

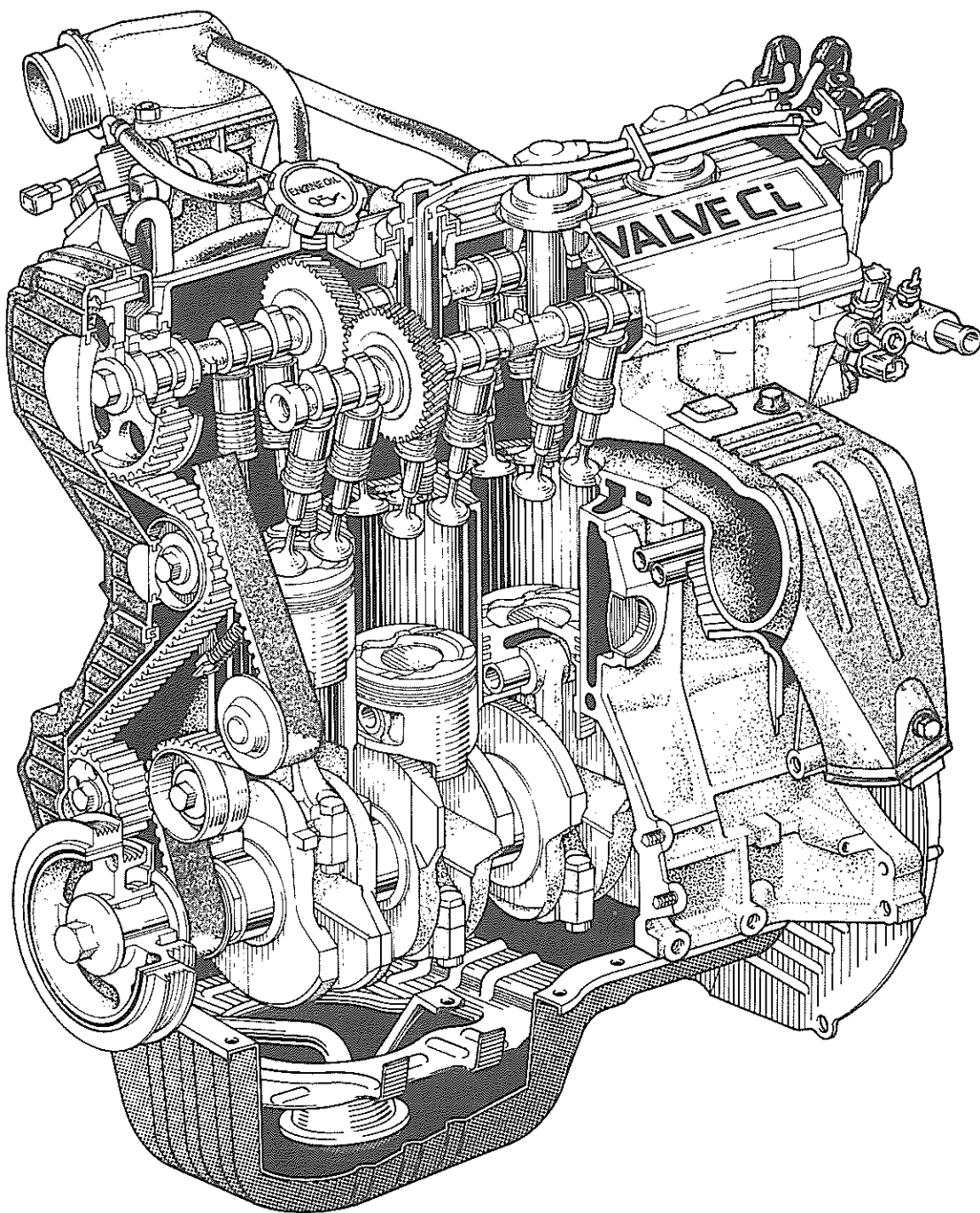
3 エンジン

3・1	4S-Fi エンジン	3-2
	エンジン本体	3-4
	ルブリケーション	3-12
	クーリング	3-14
	インテーク & エキゾースト	3-16
	フューエル	3-17
	エンジン エレクトリカル	3-19
	エンジン コントロール システム	3-23
	エミツション コントロール システム	3-34
	その他のエンジン部品	3-38
3・2	1G-GE エンジン	3-39
	エンジン本体	3-41
	クーリング	3-42
	インテーク & エキゾースト	3-43
	フューエル	3-44
	エンジン エレクトリカル	3-44
	エンジン コントロール システム	3-45
	エミツション コントロール システム	3-46
3・3	1G-GZE エンジン	3-47
	エンジン本体	3-49
	ルブリケーション	3-56
	クーリング	3-58
	インテーク & エキゾースト	3-60
	フューエル	3-68
	エンジン エレクトリカル	3-70
	エンジン コントロール システム	3-74
	エミツション コントロール システム	3-88
	その他のエンジン部品	3-89
3・4	1G-GTE エンジン	3-90
	エンジン本体	3-92
	クーリング	3-92
	インテーク & エキゾースト	3-93
	フューエル	3-96
	エンジン エレクトリカル	3-96
	エンジン コントロール システム	3-97
	その他のエンジン部品	3-98
3・5	3Y-P エンジン	3-99
3・6	2L エンジン	3-102
	エンジン本体	3-104
	ルブリケーション	3-110
	クーリング	3-112
	インテーク & エキゾースト	3-113
	フューエル	3-114
	エンジン エレクトリカル	3-117
	エミツション コントロール	3-118

3・7	2L-T エンジン	3-119
	エンジン本体	3-121
	ルブリケーション	3-124
	クーリング	3-125
	インテーク & エキゾースト	3-126
	フューエル	3-127
	エンジン エレクトリカル	3-129
	エミツション コントロール	3-129

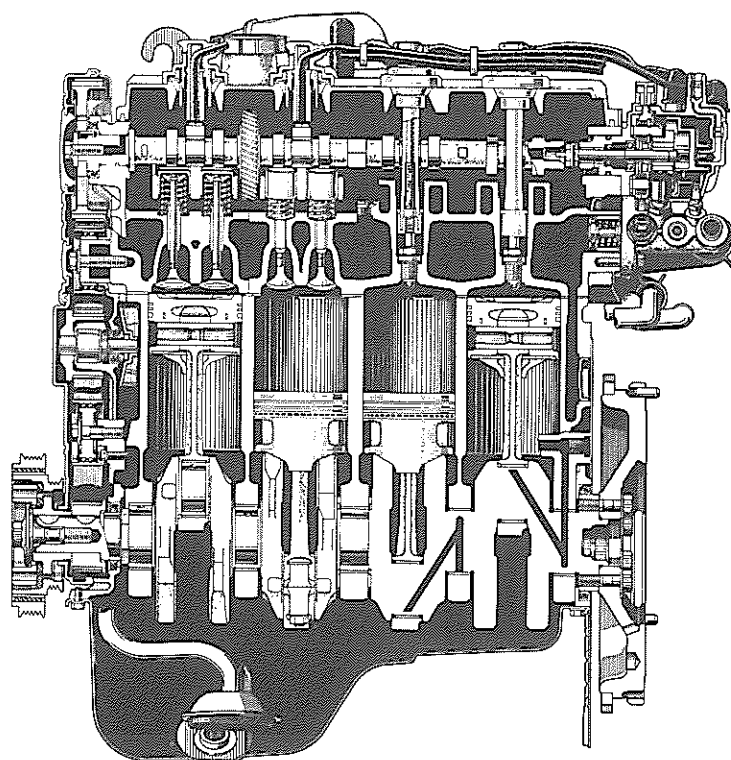
■概 要

4S-Fi エンジンは、従来の1S-U エン진을ベースに低燃費および実用性の高いトルク特性を一段と向上させ、低速から高速まで余裕のある出力性能を確保し、さらに静粛性を備えた軽量コンパクトなDOHC 16バルブ エンジンです。

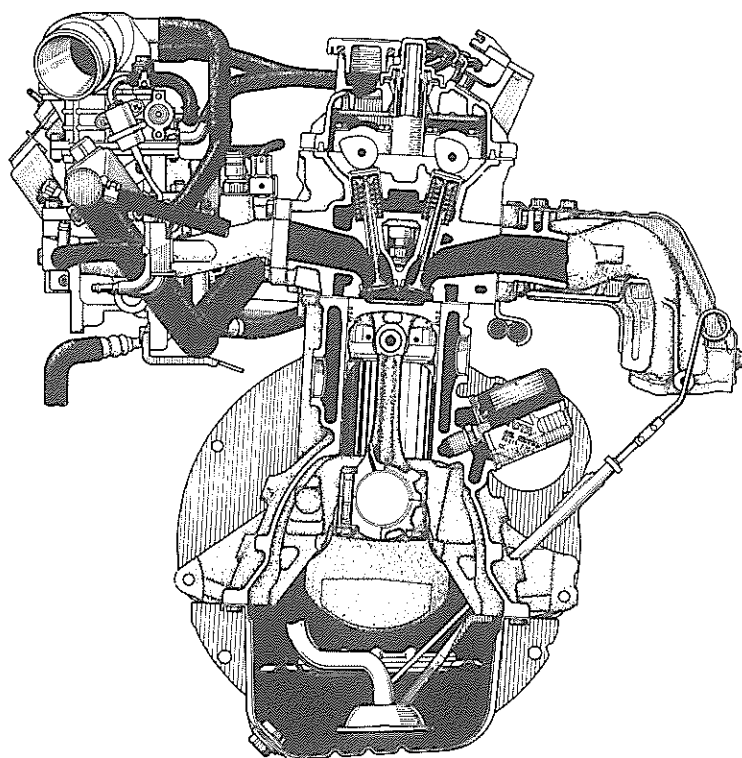


立体断面

SS0333



縦断面

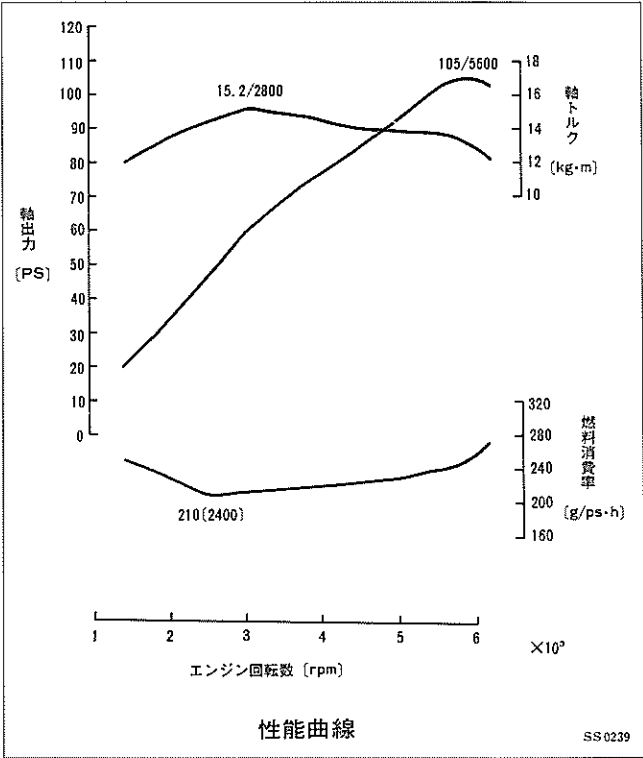


横断面

SS 0334, SS 0335

仕様

			4 S-Fi	1 S-U
総排気量 (ℓ)			1.838	1.832
シリンダ数および配置			直列 4 気筒・縦置	←
燃焼室形状			ペン ト ルーフ形	くさび形
弁機構			DOHC・ベルト駆動 およびギヤ駆動	SOHC・ベルト駆動
気筒当たり吸排気弁数			各 2	各 1
内径×行程 (mm)			82.5×86.0	80.5×90.0
燃料供給方式			EFI	キャブレタ
圧縮比			9.3	9.0
最高出力 (PS/rpm)			105/5600〔ネット〕	100/5400〔グロス〕
最大トルク (kg・m/rpm)			15.2/2800〔ネット〕	15.5/3400〔グロス〕
燃料消費率 (g/ps・h) {rpm}			210 {2400}	205 {3000}
寸法 (mm) [長さ×幅×高さ]			635×645×655	646×617×652
バ タ イ リ ン グ	吸 気	開 き	6° BTDC	16° BTDC
		閉 じ	40° ABDC	49° ABDC
	排 気	開 き	36° BBDC	55° BBDC
		閉 じ	4° ATDC	13° ATDC

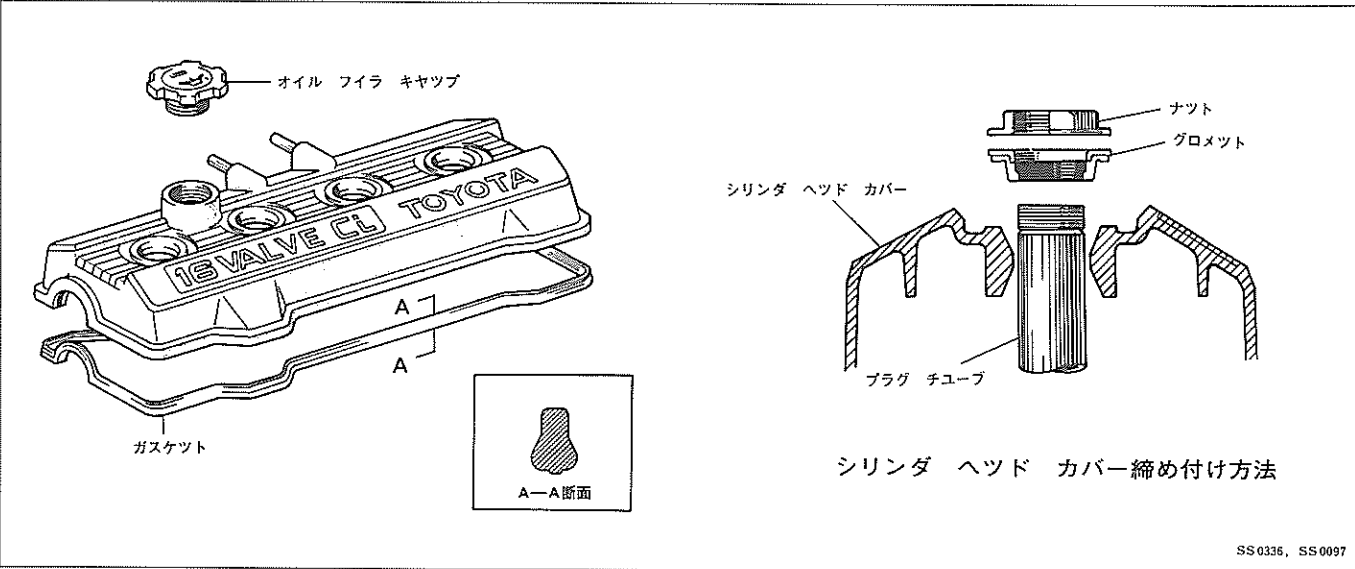


機構説明

エンジン本体

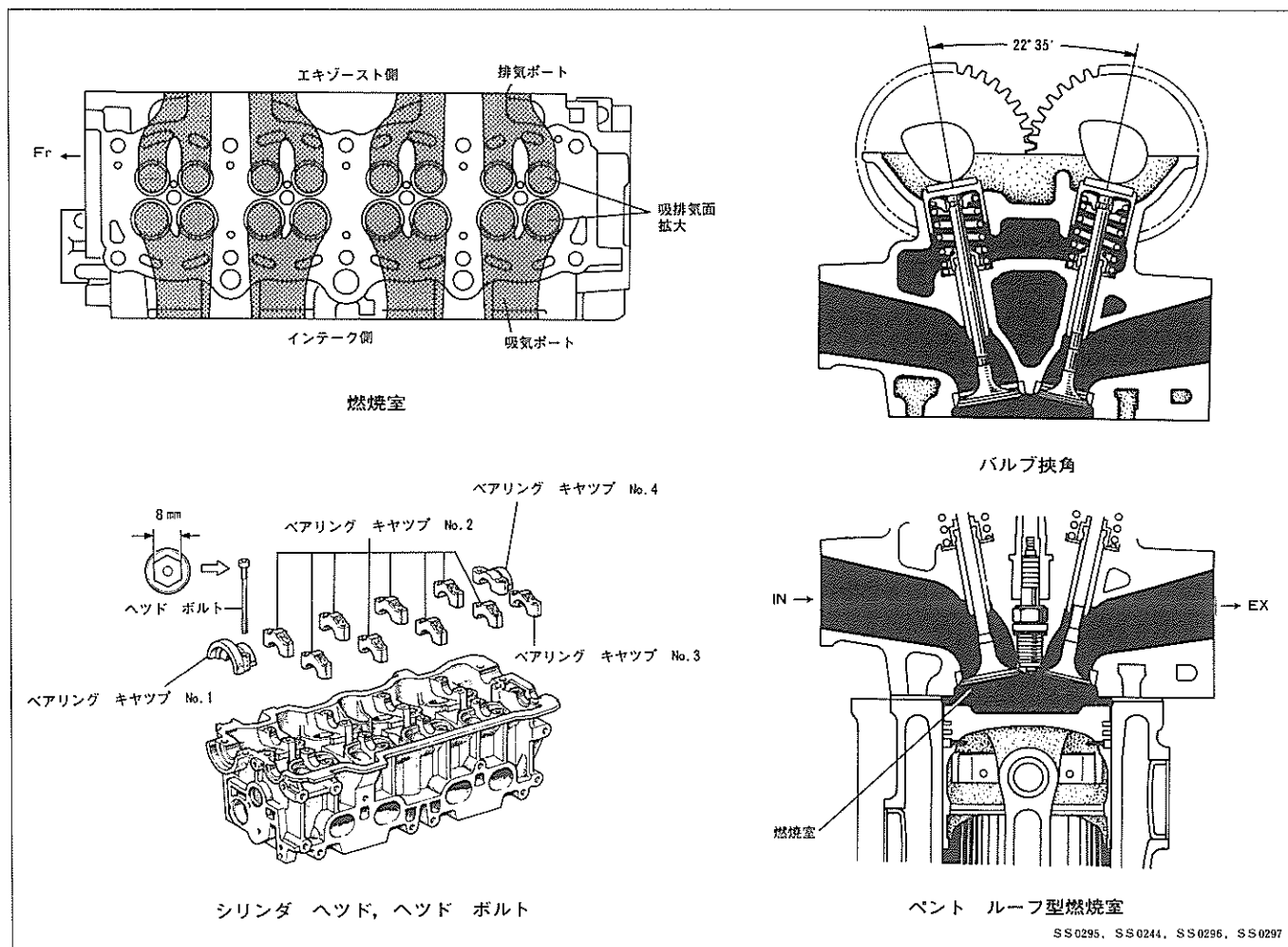
1. シリンダ ヘッド カバー, ガスケット, プラグ チューブ

- シリンダ ヘッド カバーは、一体構造のアルミ ダイキャスト製とし、新エンジンにふさわしい新しいイメージの意匠としました。
- シリンダ ヘッド カバーは、シリンダ ヘッドに装着されたプラグ チューブを利用して締め付ける構造としました。
- シリンダ ヘッド カバーとプラグ チューブとのシールは、グロメットで行う構造としました。
- シリンダ 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。



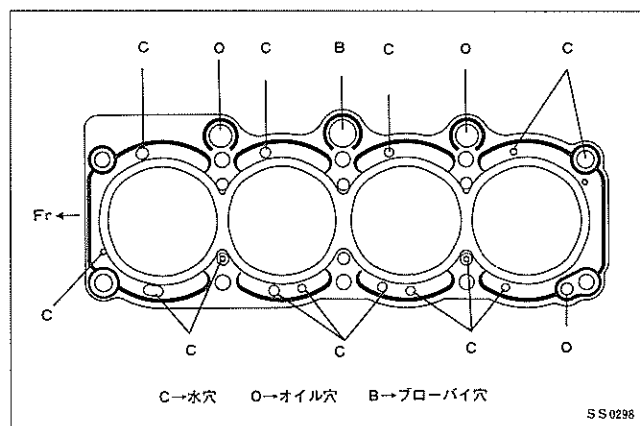
2. シリンダ ヘッド

- シリンダ ヘッドは、熱伝導性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気筒当たり4バルブ化により、バルブ開口面積およびポート面積を拡大し吸排気効率の向上をはかりました。
- バルブ挟角をできる限り小さく ($22^{\circ}35'$) し、非常にコンパクトなシリンダ ヘッドとしました。
- ベント 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、燃焼効率および実用トルクの向上、さらに耐ノック性の向上をはかりました。
- 小型スパーク プラグの採用により、プラグ周りの冷却性能の向上をはかりました。また、排気ポート下部にも水通路を確保し、排気温度の低減をはかりました。



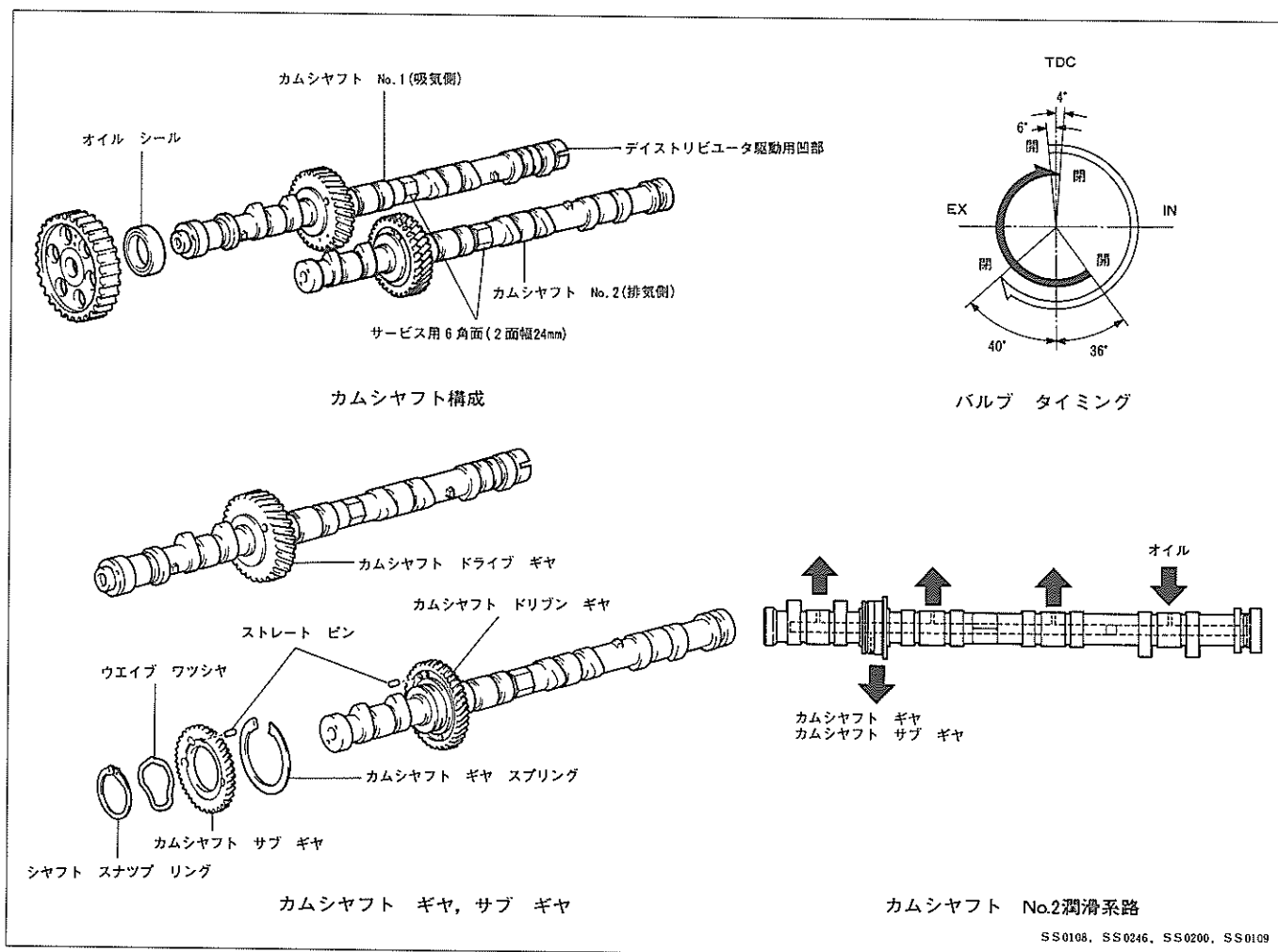
3. シリンダ ヘッド ガasket

- 耐久性に優れた軟質高密度アスベスト系ガスケットを採用しました。
- 耐ノック性向上のため、水穴の最適化をはかり燃焼室周辺の冷却性の向上をはかりました。



4. カムシャフト

- カム ジャーナルは、軸受を各気筒のバルブ リフタ間に配置する 5 軸受けとし剛性を高めました。
- バルブ タイミングは、低速域から高速域まで余裕のある動力性能が得られるものとなりました。
- カム ジャーナル部やカムシャフト ギヤの潤滑は、カムシャフト 中心の給油孔から各ジャーナル部やカムシャフト ドリブン ギヤの取り付け部に供給されます。
- スラスト方向の力はカムシャフト No.1 (吸気側) ではNo.1 ジャーナルのスラスト面で、カムシャフト No.2ではNo.5 ジャーナルのスラスト面で受けています。
- 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の低減をはかりました。



SS0108, SS0246, SS0200, SS0109

仕様

	カムシャフト No.1, No.2		カムシャフト ギヤ, サブ ギヤ
材 質	合金鋳鉄	材 質	クロム鋼
リフト量 (mm)	6.6(IN), 6.45(EX)	歯 型	インボリュート ハスバ歯車
ジャーナル径 (mm)	27	歯 数	40

* シザーズ ギヤ

本体ギヤ側面に同じ歯数の補助ギヤをつけ回転方向にスプリングによるもどり力を持たせ相手ギヤに噛ませることにより、ギヤのバックラッシュを抑えギヤのガタ打ちを防止します。この様な機構をシザーズ ギヤと呼びます。

5. バルブ リフタ,バルブ アジャステイング シム

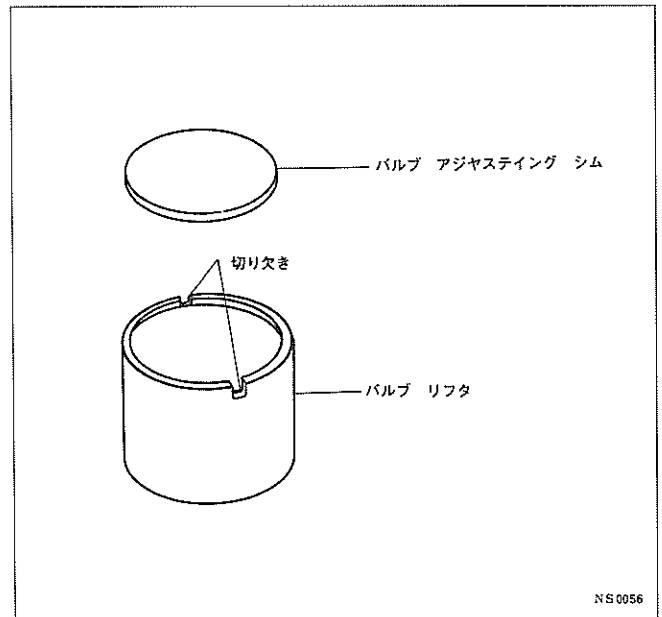
- バルブ アジャステイング シムをバルブ リフタの上に配置するアウト シム タイプとし、バルブ クリアランス調整時にカムシャフトを脱着することなく、シムの交換ができる構造としました。
- バルブ リフタには、シム交換時の作業性向上のため切り欠きを設けました。
- バルブ アジャステイング シムにはリユースライト処理*を施し、耐久性の向上をはかりました。

仕様

バルブ リフタ	材質	低クロム鋼
	外径 (mm)	28
バルブ アジャステイング シム	材質	クロム モリブデン鋼
	外径 (mm)	25

* リユースライト処理 (Lubrite Process)

マンガン系リン酸塩処理の一手法であり、鉄鋼製品に初期なじみおよび耐摩耗性向上の目的で施される。

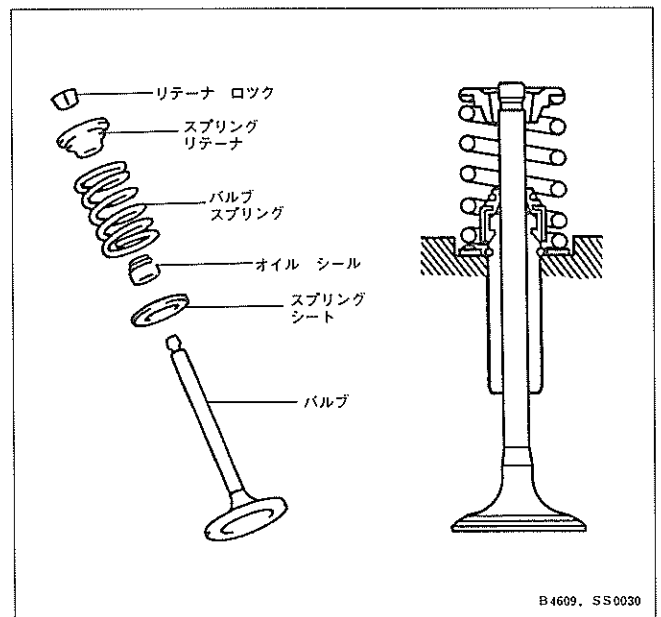


6. バルブ, バルブ スプリング, バルブ ガイド ブシユ

- バルブは耐熱鋼製で、ステム部には軟窒化処理*1を施し、耐摩耗性の向上をはかりました。
- 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、バルブの追従性を確保しました。
- バルブ ガイド ブシユは合金鋳鉄製を採用し、耐摩耗性の向上をはかりました。

