

3 エンジン

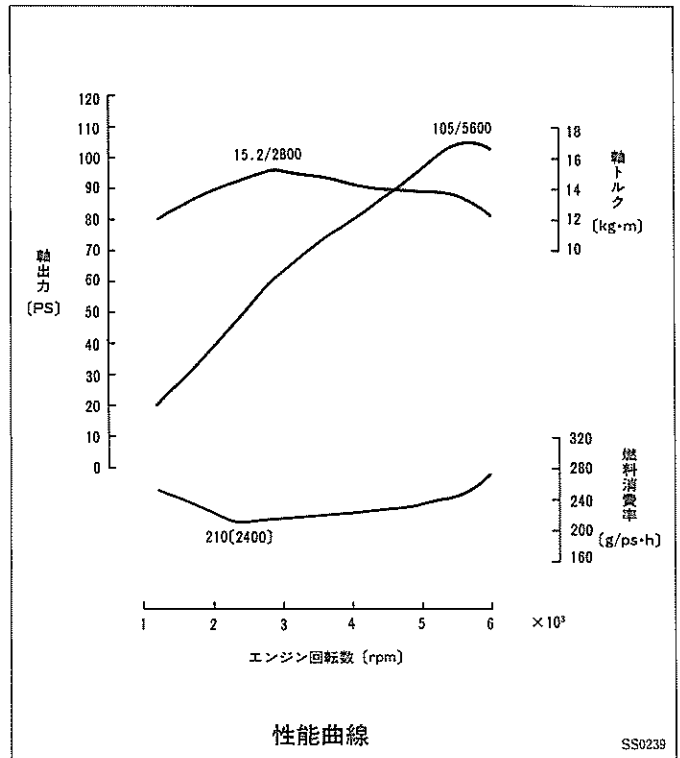
3・1	4 S-Fiエンジン	3-2
3・2	1 G-GZEエンジン	3-3
3・3	7 M-GEエンジン	3-6
	エンジン本体	3-7
	ルブリケーション	3-14
	クーリング	3-16
	インテーク & エキゾースト	3-19
	フューエル	3-24
	エンジン電気系	3-27
	エンジンコントロールシステム	3-31
	エミッションコントロールシステム	3-46
	その他のエンジン部品	3-47
3・4	3 Y-Pエンジン	3-48

3・1	4 S-Fiエンジン
-----	------------

■概要

仕様

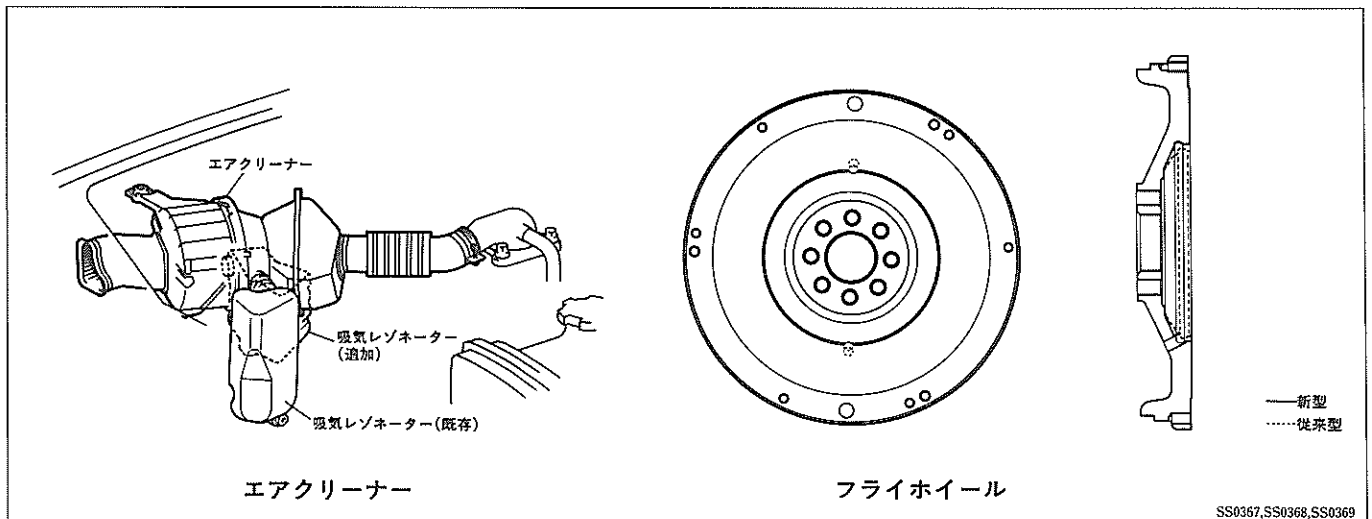
総排気量 (ℓ)	1.838		
シリンダー数および配置	直列 4 気筒・縦置き		
燃焼室形状	ペントルーフ形		
気筒あたり吸排気弁数	各 2		
弁機構	DOHC・ベルト駆動 およびギヤ駆動		
内径×行程 (mm)	82.5×86.0		
燃料供給方式	EFI		
圧縮比	9.3		
最高出力 (PS/rpm)	105/5600 [ネット]		
最大トルク (kg・m/rpm)	15.2/2800 [ネット]		
燃料消費率 (g/ps・h) [rpm]	210 [2400]		
寸法 (mm) [長さ×幅×高さ]	635×645×655		
バ タ イ リ ン グ	吸 気	開き	6°BTDC
		閉じ	40°ABDC
	排 気	開き	36°BBDC
		閉じ	4°ATDC



■機構説明

1. エアクリナー & フライホイール

- 既存の大型吸気レゾネーターに加え、今回エアクリナー下部にも吸気レゾネーターを設定し、車両走行時のこもり音の低減をはかりました。(除くSX80Y)
- クラッチの変更に伴い、クラッチのパッドとの当たりを確保するためフライホイールの形状を変更しました。



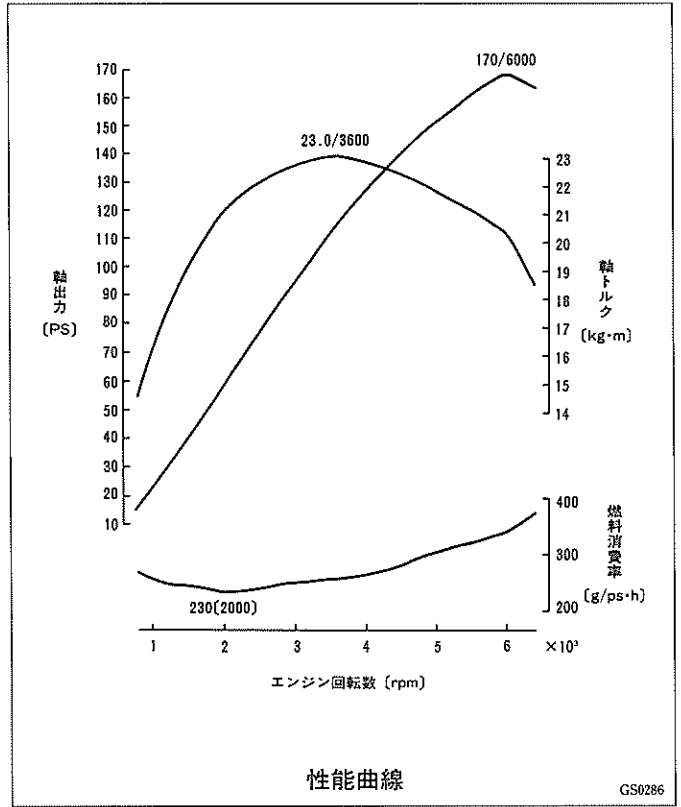
3・2 1G-GZEエンジン

■概要

1G-GZEエンジンは、TRC（トラクションコントロール）の新設にともない各部の変更と一部仕様を見直し、最適化をはかりました。

仕様

		TRC付き	TRCなし	
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	←	
内径×行程 (mm)		75.0×75.0	←	
燃料供給方式		EFI	←	
圧縮比		8.0	←	
最高出力 (PS/rpm)		170/6000〔ネット〕	←	
最大トルク (kg・m/rpm)		23.0/3600〔ネット〕	←	
燃料消費率 (g/ps・h) [rpm]		230〔2000〕	←	
寸法 (mm) [長さ×幅×高さ]		840×670×670	840×670×665	
バタイミン プラグ	吸気	開き	2°BTDC	←
		閉じ	46°ABDC	←
	排気	開き	53°BBDC	←
		閉じ	7°ATDC	←

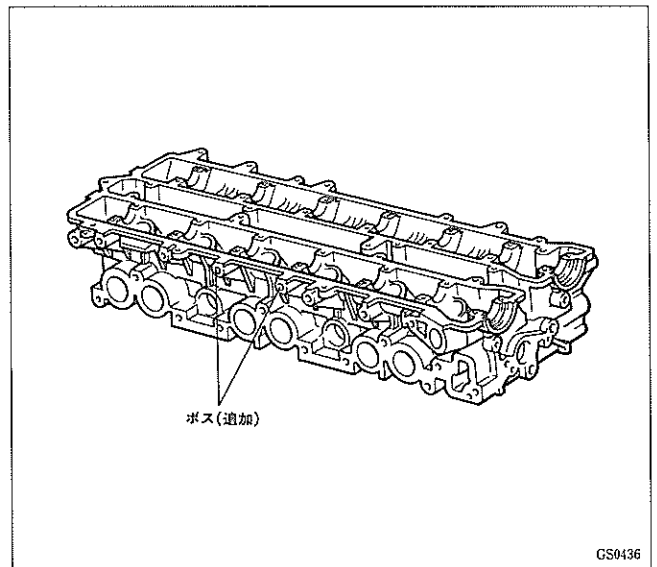


3

■機構説明

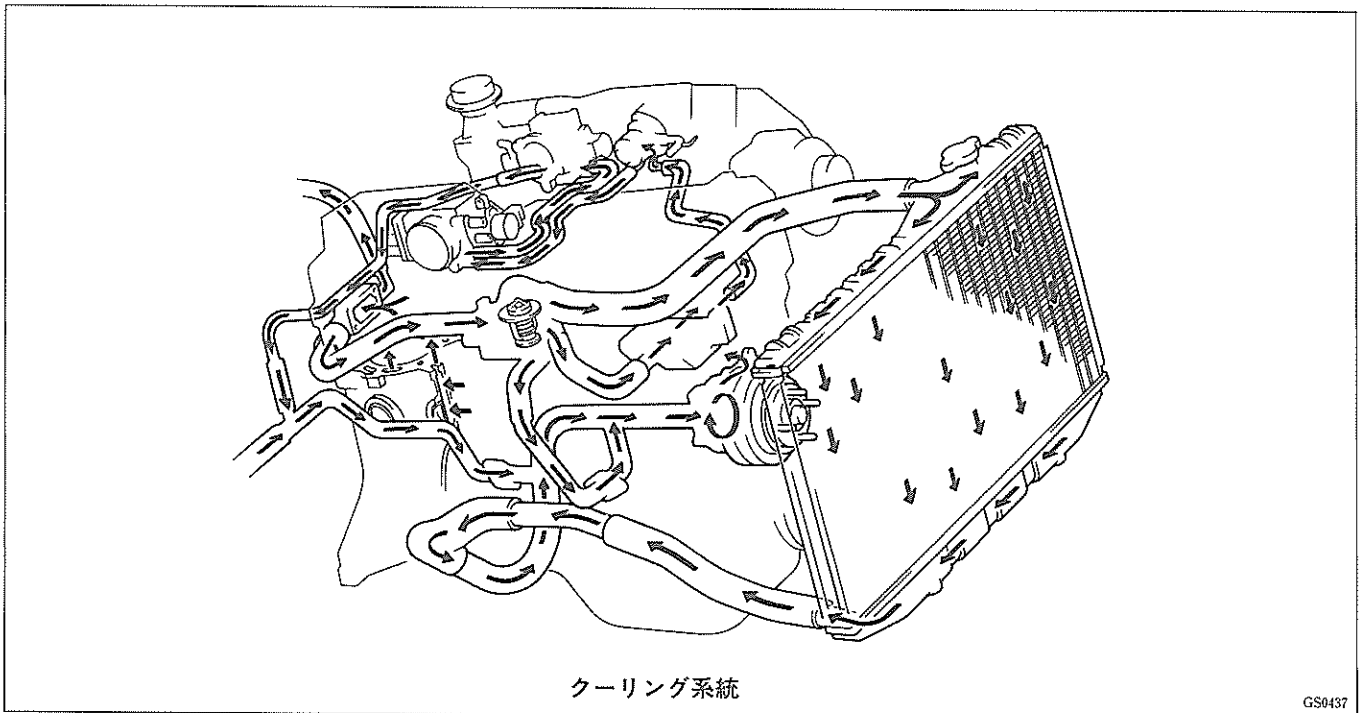
1. シリンダーヘッド

- サブスロットルボデー（TRC用）取り付けブラケット固定のために、シリンダーヘッド右側面上部にボス（2個）を追加しました。



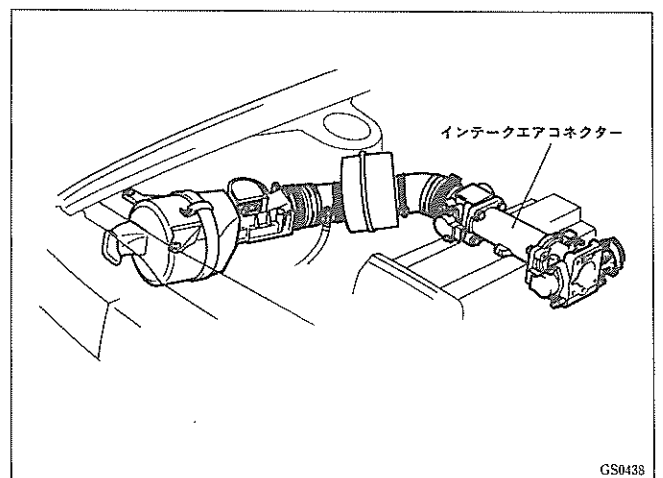
2. クーリング全般

- サブスロットルボデー温水加熱のため、冷却水経路を変更しました。



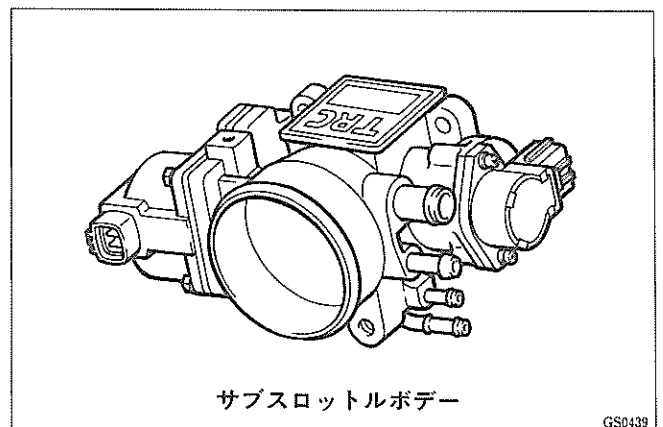
3. インテークエアコネクター

- サブスロットルボデーの設定に伴い、形状を変更するとともに、サブスロットルボデー支持のため、材質を樹脂製からアルミ製に変更しました。



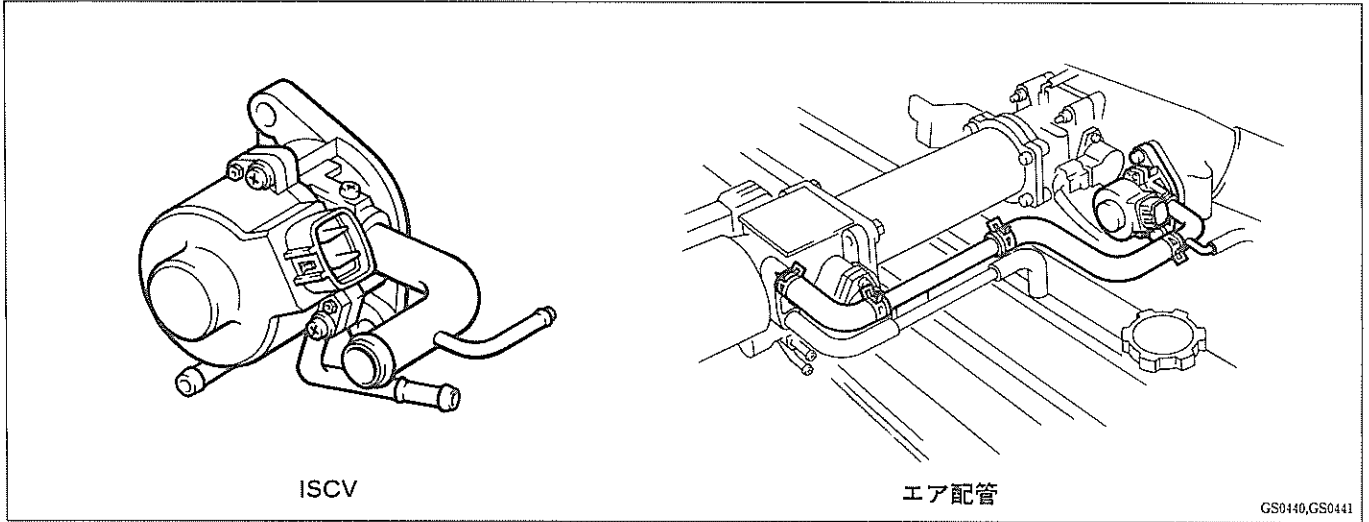
4. スロットルボデー

- トラクションコントロール用にサブスロットルボデーを設定しました。
- サブスロットルボデーは、サブスロットルバルブ、サブスロットルポジションセンサーおよびスロットルバルブモーターが取り付けられています。



5. アイドルスピードコントロールバルブ (ISCV)

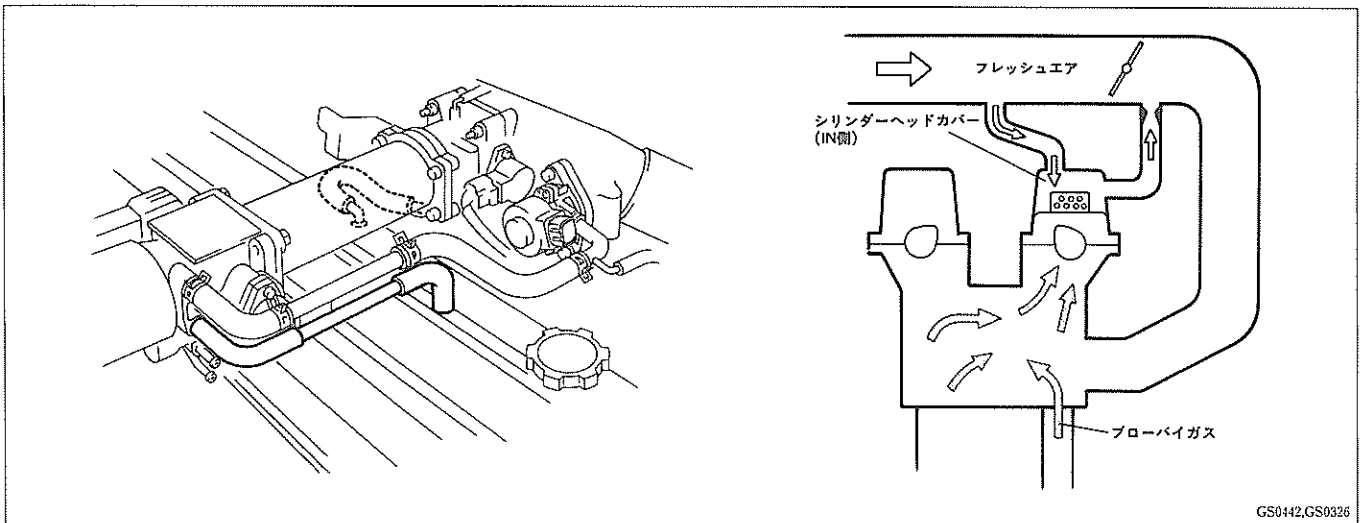
- サブスロットルボデー温水加熱のため、温水加熱用パイプ形状を変更しました。
- ISCV用バイパスエア配管をサブスロットルボデー上流側へ変更しました。



3

6. ブローバイガス還元装置

- 従来と同様に新気導入タイプとしていますが、今回トラクションコントロールの採用に伴い、インテークエアコネクターとシリンダーヘッドカバー間のベンチレーション配管をサブスロットルボデー上流側へ変更しました。



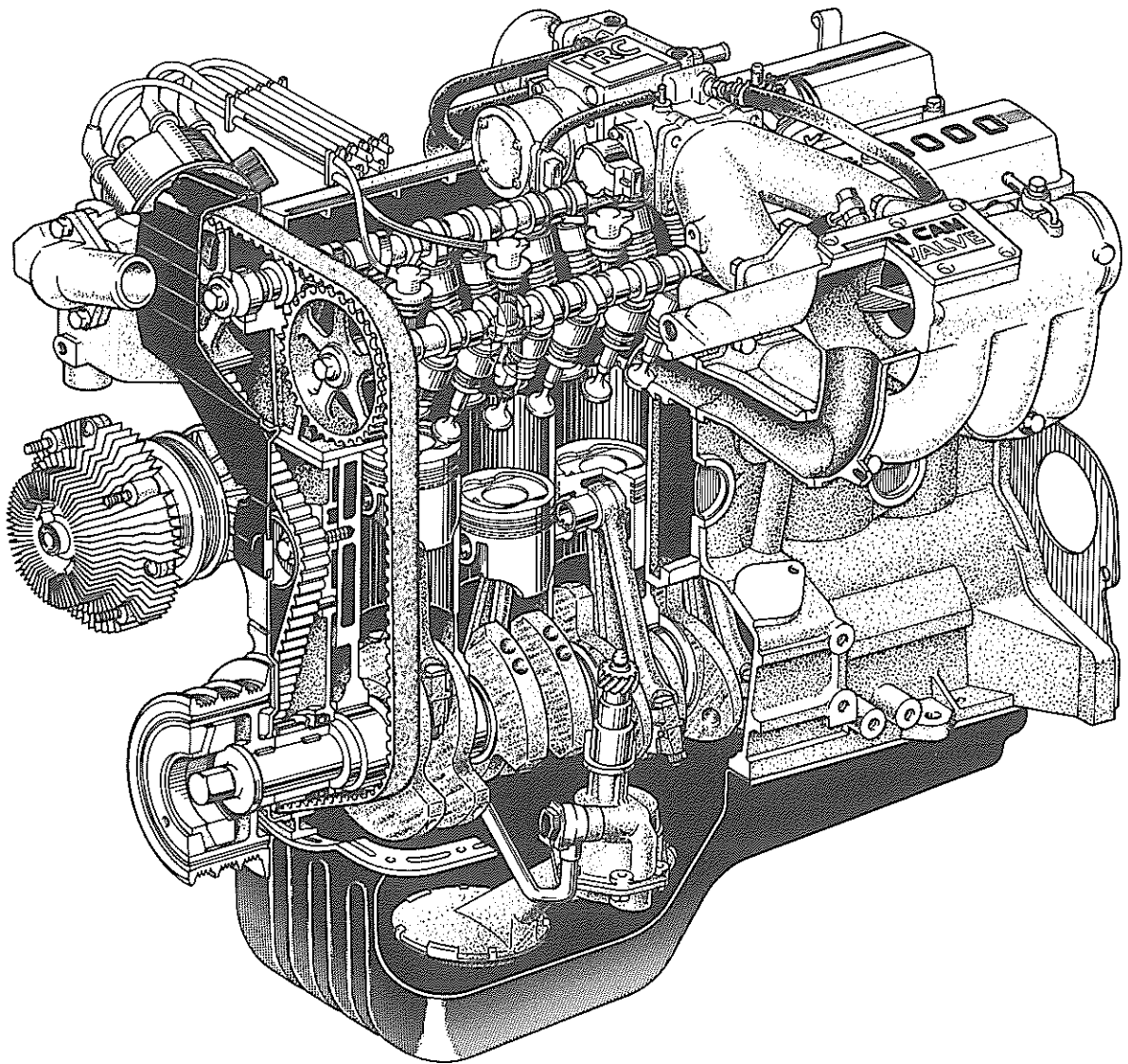
3・3

7M-GEエンジン

■概要

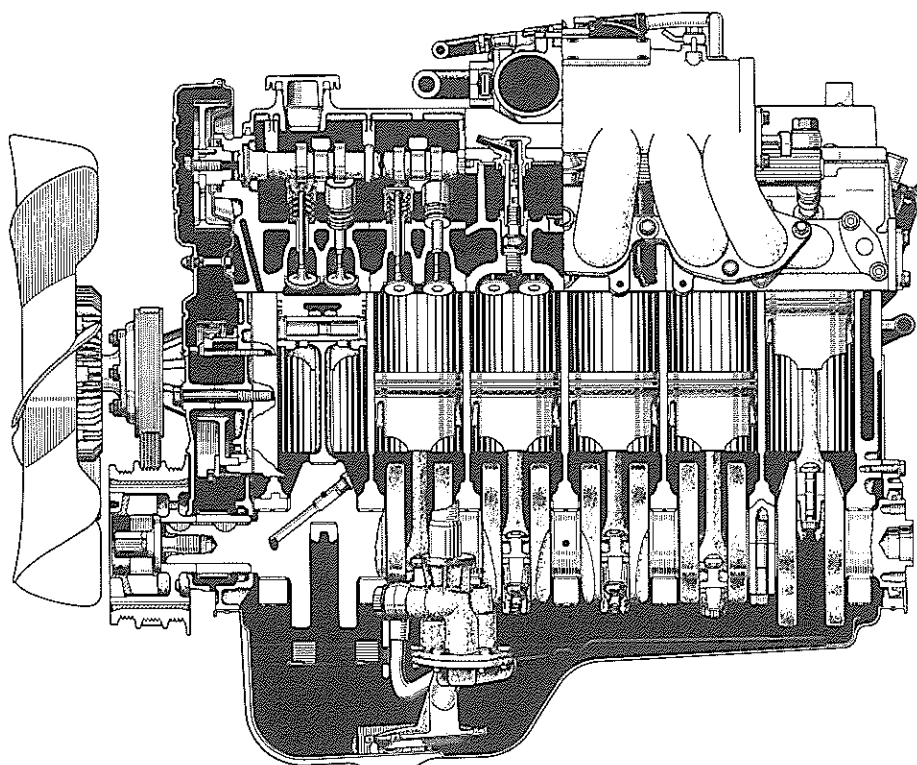
シリーズ最高級エンジンとして新たに、7M-GEエンジン (LASRE α 7M TWINCAM24) を搭載しました。

この7M-GEエンジンは、直列6気筒3.0ℓ DOHC 4バルブのエンジンで、さらに無鉛プレミアムガソリン仕様として高出力化をはかるとともに、エンジン本体の改良により低騒音・低燃費化をはかっています。

