

1 エンジン

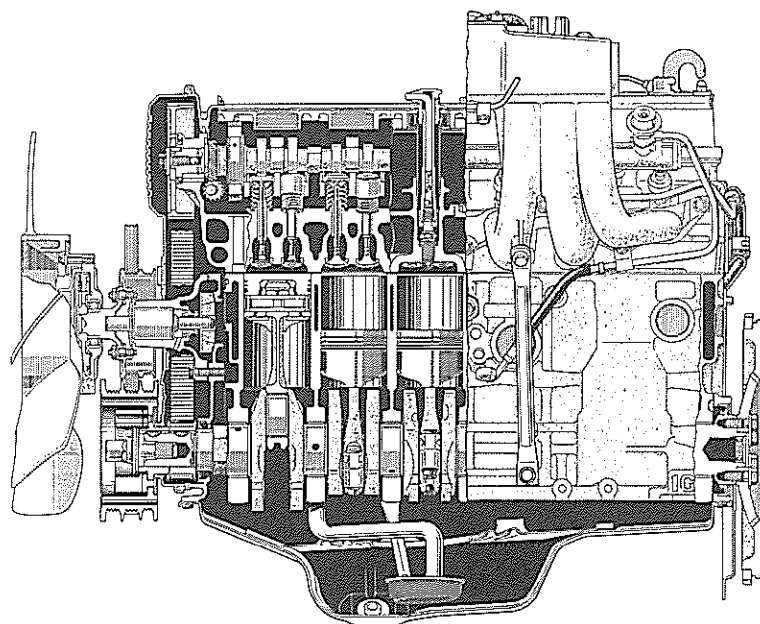
1・1 1G-FEエンジン	1-2
エンジン本体	1-3
ルブリケーション	1-10
クーリング	1-12
インテーク & エキゾースト	1-14
フューエル	1-16
エンジンエレクトリカル	1-18
エンジンコントロールシステム	1-20
エミッションコントロールシステム	1-32
その他のエンジン部品	1-34

1・1

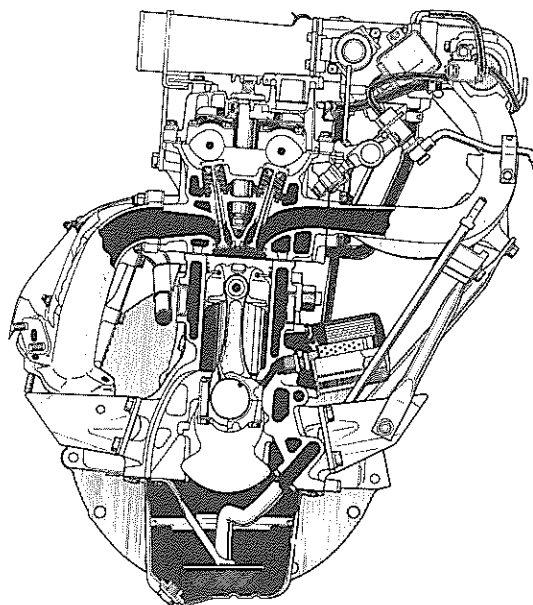
1G-FEエンジン

■概 要

1G-FEエンジン (LASRE α 1G 24 VALVE) は、ベルトとギヤによるカムシャフト駆動方式を採用した1.988L、 DOHC 24バルブで、静粛性と低速から高速まで余裕のある出力性能を確保しました。



縦断面

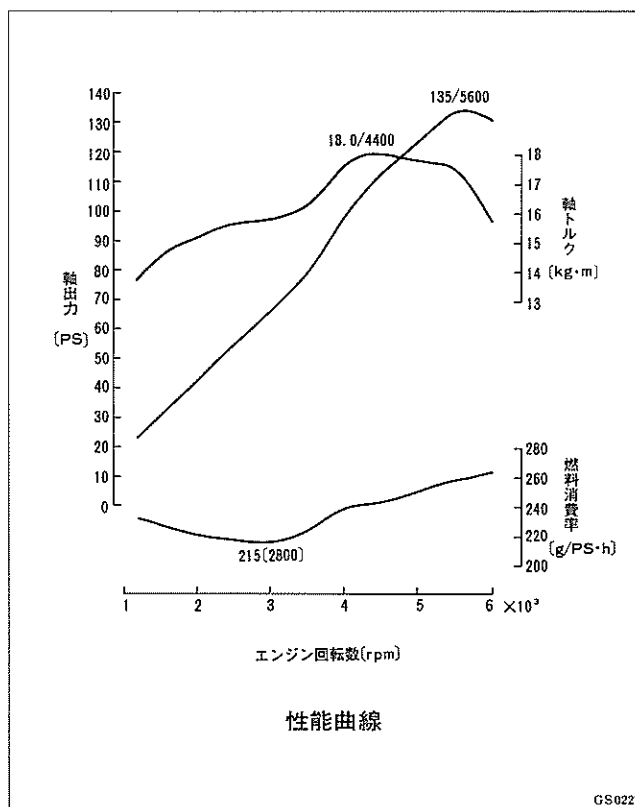


横断面

GS0525, GS0526

仕様

総排気量 (L)		1.988	
シリンダー数および配置		直列 6 気筒・縦置き	
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)		75.0×75.0	
燃料供給方式		EFI	
圧縮比		9.6	
最高出力 (PS/rpm)		135/5600〔ネット〕	
最大トルク (kg・m/rpm)		18.0/4400〔ネット〕	
燃料消費率 (g/PS・h)〔rpm〕		215〔2800〕	
寸法 (mm)〔長さ×幅×高さ〕		820×635×655	
バルブ タイミング	吸 気	開 き	2° BTDC
		閉 じ	38° ABDC
	排 気	開 き	40° BBDC
		閉 じ	4° ATDC

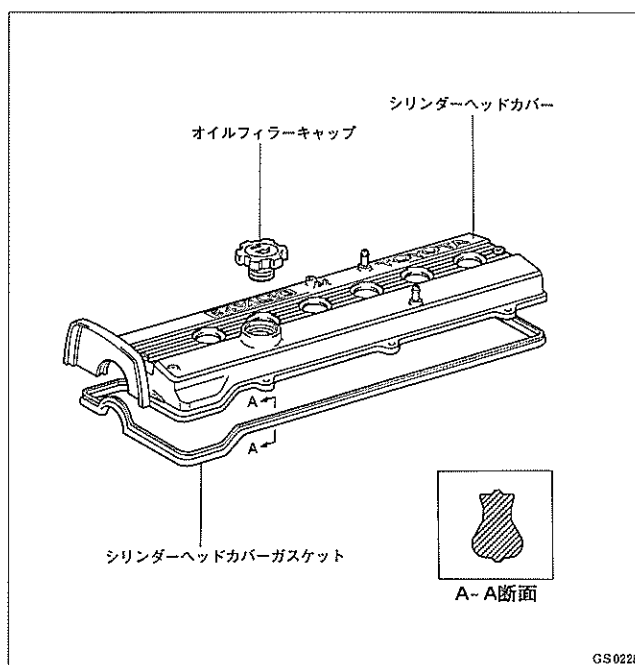


■機構説明

□エンジン本体

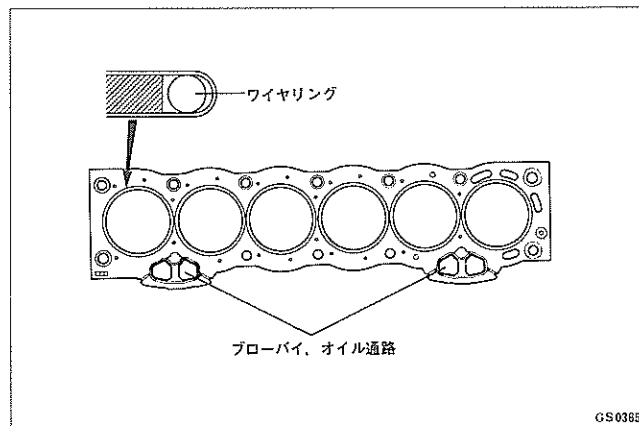
1. シリンダーヘッドカバー

- アルミ合金製で、DOHCエンジンとしてはコンパクトな形状としました。
- シリンダーヘッドとの取り付けをフローティングタイプとし、騒音の低減をはかりました。
- シリンダーヘッドカバーガスケットは、シール性に優れたゴムリングタイプを採用しました。



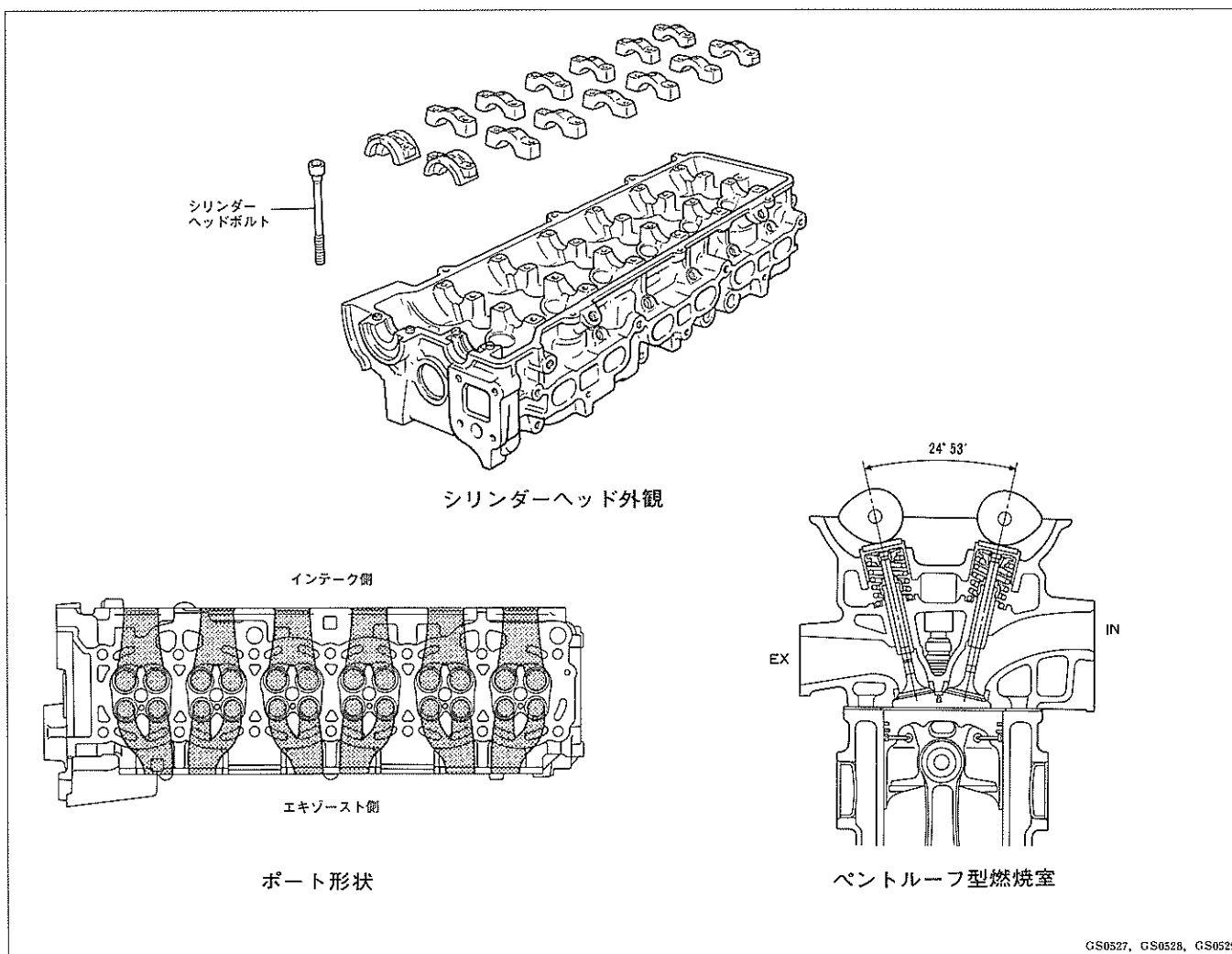
2. シリンダーヘッドガスケット

- シール性、耐熱性に優れたグロメット（ステンレス製）付き高強度カーボンガスケットを採用しました。
- ボアグロメットの内側にワイヤリングを入れ、シール性の向上をはかりました。



3. シリンダーヘッド

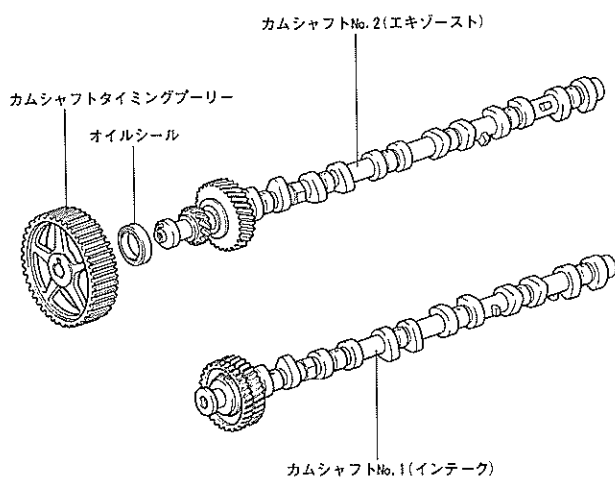
- 熱伝導に優れたアルミ合金製で、吸排気レイアウトのクロスフロー化および1気筒あたり4バルブ化によりバルブ開口面積、ポート面積を拡大し、吸排気効率の向上をはかりました。
- ペントルーフ形燃焼室を採用し、スパークプラグを燃焼室の中央に配置することにより、燃焼効率、実用トルク、および耐ノック性の向上をはかりました。
- バルブ狭角をできる限り小さく（ $24^{\circ}53'$ ）し、コンパクトなシリンダーヘッドとしました。
- シリンダーヘッドボルトに塑性域締め付けを採用し、軸力の安定化をはかりました。



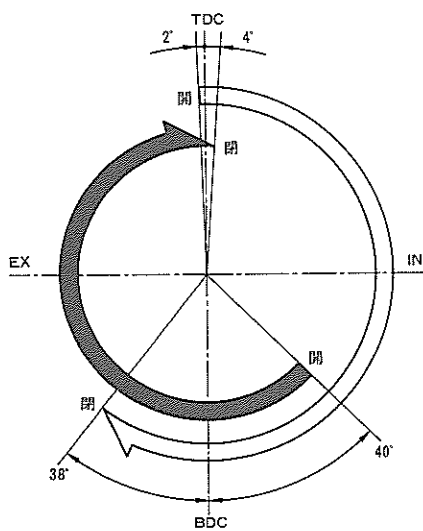
4. カムシャフト

- 合金鋳鉄製を採用しました。
 - 駆動方式はカムシャフトNo. 2（エキゾースト）をクランクシャフトがタイミングベルトにより駆動し、カムシャフトNo. 2ギヤでカムシャフトNo. 1（インテーク）を駆動する方式として、シリンダーヘッドのコンパクト化をはかりました。
 - カムシャフトドリブンギヤにカムシャフトサブギヤ（シザーズギヤ*）を組み合わせ、トルク変動によるギヤ騒音を低減しました。
 - カムシャフトドリブンギヤにサービス用ボルト穴を設け、ボルトでカムシャフトサブギヤを固定してスプリング力を抑えることができるようにし、カムシャフト脱着時のサービス性向上をはかりました。
- * シザーズギヤ：本体ギヤ側面に同じ歯数の補助ギヤを取り付け、スプリング力により回転方向にもどり力をもたせて相手ギヤに噛み合わせ、スプリングのもどり力でギヤのバックラッシュを抑えてギヤの騒音を防止する。この補助ギヤをシザーズギヤという。