* 1 軟窒化処理

表面硬化法の一つで、素材表面に窒化物層を生成させる処理で、きわめて高い表面硬さが得られ耐摩耗性・耐食性が向上します。



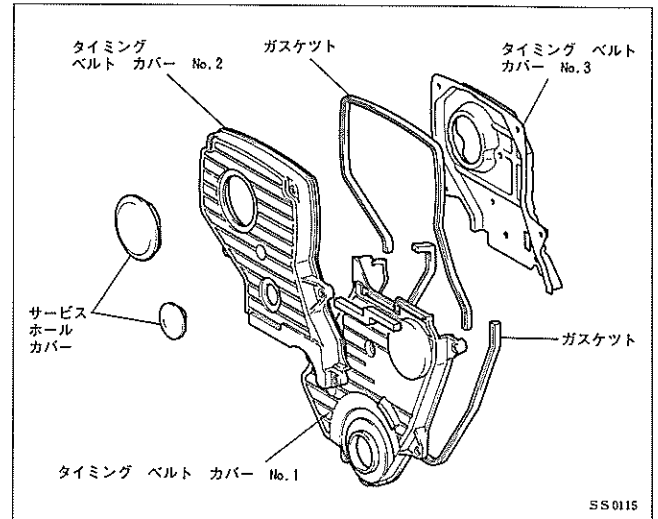
仕様

	吸気バルブ	排気バルブ		バルブ スプリング
材 質	耐熱鋼	←	線 径 (mm)	3.1
全 長 (mm)	100.6	100.45	コイル内径 (mm)	17
かさ部径 (mm)	32	27	総巻き数	8.5
ステム径 (mm)	6	6	自由長 (mm)	45

7. タイミング ベルト カバー

●タイミング ベルト カバーは、2 分割された樹脂製のカバー No.1, No.2および鉄板製のカバー No.3により構成されています。

●タイミング カバー No.2には、バルブ タイミング点検用およびベルト アイドラ調整用のサービス ホールを設けました。



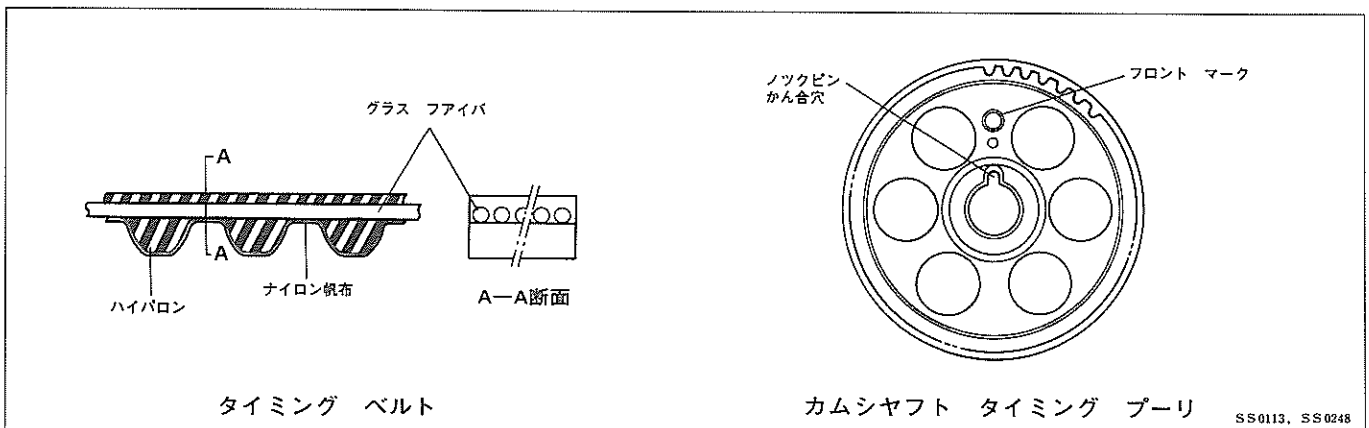
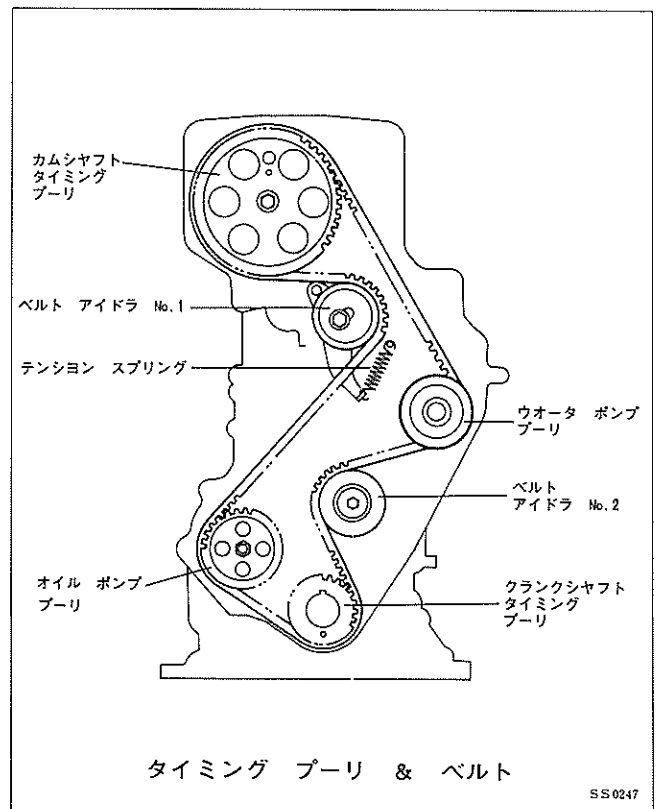
8. タイミング ベルト関係

●タイミング ベルトは新歯型とし、スムーズな噛み合いにより騒音の低減をはかりました。また、プーリとの噛み合い時の屈曲疲労を低減し、より長寿命で信頼性の高いものとなりました。

●タイミング ベルト アイドラは、グリス封入式のボールベアリング式で、アイドラ No.1はテンション スプリング張力により、タイミング ベルトの初期張力を決定しています。

仕様

カムシャフト	ピッチ (mm)	8
タイミング プーリ	歯 数	48
クランクシャフト	ピッチ (mm)	8
タイミング プーリ	歯 数	24
タイミング ベルト アイドラ No.1, No.2	外 径 (mm)	57.6
タイミング ベルト	ピッチ (mm)	8
	歯 数	163
	幅 (mm)	26.7
ウオータ ポンプ プーリ	歯 数	23
オイル ポンプ プーリ	歯 数	25

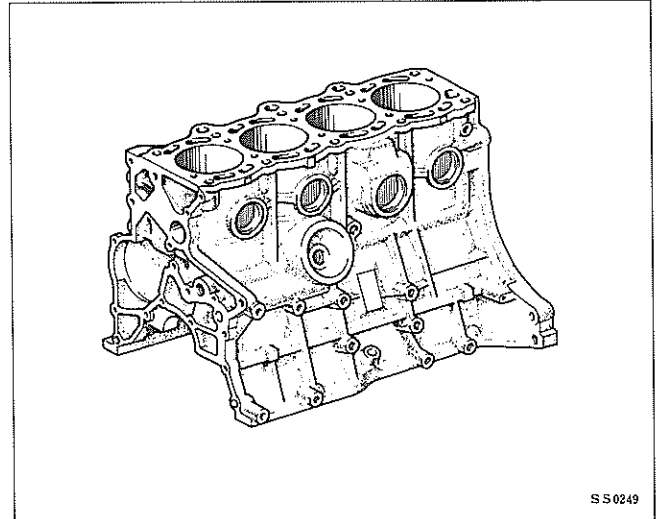


9. シリンダ ブロック

- ブロックおよびクランク キヤツプを補強し剛性の向上をはかり、振動・騒音の低減をはかりました。
- エンジン型式打刻位置は、左側面のNo.3 ジャーナル付近としました。

仕様

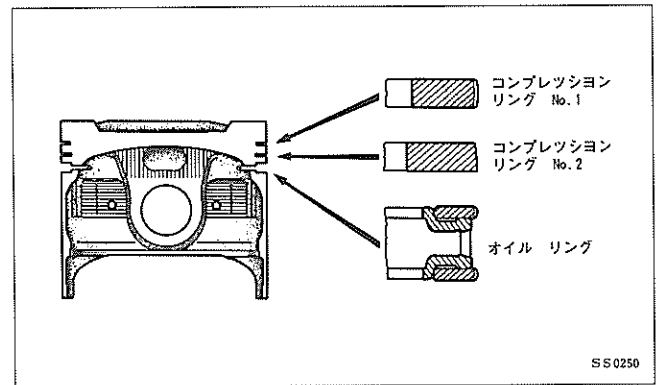
全 長 (mm)	409.5
全 幅 (mm)	358
全 高 (mm)	272.5
クランク ケース中心からの高さ (mm)	216



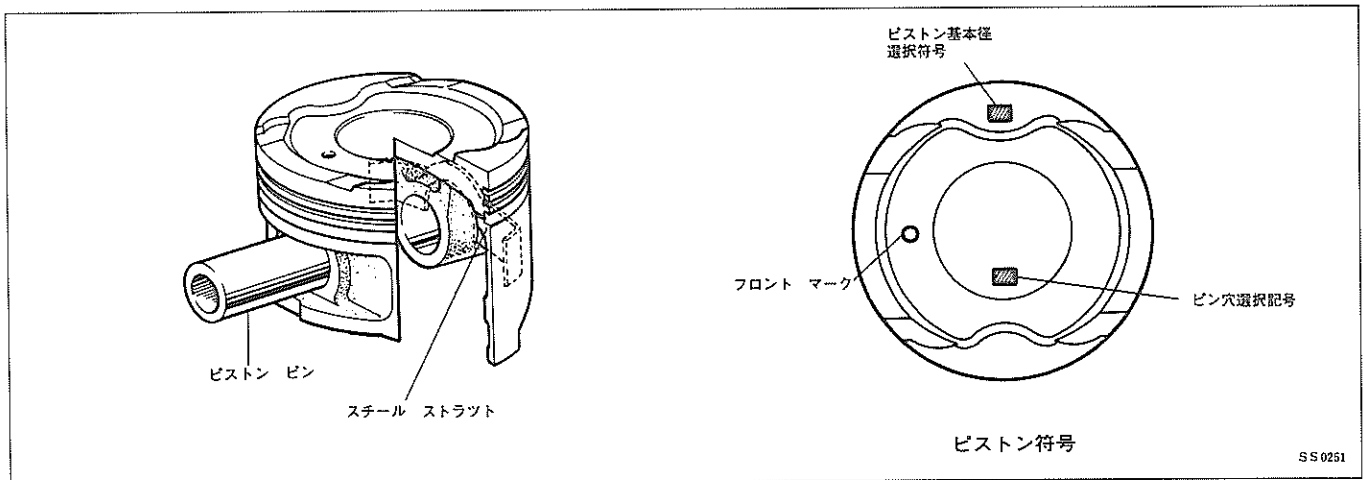
SS 0249

10. ピストン, ピストン ピン, ピストン リング

- ピストンは高温強度の高いアルミ合金製とし、さらにスチールストラットを入れ振動・騒音の低減をはかりました。
- ピストン頭部にはバルブ逃げの凹部を設けるとともに、ピストン側にも燃焼室を設定するための凹部を設け燃焼室形状の最適化をはかりました。
- ピストン ピンは、肉厚をアツプして剛性を向上させました。また、コンロッドとの連結はセミ フローティング タイプ (圧入) としました。



SS 0250



SS 0251

仕様

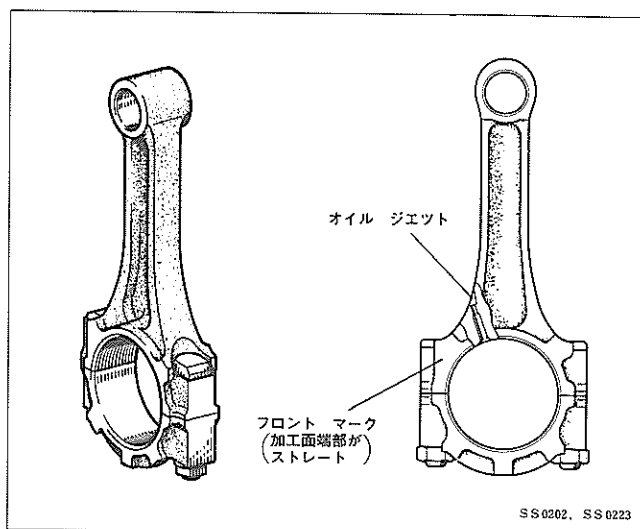
ピストン	材 質	アルミ合金	ピストン リング		コンプレッション リング No.1	コンプレッション リング No.2	オイル リング
	基本径 (mm)	82.5					
ピストン ピン	材 質	クロム鋼	ピストン リング	材 質	特殊炭素鋼	合金鋳鉄	組み合わせ
	外 径 (mm)	20		厚さ (mm)	1.5	1.5	
	内 径 (mm)	11		形 状	バレル	テーパ	
	長 さ (mm)	66					
	オフセット量 (mm)	1.5					

11. コネクティング ロッド, コネクティング ロッド ベアリング

- 信頼性の高いコネクティング ロッド, ベアリングを採用しました。

仕様

コネクティング ロッド	材 質	特殊炭素鋼
	大端部内径 (mm)	51
	小端部内径 (mm)	20
	大, 小端部内中心間距離 (mm)	138
ベアリング	材 質	アルミ
	幅 (mm)	20.5
	厚 さ (mm)	1.5

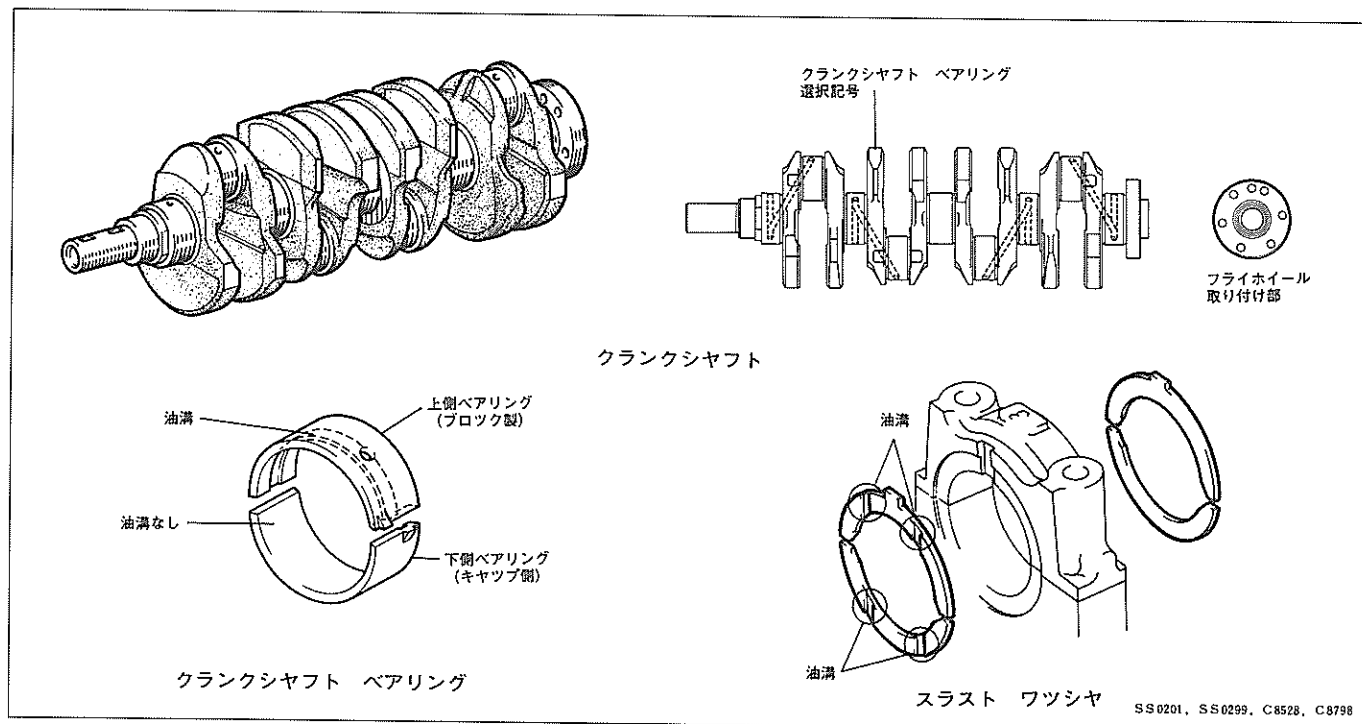


12. クランクシャフト, クランクシャフト ベアリング

- クランクシャフトは中実タイプで5主軸受け8バランス ウェイト型を採用し, 剛性が高くバランスの良いものとししました。
- クランクシャフト ベアリングはアルミ合金製を採用し, さらにオイル クリアランス縮小のため3ランク分けから5ランク分けとし騒音の低減をはかりました。また, スラスト方向は, No.3 ジャーナル部のスラスト ワッシャで受けています。

仕様

クランク シャフト	材 質	球状黒鉛鋳鉄	ベアリング	材 質	アルミ合金
	ジャーナル径 (mm)	55		幅 (mm)	19.2(23)
	ピン径 (mm)	48		厚 さ (mm)	1.997~2.012 (1.992~2.007)
	ストローク径 (mm)	43		オイル クリアランス (mm)	0.015~0.034 (0.025~0.044)
スラスト ワッシャ	材 質	アルミ合金	() はNo.3 ジャーナル用		
	厚 さ (mm)	2.5			
	スラスト クリアランス (mm)	0.02~0.22			

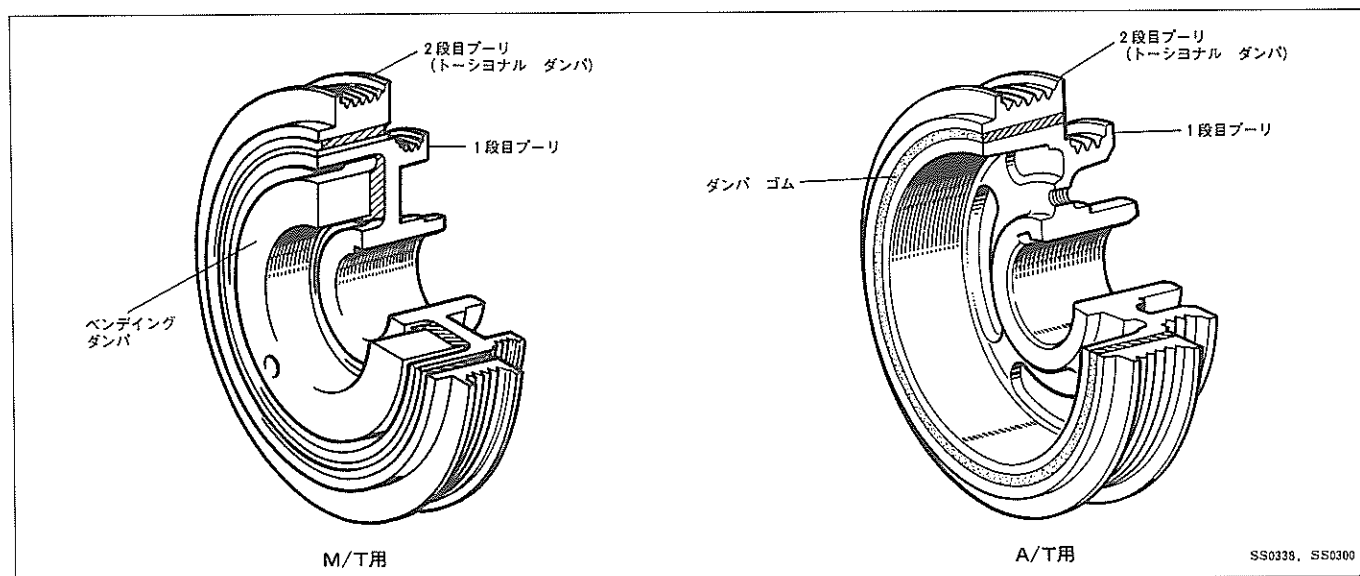
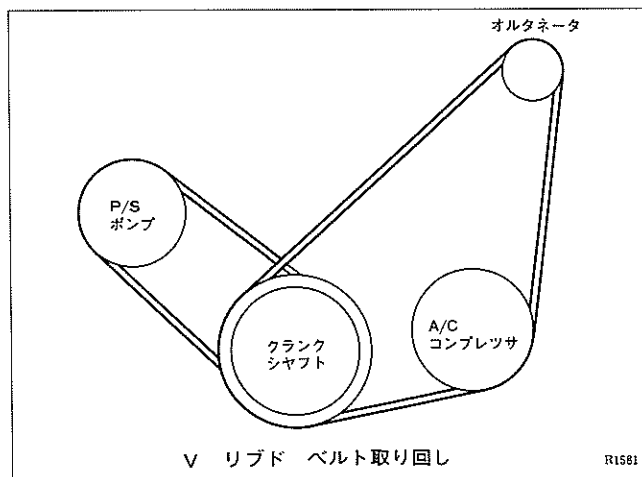


13. クランクシャフト プーリ

- M/T車にねじり振動低減用のトーショナル ダンパと曲げ振動低減を目的としたベンディング ダンパを備えたクランクシャフト デュアル モード ダンパを採用し、振動・騒音の低減をはかりました。A/T車は、ねじり振動低減用のトーショナル ダンパを備えています。

仕様

	プーリ径 (mm)	溝数	駆動
1 段目	95	3	PS ポンプ
2 段目	140	5	オルタネータ エアコン コンプレッサ

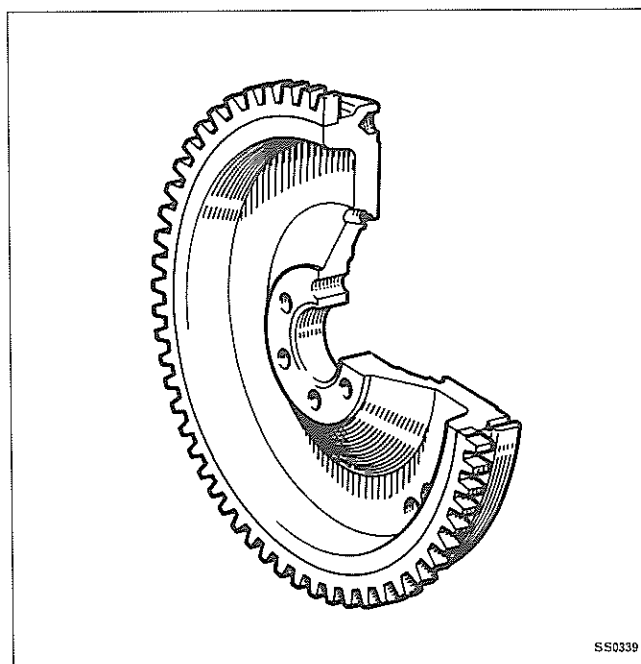


14. フライホイール

- 軽量・薄型の物を採用しました。

仕様

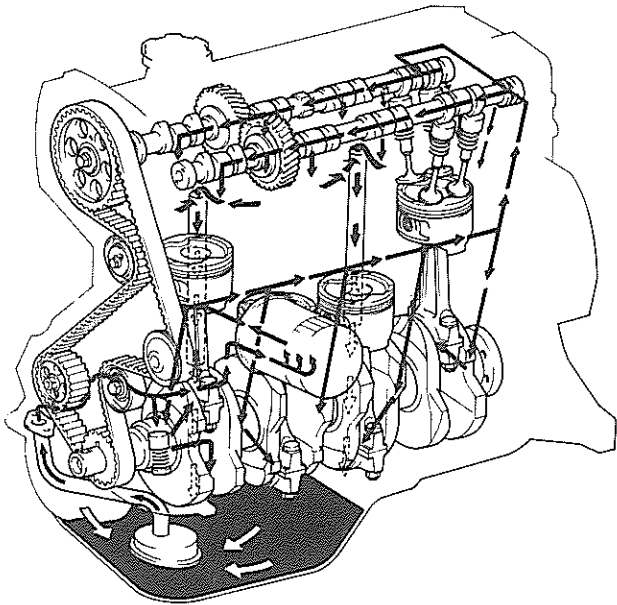
材 質	ねずみ鋳鉄
外 径 (リング ギヤを含む) (mm)	295
重 量 (リング ギヤを含む) (kg)	9.08



□ルブリケーション

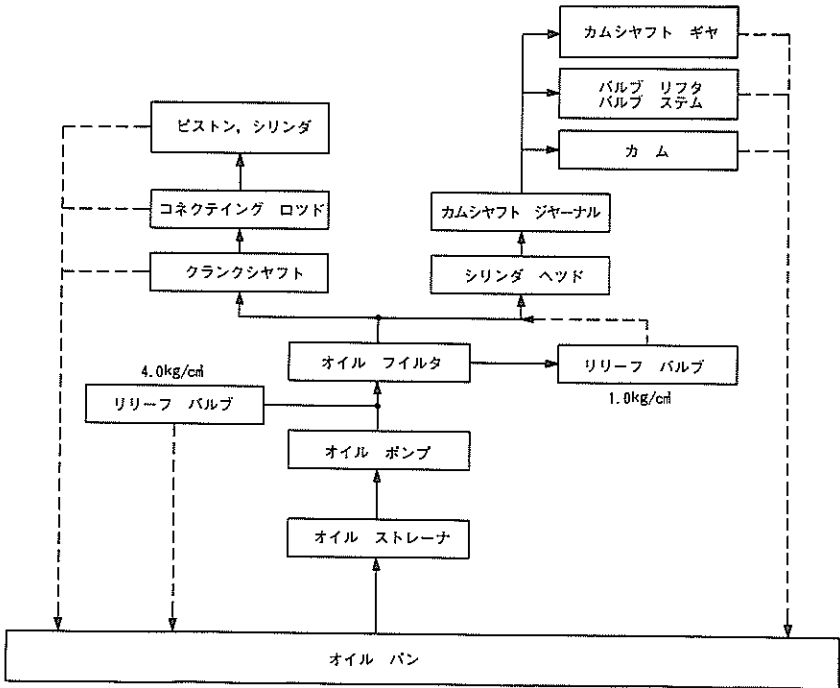
1. ルブリケーション全般

●潤滑方式は、全圧送・全ろ過方式を採用しました。



仕様		
オイル容量 (ℓ)	全容量	4.5
	オイル パン容量	3.6

潤滑系統

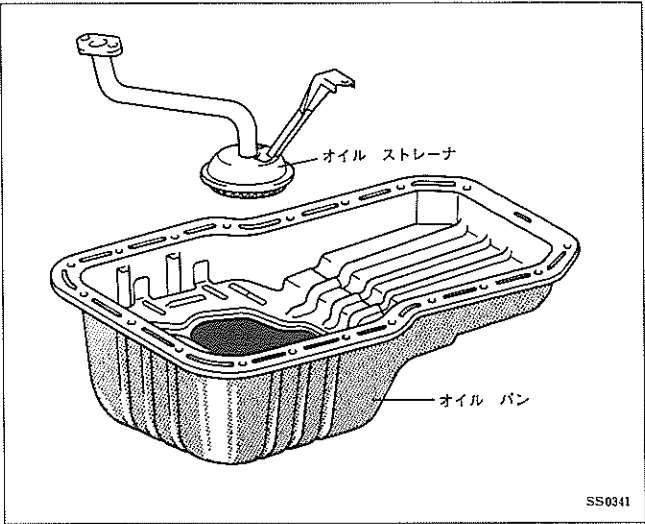


潤滑系統ブロック ダイアフラム

SS0340, SS0117

2. オイル パン, オイル ストレーナ

- 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。
- オイル ストレーナは、金網製のものを使用しています。
- オイル ストレーナとオイル ポンプ継ぎは、ガスケット タイプを採用しました。

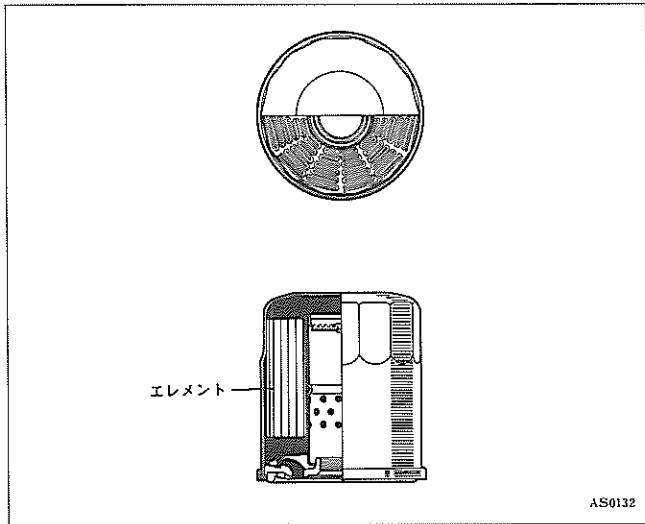


3. オイル フィルタ

- オイル フィルタは、リリーフ バルブを内蔵したフル フロータイプで小型・軽量のクリスタル エLEMENT 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
ろ過面積 (cm ²)	700
リリーフ バルブ開弁圧 (kg/cm ²)	1.0



4. オイル ポンプ

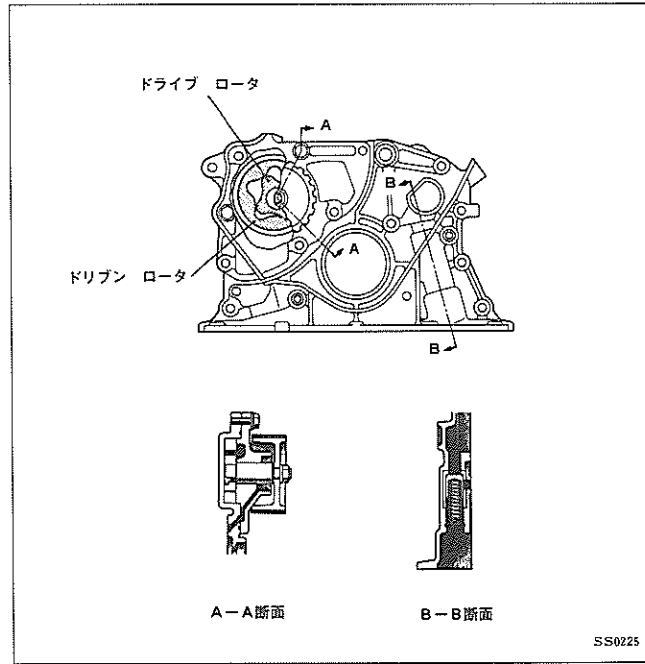
- オイル ポンプは、タイミング ベルトにより駆動されるコンパクトな4葉5節のトロコイド式を採用しました。
- 新歯型のタイミング ベルトの採用によりプーリ歯型を変更しました。