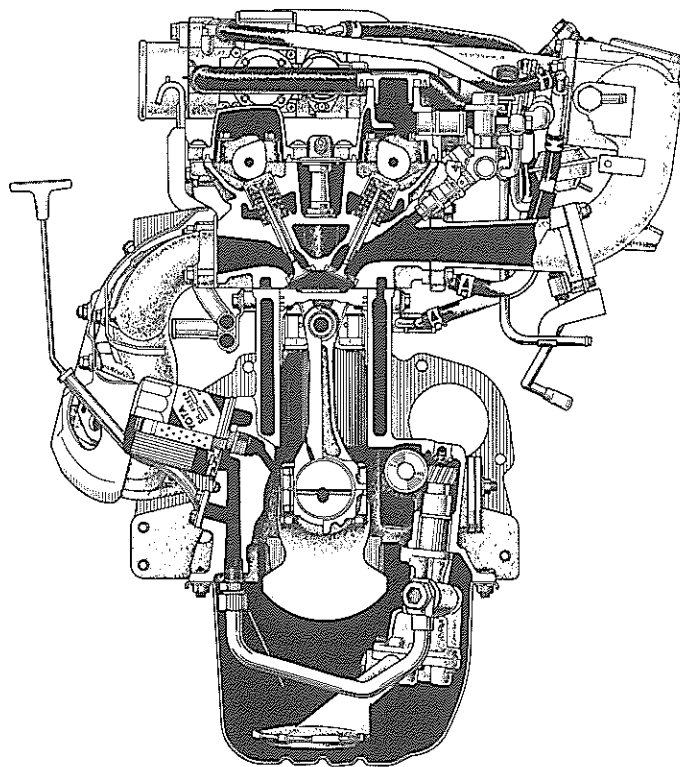


立体断面

MS0142



縦断面

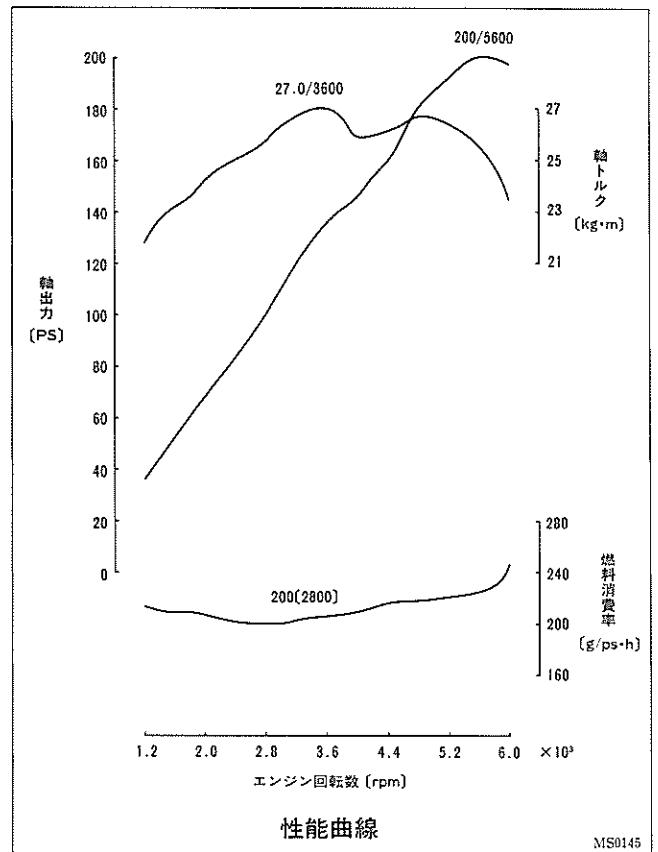


横断面

MS0143,MS0144

仕様

総排気量 (ℓ)	2.954		
シリンダー数および配置	直径 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		
内径×行程 (mm)	83.0×91.0		
燃料供給方式	EFI		
圧縮比	9.8		
最高出力 (PS/rpm)	200/5600 [ネット]		
最大トルク (kg・m/rpm)	27.0/3600 [ネット]		
燃料消費率 (g/ps・h) [rpm]	200 [2800]		
寸法 (mm) [長さ×幅×高さ]	820×670×695		
バタイ ルミ ン プ グ	吸 気	開 き	6°BTDC
		閉 じ	40°ABDC
	排 気	開 き	53°BBDC
		閉 じ	3°ATDC

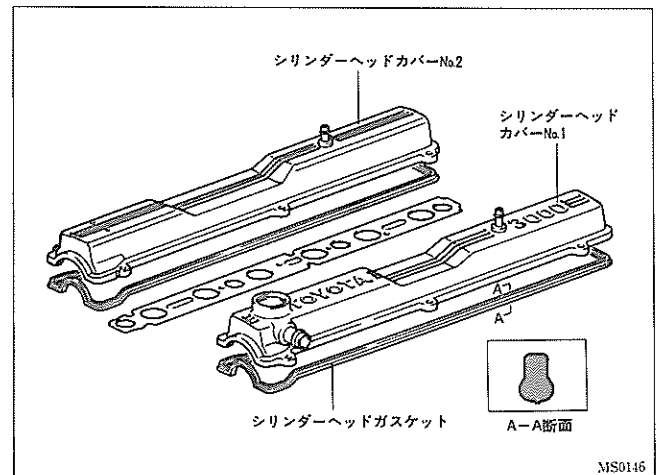


■機構説明

□エンジン本体

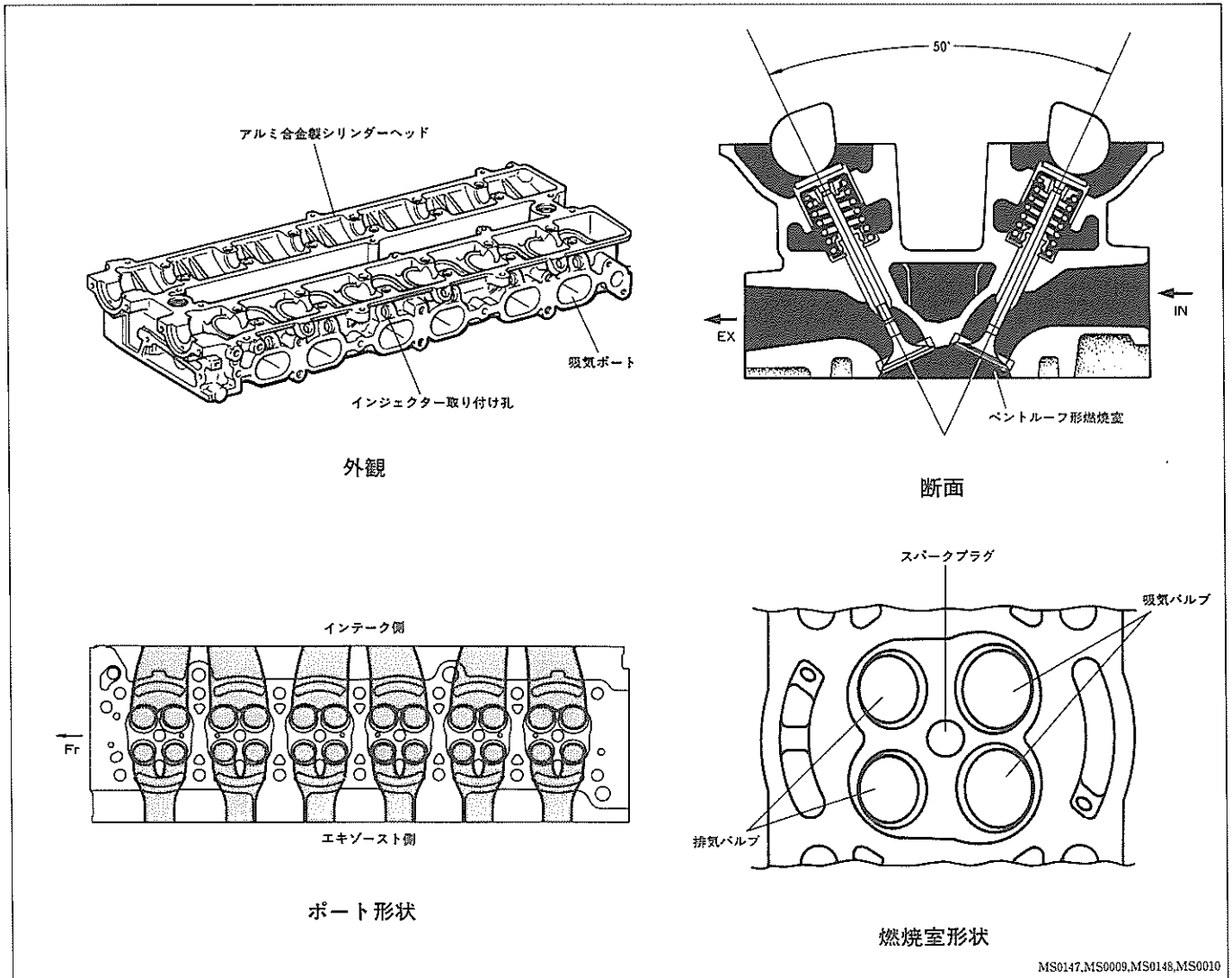
1. シリンダーヘッドカバー

- 吸気側および排気側の中央部分にゴム接着の鉄板製カバーを設定し、雨水などの点火系の保護および騒音の低減をはかりました。
- PCV用オイルセパレーターを吸気側、排気側の両方に内蔵し、PCV系のオイル切れ機能の向上をはかりました。
- ガスケットはシール性に優れたゴムリングタイプで、ヘッドカバーをフローティング支持する構造とし、騒音の低減をはかりました。



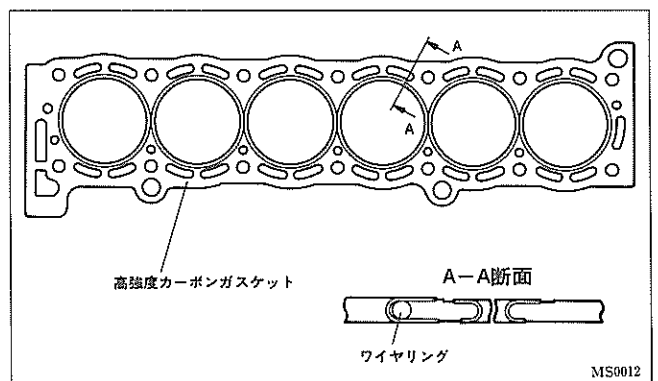
2. シリンダーヘッド

- シリンダーヘッドは、熱伝導性に優れたアルミ合金製で1気筒当り4バルブ化（吸排気バルブを各2個配置）を行い、バルブ開口面積およびポート面積を拡大することにより吸気抵抗を低減して高速時の吸入効率を大幅に向上しました。
- 燃焼室は、ペントルーフ形を採用し、点火プラグを燃焼室中央に配置することにより燃焼効率の向上をはかるとともに、バルブ挟角を50°に設定し、コンパクトな形状としました。
- 左側吸気、右側排気のカロスフローとし、それぞれ2本のポートはヘッドの内部で分岐し、燃焼室に通じています。



3. シリンダーヘッドガスケット

- シリンダーヘッドガスケットは、シール性・耐熱性および耐へたり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、ボアグロメットの内側にはワイヤリングを入れ、高燃焼圧、燃焼温度に耐える構造としました。

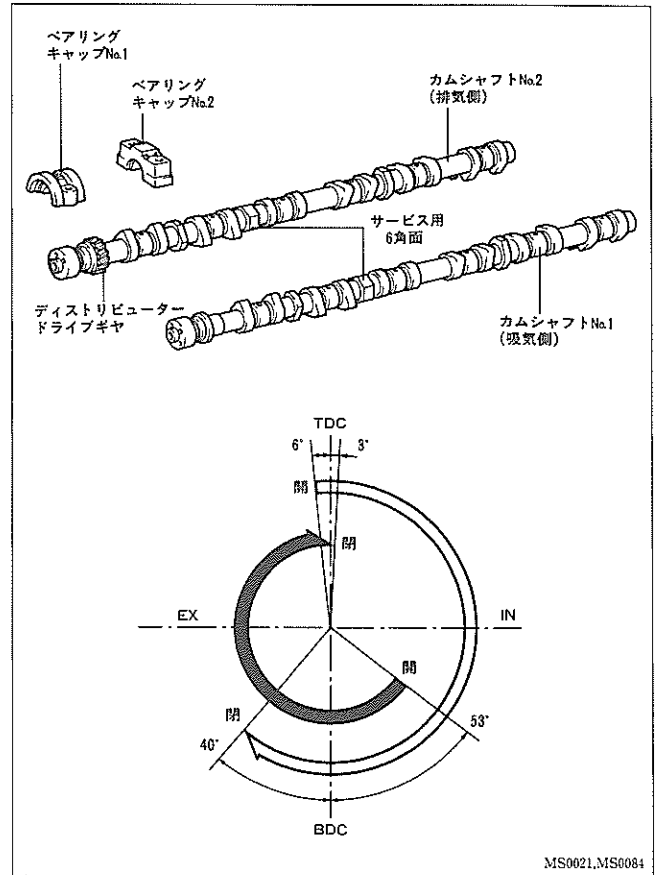


4. カムシャフト

- カムシャフトは合金鋳鉄製で、カム部にチル処理を施して硬度を高め、耐摩耗性の向上をはかりました。
 - カムジャーナルを各気筒のバルブリフター間に配置する7軸受けとし、剛性を高めています。スラスト方向の力は、No.1ジャーナルのスラスト面で受けています。
 - カムシャフト中央部にサービス用六角面（2面幅24mm）を設けています。また、カムシャフトNo.2（排気側）にはディストリビューター駆動用ギヤを設けています。
 - バルブタイミングは、低速域でも安定した動力性能が得られる最適なものとしました。
- なお、吸気、排気バルブは各2本ずつ同時に開閉します。

仕様

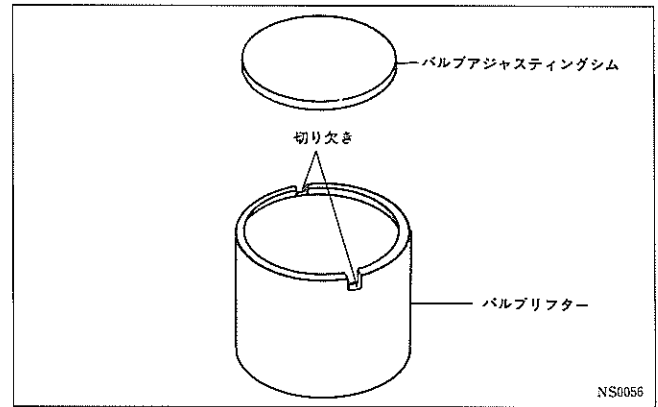
	No. 1 (吸気側)	No. 2 (排気側)
材 質	合金鋳鉄	←
カムリフト量 (mm)	7.0	7.2
ジャーナル径 (mm)	27.0	←



MS0021,MS0084

5. バルブリフター

- バルブアジャスティングシムをバルブリフターの上に配置するアウターシムタイプとし、バルブクリアランス調整時にカムシャフトを脱着することなく、シムの交換ができる構造としました。
- バルブアジャスティングシムは、リユースライト処理を施し耐久性の向上をはかりました。



NS0056

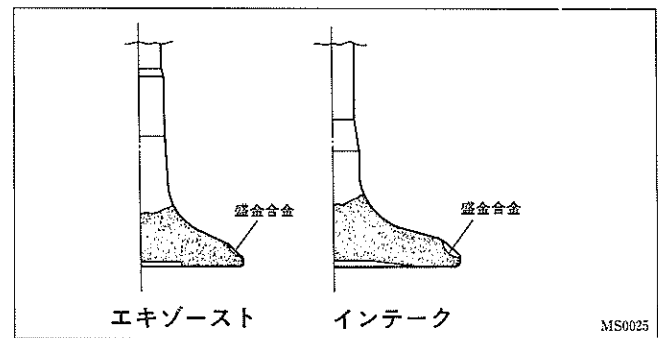
6. バルブ、バルブスプリング

- バルブは耐熱鋼で、バルブフェイス部に盛金合金*を溶着し、また、ステム部には軟窒化処理を施して耐摩耗性の向上をはかりました。
- バルブスプリングは、シリコンクローム鋼オイルテンパー線を採用し、スプリング線間のピッチを最適化することにより高回転域までの追従性の向上をはかりました。

仕様

	項 目	バルブ		バルブ スプリング	バルブスプリング	
		IN	EX		線 径 (mm)	
バルブ	全 長 (mm)	98.15	←	バルブ スプリング	線 径 (mm)	3.3
	かき部径 (mm)	32.0	27.5		総巻き数	8.0
	ステム径 (mm)	6.0	←		自由長 (mm)	41.64
					取り付け荷重 (kg)	16.0

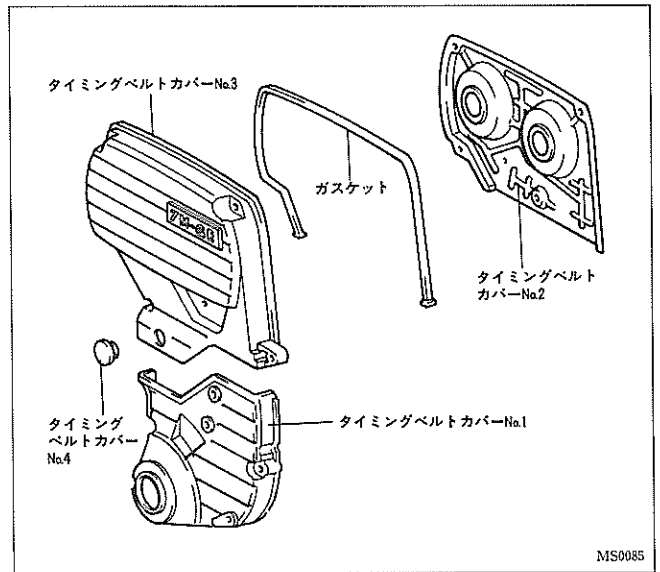
*盛金合金：硬度が硬く、優れた耐摩耗性・耐食性を有しています。



MS0025

7. タイミングベルトカバー

●タイミングベルトカバーは、3分割タイプを採用しました。また、アイドラープーリー調整用カバーNo.4を設け、サービス性を考慮しました。



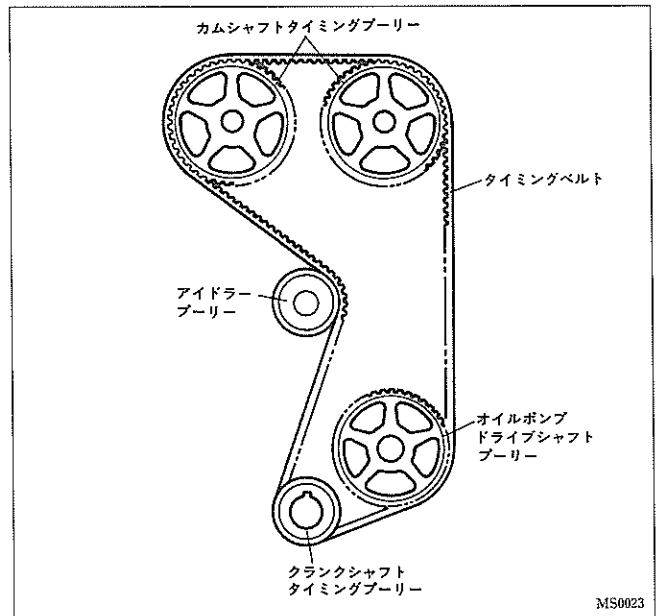
8. タイミングプーリー, タイミングベルト

●クランクシャフトタイミングプーリー, オイルポンププーリー, カムシャフトタイミングプーリー, アイドラープーリーは, 各々軽量化をはかりました。

●タイミングベルトは, 右図のような取り回しとしました。

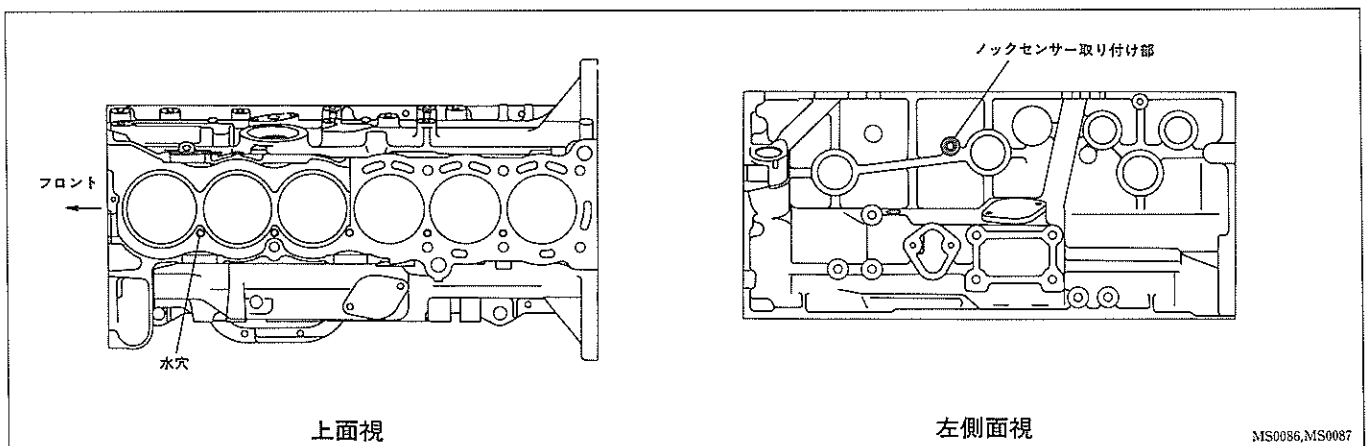
仕様

カムシャフトタイミングプーリー	歯数	48
クランクシャフトタイミングプーリー	歯数	24
タイミングベルト アイドラープーリー	外径 (mm)	64
タイミングベルト	ピッチ (mm)	8
	歯数	159
	幅 (mm)	25.4
オイルポンプドライブシャフトプーリー	歯数	46



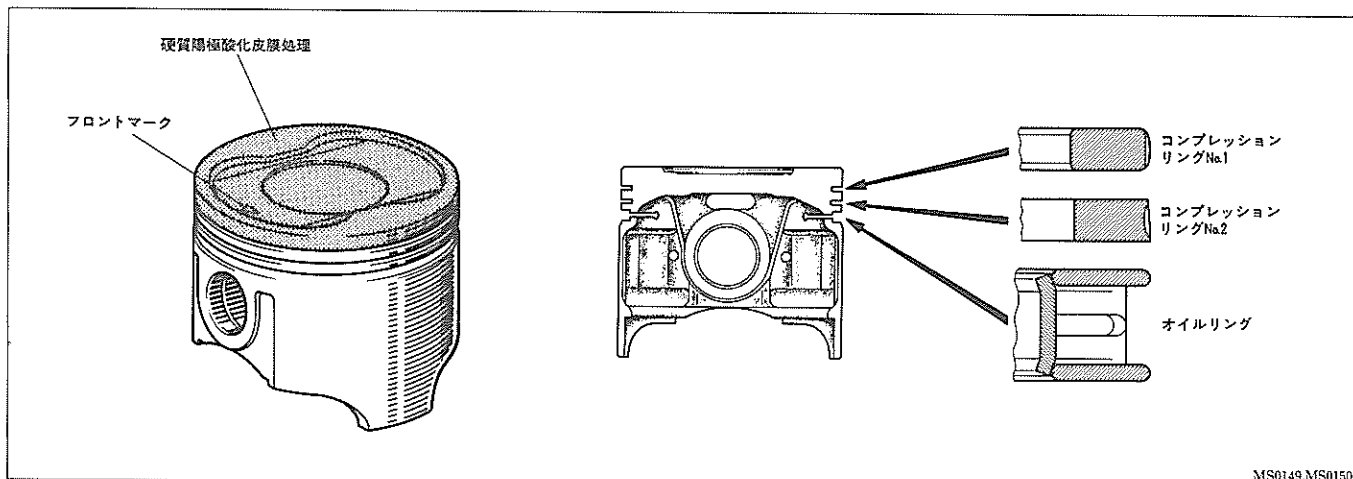
9. シリンダーブロック

●オイルパン取り付けレール部, マウントブラケット取り付けボス部およびベアリングキャップ取り付け部回りに補強を施し, 高剛性化をはかりました。また, インテーク側のブロック側面中央部にノックセンサー取り付けボスを設定しました。



10. ピストン

- ピストン頭部にバルブ逃げ用凹部を設け、バルブとの干渉防止をはかりました。
- 高出力化に伴い、ピストンスカート部形状の最適化およびトップグループより上側に硬質陽極酸化皮膜処理(アルマイト処理)を施し、低騒音化ならびに信頼性向上をはかりました。
- ピストンリングは、高出力化に対応し、強度、耐摩耗性に優れたものを採用しました。
- ピストンとコネクティングロッドとの結合は、フルフローティングタイプとしました。



仕様

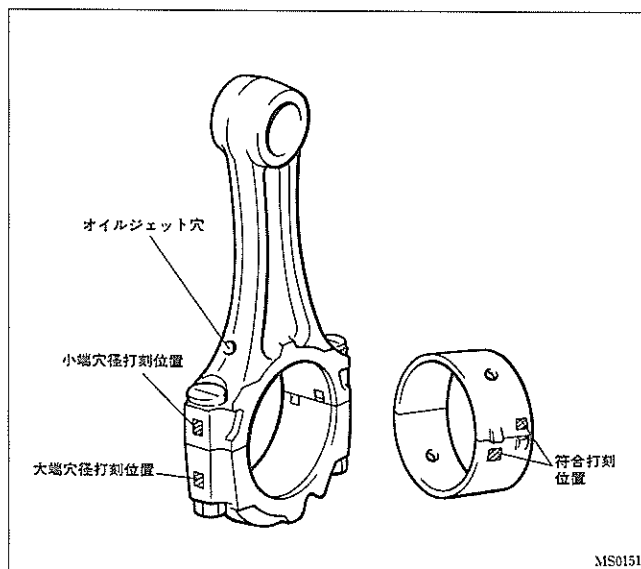
ピストン	材質	アルミ合金	ピストンリング		コンプレッションリングNo.1	コンプレッションリングNo.2	オイルリング
	基本径 (mm)	82.91					
ピストンピン	材質	低クロム鋼		材質	ステンレス鋼	合金鋳鉄	
	外径 (mm)	22		厚さ (mm)	1.5	1.5	4.0
	内径 (mm)	14		形状	バレル	テーパ	組み合わせ
	長さ (mm)	66					
	オフセット量 (mm)	1.0					

11. コネクティングロッド

- コネクティングロッドは軽量で高速・高圧に耐えることができる特殊炭素鋼で、さらに表面にはショットピーニング処理を施し、信頼性の高いものとなりました。
- コネクティングロッド大端肩部にピストン冷却および、ピストンピン、シリンダー潤滑用オイルジェットを設けています。
- コネクティングロッドベアリングの材質にケルメットを採用し、耐久性の向上をはかりました。

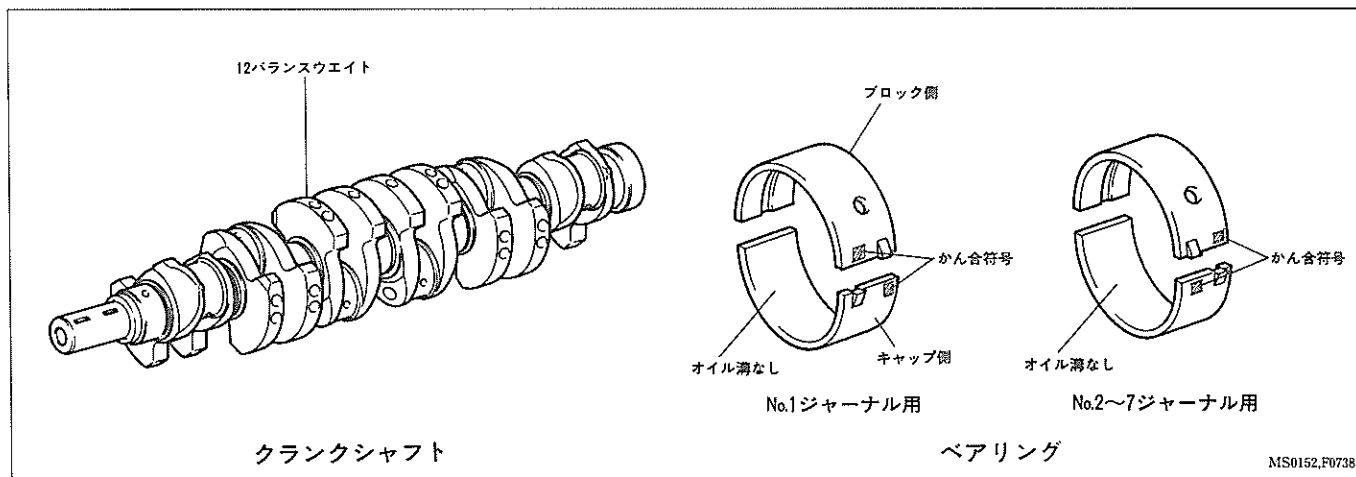
仕様

大端部内径 (mm)	55
小端部内径 (mm)	22
軸間距離 (mm)	152



12. クランクシャフト

- 7ジャーナル、12バランスウエイト型のフルバランスクランクシャフトを採用し、低騒音、低振動化をはかりました。
- ジャーナル径、ピン径を最適化し、摩耗損失の低減をはかるとともに高周波焼入れを施し、十分な強度を確保しています。
- クランクシャフトベアリング材質をケルメット製とし、また、キャップ側ベアリングのオイル溝を無くすることで、騒音の低減をはかりました。