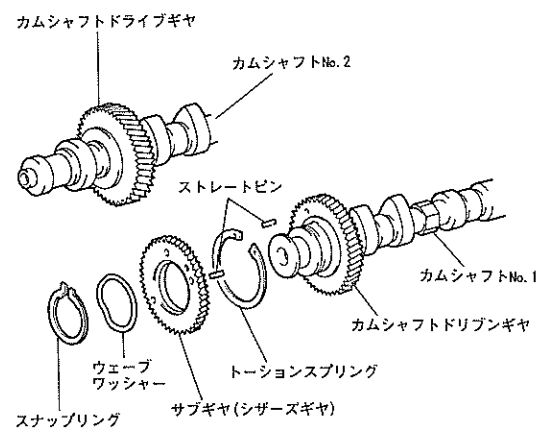
1



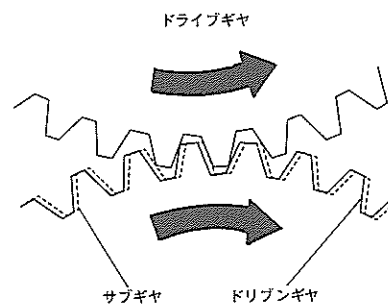
カムシャフト構成



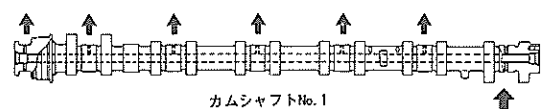
バルブタイミング



カムシャフト、サブギヤ



シザーズギヤ機構



オイルホール

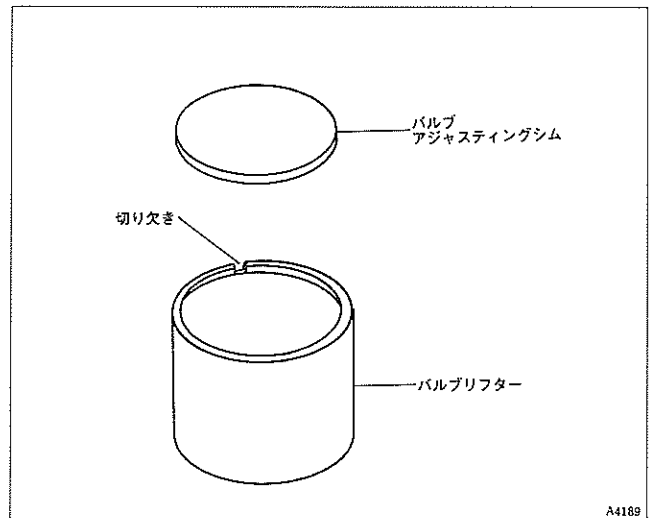
GS0530, GS0332, US0017, GS0234, GS0233

5. バルブリフター, バルブアジャスティングシム

- バルブアジャスティングシムはバルブリフター上に配置するアウターシム式を採用し, バルブクリアランス調整時のカムシャフト脱着を不要としました。
- バルブリフターの外周上に切り欠きを設け, シム交換時のサービス性向上をはかりました。

仕様

バルブリフター	材 質	クロムモリブデン鋼
	外 径 (mm)	28
バルブ アジャスティングシム	材 質	スチール
	外 径 (mm)	25



6. バルブ, バルブスプリング

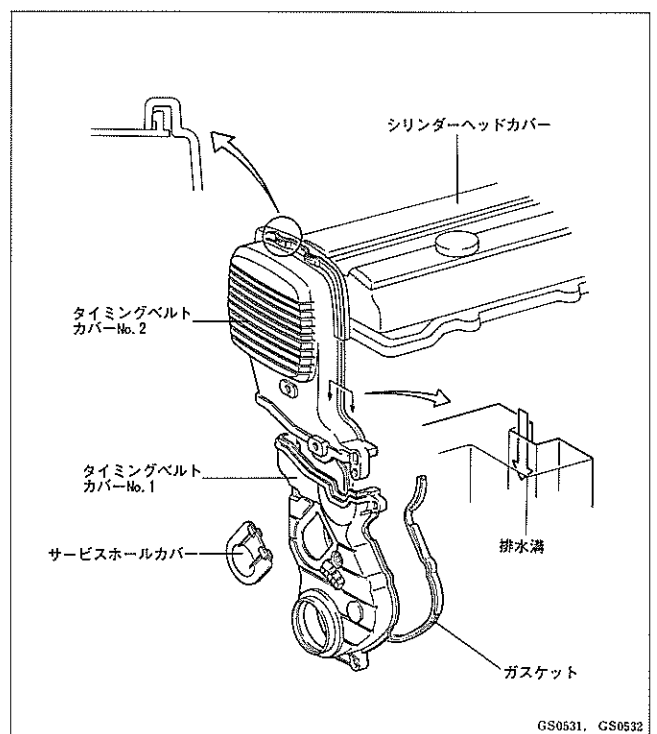
- バルブは耐熱鋼製を採用しました。
- バルブスプリングは, 吸排気共通で特殊弁バネ用炭素鋼製の不等ピッチスプリングとし, 高回転におけるバルブの追従性を確保しました。

仕様

	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)	3.1
全 長 (mm)	93.4	93.3	コイル内径 (mm)	16.7
かさ部径 (mm)	28	23.5	総巻数	7.5
ステム径 (mm)	6	←	自由長 (mm)	38.4

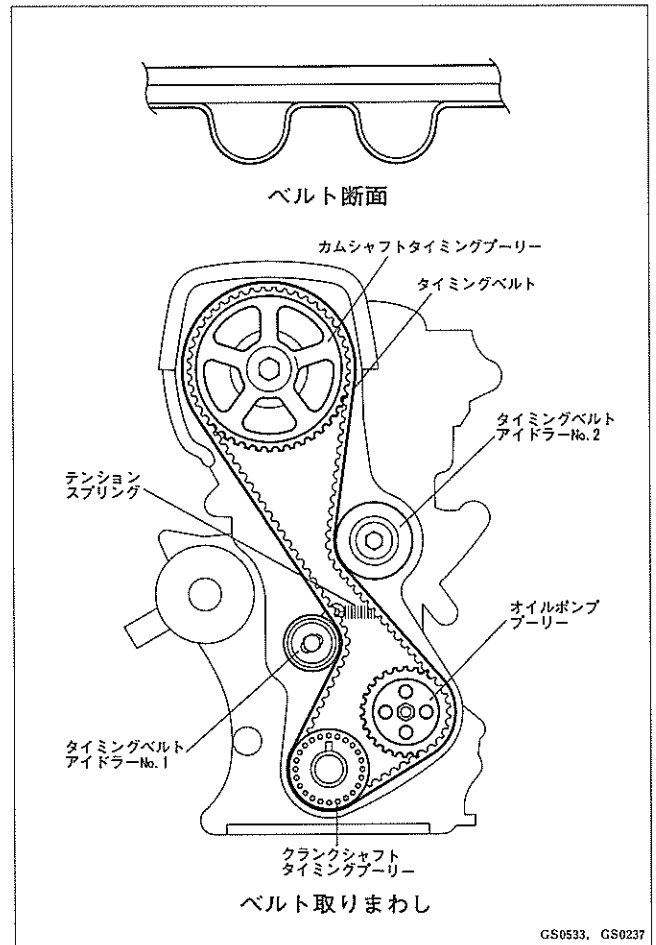
7. タイミングベルトカバー

- 2分割タイプの樹脂製タイミングベルトカバーを採用し, 軽量化および遮音性の向上をはかりました。
- タイミングベルトカバーNo. 2の上部はシリンダーヘッドカバーで固定しています。



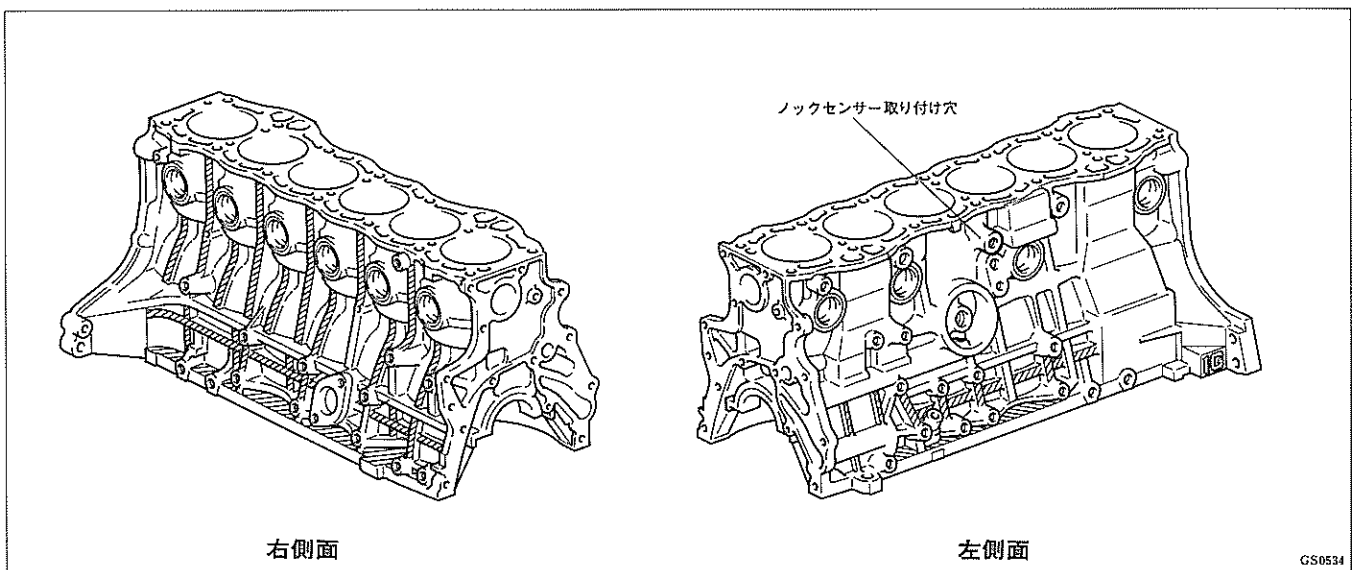
8. タイミングベルト関係

- タイミングベルトは静粛性に優れた歯形を採用しました。
- タイミングベルトアイドラーはグリース封入のボールベアリング式で、アイドラーNo.1はテンションスプリングの張力により、タイミングベルトの初期張力を決定します。



9. シリンダーブロック

- ボアのピッチを極力狭くするとともにブロック高さを低くし、軽量化をはかりました。
- クランクシャフトの軸受は7ベアリングで、クランクシャフトのスラストは中央のベアリングで受けています。
- 各取り付けボスを骨格部より出す構造とするとともにブロック外壁を曲面化し、高剛性化をはかりました。
- 左側面にノックセンサーを取り付けました。

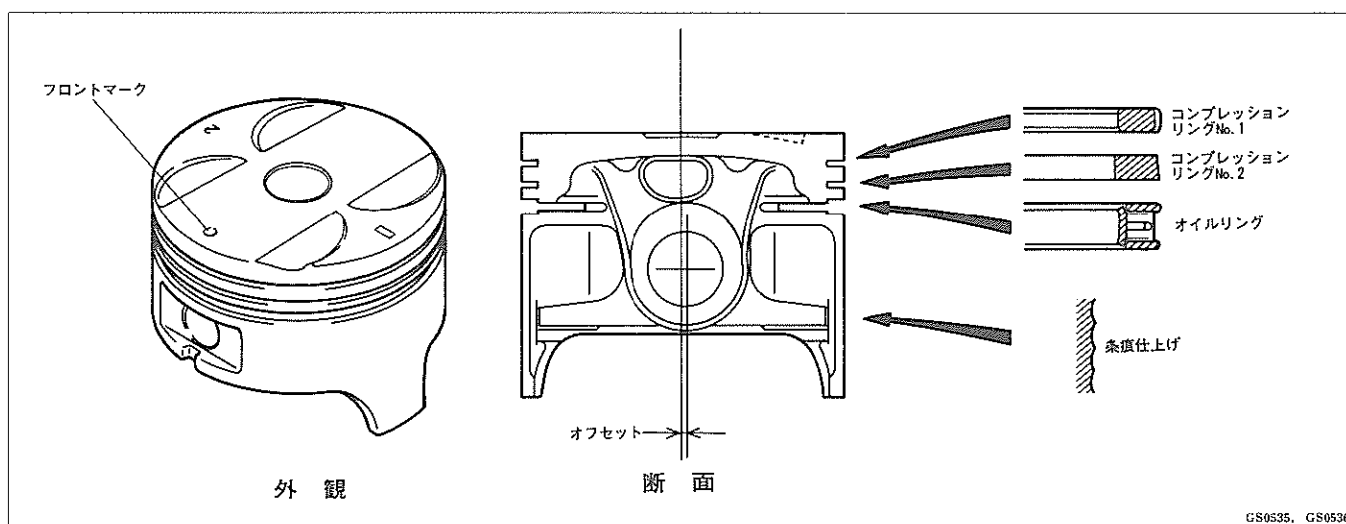


10. ピストン

- 高強度のアルミ合金製を採用しました。
- スカート部に曲線テーパ状の条痕仕上げを施し、フリクションの低減をはかりました。また、スズメッキを施し、スカート部の傷付き防止をはかりました。
- ピストン、ピストンピン、コネクティングロッドの結合にセミフローティング式を採用しました。
- ピストンピン孔オフセットを1.2mmとし、ピストン姿勢が最適になるようにしました。

仕様

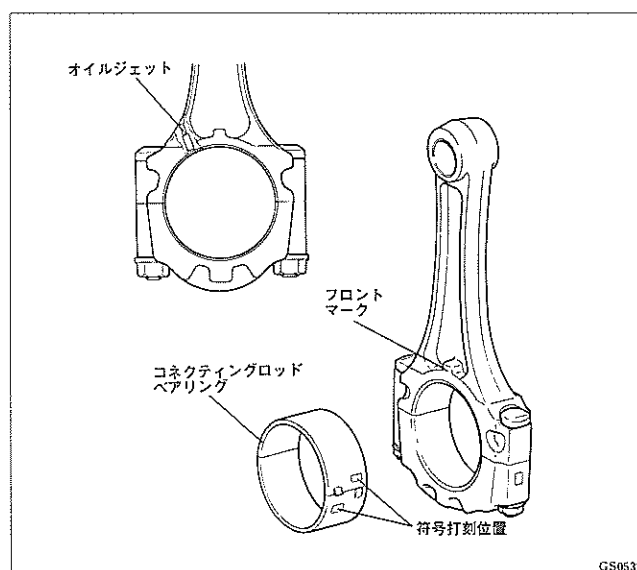
ピストン	材 質	アルミ合金		コンプレッション リング	コンプレッション リング	オイルリング
	基本径 (mm)	74.97		No. 1	No. 2	
	ピン孔オフセット (mm)	1.2				
ピストンピン	材 質	クロム鋼	材 質	シリコンクロム鋼	鋳鉄	組み合わせ
	内 径 (mm)	9.5	厚 さ (mm)	1.5	1.5	
	外 径 (mm)	18	形 状	バレル	テーパ	
	長 さ (mm)	61				



