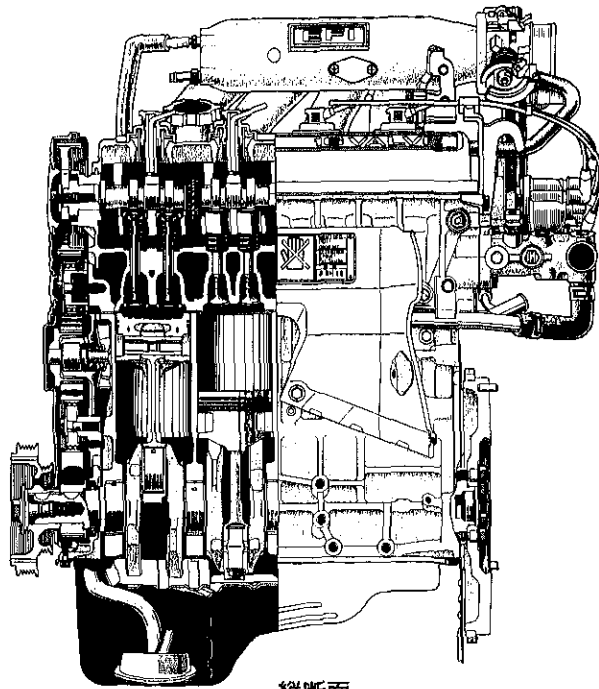


1 エンジン

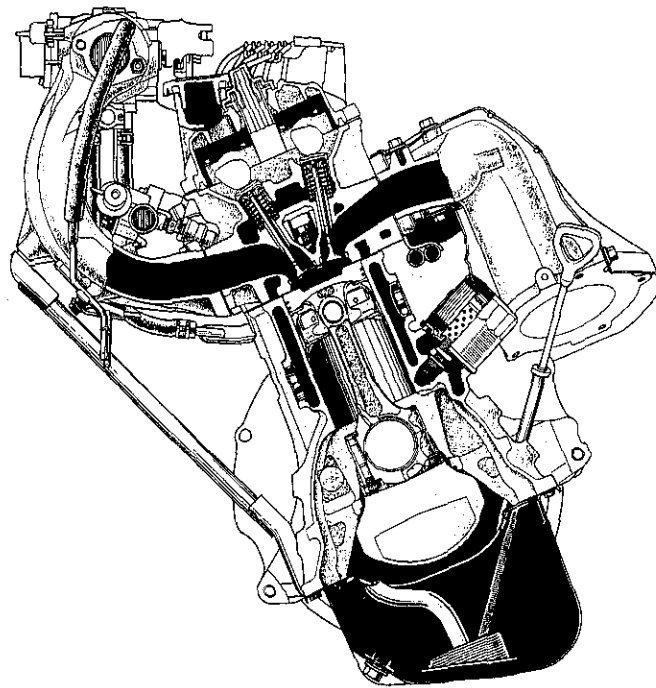
1・1	4S-FEエンジン	1-2
	エンジン本体	1-3
	クーリング	1-3
	インテーク & エキゾースト	1-4
	フューエル	1-5
	エンジンエレクトリカル	1-6
	エンジンコントロールシステム	1-8
	エミッションコントロールシステム	1-18
1・2	3S-FEエンジン	1-20
	エンジン本体	1-21
	クーリング	1-24
	インテーク & エキゾースト	1-24
	エンジンエレクトリカル	1-25
	エンジンコントロールシステム	1-27
	エミッションコントロールシステム	1-31
1・3	3S-GEエンジン	1-32

■概 要

4S-FEエンジン (LASRE α 4S 16 VALVE) は、4S-Fiエンジンを基に燃料供給方式をCiからEFIに変更して吸気効率および応答性を向上し、高性能化をはかりました。



縦断面

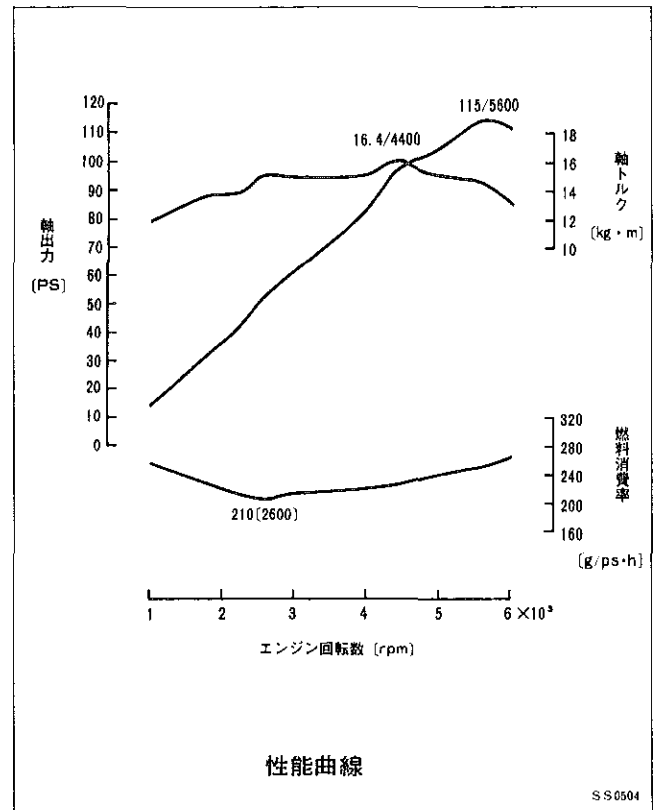


横断面

SS0616, SS0672

仕様

			4S-FE	4S-Fi
総排気量 (ℓ)			1.838	←
シリンダー数および配置			直列4気筒・横置き	←
燃焼室形状			ペントルーフ形	←
気筒あたり吸排気弁数			各 2	←
弁機構			DOHC・ベルト駆動 およびギヤ駆動	←
内径×行程 (mm)			82.5×86.0	←
燃料供給方式			EFI	Ci
圧縮比			9.3	←
最高出力 (PS/rpm)			115/5600〔ネット〕	105/5600〔ネット〕
最大トルク (kg・m/rpm)			16.0/4400〔ネット〕	15.2/2800〔ネット〕
燃料消費率 (g/ps・h) [rpm]			210〔2600〕	210〔2400〕
寸法(mm)〔長さ×幅×高さ〕			660×645×645	660×665×630
バルブ タイミング	吸 気	開 き	6° BTDC	←
		閉 じ	40° ABDC	←
	排 気	開 き	36° BBDC	←
		閉 じ	4° ATDC	←

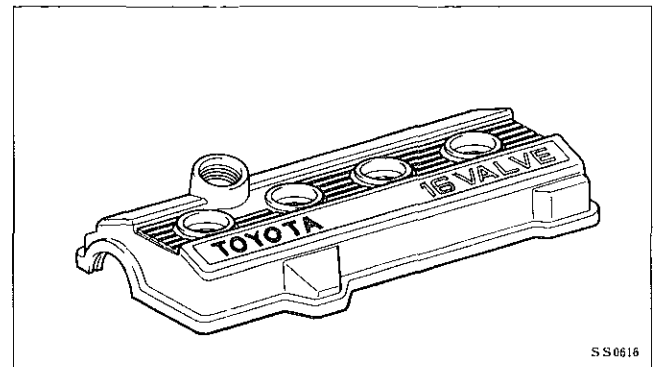


■機構説明

□エンジン本体

1. シリンダーヘッドカバー

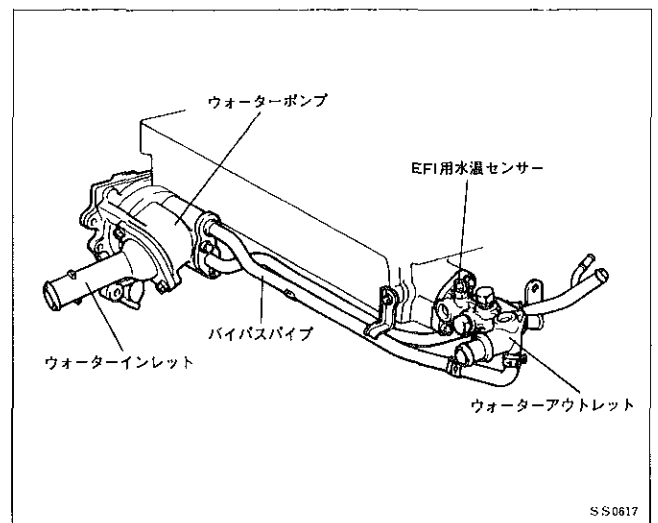
- EFI化に伴い、ヘッドカバーネームプレートの意匠を変更しました。



□クーリング

1. ウォーターインレット、ウォーターアウトレット

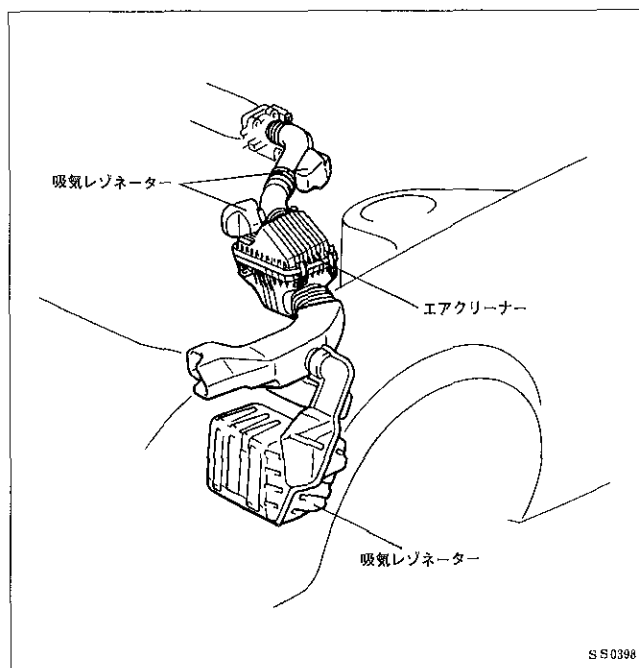
- スタートインjekタータイムスイッチの廃止によりウォーターアウトレットの形状を変更しました。
- サーモスタット弁口径を変更 (φ35mm→φ30mm) しました。それに伴い、ウォーターインレット、ウォーターポンプのハウジング形状を変更しました。



□ インテーク & エキゾースト

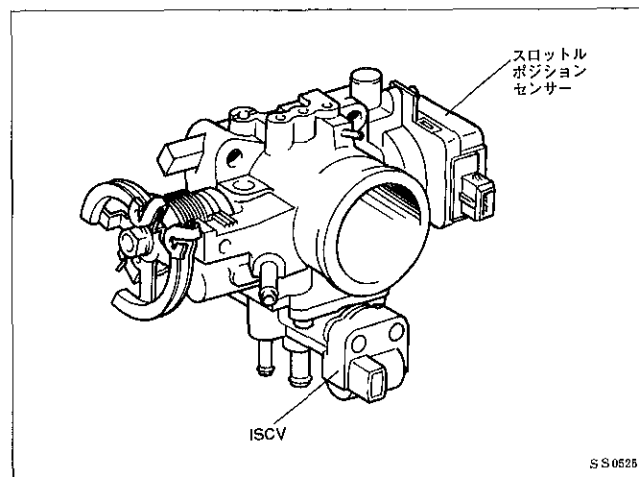
1. エアクリナー

- エアクリナーケースの容量をアップ (5ℓ→6ℓ) し、中回転時のこもり音の低減をはかりました。
- それに伴い、エアクリナーエレメントも大型化しました。



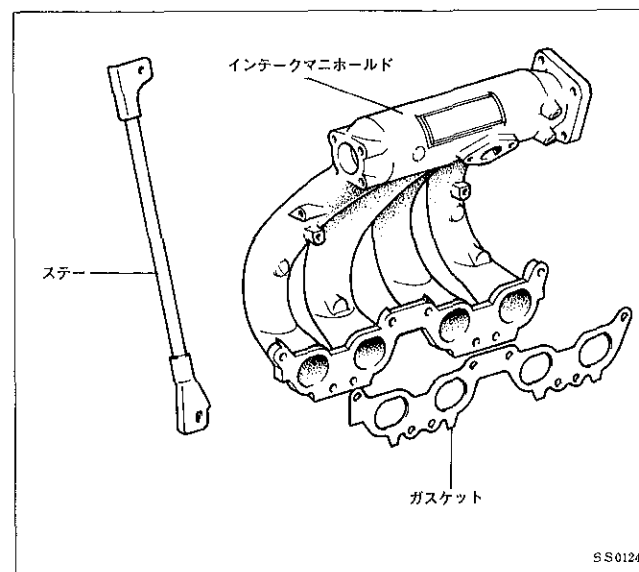
2. スロットルボデー

- ボア径を変更 (φ45mm→φ50mm) して性能向上をはかりました。
- また、ロータリーソレノイド型ISCVと一体構造とし、軽量化および信頼性の向上をはかりました。



3. インテークマニホールド

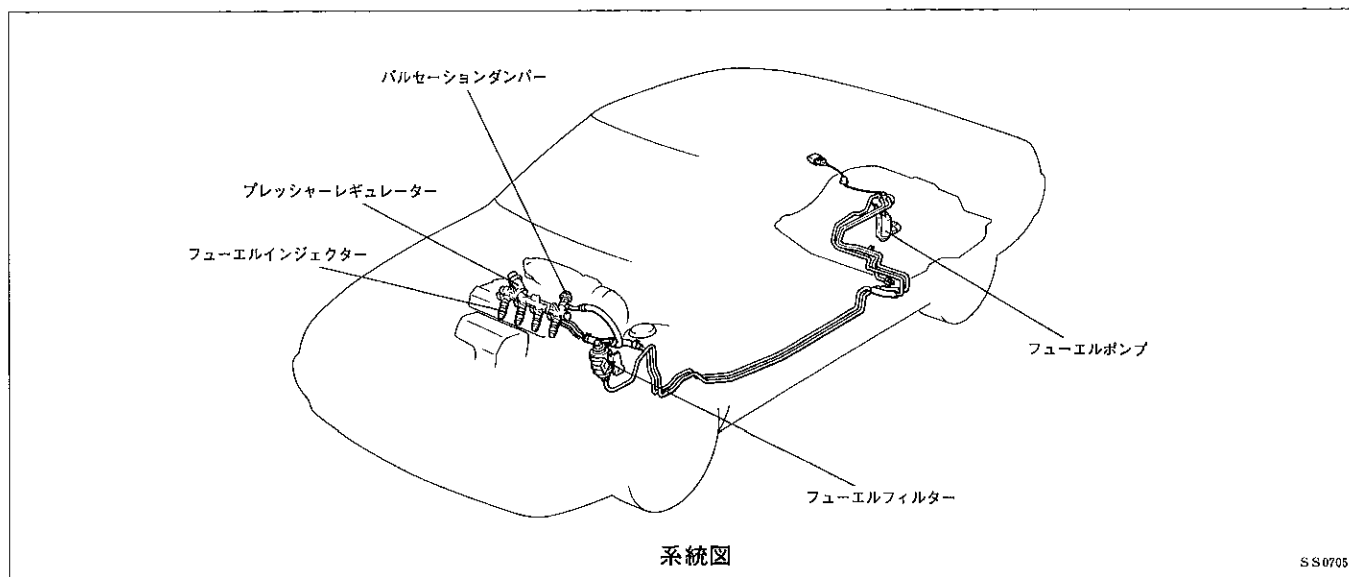
- 慣性過給効果を利用したロングポートタイプを採用し、低速トルクの向上をはかりました。
- インテークマニホールドをサージタンクと一体構造とし、サービス性の向上をはかりました。
- ステアにより支持し、振動の低減をはかりました。