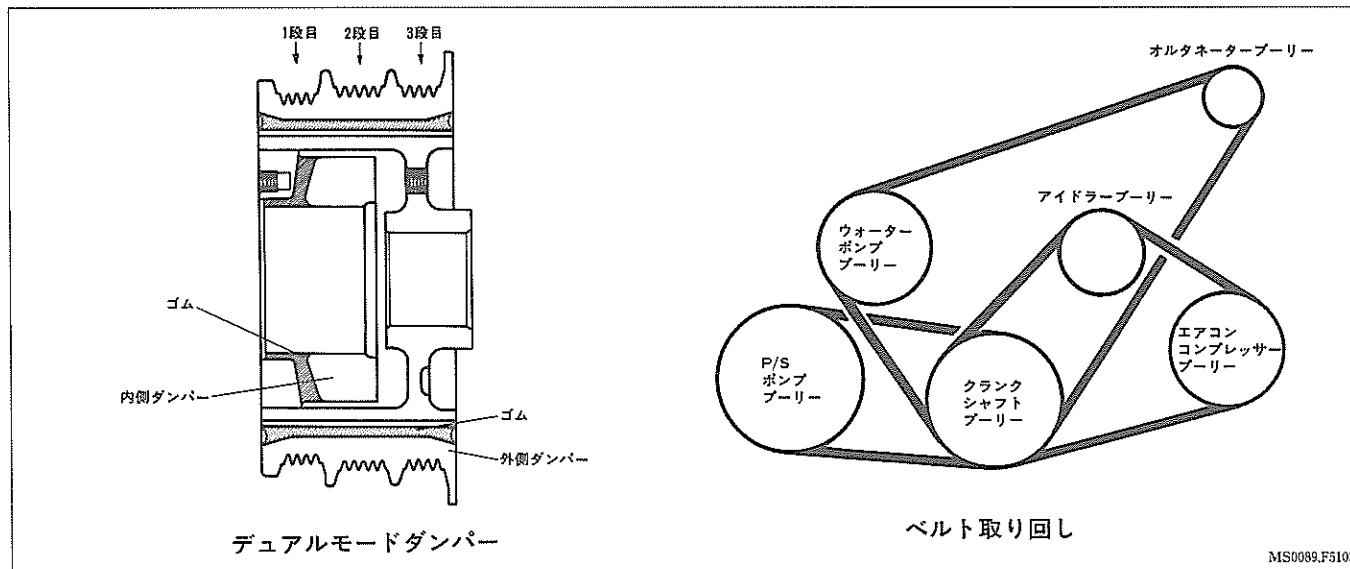


13. クランクシャフトプーリー

- クランクシャフトプーリーは、Vリブドベルトを3段掛けできる一体型プーリーを採用しました。
- また、デュアルモードダンパー*の採用により、振動・騒音の低減をはかりました。

仕様

	プーリー径(mm)	溝数	駆動
1段目	135	4	パワーステアリングポンプ
2段目	140	5	オルタネーター ウォーターポンプ
3段目	140	4	エアコンコンプレッサー



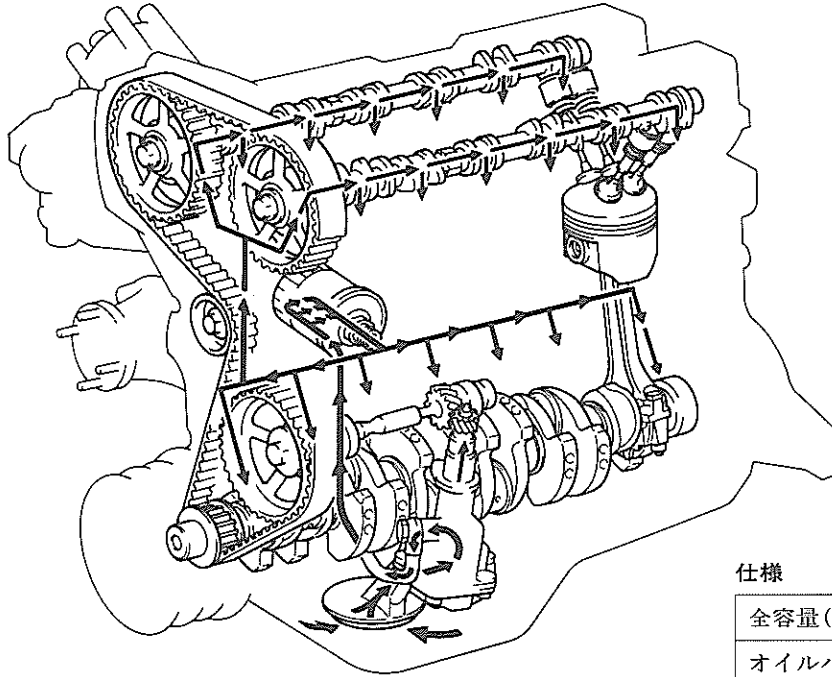
*デュアルモードダンパー

- 外側ダンパー：クランクシャフトのねじれ振動を低減
- 内側ダンパー：クランクシャフトのねじれ振動および曲げ振動を低減

□ルブリケーション

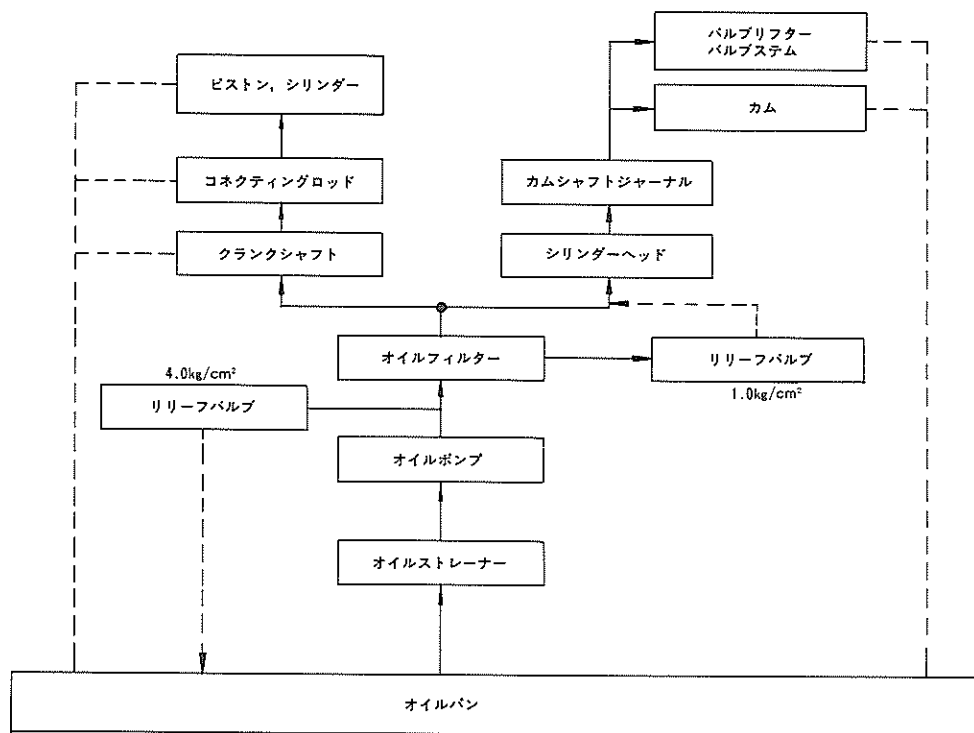
1. ルブリケーション全般

●潤滑方式は、全圧送・全ろ過方式を採用しました。



仕様

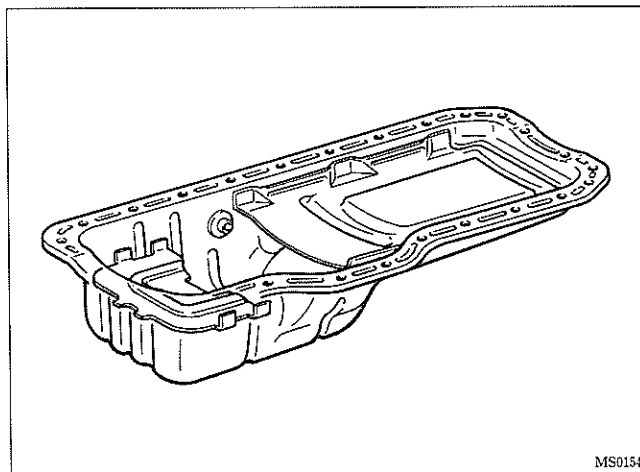
全容量 (ℓ)	5.1
オイルパン容量 (ℓ)	4.1



ブロックダイアグラム

2. オイルパン

- オイルパン容量を最適化し、摩擦損失の低減、出力の向上をはかりました。
- オイルパンガスケットは、シール性に優れたFIPGを採用しました。

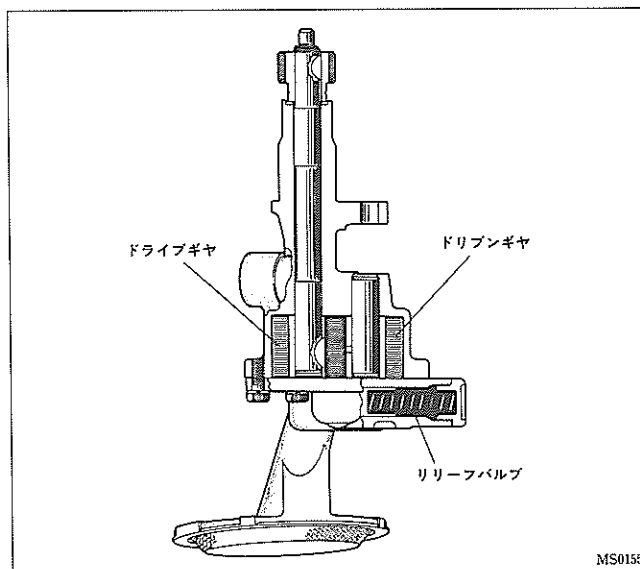


3. オイルポンプ & ストレーナー

- オイルポンプドライブギヤによって駆動される平歯車のギヤ式ポンプを採用しました。

仕様

項目	ポンプ回転数	
	250rpm	2000rpm
吐出量 (ℓ/mim)	3.0以上	43以上
吐出圧 (kg/cm ²)	1.5	3
リリーフバルブ開弁圧 (kg/cm ²)	—	4.7

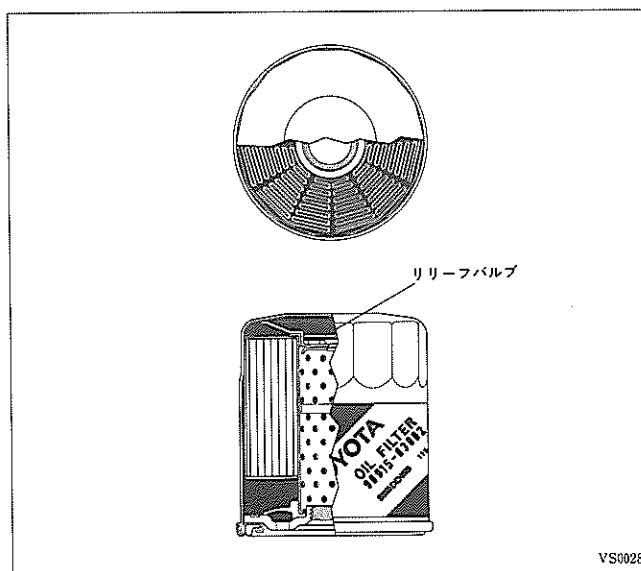


4. オイルフィルター

- リリーフバルブを内蔵した、クリスタルエレメントタイプのフルフロー式を採用しました。

仕様

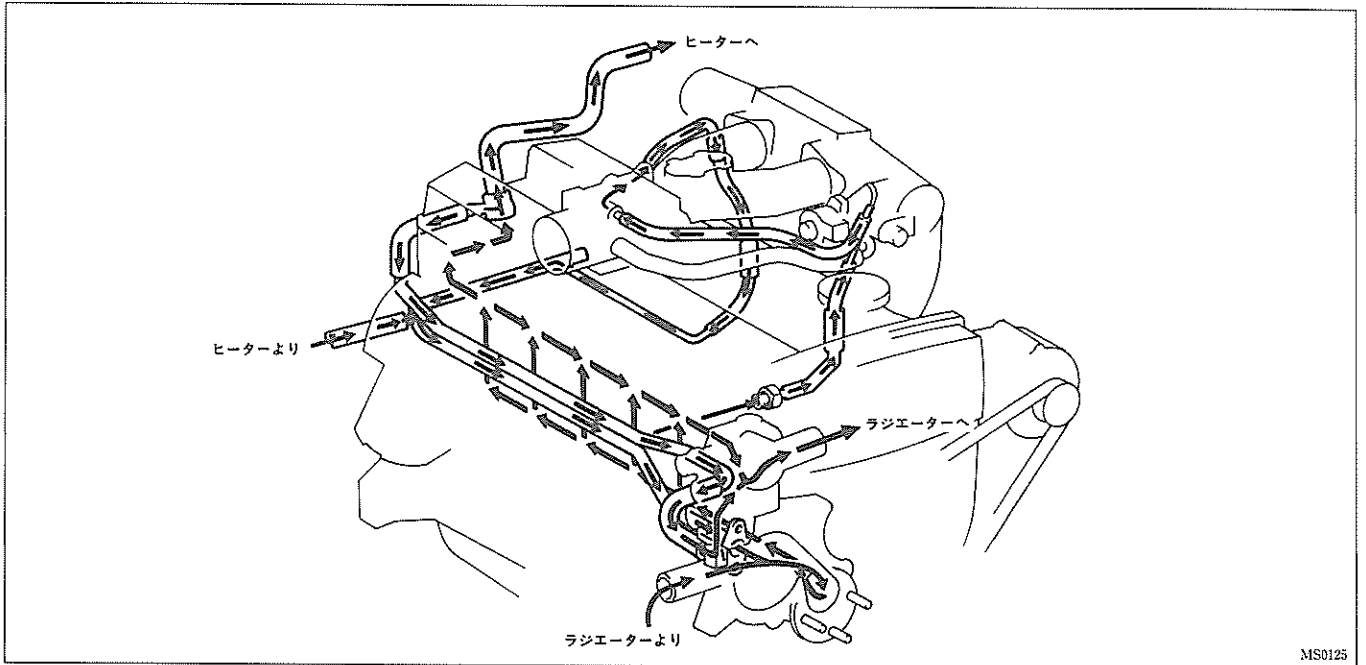
型 式	フルフロー式
ろ過方式	ろ紙式
ろ過面積 (cm ²)	約1200
リリーフ圧 (kg/cm ²)	1.0



□クーリング

1. クーリング全般

●冷却方式は、水冷圧力強制循環方式を採用しました。



2. ウォーターポンプ、プーリー、ファン、ファンカップリング

●アルミ合金製のウォーターポンプを採用しました。また、5山のプーリーを採用するとともにプーリー比を最適化し、冷却性能の向上をはかりました。

●クーリングファンは、外径430mmの7枚羽根を採用しました。

●ファンカップリングは、温度コントロール付き3段階制御式を採用するとともに、エンジン始動時の回転数が低く抑えられるものとし、冷却性能を確保しながらファン騒音の低減をはかりました。

ファンカップリング

クーリングファン

ファンプーリー

ウォーターポンプ

断面

ベアリング

ローター

ファン回転数

高

低

低

→ 高

周囲気温度

ファンカップリング特性

高

低

短い

→ 長い

時間

エンジン回転数

ファン回転数

シャフト回転数

始動特性

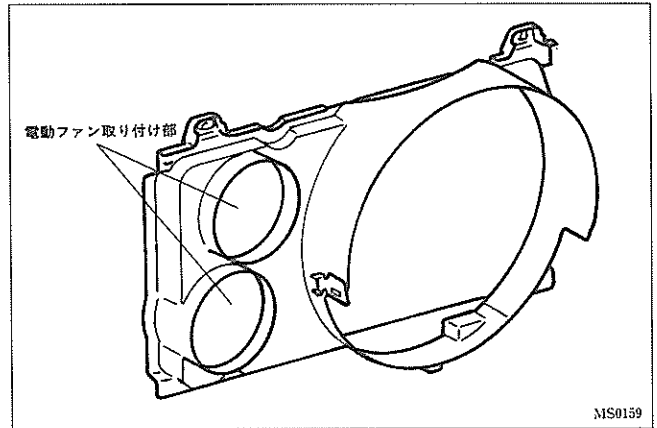
ウォーターポンプ仕様

ローター径(mm)	63
ベアリング径(mm)	35
吐出量(ℓ/min)(3500rpm時)	100

MS0156,MS0157,MS0090,MS0158

3. ファンシュラウド

- 電動ファンが2個取り付けられる形状とし、冷却性能とスペース効率の両立をはかりました。

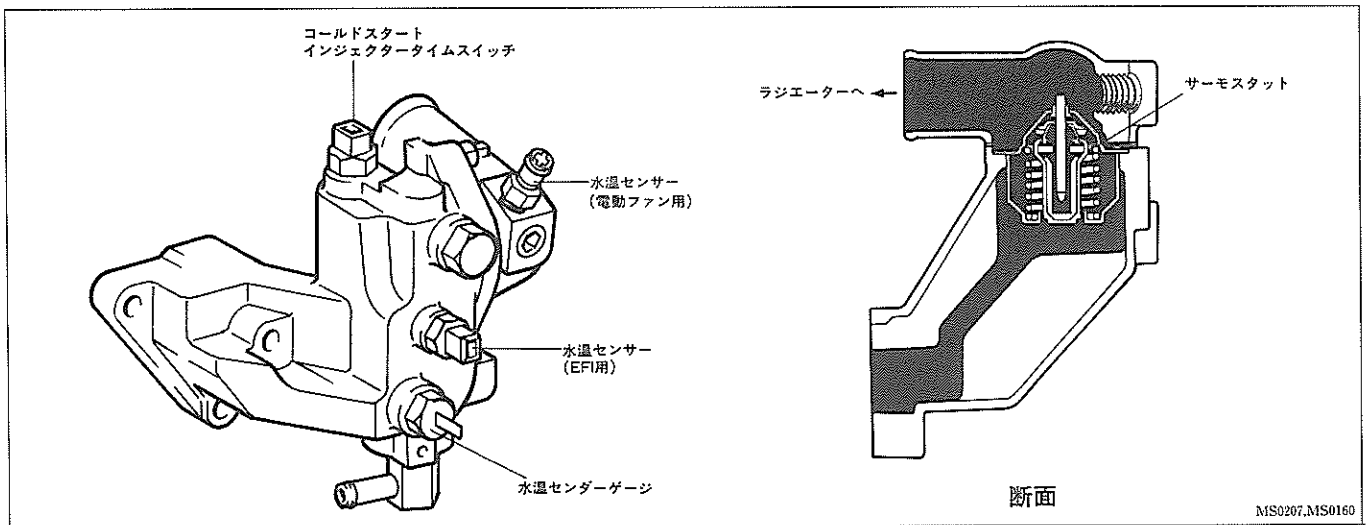


4. ウォーターアウトレットハウジング、サーモスタット

- アルミ合金製のウォーターアウトレットハウジングを採用し、各センサー類（EFI用水温センサー、電動ファン用水温センサー、水温センダーゲージ、コールドスタートインジェクタータイムスイッチ）を取り付けました。
- サーモスタットはワックス式を採用しました。

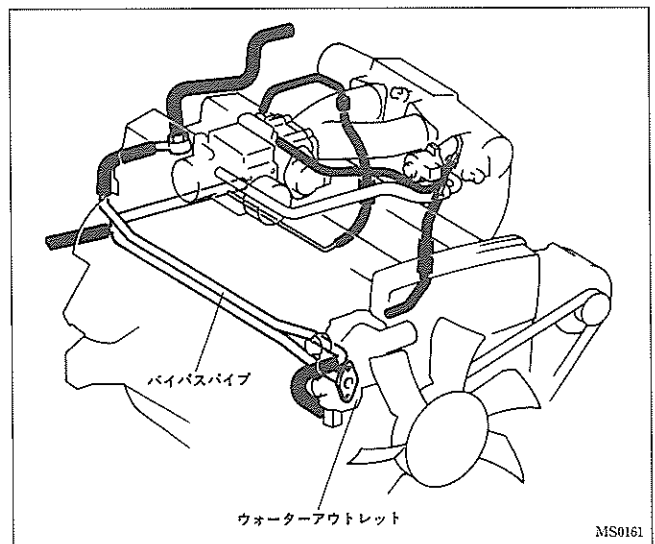
サーモスタット仕様

開弁温度 (°C)	82
リフト量 (mm)	8.0



5. ウォーターバイパスパイプ

- ウォーターアウトレットハウジングとシリンダーヘッドリヤ側を結ぶバイパスパイプを設け、冷却水流量を確保しました。



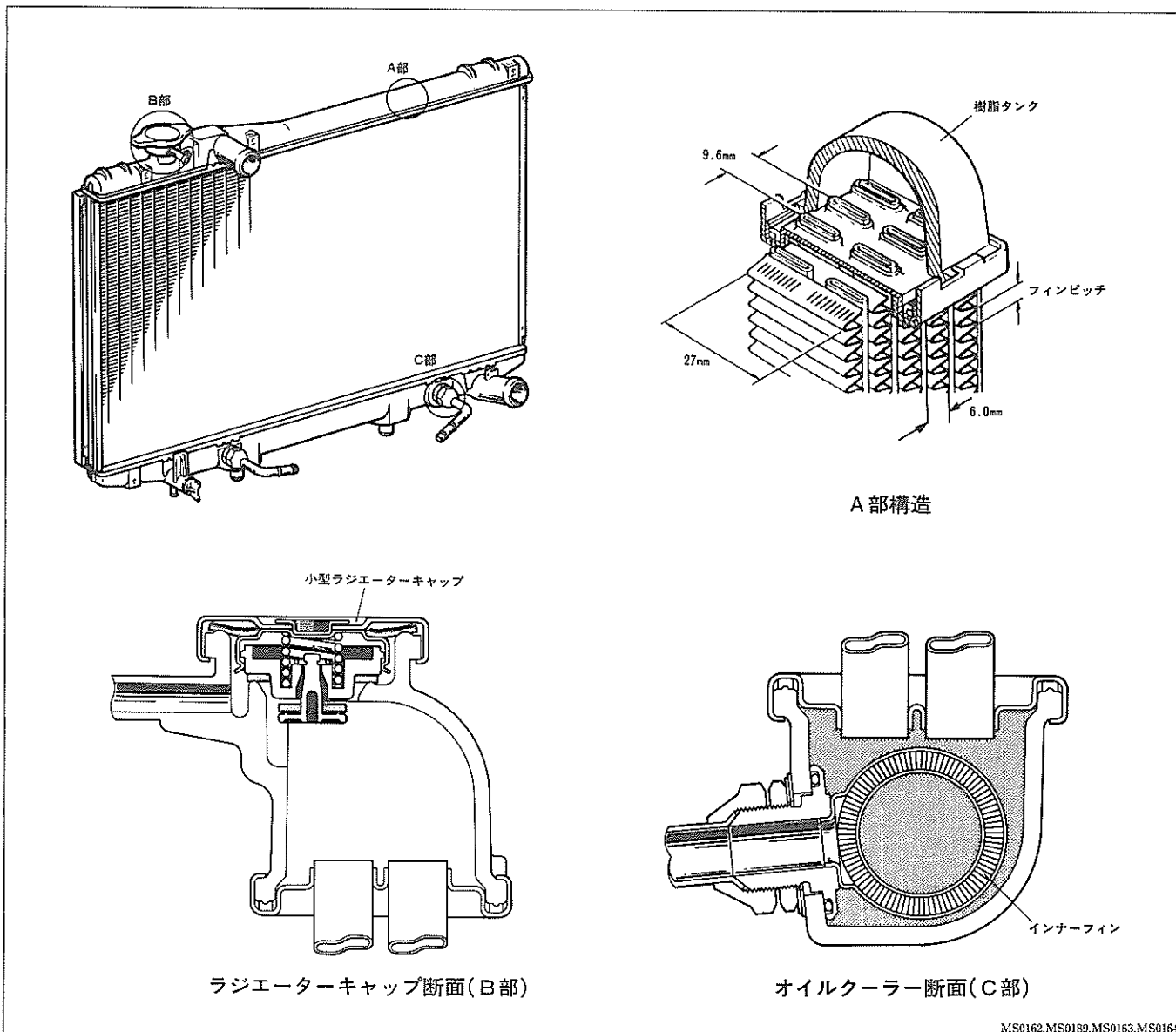
6. ラジエーター，リザーバータンク

- 新開発のNWR*ラジエーターを採用し，冷却性能の向上をはかりました。また，取り付けは1G系エンジンと同一のピン方式を採用し，サービス性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，コア構造見直しによる通風抵抗の低減や樹脂タンクの採用およびラジエーターキャップの小型化を行い，軽量化をはかっています。
- リザーバータンクは左ストラットタワー部に直付けとし，サービス性の向上，視認性の向上をはかりました。

*NWR：ニューダブルロー

仕様

ラジエーター	コア形状	コルゲートフィン2列 (NWR)
	フィンピッチ (mm)	2.5/2
	コア寸法(幅×高×厚)(mm)	699.2×375×27
	乾燥重量 (kg)	5.44
	冷却水容量 (ℓ)	1.88
オイルクーラー	コア形状	φ28二重管式(インナーフィン付)
	油容量 (ℓ)	0.10
リザーバータンク(ℓ)	満水	1.8
	Fレベル	0.8
	Lレベル	0.2

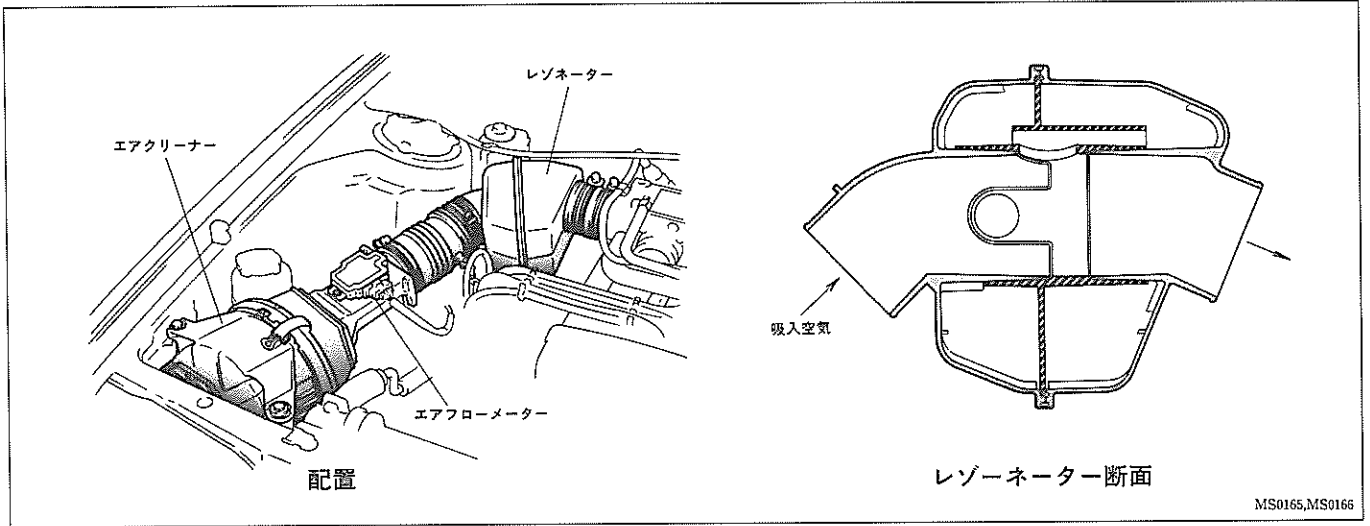


MS0162,MS0189,MS0163,MS0164

□ インテーク & エキゾースト

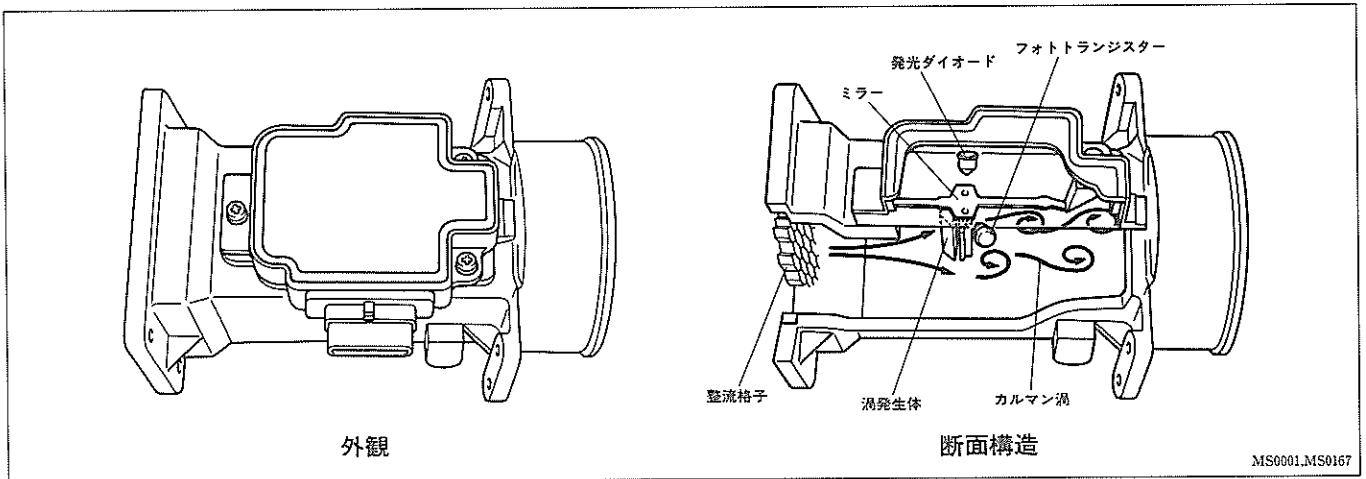
1. エアクリナー, 吸気レゾネーター

- エアクリナーケース, エアクリナーキャップおよびインテークエアコネクタを樹脂製とし, 軽量化をはかりました。
- エアクリナーケースとインテークエアコネクタとの間に吸気レゾネーターを設け, 吸気騒音の低減をはかりました。