仕様

型 式	トロコイド式
ポンプ ドライブ プーリ歯数	25

性能

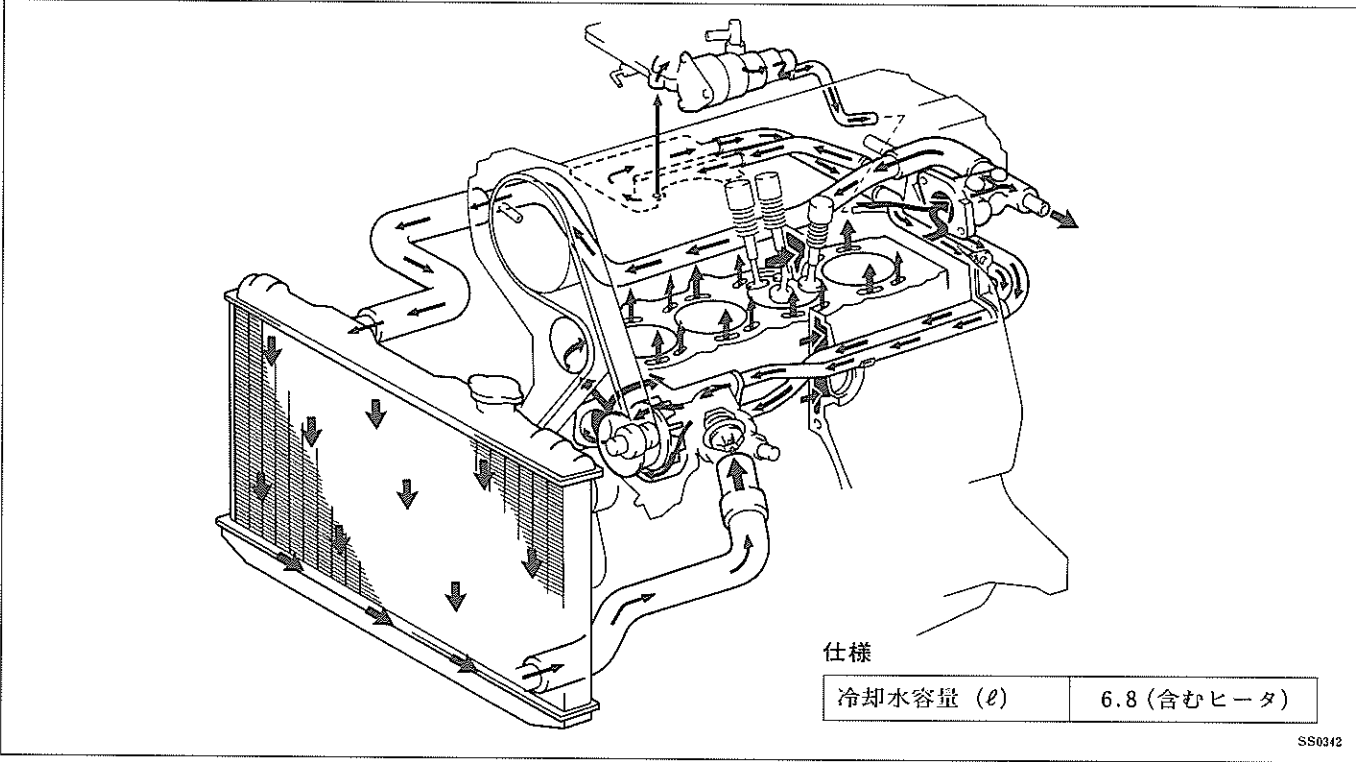
項 目	ポンプ回転	545rpm	5455rpm
吐出量 (ℓ/min)		2.5以上	37.5以上
吐出圧 (kg/cm ²)		1.5	2.0
リリーフ バルブ開弁圧 (kg/cm ²)			4



□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で、バイパスバルブ式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方式を採用しました。

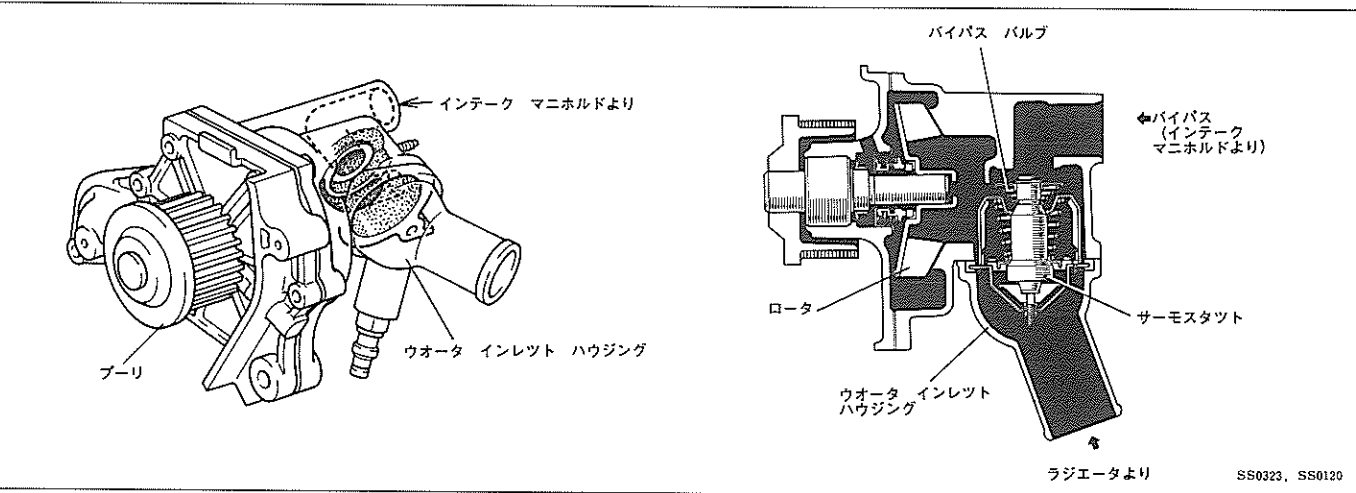


2. ウォータ ポンプ, プーリ, サーモスタット

- ウォータ ポンプは、ロータ径を変更して冷却性能の向上をはかりました。
- ウォータ ポンプのインレットハウジング部に、ワックス式サーモスタットを内蔵し、サーモスタットのバイパスバルブで開閉するバイパス通路を設けてあります。

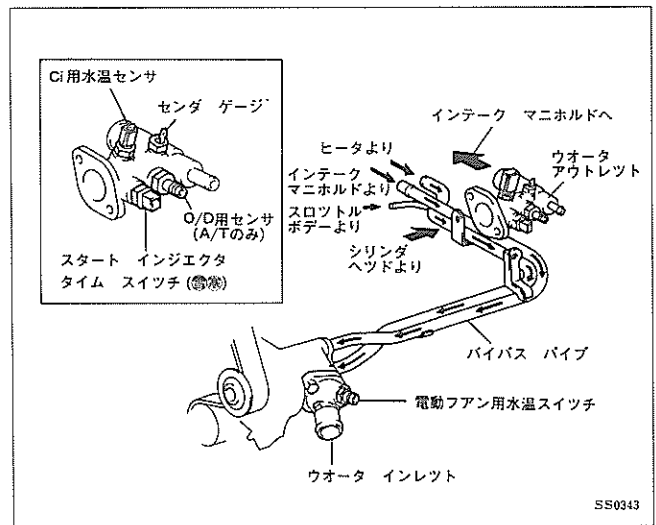
仕様

ウォータ ポンプ	ロータ径 (mm)	69
	ベアリング径 (mm)	30
	吐出量 (ℓ/min) [3500rpm時]	100以上
プーリ	歯数	23
	プーリ比(× クランクシャフト プーリ)	1.04
サーモ スタット	開弁温度 (℃)	82
	リフト量 (mm)	8 以上



3. ウォータ アウトレット, ウォータ インレット, バイパス パイプ

- ウォータ アウトレットはシリンダ ヘッド後部にあり、水温計用のセンダ ゲージ, Ci用水温センサ, スタート インジェクタ タイム スイッチ (寒冷地および雪国仕様のみ) およびオーバードライブ水温センサ (A/Tのみ) が取り付けられています。
- ウォータ インレットには、電動ファン水温スイッチが取り付けられています。

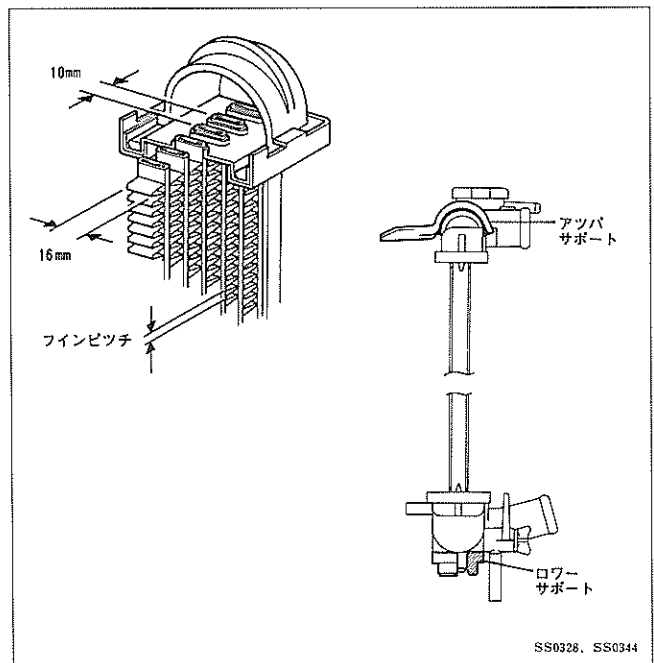


4. ラジエータ, リザーバ タンク

- ラジエータはタンク部を小型の樹脂製とし、軽量化をはかりました。

仕様

	M/T車	A/T車
放熱量 (kcal)	28500	34000
コア寸法 (mm) [幅×高×厚]	668×375×16	←
フィン ピッチ (mm)	3.5	2.5
冷却水容量 (ℓ)	1.66	1.6
乾燥重量 (kg)	3.5	3.9
リザーバ タンク容量 (ℓ)	1.8 [満水時]	

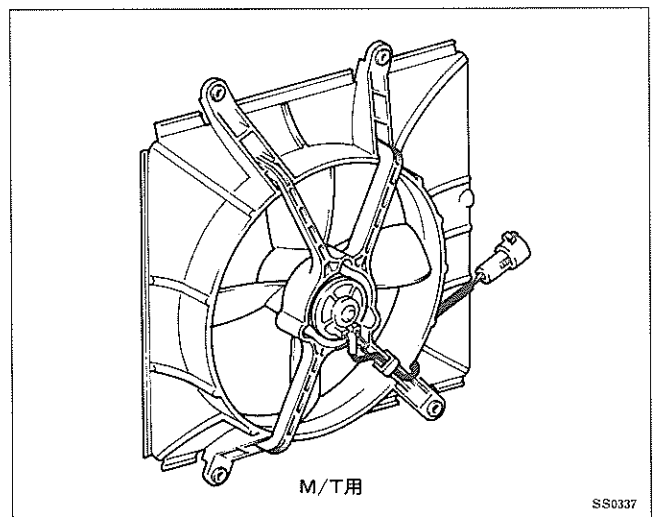


5. 電動ファン

- クーリング ファンを電動ファンとし、必要時のみファンをモータで駆動し燃費・騒音の低減とともに、暖機特性・低速時の冷却性能の向上をはかりました。

仕様

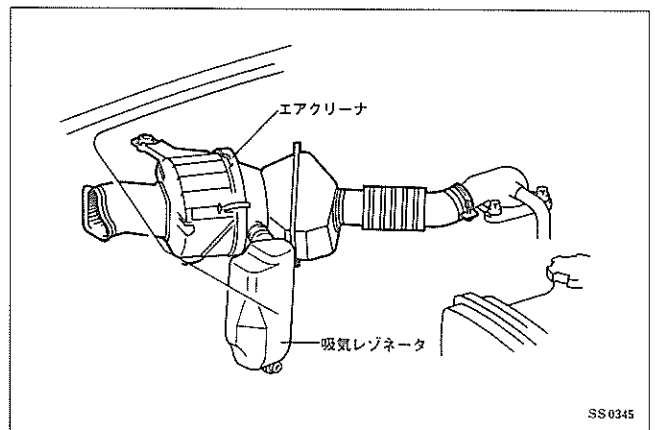
		M/T車	A/T車
モータ	型 式	直流フェライト モータ	←
	定格電圧 (V)	12	←
	定格入力 (W)	45	80
	重 量 (kg)	0.58	0.97
ファン	外 径 (mm)	300	←
	羽根枚数	4	←



□インテーク & エキゾースト

1. エア クリーナ

- エア クリーナは、別置きタイプとするとともに大型の吸気レゾネータを設けて、吸気音の低減をはかりました。



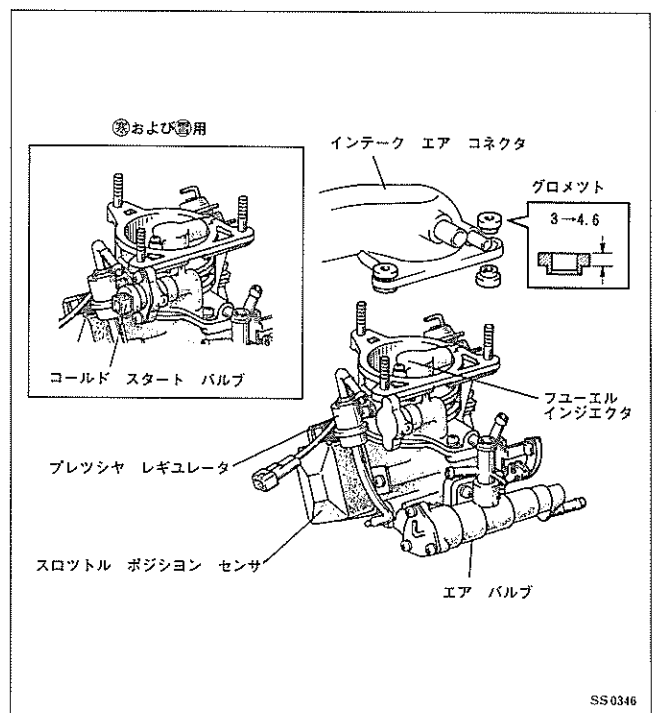
SS 0345

2. スロットル ボデー

- エンジンの冷却水温で作動するワックス タイプのエア バルブを一体化し、暖機性能の向上およびエア通路、温水配管の簡素化をはかりました。また、スロットル バルブ開度を検出するスロットル ポジション センサと燃圧を調整するプレッシャ レギュレータが取り付けられています。
- スロットル ボデー ハウジングの剛性アップおよびグロメットの厚さを変更 (3→4.6mm) することにより、インジェクタ音の低減をはかりました。
- 寒冷地および雪国仕様には、コールド スタート バルブが取り付けられています。

仕様

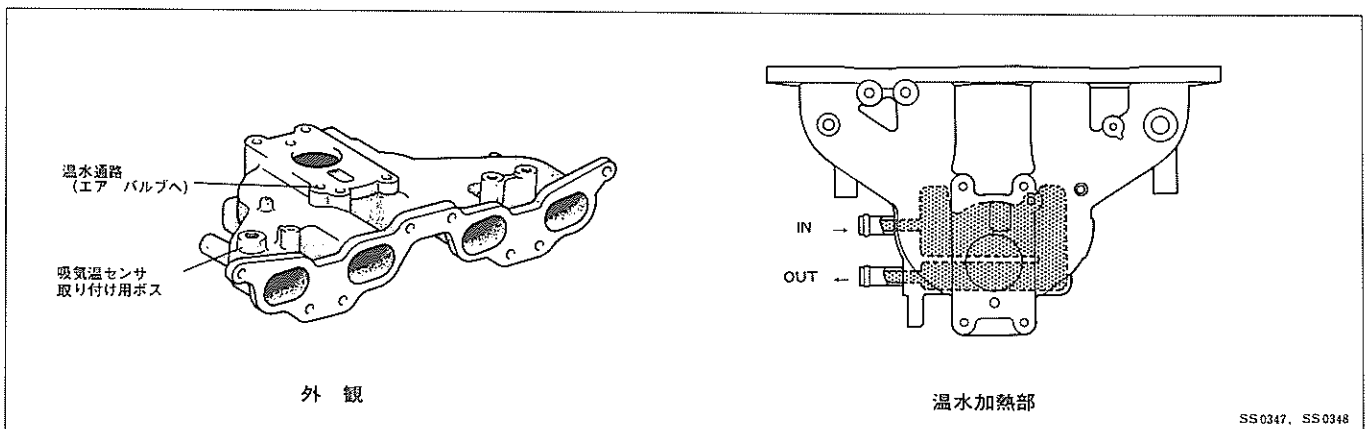
ボア径 (mm)	45
スロットル バルブ作動角度 (度)	84
スロットル バルブ全閉角度 (度) (水平より)	6



SS 0346

3. インテーク マニホルド

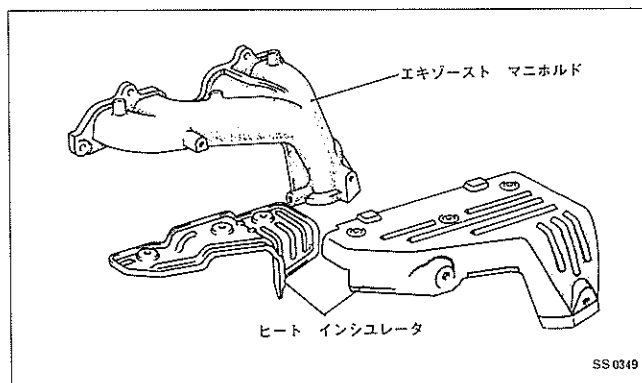
- 温水加熱部分を中子により成形しさらにエア バルブへの温水通路をインテーク マニホルドにビルトインして部品点数削減および軽量化をはかりました。



SS 0347, SS 0348

4. エキゾースト マニホルド

- エキゾースト マニホルドは、合金鋳鉄製で集合部にO₂ センサ取り付け用フランジを設けました。
- ヒート インシュレータは鉄板2枚重ねタイプとし、騒音の低減をはかりました。
- エキゾースト マニホルド ガasketはシリンダ ヘッド側がアスベスト製、エキゾースト マニホルド側がカーボン製を採用しました。

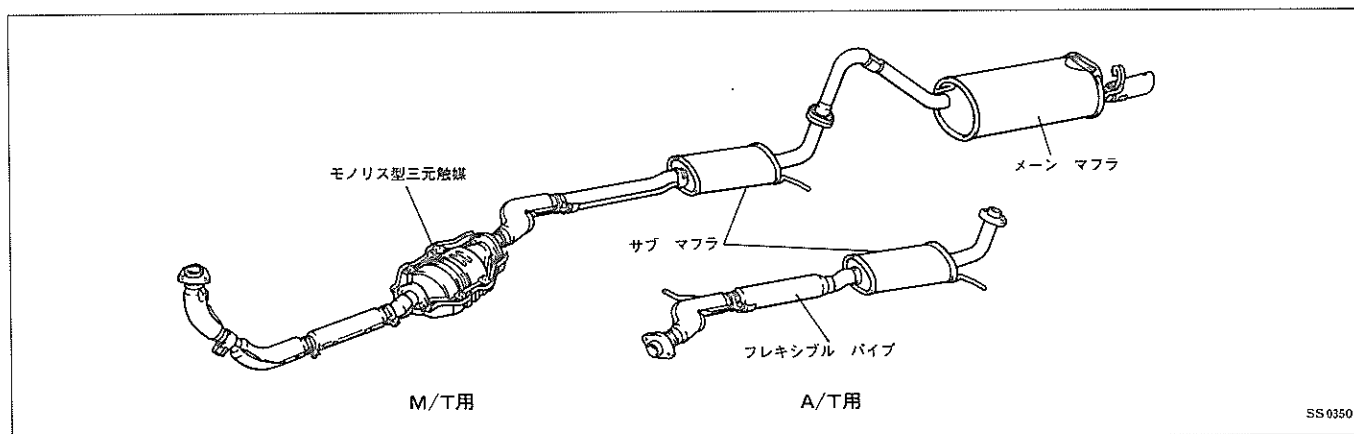


5. エキゾースト パイプ, 触媒コンバータ

- メイン マフラーは大容量のものを採用しました。
- 触媒コンバータは小型・軽量で暖機性の良いモノリス型三元触媒を採用しました。

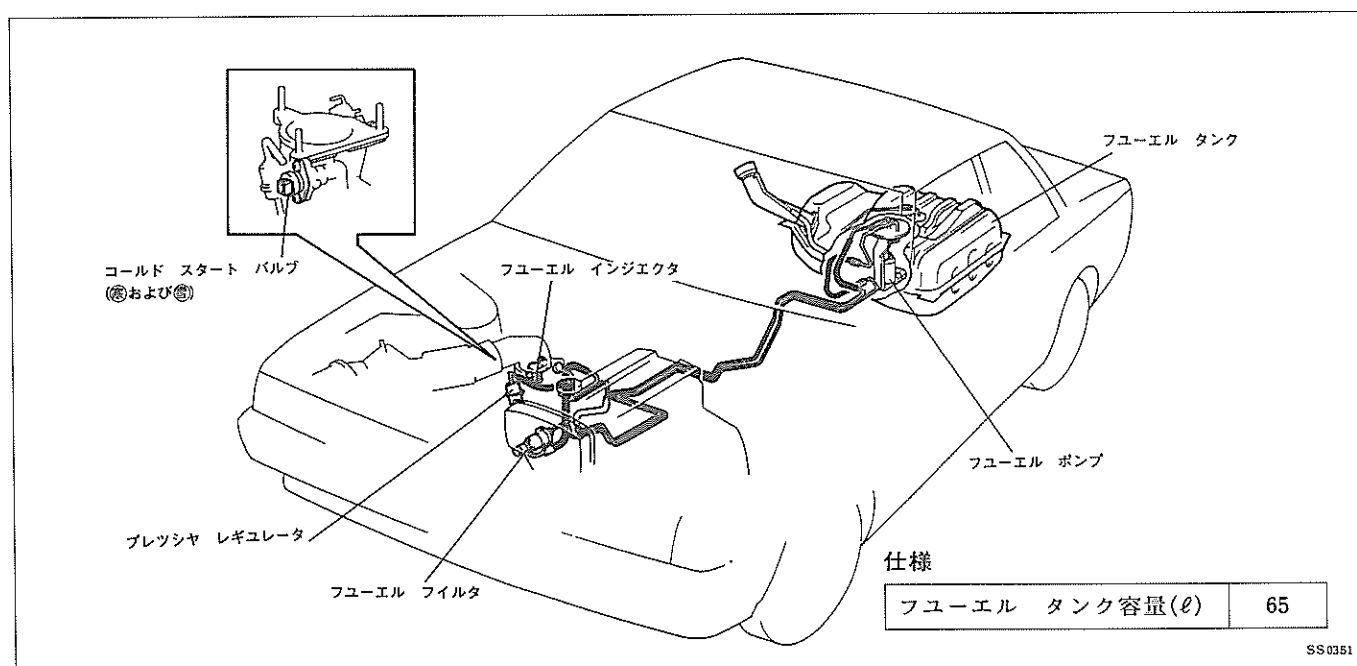
仕様

	メイン マフラー	サブ マフラー	触 媒
容 量(ℓ)	16.6	3.0	1.3



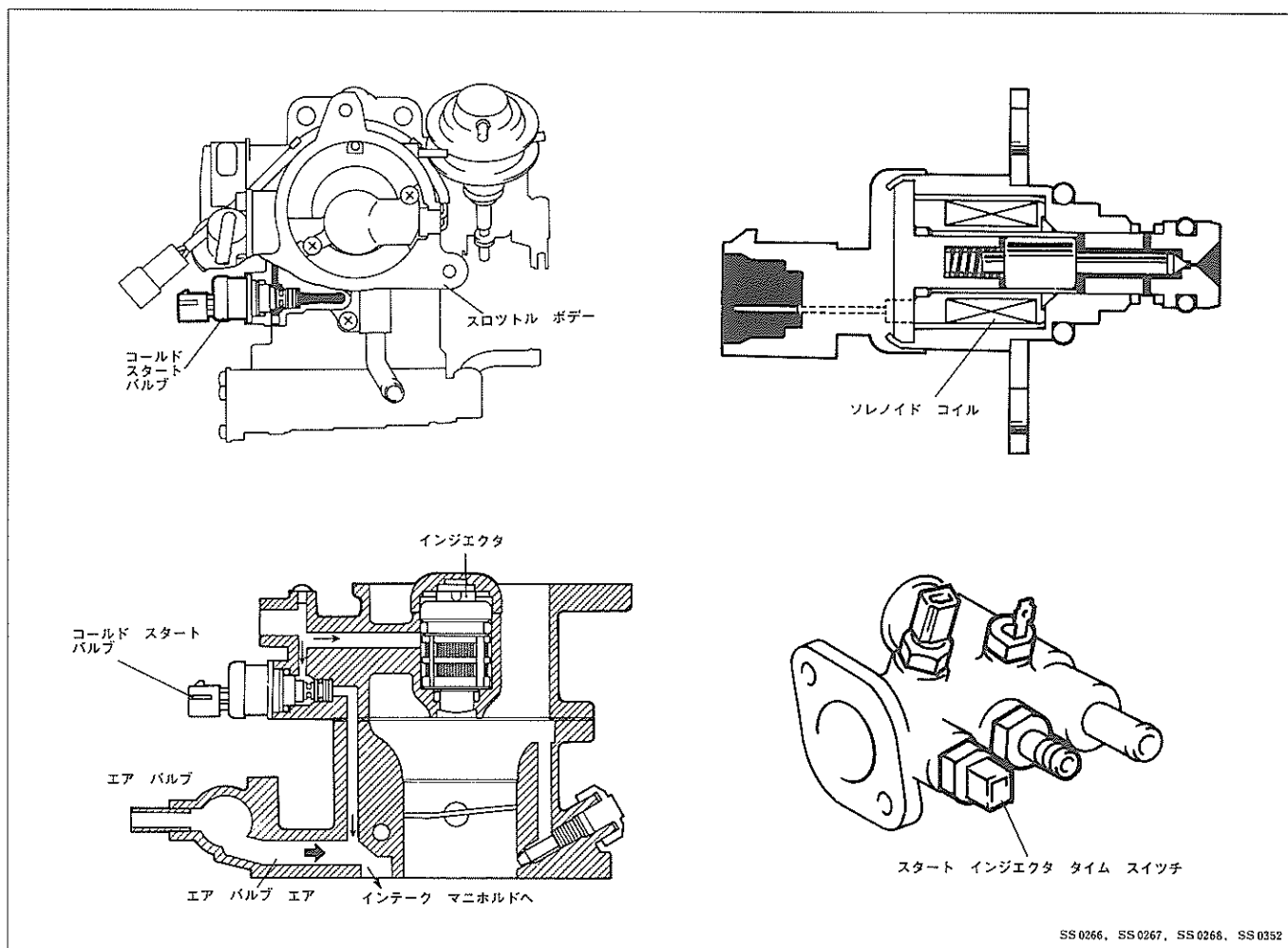
□フューエル

1. フューエル全般



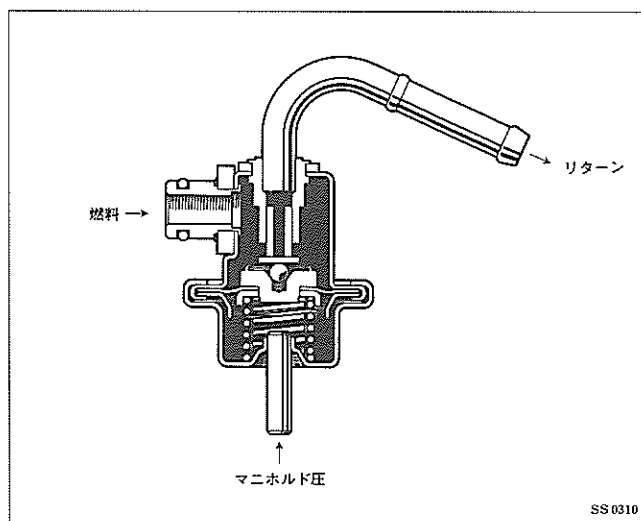
2. コールド スタート バルブ, スタート インジェクタ タイム スイッチ

- コールド スタート バルブはスロットル ボデーに、スタート インジェクタ タイム スイッチはウオータ アウトレット ホウジングに取り付けられており、寒冷地および雪国仕様のための設定としました。
- コールド スタート バルブは冷間始動時（冷却水温17℃以下）、スロットル ボデー内のエア バルブ通路に燃料を噴射して、始動性の向上をはかるものです。なお、噴射量80cc/minです。
- スタート インジェクタ タイム スイッチは、冷却水温によりコールド スタート バルブの作動を制御しています。