□フューエル

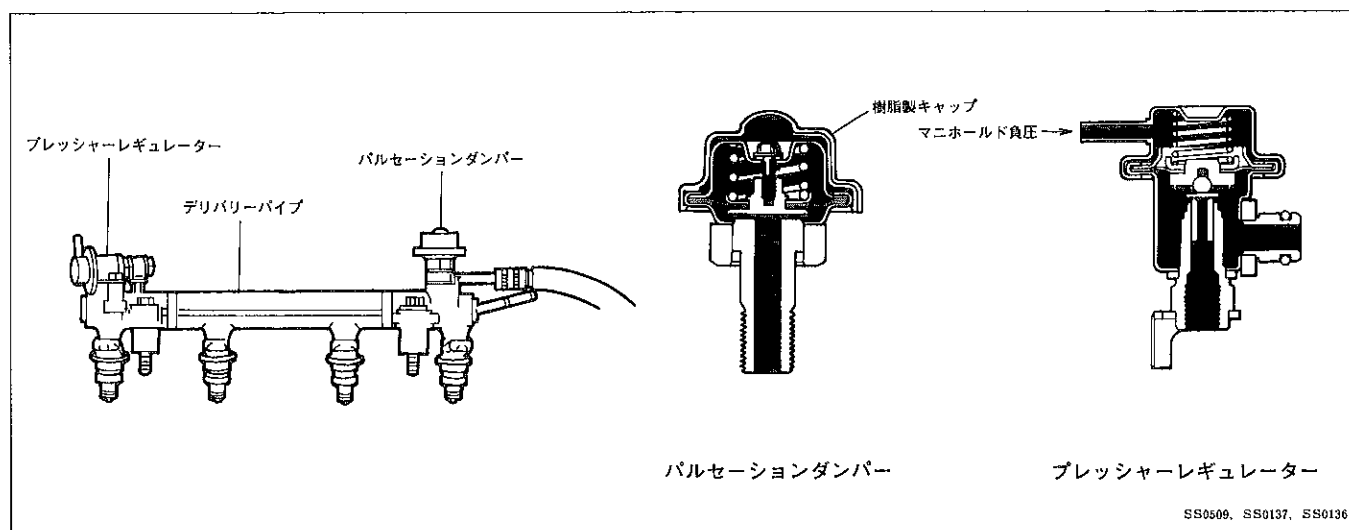
1. フューエル全般

- 燃料供給方式の変更に伴い、インジェクターなどを変更しました。



2. デリバリーパイプ, プレッシャーレギュレーター, パルセーションダンパー

- アルミダイキャスト製デリバリーパイプおよびパルセーションダンパーを採用しました。
- プレッシャーレギュレーター制御圧力を 2.9kg/cm^2 とし、高温時の始動性を向上させました。

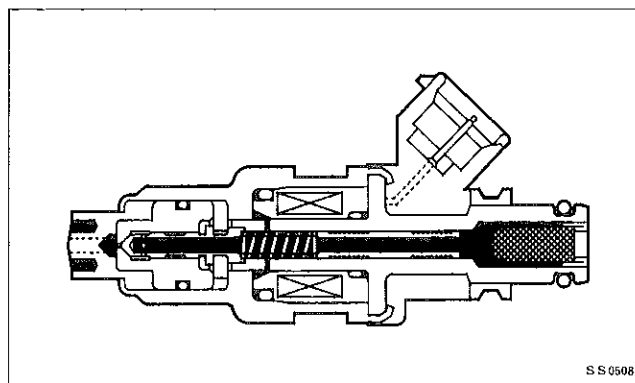


3. フューエルインジェクター

- EFI化に伴い、2 ホールタイプのインジェクターを採用しました。

仕様

流 量 (cc/min)	185
全 長 (mm)	70.4
重 量 (g)	72



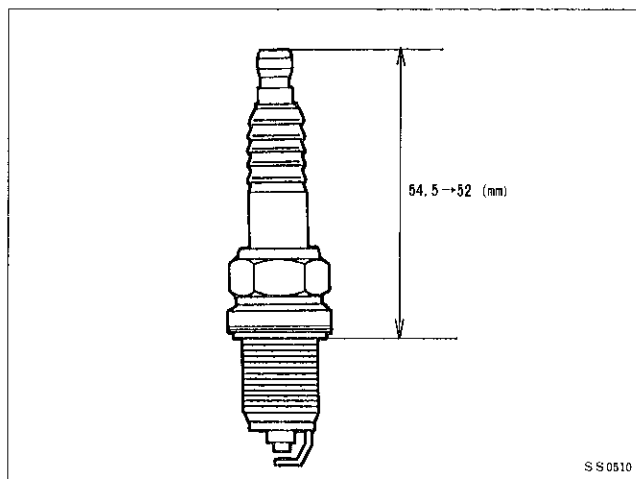
□エンジン電気系

1. スパークプラグ

- ISO規格寸法の小型スパークプラグを採用しました。

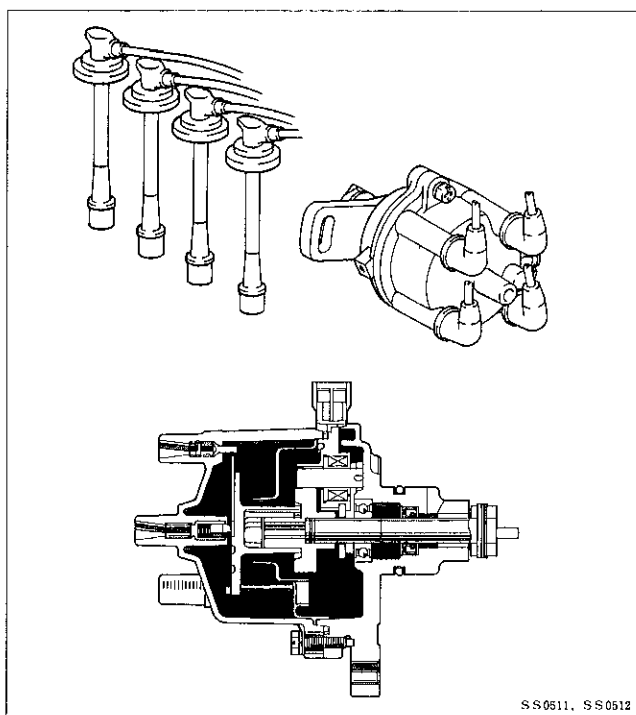
仕様

	新 型	従来型
ND製	K16R-U11	Q16R-U11
NGK製	BKR5EYA11	BCPR5EY11



2. ディストリビューター

- ピックアップコイルとコネクターの一体化およびピックアップコイルの簡素化により、ディストリビューターの小型・軽量化をはかりました。
- コネクタ一体配線による簡素化を行い、信頼性向上をはかりました。
- レジスティブコードの細径化 ($\phi 7\text{ mm} \rightarrow \phi 5\text{ mm}$) を行いました。

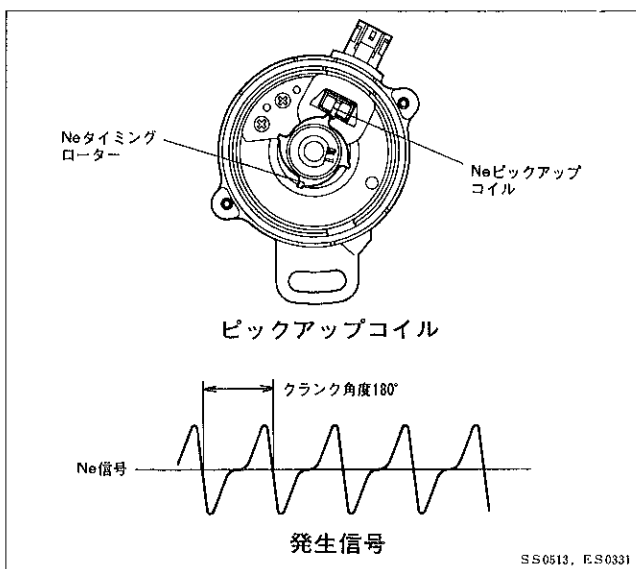


▶構造と作動

【1】作動

〔1〕Ne信号の検出

タイミングローターが回転すると4枚の歯（突起部）とピックアップコイルとのエアギャップが変化するためピックアップコイルを通過する磁束量に変化し、ピックアップコイル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ピックアップコイルに近づく時と離れる時とは逆向きとなるため交流出力としてあらわれます。タイミングローターはピストンが上死点付近にある時に最もピックアップコイルに近づく位置に取り付けられているため、この電圧変化を検出することにより、上死点位置を検出することができます。

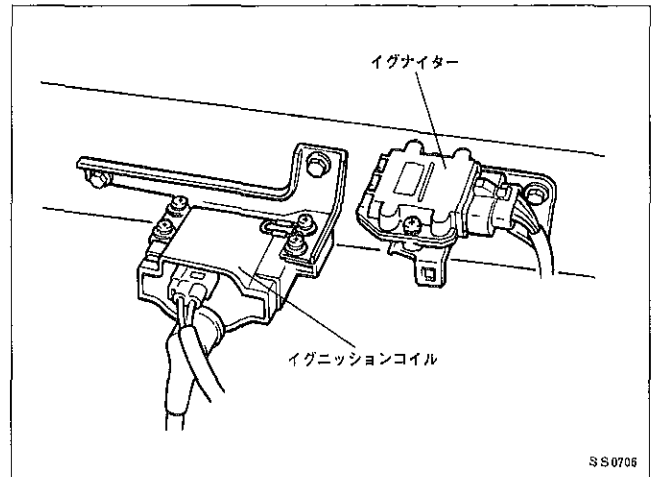


3. イグニッションコイル、イグナイター

- ESAシステムの変更に伴い、イグニッションコイルおよびイグナイターの最適化をはかりました。

仕様

イグナイター	点火方式	フルトランジスター
	定格電圧 (V)	12
イグニッションコイル	型 式	閉磁路
	1次コイル抵抗値 (Ω)	1.4
	2次コイル抵抗値 (k Ω)	12



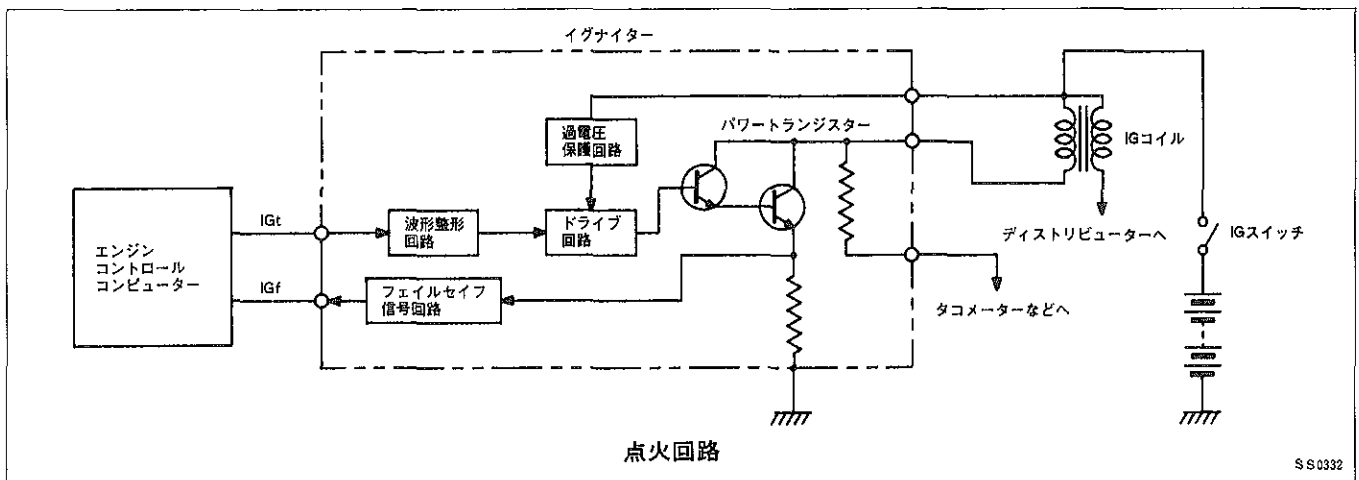
SS0705

▶構造と作動

【1】作動

〔1〕イグナイター

エンジンコントロールコンピューターの閉角度制御で、最適な時期にコントロールされた点火信号 (IGt) によりパワートランジスターがON→OFFして、イグニッションコイルに一次電流が流れる時間を決めています。パワートランジスターがOFFすると、一次電流が遮断され二次コイルに高電圧が発生し、スパークプラグに点火します。所定のコイル一次電流値を検出するとIGf信号回路が作動し、点火確認のためのIGf信号がエンジンコントロールコンピューターに出力されます。