GS0535, GS0536

11. コネクティングロッド

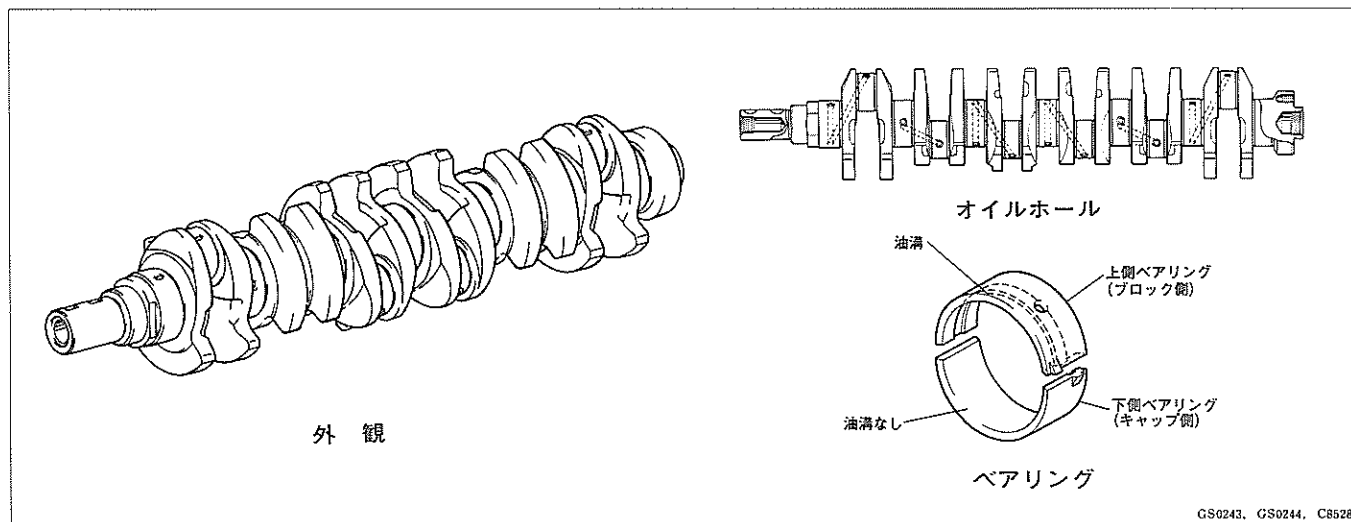
- 特殊炭素鋼製を採用し、大端部にピストン冷却用のオイルジェットを設けました。



GS0537

12. クランクシャフト

- 7ジャーナル、12バランスウェイト型を採用し、振動、騒音の低減をはかりました。
- クランクシャフトベアリングはアルミ合金を採用しました。また、キャップ側ベアリングはオイル溝をなくし、騒音の低減をはかりました。

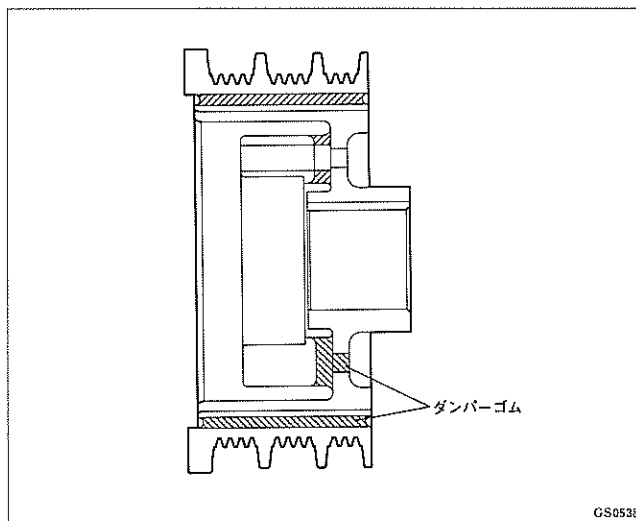


13. クランクシャフトプーリー

- デュアルモードダンパーを採用し、振動、騒音の低減をはかりました。

仕様

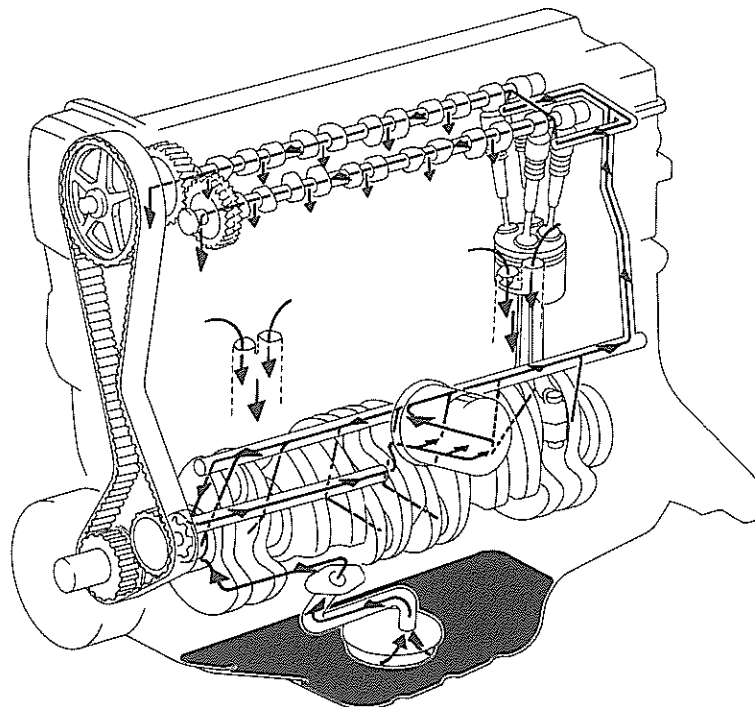
	溝数
エアコン, オルタネーター・クーリングファン用	4
パワーステアリング用	3



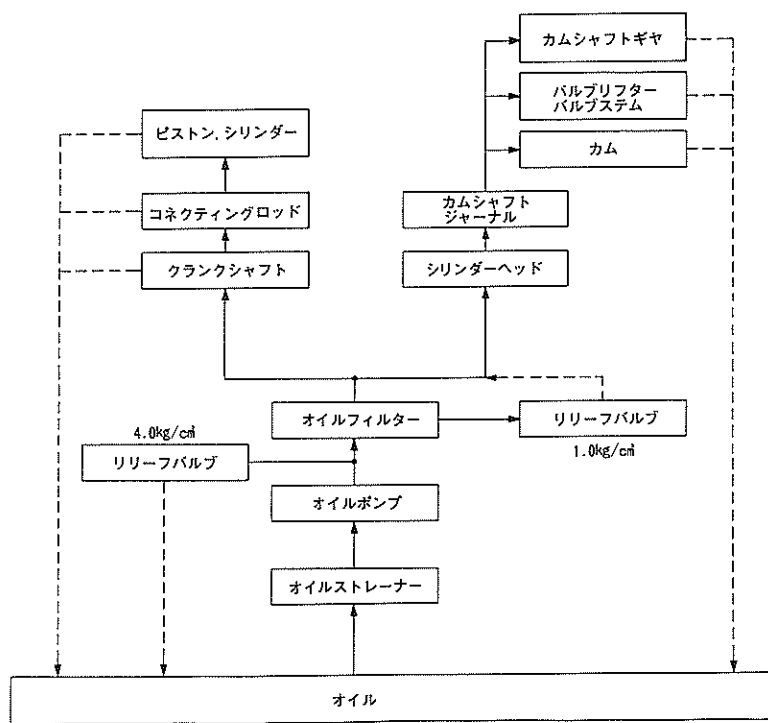
□ルブリケーション

1. ルブリケーション全般

●潤滑方式は、全圧送、全ろ過式を採用しました。



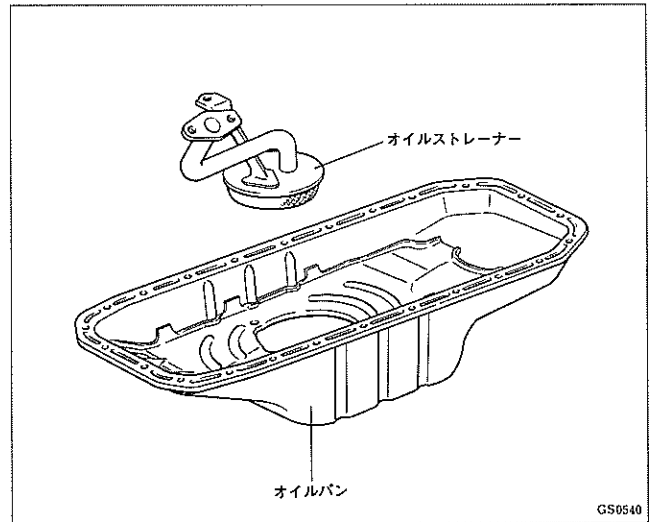
系 統



ブロックダイアグラム

2. オイルパン, オイルストレーナー

- オイルパンガasketはシール性に優れたFIPGを採用しました。
- オイルストレーナーは金網製を採用しました。

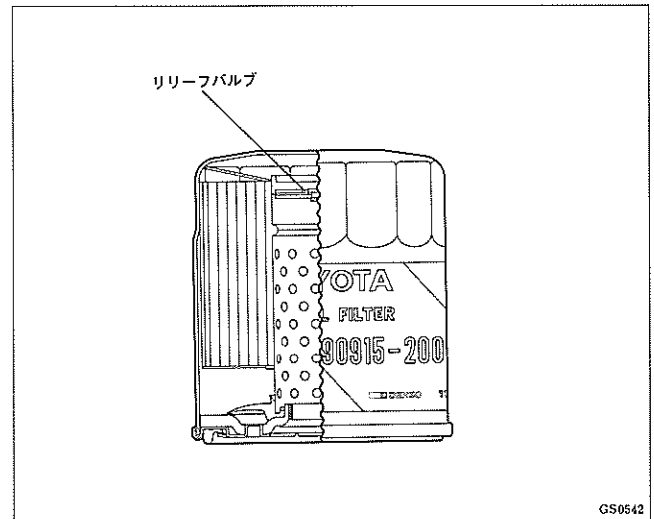


3. オイルフィルター

- 小型, 軽量でリリーフバルブを内蔵したフルフロータイプを採用しました。

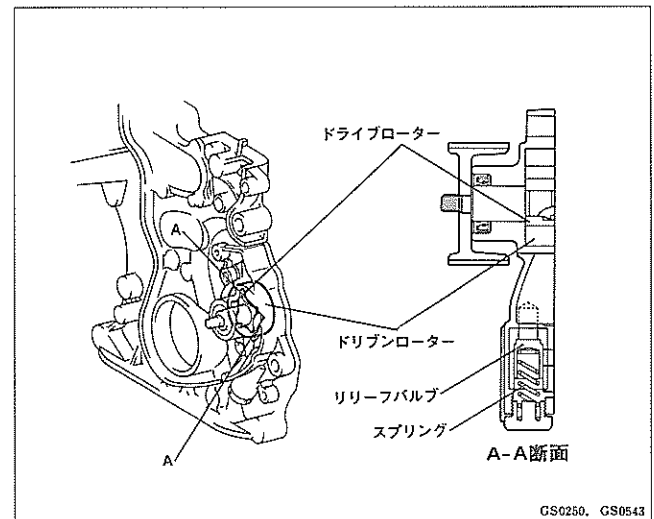
仕様

型 式	フルフロー式
ろ過方式	ろ紙式
リリーフバルブ開弁圧 (kg/cm ²)	1.0



4. オイルポンプ

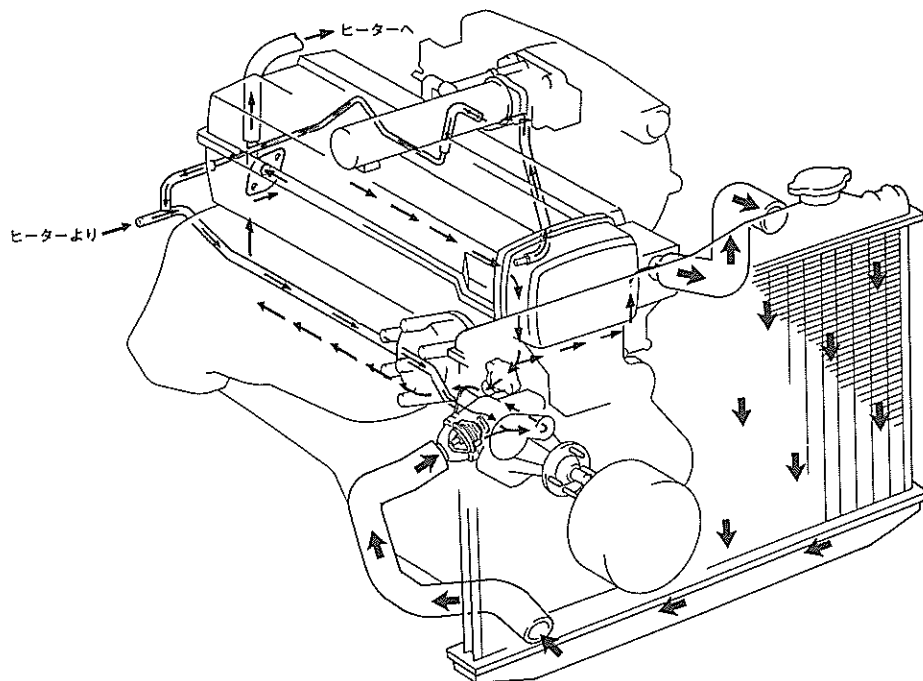
- タイミングベルトケースに取り付けてあり, タイミングベルトにより駆動されるコンパクトなトロコイド式を採用しました。



