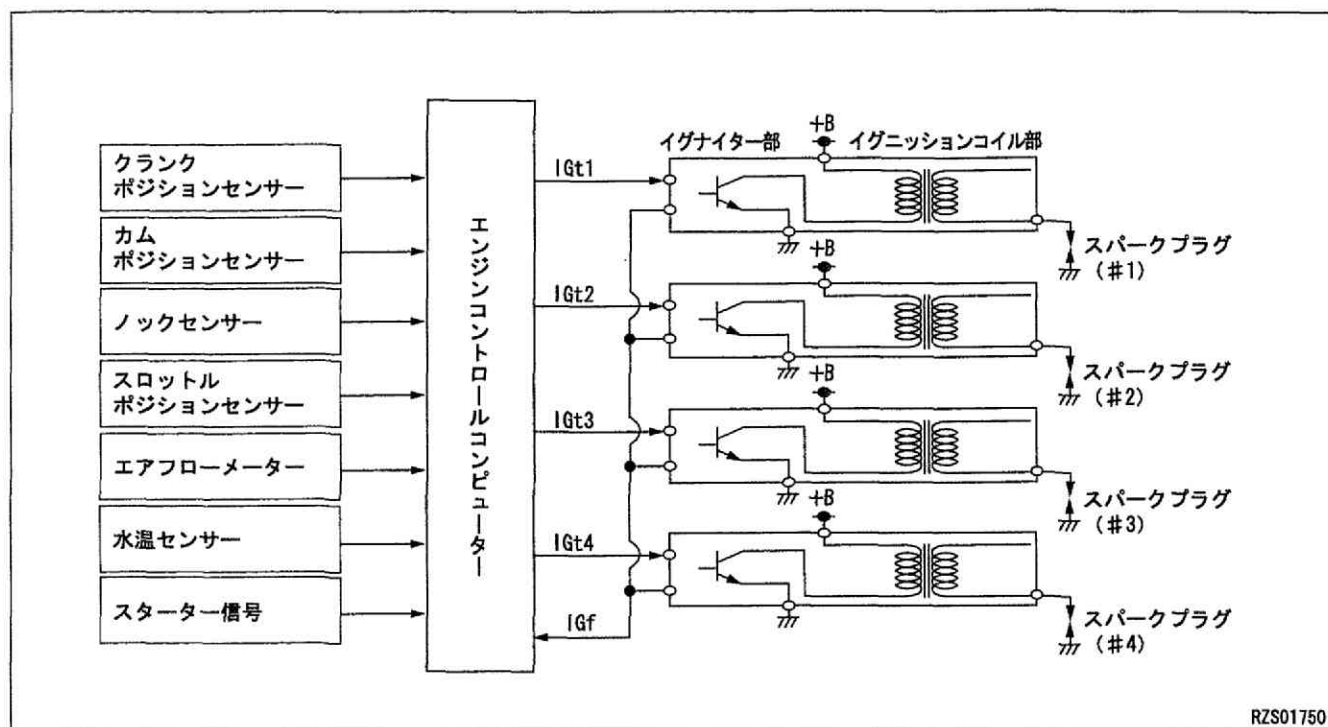
仕様

噴孔径 [mm]	0.15
噴孔数	12

□ 1ZZ-FE イグニッションシステム

1. S-TDI (Single-TOYOTA Direct Ignition System: 気筒別独立点火システム)

● S-TDI を採用し、点火時期制御精度を高めるとともに、点火時期の完全無調整化をはかりました。