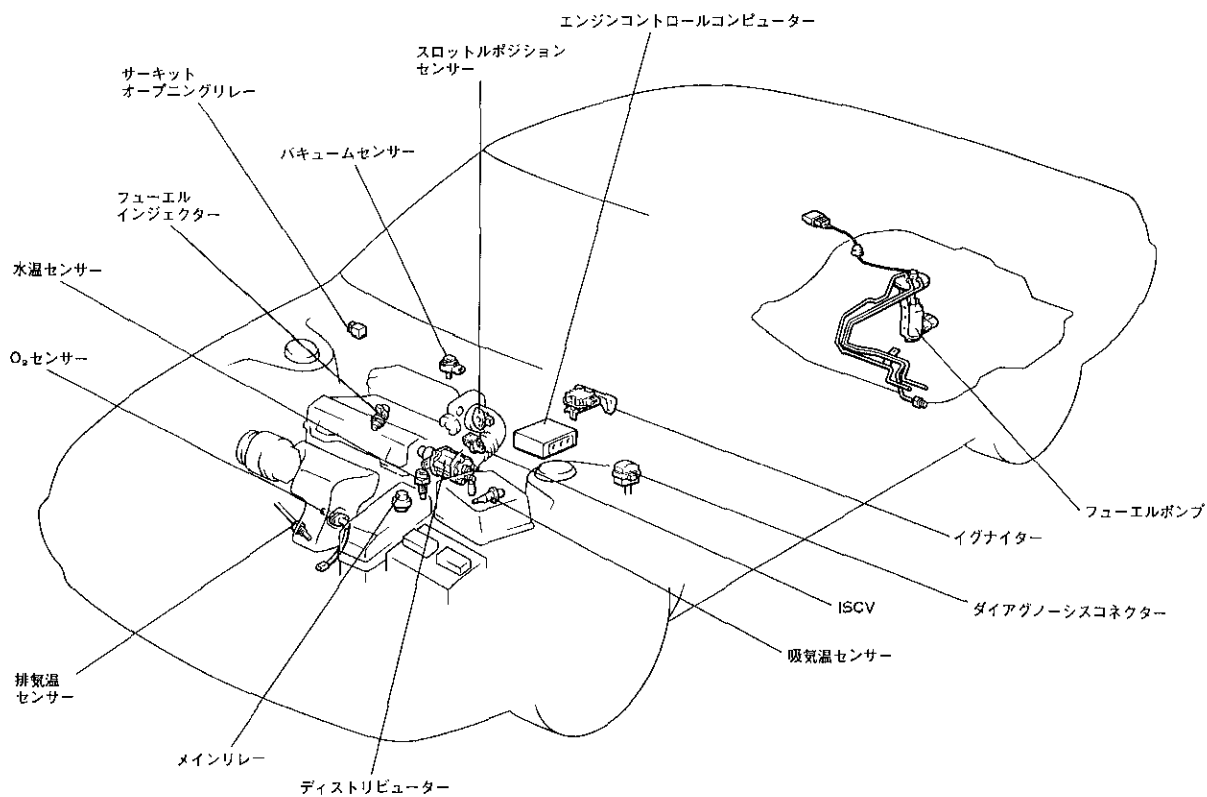


SS0332

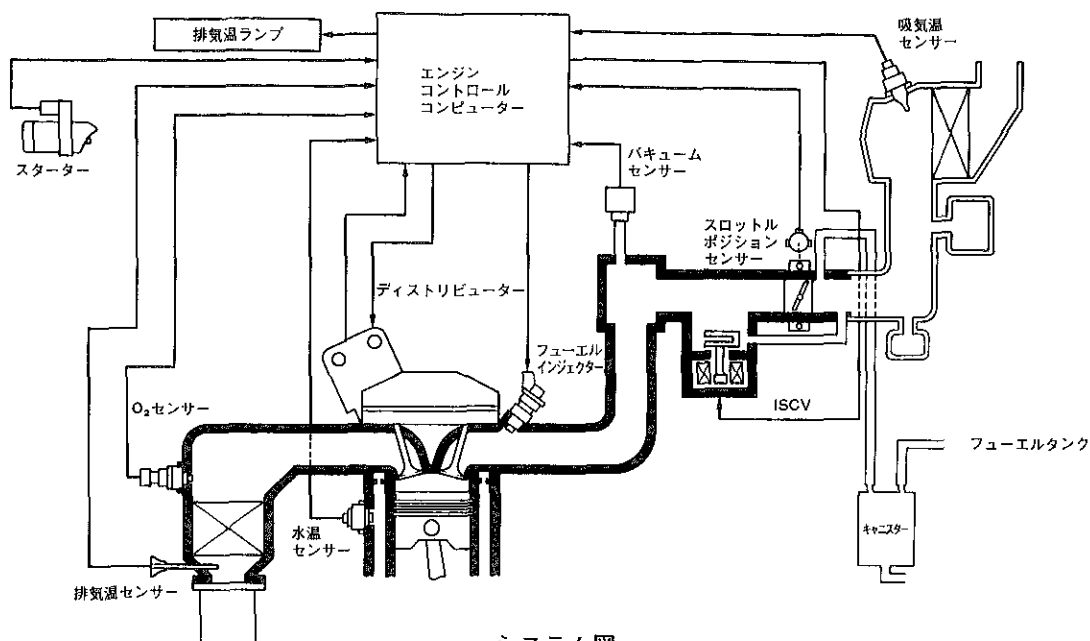
□エンジンコントロールシステム

1. エンジンコントロールシステム全般

- 燃料噴射制御および点火時期制御の変更に加えアイドル回転数制御（ISC）を採用し、低燃費、信頼性およびドライバビリティの向上をはかりました。



部品配置図

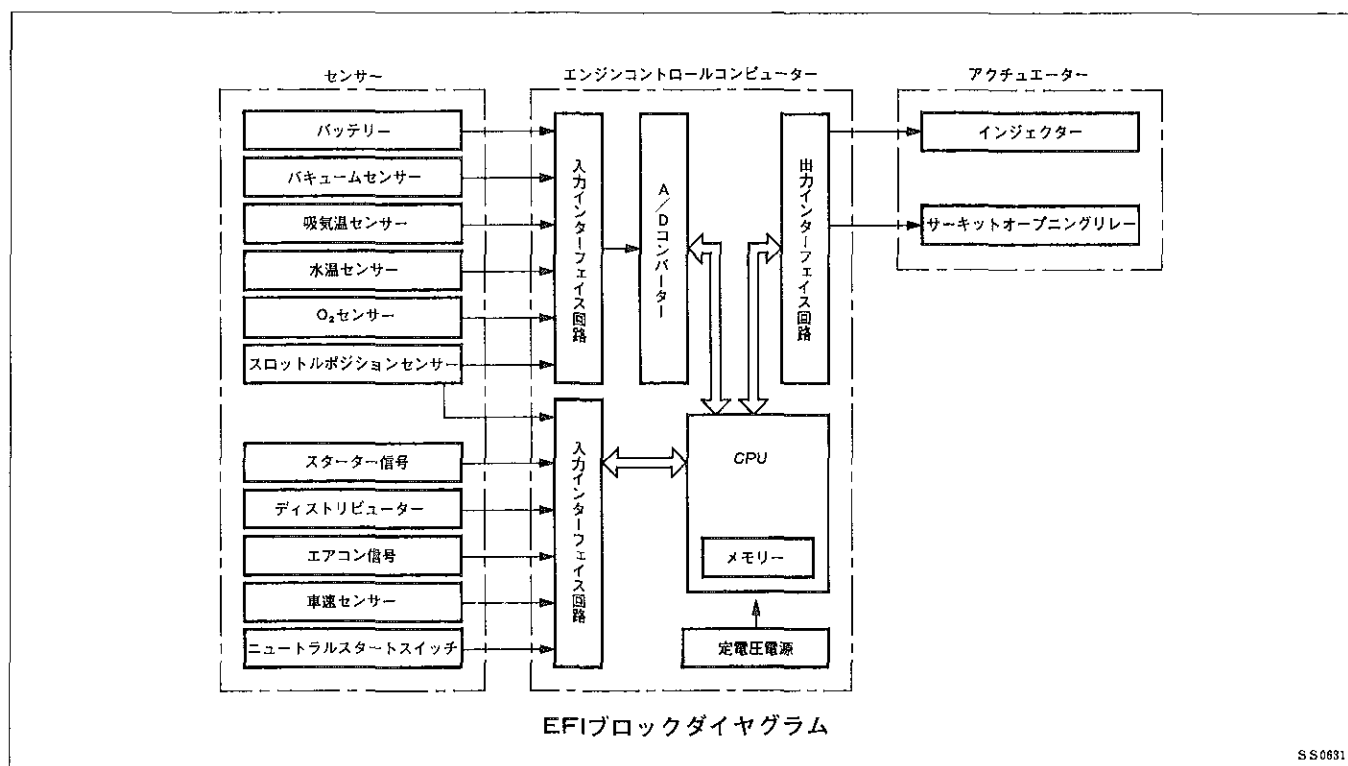


システム図

SS0707, SS0708

2. 燃料噴射制御 (EFI)

- EFI化に伴いTCCS（エンジン総合制御システム）の一部を変更しました。
- 噴射方式は全気筒同時噴射方式を採用しました。
- TCCSの信頼性向上および噴射時期と噴射量の最適化により始動性を向上し、コールドスタートインジェクターを廃止しました。



▶ 構造と作動

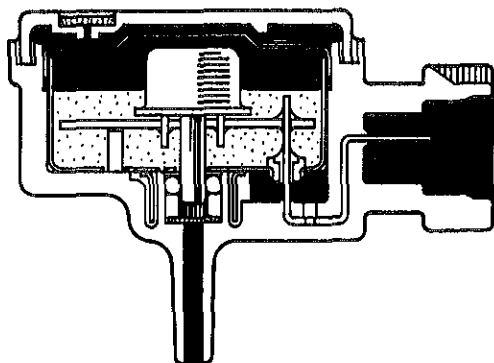
【1】機能

装 置 名			機 能
センサー	バキュームセンサー		吸気管圧力を検出する
	ディストリビューター	Ne信号	クランク角度を検出する
	スロットルポジションセンサー		スロットルバルブ開度およびアイドル状態を検出する
	水温センサー		エンジン冷却水温を検出する
	吸気温センサー		吸入空気温度を検出する
	O ₂ センサー		排気ガス中の酸素濃度を検出する
	スターター (STA信号)		スターターが作動中であることを検出する
	ニュートラルスタートスイッチ (A/T車)		ミッションのシフト位置 “N”, “P” レンジを検出する
	エアコン信号		エアコンの作動状態 (ON, OFF) を検出する
	車速センサー		車速を検出する
アクチュエーター	フューエルインジェクター		吸気ポート内に燃料を噴射する
	サーキットオープニングリレー		フューエルポンプ電源のON, OFFを行う
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燃料噴射時間を算出し、インジェクターに噴射信号を送る。また、サーキットオープニングリレーへフューエルポンプ制御信号を送る

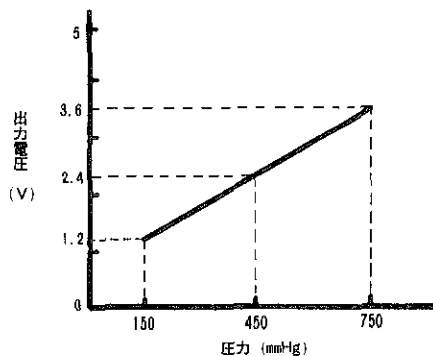
【2】構造

〔1〕バキュームセンサー

結晶（シリコン）に応力を加えるとその電気抵抗が変化する性質を利用した半導体式圧力センサーで、吸気管圧力（絶対圧*）を電気信号に変換、増幅しエンジンコントロールコンピューターに吸気管圧力信号として送ります。



断面



バキュームセンサー出力特性

ES0333, ES0359

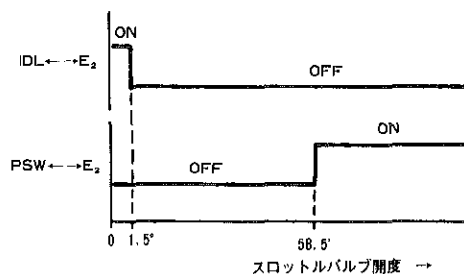
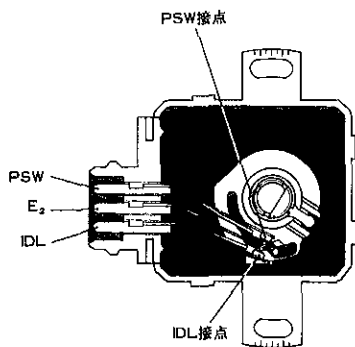
*絶対圧：真空を0としたときの圧力

〔2〕ディストリビューター（Neピックアップ）

P1-6参照

〔3〕スロットルポジションセンサー

スロットルボデーに取り付けてあり、スロットルバルブ開度でON, OFFするIDL接点およびPSW接点によりアイドル状態、高負荷状態を検出します。



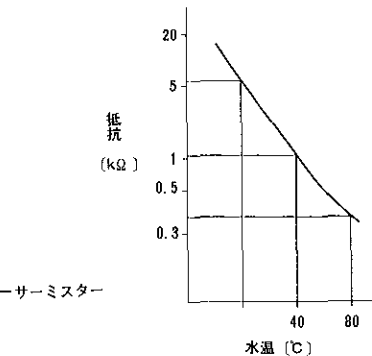
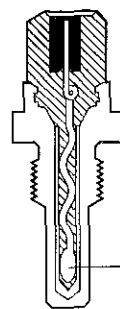
スロットルバルブ開度 →

AS0516, AS0517

〔4〕水温センサー

冷却水温を検出するセンサーで、ウォーターアウトレットに取り付けました。

温度により抵抗値の変化するサーミスターを内蔵しており、冷却水温の変化をこのサーミスターの抵抗値の変化で検出しています。

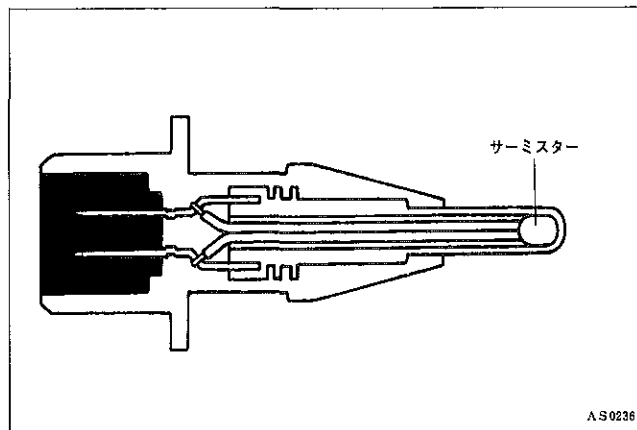


水温 (°C)

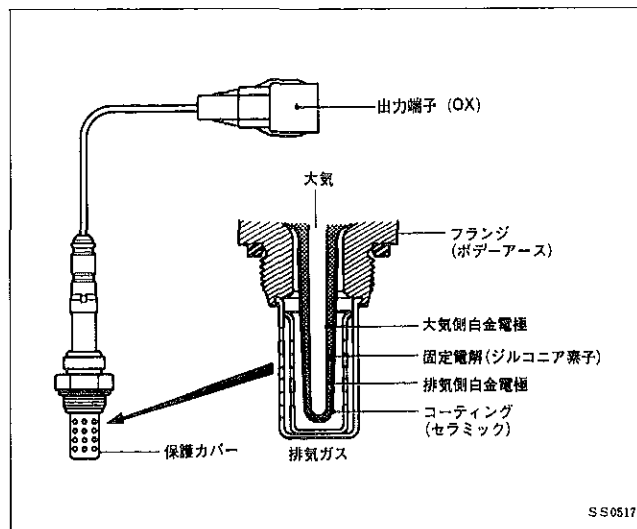
1.S0350, 1.S0351

〔5〕 吸気温度センサー

水温センサーと同じ特性のサーミスターを内蔵したセンサーで、エアクリナーケースに取り付けて吸入空気温度を検出しています。また、吸入空気温度を正確に検出するため、サーミスターを樹脂製のケースで保護し取り付け座温の影響を受けにくくしています。

〔6〕 O₂ センサー

エキゾーストマニホールドに取り付けてあり、排気ガス中の酸素濃度（空燃比）を電圧の変化で検出しているセンサーです。



〔7〕 スターター (STA信号)

エンジン始動時（クランキング時）、スターターに加わる電圧をSTA信号として検出しています。

〔8〕 ニュートラルスタートスイッチ (A/T車)

シフト位置がP, Nレンジかそれ以外かを検出しています。

〔9〕 エアコン信号

エアコンアンプの信号からエアコンの作動状態を検出しています。

〔10〕 車速センサー

コンビネーションメーターに内蔵された車速センサーからのパルス信号により車速を検出しています。

【3】作動

〔1〕エンジンコントロールコンピューター

バキュームセンサーからの吸気管圧力信号をもとに各センサーからの信号による補正を加え、エンジンの要求する燃料噴射量（燃料噴射時間）を決めています。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を加え、常に同じクランク位置で噴射する同期噴射と、クランク角度に関係なく各センサーからの噴射要求を検出した時点で噴射する非同期噴射とがあります。

（1）噴射時間（インジェクター通電時間）の計算

インジェクターへの通電時間 T は以下の式で表すことができます。

$$T = T_{AU} + T_V$$

（ T_{AU} ：有効噴射時間， T_V ：無効噴射時間）

① 有効噴射時間（ T_{AU} ）

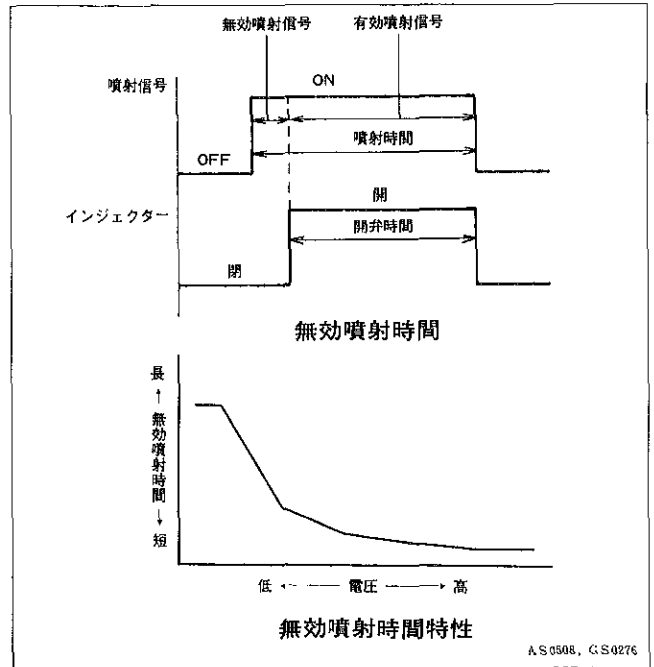
有効噴射時間 T_{AU} はあらかじめ吸気管圧力や始動時の状況に応じてコンピューターに記憶している基本噴射時間 T_p と補正噴射係数 K_m の積によって算出します。

$$T_{AU} = T_p \times K_m$$

（ T_p ：基本噴射時間， K_m ：補正噴射係数）

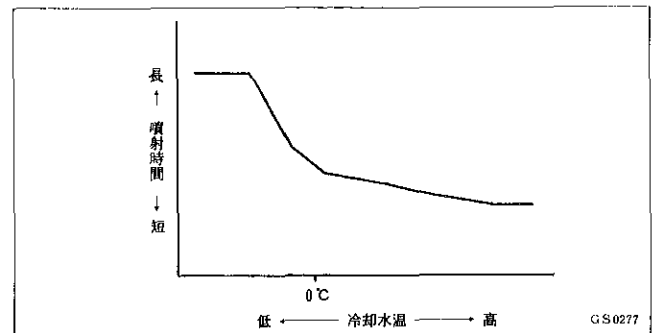
② 無効噴射時間（ T_V ）

無効噴射時間 T_V は、インジェクターの作動遅れを補正するためのものでバッテリー電圧に応じて時間を決めています。



（2）始動時噴射特性

エンジン始動時の有効噴射時間は、吸気管圧力、冷却水温および吸気温に応じて決めています。



（3）同期噴射特性

同期噴射時間は、各種の補正係数の和や積により算出される補正噴射係数と基本噴射時間との積（有効噴射時間）に無効噴射時間を加えた時間となります。

$$T_R = T_p \times K_m + T_V$$

（ T_R ：同期噴射時間， T_p ：基本噴射時間， K_m ：補正噴射係数， T_V ：無効噴射時間）

① 基本噴射時間

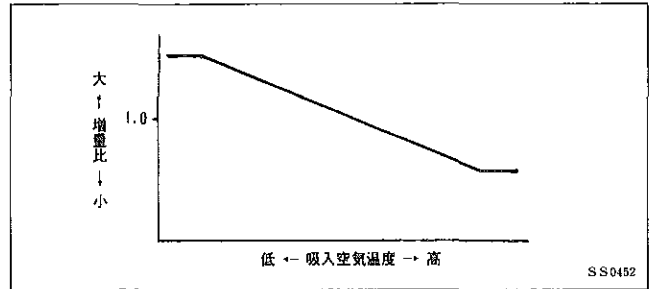
基本噴射時間はあらかじめコンピューターに記憶されており、吸気管圧力、エンジン回転数により算出される最も基本的な噴射時間です。