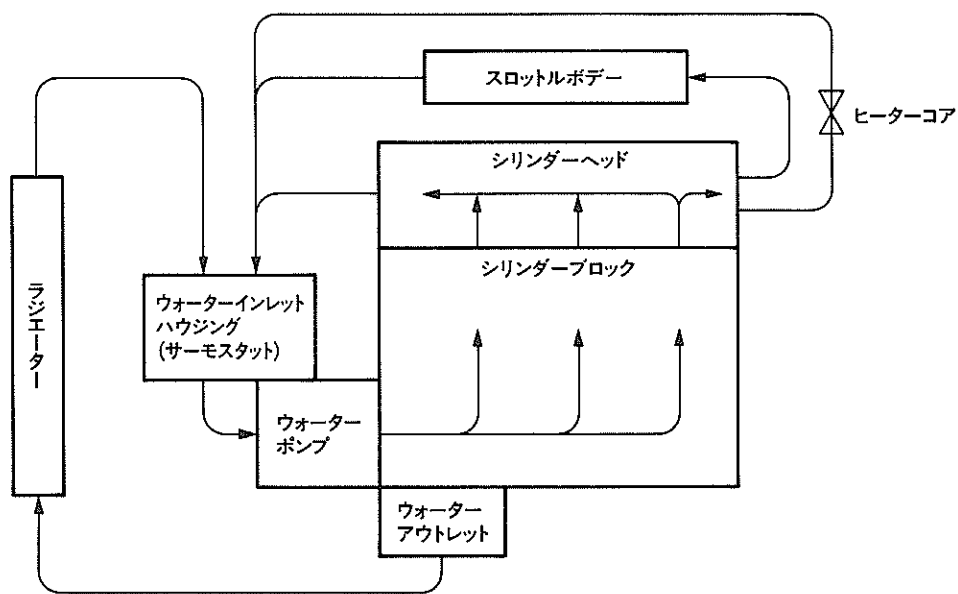
□クーリング

1. クーリング全般

- 冷却方式は水冷圧力循環式で、バイパスバルブ付きサーモスタットをインレット側に配置したボトムバイパス式を採用しました。



系 統



ブロックダイアグラム

2. ラジエーター

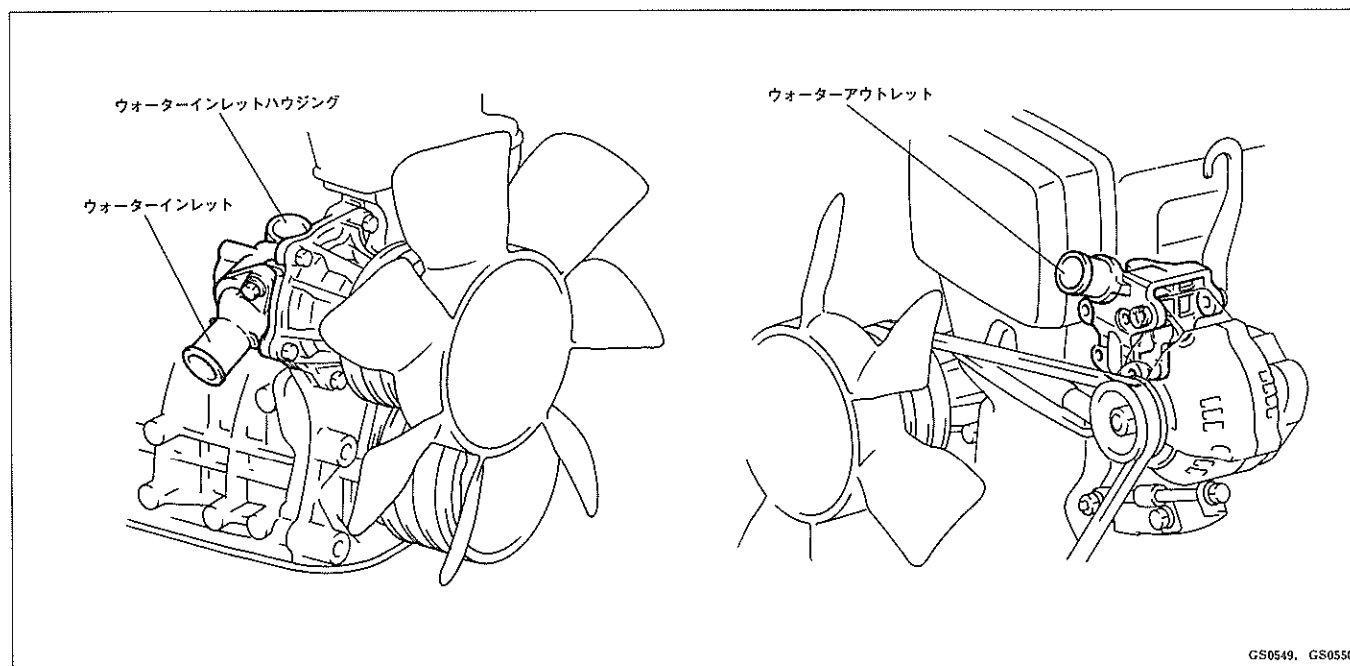
- NSR（ニューシングルロー）ラジエーターを採用しました。
- 小型、軽量のラジエーターキャップを採用しました。

仕様

コア形状	NSR
フィンピッチ（mm）	2.5
コア寸法（mm）〔幅×高さ×厚さ〕	660.8×425×16
乾燥重量（Kg）	4.10
オイルクーラーコア形状	二重管式 （インナーフィン入り）

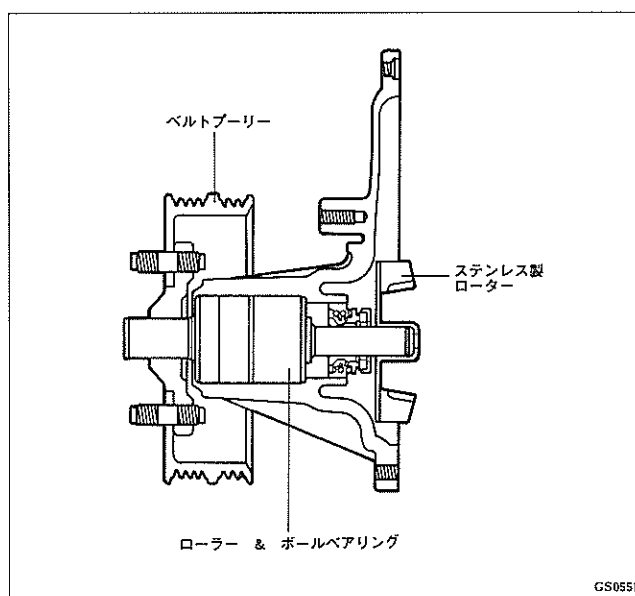
3. ウォーターインレット、ウォーターアウトレット

- ウォーターインレットは、タイミングベルトケースと一体化したウォーターインレットハウジングに取り付けました。
- ウォーターアウトレットは、オルタネーターブラケットを兼ねた形状としました。



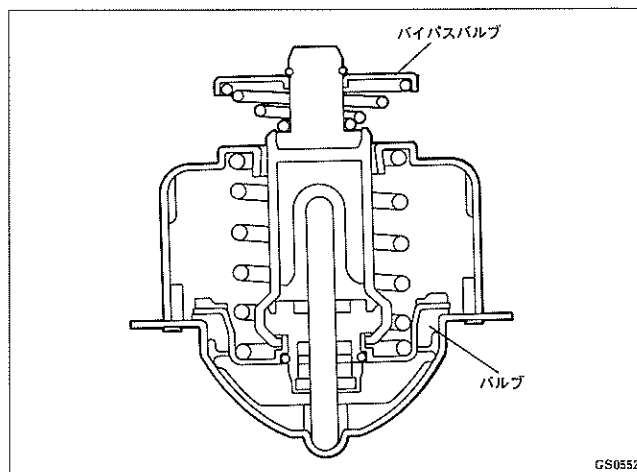
4. ウォーターポンプ

- 径35mmのローラー & ボールベアリングおよびステンレス製のローターを採用しました。



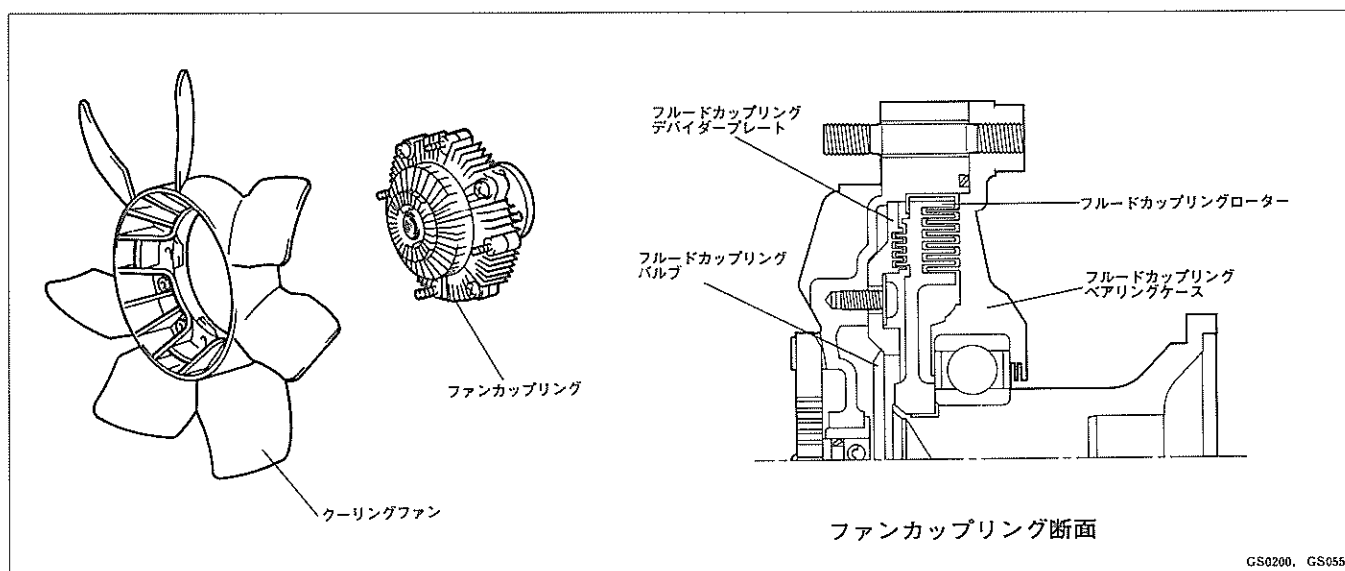
5. サーマスタット

- バイパスバルブ付きを採用しました。



6. クーリングファン

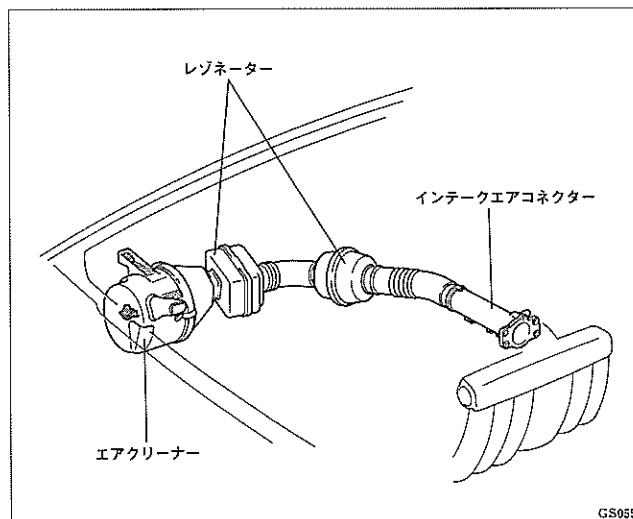
- クーリングファンは径410mmの7枚羽根としました。
- ファンカップリングは、エンジン始動時の回転数が低く抑えられる背面貯蔵式の3段階制御を採用し、冷却性能の向上およびファン騒音の低減をはかりました。



□ インテーク & エキゾースト

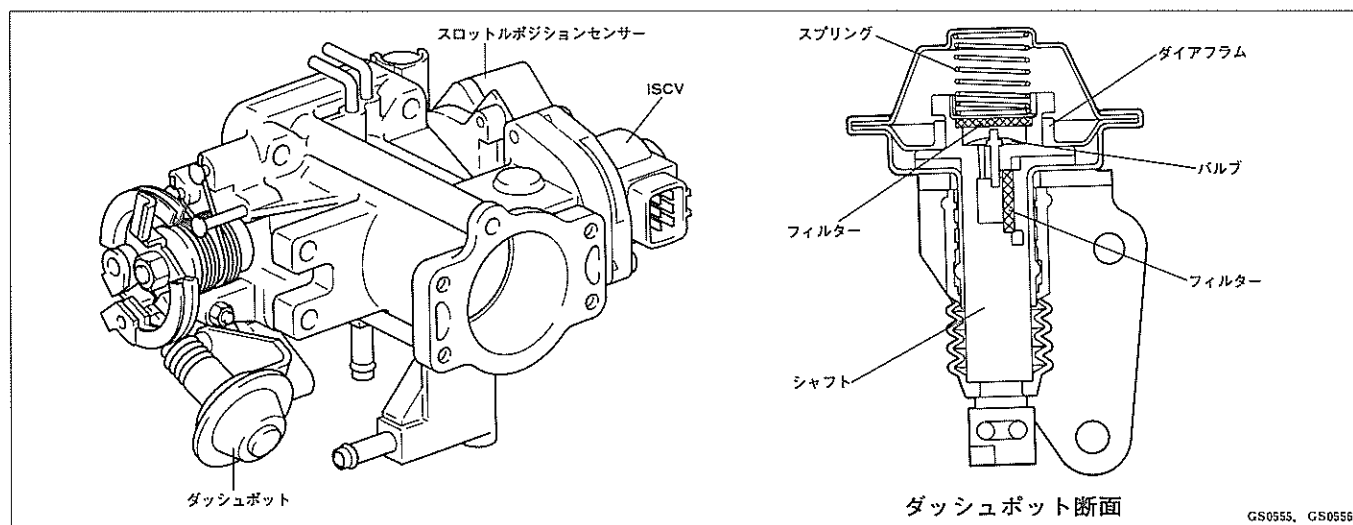
1. エアクリナー

- 軸流タイプを採用しました。
- エアクリナーケース、キャップ、およびインテークエアコネクターを樹脂製とし、軽量化をはかりました。
- エアクリナーとインテークエアコネクターとの間にレゾネーターを設け、吸気騒音の低減をはかりました。



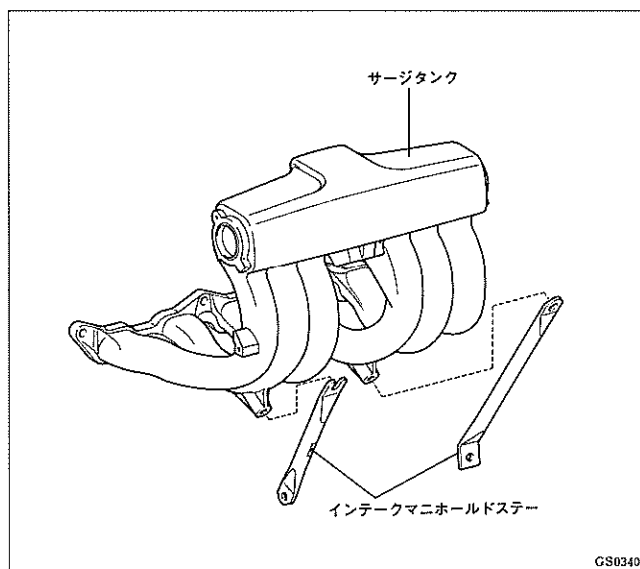
2. スロットルボデー

- ISCV（ステップモーター）およびVTV一体式のダッシュポットを設けました。



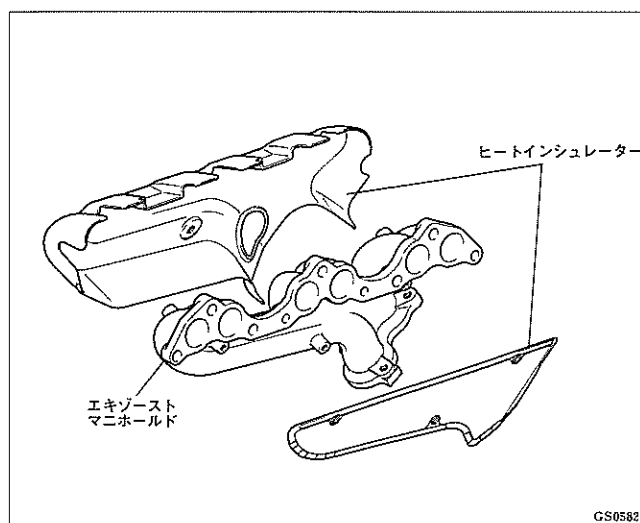
3. インテークマニホールド

- サージタンクを一体化し、サービス性の向上をはかりました。
- 等長でロングポートタイプを採用し、低中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ステーを2本設定し、振動、騒音の低減をはかりました。