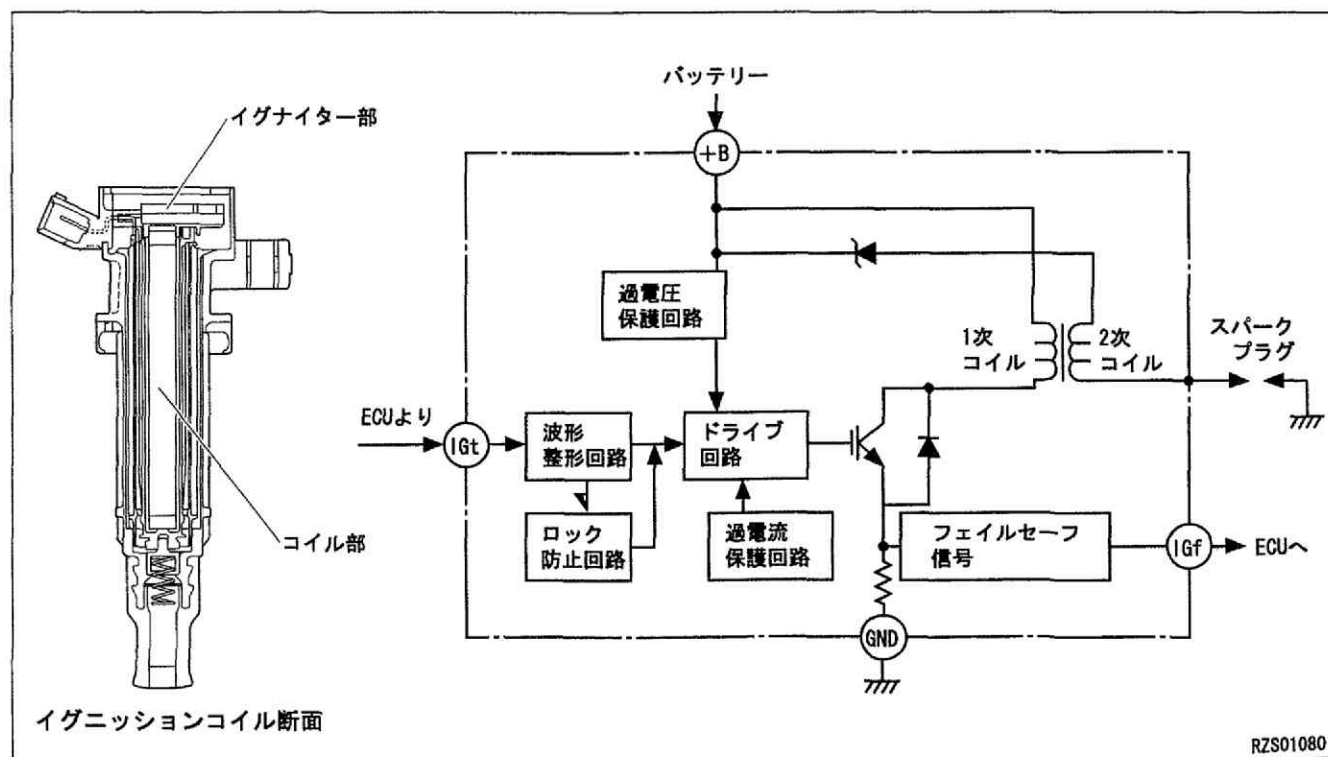


【1】構造と作動

〔1〕構造

(1) イグニッションコイル

イグナイター一体型のイグニッションコイルをスパークプラグに直接かぶせる構造とし、各気筒ごとに取り付けました。



(2) クランクポジションセンサー (Ne 信号)