2. エアフローメーター

- 光学式カルマン渦エアフローメーターを採用しました。これにより, 吸入空気量を電氣的に検出することができ, 検出精度の向上ならびに吸気通路の構造簡素化による吸気抵抗の低減をはかりました。

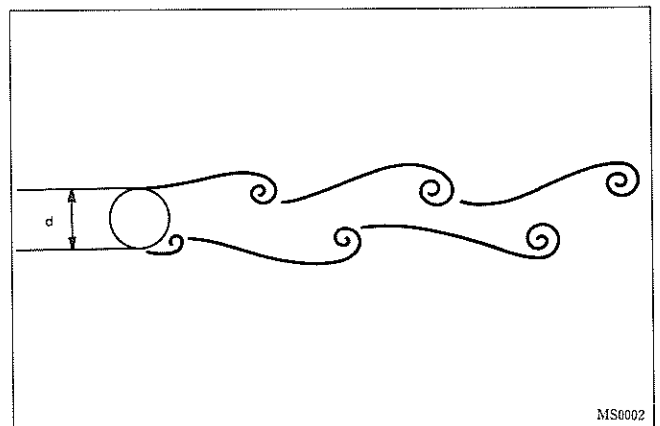


▶ 構造と作動

【1】原理 (カルマンの渦列: Karman Vortex Street)

一様な流れの中に柱 (渦発生体) を置くと, 右図に示すようにカルマン渦と呼ばれる渦が交互に発生する。カルマン渦の発生周波数 f と流体の流速 V との間には, 柱の直径を d とする次式の関係があります。

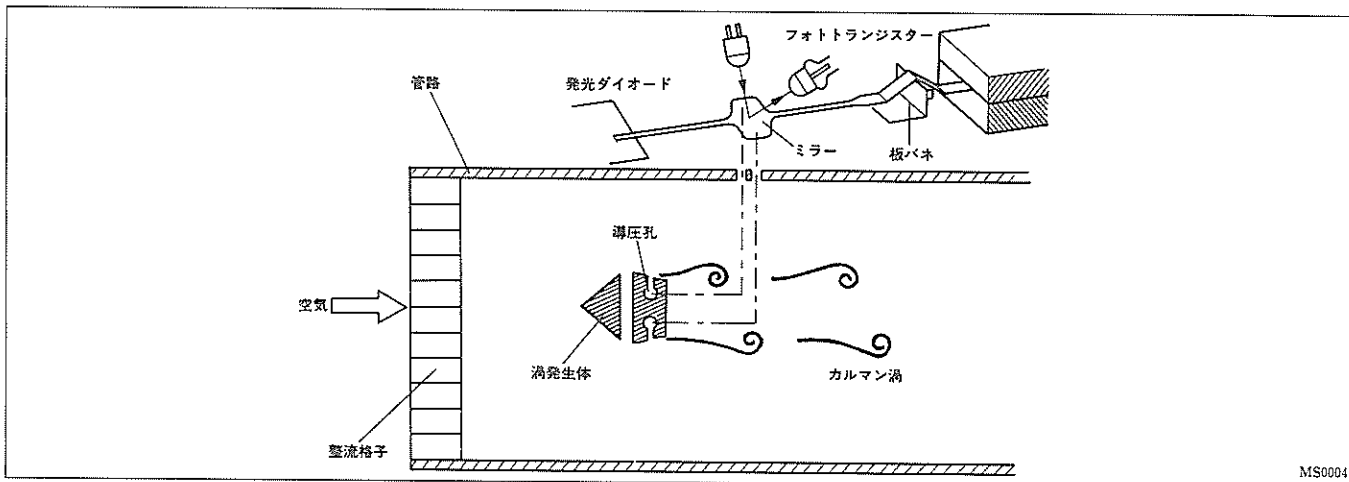
$$f = \frac{0.2V}{d}$$



【2】構造

前述の原理を使用するために、エアフローメーター内に渦発生体を設け吸入空気が流れると、渦発生体の下流に流速に比例する周波数で渦が発生する。この渦の周波数を計算することにより空気の流れを求めることができます。

渦の検出方法は、下図に示すように薄い金属箔（ミラー）の表面に渦の圧力を導き、渦によるミラーの振動を一對の受発光素子で光学的に検出します。

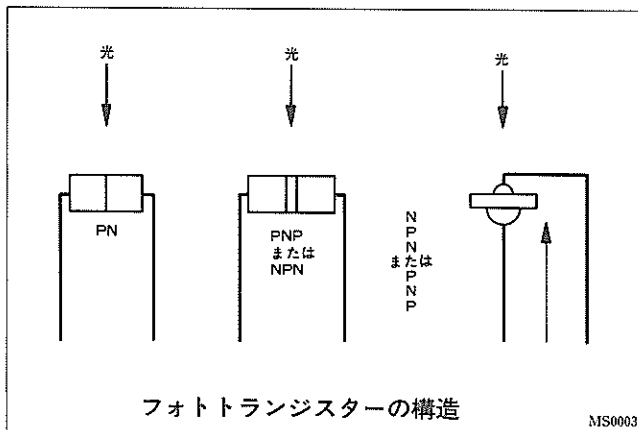


【3】作動

フォトトランジスター*の出力（サイン波）を波形整形回路により短波形に整流し、コンピューター側に出力します。コンピューターで1サイクル毎の周期を計算し、空気流量を演算します。

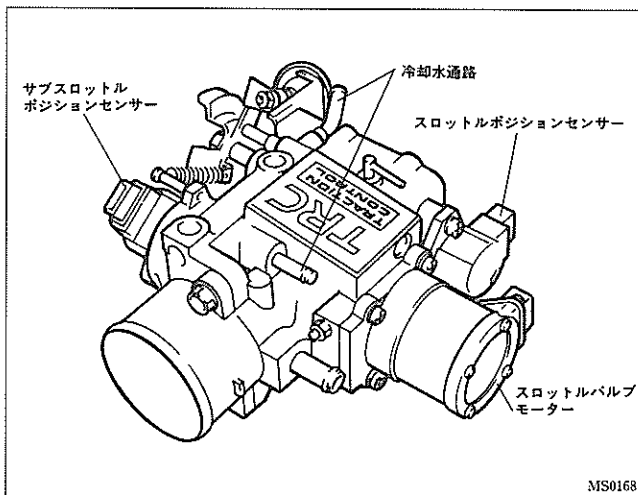
*フォトトランジスター

逆方向電圧を加えたPN接合に光を照射し、そこに励起される電子正孔対によって電流を流すという原則はフォトトランジスターすべてに共通ですが、その構造は合金接合型、成長接合型などさまざまです。代表的なものについて構造を右図に示します。トランジスターと同様3層構造を作り、接合部分に電子正孔対を発生させるものは、ベース開放のエミッター接地型トランジスターと同じく、トランジスターの電流増倍作用によってd倍の光電流が流れることになり、感度がそれだけ倍増されます。



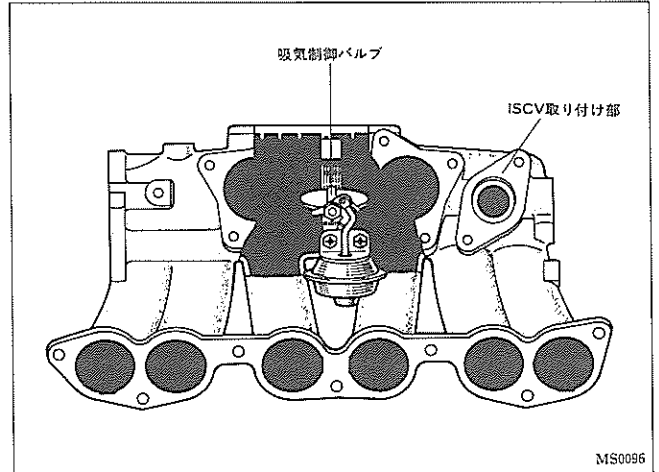
3. スロットルボデー

- 大口径(φ70)のスロットルバルブを採用するとともにエンジン冷却水通路を設け、スロットルバルブの凍結を防止しました。
- リニアタイプのスロットルポジションセンサーやトラクションコントロール用のサブスロットルバルブ、サブスロットルポジションセンサーおよびスロットルバルブモーターを取り付けています。



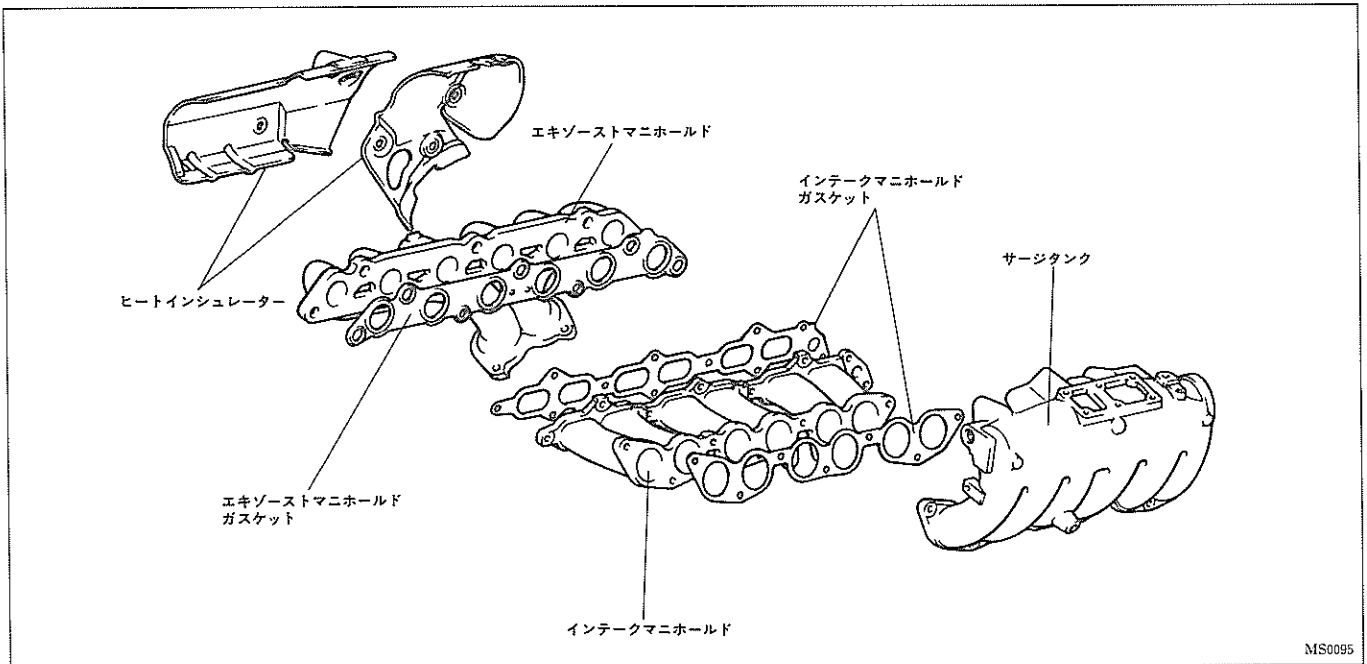
4. サージタンク

- ポート径, ポート長さの最適化をはかるとともにステーにより支持し, 振動の低減をはかりました。
- 吸気制御バルブ, ISCVおよびコールドスタートインジェクターを取り付けられる構造としました。



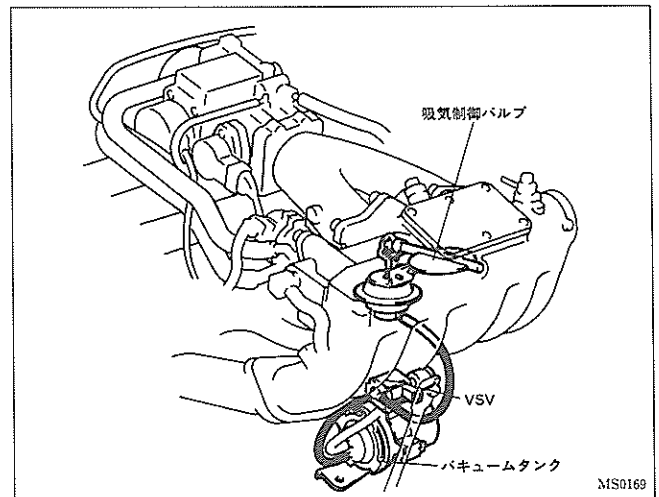
5. インテーク & エキゾーストマニホールド

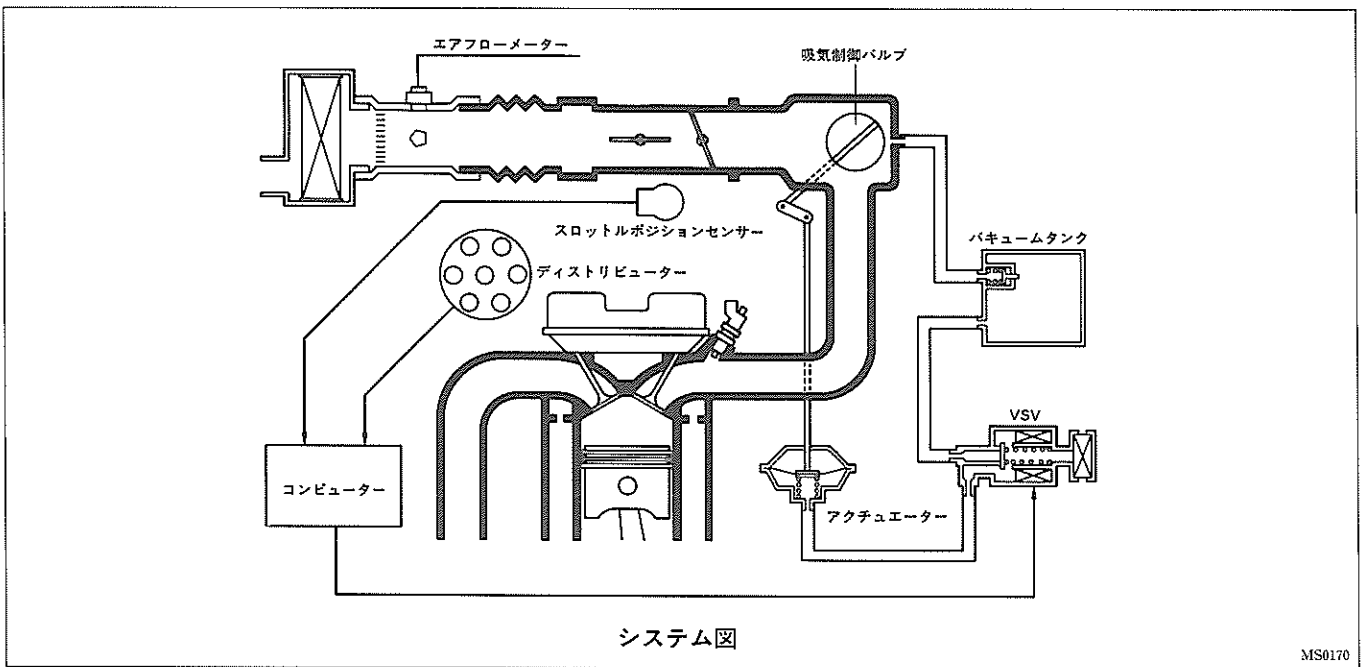
- インテークマニホールドは, ポート径およびポート長さを最適化し, エンジンとの適合をはかりました。
- エキゾーストマニホールドは, 高温強度に優れた高い素球状黒鉛鋳鉄製を採用しています。



6. 可変吸気制御

- 可変吸気制御は, サージタンク内に設けた吸気制御バルブにより実質的な吸気管長さを2段階に制御し, 高回転域での出力を維持しながら低回転域(実用域)での出力の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	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	スロットルバルブ開度を検出する。
アクチュエーター	VSV	吸気制御バルブへの負圧を切り換える。
	吸気制御バルブ	バルブの開閉により吸気管長さを2段階に切り換える。
エンジンコントロールコンピューター		センサーからの信号により、VSVに信号を送る。

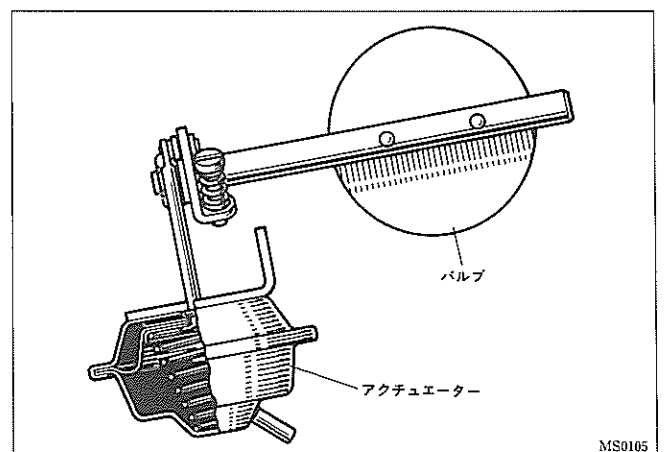
【2】構造

〔1〕吸気制御バルブ

サージタンクに取り付けられており、アクチュエーターに吸気管負圧が作用することにより開閉するバルブを備えています。

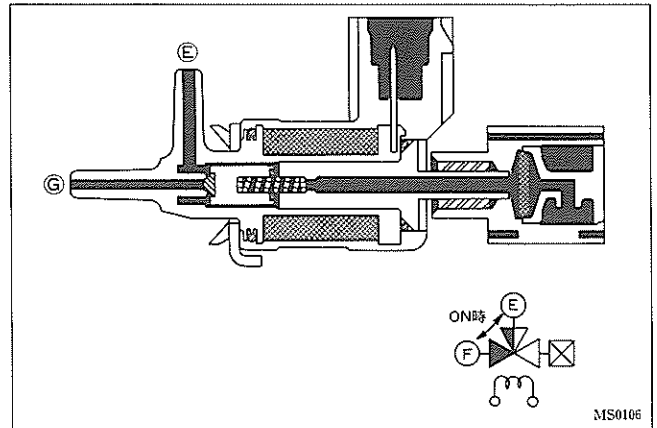
仕様

バルブ径 (mm)	60
バルブ全閉角度 (度) [水平より]	84
バルブ作動角 (度)	78
アクチュエーター作動負圧 (-mmHg)	250以上



〔2〕 VSV (負圧切り換え弁)

コンピューターからの信号により、吸気制御バルブ、アクチュエーターに作用する負圧の切り換えを行います。



〔3〕 作動

エンジン吸気管内の空気の流れは、定常流ではなく脈動流となります。この脈動流には圧力の高い部分と低い部分があり、インテークバルブの閉じる直前でバルブ上流の圧力が高いと大量の空気が吸入でき、トルクアップがはかれます。これを吸気の慣性効果といいます。

吸気制御システムは、この慣性効果を積極的に活用するため、エンジン回転数により変化する脈動流の周期にあわせ吸気管の長さを2段階に切り換えるものです。

〔1〕 吸気制御バルブ作動

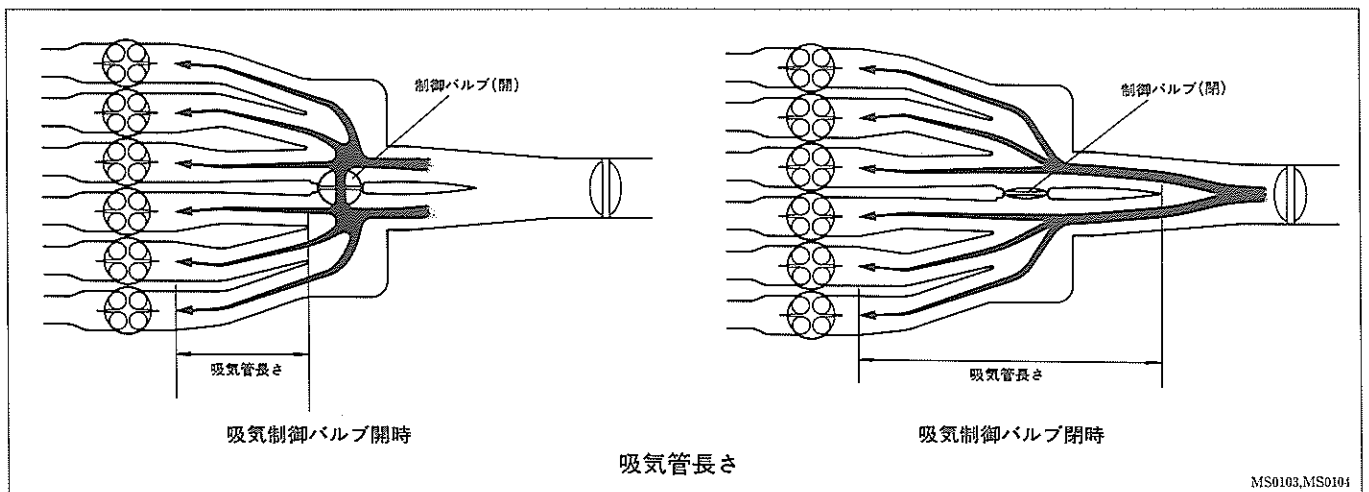
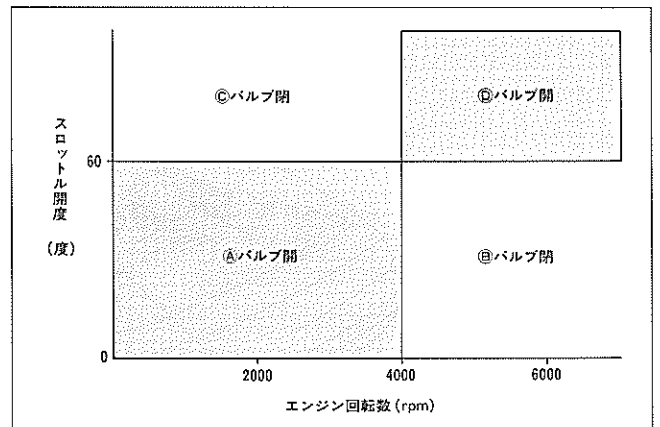
吸気制御バルブは、右図の領域において開閉します。

④バルブ開領域のとき、コンピューターはVSVに出力せず、吸気制御バルブは開いています。

②および③バルブ閉領域のとき、コンピューターはVSVをONし、これにより吸気制御バルブは閉じます。

このとき、実質的な吸気管長さはインテークエアコネクター、サージタンク、インテークマニホールドを含めた長さとなることにより出力が向上し、③部では運転性、②部では燃費の向上がはかられています。

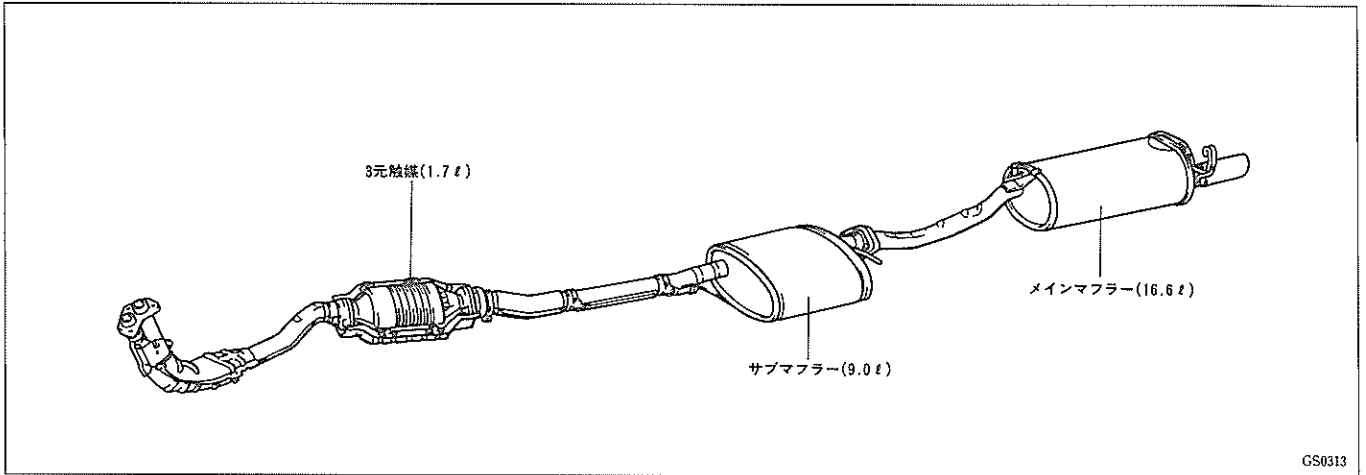
①部は、吸気制御バルブを開くことにより吸気管長さを短くし、高回転、高負荷時の出力の向上をはかっています。



MS0103,MS0104

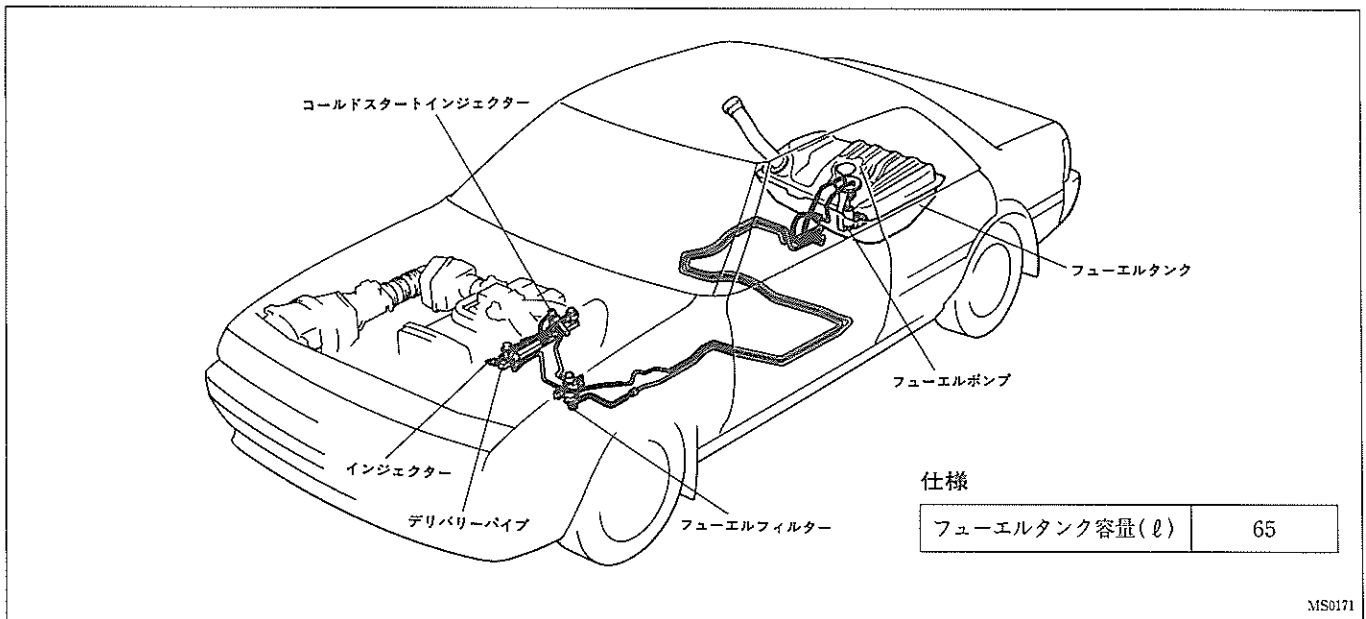
7. エキゾーストパイプ

●高出力化と静粛性に対応したマフラーを採用しました。



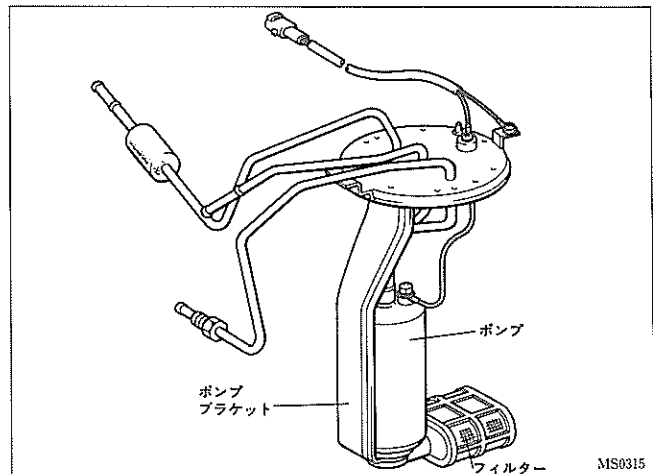
□フューエル

1. フューエル全般



2. フューエルポンプ

- 小型・軽量で騒音の少ない円周流式インタンクポンプを採用しました。
- また、必要燃料が少ない通常運転時と必要燃料が多い高回転・高負荷運転時とで、フューエルポンプ回転数を2段階に切り換えて燃料吐出量を制御するフューエルポンプ制御を採用し、軽負荷時のロスを少なくしました。