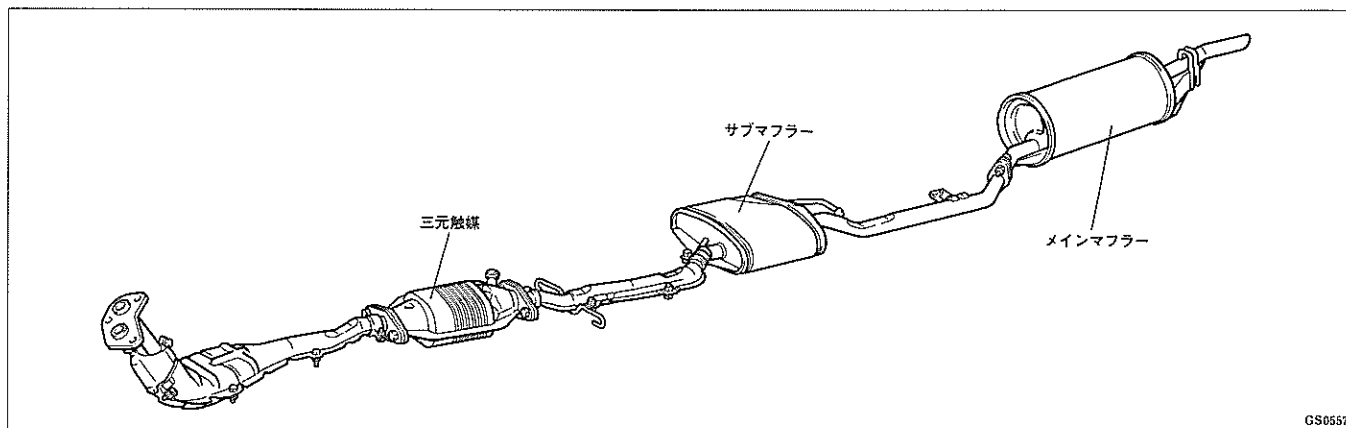
4. エキゾーストマニホールド

- デュアルタイプを採用し、排気抵抗の低減をはかりました。



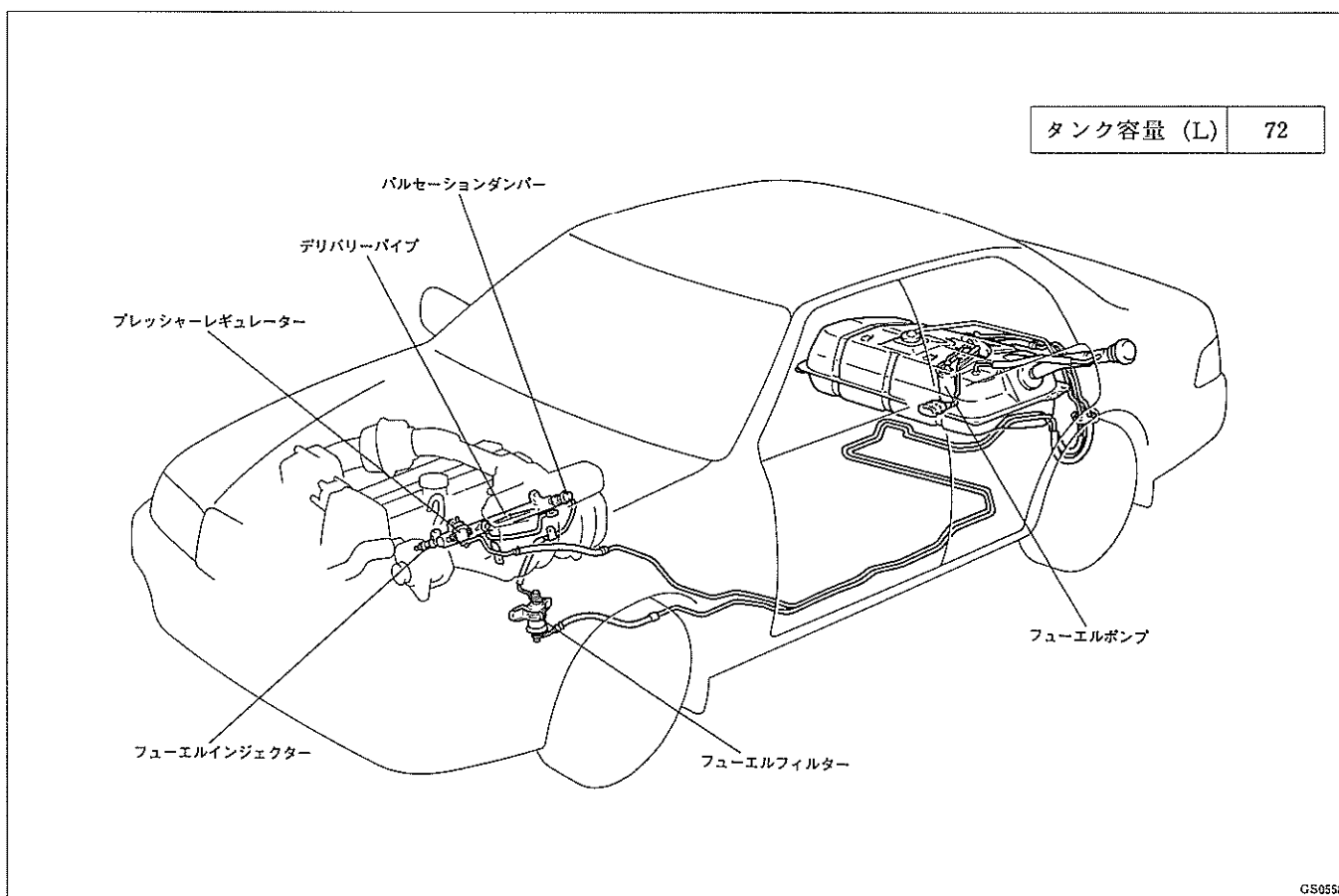
5. エキゾーストパイプ

- パイプ材質をステンレスとし、耐久性の向上をはかりました。
- 触媒コンバーターは、小型、軽量なモノリス型三元触媒を採用しました。



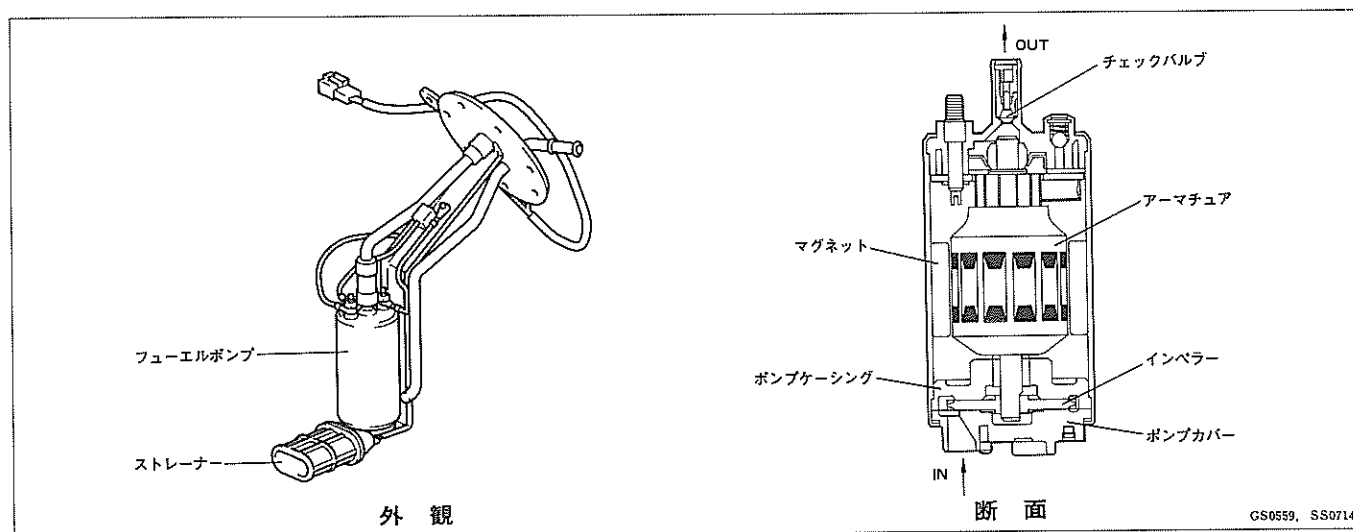
□フューエル

1. フューエル全般



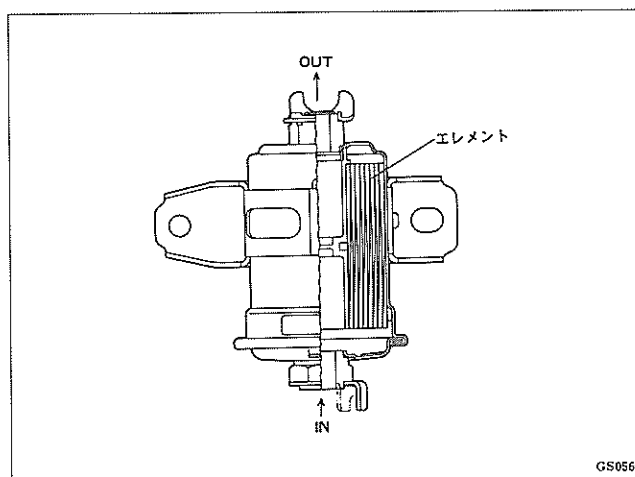
2. フューエルポンプ

- 円周流式インタンクポンプを採用しました。



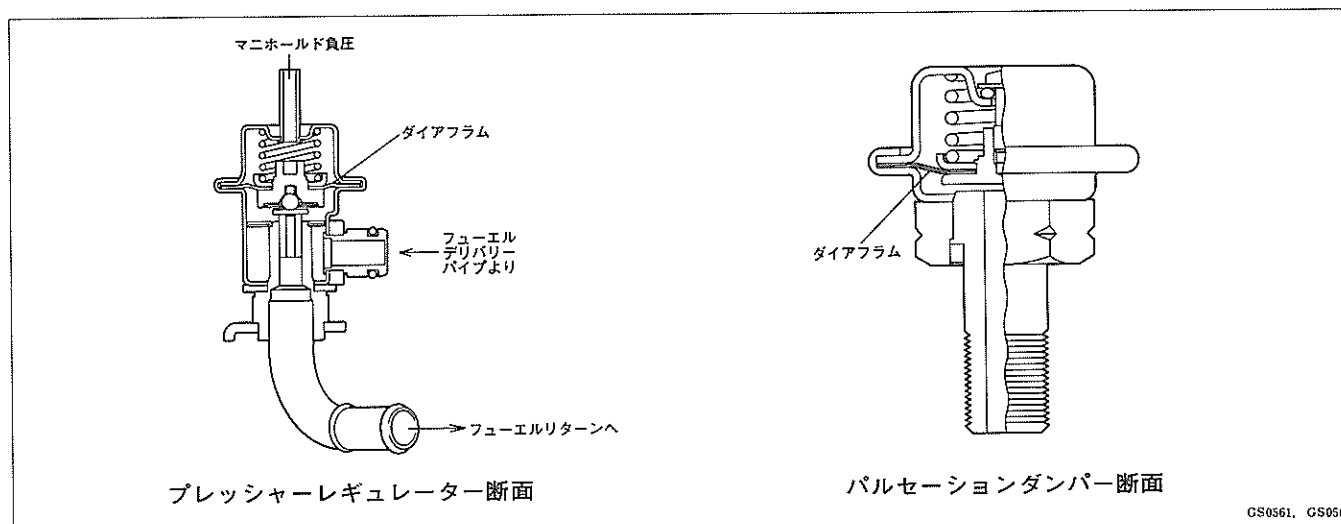
3. フューエルフィルター

- 小型，軽量でろ過面積の大きいボルテックス型を採用しました。



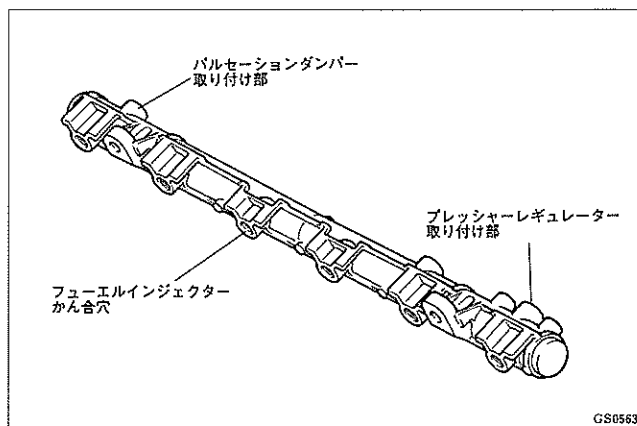
4. プレッシャーレギュレーター，パルセーションダンパー

- 調整圧を $2.9\text{kg}/\text{cm}^2$ とし，高温時の再始動性向上をはかりました。
- 燃料の脈動を吸収するため，パルセーションダンパーを設けました。



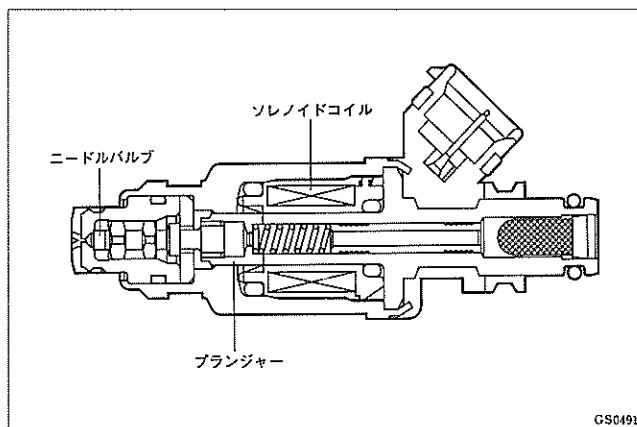
6. フューエルデリバリーパイプ

- アルミ合金製を採用し、軽量化をはかりました。



7. フューエルインジェクター

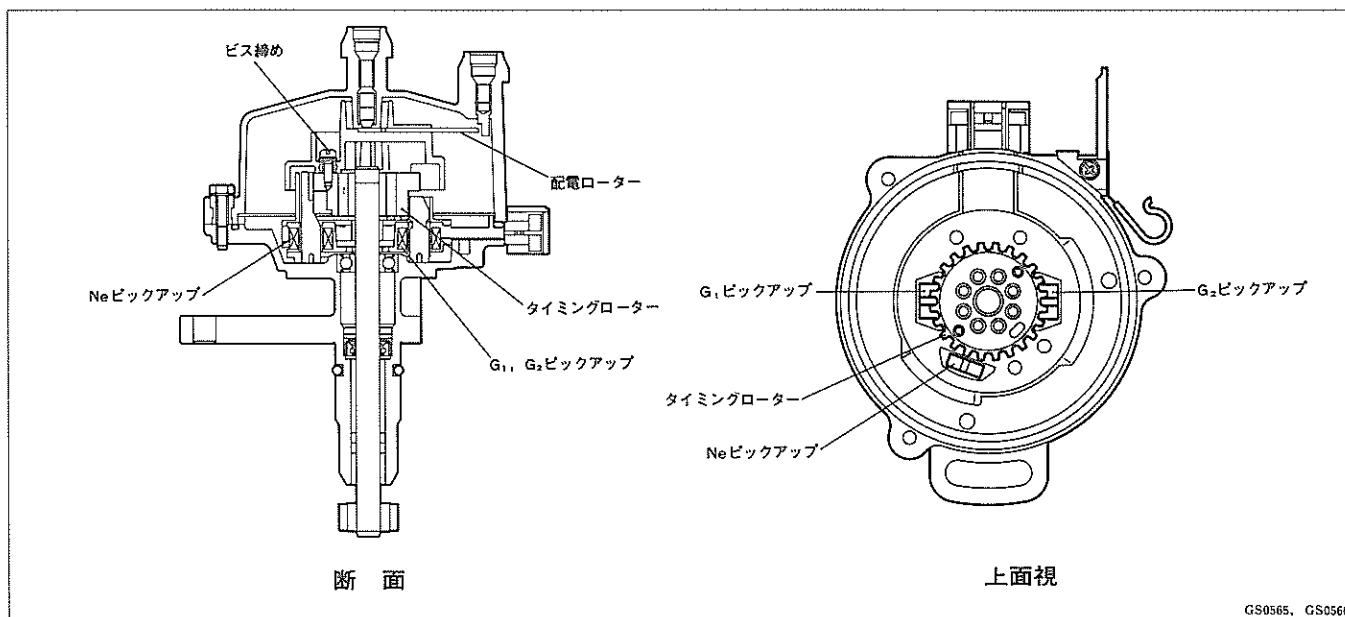
- 小型、軽量の2ホールタイプを採用しました。



□エンジンエレクトリカル

1. ディストリビューター

- G_1 , G_2 ピックアップ (クランク角度基準位置検出用), Neピックアップ (クランク角度検出用) を設けました。
- ピックアップコイルとコネクターの一体化, G_1 , G_2 ローターとNeローターの一体化により, ハウジングの小型, 軽量化をはかりました。
- 配電ローターをビス締めしました。