② 補正噴射係数

補正噴射係数は各種補正係数の和や積により算出されます。

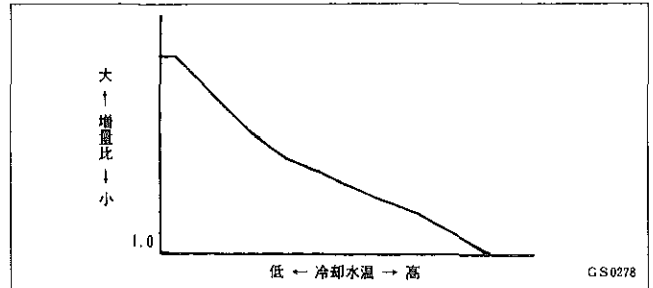
• 吸気温補正

吸入空気温度による吸入空気密度の差で生ずる空燃比のずれを、吸気温センサーからの信号により補正します。



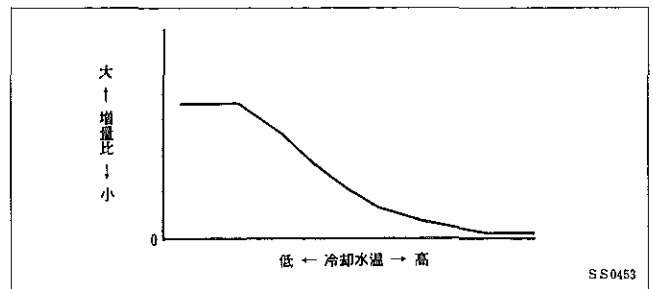
• 暖機増量補正

冷間時の運転性確保のため、冷却水温の低い時は水温センサーからの信号により増量しています。また、この値はエンジン回転数により変わります。



• 始動後増量補正

エンジン始動時に冷却水温、エンジン回転数に応じて増量し、始動直後のエンジン回転を安定させます。増量比は始動直後に最大で、その後徐々に減少します。



• 出力増量補正

排気温度上昇の防止、出力空燃比確保のため各センサーからの信号により増量します。

• 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清浄性能の高い理論空燃比近辺の狭い範囲に制御します。

なお、運転性や触媒過熱防止などのため、下記の条件では空燃比フィードバック補正を停止します。

エンジン始動中

冷却水温50℃以下

フューエルカット中

PSW接点ON時

(4) 非同期噴射特性

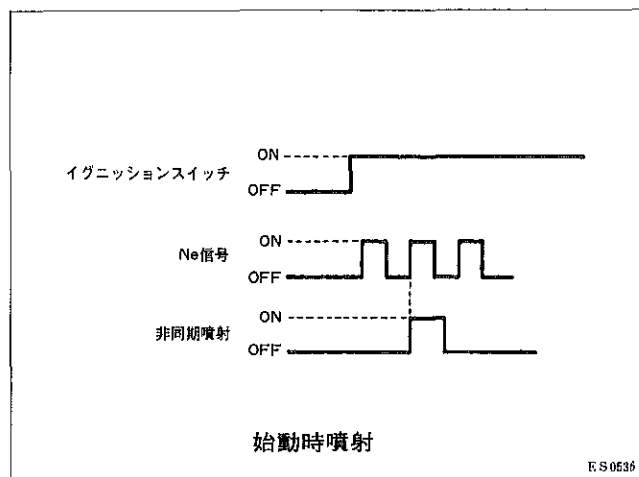
始動性向上および加速時の応答性向上のため、通常の燃料噴射（同期噴射）とは別に、各センサーからの信号が入った直後だけ全気筒同時に一定量の噴射を行います。また、同期噴射中は噴射時間を非同期分だけ延長します。

① 始動時噴射

スターター信号が入力された直後に、1回非同期噴射を行います。

② 加速時噴射

IDL接点ON→OFF時および吸気管圧力信号の変化量が増加時で、ある値以上のとき非同期噴射を行います。



(5) フューエルカット

① 減速時フューエルカット

減速時（IDL接点ON）で、エンジン回転数がフューエルカット回転数以上のとき、燃料噴射を停止して失火による触媒過熱の防止および燃費の向上をはかります。

エンジン回転数がフューエルカット復帰回転数以下、またはIDL接点がOFFとなった時点で燃料噴射を復帰します。

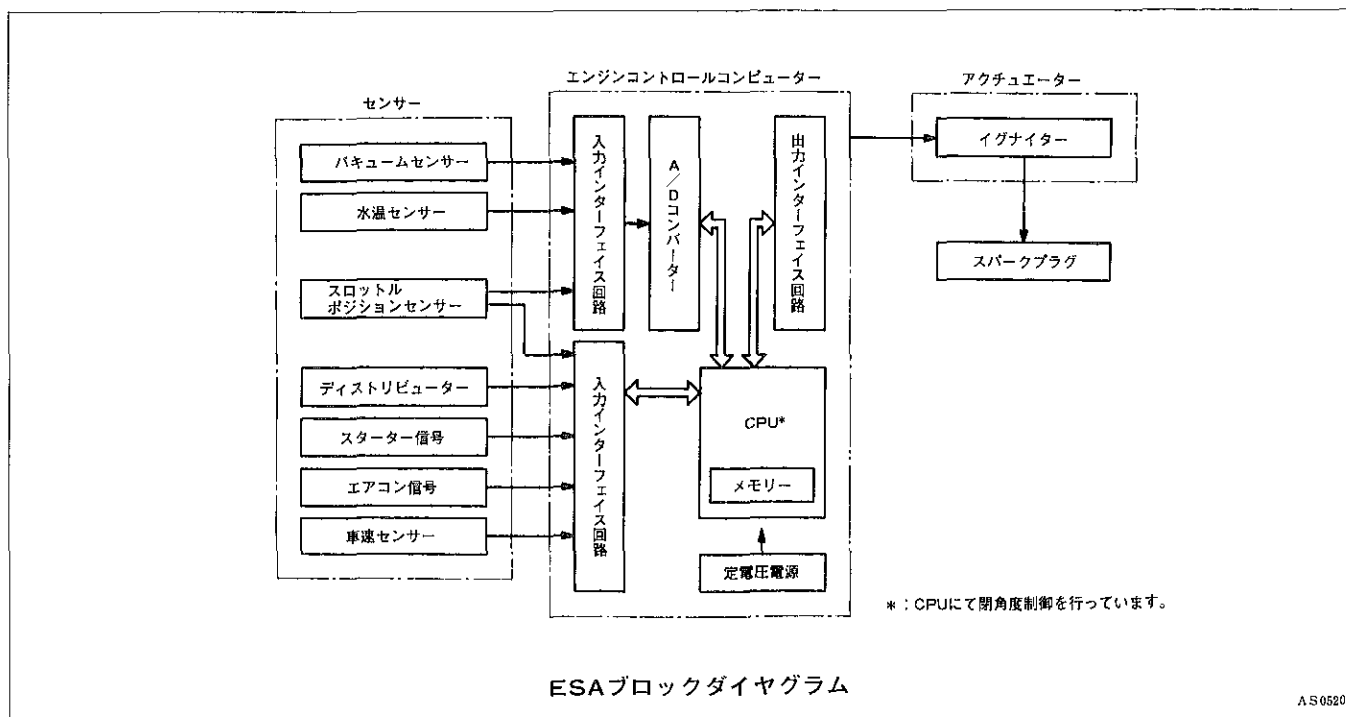
なお、冷却水温が低いときは、フューエルカットおよび復帰回転数は高くなります。

② エンジン回転数または車速によるフューエルカット

エンジン回転数が6500rpm以上、または車速が180km/h以上のとき、燃料噴射を停止します。

3. 点火時期制御（ESA）

- EFI化に対応して点火時期制御を最適化しました。



▶ 構造と作動

【1】機能

装 置 名			機 能
セ ン サ ー	バキュームセンサー		吸気管圧力を検出する
	ディストリビューター	Neピックアップ	クランク角度を検出する
	スロットルポジションセンサー		エンジンのアイドル状態を検出する
	水温センサー		エンジン冷却水温を検出する
	吸気温センサー		吸入空気温度を検出する
	スターター（STA信号）		スターターが作動中であることを検出する
	エアコン信号		エアコンの作動状態（ON、OFF）を検出する
	車速センサー		車速を検出する
ア ク チ タ ユ ー	イグナイター		コンピューターからの点火信号（IGt）により一次電流を遮断する。また、フェイルセーフ用の点火確認信号（IGf）をコンピューターに送る
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点火時期を算出し、イグナイターに点火信号を送る

【2】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ディストリビューターからのNe信号によりクランク角を計算します。そして選び出した点火時期になるとイグナイターへ点火信号 (IGt) を送ります。

点火時期 = 初期セット点火時期 + 基本点火進角度 + 補正点火進角度

なお、初期セット点火時期は、BTDC 5°としています。

(1) 固定進角特性

エンジン始動時はBTDC 5°に固定します。またTE₁端子を短絡し、かつIDL接点ON時にはBTDC10°に固定します。

(2) 基本進角特性

コンピューター内にはエンジンの負荷および回転数に応じた適切な進角値が記憶されており、バキュームセンサー、ディストリビューターからの信号に応じて進角値を選び出します。

(3) 補正進角特性

① 暖機補正進角

水温センサーによりエンジン冷却水温を検出し、冷間時には点火時期を進角させ運転性の向上をはかります。

② アイドル安定化進角補正

エンジン負荷によりアイドル回転数が変化した場合、点火時期を補正してアイドル回転の安定化をはかります。

③ オーバーヒート補正進角

エンジン高温かつ高負荷時、点火時期を遅角させオーバーヒートを防止します。

④ 過渡進角補正

水温80℃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。

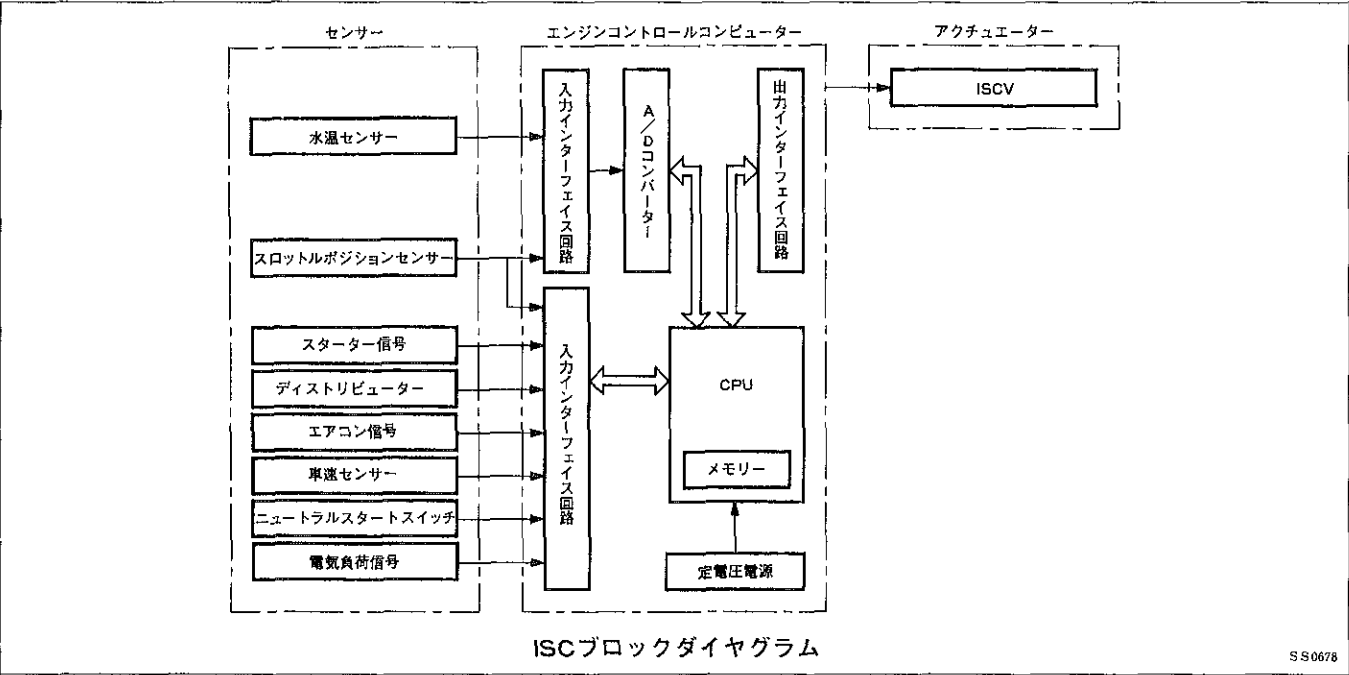
(4) 最大、最小進角特性

点火時期が異常に進角および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)	50
最小進角度 (°BTDC)	0

4. アイドル回転数制御 (ISC)

●スロットルボデーと一体化したISCV (ロータリーソレノイドタイプ) により、スロットルバルブのバイパス通路を流れる空気量を調整してエンジン状態に応じた目標回転数にコントロールするもので、全アイドル回転数制御を行い暖機中の燃費向上をはかりました。



▶ 構造と作動

【1】機能

装 置 名			機 能
セ ン サ ー	ディストリビューター	Ne信号	エンジン回転を検出する
	スロットルポジションセンサー		エンジンがアイドル状態であることを検出する
	水温センサー		エンジン冷却水温を検出する
	スターター信号		スターターが作動中であることを検出する
	エアコン信号		エアコンの作動状態 (ON、OFF) を検出する
	車速センサー		車速を検出する
	ニュートラルスタートスイッチ		ミッションのシフト位置 “N”, “P” レンジを検出する
	電気負荷信号		電気負荷を検出する
アクチュエーター		ISCV	スロットルバルブをバイパスして流れる空気量を制御する
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ISCVに送り、アイドル回転を目標回転数に保つ

【2】構造

〔1〕ISCV

エンジンコントロールコンピューターからの信号（デューティー信号）によりバルブを通過する空気量を制御するソレノイドバルブで、スロットルボデーに取り付けてあります。空気量はコンピューター信号のON、OFF時間の比（デューティー比）によって決めています。