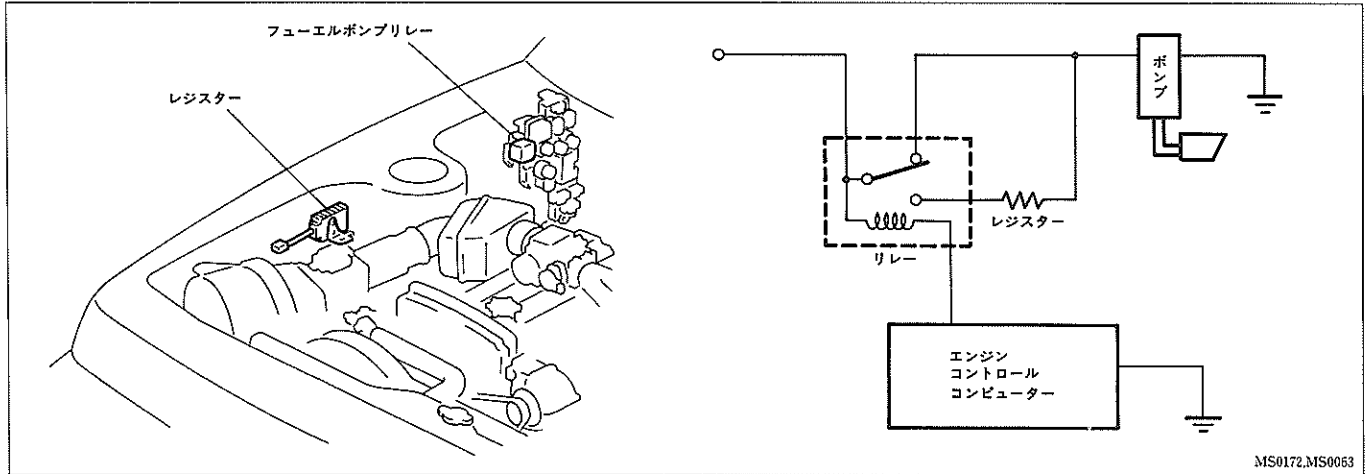


▶ 構造と作動

【1】 フューエルポンプ制御

〔1〕 構造

エンジンコントロールコンピューター、フューエルポンプリレー、レジスターの3点で構成され、リレーは右カウルのリレーボックス内に、レジスターは右フェンダーエプロンに取り付けました。



〔2〕 作動

エンジンコントロールコンピューターに入力されるエンジン負荷により、フューエルポンプリレーを制御します。エンジン始動時、始動後数秒間およびエンジン高回転・高負荷時にはフューエルポンプリレーをONさせず、フューエルポンプのモーターにかかる電流を増加させてポンプ回転を上げ、燃料の吐出量を増加させます。

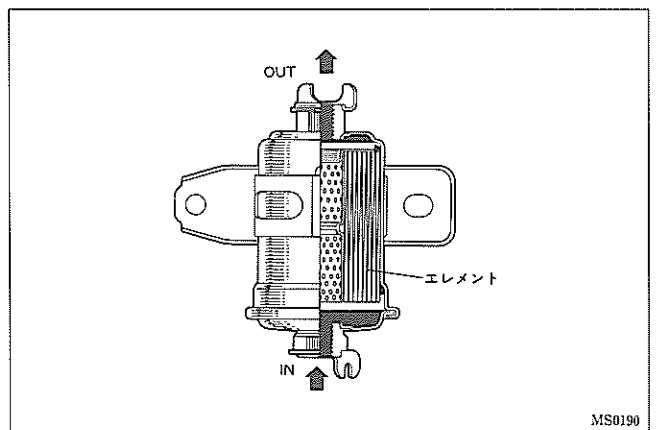
また、軽負荷時(通常運転時)にはリレーをONさせることで、電流はレジスターを介して流れるため、ポンプのモーターにかかる電流が低下してポンプ回転が少なくなり、燃料の吐出量が減少します。

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フューエルフィルターを採用しました。

仕様

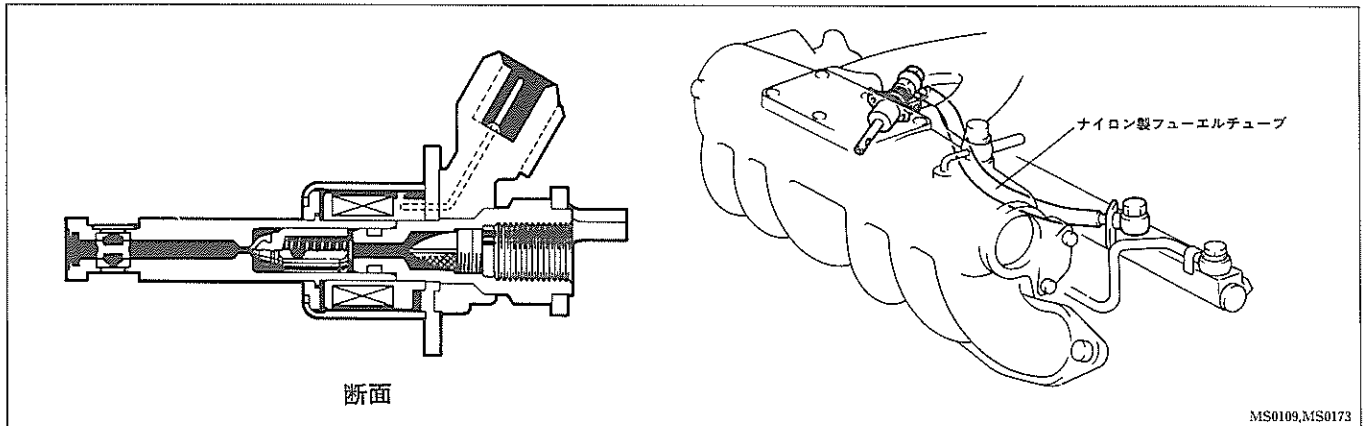
ろ過面積 (kg/cm ²)	1500
----------------------------	------



MS0190

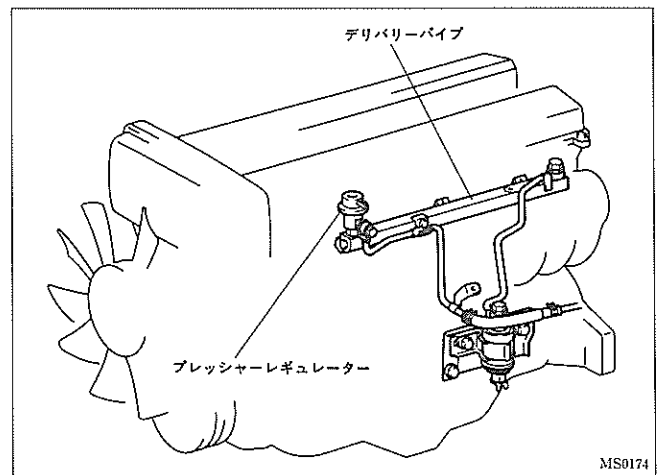
4. コールドスタートインジェクター, スタートインジェクタータイムスイッチ

- コールドスタートインジェクターは2方向噴射式とし、燃料の霧化、分配を促進させ始動性の向上をはかりました。なお、流量は100cc/minとしています。
- コールドスタートインジェクターとデリバリーパイプ間の接続にナイロン製フューエルチューブを用い、耐振性の向上をはかりました。
- スタートインジェクタータイムスイッチは、ウォーターアウトレットハウジングに取り付けられており、冷却水温によりコールドスタートインジェクターの作動を制御しています。(取り付け位置はP 3-17参照)



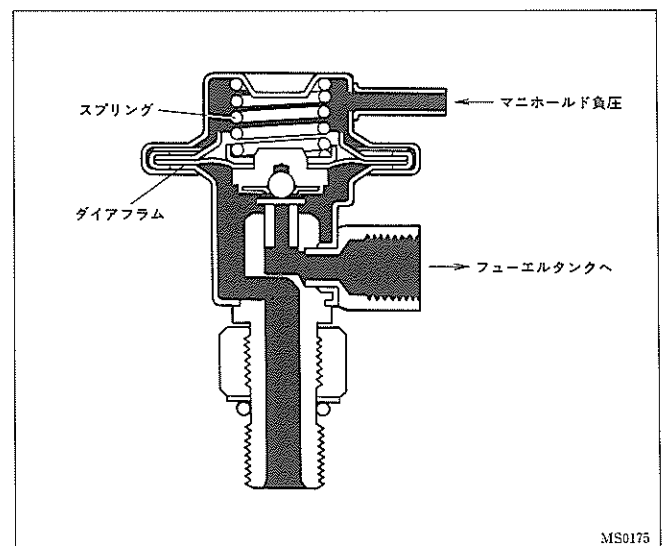
5. デリバリーパイプ

- アルミ押し出しパイプを採用し、軽量化および信頼性の向上をはかりました。
- パイプには燃圧調整用のプレッシャーレギュレーターを取り付けました。



6. プレッシャーレギュレーター

- 制御圧力を2.9kg/cm²とし、高温時の再始動性向上をはかりました。

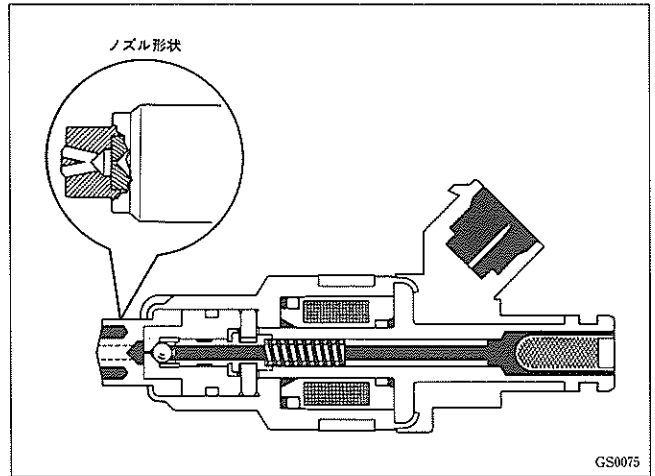


7. フューエルインジェクター

- 先端噴射孔が2方向分岐構造で、バルブ形状が球状のボール弁タイプを採用しました。
- インジェクターを高抵抗化したことにより、ソレノイドレジスタターを不要としました。

仕様

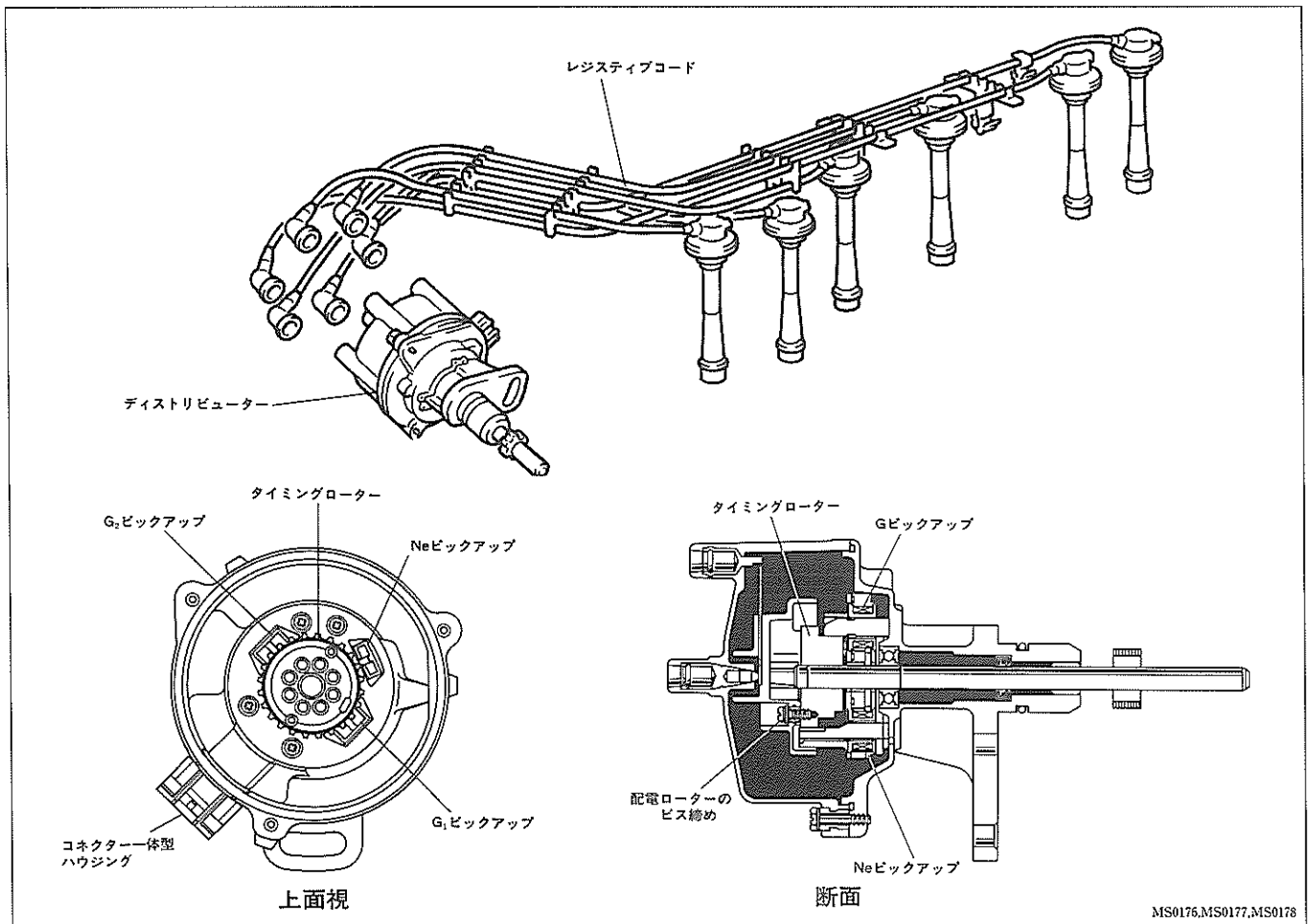
流量 (cc/min)	295
-------------	-----



□エンジンエレクトリカル

1. ディストリビューター

- 電子進角システム (ESA) を採用し、内部にクランク角度基準位置検出用信号 (G_1 , G_2) およびクランク角度検出用信号 (Ne) を発生させるタイミングローターとピックアップコイルを設けました。
- また、ピックアップコイルとコネクターの一体化、 G_1 , G_2 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。
- コネクター一体配線による簡素化および配電ローターのビス締めを行い、信頼化の向上をはかりました。

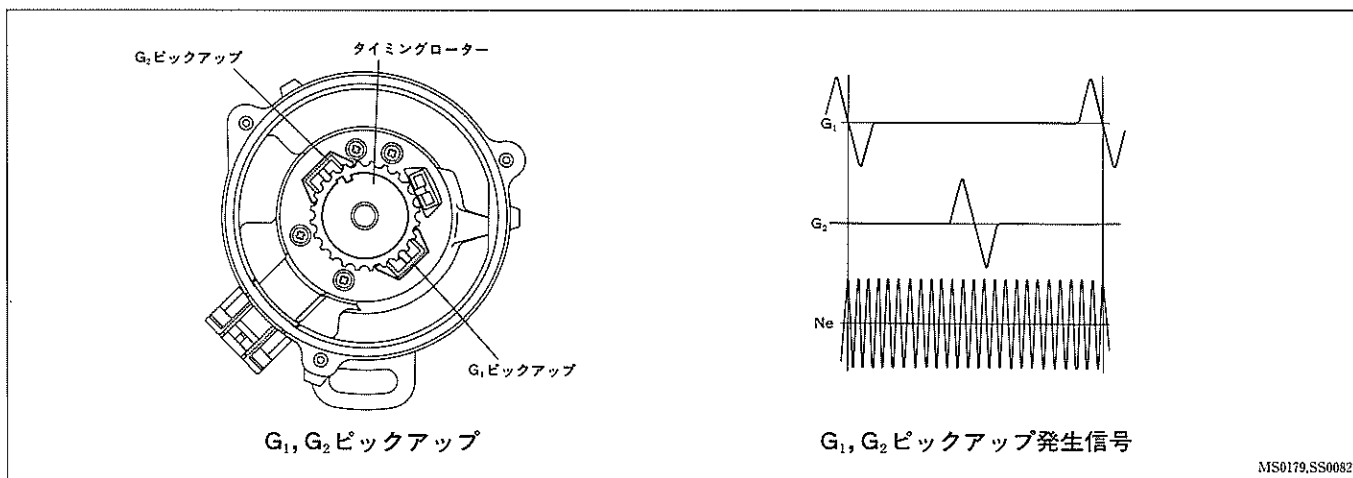


▶ 構造と作動

【1】作動

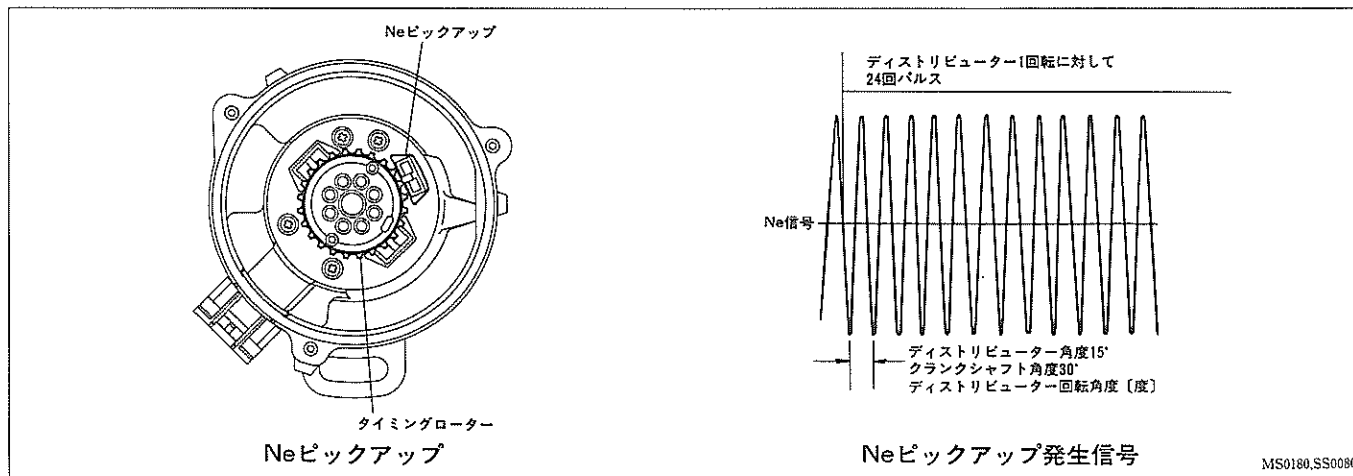
〔1〕G₁, G₂信号の検出

クランク角度基準位置検出用のG₁, G₂信号発生部は、ディストリビューターシャフトに固定されエンジン回転の1/2で回転するタイミングローターとハウジングに取り付けられているピックアップコイルで構成されています。タイミングローターが回転するとローターの突起部とG₁, G₂ピックアップ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が増減し、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、ローターがピックアップコイルに近づくときと離れるときでは逆向きとなるため、交流出力として現われます。G₁ピックアップコイルは#6ピストンが圧縮上死点のときに、G₂ピックアップコイルは#1ピストンが圧縮上死点のときにそれぞれ最も近づく位置にあり、この電圧変化を検出することにより気筒判別および上死点位置を知ることができます。



〔2〕Ne信号の検出

クランク角度検出のためNe信号発生部は、ディストリビューターシャフトに固定されたタイミングローターとピックアップコイルで構成されています。Neタイミングローターは24枚の歯を持っているため、ディストリビューターが1回転すると24回のパルスを発生します。このパルスによって15° (360°÷24) ごとの正確なディストリビューター角度と同時に30°ごとのクランクシャフト角度を検出することができます。

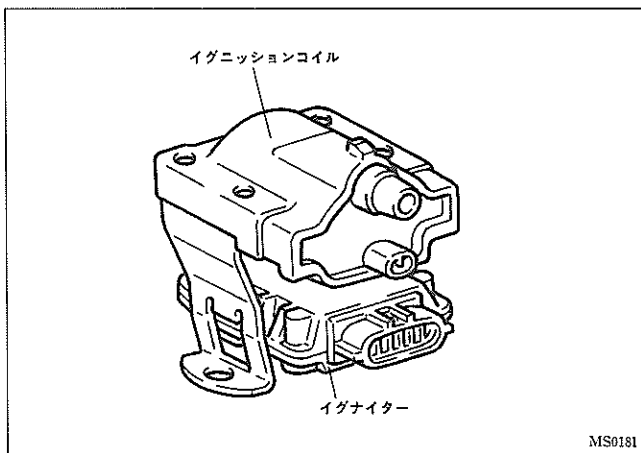


2. イグニッションコイル, イグナイター

- イグニッションコイルは、小型・軽量の樹脂封入型閉磁路コイルを採用し、右フェンダーエプロンに取り付けました。
- イグナイターは、高速時の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 (KΩ)	12.0

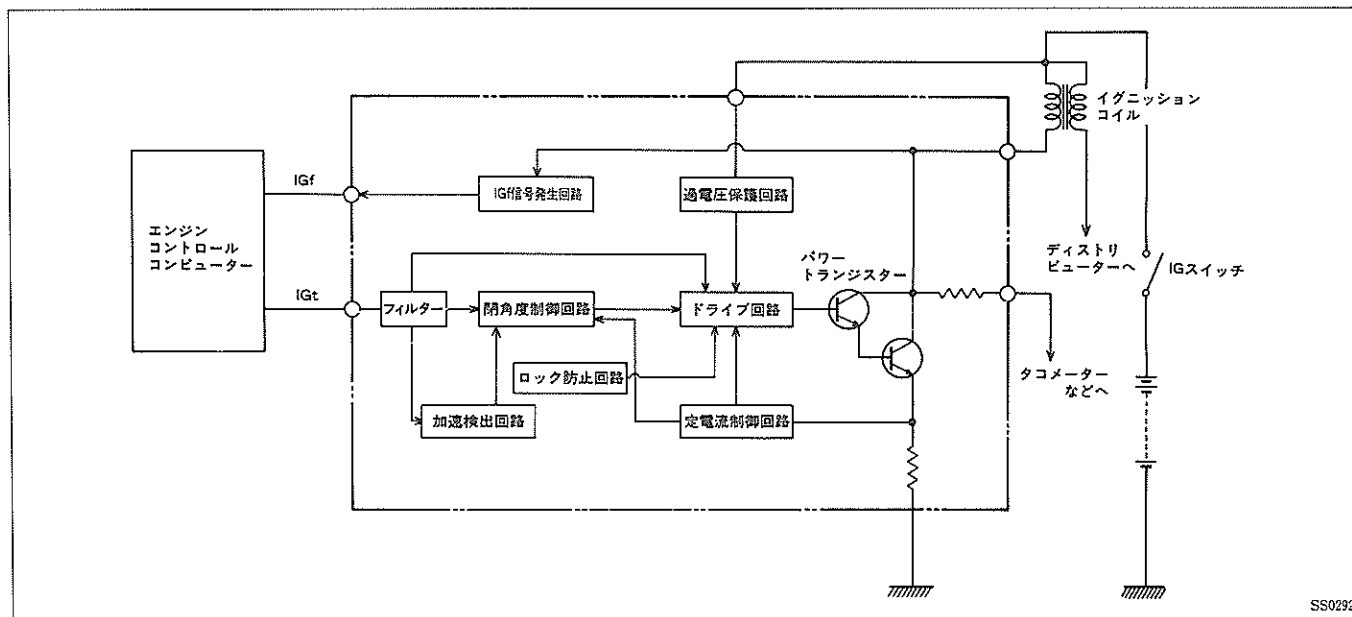


▶構造と作動

【1】作動

イグナイターは、エンジンコントロールコンピューターからの点火信号 (IGt) により、閉角度制御回路で最適な時期にパワートランジスターをON-OFFさせてイグニッションコイルに1次電流が流れる通電時期を決めています。パワートランジスターがOFFすると、1次電流が遮断されて2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。定電流制御回路は、1次電流をある一定の値に制御する役目をしてこれによりイグニッションコイルの1次コイルの抵抗値を小さくして、通電時に1次電流の立ち上がりを鋭くすることが可能となり、高速時でも十分な1次電流が確保できます。エンジン回転が急激に上昇すると加速検出回路が検出して閉角度制御回路に信号を送り、パワートランジスターがONする時期を早めて (閉角度大) います。

1次電流が遮断され逆起電力が発生すると、IGf信号発生回路が作動し、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送られます。