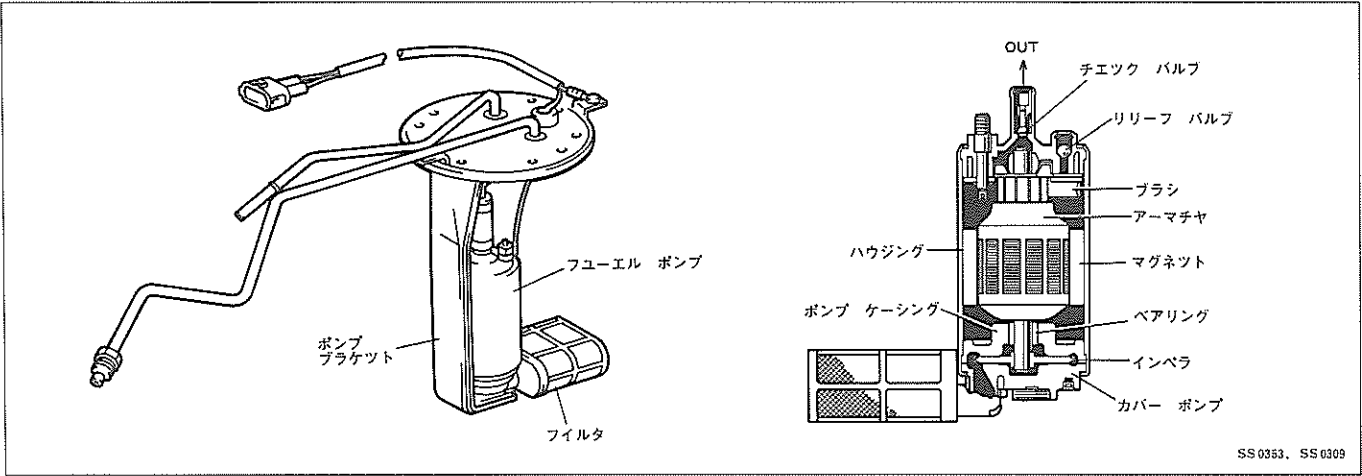
3. プレッシャ レギュレータ

- スロットル ボデーに取り付けられており、インジェクタに加わる燃圧を調整するもので、燃圧とマニホールド圧の差を2.55 kg/cm²に常に保っています。



4. 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。

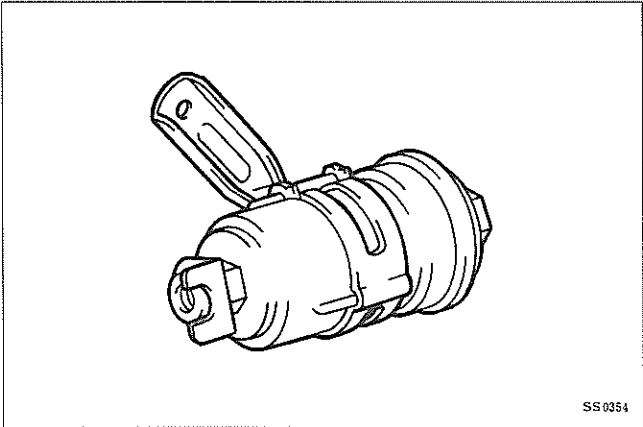


5. フューエル フィルタ

●小型・軽量でろ過面積の大きいポルテックス型フューエル フィルタを採用しました。

仕様

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



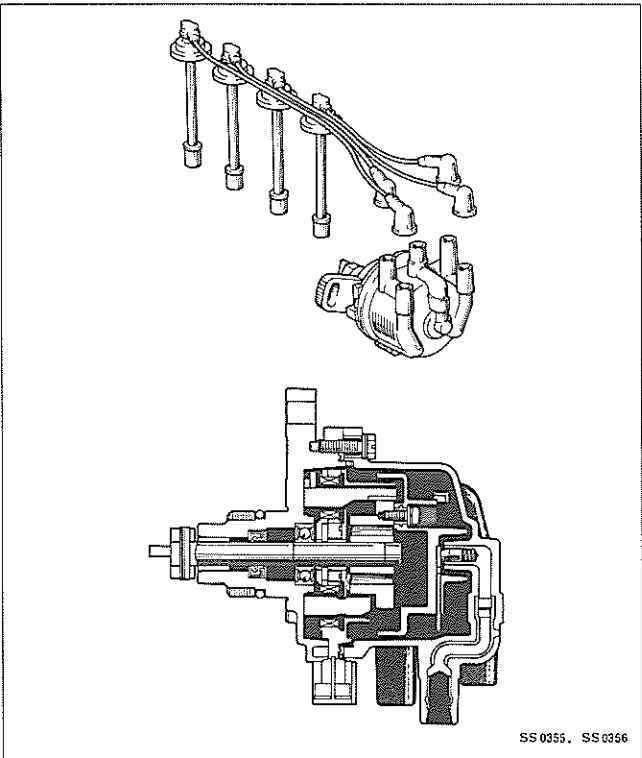
□エンジン エレクトリカル

1. デイストリビュータ

- エンジン コントロール コンピュータがエンジンの状態に応じた最適な点火時期に制御するESA (電子進角システム) の採用にともない、2 個の信号用ピック アップ (G 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) が設けてあります。
- コネクター一体配線による簡素化, ピック アップ コイルとコネクターの一体化やG, Ne ロータの一体化およびハウジングの短縮による小型化をはかっています。また, 配電ロータをビス締めとし, 耐振性の向上もはかっています。

仕様

ピック アップ コイル抵抗値 (Ω)	190
点火順序	1-3-4-2

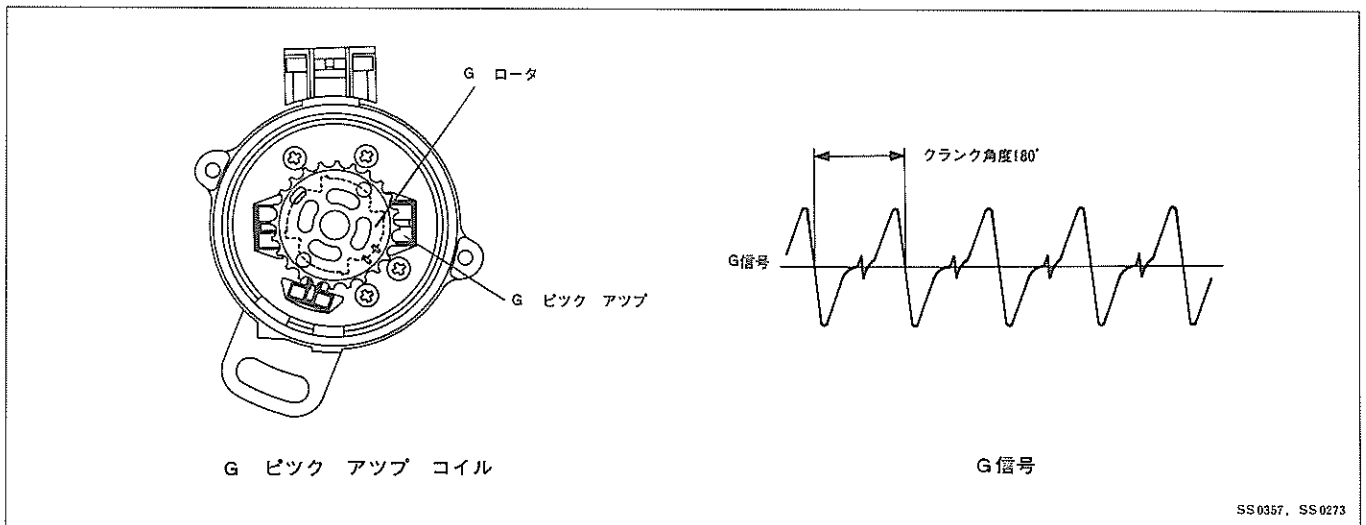


▶ 構造と作動

【1】作動

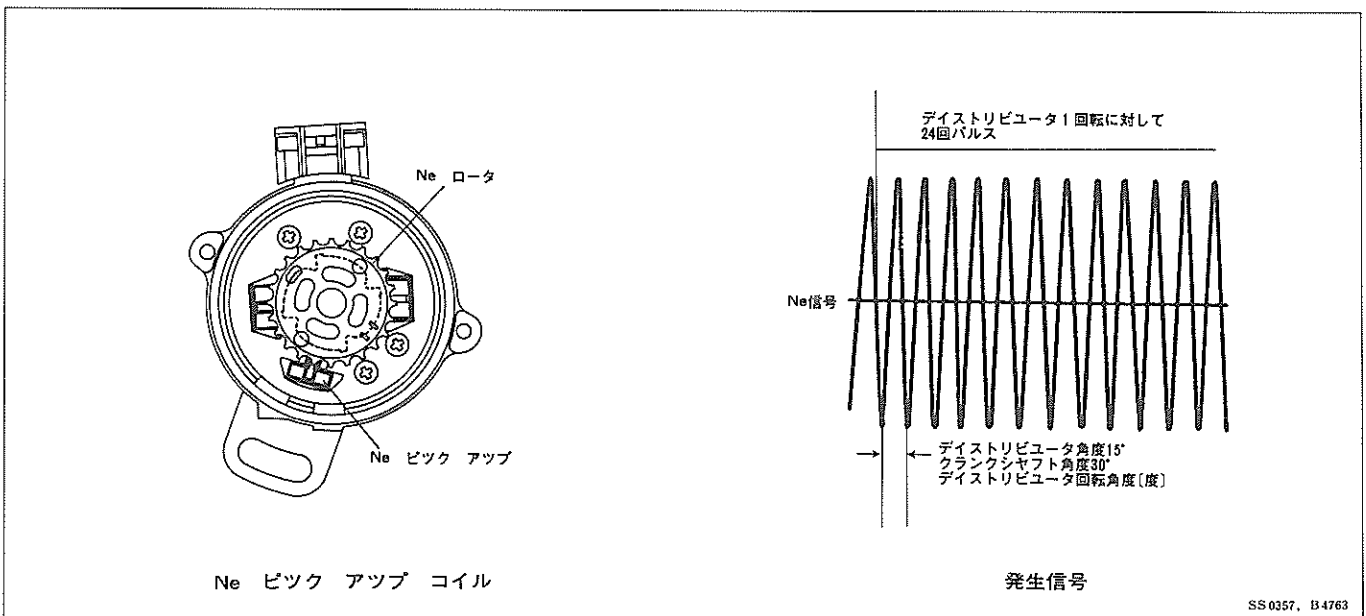
〔1〕G信号の検出

クランク角度基準位置検出用のG信号発生部は、デISTRIBUTOR シャフトに固定されエンジン回転の $\frac{1}{2}$ で回転するタイミングロータとハウジングに取り付けられているピックアップアツプコイルで構成されています。タイミングロータが回転すると4つの突起部とGピックアップアツプのエアギャップが変化するため、ピックアップアツプコイルを通過する磁束量に変化し、ピックアップアツプコイルに起電力が発生します。この発生電圧は、ロータがピックアップアツ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、交流出力として現れます。タイミングロータはピストンが上死点近辺にあるときに最もGピックアップアツプコイルに近づく位置に取り付けられているため、この電圧変化により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ISTRIBUTOR シャフトに固定されたタイミングロータとピックアップアツプコイルで構成されています。Neタイミングロータは24枚の歯を持つため、デISTRIBUTORが1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。

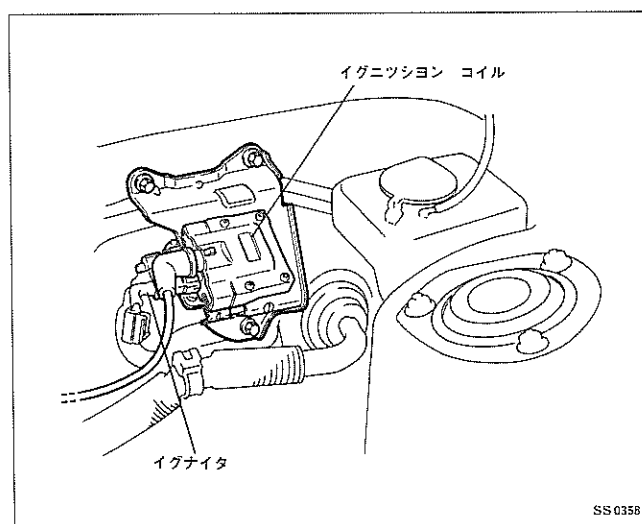


2. イグニツシヨソ コイル, イグナイタ

- 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ました。
- イグナイタは、閉角度制御付きフル トランジスタ点火方式を採用しました。

仕様

イグナイタ	点火方式	閉角度制御付き フル トランジスタ
	定格電圧 (V)	12
イグニツション 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)	12.0

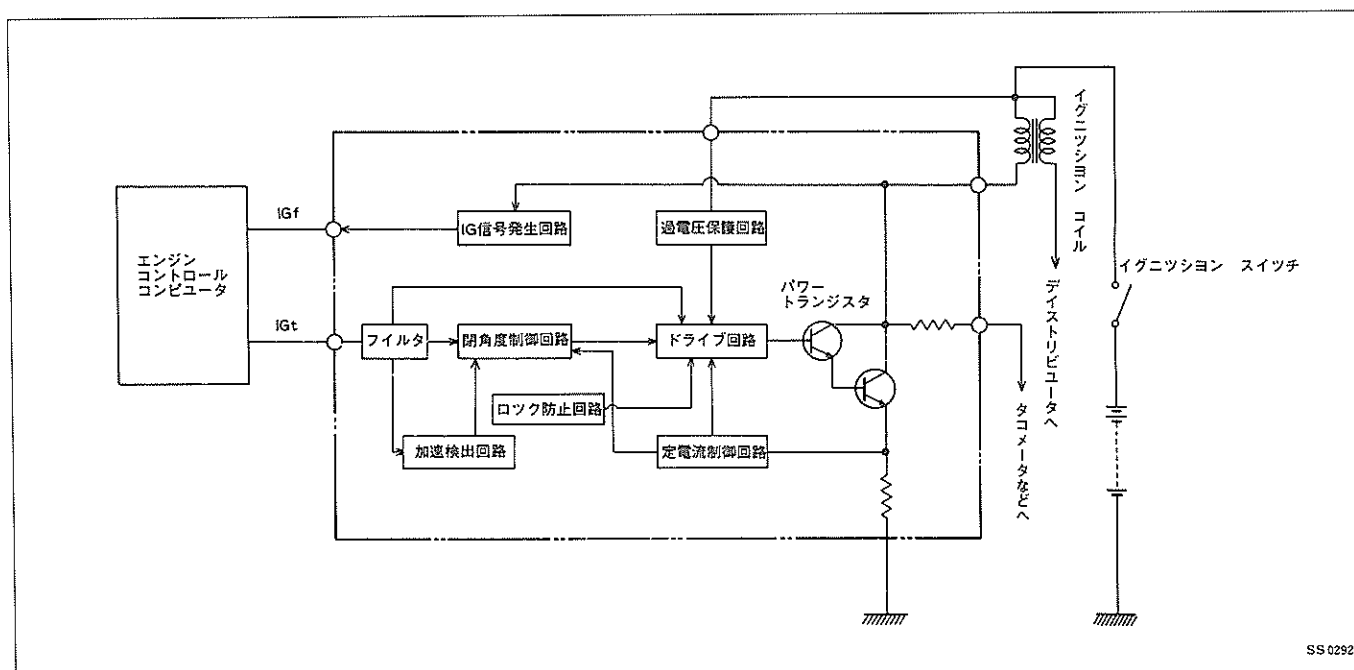


▶ 構造と作動

【1】作動

イグナイタは、エンジン コントロール コンピュータからの点火信号 (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、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、閉角度制御回路に信号を送りパワー トランジスタが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 コンピュータに送られます。

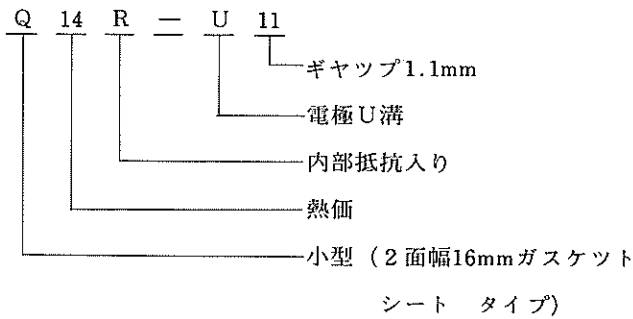


3. スパーク プラグ

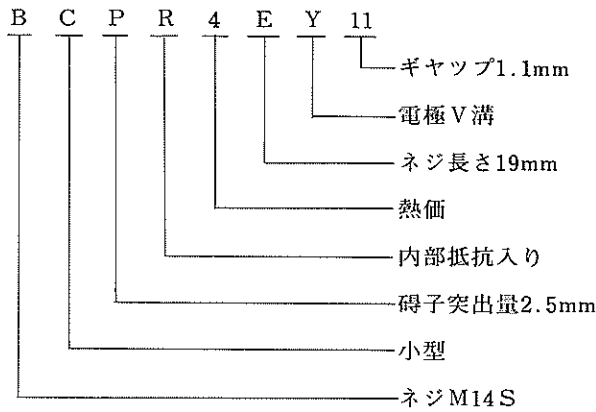
- 6 角部 2 面幅をできる限り小さくし (20.6→16.0mm) 小型・軽量化をはかりました。これにより、プラグ回りの冷却性の向上をはかりました。

[プラグ型式記号]

ND 製



NGK 製

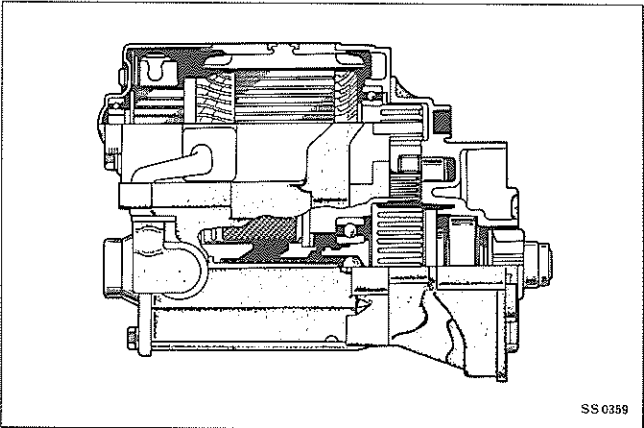


4. スタータ

- 小型・軽量なりダクシオン タイプを採用しました。

仕様

型 式	直流直巻リダクシオン
定格電圧 (V)	12
定格出力 (kw)	1.0
ピニオン歯数	9
回転方向	右



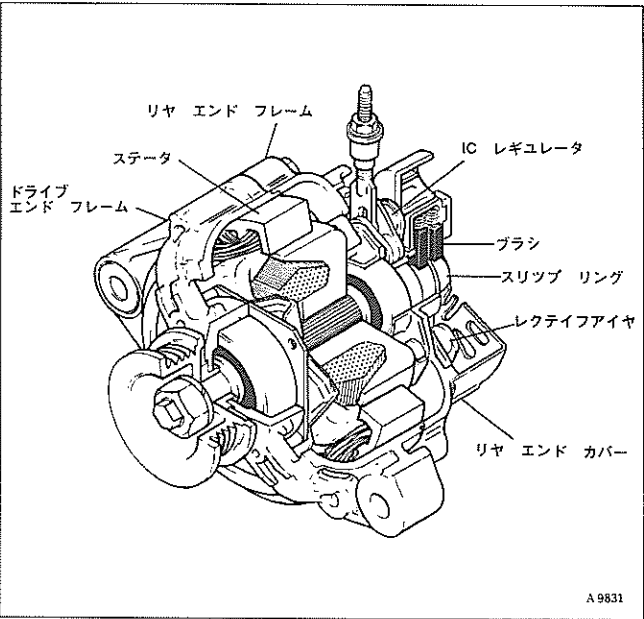
SS 0359

5. オルタネータ

- 高速回転型の高性能・小型オルタネータを採用しました。
- IC レギュレータは一体式としました。

仕様

	M/T	A/T
定格電圧 (V)	12	←
定格電流 (A)	70	←
調整電圧 (V) [5000rpm, 10A, 115℃]	13.5~14.3	←
出力開始回転数 (rpm)	1500以下	←
許容最高回転数 (rpm)	18000	←
プーリ径 (mm)	55	60
プーリ比(× クランクシャフト プーリ)	2.55	2.33



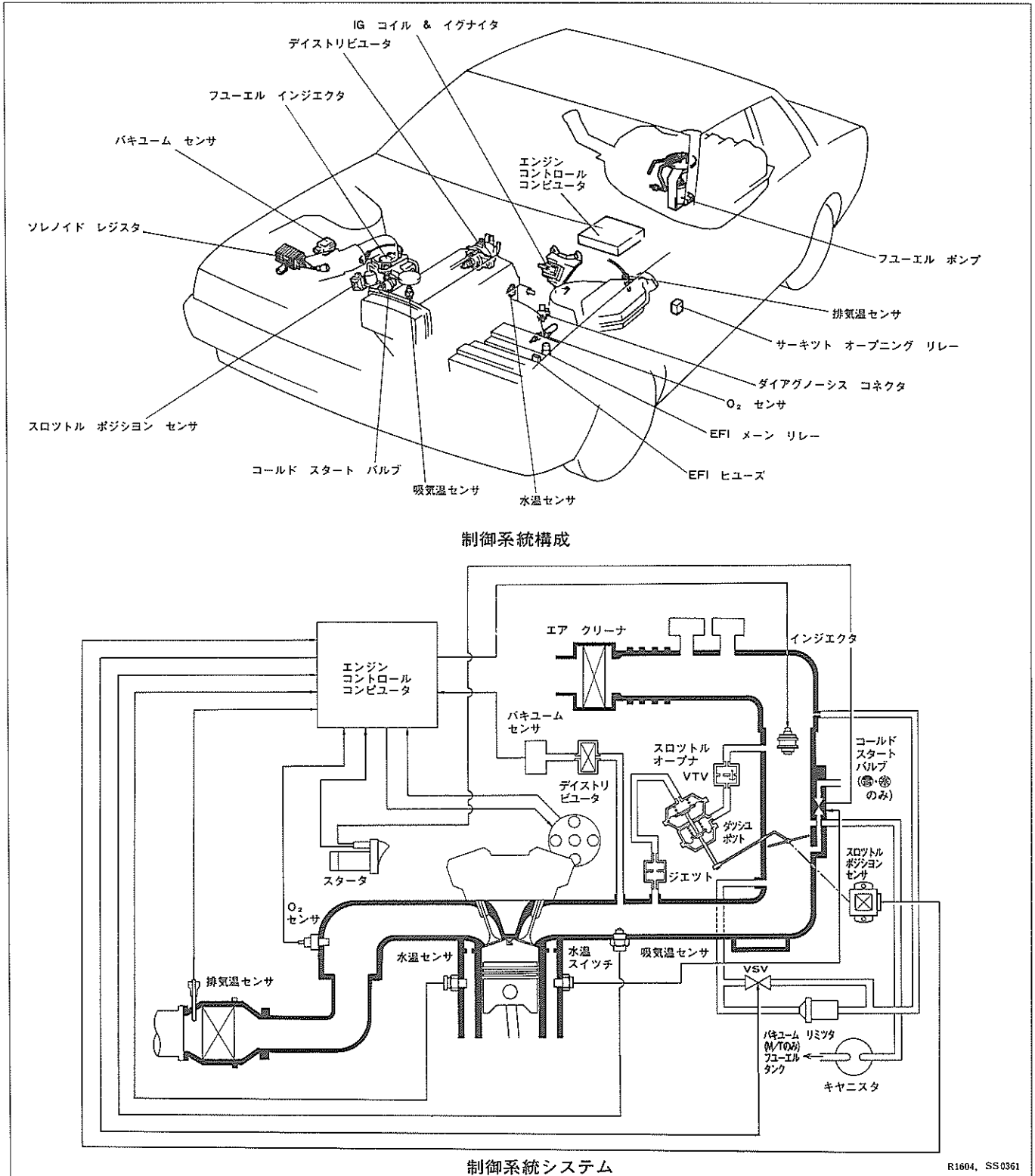
A 9831

□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 コンピュータを用い、燃料噴射制御 (Central Injection : Ci)、点火時期制御 (ESA) を精度よく最適に集中制御する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ています。

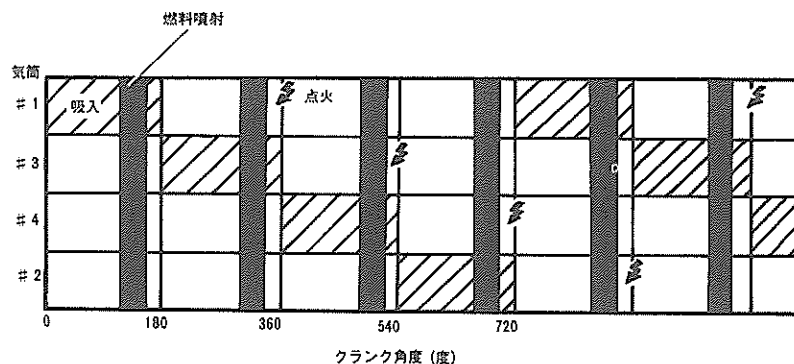
また、故障時の自己診断機能 (ダイアグノーシス) およびバック アップ機能を備えています。



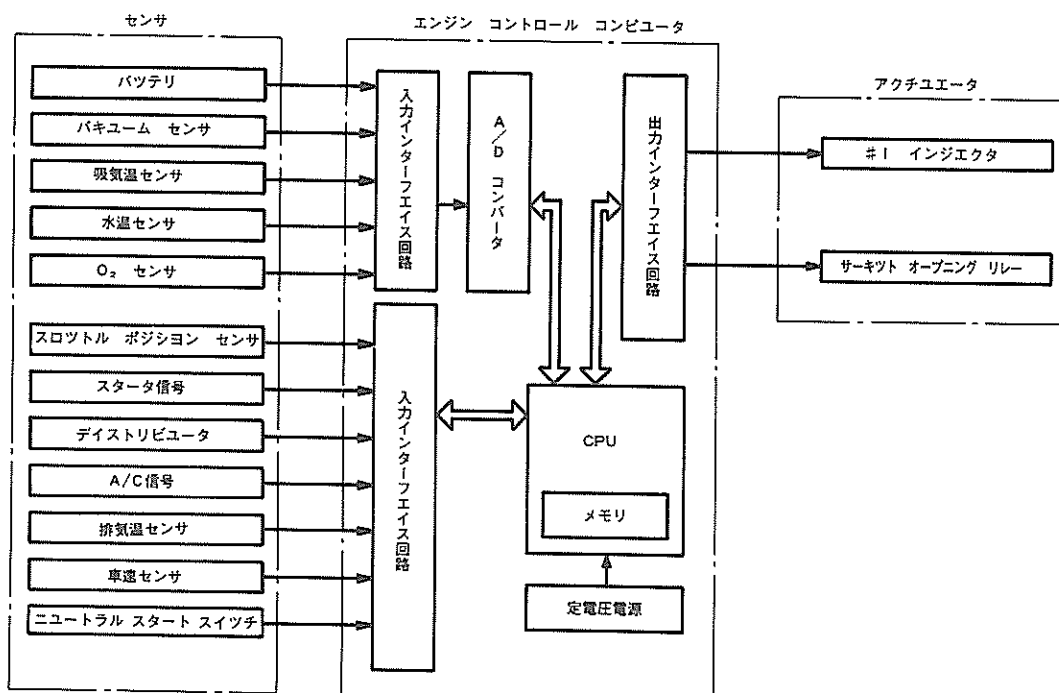
R1604, SS0361

2. 燃料噴射制御 (Ci)

- TCCS (エンジン総合制御システム) の採用により各センサからの信号をエンジン コントロール コンピュータに記憶してあるデータに対応させ、エンジン状態に応じた最適な燃料噴射時間を算出して制御を行います。
- 噴射方式は回転同期噴射方式 (エンジン 1 回転で 2 回噴射) としました。 (5400rpm 以上は 1 回転 1 回噴射)
- バキューム センサにより吸気管圧力 (絶対圧力) を検出して、燃料噴射量を制御する方式 (D-J) を採用しました。
- 標準地向けは、エンジン コントロール コンピュータの低温時の信頼性の向上および噴射時期と噴射量の最適化により、コールド スタート バルブが不要となりました。



噴射方式



EFI ブロック ダイアグラム

▶ 構造と作動

【1】機能

装 置 名			機 能	
セ ン サ	バキューム センサ		吸気管圧力を検出する。	
	デイストリビュータ	G 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		アイドルもしくはアクセル全開を検出する。	
	水温センサ		エンジン冷却水温を検出する。	
	吸気温センサ		吸入空気温度を検出する。	
	O ₂ センサ		排気ガス中の酸素濃度を検出する。	
	スタータ信号		エンジン始動中（クランキング中）であることを検出する。	
	サ	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 スイッチ		エアコンの作動状態（ON，OFF）を検出する。
排気温センサ		触媒コンバータの温度を検出する。		
車速センサ		車速を検出する。		
ア ク エ チ ュ タ	フューエル インジェクタ		スロットル ボデー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 ポンプの電源のON，OFFを行う。	
エンジン コントロール コンピュータ			各センサからの信号により燃料噴射時間を算出し、インジェクタに噴射信号を送る。サーキット オープニング リレーへの制御信号を送る。	

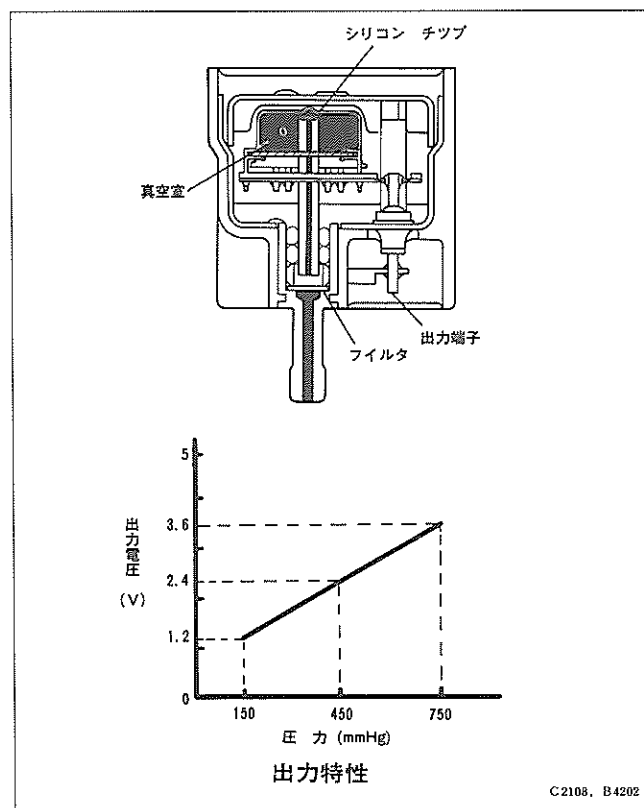
【2】構造

〔1〕バキューム センサ

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で、吸気管圧力（絶対圧*）を電圧信号として検出します。真空中に保たれたセンサユニット内にシリコン チップが取り付けられており、その片面の吸気管負圧が作用する構造となっています。ポートに吸気管負圧が作用すると、シリコン チップは真空との圧力に応じた応力を受け、抵抗値も変化します。これを内蔵のハイブリット ICで電圧に変換、増幅してエンジン コントロール コンピュータに吸気管圧力信号として送ります。