〔2〕エンジンコントロールコンピューター

エンジンコントロールコンピューターは、各センサーからの信号によりISCVに制御信号を送りアイドル回転数を目標回転数に制御します。

（1）始動時制御特性

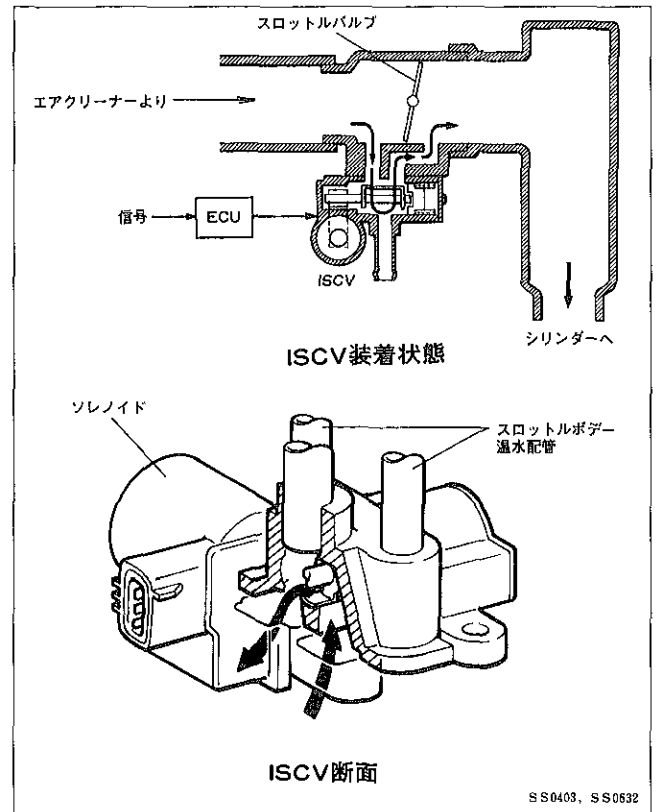
エンジン始動時および始動後数秒間、デューティー比を上げて空気量を多くし、エンジンの始動性を向上しています。始動後は冷却水温に応じてデューティー比を変えて、エンジン回転数を制御します。

（2）予測制御特性

A/TをN→D、D→Nレンジに切り替えたときや電気負荷が増減したときおよびエアコンスイッチを切り替えた直後はエンジンにかかる負荷が変わりエンジン回転数が変化します。これらの信号を検出したとき、ISCVにそれぞれの条件に応じた信号を送り、空気量を変化させエンジン回転数の変動を抑えます。

（3）フィードバック制御特性

ある一定時間エンジン回転数を計測して目標回転数と差がある場合に、ISCVに信号を送って空気量を制御し、目標アイドル回転数に制御します。



SS0403, SS0532

目標回転数 (rpm)

トランスミッション & レンジ	M/T		A/T	
			P, N	
エアコン	OFF	ON	OFF	ON
電気負荷*OFF	650	900	700	900
電気負荷*ON	750	900	750	900

*電気負荷：デフォグガーまたはヘッドランプ ON時

5. エアコンカット制御

- エンジン回転数およびバキュームセンサー信号をもとに、エンジンコントロールコンピューターが加速状態と判断したとき、エアコンアンプに信号を送りエアコンを3秒間OFFさせる機能です。これにより、発進・加速および登坂時のドライバビリティ向上をはかりました。

6. ダイアグノーシス

- 従来の4S-Fiエンジンと同一です。

7. フェイルセーフ

●各センサーの異常が発生したとき、その信号をもとに制御を続けるとエンジン不調、触媒過熱などに至る可能性のある場合に、エンジンコントロールコンピューター内の数値を使用して制御するか、エンジンを停止するシステムです。

●4S-Fiエンジンと同様ですが、機能の一部変更を行いました。

▶構造と作動

【1】作動

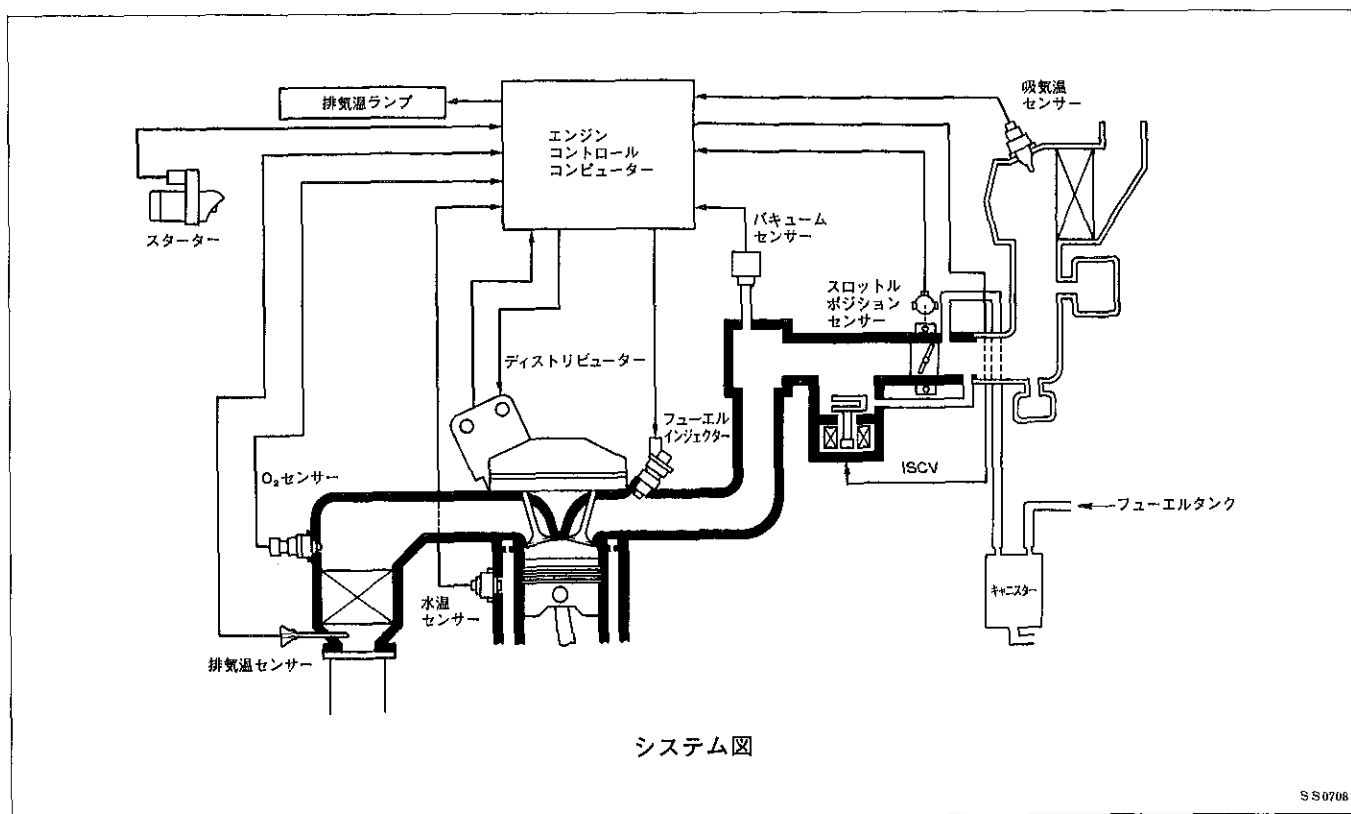
〔1〕水温、吸気温信号異常時

水温センサー、吸気温センサーからの信号がオープンまたはショートした場合、空燃比が過濃または希薄となりエンストやエンジン不調などが発生します。このため、前記各センサーの信号系の異常が発生した場合その値は使用せず、水温80℃、吸気温20℃の値を使用して計算を行い、エンジン不調になるのを防ぎます。

□エミッションコントロールシステム

1. エミッションコントロールシステム全般

●EFI化に伴い、システムの簡素化を行いました。

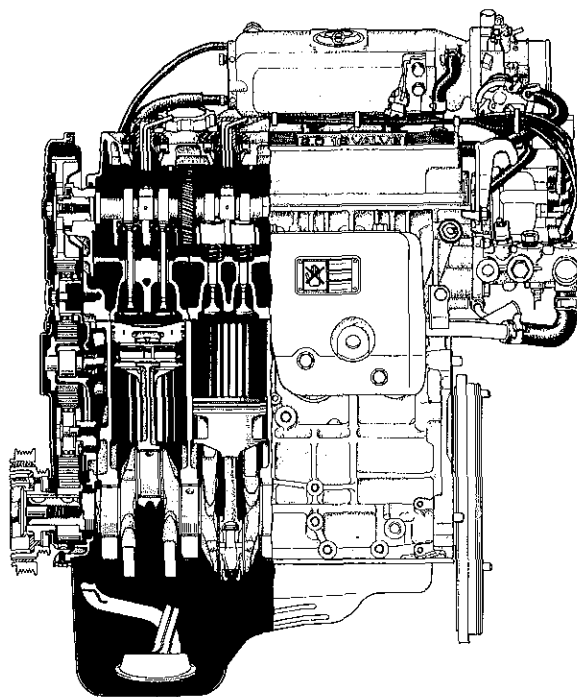


エミッションコントロールシステム一覧

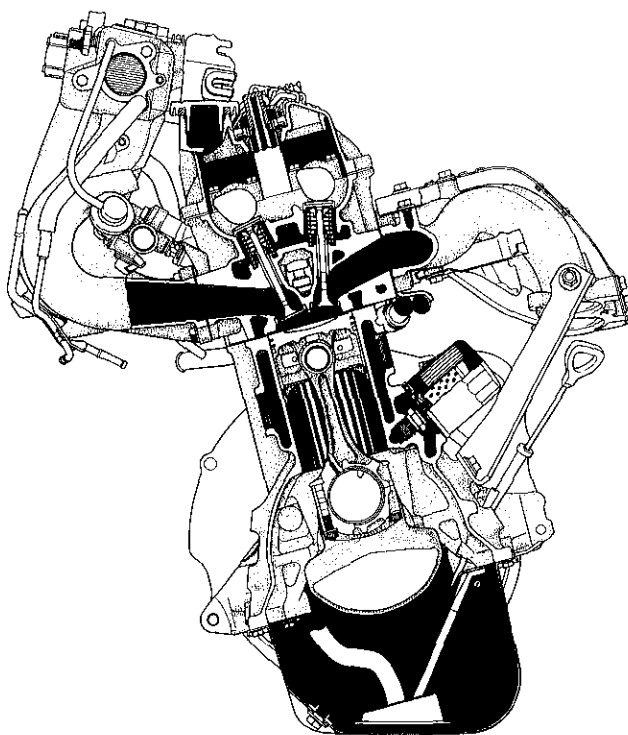
装 置	機 能	主 要 構 成 部 品
三元触媒	CO, HC, NO _x 低減	- 触媒ケース (モノリス 1.0ℓ) - 触媒 (パラジウム・ロジウム系)
空燃比補償装置	CO, HC, NO _x 低減 空燃比のフィードバック制御	- O₂センサー - スロットルポジションセンサー - エンジンコントロールコンピューター
点火時期制御装置 (ESA)	点火時期の最適制御 エンジンの状態に応じて最適な点火時期に制御	- イグナイター - ディストリビューター - エンジンコントロールコンピューター
減速時制御装置	CO, HC低減, 燃費向上, 触媒過熱防止 減速時に燃料を遮断	- スロットルポジションセンサー - エンジンコントロールコンピューター
触媒過熱警報装置	触媒の過熱状態を警報	- 排気温センサー - エンジンコントロールコンピューター - 排気温警告ランプ
燃料蒸発ガス抑止装置	HC低減 燃料蒸発ガスの排出抑止	チャコールキャニスター
ブローバイガス 還元装置	HC低減 ブローバイガスの再燃焼	PCVホース

■概 要

3S-FEエンジン (LASRE α -II 3S 16 VALVE) は、燃焼室形状や吸排気系の変更およびノックコントロールシステムの採用などにより大幅に性能向上をはかったエンジンです。



縦断面 (FF)

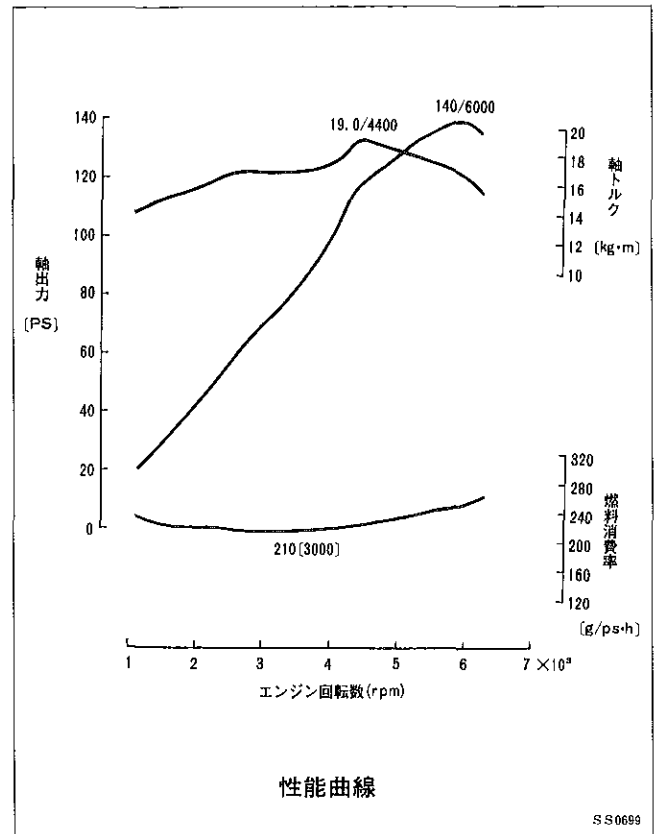


横断面 (FF)

SS0680, SS0654

仕様

			新 型	従来型
総排気量 (ℓ)			1.998	←
シリンダー数および配置			直列4気筒・横置き	←
燃焼室形状			ペントルーフ形	←
気筒あたり吸排気弁数			各 2	←
弁機構			DOHC・ベルト駆動 およびギヤ駆動	←
内径×行程 (mm)			86.0×86.0	←
燃料供給方式			EFI	←
圧縮比			9.5	9.3
最高出力 (PS/rpm)			140/6000〔ネット〕	125/5600〔ネット〕
最大トルク (kg・m/rpm)			19.0/4400〔ネット〕	17.2/4400〔ネット〕
燃料消費率 (g/ps・h) [rpm]			210〔3000〕	210〔2800〕
寸法 (mm) [長さ×幅×高さ]			660×620×655	660×645×645
バルブ タイミング	吸 気	開 き	3° BTDC	6° BTDC
		閉 じ	43° ABDC	40° ABDC
	排 気	開 き	45° BBDC	36° BBDC
		閉 じ	3° ATDC	4° ATDC