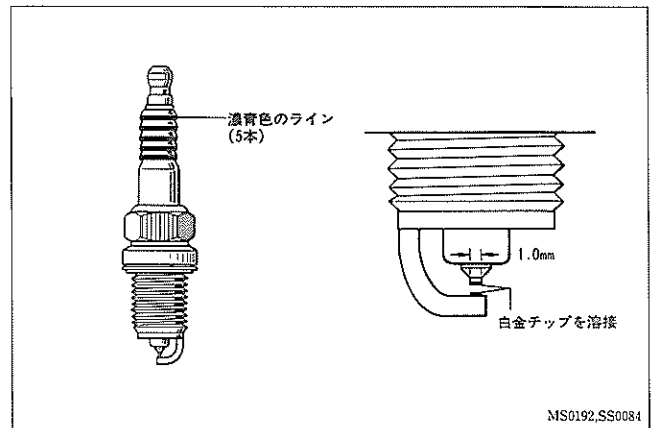


3. スパークプラグ

- 6角部2面幅を小さくした小型白金プラグを採用し、小型・軽最化およびプラグ回りの冷却性向上をはかりました。

仕様

ND製	PQ16R
NGK製	BCPR 5 EP11
プラグギャップ (mm)	1.1

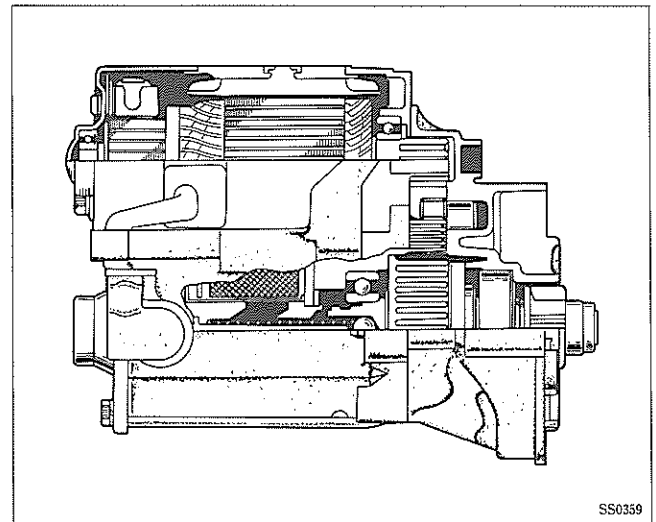


4. スターター

- 小型・軽量なりダクシオンタイプ (1.0kw) を採用しました。また、寒冷地には容量の大きい (1.4kw) スターターを採用しました。

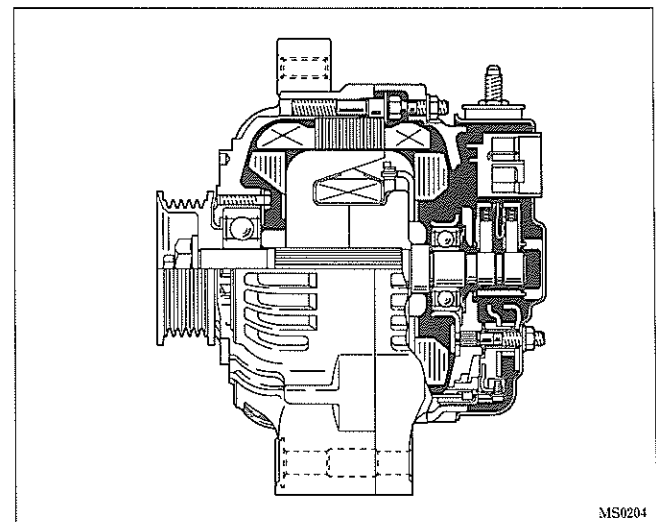
仕様

	標準仕様	寒冷地仕様
型 式	直流直巻りダクシオン	←
定格電圧 (V)	12	←
定格出力 (kw)	1.0	1.4
ピニオン歯数	9	←
回転方向	右	←



5. オルタネーター

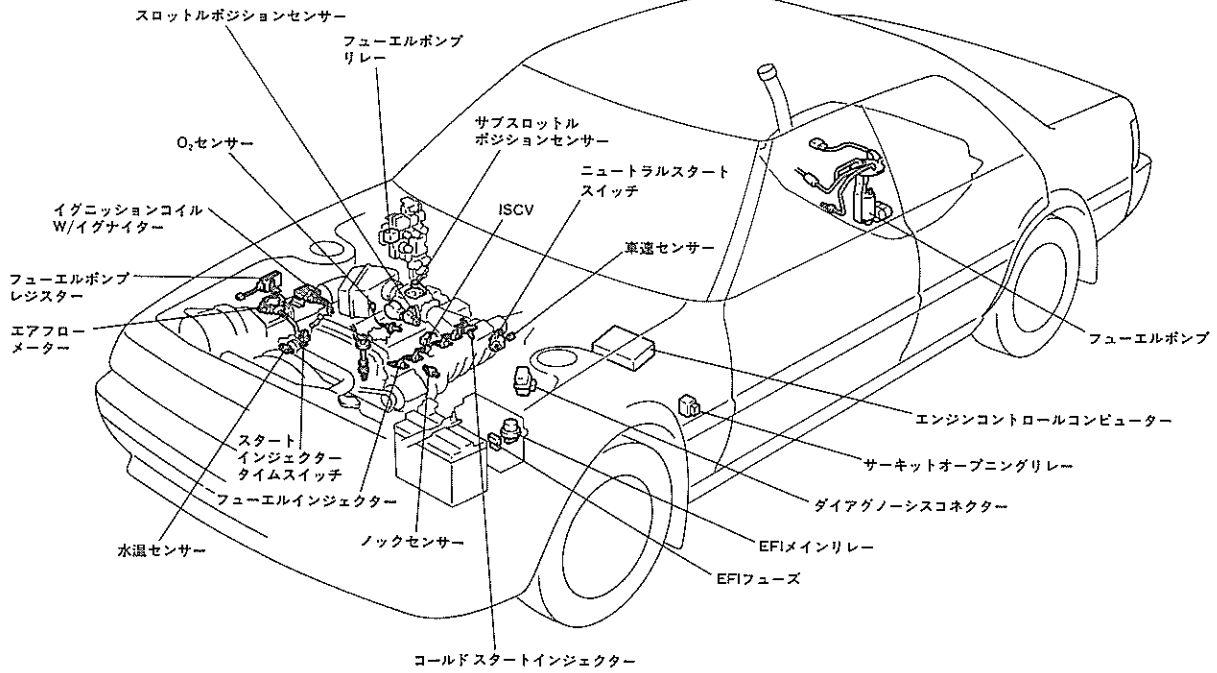
- 定格電流が100AのICレギュレーター一体式オルタネーターを採用しました。



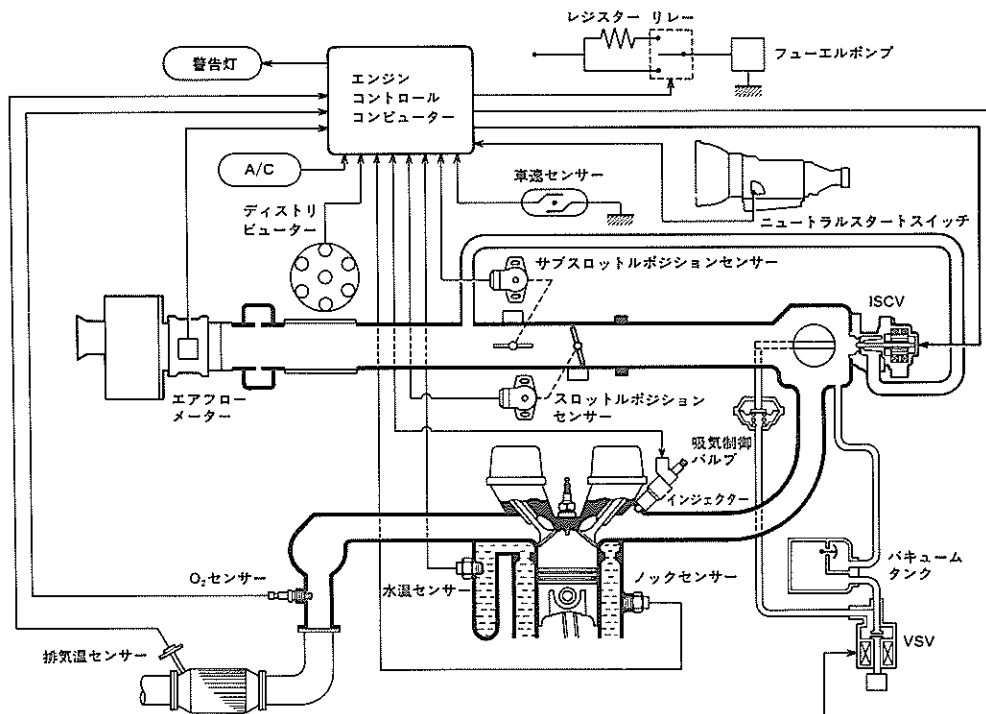
□エンジンコントロールシステム

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)、アイドルスピードコントロール (ISC) およびノック制御など、多くの機能を精度良く最適に制御するTCCS (TOYOTA Computer Controlled System: エンジン総合制御システム) を採用し、低燃費と良好な運転性を高い次元で両立させました。
- 故障時の自己診断機能 (ダイアグノーシス)、フェイルセーフ機能、バックアップ機能を備えました。



部品配置

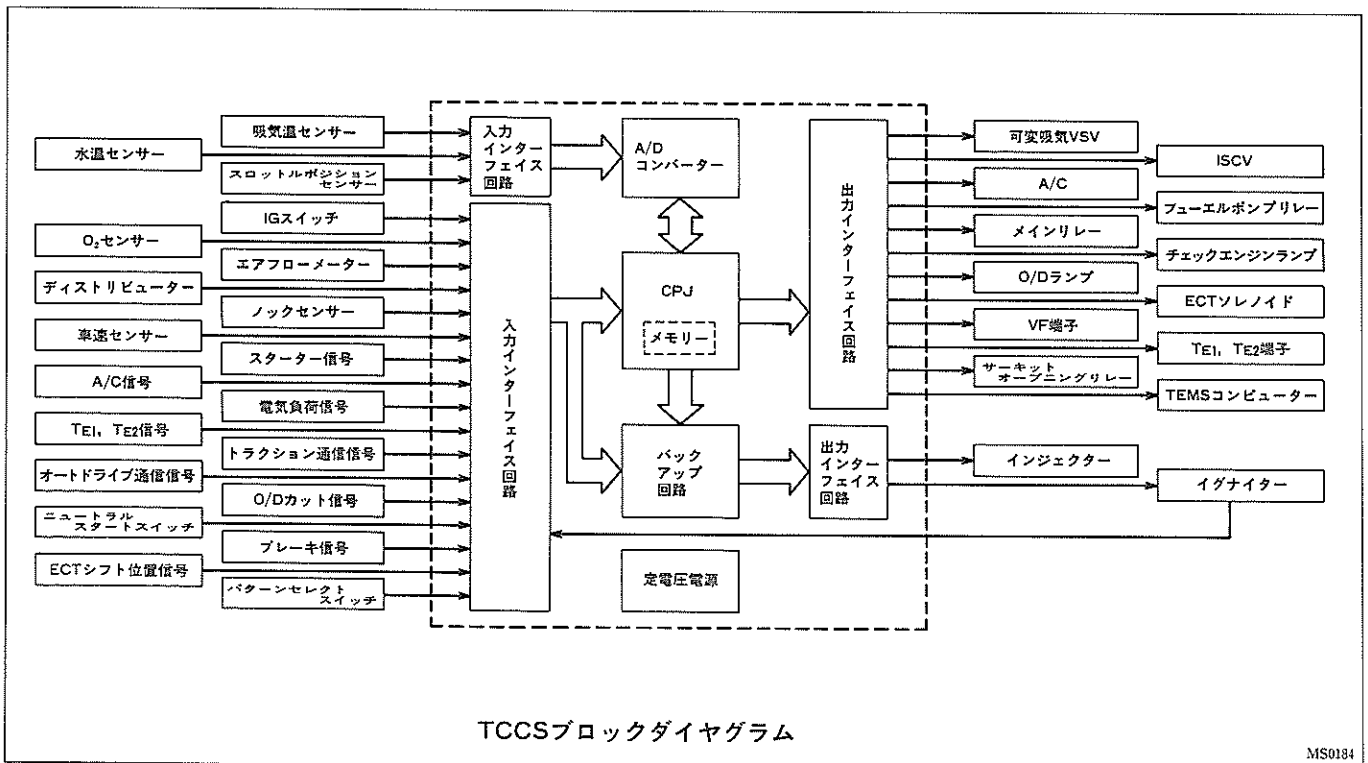


システム図

MS0182, MS0183

TCCS制御一覧

制御名	機能	記載ページ
燃料噴射制御 (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信号による補正を加え、燃料噴射時間を算出する。	3-33
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信号による補正を加え、点火時期を算出する。	3-38
ノック判定制御	ノックセンサーの信号により、ノックの有無、強度の判定を行う。	3-39
ECTトルク制御	A/T変速時に、点火時期を遅角する。	3-40
トラクション制御	トラクション作動時に、点火時期を遅角する。	3-40
アイドルスピードコントロール (ISC)	エンジン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ISCVにより制御する	3-40
エアコンカット制御	エンジンの状態に応じてマグネットクラッチをON, OFFする。	3-42
ECT制御	エンジン冷却水温、車速、スロットル開度に応じて変速制御を行う。	3-42
可変吸気制御	エンジンの状態に応じて吸気制御バルブをON, OFFする。	3-21
フューエルポンプ制御	エンジンの状態に応じてフューエルポンプ回転数を2段階に制御する。	3-25
ダイアグノーシス	エンジンコントロールコンピューターの信号系統に異常が発生したとき、チェックエンジンランプを点灯させる。	3-43
フェイルセーフ	各センサー信号に異常が発生したとき、コンピューター内の標準値を使用して、制御を続けるか、エンジンを停止する。	3-44
バックアップ	コンピューターに異常が発生したとき、決められた値を用いて制御を続け、走行可能にする。	3-45

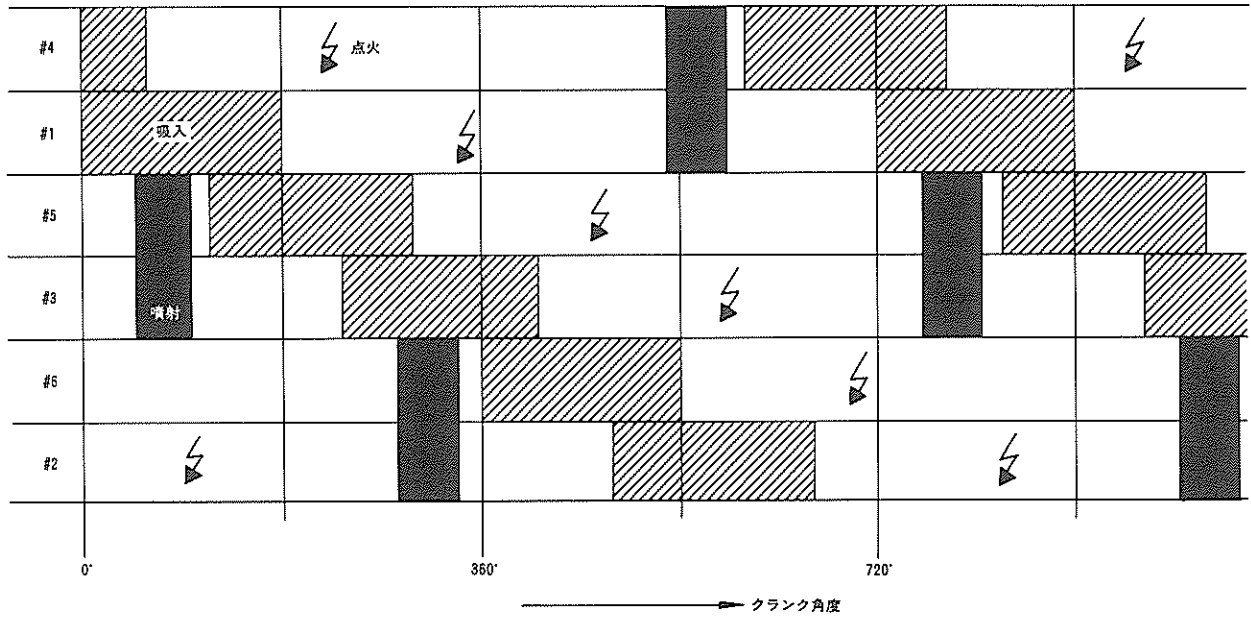


TCCSブロックダイアグラム

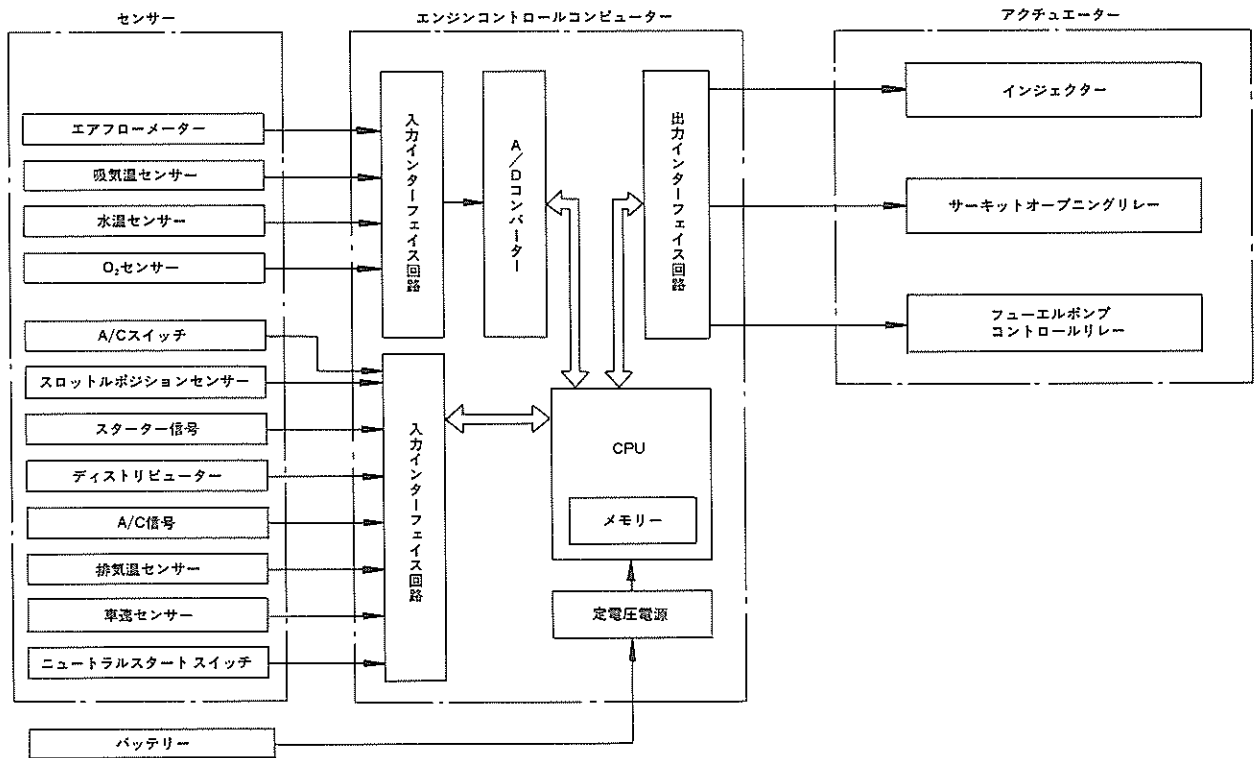
MS0184

2. 燃料噴射制御 (EFI)

- カルマン渦エアフローメーターにより、吸入空気量を検出して燃料噴射量を制御するEFI-L方式を採用しました。
- 燃料噴射方式は、3グループ噴射方式（エンジン2回転で1回、2気筒同時に噴射）を採用しました。



燃料噴射方式



EFIブロックダイヤグラム

▶ 構造と作動

【1】機能

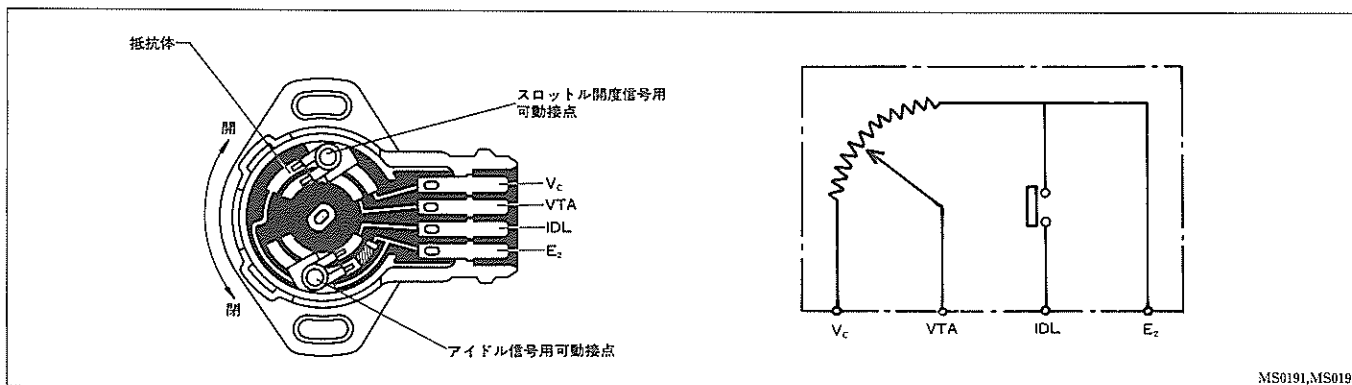
装置名		機能	
センサー	エアフローメーター	吸入空気量を検出する。	
	ディストリビューター	G ₁ ・G ₂ ピックアップ	エンジンの気筒判別を行う。
		Neピックアップ	クランク角度, エンジン回転数を検出する。
	*スロットルポジションセンサー	スロットルバルブ開度を検出する。	
	*水温センサー	エンジン冷却水温を検出する。	
	吸気温センサー(エアフローメーターに内蔵)	吸入空気温度を検出する。	
	*O ₂ センサー	排気ガス中の酸素濃度を検出する。	
	*スターター (STA信号)	エンジン始動中 (クランキング中) であることを検出する。	
	*ニュートラルスタートスイッチ	ミッションのシフト位置 "N", "P" レンジを検出する。	
	*エアコンスイッチ	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。	
*排気温センサー	触媒コンバーター温度を検出する。		
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。	
	フューエルポンプコントロールリレー	フューエルポンプ回転数を2段階に制御する。	
*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。	

*印の部品について以降解説してあります。

【2】構造

〔1〕スロットルポジションセンサー

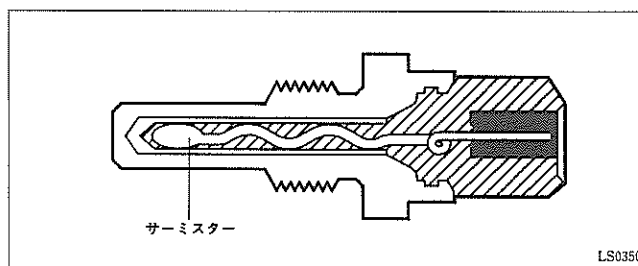
スロットルバルブ開度に対して直線的に出力電圧が得られるリニアタイプのスロットルポジションセンサーを採用しています。



〔2〕水温センサー

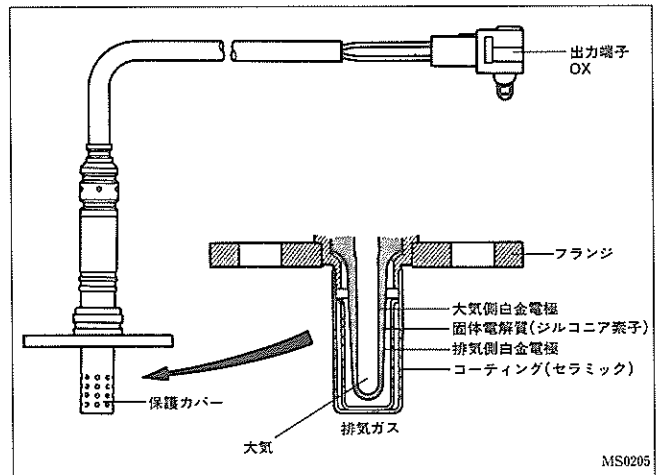
冷却水温を検出するセンサーで, ウォーターアウトレットに取り付けられています。

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, 冷却水温の変化をサーミスターの抵抗値の変化で検出しています。



〔3〕 O₂センサー

O₂センサーは、試験管状のジルコニア素子の内外面に白金の薄い層を付着した構造で、排気管に取り付けられ、排気ガス中の酸素濃度（空燃比）を検出しているセンサーです。このセンサーは排気ガス濃度が濃いか薄いかを電圧の変化で検出しています。



〔4〕 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。

〔5〕 ニュートラルスタートスイッチ(A/T車)

エンジンコントロールコンピューターNSW端子の電圧によって、シフト位置がP, NレンジかL, 2, D, Rレンジかを検出しています。

〔6〕 エアコンスイッチ

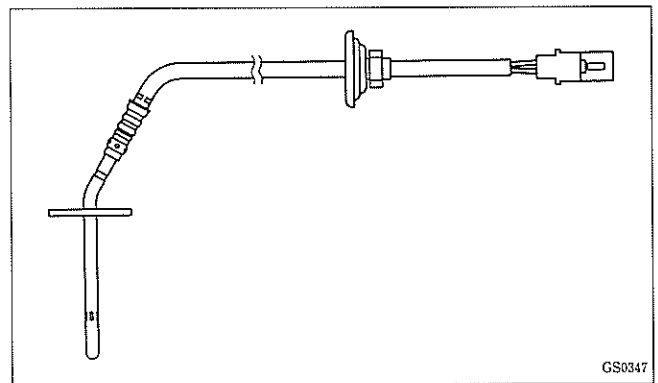
エアコンスイッチ信号は、エアコンスイッチをONにすると、エアコンアンプからマグネットクラッチとコンピューターのA/C端子に加わる電圧でエアコンの作動状態を検出しています。

〔7〕 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。

〔8〕 排気温センサー

触媒コンバーターに取り付けられており、排出ガスの温度を検出しています。



〔9〕 エンジンコントロールコンピューター

エアフローメーターからの吸入空気量信号およびディストリビューターからの回転信号をもとに各センサーからの信号で補正を加え、エンジンの要求する燃料噴射量（燃料噴射時間）を決定する働きをします。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。

(1) 同期噴射特性

同期噴射時間 T_R は以下の式で表わすことができます。

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

(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, 吸入空気量およびエンジン回転数信号により決まる最も基本となる噴射時間です。

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, その時のエンジン状態に応じて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するための時間です。

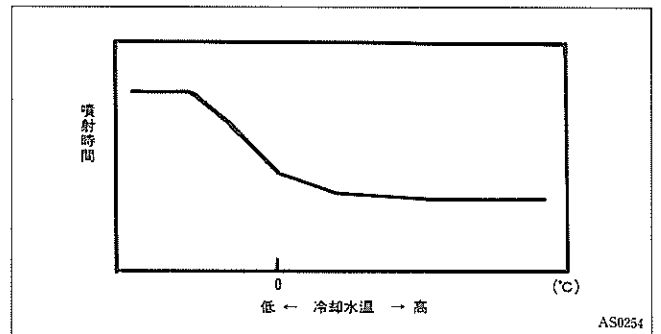
① 基本噴射時間

エアフローメーターから吸入空気量とディストリビューターのNe信号により検出したエンジン回転数により下式の演算が行われて決定されます。

$$\text{基本噴射時間} = K \times \frac{\text{吸入空気量}}{\text{エンジン回転数}} \quad (K: \text{定数})$$

② 始動時噴射特性

エンジン始動時は, 吸入空気量およびエンジン回転数に関係なく, 冷却水温により噴射時間を決め始動性の向上をはかります。



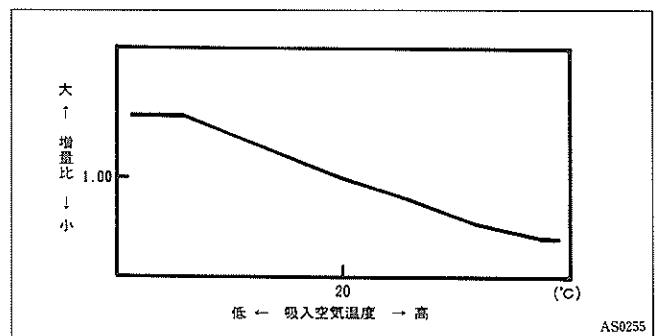
③ 補正噴射係数

補正噴射係数 K_m は各種補正係数 K_1, K_2, \dots の和や積により算出されます。

$$K_m = K_1 \times K_2 \times \dots \times (K_3 + K_4 - K_5 \dots)$$

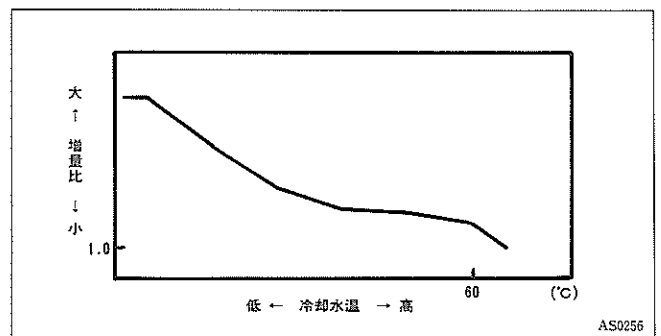
・吸気温補正

吸入空気温度による吸入空気密度の差で生じ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。



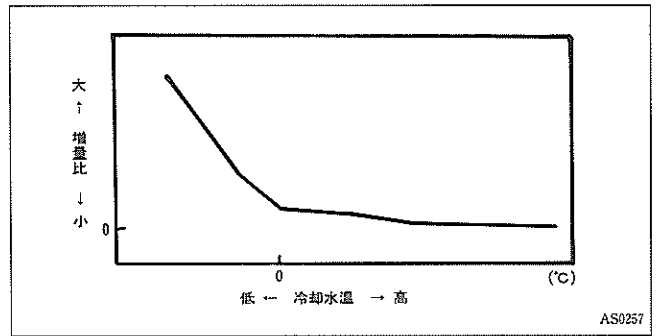
・暖機増量補正

冷間時の運転性確保のため冷却水温の低い時は, 水温センサーから信号により増量しています。



・始動後増量補正

エンジン始動時に一定時間増量し、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となり、その後徐々に減少します。