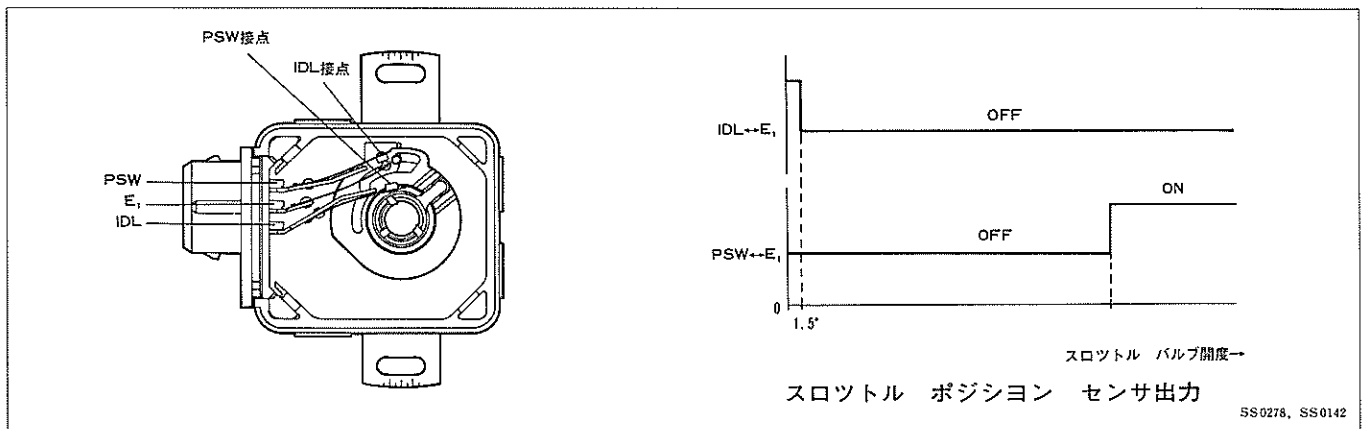
* 絶対圧

真空を0としたときの圧力のことです。バキューム センサは、大気圧を基準とせず吸気管内の絶対圧力を検出しているため、高地などでも大気圧の変化の影響を受けず適正な空燃比に制御できます。



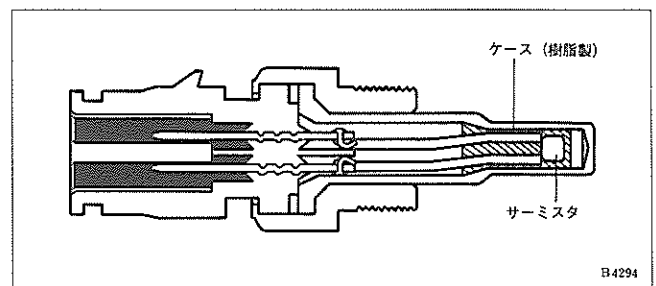
〔2〕スロットル ポジション センサ

スロットル ボデーに取り付けられており、スロットル バルブ開度によりON, OFFするIDL接点, PSW接点によりアイドル状態, 高負荷状態を検出します。



〔3〕吸気温センサ

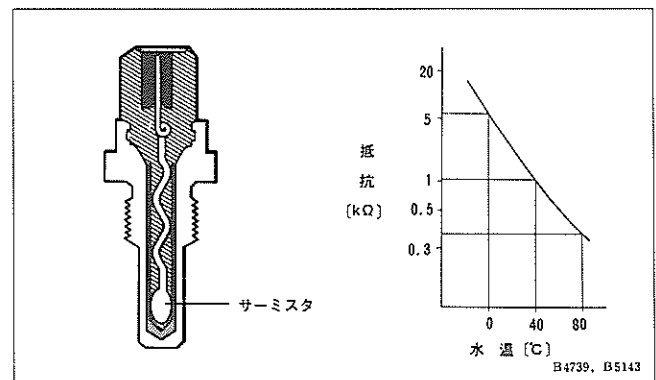
吸入空気温度を検出するセンサで、水温センサと同じ特性のサーミスタを内蔵しており、インテーク マニホルドに取り付けられています。



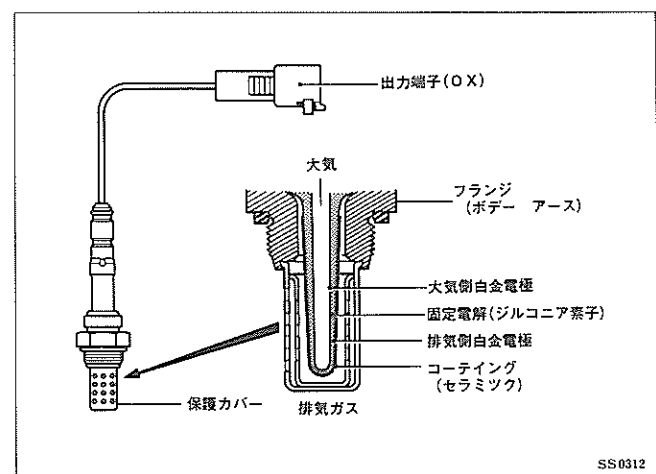
〔4〕水温センサ

冷却水温を検出するセンサで、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を内蔵しており、冷却水温の変化をこのサーミスタの抵抗値の変化で検出しています。

〔5〕O₂ センサ

エキゾースト マニホルドに取り付けられており、排気ガス中の酸素の有無を起電力におきかえて理論空燃比に対して濃いか薄いかを検出しています。



〔6〕スタータ (STA信号)

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

〔7〕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。

〔8〕車速センサ

コンビネーション メータに内蔵された車速センサからのパルス信号の周波数により車速を検出しています。

〔9〕ニュートラル スタート スイッチ (A/T車)

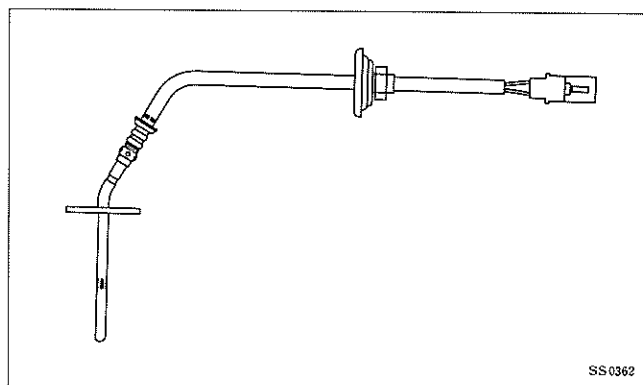
エンジン コントロール コンピュータ NSW端子の電圧によつてシフト位置がP, N レンジかL, 2, D, R レンジかを検出しています。

〔10〕デистриビュータ (G, Ne ピック アップ コイル)

P3-19参照

〔11〕排気温センサ

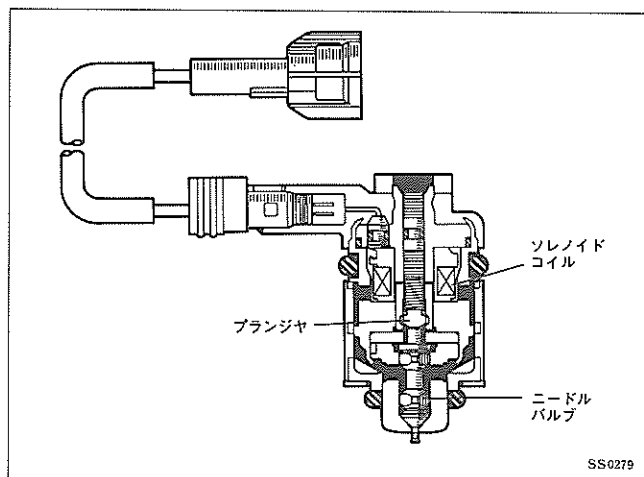
触媒コンバータに取り付けられており、排出ガスの温度を検出しています。



〔12〕フューエル インジェクタ

エンジン コントロール コンピュータからの噴射信号によりスロットル ボデー内に燃料を噴射する電磁式ノズルで、流量は610cc/minとしました。

インジェクタは1本でスロットル ボデーに取り付けられています。



〔13〕 エンジン コントロール コンピュータ

バキューム センサからの吸気管圧力信号をもとに各センサ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）を決める働きをしています。燃料噴射には、基本噴射時間に各センサ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（インジェクタ通電時間）の計算

インジェクタへの通電時間 T は以下の式で表わすことができます。

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

（ 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} ）

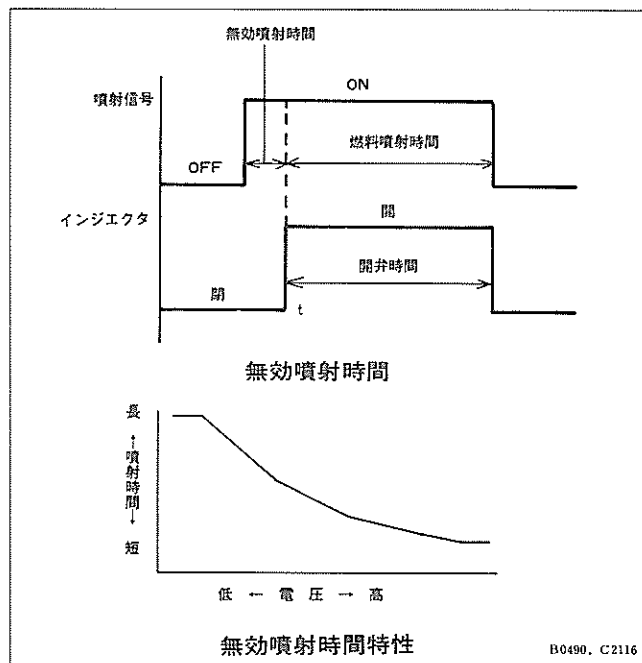
有効噴射時間 T_{AU} はあらかじめ吸気管負圧や始動時の状況に応じてコンピュータに記憶している基本噴射時間 T_p と補正噴射係数 K_m の積によつて算出されます。

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

（ K_m ：補正噴射係数， T_p ：基本噴射時間）

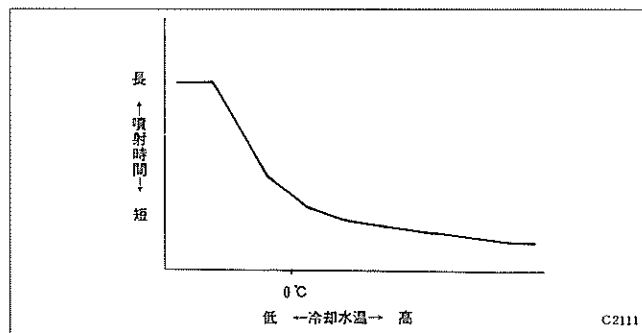
② 無効噴射時間（ T_v ）

無効噴射時間 T_v は、インジェクタ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に関係なく、冷却水温によつて決まる始動時基本時間と吸気温補正噴射係数の積によつて算出されます。



（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

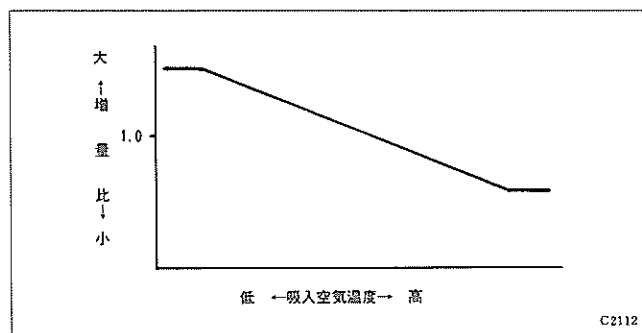
基本噴射時間はあらかじめコンピュータに記憶されており、吸気管圧力、エンジン回転数により算出される最も基本となる噴射時間です。

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。

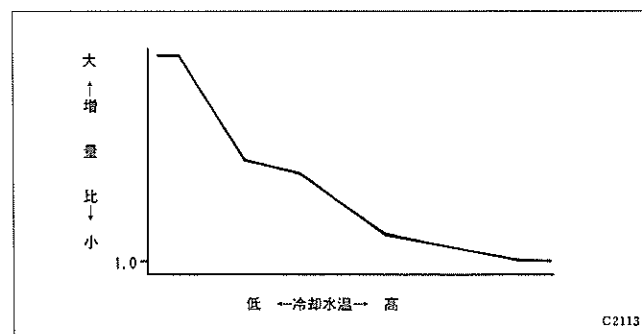
• 吸気温補正

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



• 暖機増量補正

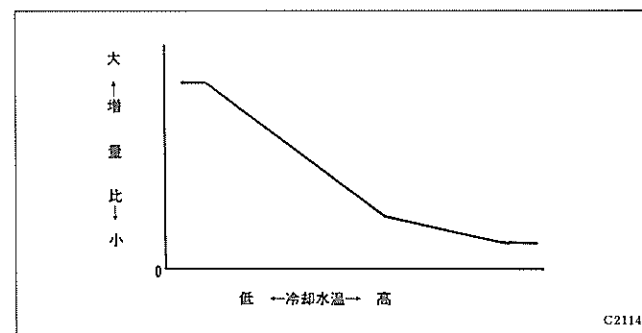
冷間時の運転性確保のため、冷却水温の低い時は水温センサからの信号により増量しています。



• 始動後増量補正

エンジン始動時に一定量増量し、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）

加速，減速などの過渡時に増減量を行い，運転性および燃費の向上をはかります。加速，減速の判定は，単位時間当たりの吸気管圧力信号の変化量で行います。

• 出力増量補正

吸気管圧力，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。

• アイドル安定化補正

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増減を行い，アイドル回転の安定をはかります。

• 空燃比フィードバック補正

O₂ センサ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。なお，冷間時の運転性や触媒加熱防止などの安全性確保のため，下記の条件では空燃比フィードバック補正は働きません。（オープンループ制御という）

エンジン始動中

始動後増量中

冷却水温40℃未満

フューエルカット中

出力増量補正中

エンジン回転3600rpm以上

(4) 非同期噴射特性

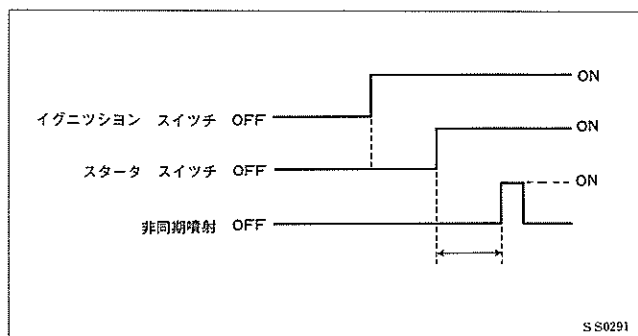
始動性向上および加速直後の応答性向上のため、通常の燃料噴射（同期噴射）とは別に各センサからの信号が入った直後だけ一定量の噴射を行います。なお、同期噴射中は噴射時間を非同期分だけ延長します。

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、ある値以上の時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、エンジン回転数が燃料カット回転数以上のとき、燃料噴射を停止し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した。

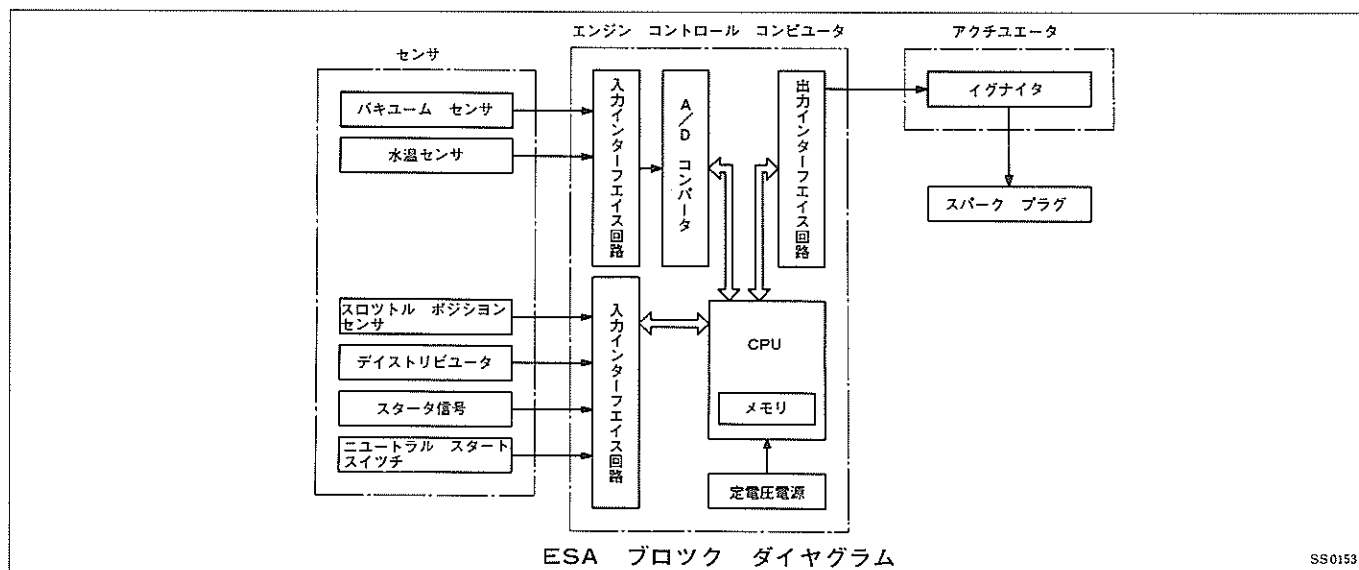
エンジン回転数が燃料復帰回転数以下、またはIDL接点がOFFとなった時点で燃料噴射を復帰します。なお、冷却水温が低いときは、燃料カットおよび復帰回転は高くなります。

② 高回転フューエル カット

エンジン回転数が6500rpm以上になったとき燃料噴射を停止します。

3. 点火時期制御 (ESA)

- ESA (Electronic Spark Advance: 電子進角システム) は、エンジン コントロール コンピュータにあらかじめエンジン状態に応じた最適な点火時期を記憶させておき、各センサからの信号によりエンジン状態（エンジン回転数、吸気管圧力、暖気状態など）を感知して最適な点火時期を選びだし、イグナイタに1次電流の遮断信号を送って点火時期を制御するものです。
- 従来の点火システムのようにデистриビュタに組み込まれていたバキューム コントローラやガバナ機構により、エンジン回転数やマニホールド負圧に対して、直線的にしか制御できなかつたものがエンジン状態に応じてより精度よく制御でき、燃費および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	バキューム センサ		吸気管圧力を検出する。
	デイストリビュタ	G 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		アイドルもしくはアクセル全開を検出する。
	水温センサ		エンジン冷却水温を検出する。
	スタータ (STA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。
	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 エ ク ー チ タ ユ	車速センサ		車速を検出する。
	イグナイタ		コンピュータからの点火信号 (IGt) により一次電流を遮断する。 また、フエイル セーフ用の点火確認信号 (IGf) をコンピュータに送る。
エンジン コントロール コンピュータ			各センサからの信号により点火時期を算出し、イグナイタに点火信号を送る。

【2】構造

〔1〕エンジン コントロール コンピュータ

各センサ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に点火信号 (IGt信号) を送ります。IGt信号は、デイストリビュタからのG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に送られます。

点火時期＝初期セット点火時期＋基本進角度＋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 5°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 10°に固定します。

(2) 基本点火進角特性

コンピュータ内には吸気管圧力とエンジン回転数に応じた最適な進角度が記憶されており、バキューム センサおよびデイストリビュタ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

水温センサにより、エンジン冷却水温が低い時は、点火時期を進角させて運転性の向上をはかります。

② オーバーヒート進角補正

エンジン高温時、点火時期を遅角させオーバーヒートを防止します。ただし、IDL接点ON時は冷却水温に関係なく、この補正は作動しません。

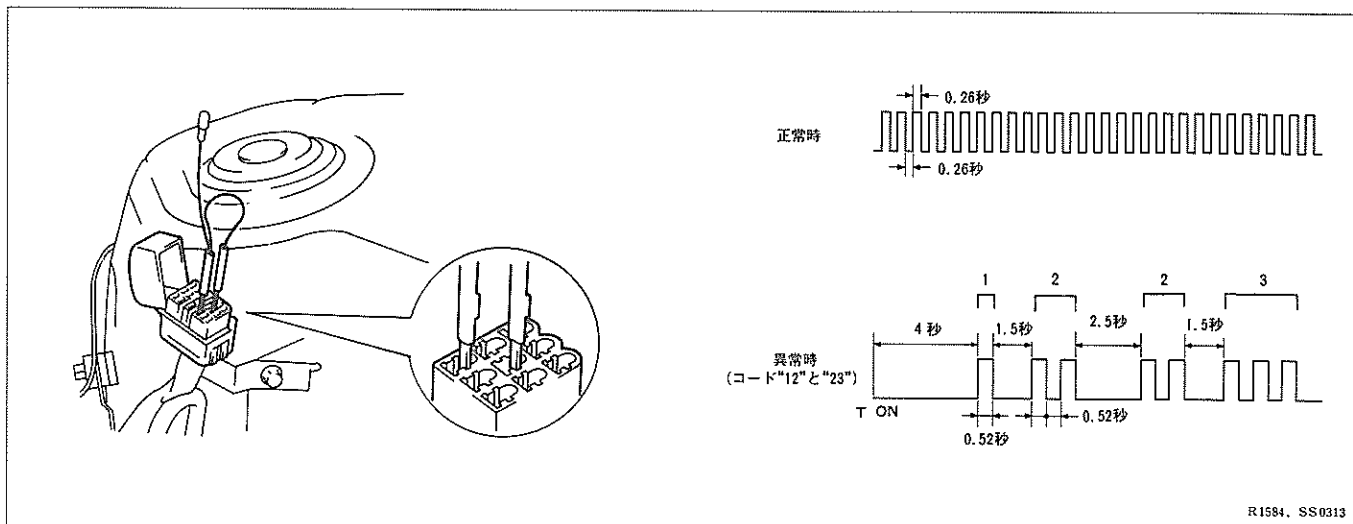
(4) 最大・最小進角特性

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)	50
最小進角度 (° BTDC)	0

4. ダイアグノーシス（自己診断機能）

- 信号系統に異常があつた場合、エンジン コントロール コンピュータがコンビネーション メータ内のチエック 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内に記憶され、サービス用 T_{E1} 端子を短絡しIDL接点ONの状態にすることにより、ウォーニング ランプが点灯回数で異常項目を作業者に知らせます。



- サービス V_F端子には、サービス用T端子およびIDL接点の状態により、空燃比のフィードバック補正量、O₂ センサ信号およびダイアグノーシス診断結果が表示されます。

T _{E1} 端子	IDL接点	チエック エンジン ウォーニング ランプ出力	V _F 端 子 出 力
開 放	OFF	異常時点灯	空燃比フィード バック補正量 5 V……大, 基本空燃比過薄 2.5 V……正常 0 V……大, 基本空燃比過濃
	ON		
短 絡	OFF	診断結果を表示	O ₂ センサ信号 5 V……リッチ信号 0 V……リーン信号
	ON		ダイアグノーシス診断結果 5 V……正常 0 V……異常項目あり

- チエック エンジン ウォーニング ランプはバルブ切れチエックのためイグニツション ONで点灯し、始動後消灯します。
(除くT_{E1}端子短絡時) エンジン回転中異常が発生した場合には、ただちにウォーニング ランプが点灯し (コード12, 13, 14, 22, 31異常時), 異常項目が正常に復帰した場合には数秒後に消灯します。
- 診断項目は正常を含めて13項目、診断結果は直接バッテリーからの電源で記憶されているため (除くコード51), イグニツションスイッチをOFFにしても記憶されています。

コード番号	診 断 項 目	コード番号	診 断 項 目
11	+B系統	24	吸気温信号系統
12	回転信号系統 (Ne, G)	31	吸気管圧力信号
13	回転信号系統 (Ne)	41	スロットル ポジション センサ信号系統
14	点火信号系統	42	車速センサ信号系統
21	O ₂ センサ信号系統	43	スタータ信号系統
22	水温信号系統	51	スイッチ信号系統

5. フェイル セーフ

●フェイル セーフ機能とは、各センサ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、触媒加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。

●吸気管圧力信号系、点火信号系および水温・吸気温信号系のフェイル セーフ機能が組み込まれています。

▶構造と作動

【1】作動

〔1〕吸気管圧力信号異常時

バキューム センサ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、点火時期および噴射時間のある値に固定するバック アップ モード（後述）とし走行可能な状態にします。

〔2〕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、失火により触媒が加熱するおそれがあります。このため、イグナイタ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、点火系の異常と見なして燃料噴射を停止します。

〔3〕水温信号、吸気温信号異常値

水温センサおよび吸気温センサ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75℃、吸気温70℃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。

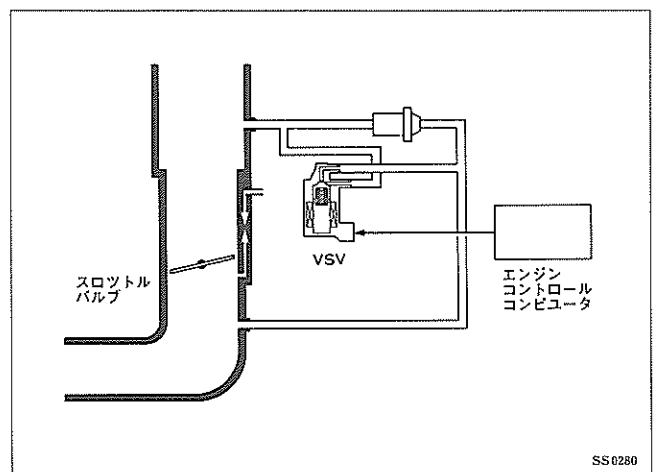
6. バック アップ

●バック アップ機能は万一コンピュータ内のCPUに異常が発生した場合やバキューム センサからの吸気管圧力信号が異常になった場合でも、スタータ信号やスロットル ポジション センサの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ください。

7. 無負荷回転数制御

●電気負荷や経時変化によるアイドル回転数低下時、エンジンコントロール コンピュータからの信号により、空気制御弁（VSV）を作動させてエンジン回転数を補正し、アイドル回転の安定をはかります。

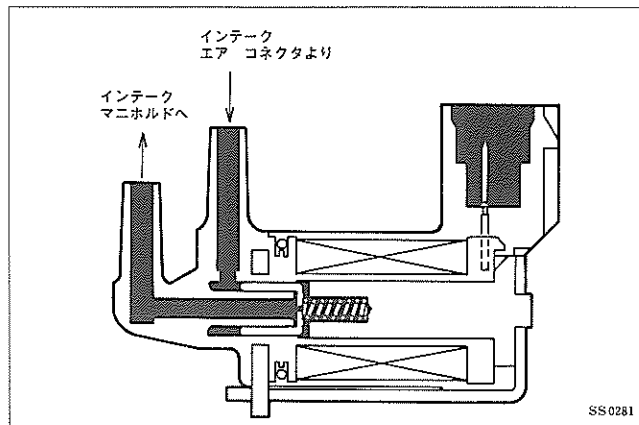


▶ 構造と作動

【1】 構造

〔1〕 空気制御弁 (VSV)

エンジン コントロール コンピュータからの信号により空気通路の開閉を行う電磁切り替え弁で、スロットル バルブの上流とインテーク マニホルドをバイパスする通路に設けられています。取り付け位置は、インテーク マニホルド上部としました。