2. 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

ND製	K16R-U11
NGK製	BKR5EYA11

3. イグニッションコイル, イグナイター

- 高回転時に二次電圧特性の良い, 定電流閉角度制御付きフルトランジスター点火方式を採用しました。

仕様

イグニッション コイル	型 式		開磁路
	冷間時*	一次コイル抵抗値(Ω)	0.46~0.71
		二次コイル抵抗値(Ω)	10.1~17.4
	温間時*	一次コイル抵抗値(Ω)	0.58~0.84
		二次コイル抵抗値(Ω)	12.8~20.4

*イグニッションコイル本体の温度を指し, 冷間時(-10~50°C), 温間時(50~100°C)とする。

4. スターター

- 標準仕様に小型・軽量タイプのP型(プラネタリー型) 0.8kW, 寒冷地仕様にR型1.0kWを採用しました。

仕様

	標準仕様	寒冷地仕様
型 式	直流直巻き プラネタリー	直流直巻き リダクション
定格出力 (V-kW)	12-0.8	12-1.0

5.オルタネーター

- 小型, 軽量なタイプを採用しました。

仕様

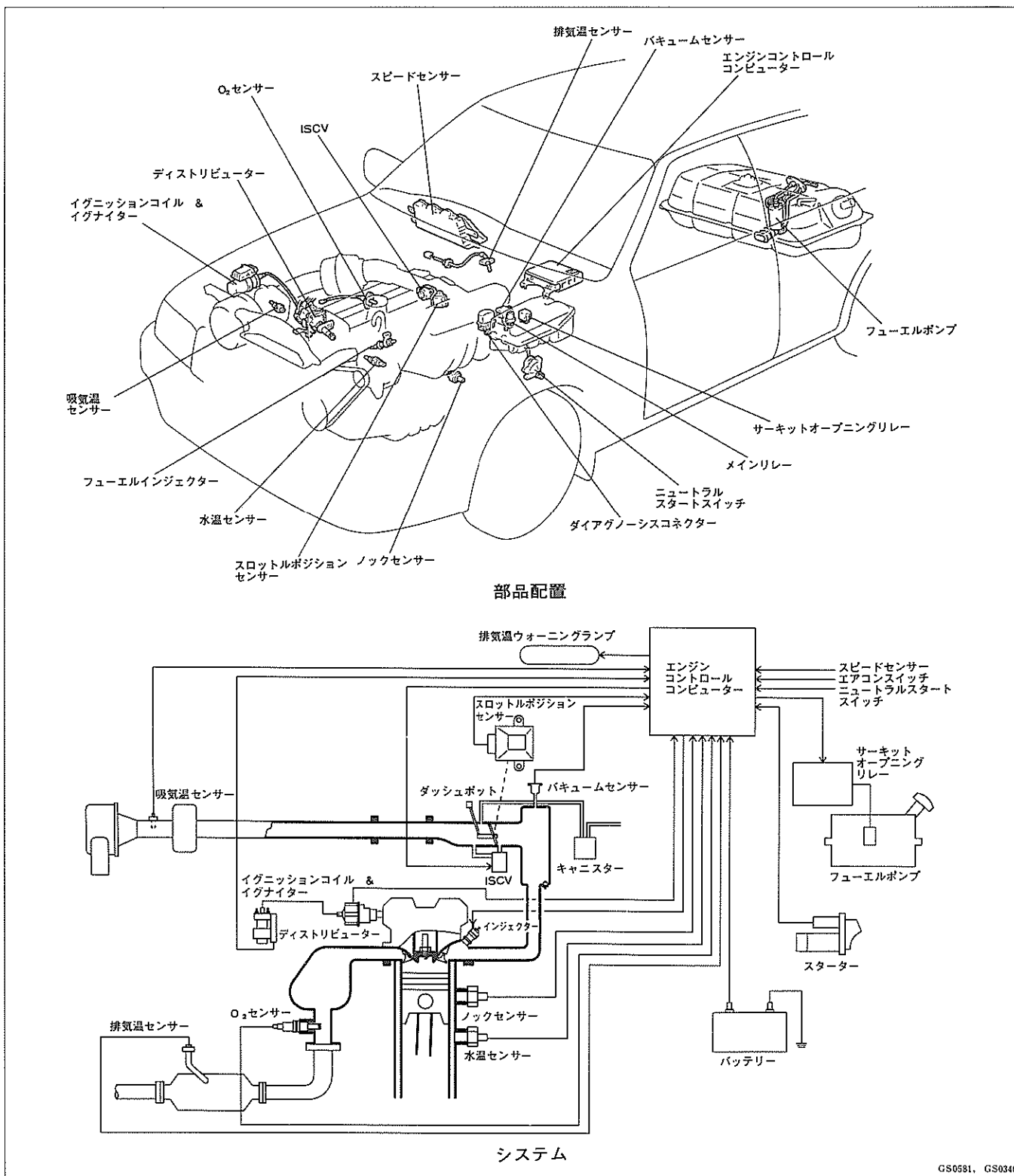
定格電圧 (V)	12
定路出力 (A)	70
調整電圧 (V)	13.5~14.3

□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エンジン総合制御システム (TCCS)を採用しました。

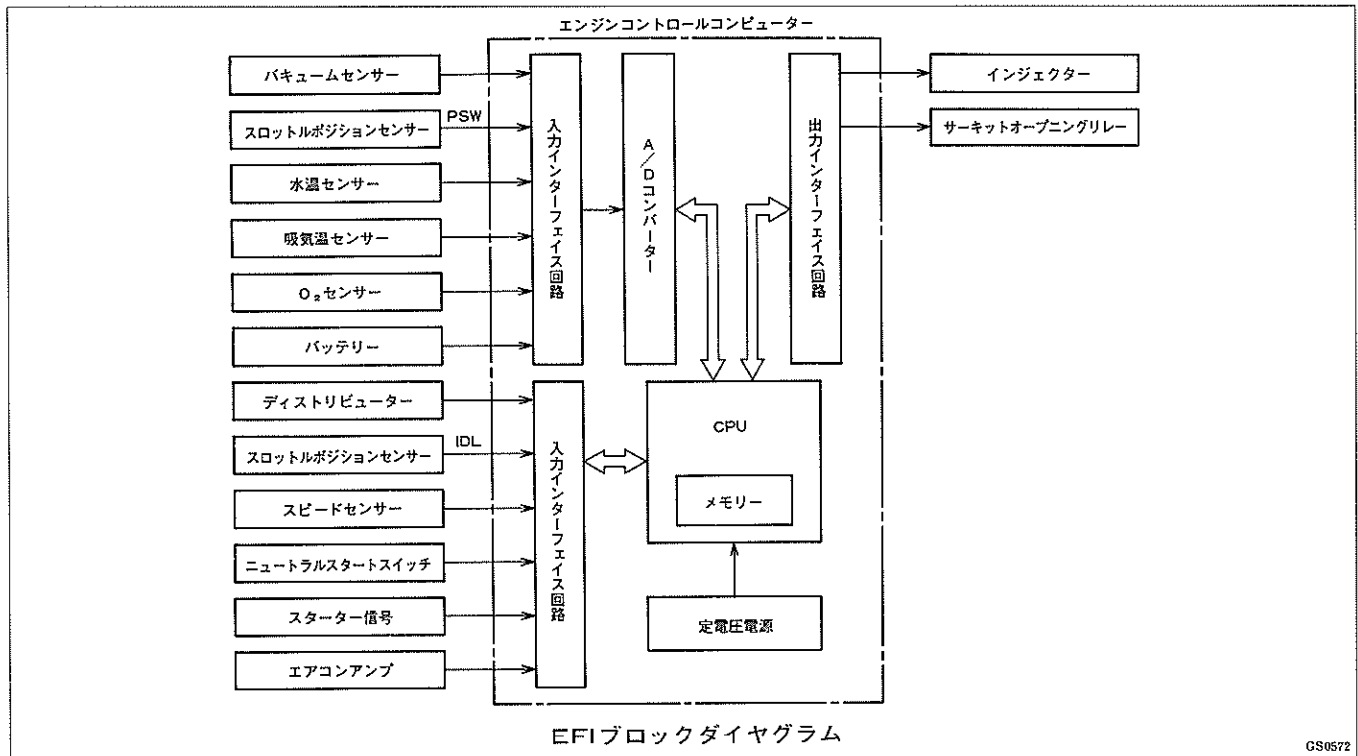
●ダイアグノーシス, フェイルセーフ, バックアップの各機能を備えました。



GS0581, GS0346

2. 燃料噴射制御 (EFI)

- 各センサーからの信号によりエンジンコントロールコンピューターが、エンジン状態に最適な燃料噴射時期を算出して制御を行います。
- 噴射方式は、全気筒同時噴射（エンジン1回転で1回噴射）を採用しました。



GS0572

▶ 構造と作動

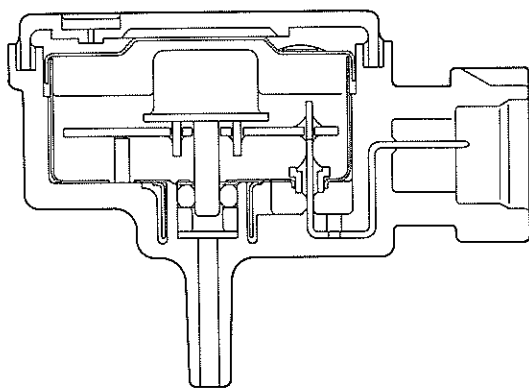
【1】機能

装 置 名	機 能
バキュームセンサー	吸入空気量を検出する。
ディストリビューター	エンジン回転数を検出する。
スロットルポジションセンサー	アイドル状態および高負荷状態を検出する。
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)	エンジンが始動中 (クランキング中) であることを検出する。
ニュートラルスタートスイッチ	ミッションのシフト位置 “N”, “P” レンジを検出する。
スピードセンサー	車速を検出する。
エアコンアンプ (A/C信号)	エアコンの作動状態 (ON, OFF) を検出する。
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期を算出し、フューエルインジェクターに噴射信号を送る。

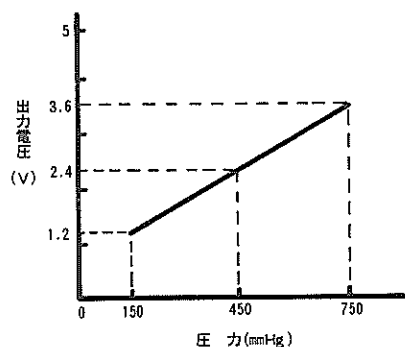
【2】構造

〔1〕バキュームセンサー

結晶（シリコン）に圧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

GS0573, B4202

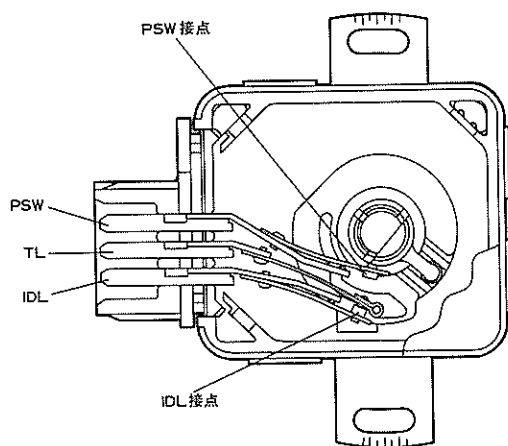
*絶対圧：真空を0としたときの圧力。

〔2〕ディストリビューター

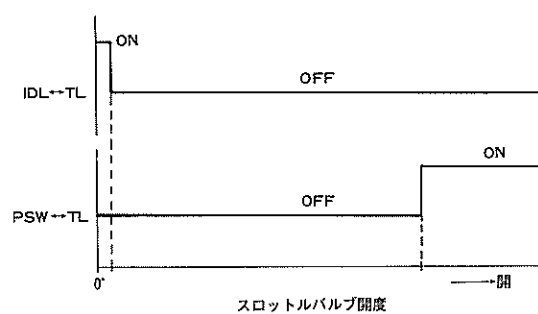
P1-18参照

〔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。



断面



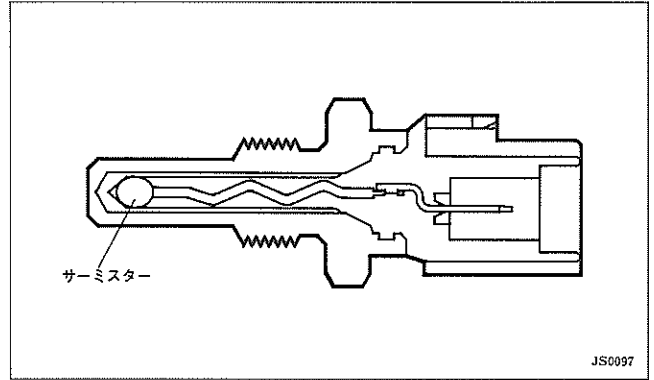
スロットルポジションセンサー出力特性

GS0574, SS0142

〔4〕水温センサー

エンジン冷却水温を検出するセンサーで、シリンダーヘッド左側面に取り付けました。

温度により抵抗値が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で検出しています。



〔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、エアクリー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。

〔6〕O₂センサー

エキゾーストマニホールドに取り付け、排気ガス中の酸素濃度を起電力に置き換えて、理論空燃比に対して濃いか薄いかを検出します。

〔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

シフト位置が“N”、“P”レンジか、それ以外かを検出しています。

〔9〕スピードセンサー

コンビネーションメーターに内蔵されたスピードセンサーのパルス信号により車速を検出しています。

〔10〕エアコンアンプ（A/C信号）

エアコンの作動状態を検出しています。

【3】作動

〔1〕エンジンコントロールコンピューター

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（燃料噴射時期）を決定します。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があります。