クランク位置およびクランク角速度の検出を行います。

クランクシャフトに設けられたクランクシャフトタイミングローターには、上死点検出用に2歯欠歯した34歯の信号歯が設けてあります。

クランクポジションセンサーは、 10° ごとのクランク回転信号を検出するとともに、欠歯した箇所により、正確な上死点を検出することができます。

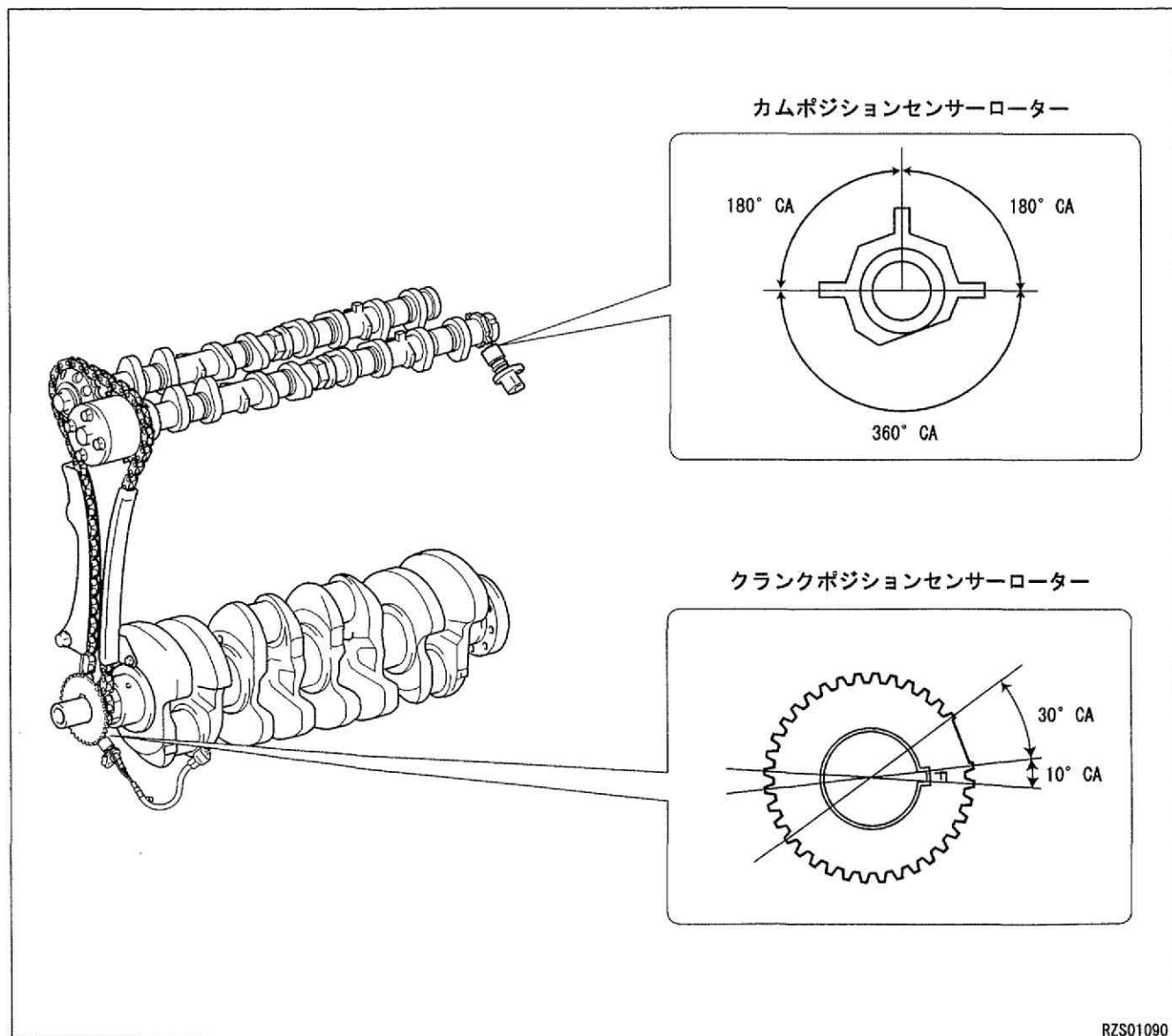
クランクシャフトが回転することにより、タイミングローター突起部とクランクポジションセンサーのエアギャップが変化するため、クランクポジションセンサーのコイル部を通過する磁束が増減し、コイル部に起電力が発生します。この発生電圧は、タイミングローター突起部がクランクポジションセンサーに近づく時と離れる時とは逆向きになるため、交流電力として現れます。

(3) カムポジションセンサー (G_2 信号)

気筒判別および実カムシャフトタイミングの検出を行います。

インテークカムシャフトに固定された、カムシャフトタイミングローター ($360-180-180^\circ$ CA) の突起を、カムポジションセンサーが検出します。