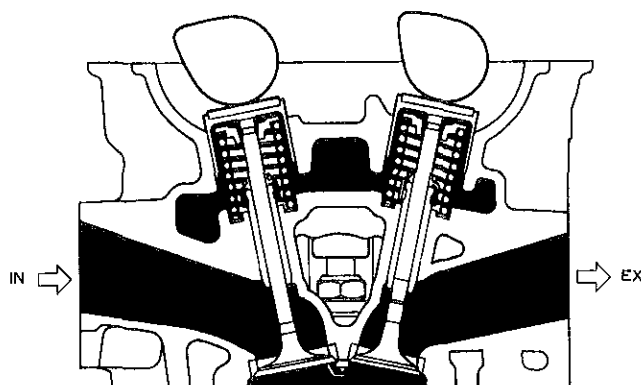
■機構説明

□エンジン本体

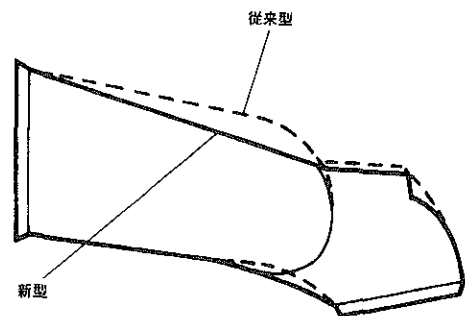
1. シリンダーヘッド

●インテークポートを細くして吸入空気の流速を高めるとともに、ポートを立て型として吸入効率を上げ、性能向上をはかりました。

●燃焼室内のスキッシュエリアを一部変更して最適化を行い、性能の向上をはかりました。



シリンダーヘッド

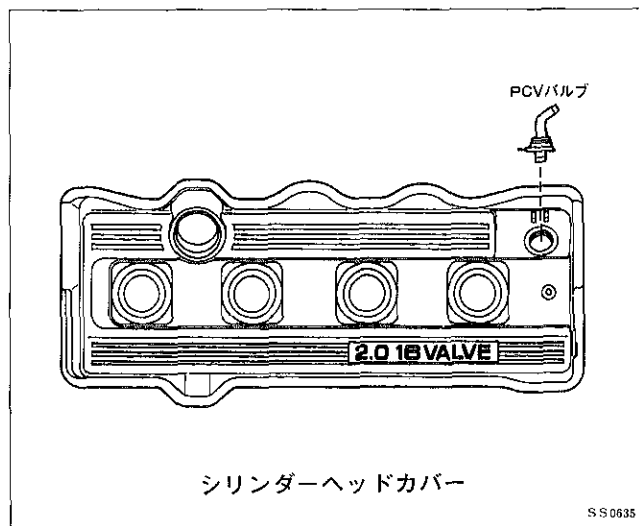


インテークポート断面

SS0634, SS0692

2. シリンダーヘッドカバー

- ヘッドカバーおよびエンジンネームプレートの意匠を変更しました。またPCVバルブを設けてPCVの性能向上をはかりました。

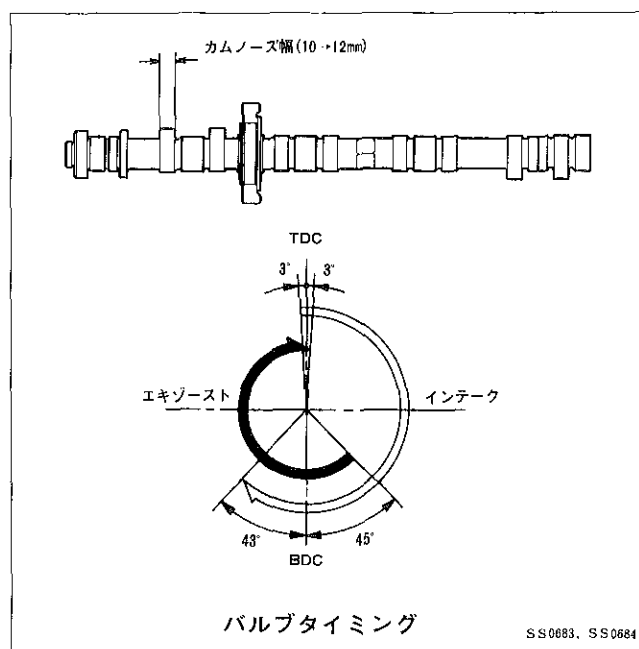


3. カムシャフト

- バルブリフト量のアップおよびバルブタイミングの最適化により出力の向上をはかりました。
- バルブリフト量のアップに対応してカムノーズ幅を変更しました。

仕様

		新 型	従来型
バルブリフト量 (mm)	インテーク	7.7	6.6
	エキゾースト	7.7	7.2
カムノーズ幅 (mm)		12	10



4. バルブリフター, バルブアジャスティングシム

- バルブリフト量アップに対応して外径をアップしました。

仕様

	新 型	従来型
バルブリフター外径 (mm)	31	28
バルブアジャスティングシム 外径 (mm)	28	25

5. バルブ, バルブスプリング

- バルブリフト量アップに伴い、インテークおよびエキゾーストバルブの全長を変更しました。
- バルブスプリングは線径をアップして高回転への対応をはかりました。

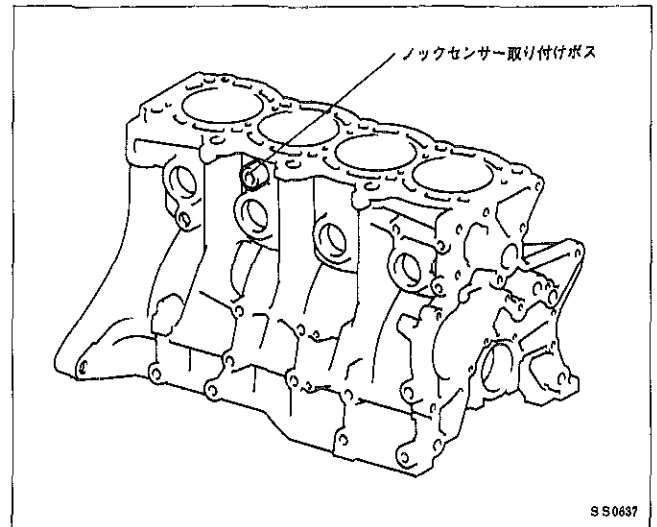
仕様

() 内は従来型

	インテークバルブ	エキゾーストバルブ		バルブスプリング
材 質	耐熱鋼	←	線 径 (mm)	3.7×3.217(3.1)
全 長 (mm)	97.6(100.6)	98.45(100.45)	コイル内径 (mm)	18(17)
かさ部径 (mm)	32	27	総巻き数	7.45(8.5)
ステム径 (mm)	6	6	自由長 (mm)	41.96(45)

6. シリンダーブロック

- ノックコントロールシステム採用により、ブロック右側No.3シリンダー上部にノックセンサー取り付けボスを追加しました。

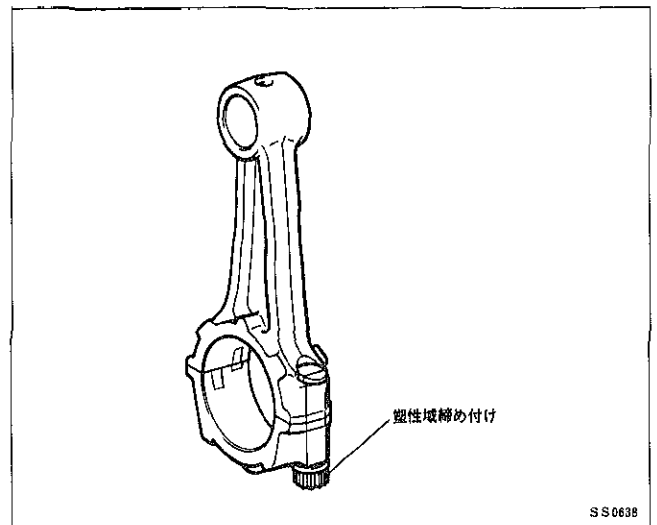


7. コネクティングロッド

- 焼結鍛造製から熱間鍛造製に変更して高性能化に対応しました。
- コネクティングロッドボルトに塑性域締め付けを採用し、軸力の安定化をはかりました。

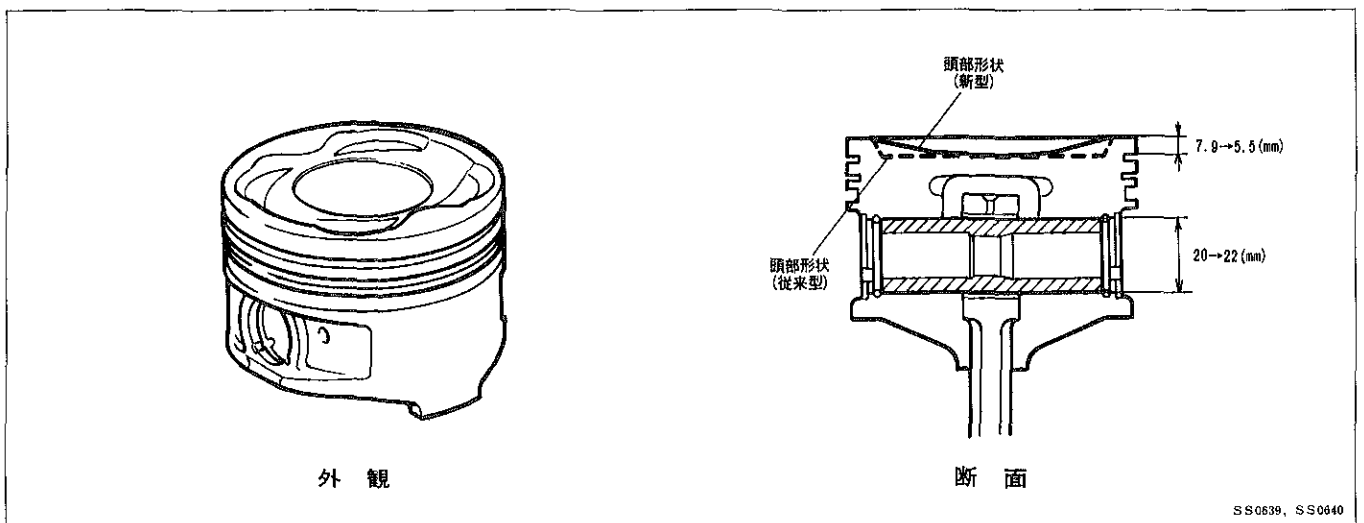
仕様

	新 型	従来型
材 質	炭素鋼	鉄系焼結鍛造金属
大端部内径 (mm)	55	51



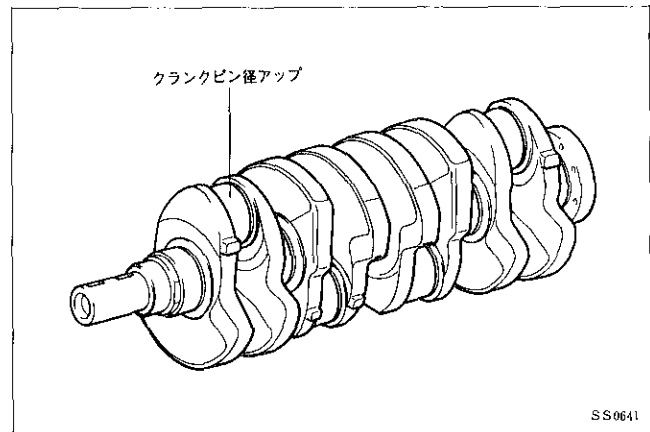
8. ピストン, ピストンピン

- ピストンは、性能向上のため頭部形状およびピストンリング位置を変更しました。
- ピストンピンは、外径のアップ (20mm→22mm) およびセミフローティングタイプからフルフローティングタイプに変更し、高性能化に対応しました。



9. クランクシャフト

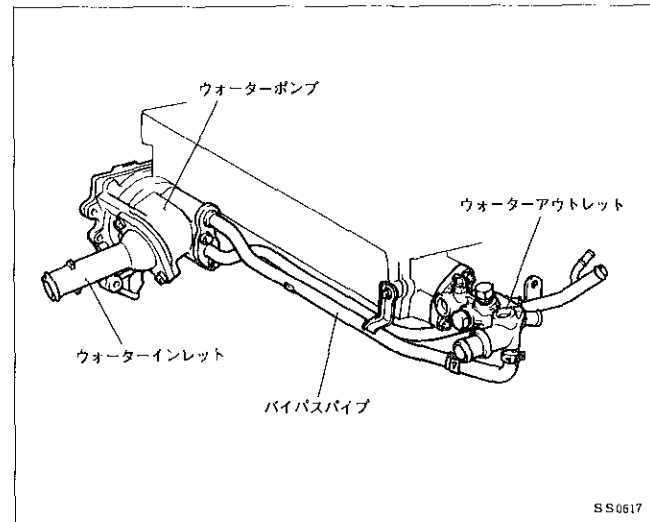
- 材質を鋳鉄からスチールに変更し、またクランクピン径をアップ（48mm→52mm）して振動、騒音の低減をはかりました。



□クーリング

1. ウォーターインレット

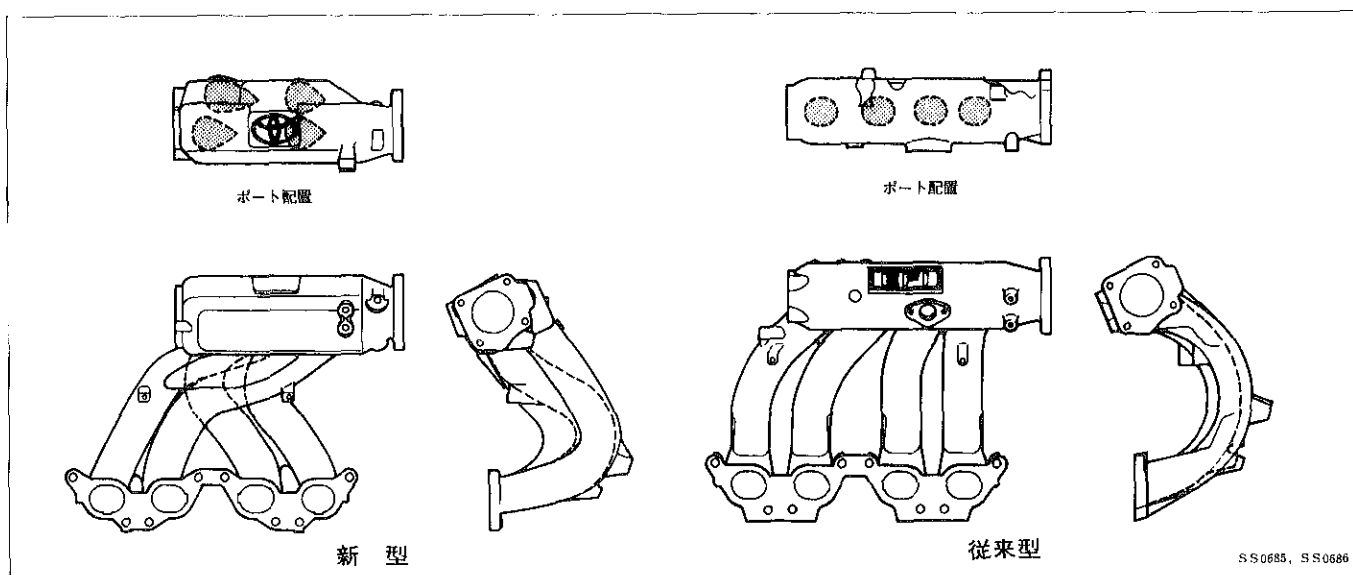
- サーモスタット弁口径を変更（ $\phi 35\text{mm}$ → $\phi 30\text{mm}$ ）しました。それに伴い、ウォーターインレット、ウォーターポンプのハウジング形状を変更しました。



□インテーク & エキゾースト

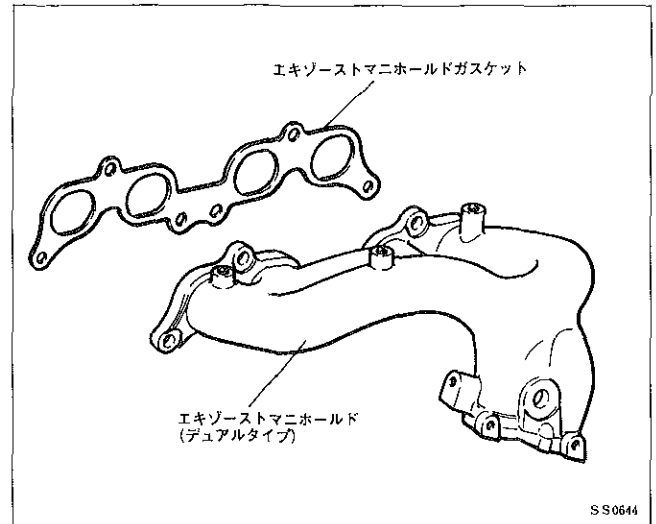
1. インテークマニホールド

- ポート径、ポート長さを最適化し、吸入効率の向上をはかりました。
- ポート配置およびサージタンク形状を最適化し、騒音の低減をはかりました。
- サージタンク形状の変更に伴いネームプレート意匠を変更しました。