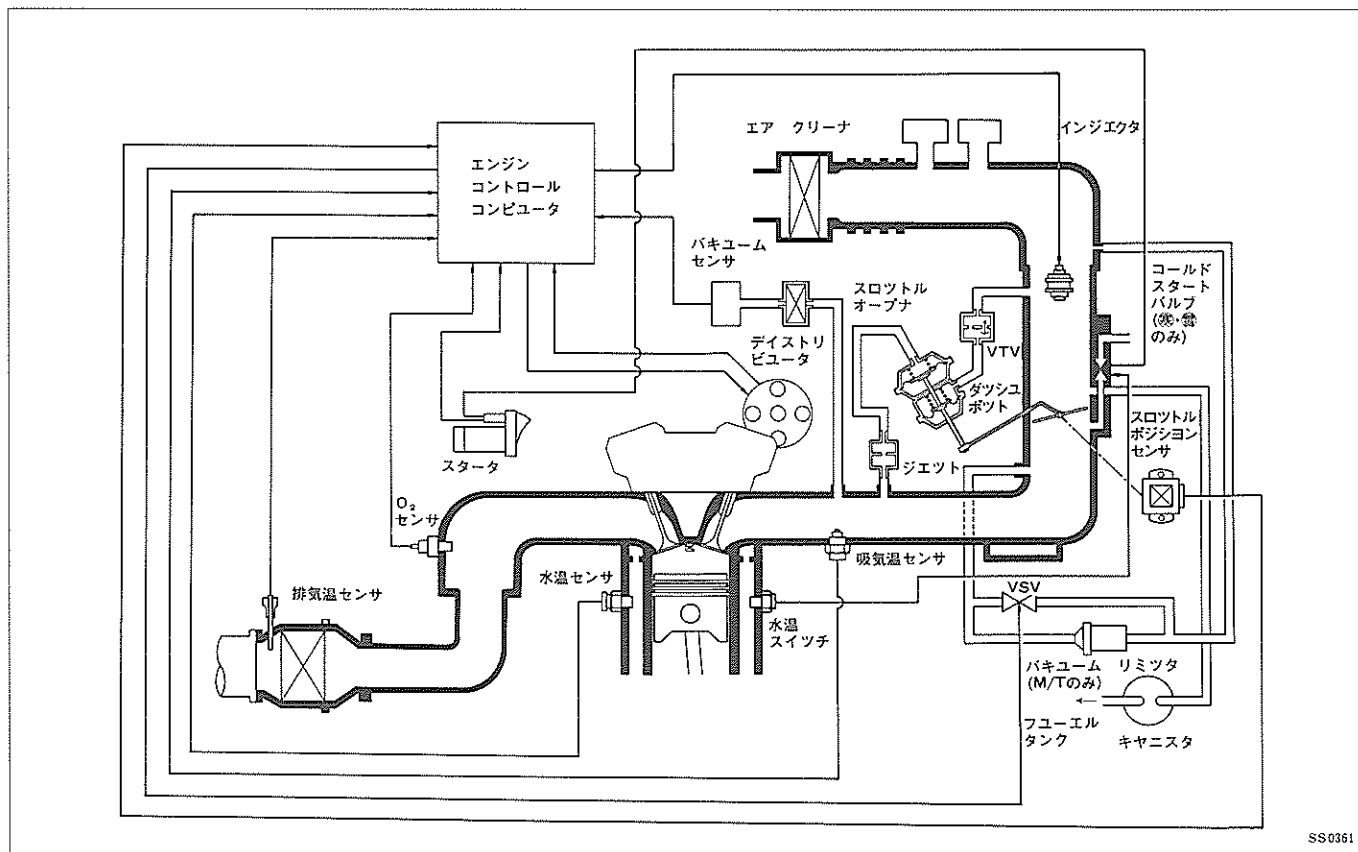
【2】 作動

エンジン コントロール コンピュータにはあらかじめ無負荷での目標回転数が記憶されており、目標回転数より下回っている場合にはVSVに通電して、スロットル バルブの上流とインテーク マニホルドへの通路を開きスロットル バルブをバイパスする空気量を増やして、アイドル回転時のエンジン回転数を補正します。また、始動時にもVSVに通電します。ただし、 T_{k1} 端子短絡時などにはVSVへの通電を遮断します。

□ 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

●4S-Fi エンジンは、TCCS (エンジン総合制御システム) の採用により、システムの一部を電子制御化して簡素化をはかりました。

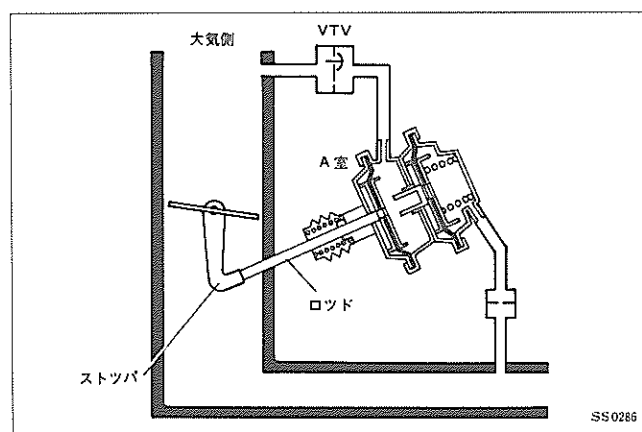


エミッション コントロール システム一覧

装 置	機 能	主 要 構 成 部 品	備 考
三元触媒装置	CO, HC, NO _x 低減	・触媒ケース ・触媒 (パラジウム・ロジウム系)	モノリス型 (1.3ℓ)
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	・O ₂ センサ ・エンジン コントロール コンピュータ ・スロットル ポジション センサ	
点火時期制御装置	最適点火時期の制御 エンジン状態に応じて最適な点火時期に制御	・デイストリビュータ ・エンジン コントロール コンピュータ ・イグナイタ	電子進角システム (ESA)
減速時制御装置	フューエル カット装置	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 ・エンジン コントロール コンピュータ
減速時制御装置	ダツシュボット装置	CO, HC低減 減速時スロットル バルブの急激な閉じ防止	・ダツシュボット ・VTV
補助制御装置 (スロットル オープナ)	始動性向上 始動時にスロットル バルブを開く	・スロットル オープナ ・ジェット	
燃料蒸発ガス排出抑止装置	HC低減 蒸発ガスの排出抑止	・チャコール キャニスタ	
触媒過熱警報装置	車両の安全性確保 触媒過熱状態の警報	・排気温センサ ・エンジン コントロール コンピュータ ・排気温警告ランプ	
ブローバイ ガス還元装置 (PCV装置)	HC低減 ブローバイ ガスの再燃焼	・PCV ホース	

2. ダツシュボット装置

- スロットル バルブを急激にアイドル位置まで閉じると、混合気が一時的に過濃になり、未燃焼ガスが排出される。これを防止するためにスロットル バルブを徐々に閉じ、CO, HCの排出の低減をはかりました。



▶ 構造と作動

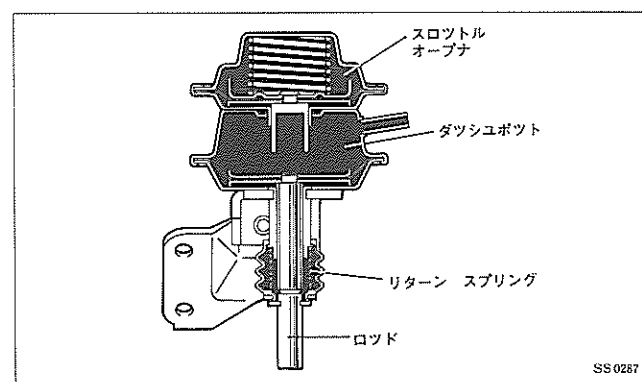
【1】構造

〔1〕ダツシュボット

スロットル オープナとダブルになっています。

〔2〕VTV (負圧遅延弁)

ダイヤフラム室の大気の放出を遅らせます。

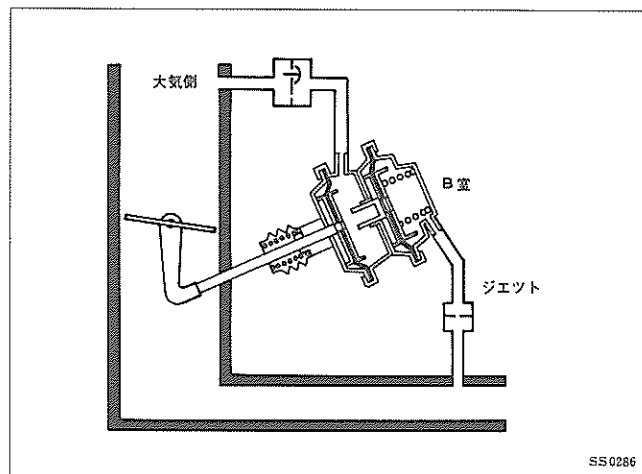


【2】作動

通常走行時には、ダツシユボットのダイヤフラム室（A室）には大気が導入されているため、ロッドは伸びた状態になっています。減速直後、スロットル バルブのストツバがロッドに当たり、スロットル バルブはすぐに全閉とならずダイヤフラム室（A室）の空気がVTVを介して大気に放出されることにより、スロットル バルブは徐々にアイドル回転位置まで閉じます。

3. スロットル オープナ装置

- エンジン始動時、スロットル バルブを僅かに開け、エンジン始動直後にアイドル位置まで戻すことで始動性の向上をはかりました。



▶ 構造と作動

【1】構造

〔1〕スロットル オープナ

効き始め負圧（-mmHg）	200～300
---------------	---------

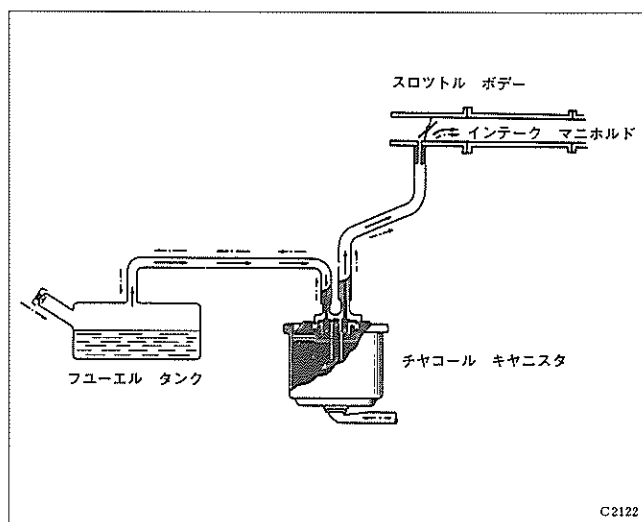
【2】作動

エンジン停止時、スロットル オープナのダイヤフラム室（B室）には大気が導入されているため、スロットル バルブは所定の開度まで開いたまま保持しています。

エンジン始動後、スロットル バルブ下流に負圧が発生するとジェットを介してダイヤフラム室に負圧が作用し、スロットル バルブは徐々にアイドル回転位置まで戻ります。

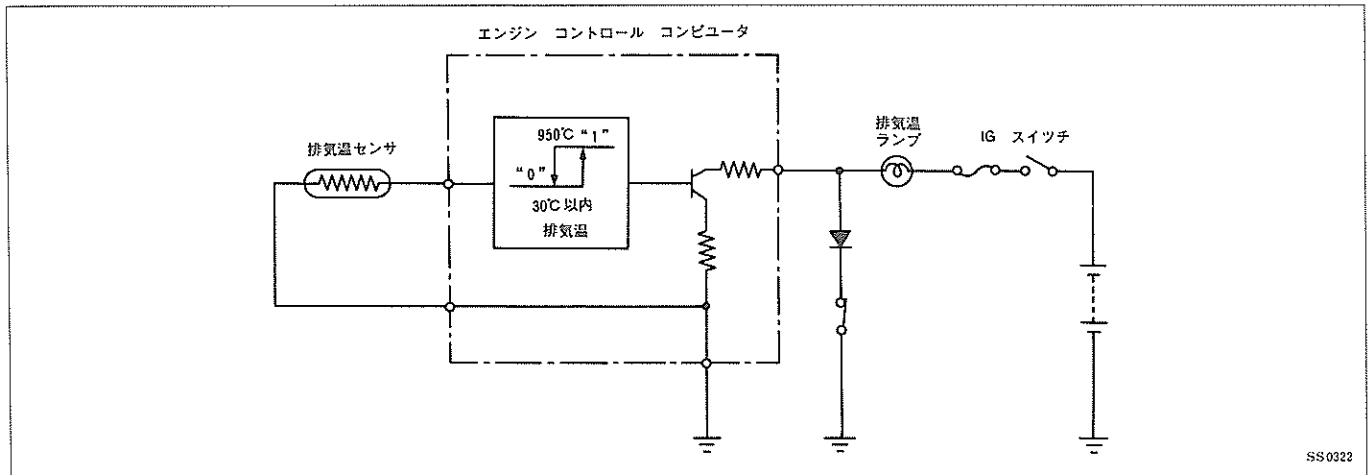
4. 燃料蒸発ガス排出抑止装置

- エンジン停止時の燃料蒸発ガスをチャコール キヤニスタに吸着し、エンジン運転時にスロットル ボデーより燃焼室へ送り燃焼させます。これによりHCの大気への放出を防ぎます。



5. 触媒過熱警報装置

- 触媒装置の過熱による劣化、損傷および車両等への熱害を未然に防止するため、触媒が過熱状態（950℃以上）のとき、コンビネーションメータ内の排気温警告ランプを点灯し警告します。



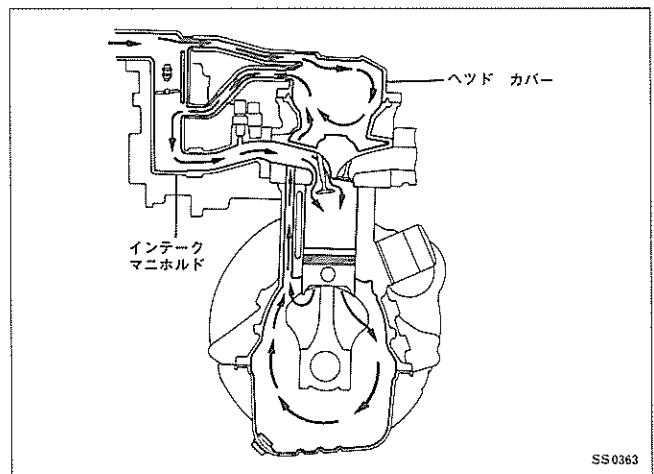
▶ 構造と作動

【1】作動

エンジン コントロール コンピュータは、排気温センサからの信号により排気温950℃以上になると排気温警告ランプを点灯し、警告します。

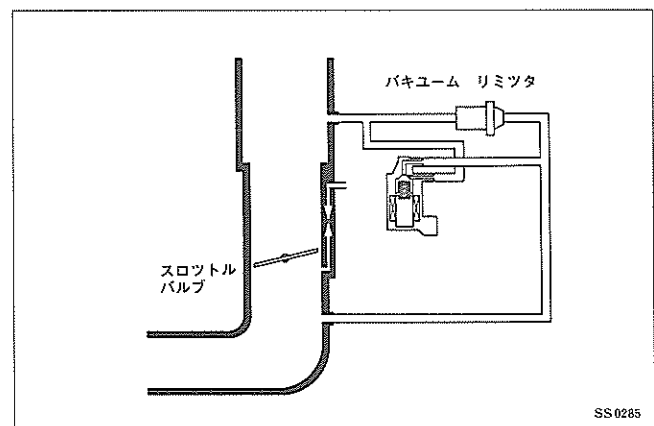
6. ブローバイ ガス還元装置

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



7. バキューム リミッタ

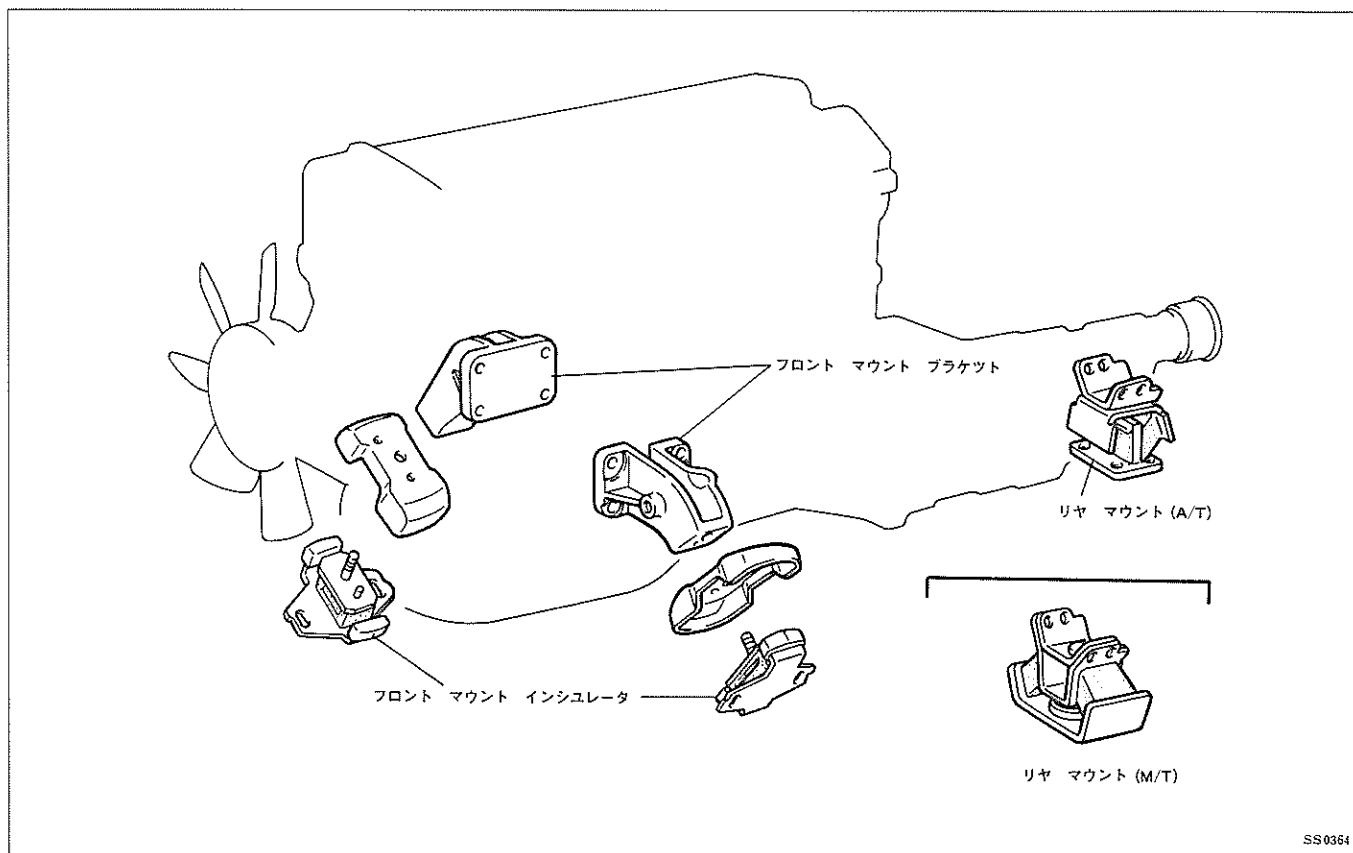
- バキューム リミッタは、急減速時にインテーク マニホルド内に大量のエアを導入して負圧を下げることで燃焼室に吸引されるオイル消費量の低減をはかりました。（M/T車のみ）



□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 ブラケットをアルミ製とし、剛性をアップするとともに軽量化して振動・騒音の低減をはかりました。



3・2

1 G-GE エンジン

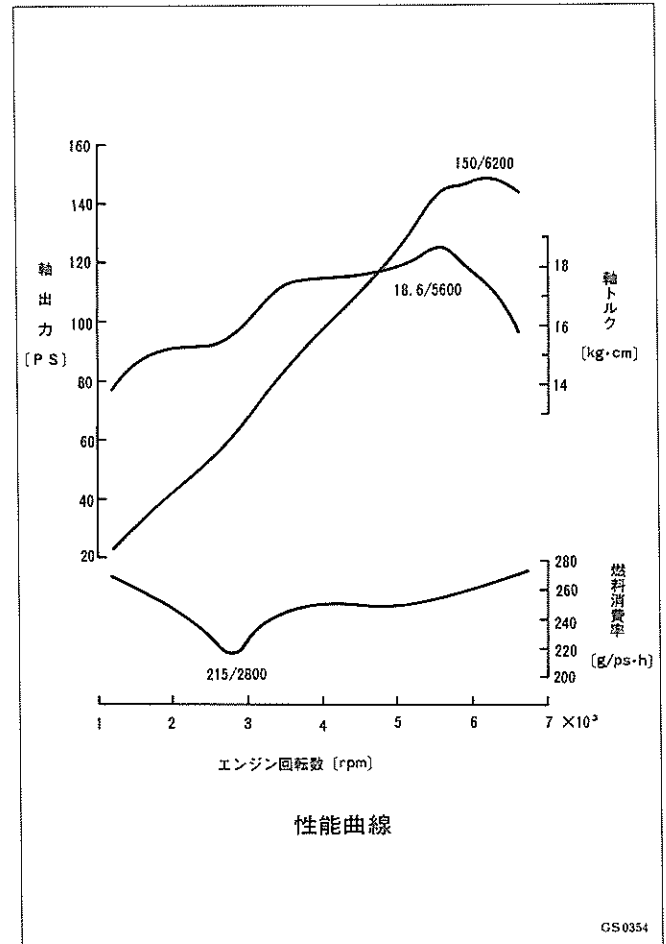
■概 要

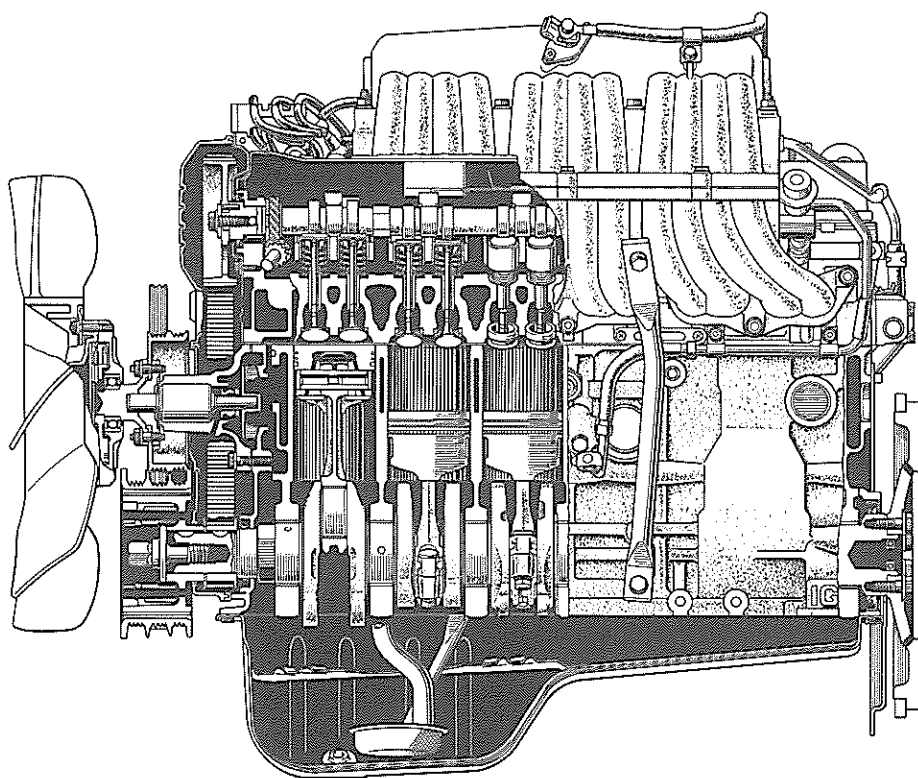
1 G-GE エンジンは、エンジン本体の一部改良を行うとともに、吸・排気系の変更により、中・高速域での性能向上をはかりました。

仕様

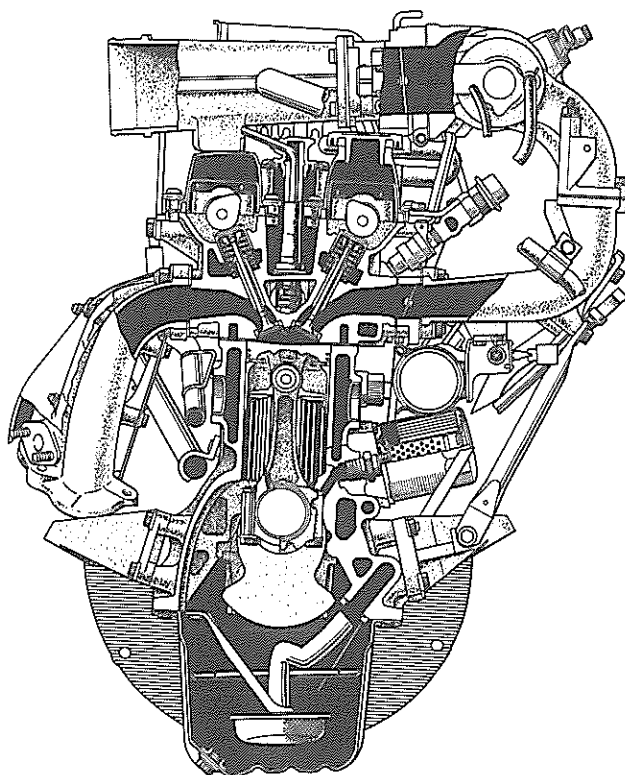
			新 型	従 来 型
総排気量 (ℓ)			1.988	←
シリンダ数および配置			直列 6 気筒・縦置	←
燃焼室形状			ペン ト ルーフ形	←
気筒あたり吸排気弁数			各 2 個	←
弁機構			DOHC・ベルト駆動	←
内径×行程 (mm)			75.0×75.0	←
圧縮比			9.5	9.1
最高出力 (PS/rpm)			150/6200*	140/6200*
最大トルク (kg・m/rpm)			18.6/5600*	17.6/4000*
燃料消費率 (g/psh) [rpm]			215[2800]	←
寸法(mm) [長さ×幅×高さ]			M/T:835 A/T:825×615×680	M/T:799 A/T:791×616×674
バ タ イ ル ミ ン グ	吸 気	開 き	2° BTDC	3° BTDC
		閉 じ	46° ABDC	45° ABDC
	排 気	開 き	53° BBDC	54° BBDC
		閉 じ	7° ATDC	6° ATDC

* ネット表示





縦断面



横断面

GS0402, GS0403

■機構説明

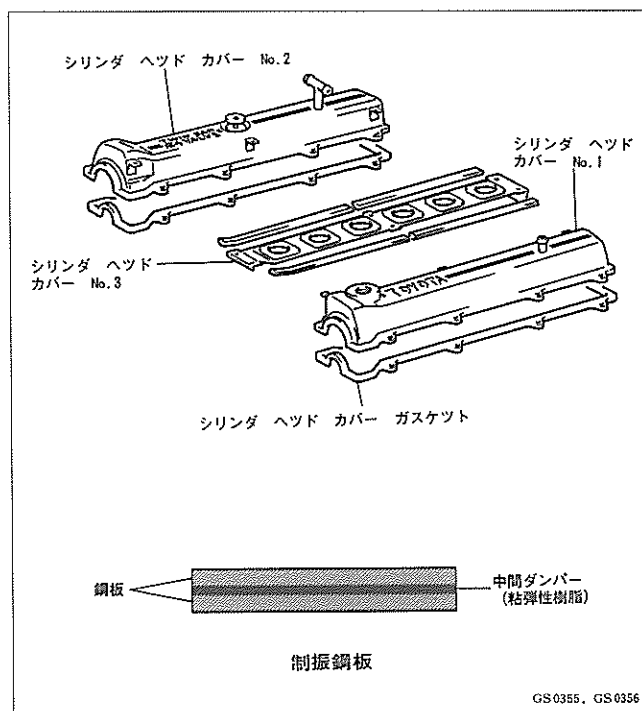
□エンジン本体

1. シリンダ ヘッド カバー

- シリンダ ヘッド カバーは、アルミ ダイキャスト製から制振鋼板製* に変更し、静粛性の向上をはかりました。
- PCV用オイル セパレータを吸気および排気側ともに内蔵しPCV系の油切り機能の向上をはかりました。
- シリンダ ヘッド カバー ガasketは、材質を変更しシール性の向上をはかりました。

* 制振鋼板

振動・騒音の低減を目的とし、鋼板に中間ダンパー（粘弾性樹脂）をサンドイッチした鋼板。

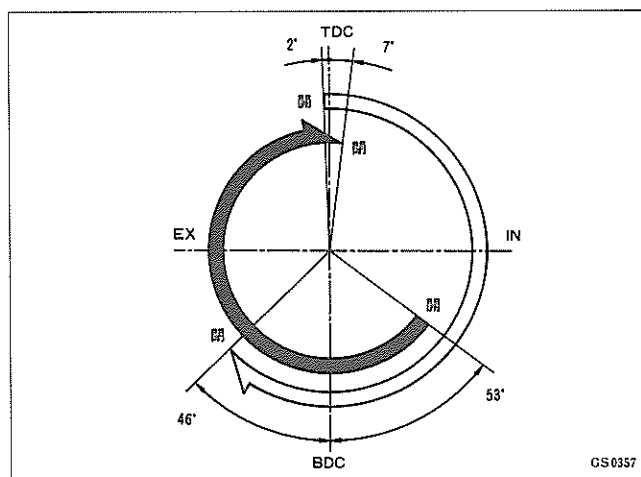


2. カムシャフト

- カムシャフトは、カムのプロフィール（カム山形状）を変更し騒音の低減、低中速性能の向上をはかりました。
- バルブ タイミングを見直しし、最適化をはかりました。

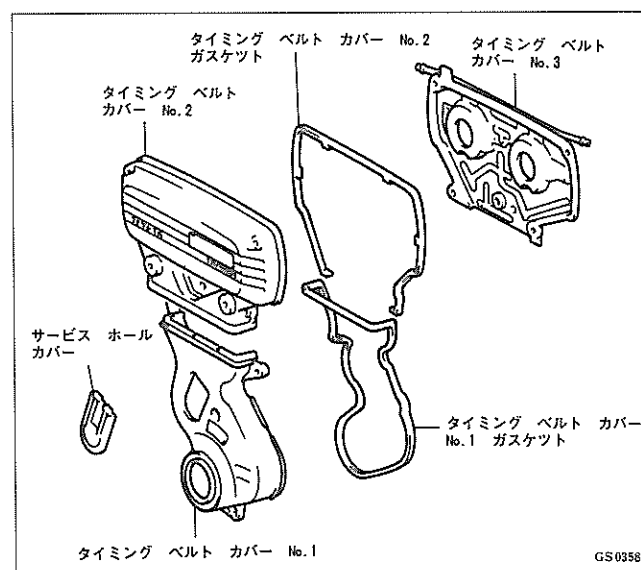
仕様

	No.1 (吸気側)	No.2 (排気側)
ジャーナル径 (mm)	27	←
カムリフト量 (mm)	6.9	7.2
開度 (°)	228	240



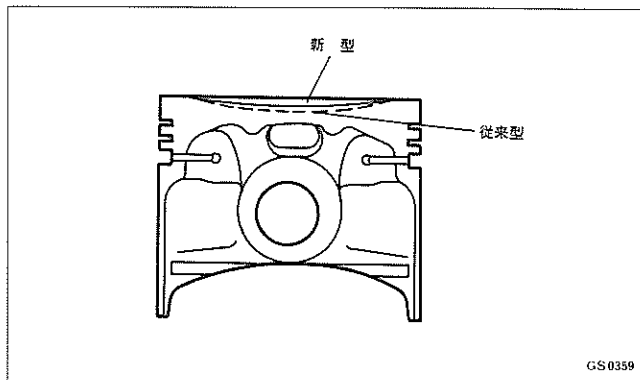
3. タイミング ベルト カバー, タイミング ベルト

- タイミング ベルト カバー No.3の材質を、鋼板製から制振鋼板製に変更し、静粛性の向上をはかりました。
- タイミング ベルトの材質を変更し、ロング ライフ化をはかりました。