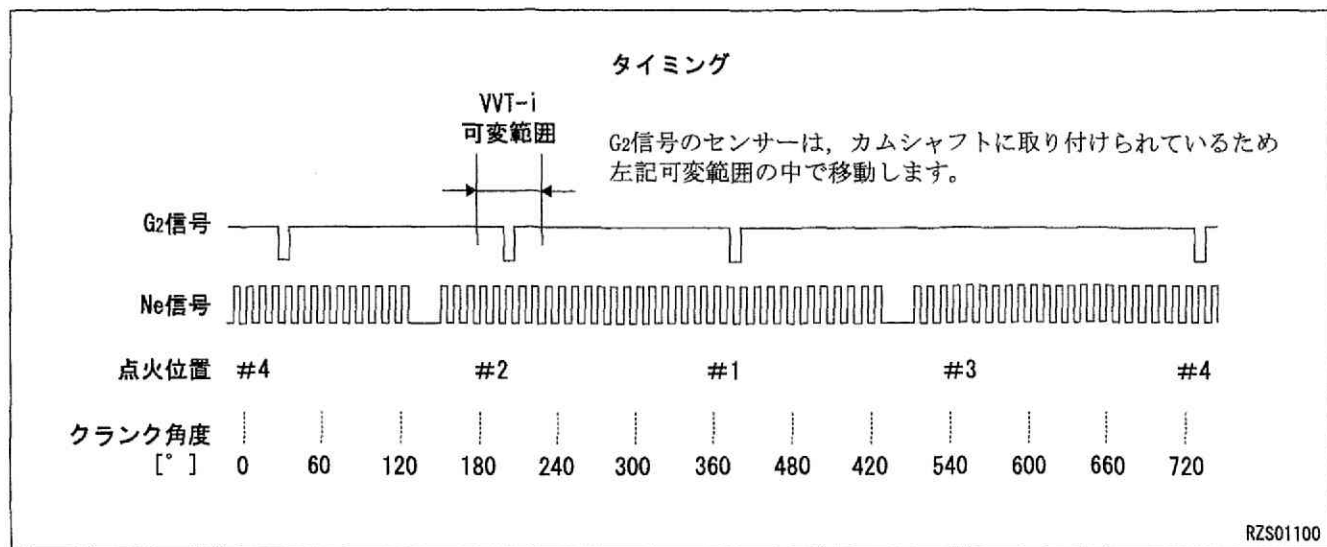
クランクポジションセンサーと同様のセンサーを採用し、交流電力として検出します。



〔2〕 作 動

(1) 点火時期の算出

タイミングは次のイラストのようになります。



2. スパークプラグ

- 小型スパークプラグを採用しました。
- 内部抵抗入りとして雑音防止をはかりました。

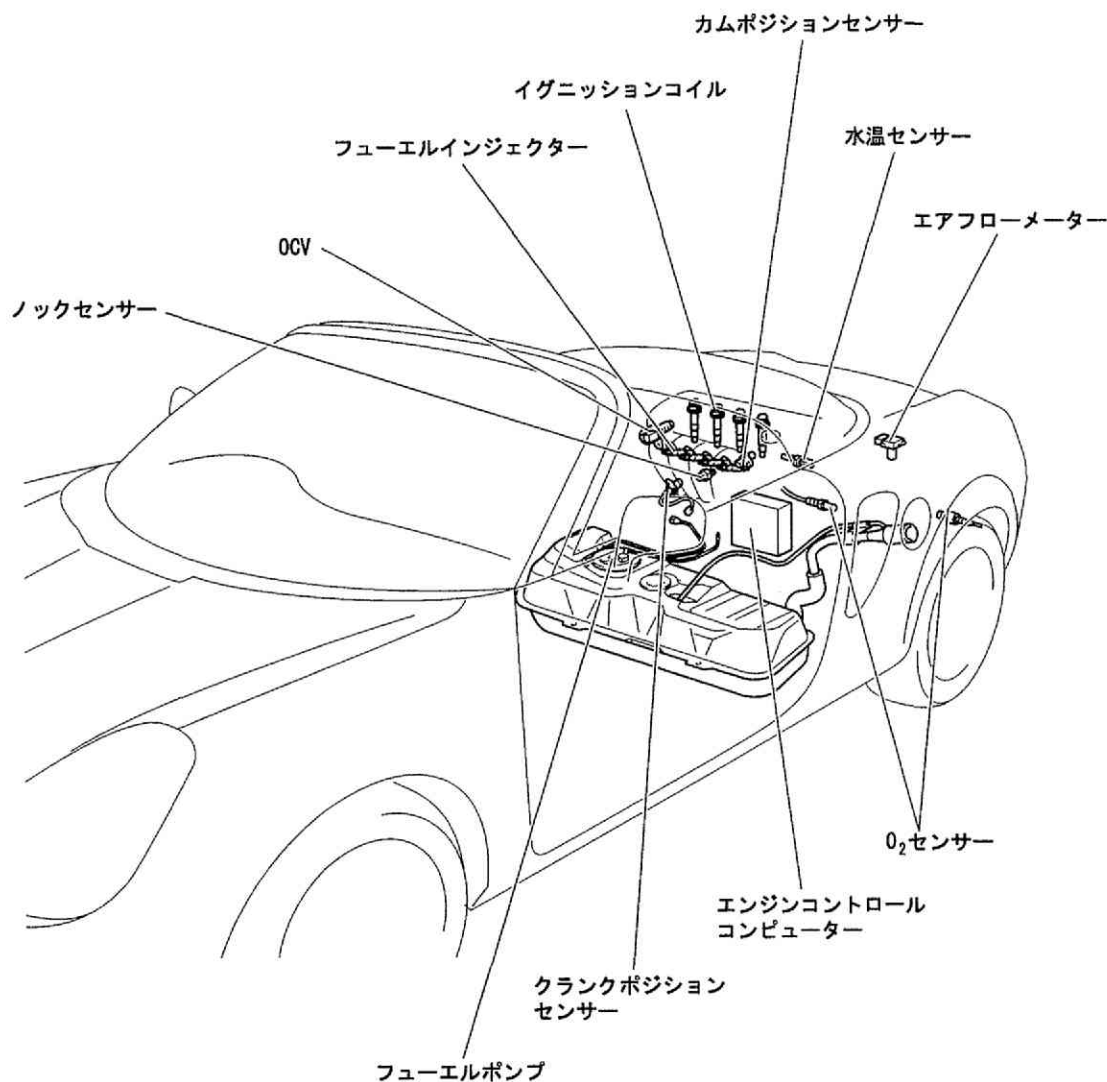