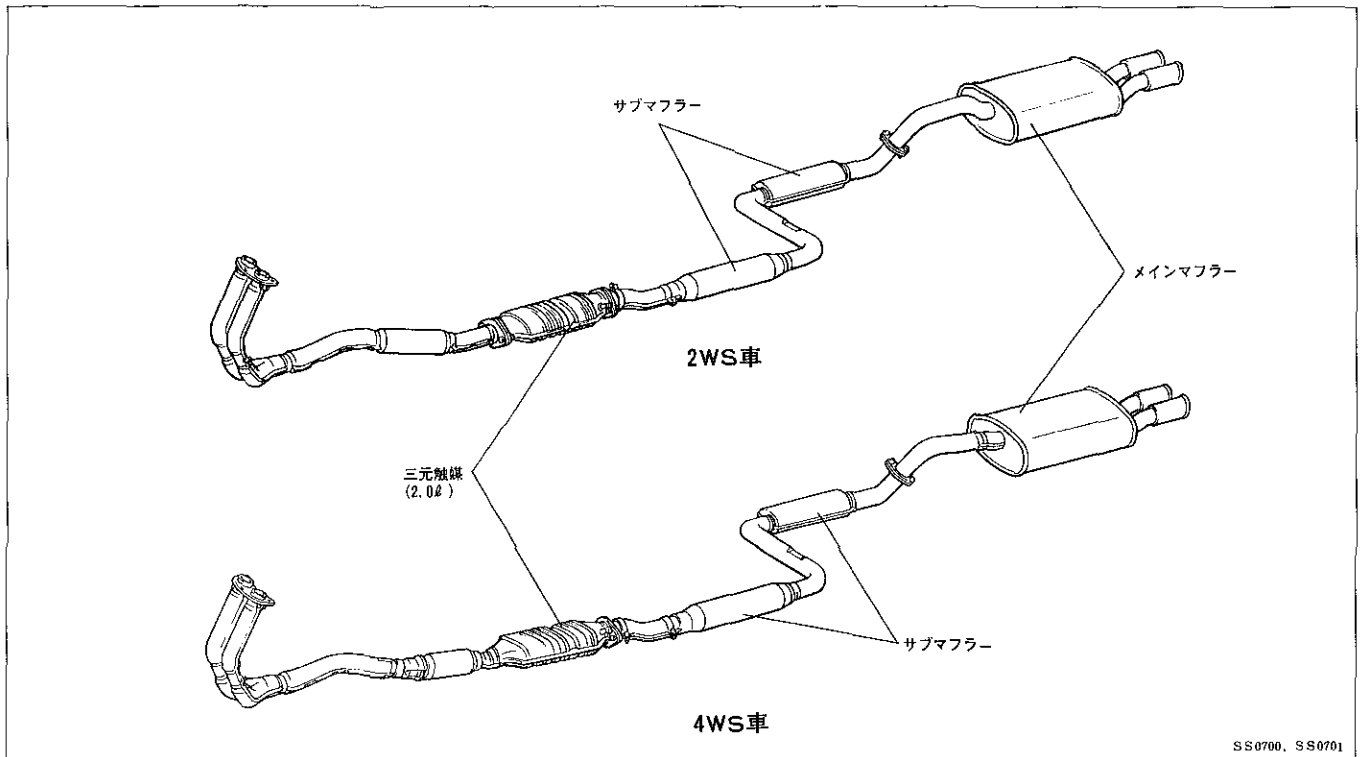
2. エキゾーストマニホールド

- デュアルエキゾーストマニホールドを採用し、性能の向上をはかりました。また、触媒はマニホールドコンバーターからアンダーフロアタイプに変更しました。



3. エキゾーストパイプ

- 従来のステンレス製マフラーに加えフロントパイプもステンレス化し、大幅に耐久性の向上をはかりました。
- センターパイプに衝撃波吸収サブマフラーを追加し、音色向上をはかりました。
- メインマフラーの内部構造を変更し、消音性能の向上をはかりました。



□エンジン電気的

1. スパークプラグ

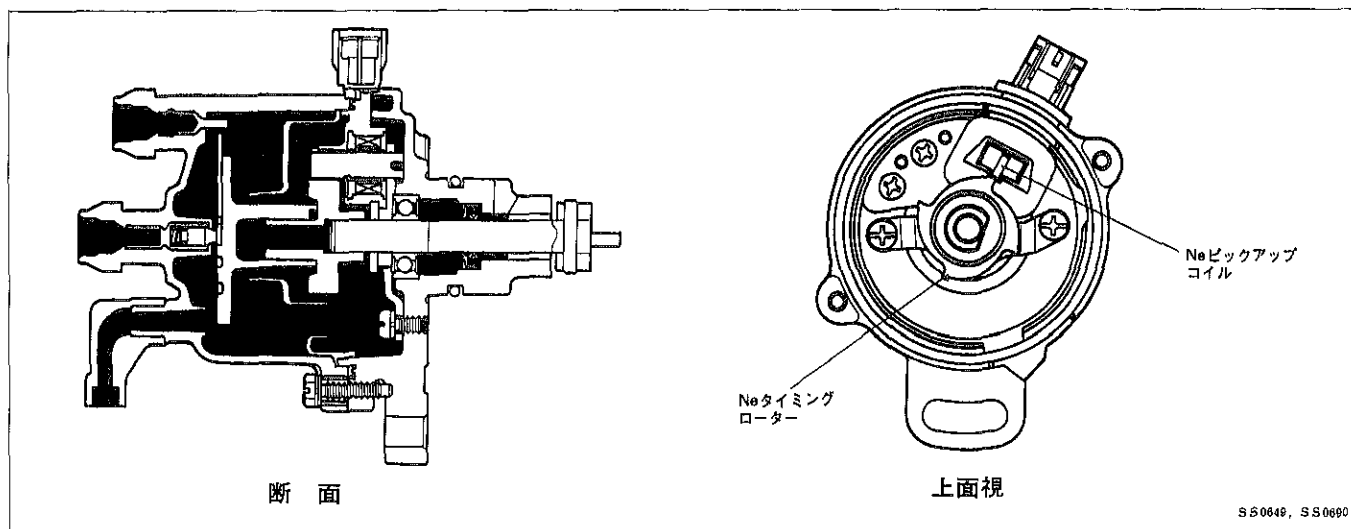
- ISO規格寸法の小型スパークプラグを採用しました。

仕様

	新 型	従来型
ND製	K20R-U11	Q16R-U11
NGK製	BKR6EYA11	BCPR5EY11

2. ディストリビューター

- ピックアップコイルとコネクターの一体化およびピックアップコイルの簡素化により、ディストリビューターの小型・軽量化をはかりました。
- コネクター一体配線による簡素化を行い、信頼性の向上をはかりました。
- 構造、作動については4S-FEエンジンと同一です。

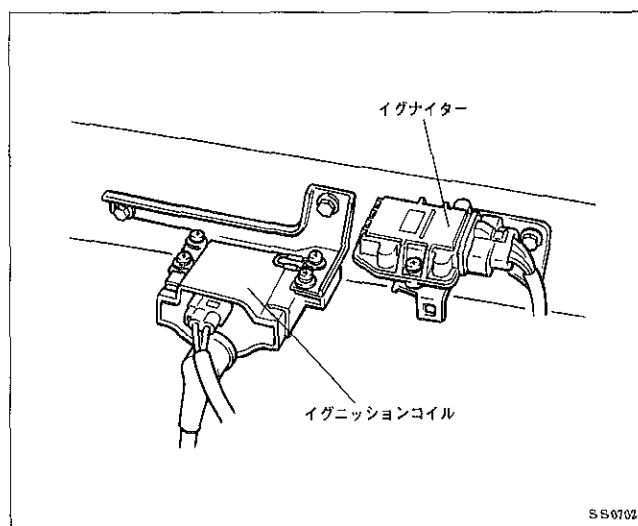


3. イグニッションコイル、イグナイター

- ESAシステムの変更に伴い、イグニッションコイルおよびイグナイターの最適化をはかりました。

仕様

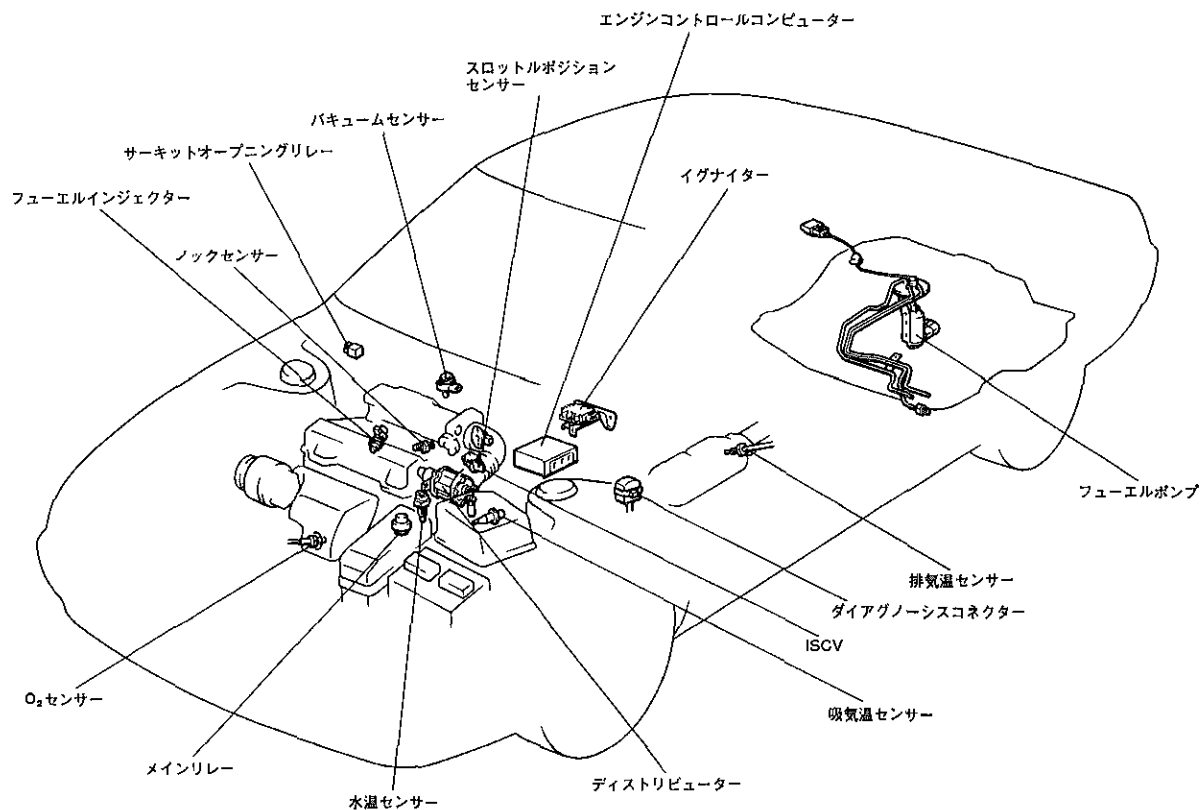
イグナイター	点火方式	閉角度制御付きフルトランジスター
	定格電圧 (V)	12
イグニッションコイル	型 式	閉磁路
	1次コイル抵抗値 (Ω)	0.45
	2次コイル抵抗値 (k Ω)	12



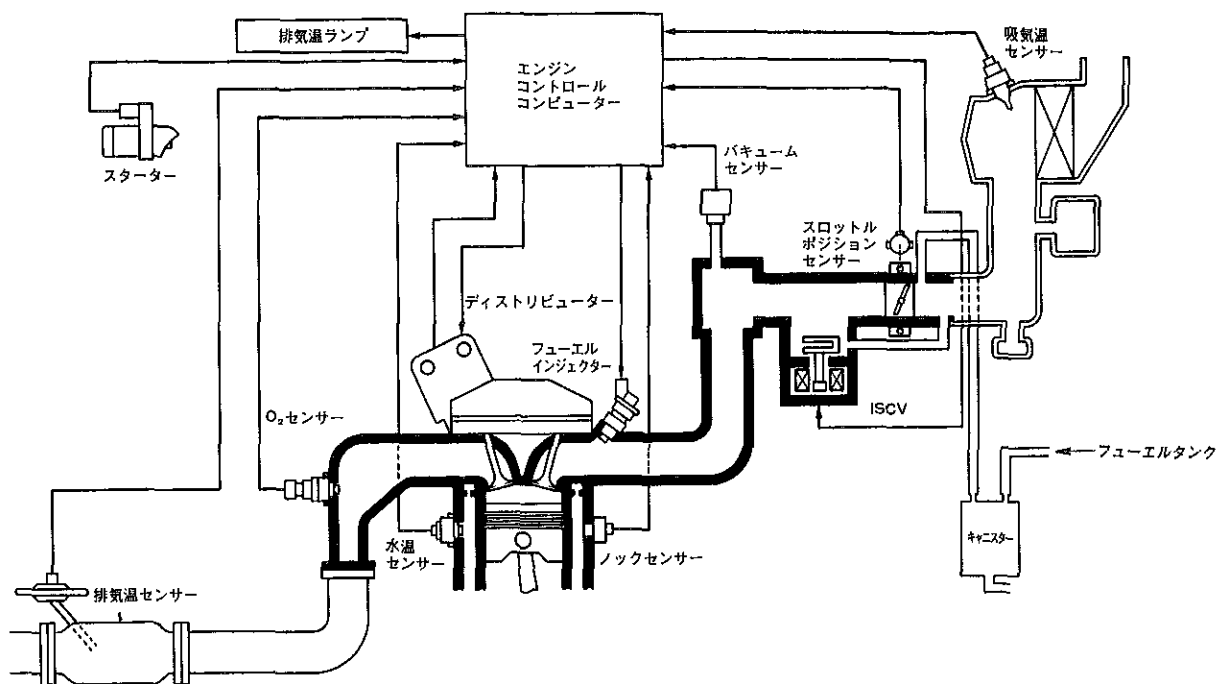
□エンジンコントロールシステム

1. エンジンコントロールシステム全般

- ノックコントロールシステムの採用により出力、ドライバビリティの向上をはかりました。



部品配置図

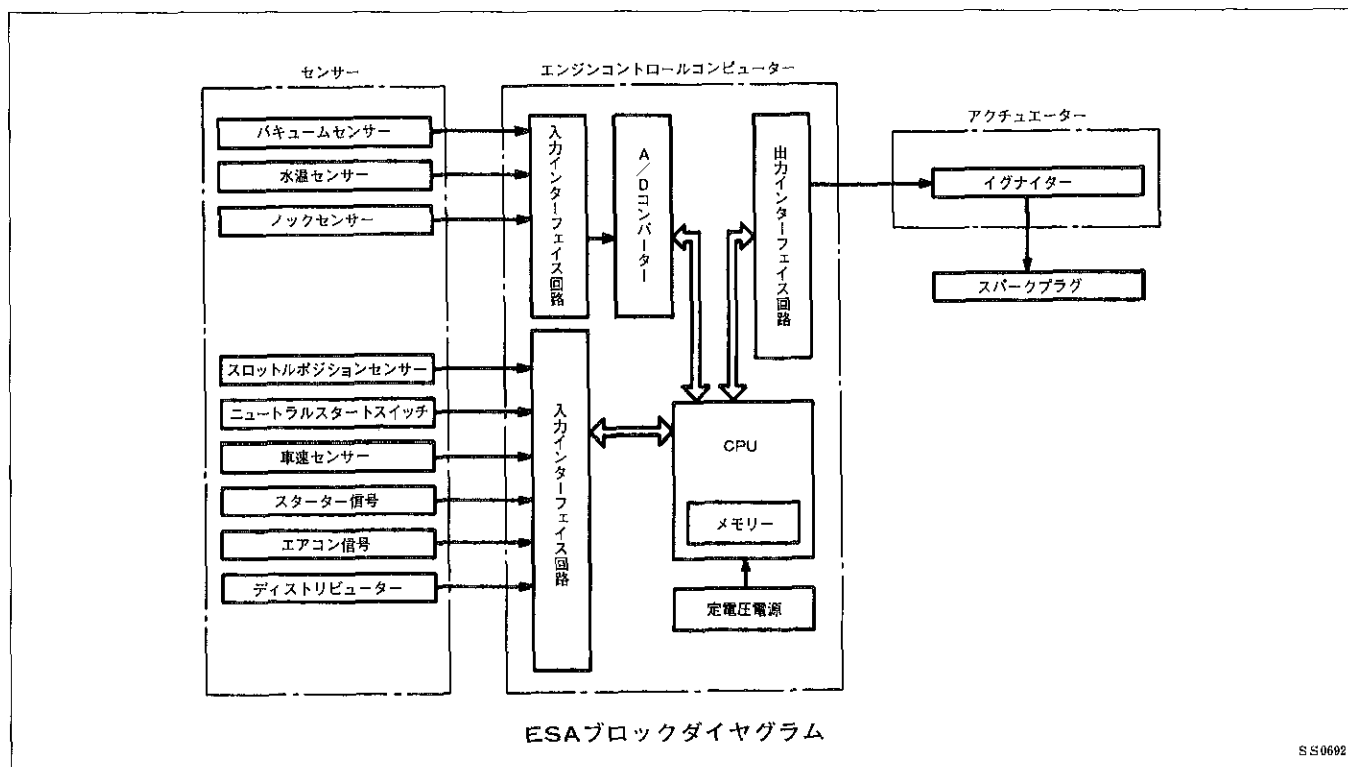


システム図

SS0703, SS0704

2. 点火時期制御 (ESA)