また、エンジンおよび触媒保護のため、運転状態に応じて燃料噴射を一時的に停止します。

〔1〕同期噴射

同期噴射時間 T_R は以下の式で表すことができます。

$$T_R = T_P \times K_m + T_v$$

（ T_P ：基本噴射時間、 K_m ：補正噴射係数、 T_v ：無効噴射時間）

基本噴射時間 T_P は、吸気管圧力およびエンジン回転数により決まる最も基本になる噴射時間です。

補正噴射係数 K_m は、各センサーからの信号により冷間時や加速時など、そのときのエンジン状態に応じた適切な空燃比の混合気にするための補正を行う係数です。

無効噴射時間 T_v は、インジェクターの作動遅れを補正します。

① 基本噴射時間

バキュームセンサーからの吸気管圧力信号と、ディストリビューターのNeの信号から検出したエンジン回転により決定します。

② 始動時噴射

エンジンの始動時は、吸気管圧力、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、始動性を向上します。

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。

③ 補正噴射係数

補正噴射係数は、各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、冷却水温の低いとき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、始動後のエンジン回転数を安定させます。

増量比は始動直後に最大で、その後徐々に減少します。

・ 暖機加速補正

吸気管圧力の変化から加減速を判定し、エンジン状態に応じた増量、減量を行い運転性を向上します。

・ 出力増量補正

排気温上昇の防止、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。

・ アイドル安定化増減量補正

吸気管圧力およびエンジン回転数の変化量に応じて燃料噴射量の補正を行い、アイドル回転数を安定させます。

・ 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。

エンジン始動中

出力増量補正中

冷却水温50°C以下

最少噴射量時

(2) 非同期噴射

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 始動時非同期噴射

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 IDL接点ON→OFF時非同期噴射

IDL接点がON→OFF時、非同期噴射を行います。

③ 加速時非同期噴射

IDL接点がONからOFF時で吸気管圧力信号の変化量がある値以上のとき、非同期噴射を行います。

(3) 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行います。

② エンジン回転数および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。

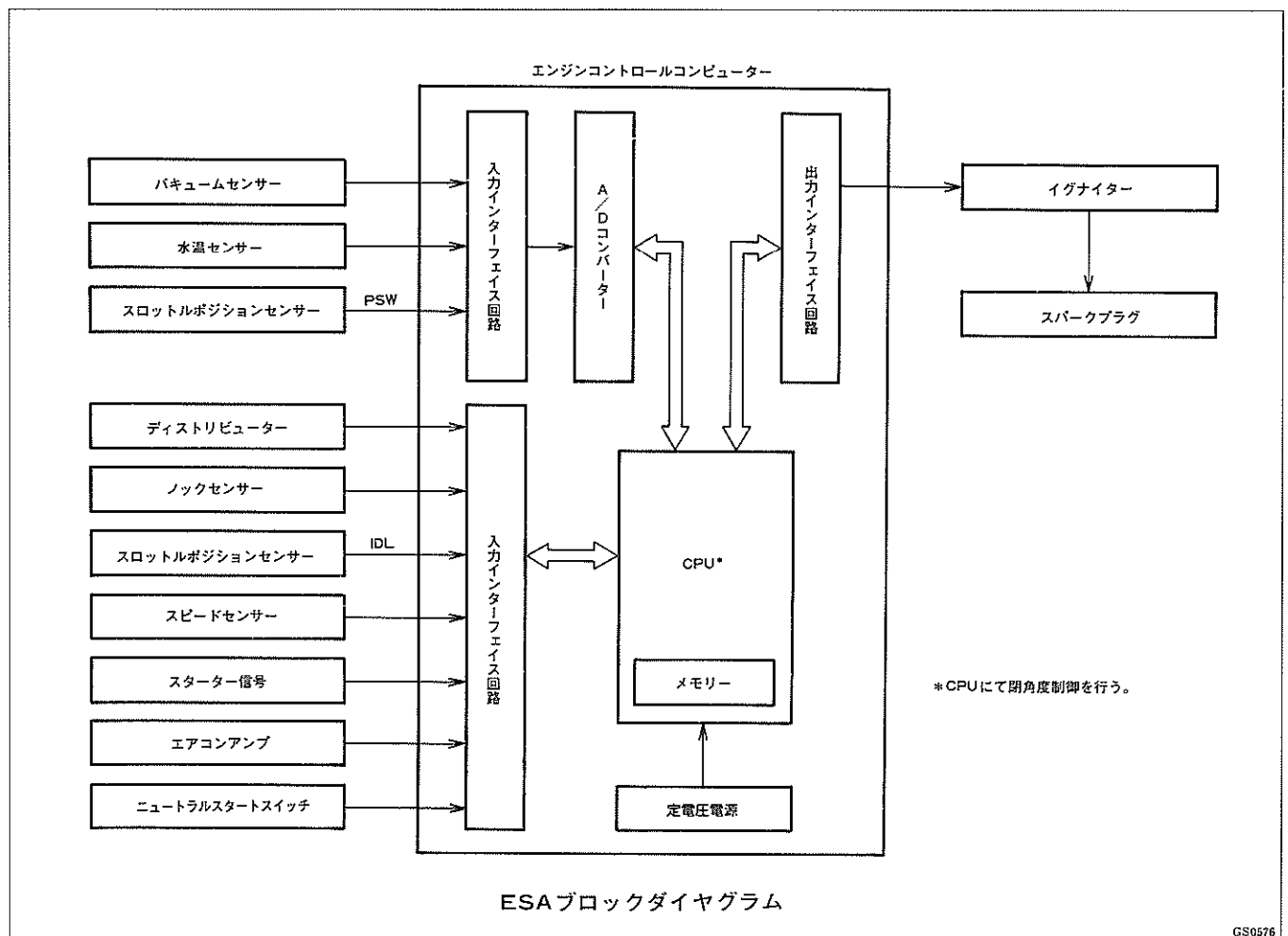
③ “N”→“D”レンジシフト時フューエルカット

エンジン回転数が規定以上のときに“N”→“D”レンジにシフトした場合、一定時間フューエルカットを行いシフトショックを低減します。

3. 点火時期制御 (ESA)

●エンジンコントロールコンピューターが各センサーからの信号によりエンジン状態を感知して、そのときのエンジン状態に合った最適な点火時期を算出し、制御するESAを採用しました。

●ノックセンサーを用いたノック制御を採用し、精度の高い点火時期制御を行っています。



▶ 構造と作動

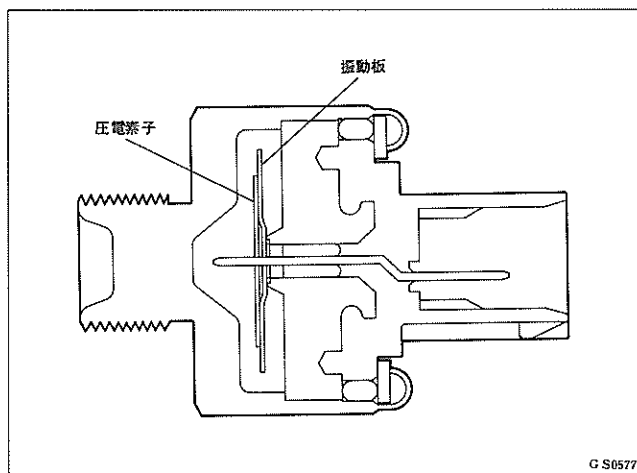
【1】機能

装 置 名		機 能
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	(G ₁ , G ₂ 信号)	クランク角度基準位置, 気筒判別を行う。
	(Ne信号)	クランク角度, エンジン回転数を検出する。
スロットルポジションセンサー		アイドル状態および高負荷状態を検出する。
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		ノッキングの有無を検出する。
スターター (STA信号)		エンジンが始動中 (クランキング中) であることを検出する。
ニュートラルスタートスイッチ		ミッションのシフト位置 “N”, “P” レンジを検出する。
エアコンアンプ (A/C信号)		エアコンの作動状態 (ON, OFF) を検出する。
スピードセンサー		車速を検出する。
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、フェイルセーフ用に点火確認信号 (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, ECT CPUからの信号により点火時期を算出し, イグナイターへ点火信号 (IGf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ドerbロック振動数が圧電素子の固有振動数と合致して, 圧電素子が共振することにより電圧を発生します。エンジンコントロールコンピューターはこの発生電圧により, ノッキングの有無を検出します。



【3】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 (IGF) を送ります。

(1) 固定進角特性

エンジン始動時はBTDC7°に固定します。また, T_{E1}↔E₁端子間を短絡し, かつIDL接点がONのときには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負荷やエンジン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およびディストリビューターからの信号により選び出します。

(3) 補正進角特性

① 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補正し、運転性を向上します。

② アイドル安定化進角特性

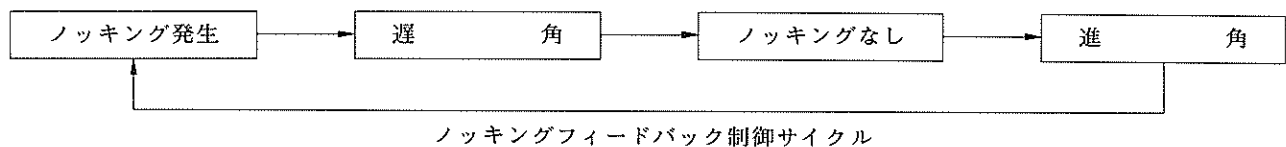
アイドル回転数の変動に応じて点火時期を補正し、アイドル回転の安定化を行います。

③ オーバーヒート遅角特性

冷却水が高温でIDL接点がOFFのとき、点火時期を遅角してノッキングを防止します。

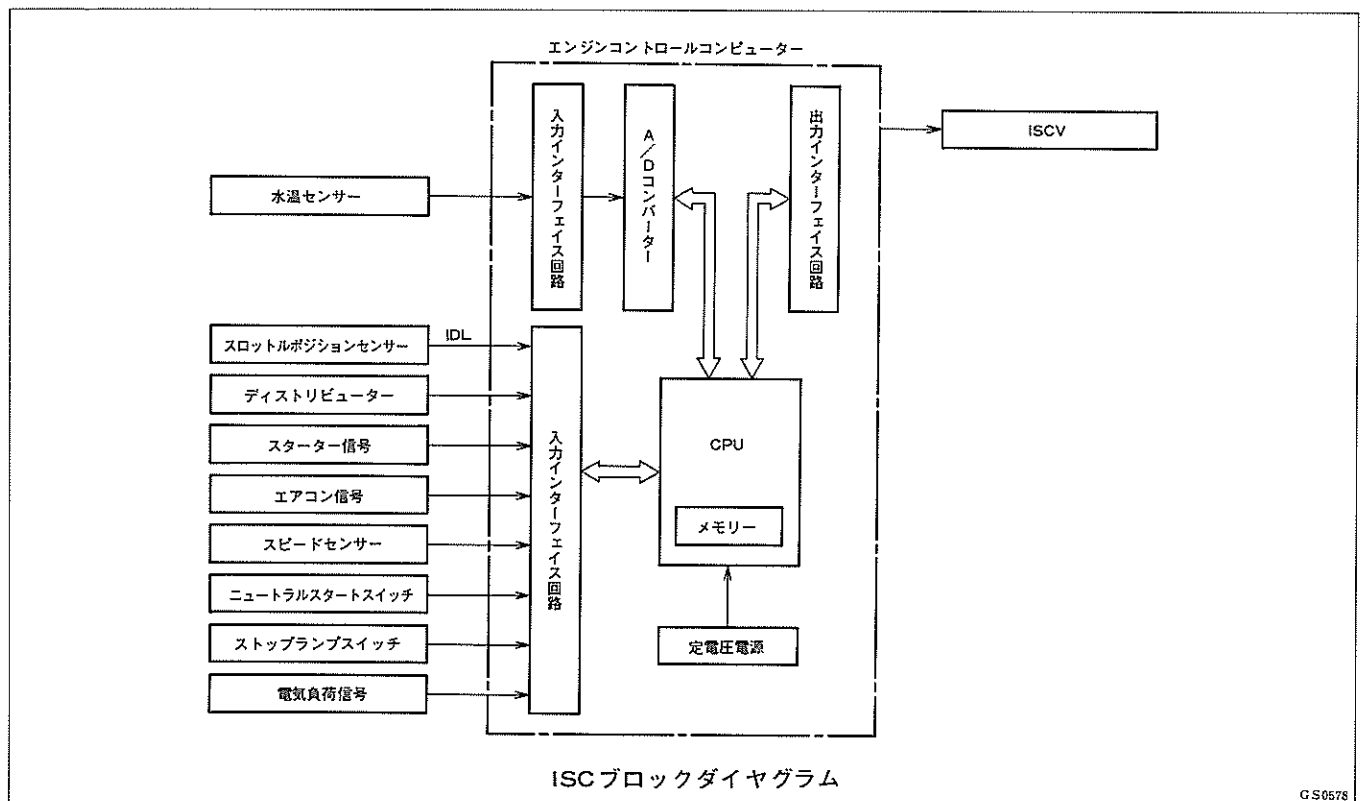
④ ノック補正遅角特性

ノックセンサーによりノッキングを検出すると、ノッキングの大小に応じてノッキングが発生しなくなるまで一定角度ずつ、点火時期を遅角します。ノッキングが発生しなくなると徐々に進角を行い、再度ノッキングが発生した場合は前記と同様に遅角を行います。



4. アイドル回転数制御 (ISC)

- ISCは、エンジンコントロールコンピューターにあらかじめエンジンの状態（冷却水温、エアコンの作動など）に応じた目標回転数を記憶させておき、各センサーからの信号をもとにスロットルバルブのバイパスバルブ通路を流れる空気量を調整して目標回転数に制御するものです。そのため、経年変化などでエンジン状態が変化しても常に一定のアイドリング回転数に保つことができ、低温時でも最適なエンジン回転数に制御します。また、すべてのアイドル回転数の制御を行い、暖機中の燃費を向上させます。



GS0578

▶ 構造と作動

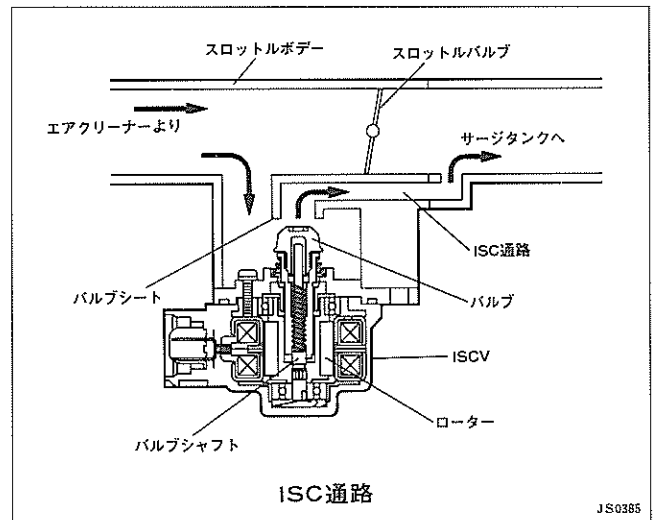
【1】機能

装 置 名	機 能
ディストリビューター (Ne信号)	エンジン回転数を検出する。
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 (STA信号)	エンジンが始動中 (クランキング中) であることを検出する。
エアコンアンプ (A/C信号)	エアコンの作動状態を検出する。
テールランプ、デフォガーなど(電気負荷信号)	電気負荷 (テールランプ、デフォッガーなど) を検出する。
ストップランプスイッチ	ストップランプ点灯中 (制動中) であることを検出する。
スピードセンサー	車速を検出する。
ニュートラルスタートスイッチ	A/T負荷状態を検出する。
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設定し、エンジン回転数に応じた制御信号をISCVへ送り、アイドル回転数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により、スロットルバルブをバイパスして流れる空気量を制御します。通電時 (ON) はローターが回転し、バルブシャフトが上下に移動してバルブとボデーとのすき間を変化させます。