・過渡時空燃比補正（加速増量，減速減量）

吸入空気量の変化により加速・減速状態を判定して加速増量，減速減量を行い，運転性および燃費の向上をはかります。

・出力増量補正

吸入空気，エンジン回転数，スロットルバルブ開度により出力域を検出し，負荷の大きさに合わせて増量します。

・減速増量補正

減速中でも車速が高いときにのみ増量を行い運転性を良くしています。

・空燃比フィードバック補正

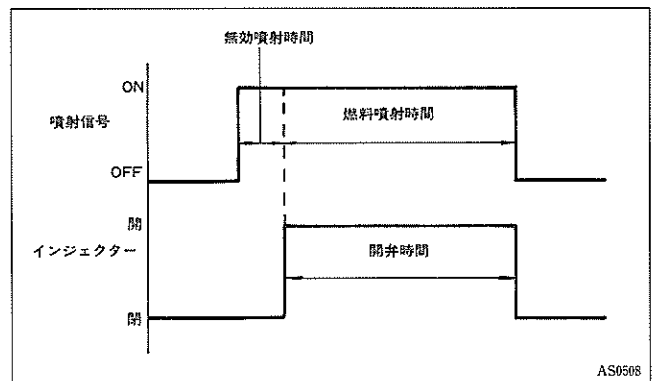
O₂センサーからの信号により燃料噴射量の増減を行い，空燃比を三元触媒の浄化性能の高い理論空燃比近辺の狭い範囲に制御します。

④ 無効噴射時間

インジェクターは，エンジンコントロールコンピューターからの燃料噴射信号がONになってから開弁するまでに作動遅れ（無効噴射時間）があるため，実際の開弁時間は燃料噴射信号の時間より短くなってしまい，空燃比にずれが生じます。

このため，インジェクターに送る燃料噴射に，あらかじめ無効噴射時間を加えて修正しておく必要があります。

$$\text{燃料噴射信号} = \text{燃料噴射時間} + \text{無効噴射時間}$$



・電圧補正特性

インジェクターの作動遅れ時間は，バッテリー電圧が高いほど短く，低いほど長くなります。このため，エンジンコントロールコンピューターはバッテリー電圧を検出し，インジェクターの作動遅れ分だけ噴射信号を長くして，バッテリー電圧による噴射量の変動を防いでいます。

(2) 非同期噴射制御

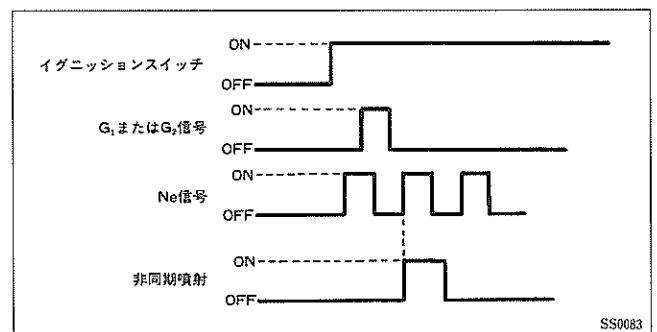
始動性向上および加速直後の応答性向上のため，通常の燃料噴射（同期噴射）とは別に，各センサーからの信号が入った直後だけ全気筒同時に一定量の噴射を行います。

① 始動時噴射

始動時，1回非同期噴射を行います。

② 加速時噴射

スロットル変化量が所定値より大きい時，非同期噴射を行います。



(3) フューエルカット

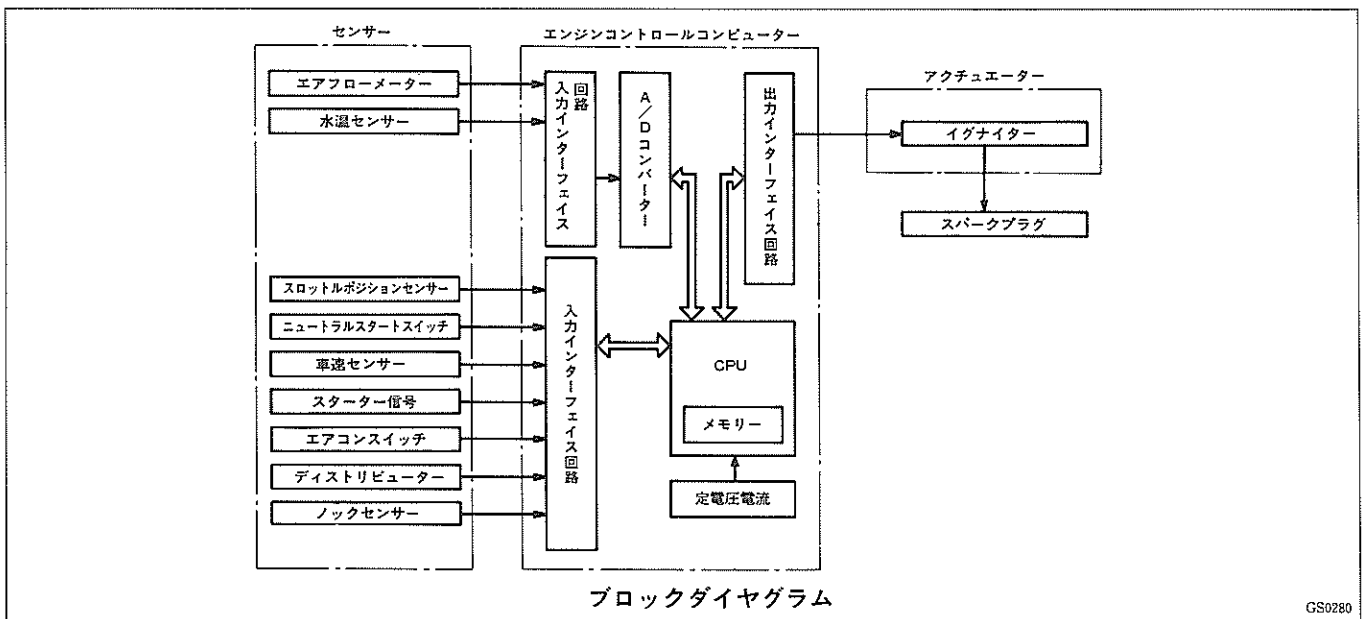
① 減速時フューエルカット

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。

3. 点火時期制御 (ESA)

●ESA (電子進角システム) は、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、その時のエンジン状態に合った最適な点火時期を算出し、点火時期を制御するものです。さらにロック制御、ECT変速トルク制御およびトラクション制御を備え、性能向上をはかりました。



▶ 構造と作動

【1】機能

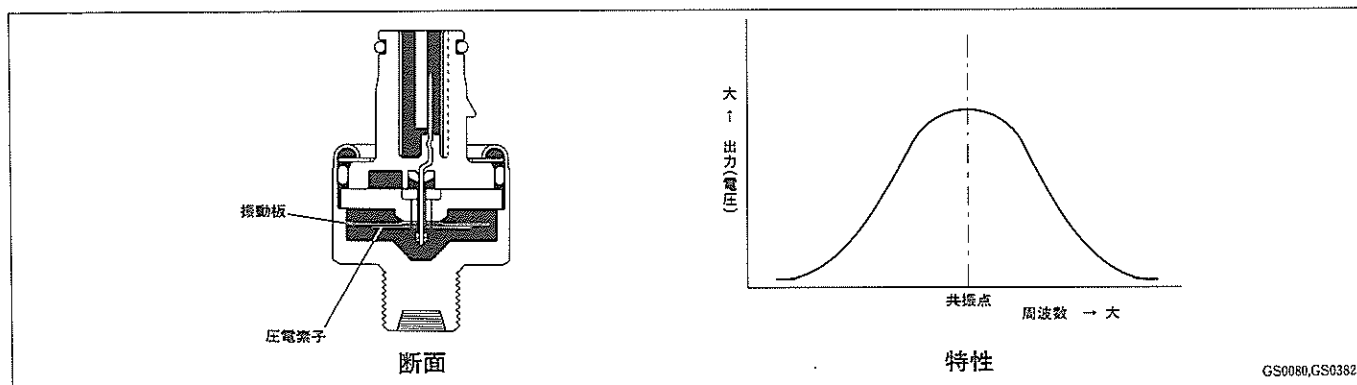
装置名		機能	
センサー	エアフローメーター	吸入空気量を検出する。	
	ディストリビューター	G ₁ ・G ₂ ピックアップ	クランク角度基準位置を検出する。
		Neピックアップ	クランク角度を検出する。
	スロットルポジションセンサー	スロットルバルブ開度およびアイドル状態を検出する。	
	水温センサー	エンジン冷却水温を検出する。	
	スターター信号 (STA)	エンジンが始動中 (クランキング中) であることを検出する。	
	エアコンスイッチ	エアコンの作動状態を検出する。	
	車速センサー	車速を検出する。	
	ニュートラルスタートスイッチ	ミッションのシフト位置 "N", "P" レンジを検出する。	
ノックセンサー	ノックの有無を検出する。		
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、フェイルセーフ用に点火確認信号 (IGf) をコンピューターへ送る。	
エンジンコントロールコンピューター		各センサー、ECTコンピューター、TRCコンピューターからの信号により、点火時期を算出し、イグナイターへIGt信号を送る。	

【2】構造

〔1〕ノックセンサー

帯域幅の広い広帯域センサーを採用し、シリンダーブロックのNo.3シリンダー側面に取り付けました。

ノックセンサーはケース内に圧電素子があり、ノッキングが発生するとエンジン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〕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。IGt信号は、ディストリビューターからのG₁、G₂信号とNe信号によりクランク角度を計算し、所定の点火時期になるとイグナイターに送られます。

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

(1) 固定進角特性

エンジン始動時は、初期セット点火時期のBTDC 0°に固定します。また、T_{E1}端子を短絡し、かつIDL接点ON時にはBTDC 3°に固定します。

(2) 基本点火進角特性

コンピューター内には、エンジン負荷 (エアフローメーター信号) および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、エアフローメータ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 暖機補正進角

冷却水温が低いとき、暖機性能および運転性能向上のため進角させます。

② アイドル安定化補正進角

暖機後のアイドル時、エンジン回転数が目標回転数より低下した場合に、その差に応じて点火時期を進角させ、アイドル回転の安定をはかります。

③ 高温補正遅角

冷却水温高温時、点火時期を遅角させます。

(4) 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、ありの時は点火時期を遅らせます。

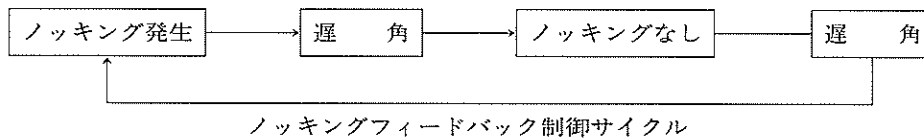
② 進角制御

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、点火時期をノック補正します。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一定角度ずつ遅角させます。ノックが発生しなくなると、ある時間その点火時期を

維持した後に進角します。進角していった時にまたノックが発生した場合は前述と同様に遅角します。



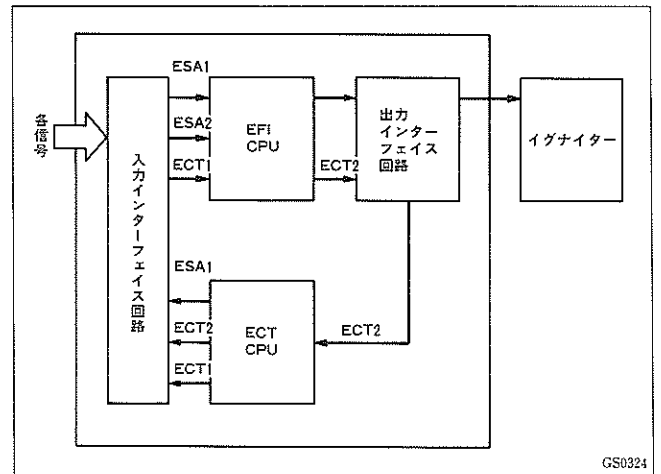
この様にして制御された点火時期が得られ、絶えず最適な点火時期を保持しています。

(5) ECT変速時トルク制御遅角

A/T変速時に点火時期を遅角させ、シフトショックを低減します。

冷却水温が低い時、スロットル開度小の時、またはバッテリー電圧が低い時は行いませんが、暖機後はECTコンピューターからの要求遅角量に対し、ノック補正などの補正を加えた分だけ遅角を行います。

遅角実施後は、1点火あたり1°Cずつ進角させます。



(6) トラクション制御時遅角

トラクション作動時、点火時期を遅角させ、エンジン出力を低下させます。制御が0.5秒以上継続後、または非作動状態へ移った時は、1点火あたり1°Cずつ進角させます。

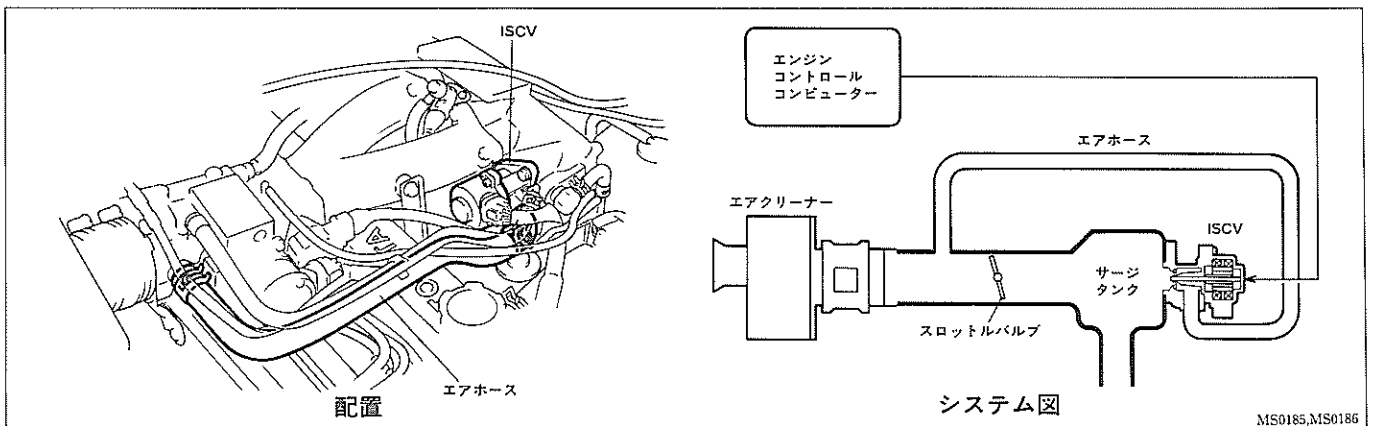
(7) 最大・最小進角特性

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。

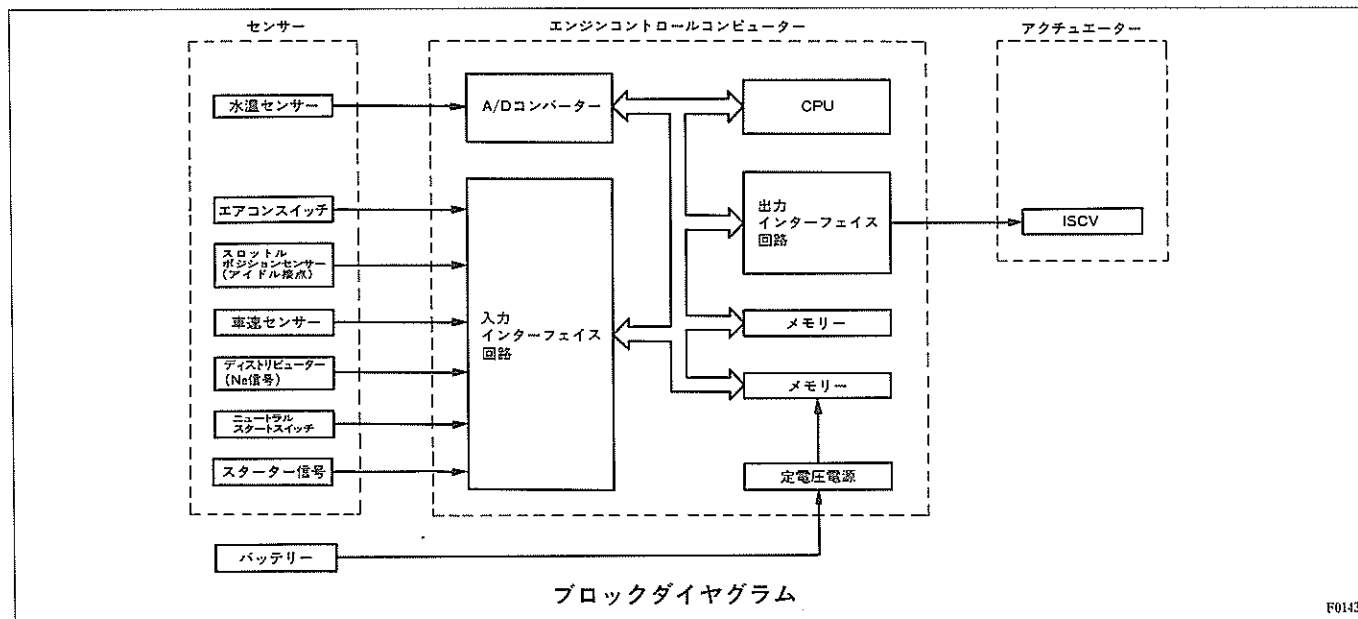
最大進角度 (°BTDC)	37	最小進角度 (°BTDC)	-10
---------------	----	---------------	-----

4. アイドル回転数制御 (ISC)

●ISC (Idle Speed Control) は、エンジンコントロールコンピューターにあらかじめ、エンジン状態 (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、各センサーからの検出信号をもとにスロットルバルブバイパス通路を流れる空気量を調整して目標回転数へ正確に制御するものです。そのため、経時変化などでエンジン状態が変化しても常に一定の回転数に保つことができ、低温時にも最適なエンジン回転に制御します。また、全アイドル回転数制御を行い暖機中の燃費向上をはかっています。



MS0185, MS0186



F0143

▶ 構造と作動

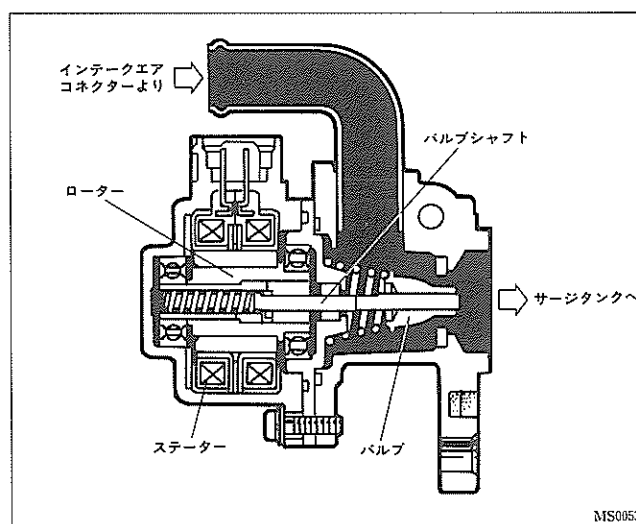
【1】 機能

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回転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	エンジンが始動中（クランキング）であることを検出する。
	エアコンスイッチ	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	目標回転数決定用の信号をエンジンコントロールコンピューターへ出力する。
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へおくり、アイドル回転数を目標回転に保つ。

【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するものです。通電時（ON）はローターが回転し、バルブシャフトが前後に移動してバルブとバルブボデーのすき間が変化し、エンジン回転数を制御しています。すき間の変化は125ステップあります。なお、モーター部は小型・軽量化をはかっています。



MS0053

〔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に制御信号を送り最適なエンジン回転数に制御します。

(1) 始動時制御

始動時は、冷却水温、吸気温などによりISCVの開度を決め、始動性を向上させています。

(2) 暖機時制御

始動時制御が終了した時点から冷却水温の上昇とともにISCVを閉じて、ファーストアイドル回転数を制御します。

(3) 見込み制御

シフトチェンジ、電気負荷およびエアコンスイッチの切り替え直後は、エンジンにかかる負荷が変化するため、アイドル回転数が変化します。コンピューターではこれらの信号を検知した直後は、ISCVに信号を送り空気量を変化させて、エンジン回転数の変動を抑えます。

(4) 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のあいだに差があると、ISCVに信号を送り空気流量を制御して目標アイドル回転数に保持するものです。目標回転数は、シフト位置とエアコンスイッチの状態により異なります。

	N, Pレンジ	R, D, 2, Lレンジ
エアコンS/W OFF (rpm)	700	600
エアコンS/W ON (rpm)	800	680

5. エアコンカット制御

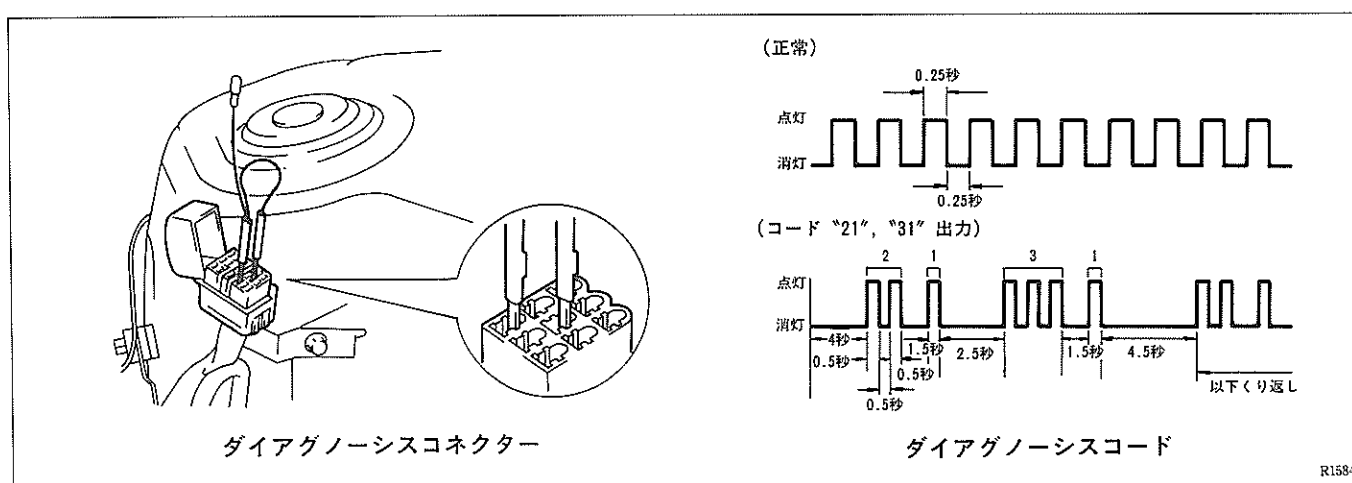
- 低速からの加速時（車速30km/h以下、スロットル開度25°以上）、約3秒間エアコンをカットし、スムーズな加速を確保します。

6. ECT通信制御

- 冷却水温35°C以下、車速40km/h以下のときの3rdへのシフトアップおよび63°C、60km/h以下のときのODへのシフトアップ、ロックアップの禁止信号をECTコンピューターへ出力します。

7. ダイアグノーシス（自己診断機能）

- ダイアグノーシス診断項目の充実およびテストモード法の新設などによりシステムの大幅なレベルアップを行い、故障診断作業時のサービス性向上をはかりました。
- 空燃比制御系異常の検出精度向上のため、従来のO₂センサーのリーン異常（コード21）のみの検出から、O₂センサーの劣化（コード21）、リーン異常（コード25）を独立に検出するようにしました。
- 従来のダイアグノーシス機能に比べて検出精度を大幅に向上させたテストモード法を新設しました。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接触不良による信号の瞬断やスターター信号、車速信号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。
- 診断項目は正常およびテストモードでの診断項目を含め17項目あります。点検後、記憶を消去する場合はEFIヒューズを取りはずして行います。



▶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	ランプ点灯		診断項目	コード 番号	ランプ点灯		診断項目
	ノーマル モード	テスト モード			ノーマル モード	テスト モード	
12	○		回転信号系統 (Ne, G)	31	○		エアフローメーター信号系統
13*1	○	○	回転信号系統 (Ne)	41*1		○	スロットルセンサー信号系統
14	○		点火信号系統	42*1	○		車速センサー信号系統 (メーカー)
16	○		ECT CPU系統	43*2		○	スターター信号系統
21		○*3	O ₂ センサー信号系統	51*2			スイッチ信号系統
22*1	○	○	水温信号系統	52	○		ロックセンサー系統
24*1		○	吸気温信号系統	53	○		ロックセンサー制御系統
25		○*3	オーバーリーン状態検出時				

(注) *1 はテストモード時検出精度を向上させる項目、*2 はテストモード時のみ診断する項目、*3 はテストモード時にノーマルモードで診断を行い、ランプを点灯させる項目を示します。

〔2〕チェックエンジンランプおよびV_F端子出力

T _{E1}	T _{E2}	IDL	チェックエンジンランプ出力	V _F 端子出力	
OFF	OFF	OFF	異常発生時点灯（ノーマルモード）	空燃比フィードバック 判定結果出力	0V：基本空燃比過濃 2.5V：正常 5V：基本空燃比過薄
		ON			
	ON	OFF	異常発生時点灯（テストモード）		
		ON			
ON	OFF	OFF	診断コード出力（ノーマルモード）	O ₂ センサー出力	5V：リッチ信号 0V：リーン信号
		ON		ダイアグノーシス出力	5V：正常，0V：異常
	ON	OFF	診断コード出力（テストモード）		
		ON			

〔3〕テストモード法

〔1〕テストモード診断方法

- ① T_{E2}端子をON（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}端子をONした場合、またはT_{E1}端子をON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は入りません。
- ② テスト操作およびテスト走行を行います。
- ③ T_{E1}端子がON（短絡）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_{E2}端子OFF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。

8. フェイルセーフ

- フェイルセーフ機能とは、各センサーからの信号に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。

▶構造と作動

【1】作動

〔1〕点火系統異常時

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には、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3～5回連続して入力されない場合には、点火系の異常と見なして燃料噴射を停止します。

〔2〕水温信号、吸気温信号異常時

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、空燃比が過濃または過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℃、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。

〔3〕エアフローメーター信号異常時

エアフローメーターからの信号が入力されない場合、空燃比が狂いエンジン不調となります。このため、点火時期と噴射時間を一定値に固定することで、エンジン不調に陥いるのを防ぎ、走行可能な状態にします。

〔4〕スロットルポジションセンサー信号異常時

スロットルポジションセンサーからの開度信号がオープンまたはショートした場合、スロットルバルブ開度を全閉あるいは全開として検出しています。このため、スロットルポジションセンサーからの信号がある時間異常を継続した場合はスロットルバルブ開度を0°として制御します。

〔5〕ノックセンサー系異常

ノックセンサーの故障、ノック信号系のオープンまたはショートが発生した場合、ノックが発生しているにもかかわらず遅角制御が行われないとエンジンにダメージを与える恐れがあります。

このため、ノックセンサー系異常と判定した場合はノックセンサーによる補正遅角値を最大遅角値にしています。

9. 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接点のON、OFFなどの条件によりあらかじめ決められた燃料噴射や点火時期制御（バックアップモード）を実行し、車両走行を可能にする機能です。