4. ピストン

- ピストンの頭部形状変更により、燃焼室容積を減少させ圧縮比を9.1から9.5にアップし、出力および効率の向上をはかりました。



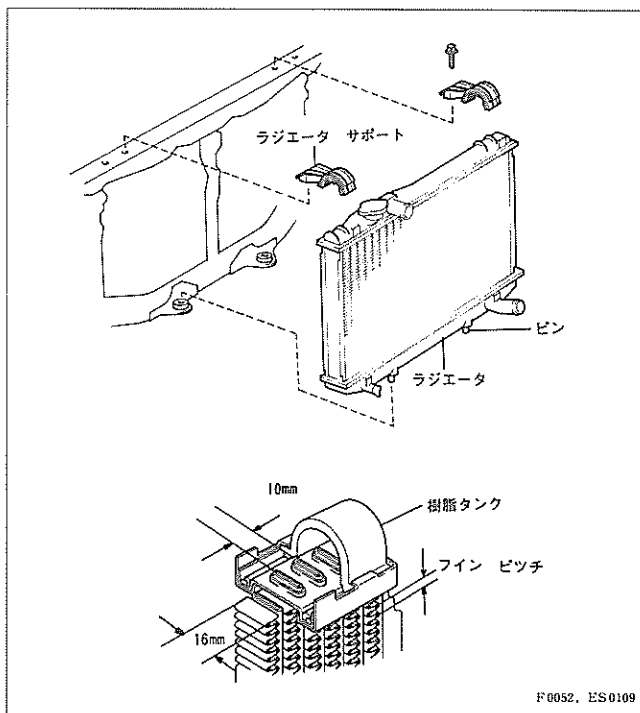
□クーリング

1. ラジエータ、リザーバ タンク

- ラジエータの仕様を変更し、車両との適合をはかりました。
- リザーバ タンクは、1 G-FE エンジンと同様のものを採用しました。

仕様

	新 型		従 来 型	
	M/T	A/T	M/T	A/T
コア形状	コルゲート フィン(SR)		←	
フィンピッチ (mm)	2.5	2.25	2.5	
コア寸法(幅×高×厚) (mm)	M/T:668 A/T:708 ×375×16		668×375×16	
放熱量 (kcal/h)	34000	37000	34000	
乾燥重量 (kg)	3.72	4.58	3.68	4.43
冷却水容量 (ℓ)	1.66	1.8	1.7	1.6
オイル クーラ	コア形状	—	二重管式 (インナ フィン)	—
	放熱量(kcal/h)	—	1250	1250
	油容量 (ℓ)	—	0.06	0.06

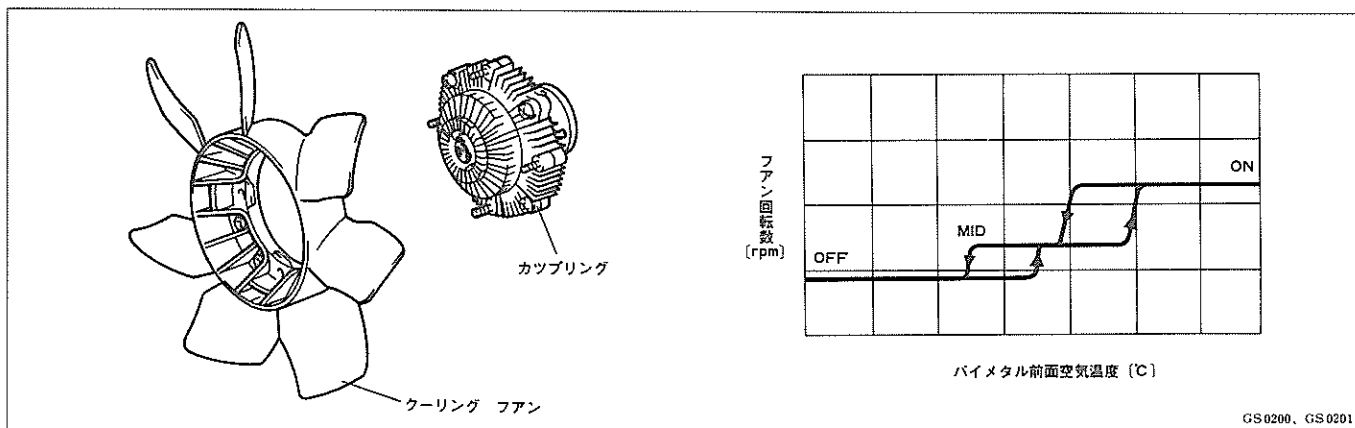


2. クーリング ファン & カップリング

- クーリング ファンは外径410mmの7枚羽根の幅広タイプを採用するとともに、ラジエータ通過空気温度により特性を3段階に制御する3段階温度制御カップリングを採用し、低騒音化および冷却性能の向上をはかりました。

仕様

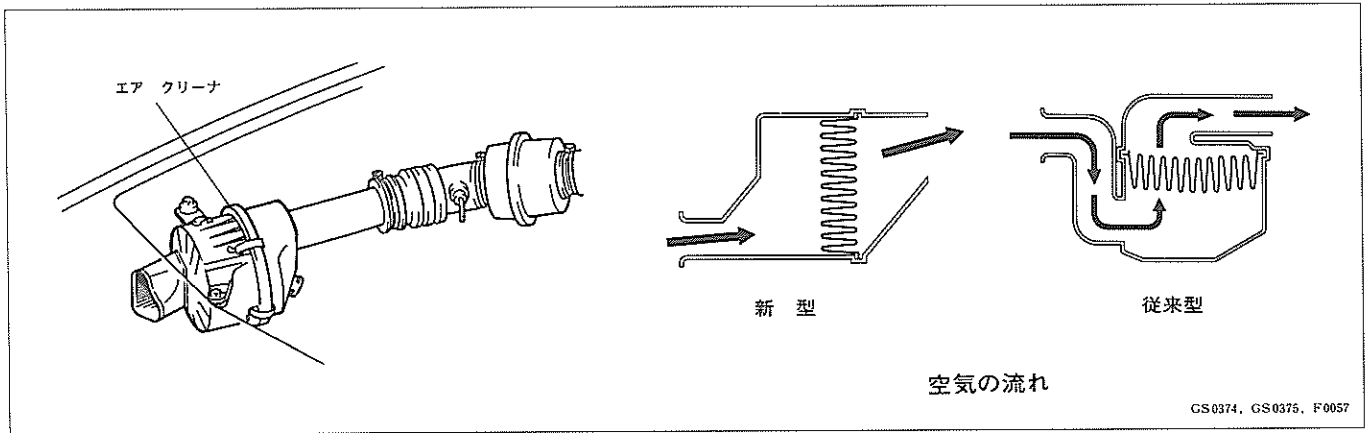
	新 型	従来型
シリコン オイル粘度 (cst)	3000	1500



□ インテーク & エキゾースト

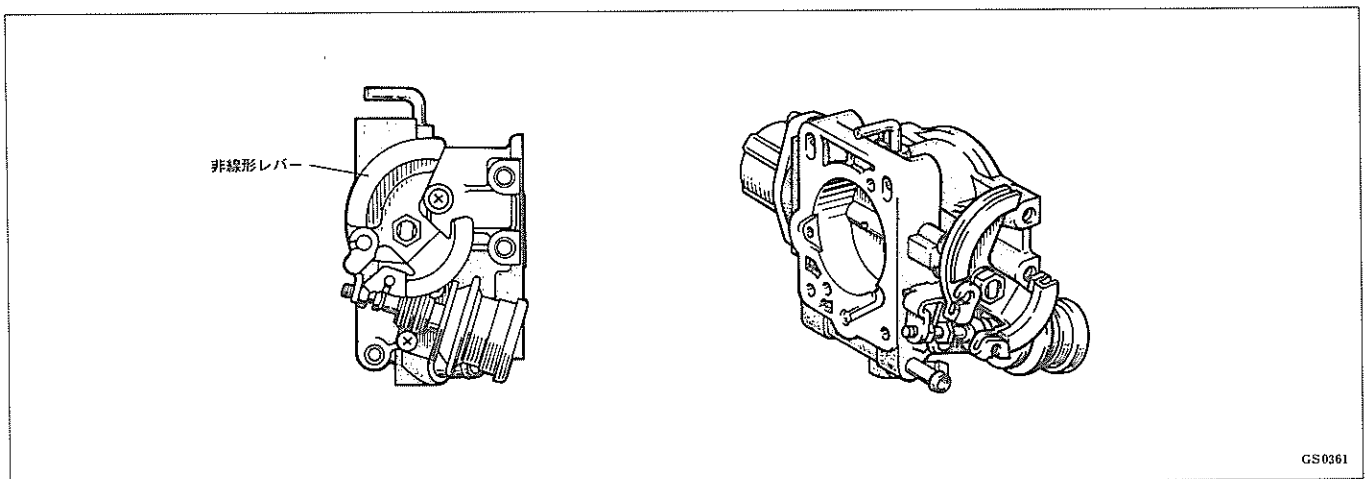
1. エア クリーナ

- 軸流タイプを採用し、空気の流れを改良することで吸入抵抗の低減をはかりました。



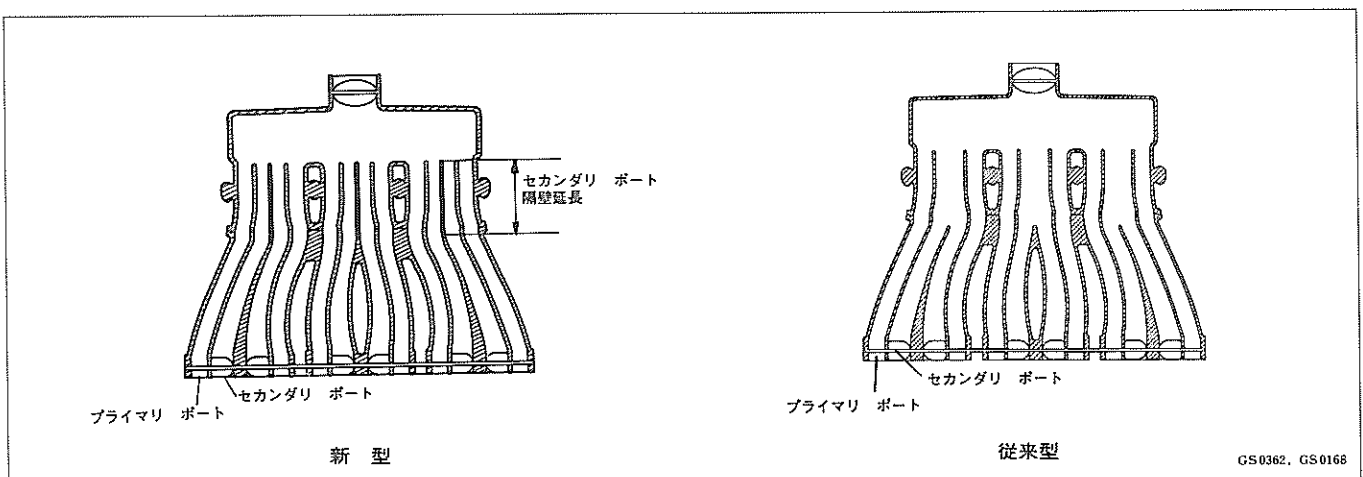
2. スロットル ボデー

- スロットル ボデーのレバー形状を非線形タイプとし、アクセル踏み込み時のフィーリングの向上をはかりました。



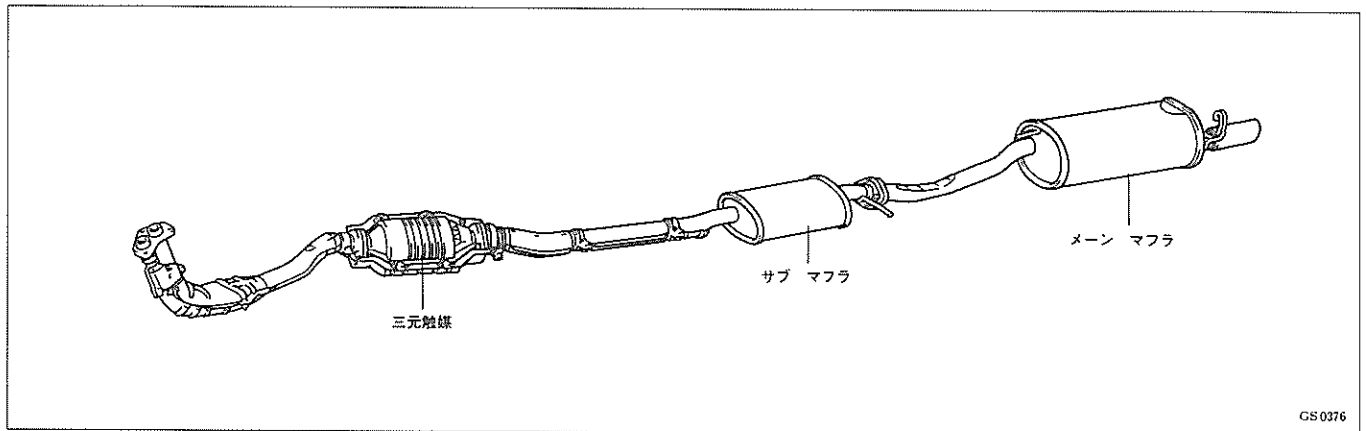
3. インテーク マニホルド

- 各気筒間のセカンダリ ポート隔壁をサージタンクまで延長することにより吸気慣性特性を見直し、低回転域から高回転域までの出力の向上をはかりました。



4. エキゾースト パイプ

- フロント パイプはデュアル タイプで排気抵抗の低いものを採用し、メイン マフラ容量を16.6ℓ、サブ マフラ容量を6.0ℓと大容量化し排気音の低減をはかりました。

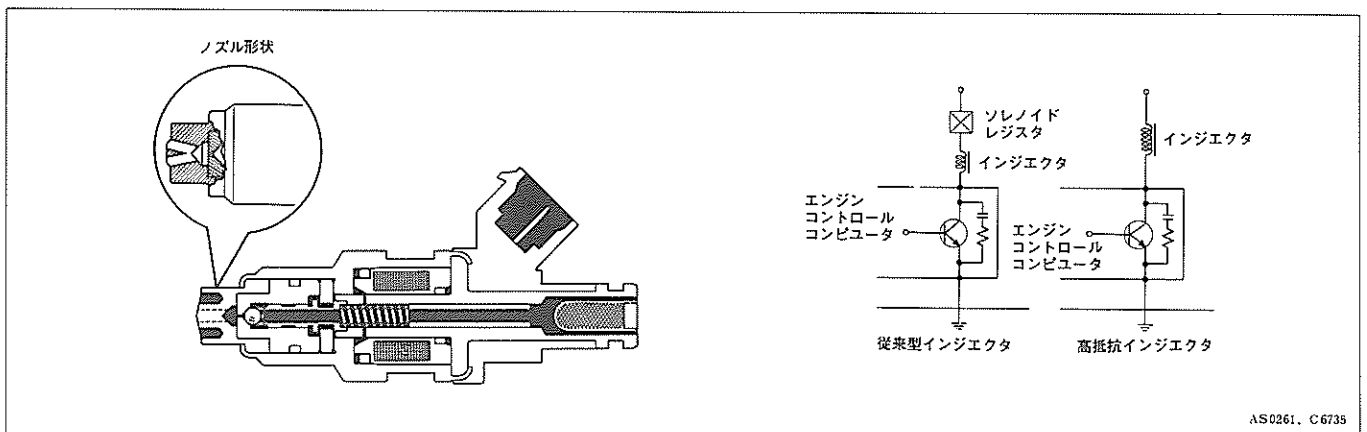


GS0376

□フューエル

1. フューエル インジェクタ

- 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で、従来に比べ抵抗値の高い高抵抗インジェクタを採用しました。流量は185cc/minです。
- 高抵抗インジェクタの採用にともない、ソレノイド レジスタは廃止しました。



AS0261, C6735

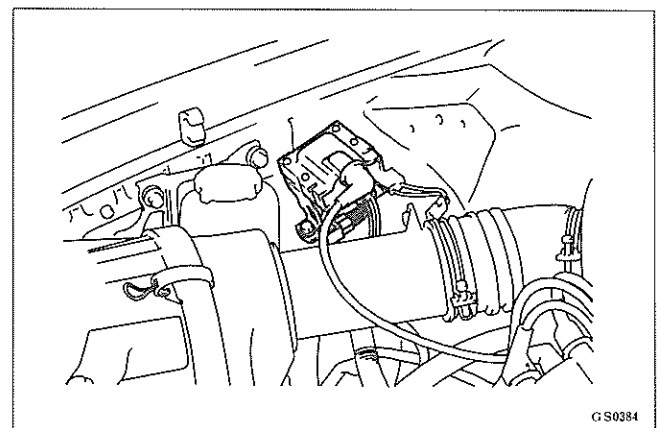
□エンジン エレクトリカル

1. イグニッション コイル

- イグニッション コイルは、オイル充填型開磁路コイルから、小型・軽量の樹脂封入型閉磁路コイルに変更しました。

仕様

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



GS0384

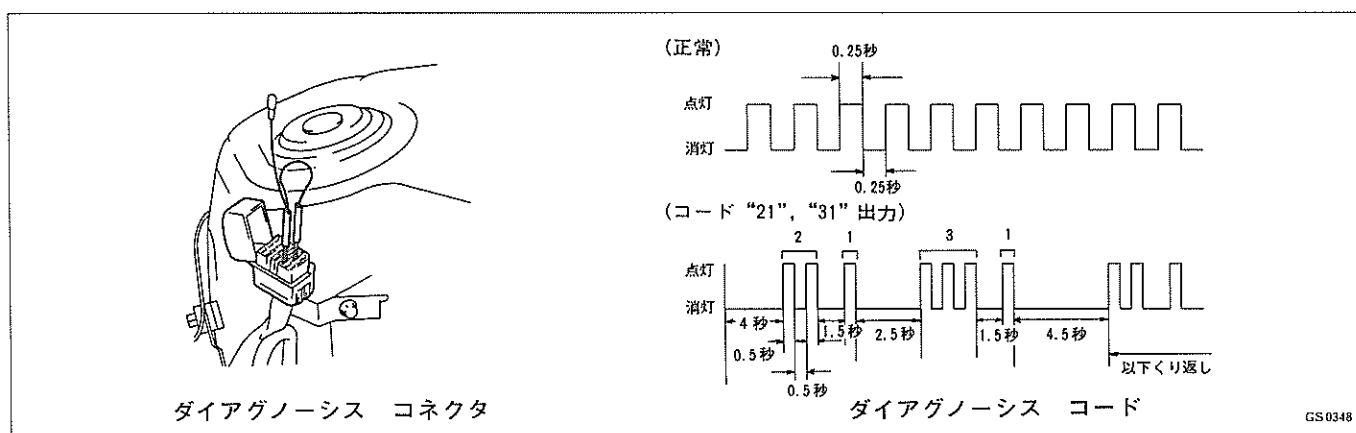
2. スタータ

- 1G-FE エンジン同様に、標準仕様に新設計P型0.8kw、寒冷地仕様にR型1.0kwのものを採用しました。(P2-23参照)

□エンジン コントロール システム

1. 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追加およびテスト 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 センサのリーン異常 (コード 21) のみの検出から、O₂ センサの劣化 (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つたコネクタ接触不良による信号の瞬断やスタータ信号、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19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	
11			+B系統	42* ¹	○		車速センサ信号系統 (メータ)
12	○		回転信号系統 (Ne, G)	43* ²			スタータ信号系統
13* ¹	○	○	回転信号系統 (Ne)	51* ²			スイッチ信号系統
14	○		点火信号系統	52	○		ノック センサ系統
21		○	O ₂ センサ信号系統	53	○		ノック制御系統
22* ¹	○	○	水温信号系統	61* ¹ * ³	○		車速センサ信号系統 (トランスミツション)
24* ¹		○	吸気温信号系統	62* ³	○		ソレノイド No.1系統
25		○	オーバーリーン状態検出時	63* ³	○		ソレノイド No.2系統
31* ¹	○	○	バキューム センサ系統	64* ³			ソレノイド No.3系統
41* ¹		○	スロットル センサ信号系統				

(注) 1. コード番号11が表示された場合、他の番号は表示されません。

2. ○付数字は新設コード番号です。

3. *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ECT専用コードを示します。

〔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）	空燃比学習量 判定結果出力	0 V：基本空燃比過濃 2.5 V：正常 5 V：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 センサ出力	5 V：リッチ信号 0 V：リーン信号
		ON		ダイアグノーシス出力	5 V：正常，0 V：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 モードの診断方法

- 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 走行を行う。
- ③ T_{E1} 端子がONしたらテスト モードで検出した診断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 モードを終了する。

□ エミッション コントロール システム

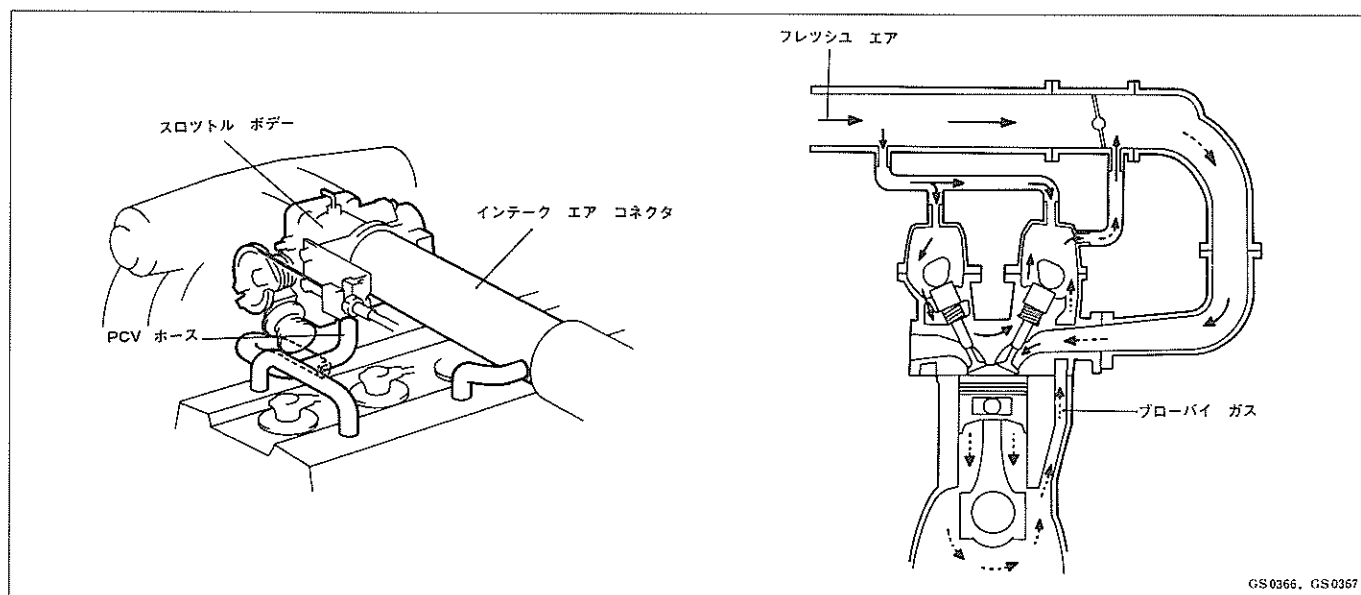
1. ブローバイ ガス還元装置

- 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。

▶ 構造と作動

【1】 作動

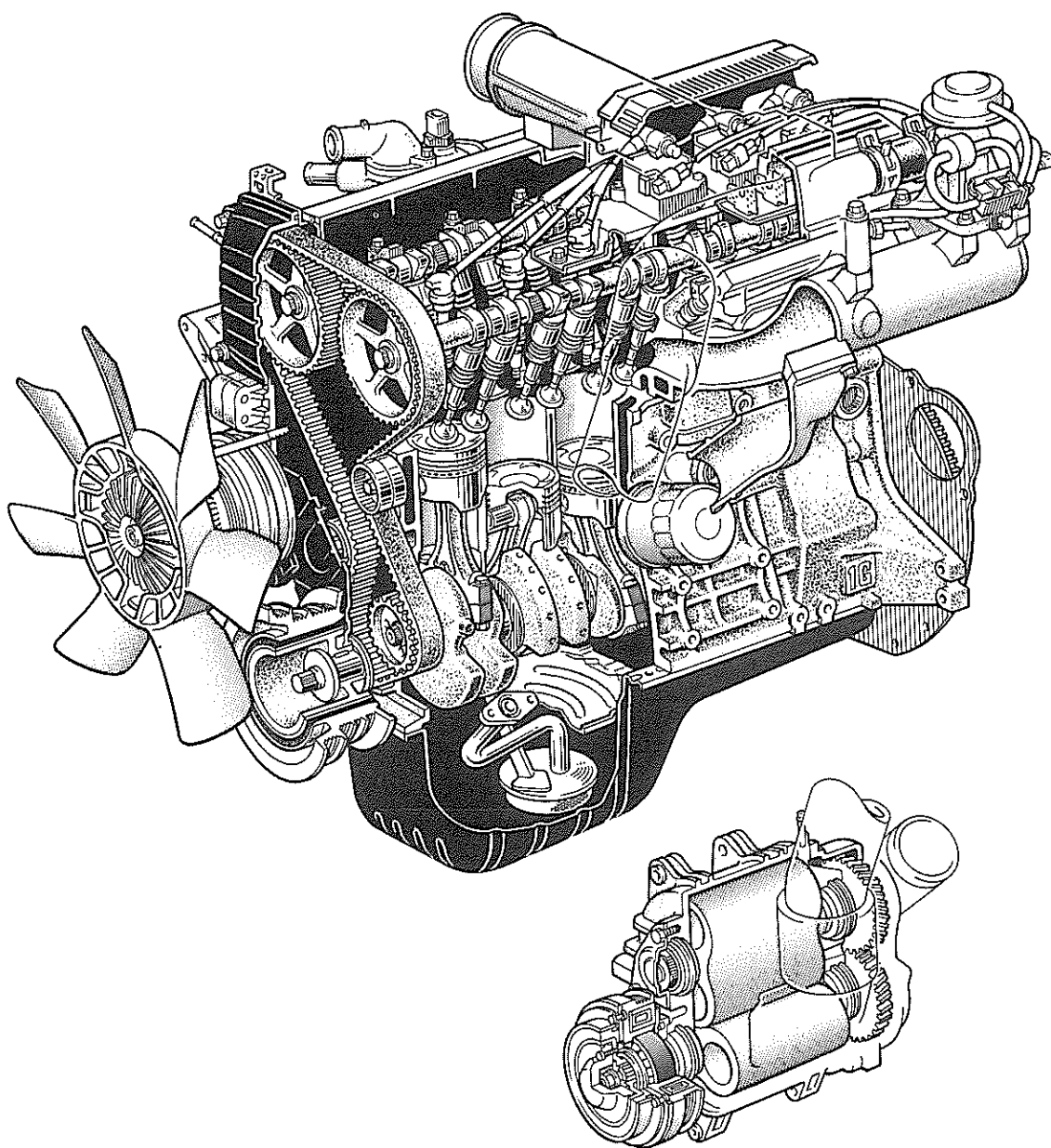
フレッシュ エアは、インテーク コネクタからシリンダ ヘッド カバー内に入り、シリンダ ヘッド内のブローバイ ガスとともに吸気側のシリンダ ヘッド カバーからインテーク マニホールド内に吸入されます。



GS0366, GS0367

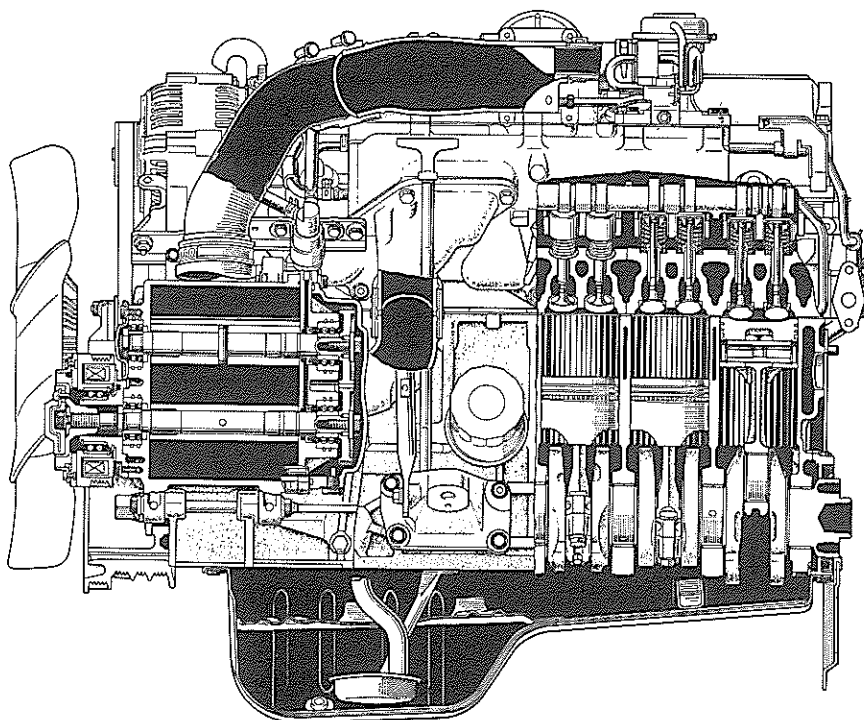
■概 要

1G-GZE エンジンは、1G-GEU エン진을ベースにスーパーチャージャを装着し、中低速域の走りの余裕と滑らかな発進加速を実現するとともに、無鉛プレミアム ガソリン仕様として大幅な出力の向上をはかった高性能エンジンです。