仕 様

DENSO 製	K16R-U11
NGK 製	BKR5EYA11
スパークプラグギャップ	1.0 ~ 1.1

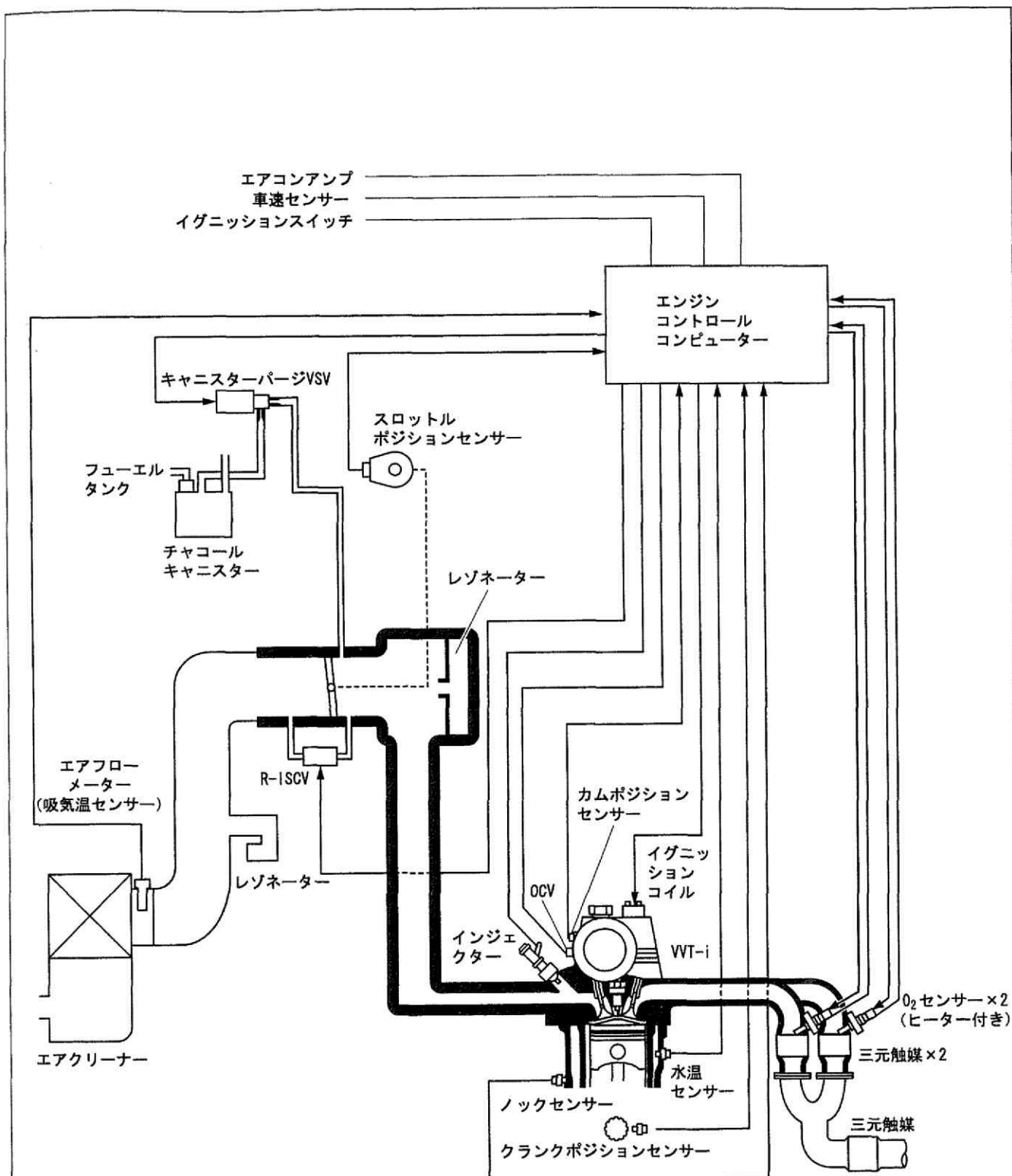
□ 1ZZ-FE エンジンコントロールシステム

1. エンジンコントロールシステム全般

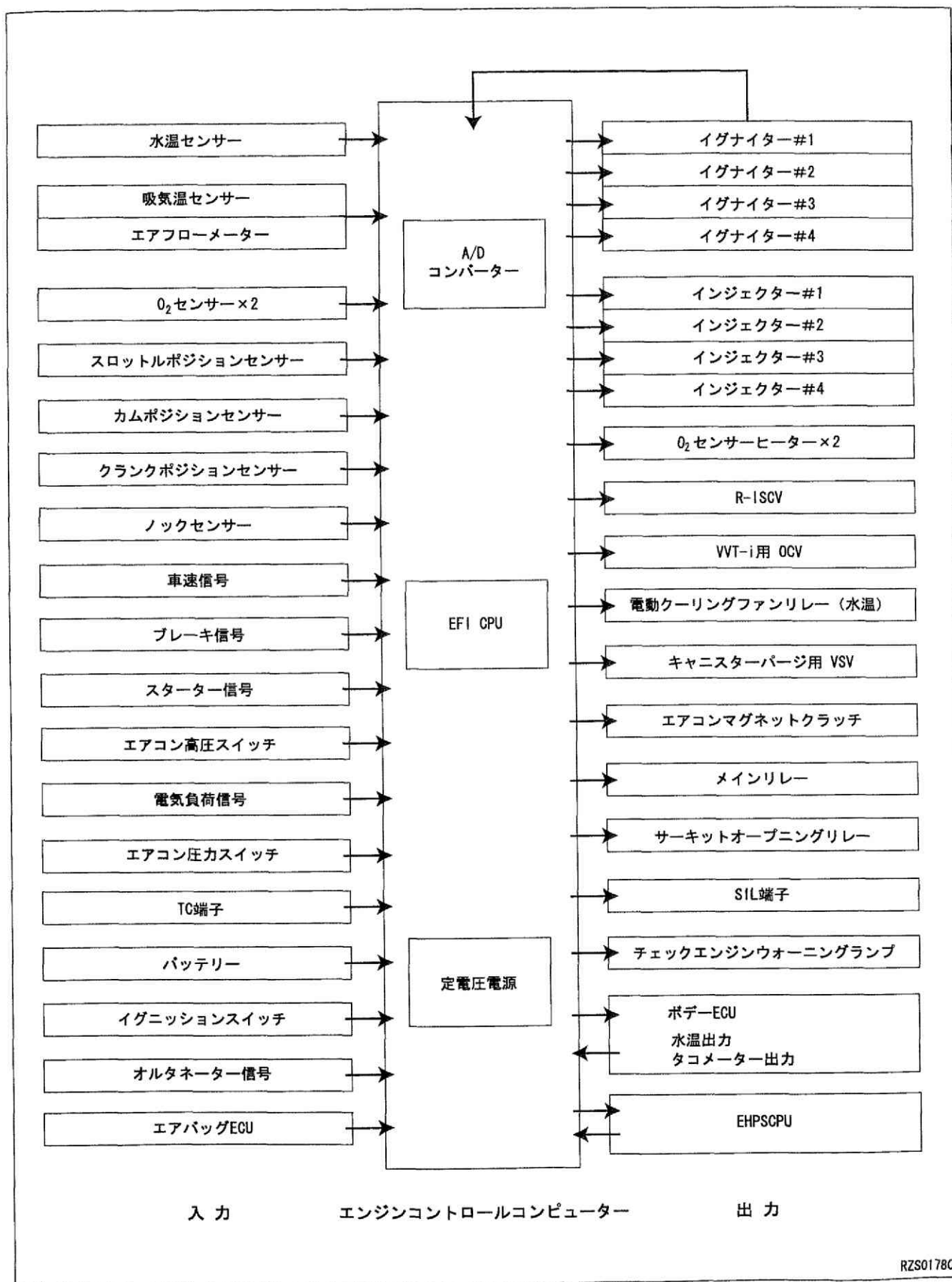
- 燃料噴射制御 (EFI) , 点火時期制御 (ESA) , アイドル回転数制御 (ISC) などを総合的に高い精度で制御する TCCS (TOYOTA Computer Controlled System : エンジン総合制御システム) を採用しました。
- 運転状態によりインテークカムシャフトの位相を切り換える VVT-i を採用しました。これにより燃費, 出力, トルク特性, およびエミッション性能等, 総合性能の向上をはかりました。
- 新ダイアグノーシスを採用し, メンテナンス性の向上をはかりました。