〔2〕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、ISCVに信号を送り最適なエンジン回転数に制御します。

(1) モーターイニシャライズ制御

エンジン停止時、ISCVを全開 (モーターイニシャライズ) し、始動性を向上させます。

(2) メインリレー制御

エンジン停止時、ISCVのモーターイニシャライズ制御を行うため、メインリレーを制御します。

- ・イグニッションスイッチ ON: 常時メインリレーをONする。
- ・イグニッションスイッチ OFF: モーターイニシャライズ完了後メインリレーをOFFする。

(3) 始動時制御

始動時は、冷却水温、エアコンの作動状態などによりISCVの開度を決め、始動性を向上させます。

(4) 暖機時制御

始動時制御が終了後、冷却水温の上昇に応じてISCVを閉じていき、ファーストアイドル回転数を制御します。

(5) 見込み制御

A/Tを“N”→“D”、“D”→“N”レンジに切り替えたとき、電気負荷が変化したとき、エアコンスイッチを切り替えた直後およびストップランプ点灯中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。

(6) フィードバック制御

暖機後にアイドル回転数と目標回転数との間に差があると、ISCVに信号を送り空気量を制御して目標回転数に制御します。目標回転数は、シフト位置、エアコンスイッチの状態、ストップランプ（制動）の状態、テールランプ、デフォッガーなど電気負荷の状態により異なります。

目標回転数

エアコンスイッチ	電気負荷	A/T“N”、“P”レンジ
OFF	OFF	700
	ON	750
ON	OFF	850
	ON	850

(7) 減速時制御

減速時、ISCVを開いて空気量を増やすことでサージタンク内を負圧を下げ、燃焼室に吸引されるオイルの消費量低減をはかりました。

5. エアコンカット制御

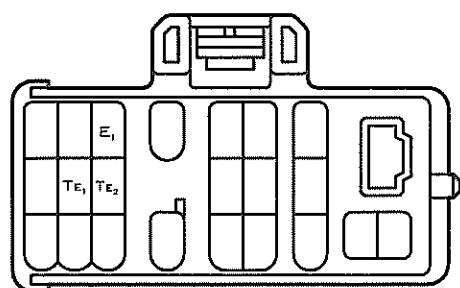
●下記条件のとき、エアコンマグネットクラッチへの通電をカットし、運転性の向上をはかります。

- ・エンジン回転2500rpm以下でPSW接点ON時（3秒間カット）
- ・エンジン回転1500rpm以上で“N”→“D”シフト時（1.5秒間カット）
- ・エンジン回転450rpm以下

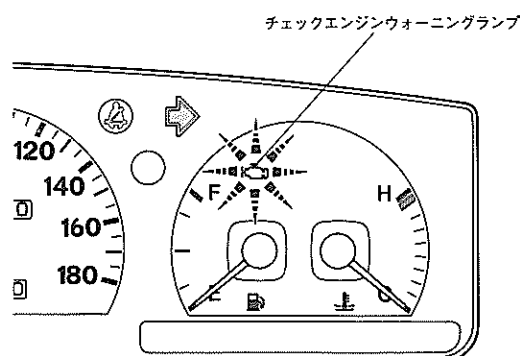
6. ダイアグノーシス（自己診断機能）

●信号系統に異常が生じた場合、エンジンコントロールコンピューターがコンビネーションメーター内のチェックエンジンウォーニングランプを点灯させ、運転者に知らせます。また、診断結果はコンピューター内に記憶され、ダイアグノーシスコネクターのT_{E1}↔E₁端子間を短絡しかつIDL接点がONの状態にすることにより、ウォーニングランプの点滅回数で異常項目を点検作業者に知らせます。

●検出精度を向上させるテストモードを採用しました。これにより、従来ダイアグノーシスでの検出が困難であったコネクターの接触不良による信号の瞬断やスターター信号系統、スピードセンサー信号系統の断線などの検出精度が向上し、故障診断作業の精度向上および簡素化をはかりました。



ダイアグノーシスコネクター



▶ 構造と作動

【1】機能

〔1〕ダイアグノーシス診断内容

コード 番 号	ノーマルモード		テストモード		診 断 項 目	コード 番 号	ノーマルモード		テストモード		診 断 項 目
	診 断	ウォーニング表示	診 断	ウォーニング表示			診 断	ウォーニング表示	診 断	ウォーニング表示	
12	○	○			回転信号系統 (Ne, G)	31	○	○	○	○	バキュームセンサー信号系統
13	○	○	○	○	回転信号系統 (Ne)	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	○	○	○	○	スピードセンサー信号系統
21	○		○	○	O ₂ センサー信号系統	43			○		スターター信号系統
22	○	○	○	○	水温センサー信号系統	51			○		スイッチ信号系統
24	○		○	○	吸気温センサー信号系統	52	○	○			ロックセンサー信号系統
25	○		○	○	リーン異常	53	○	○			ロック制御系統

(注) コード番号43, 51, 53についてはコンピューターに記憶されない。また、記憶コードを消去する場合は、EFIヒューズを取りはずして行う。

〔2〕チェックエンジンウォーニングランプおよびV_F端子出力

T _{E1} ↔E ₁	T _{E2} ↔E ₁	IDL↔E ₂	チェックエンジンウォーニングランプ出力	V _F 端子出力		
開 放	開 放	開 放	運転者への異常発生の警告 (ノーマルモード)	空燃比フィードバック 判定結果出力	0 V : 基本空燃比過濃 2.5V : 正常 5 V : 基本空燃比希薄	
		短 絡				
	短 絡	開 放	テストモードの異常発生の警告	RAM値出力		
		短 絡				
短 絡	開 放	開 放	診断コード出力 (ノーマルモード)	O ₂ センサー出力	5 V : リッチ信号 0 V : リーン信号	
		短 絡	診断コード出力 (ノーマルモード)	ダイアグノーシス出力	5 V : 正常 0 V : 異常	
	短 絡	開 放	診断コード出力 (テストモード)	RAM値出力		
		短 絡				

〔3〕テストモード

(1) テストモードの診断方法

- ① T_{E1}↔E₁端子間が開放で、T_{E2}↔E₁端子間を短絡した後、イグニッションスイッチ ONでテストモードに入ります。
その際、チェックエンジンウォーニングランプが点滅します。(エンジン始動後消灯)
ただし、イグニッションスイッチ ON後T_{E2}↔E₁端子間を短絡した場合、またはT_{E1}↔E₁端子間を短絡した後イグニッションスイッチをONした場合は、テストモードに入りません。
- ② テスト操作およびテスト走行を行います。
- ③ T_{E1}↔E₁端子間を短絡することにより、テストモードで検出したコードを出力します。
- ④ T_{E1}↔E₁端子間開放またはイグニッションスイッチ OFFでテストモードを終了します。

7. フェイルセーフ

- 各センサーの異常が発生した場合、その信号をもとに制御するとエンジン不調、触媒過熱などに至る可能性がある場合に、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。

▶ 構造と作動

【1】作動

〔1〕点火信号系異常時

イグニッションコイル断線などにより点火系に異常が発生した場合、失火により触媒が過熱するおそれがあります。このため、イグナイターからの点火確認信号 (IGf) が2回連続して入力されない場合には、点火系の異常とみなして燃料噴射を停止します。

〔2〕水温センサー、吸気温センサー信号系異常時

水温センサーおよび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、空燃比は過濃、希薄となりエンストや冷間時にエンジン不調などが発生します。

このため、信号系の異常が発生した場合その値は使用せず、水温80°C、吸気温20°C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。

〔3〕バキュームセンサー信号異常時

バキュームセンサーからの吸気管圧力信号がオープンまたはショートした場合、空燃比のずれが生じてエンジン不調になります。このため、吸気管圧力信号の異常を検出した場合、点火時期および燃料噴射時間をある一定の値に固定するバックアップモードを実行し走行可能な状態にします。

〔4〕ノックセンサー信号系異常時

ノックセンサーの故障、ノックセンサー信号系のオープンまたはショートが発生した場合、ノッキングが発生しているにもかかわらず遅角制御が行われず、エンジンにダメージを与えるおそれがあります。このため、ノックセンサー信号系異常と判断した場合には、ノックセンサーによる補正遅角量を最大遅角値とします。

8. バックアップ

- バックアップ機能は万一コンピューター内のCPUに異常が発生した場合、スターター信号やスロットルポジションセンサーのIDL接点 ON, OFFなどの条件により、あらかじめ決められた燃料噴射量や点火時期に制御 (バックアップモード) し、車両走行を可能にする機能です。
- バックアップ機能作動時 (コンピューター内のCPU異常時) は、ダイアグノーシスでは表示されません。したがって、この場合はT_{E1}↔E₁端子間を短絡せず点火時期 (BTDC 7°で固定) で確認してください。

□エミッションコントロールシステム

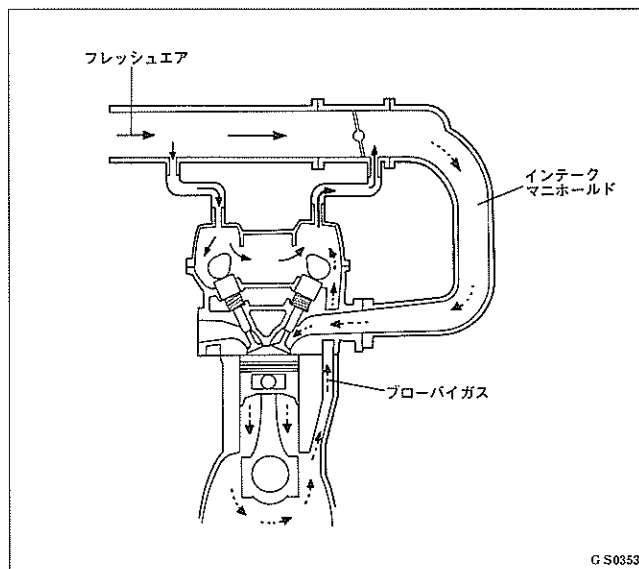
1. エミッションコントロールシステム全般

制御項目一覧

装 置 名		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 1.7 L) ・触媒 (ロジウム, パラジウム系)
空燃比補償装置	CO, HC, NO _x 低減 三元触媒の最も浄化性能の良い空燃比に制御	・O ₂ 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 ・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 (フューエルカット)	CO, HC低減, 燃費向上 減速時に燃料カット	・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
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 ・VSV ・エンジンコントロールコンピューター
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
触媒過熱警報装置	触媒過熱状態の警報	・排気温センサー ・エンジンコントロールコンピューター ・排気温ウォーニングランプ

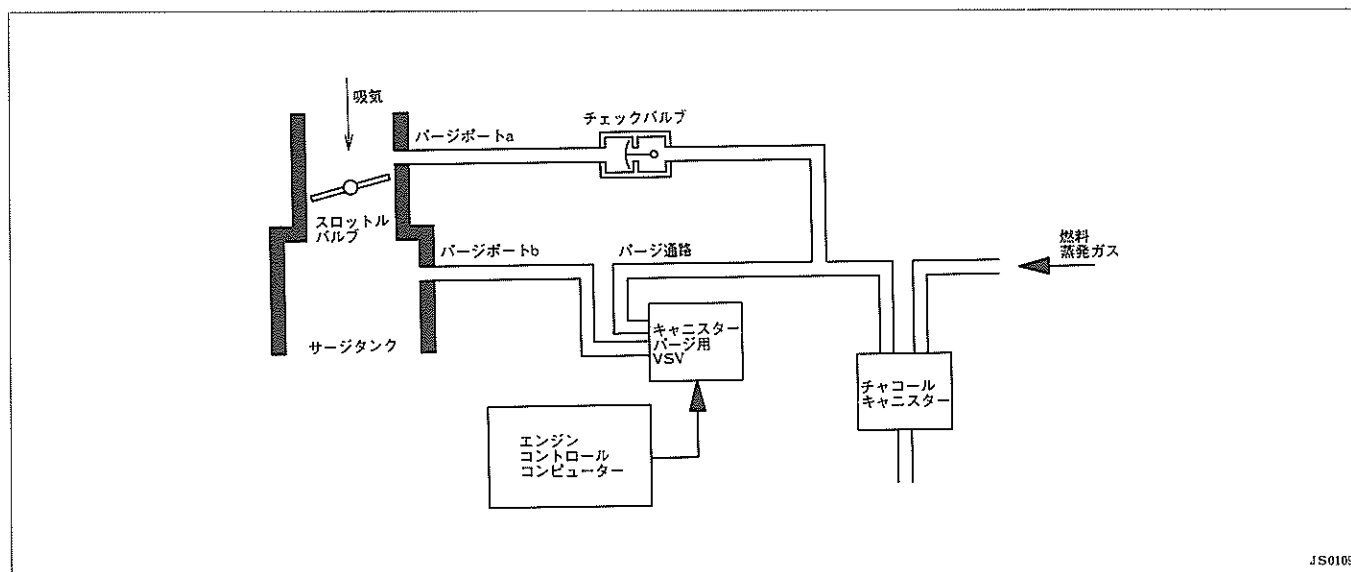
2. ブローバイガス還元装置

- フレッシュエア導入タイプのPCVシステムを採用し、HCを多量に含むブローバイガスの大気放出を防止するため、強制的に吸気系に導入して燃焼させます。



3. 燃料蒸発ガス抑止装置

- エンジン状態（吸気管圧力）をもとに、エンジンコントロールコンピューターの出力信号によりキャニスターパージ用VSVを制御し、燃料蒸発ガスの排出抑止をはかりました。

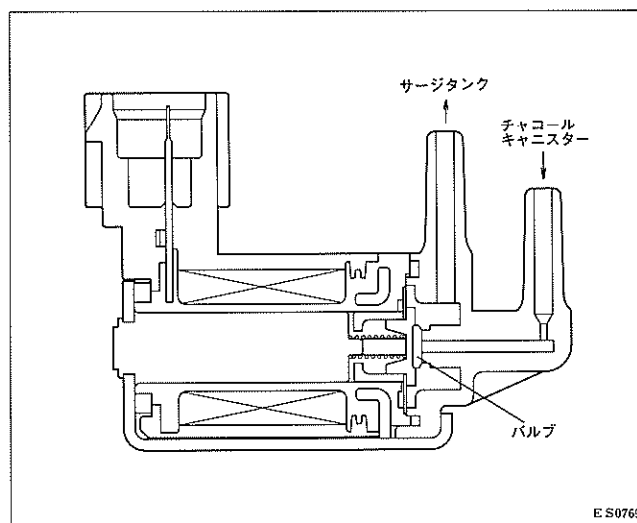


▶ 構造と作動

【1】構造

〔1〕VSV

エンジンコントロールコンピューターからの信号（デューティ信号）により、バルブをON, OFFさせてパージ量を制御します。



【2】作動

スロットルバルブ上流に設けたパージポートaは、チェックバルブを介してチャコールキャニスターに導かれています。スロットルバルブが開くと、パージポートaにインテークマニホールド負圧が作用し、チャコールキャニスター内の燃料蒸発ガスがパージされます。スロットルバルブ下流に設けたパージポートbは、VSVを介してチャコールキャニスターに導かれます。

空燃比フィードバック制御中で、スロットルバルブ全閉かつ吸入空気量が規定以上あると、エンジンコントロールコンピューターがキャニスターパージ用VSVにデューティ信号を送り、パージポートbに流れるチャコールキャニスターからの燃料蒸発ガスをデューティ制御します。

☐ その他のエンジン部品

1. エンジンマウンティング

- フロントエンジンマウンティングに回転方向の動きを規制するストッパーを設けました。