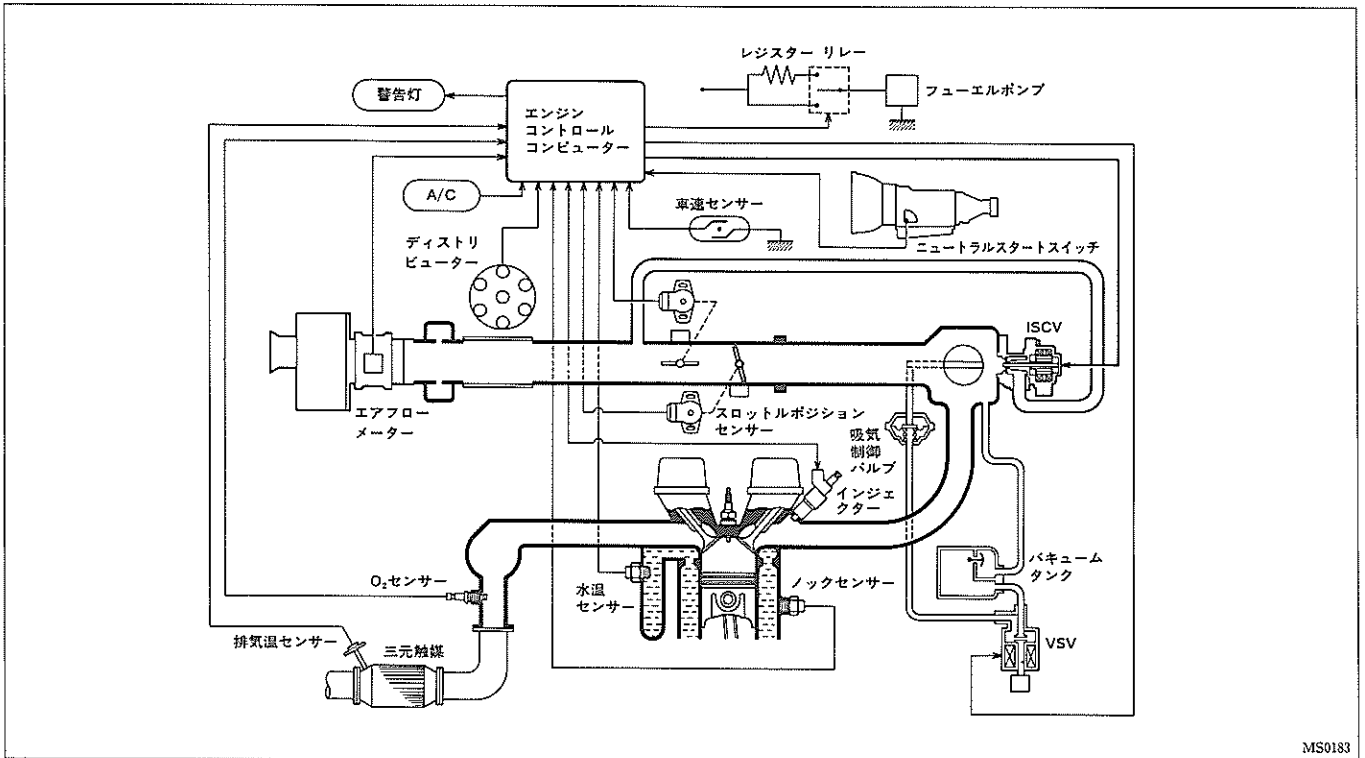
また、同時にチェックエンジンウォーニングランプを点灯させ運転者に知らせます。

- 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}端子を短絡せず点火時期で確認して下さい。

□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

●TCCS (エンジン総合制御システム) の採用により, 簡素化しています。

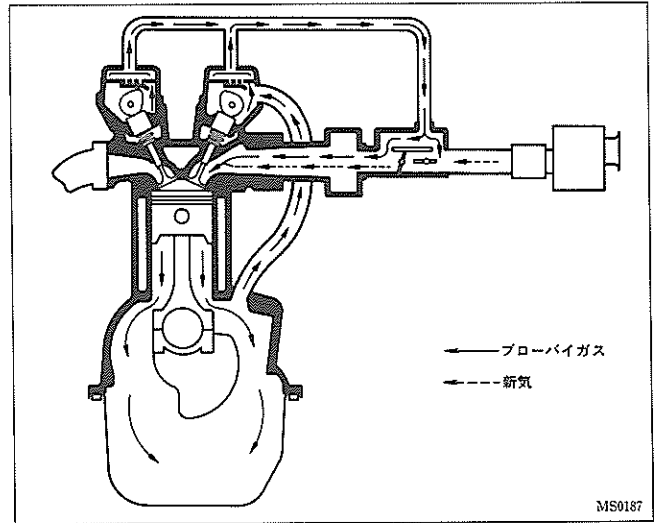


MS0183

目的	目的・機能	主要構成部品
三元触媒装置	CO, HC, NOxの低減	・触媒ケース (モノリス, 1.7ℓ) ・触媒 (白金・パラジウム・ロジウム系)
空燃比補償装置	CO, HC, NOxの低減 空燃比のフィードバック制御	・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, ノックセンサー付き)	点火時期の最適制御 コンピューターによりエンジン状態に応じて最適な点火時期に制御	・ディストリビューター ・イグナイター ・エンジンコントロールコンピューター
減速時制御装置 (フューエルカット)	CO, HCの低減, 燃費の向上 減速時, 燃料をカット	・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
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
燃料蒸発ガス排出抑止装置	HCの低減 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の低減 ブローバイガスの再燃焼	

2. ブローバイガス還元装置

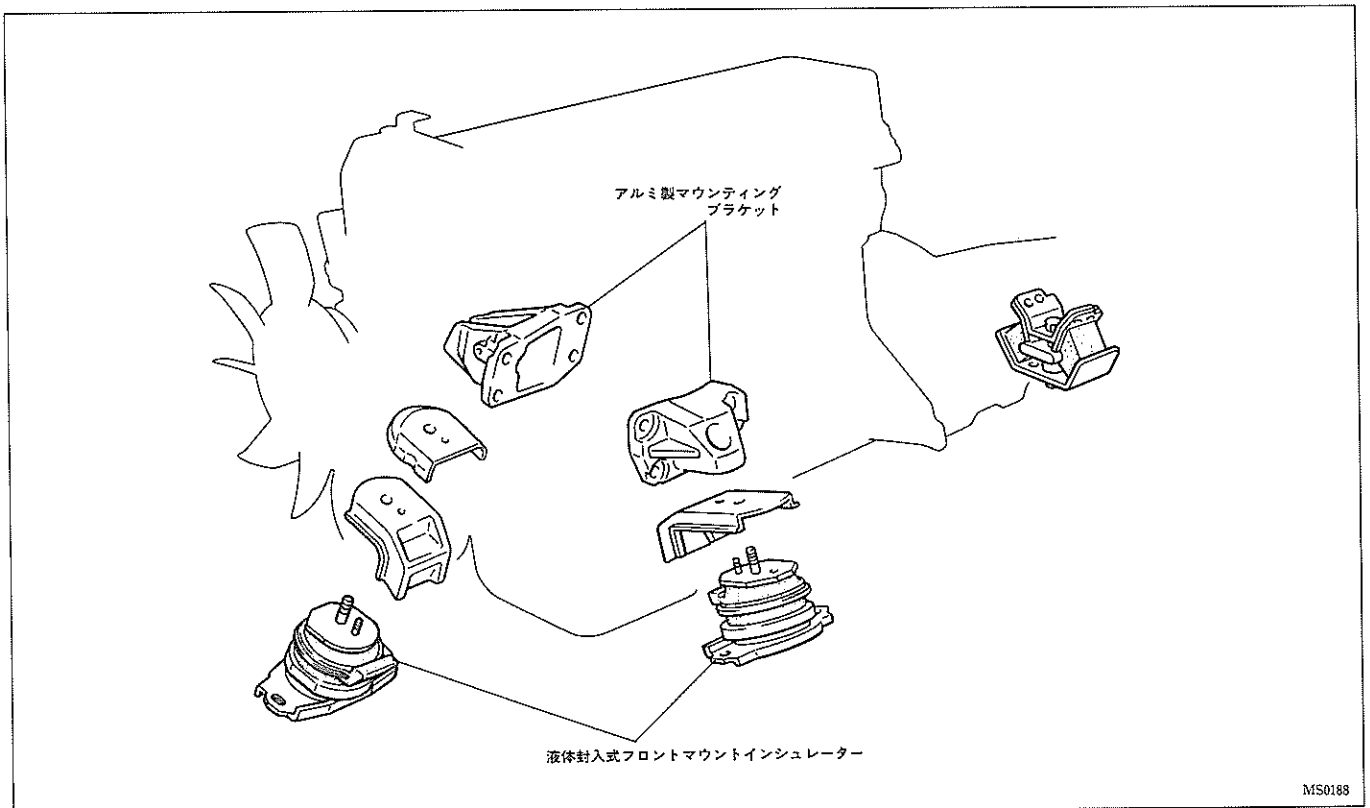
- HCを多量に含むブローバイガスの大気放出を防ぐため、強制的に吸気系に導入して燃焼させます。



□その他のエンジン部品

1. エンジンマウンティング

- フロントマウントインシュレーターに液体封入式複合マウンティングを採用し、静粛性を向上させました。構造については、1G-FEエンジンと同様です。
- アルミ製の高剛性エンジンマウンティングブラケットを採用し、振動、騒音の低減をはかりました。



MS0188

3・4	3Y-Pエンジン
-----	----------

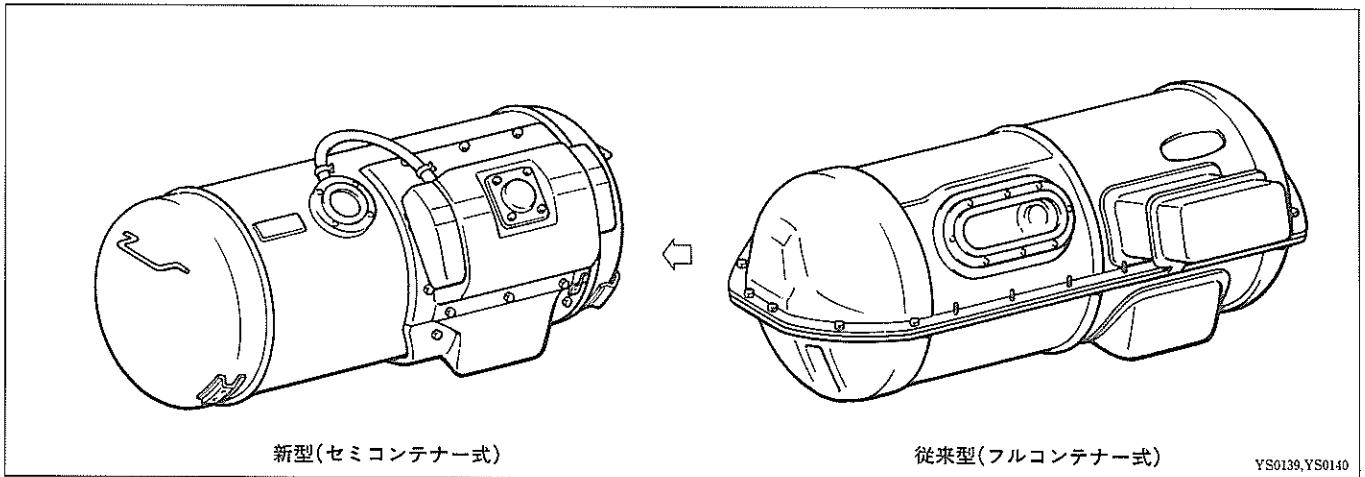
■機構説明

1. フューエルタンク

●LPガス自動車構造取扱基準改訂により、フューエルタンクの構造を変更しました。

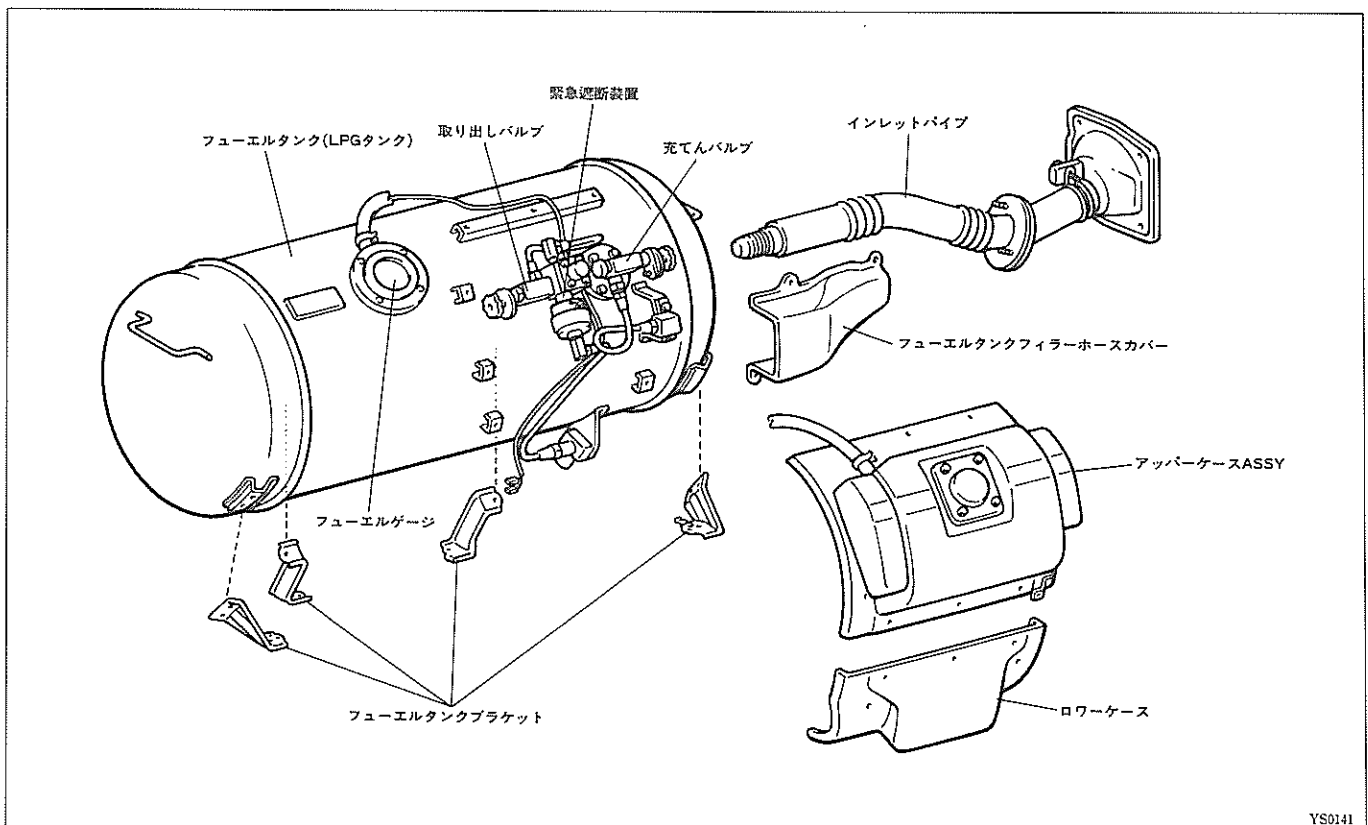
①従来のフルコンテナー式タンクに変え、緊急遮断装置を備えたセミコンテナー式タンクを採用し、トランクスペースの拡大およびタンク容量のアップ（82→90ℓ）をはかりました。

②取り出しバルブ内の過流防止弁（E.F.V）の構造をセミコンテナー化に伴い、新しいタイプに変更しました。



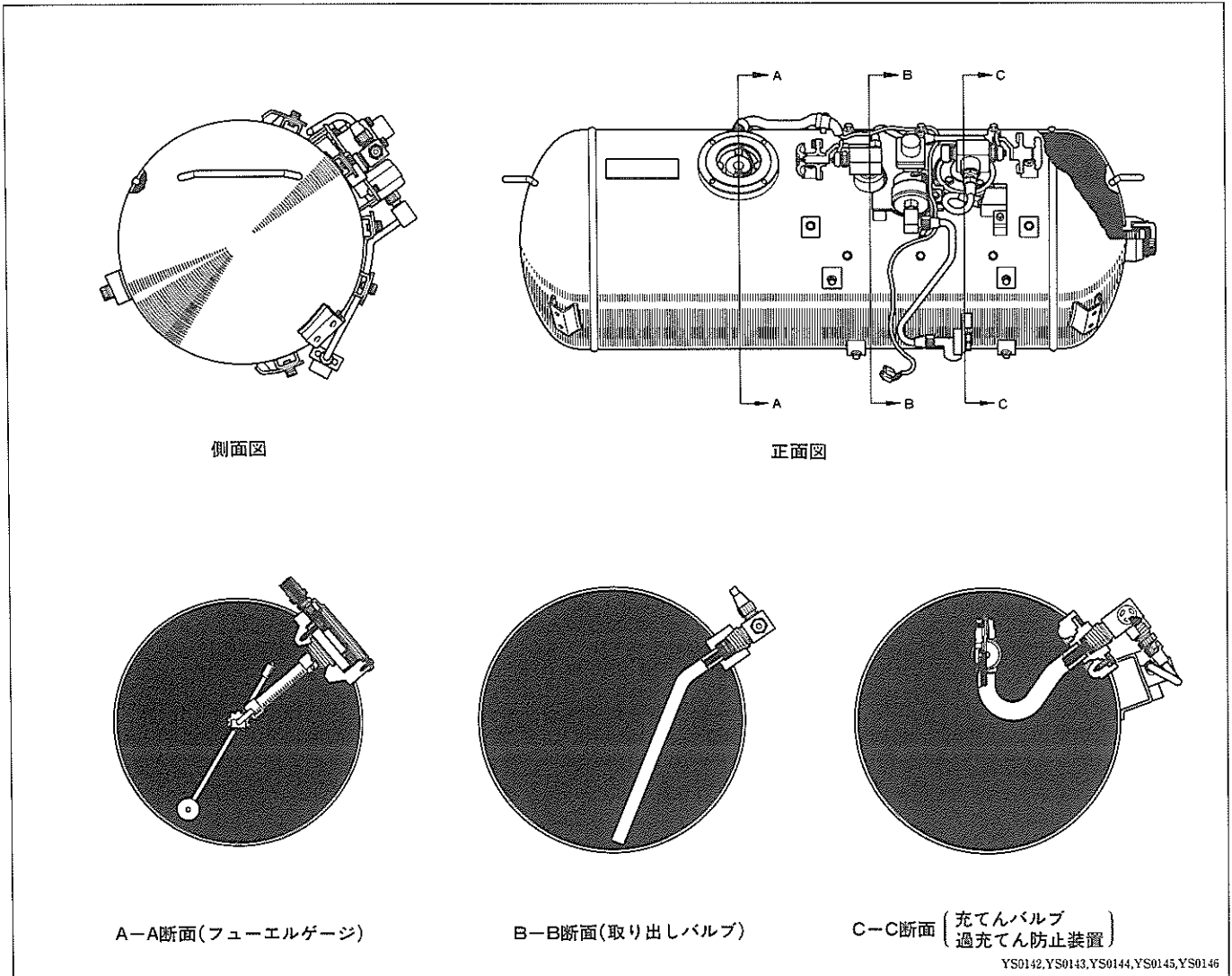
▶構造と作動

【1】構造



(1) フューエルタンク

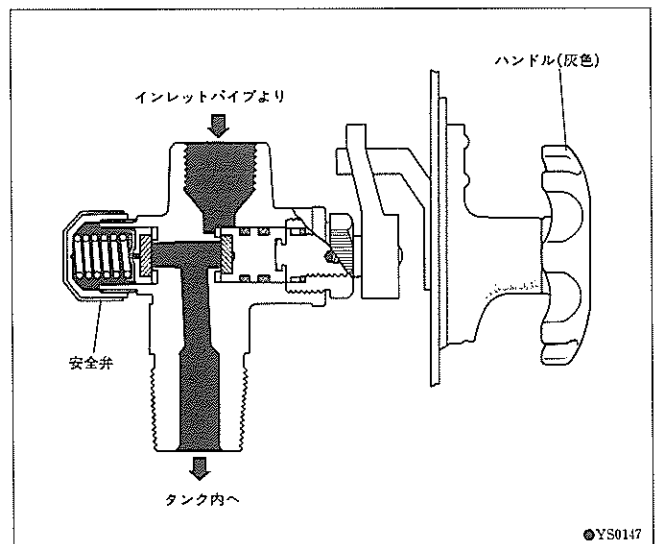
タンク本体には充てんバルブ、取り出しバルブ、フューエルゲージの他に安全装置として、過充てん防止装置、安全弁、過流防止弁 (E.F.V) および緊急遮断装置を備えています。



(1) 充てんバルブ、安全弁

充てんバルブはタンクの右斜め上方にあり、ハンドル (灰色) は右側に向けて取り付けられています。

また、充てんバルブには安全弁が備えられており、タンクの内圧が一定以上 (20~24kg/cm²) になると作動し、タンク内の圧力を逃がすようにしています。

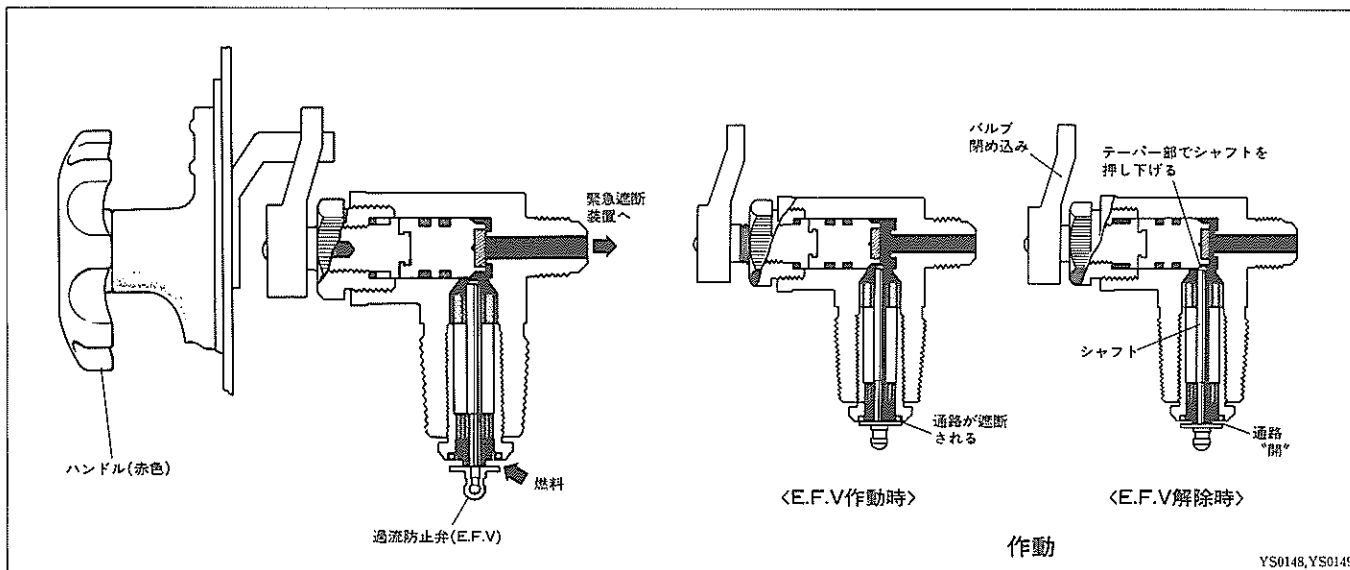


(2) 取り出しバルブ、過流防止弁 (E.F.V)

取り出しバルブはタンク中央の斜め上方にあり、ハンドル (赤色) は左側に向けて取り付けられています。また、このバルブには過流防止弁 (E.F.V) が備えられており、万一、配管などが損傷して燃料が急激に流れてもE.F.Vの作動により通路のバルブが閉じ、タンク外へ燃料が流出するのを防いでいます。

今回採用された新型過流防止弁は、従来のものと基本的構造は同じであるが、E.F.V作動後の復帰を燃料取り出しハンドルの操作で行うよう変更しています。

したがって、E.F.Vの作動を解除して復帰させるには、取り出しバルブを一度全閉にすることで、取り出しバルブ先端のテーパ部がE.F.Vのシャフトを押し下げ、シャフトと一体となっているバルブが開状態となることでE.F.Vの機能が復帰できる構造になっています。

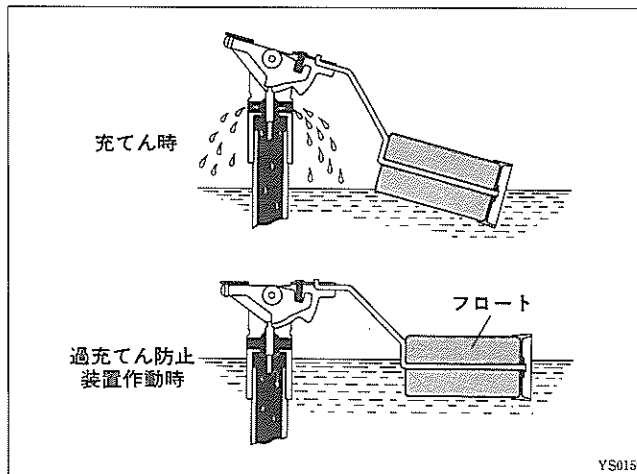


<注意>

- 配管内に燃料が無い場合に、取り出しバルブを急に開けるとE.F.Vが作動して、燃料の供給を遮断することがありますので、取り出しバルブはゆっくりと開けてください。
- また、E.F.Vが作動した場合は取り出しバルブを完全に閉めた後、再度ゆっくりと開けて下さい。

(3) 過充電防止装置

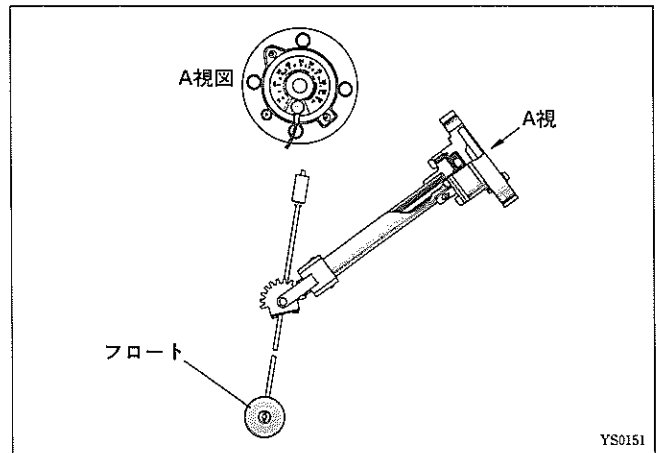
LPGの過充電を防止するため、充電バルブの先端 (タンク内) に取り付けられています。タンク全容積の76.5-85%まで充電されると装置が作動し、それ以上の充電を防止します。



(4) レベルゲージ

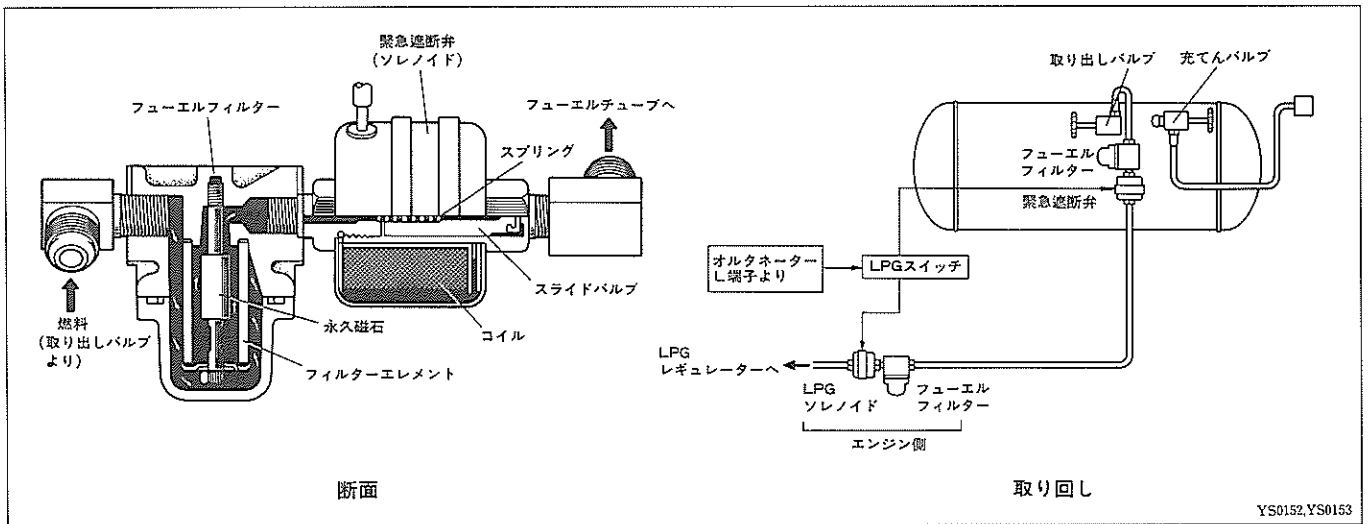
タンク内部のLPG量を表示するもので、タンク容積に対してLPGの占める割合を%で表示します。

また、ここで計測されたLPG量は運転席の燃料計へも電氣的に連動しています。



(5) 緊急遮断装置

ソレノイド式の緊急遮断弁を取り出しバルブ直後のタンク中央部に取り付け、法規制に対応しました。この緊急遮断装置はエンジンルーム内に取り付けてあるフューエルフィルター & LPGソレノイドバルブと、同構造のものを採用しており、LPGスイッチを介してオルタネーターのL端子電圧によってソレノイドが作動します。(ON時燃料が流通) これにより、オルタネーターのL端子電圧が無くなる(エンジン停止)と、ソレノイドがOFFして燃料を遮断するとともに、エンジン側のLPGソレノイドバルブのOFFにより二重の燃料遮断が行われます。



MEMO