エンジンコントロールシステム図



エンジンコントロールブロック図



制御一覧

制御名	機 能
燃料噴射量制御 (EFI)	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。
点火時期制御 (ESA)	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。
ノック判定制御	ノックセンサーの信号により、ノッキングの判定を行います。
アイドル回転数制御 (ISC)	エンジンの冷却水温に応じたファーストアイドル回転数、エンジン暖機後のアイドル回転数を R-ISCV により制御します。
連続可変バルブタイミング制御 (VVT-i)	エンジンの状態に応じてインテークカムシャフトの位相を可変し、エンジン出力の向上、排出ガスの低減および燃費の向上をはかります。
電動ファン制御	冷却水温およびエアコンの状態に応じて、クーリングファンの ON-OFF およびファン回転数を制御します。
フューエルポンプ制御	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の ON, OFF を行っています。
エアコンカット制御	加速時などにエアコンコンプレッサーをカットして運転性の確保をはかっています。
キャニスターパージ制御	冷却水温および運転状態に応じてキャニスターのパージ流量の制御を行っています。
O ₂ センサーヒーター制御	冷却水温および運転状態に応じて O ₂ センサーヒーターの ON-OFF を行っています。
新ダイアグノーシス	診断ツール S2000 を使用し、SAE 規格ダイアグコード・データの呼び出し、アクティブテストなど正確かつ詳細な故障診断を可能としました。
フェイルセーフ	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。

センサー、アクチュエーター一覧

装 置	機 能	EFI	ESA	ISC	VVT
ホットワイヤー式エアフローメーター	熱線を使用し、吸入空気量を検出します。	○	○	○	○
エンジン回転数センサー	エンジン回転数を検出します。	○	○	○	○
カムポジションセンサー	気筒判別および実カムシャフトタイミングを検出します。	○	○		○
クランクポジションセンサー	クランク角度を検出します。	○	○	○	○
スロットルポジションセンサー	スロットルバルブ開度を検出します。	○	○	○	○
水温センサー	水温を検出します。	○	○	○	○
吸気温センサー	吸入空気温度を検出します。	○			
O ₂ センサー	排気ガス中の酸素濃度を検出します。	○			
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ります。	○	○	○	
ロックセンサー	ロッキング状態を検出します。		○		
A/C 圧力スイッチ	エアコンコンプレッサーの ON, OFF を検出します。			○	
P/S 油圧スイッチ	パワーステアリングの作動状態を検出します。			○	
車速信号	車速を検出します。	○	○	○	○



エンジンコントロールコンピューター



装 置	機 能
メインリレー	システムの電源を供給します。
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します。
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します。
O ₂ センサーヒーター	O ₂ センサーを加熱し、フィードバック制御を促進します。
イグナイター	最適な時期にイグニッションコイルの電流を ON, OFF します。
VVT-i 用 OCV	最適なバルブタイミングにインテークカムシャフトの位相を制御します。
R-ISCV	エンジン状態に応じてスロットルバルブをバイパスする空気量を調整します。
エバポパージ用 VSV	キャニスターパージ量を増減します。