- ノックコントロールシステムの採用により、エンジン状態に応じた最適な点火時期に制御します。
- また、変速時のショック低減をはかったECT変速時トルク制御を採用しました。



▶ 構造と作動

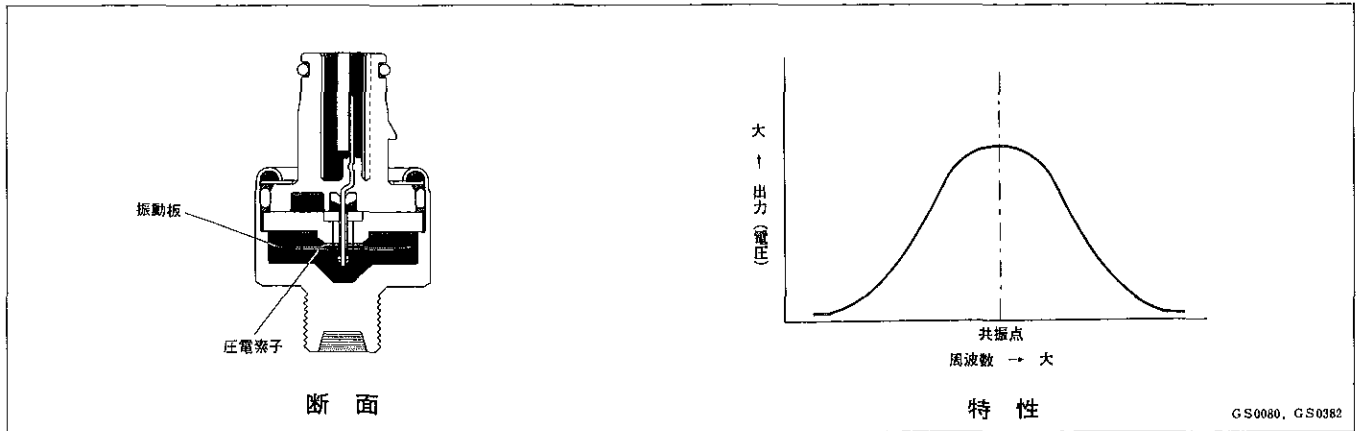
【1】機能

装 置 名			機 能
センサー	バキュームセンサー		吸気管圧力を検出する
	ディストリビューター	Ne信号	クランク角度を検出する
	スロットルポジションセンサー		スロットルバルブ開度およびアイドル状態を検出する
	水温センサー		エンジン冷却水温を検出する
	ノックセンサー		エンジンのノッキングを感知する
	エアコン信号		エアコンの作動（ON、OFF）を検出する
	スターター信号		スターターが作動中であることを検出する
	車速センサー		車速を検出する
	ニュートラルスタートスイッチ（A/T車）		ミッションのシフト位置“N”、“P”レンジを検出する
アクチュエーター	イグナイター		コンピューターからの点火信号（IGt）により一次電流を遮断する。また、フェイルセーフ用の点火確認信号（IGf）をコンピューターに送る
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点火時期を算出し、イグナイターに点火信号を送る

【2】構造

〔1〕ノックセンサー

ケース内に圧電素子があり、ノッキングが発生するとシリンダーブロック振動数が圧電素子の固有振動数と合致し、圧電素子が共振することにより電圧を発生し、エンジンコントロールコンピューターに信号を送ります。



(2) ノック判定制御

① 遅角制御

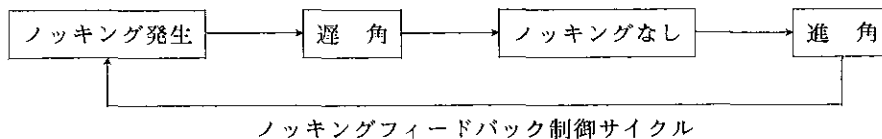
ノックセンサーの信号によりノックの有無を判定し、有りの時は点火時期を遅らせます。

② 進角制御

ノックがない状態が継続された場合、進角を行います。

③ ノック補正進角

ノックを検出すると、ノックの大小によってノックが発生しなくなるまで点火時期を一定角度ずつ遅角させます。ノックが発生しなくなると、進角します。進角していった時に再度ノックが発生した場合は前記と同様に遅角します。



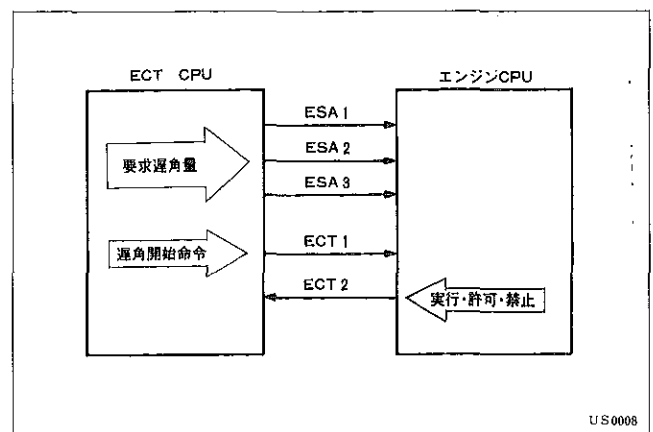
(3) 最大、最小進角特性

点火時期が異常に進角および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)	50
最小進角度 (°BTDC)	-5

(4) ECT変速時トルク制御

A/T変速時に点火時期を遅角させてエンジントルクを下げ変速ショックを低減します。



3. ダイアグノーシス

- 診断項目の追加および変更を行い、診断機能の充実をはかりました。

ダイアグノーシスコード

コード番号	診 断 項 目	コード番号	診 断 項 目
12	回転信号系統	31	吸気管圧力信号
13	回転信号系統	41	スロットルポジションセンサー信号系統
14	点火信号系統	42	車速センサー信号系統
⑬	ECT CPU系統	43	スターター信号系統
21	O ₂ センサー信号系統	51	スイッチ信号系統
22	水温信号系統	⑤②	ロック制御系統
24	吸気温信号系統		

コード番号の○印付き数字は新設コードです。

4. フェイルセーフ

- 各センサーの異常が発生したとき、その信号をもとに制御を続けるとエンジン不調、触媒過熱などに至る可能性のある場合に、エンジンコントロールコンピューター内の数値を使用して制御するか、エンジンを停止するシステムです。

機能は従来と同様ですが一部変更を行いました。

▶構造と作動

【1】作動

〔1〕水温信号異常時

水温センサーからの信号がオープンまたはショートした場合、空燃比が過濃または希薄となりエンストやエンジン不調などが発生します。

このため、水温センサー信号の異常が発生した場合その値は使用せず水温80℃の値を使用して計算を行い、エンジン不調になるのを防ぎます。

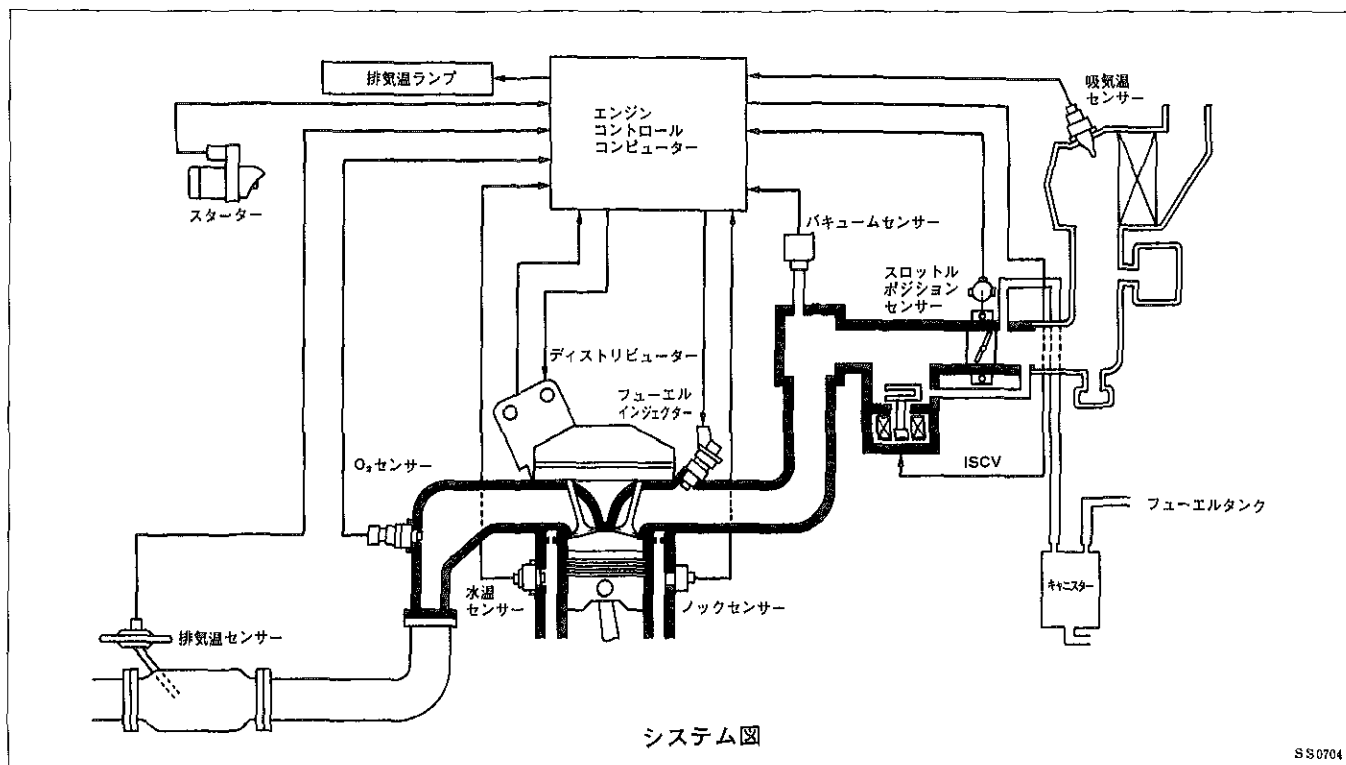
〔2〕ロックセンサー系統異常時

ロックセンサーの故障およびワイヤハーネスの断線などの不具合が生じた場合やエンジンコントロールコンピューターに異常が発生した場合は、ロックが発生しているにもかかわらず、進角制御が行われ、エンジンにダメージを与えるおそれがあります。この場合はエンジンコントロールコンピューターが点火時期を一定量遅角し、エンジンのダメージを防止します。

□エミッションコントロールシステム

1. エミッションコントロールシステム全般

- ノックコントロールシステムの採用により点火時期の最適化をはかりました。



エミッションコントロールシステム一覧

装 置	機 能	主 要 構 成 部 品
三元触媒装置	CO, HC, NO _x の低減	- 触媒ケース (モノリス 2.0ℓ) - 触媒 (白金・パラジウム・ロジウム系)
空燃比補償装置	CO, HC, NO _x の低減 空燃比のフィードバック制御	- O₂センサー - スロットルポジションセンサー - エンジンコントロールコンピューター
点火時期制御装置 (ESA)	点火時期の最適制御 エンジンの状態に応じて最適な点火時期に制御	- イグナイター - ディストリビューター - ノックセンサー - エンジンコントロールコンピューター
減速時制御装置	CO, HC低減, 燃費向上, 触媒過熱防止 減速時に燃料を遮断	- スロットルポジションセンサー - エンジンコントロールコンピューター
触媒過熱警報装置	触媒の過熱状態を警報	- 排気温度センサー - エンジンコントロールコンピューター - 排気温度警告ランプ
燃料蒸発ガス抑止装置	HC低減 燃料蒸発ガスの排出抑止	チャコールキャニスター
ブローバイガス 還元装置	HC低減 ブローバイガスの再燃焼	- PCVホース - PCVバルブ

1・3

3S-GEエンジン

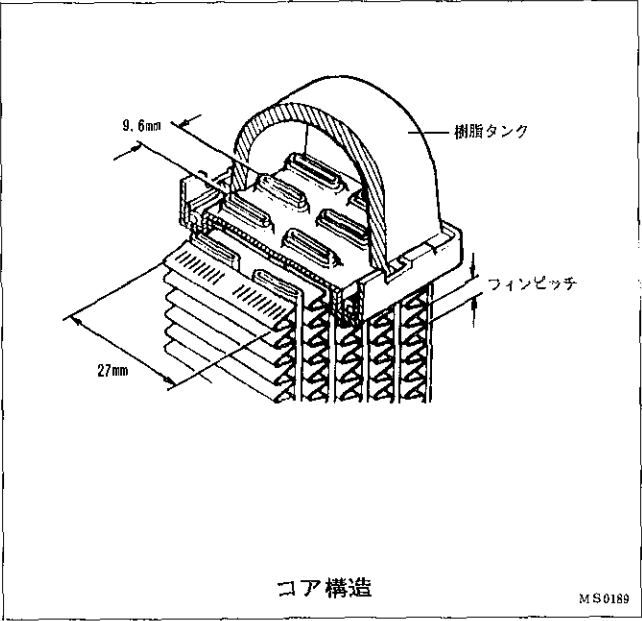
■機構説明

1. ラジエーター

- NWR（ニューダブルロー）ラジエーターをA/T車に採用し、冷却性能の向上をはかりました。
- NWRラジエーターは、WRラジエーターと比較してコア部のチューブ、フィン形状の変更による通風抵抗の低減やアッパー、ロウータンクの樹脂化および小型化により、ラジエーター全体の小型・軽量化をはかりました。

仕様

		新型 (A/T車)	従来型 (A/T車)
コア形状		NWR	SR
フィンピッチ (mm)		3.0	2.25
コア寸法 (mm) [幅×高×厚]		699.2×325×27	699.2×325×16
放熱量 (kcal/h)		41500	36000
乾燥重量 (kg)		5.10	3.90
冷却水容量 (ℓ)		1.7	1.2
オイルクーラー	コア形状	二重管式 (インナーフィン入り)	二重管式 (インナーフィン入り)
	放熱量 (kcal/h)	1420	←
	油容量 (ℓ)	0.05	←



2. チャコールキャニスター

- パージ取り出し口の向きを上向きから横向きに変更しました。