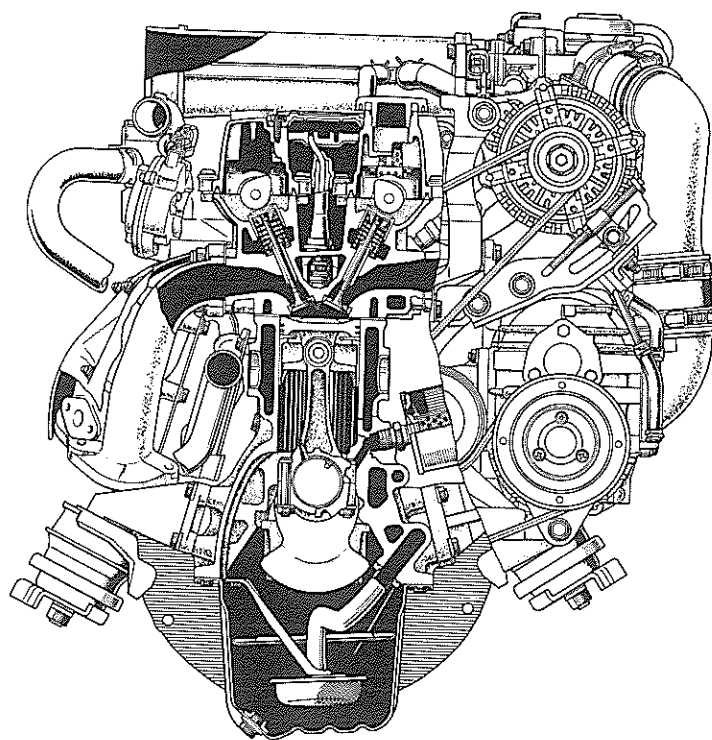


立体断面

GS0379



縦断面

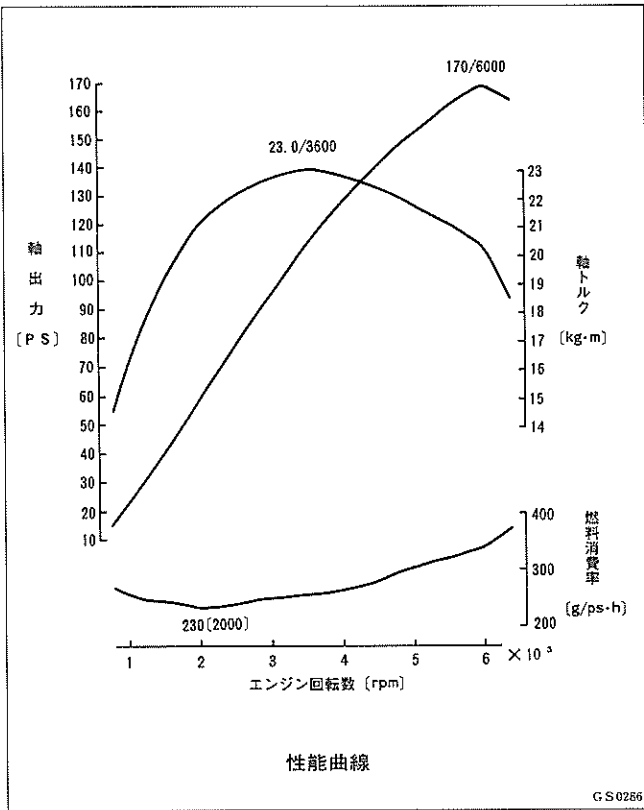


横断面

GS0380, GS0381

仕様

総排気量 (ℓ)			1.988
シリンダ数および配置			直列 6 気筒・縦置
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]			840×670×665
バタイ ルミ ング	吸 気	開 き	2° BTDC
		閉 じ	46° ABDC
	排 気	開 き	53° BBDC
		閉 じ	7° ATDC

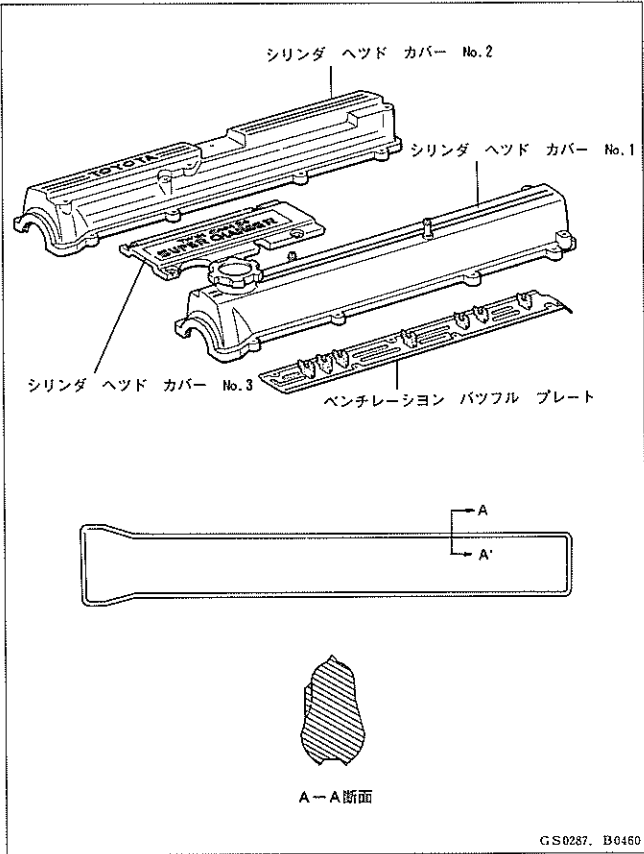


機構説明

エンジン本体

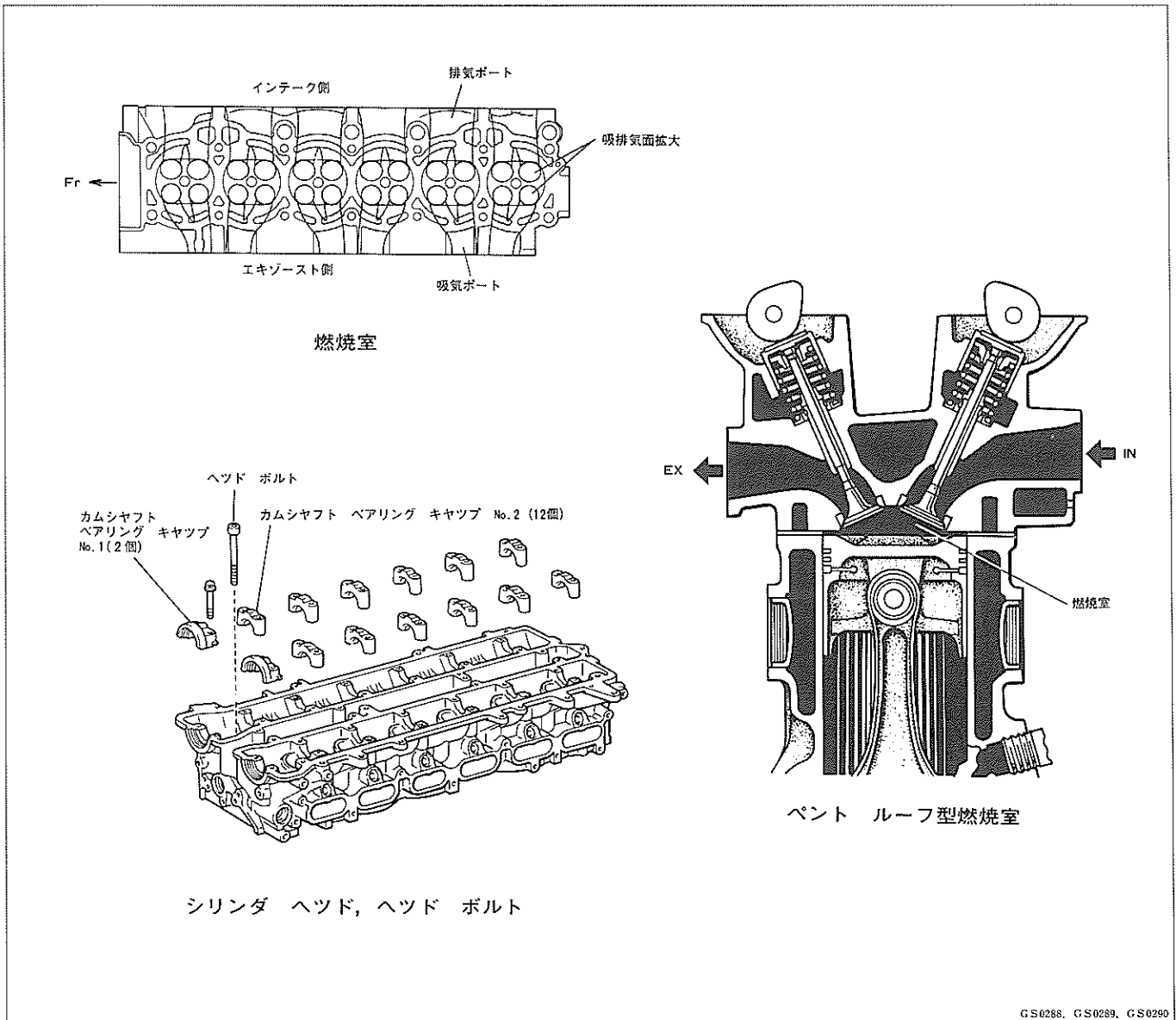
1. シリンダ ヘッド カバー、ガスケット

- シリンダ ヘッド カバー No.1には、PCV用オイル セパレータおよび取り出し口を設け、ブローバイ ガスとオイルの分離を円滑に行うように配慮しました。
- シリンダ ヘッド カバー ガスケットは、シール性に優れたゴム製 “O” リング タイプとしました。



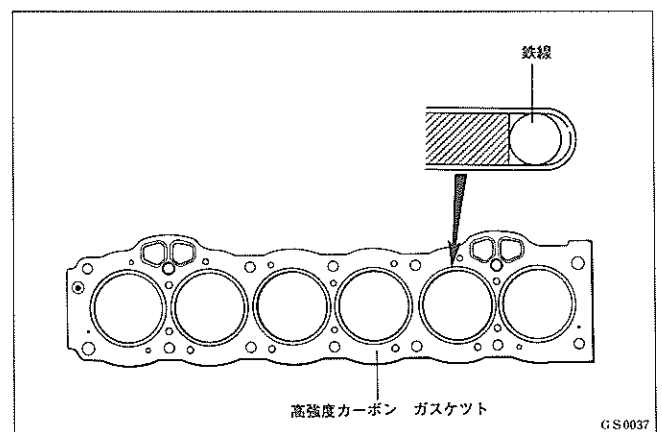
2. シリンダ ヘッド

- 熱伝導性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気筒当たり4バルブ化を採用しています。
- ペントルーフ型燃焼室を採用し、燃焼効率の向上をはかりました。



3. シリンダヘッドガスケット

- シール性、耐熱性および耐へたり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鉄線を入れ、スーパーチャージャの高過給による高燃焼圧、燃焼温度に耐える構造としました。

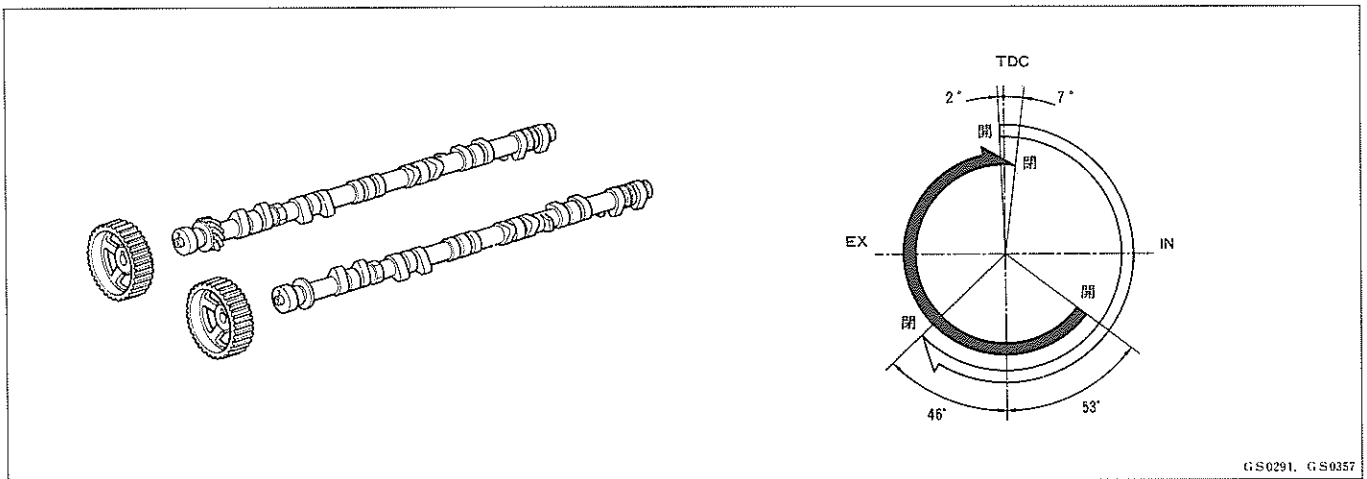


4. カムシャフト

- カムシャフトは合金鋳鉄製で、耐摩耗性に優れたものとした。
- カム ジャーナルは、各気筒のバルブ リフタ間に配置する7軸受けとし剛性を高めています。
- バルブ タイミングは、スーパーチャージャ付きとして最適合をはかりました。
- 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、また、カムシャフト No.2 (排気側) にはデистриビュータ駆動用のギヤが設けられています。
- No.1 シリンダとNo.2 シリンダ用カム ジャーナルの間にサービス用の6角面(2面幅24mm)を設けました。

仕様

	No. 1 (吸気側)	No. 2 (排気側)
材質	合金鋳鉄	←
バルブ リフト (mm)	6.9	7.2
ジャーナル径 (mm)	27	←



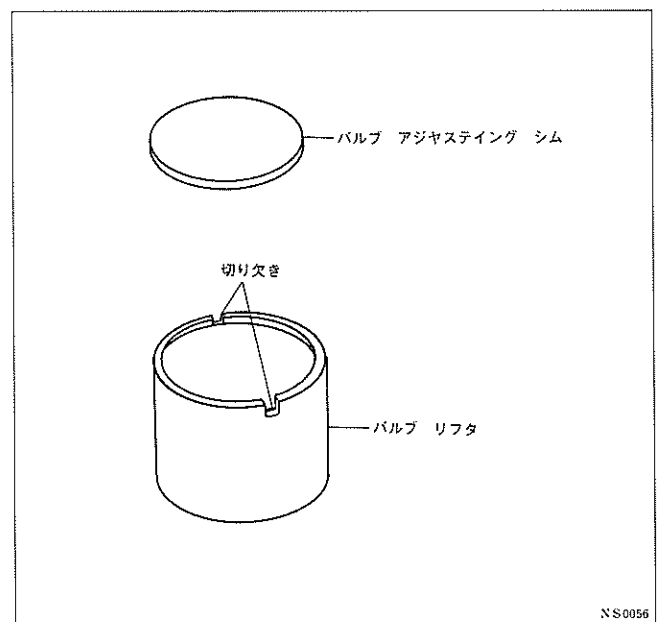
GS0291, GS0357

5. バルブ リフタ、バルブ アジャステイング シム

- バルブ アジャステイング シムをバルブ リフタの上に配置するアウト 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 リフタには、シム交換時の作業性向上のため切り欠きを設けました。

仕様

バルブ リフタ	材質	低クロム鋼
	外径 (mm)	28
バルブ アジャステイング シム	材質	クロム モリブデン鋼
	外径 (mm)	25



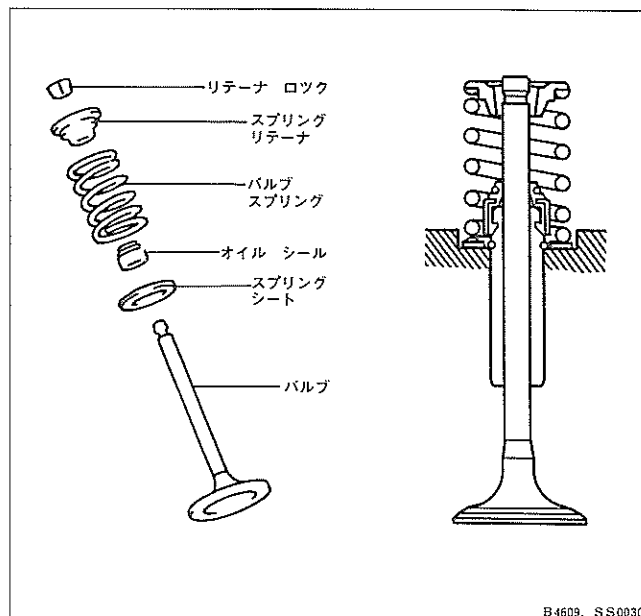
NS0056

6. バルブ、バルブ スプリング、バルブ ガイド ブシュ

- バルブは耐熱鋼製で、ステム部には軟窒化処理*を施し、耐摩耗性の向上をはかりました。
- 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、バルブの追従性を確保しました。
- バルブ ガイド ブシュは合金鋳鉄製を採用し、耐摩耗性の向上をはかりました。

* 軟窒化処理

表面硬化法の一つで、素材表面に窒化物層を生成させる処理で、きわめて高い表面硬さが得られ耐摩耗性・耐食性が向上します。



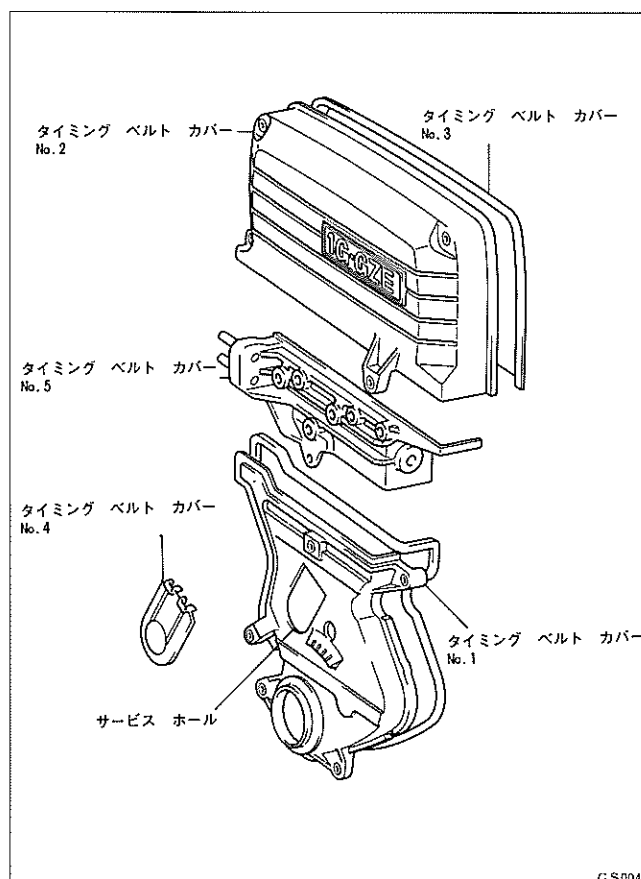
B4609, SS0030

仕様

	吸気バルブ	排気バルブ		バルブ スプリング
材 質	耐熱鋼+盛金合金	←	線 径 (mm)	3.2
全 長 (mm)	94.2	94.25	コイル内径 (mm)	17.7
かさ部径 (mm)	28.0	23.5	総巻き数	8
ステム径 (mm)	6	←	自由長 (mm)	43.85

7. タイミング ベルト カバー

- タイミング ベルト カバー No.1, No.2は樹脂製でカバー No.5はアルミ製です。このカバー No.5にはウオータ アウトレットの取り付け部およびオルタネータ用ブラケット取り付けボスを設けています。また、タイミング ベルト カバー No.1にはタイミング ベルト張り調整用のサービス ホールを設け、サービス性の向上をはかりました。
- 高品質感・スポーティ感を与えるデザインとしました。



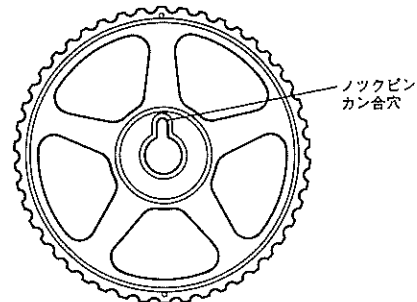
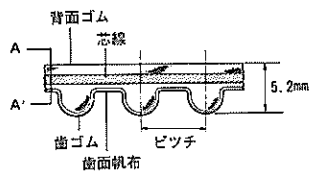
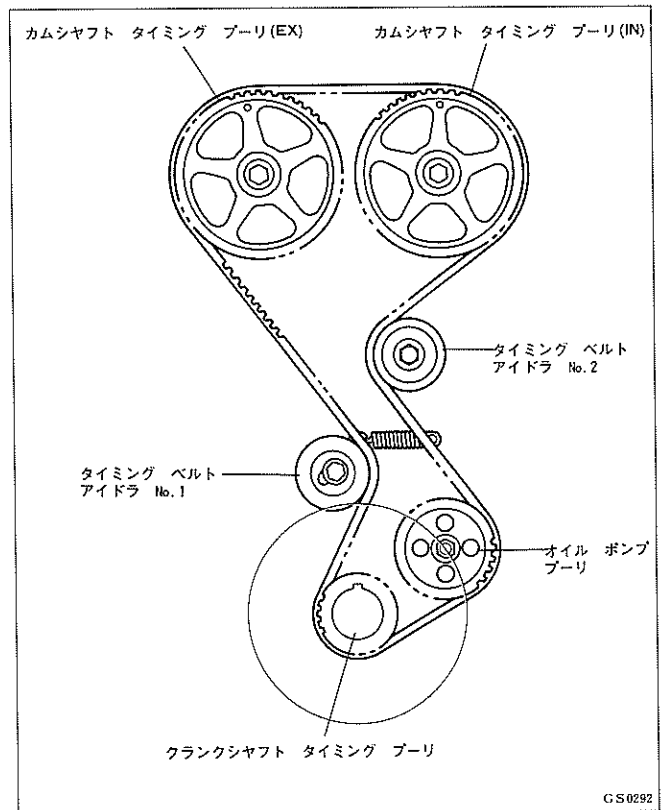
G S0042

8. タイミング ベルト関係

- タイミング ベルトは新歯型とし、スムーズな噛み合いにより騒音の低減をはかりました。また、プーリとの噛み合い時の屈曲疲労を低減し、より長寿命で信頼性の高いものとなりました。
- タイミング ベルト アイドラは、グリス封入式のボール ベ어링式で、アイドラ No.1はテンション スプリング張力により、タイミング ベルトの初期張力を決定しています。また、アイドラ No.2は複列ベ어링とし、ロング ライフ化をはたしました。

仕様

カムシャフト タイミング プーリ		歯 数	46
クランクシャフト タイミング プーリ		歯 数	23
タイミング ベルト	No. 1	外 径 (mm)	52
アイドラ	No. 2	外 径 (mm)	50.2
タイ ミング ベルト		ピ ッ チ (mm)	8
		歯 数	146
		幅 (mm)	25.4
オイル ポンプ プーリ		歯 数	27

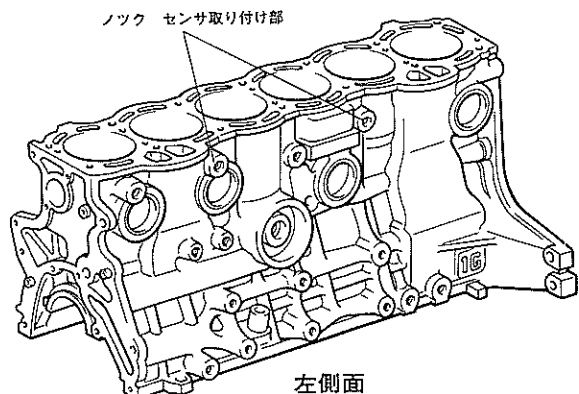
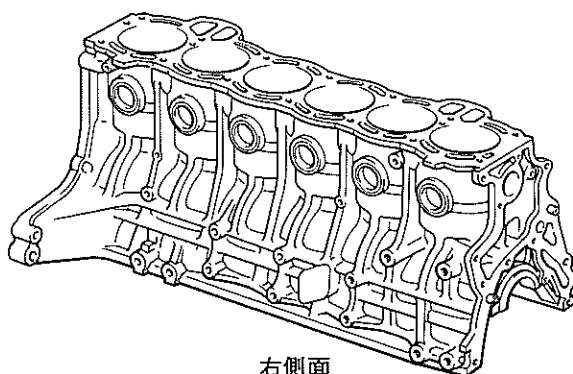


カムシャフト タイミング プーリ

B0467, GS0293

9. シリンダ ブロツク

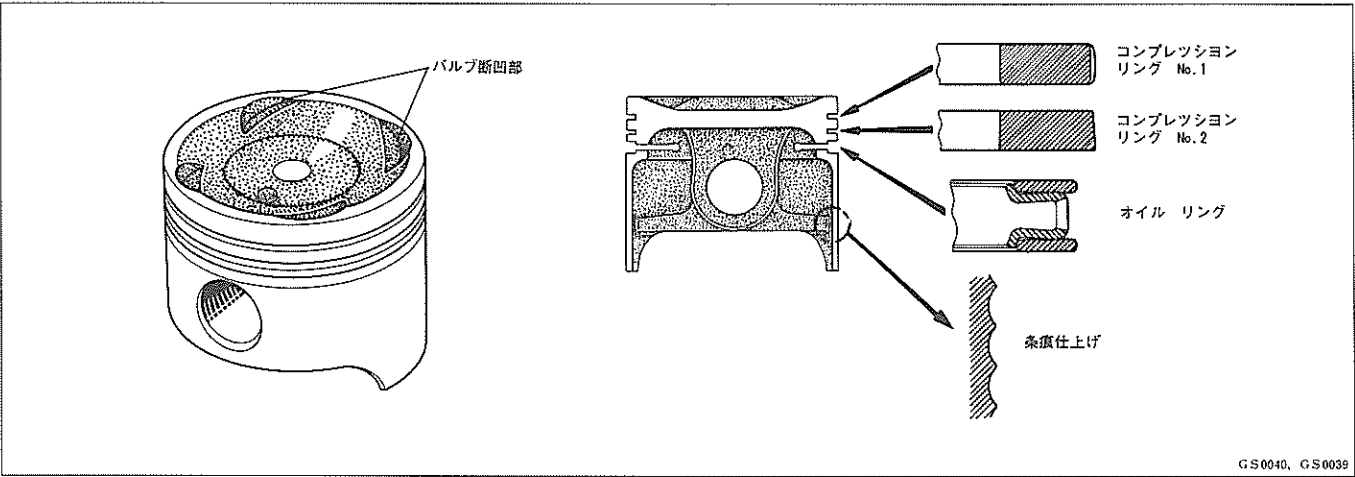
- 外壁を曲面化し、リブを設けることにより剛性の高いものとなりました。また、ブロック側面にスーパーチャージャ用ブラケット取り付けボス、A/C用ブラケット取り付けボスおよびノック センサ用取り付けボスを設けています。



GS0294, GS0295

10. ピストン、ピストン リング

- ピストンは、頭部の凹みを大きくした形状とし、スーパーチャージャによる高出力に耐える構造としました。
- ピストン スカート部は、耐焼き付き性に優れた曲線テーパ状の条痕仕上げとしました。
- ピストン リングは、No. 1、No. 2コンプレッション リングを薄型として摩耗損失の低減をはかりました。また、オイル リングを組み合わせ形状とし、オイル消費の低減およびブローバイ ガスの低減をはかりました。
- 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。



GS0040、GS0039

仕様

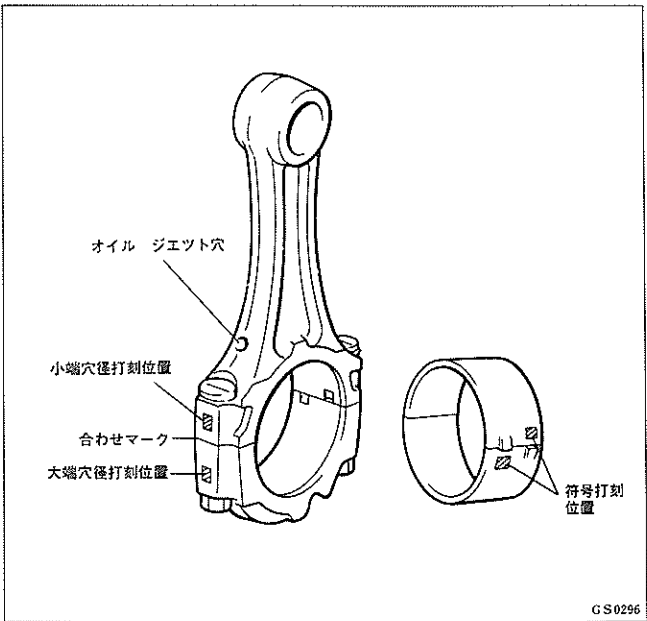
ピストン	材 質	アルミ合金	ピストン リング		コンプレッション リング No. 1	コンプレッション リング No. 2	オイル リング
	基本径 (mm)	74.95					
ピストン ピン	材 質	低クロム鋼	ピストン リング	材 質	特殊炭素鋼	合金鋳鉄	
	外 径 (mm)	20		厚 さ (mm)	1.5	1.5	4.0
	内 径 (mm)	12		形 状	バレル	テーパ	組み合わせ
	長 さ (mm)	61					
	オフセット量 (mm)	1.0					

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しました。
- コネクティング ロッド大端肩部にピストン冷却用、ピストンピン、シリンダ潤滑用オイル ジェットを設けています。
- コネクティング ロッド ベアリングの材質はケルメットを使用し、耐久性の向上をはかりました。

仕様

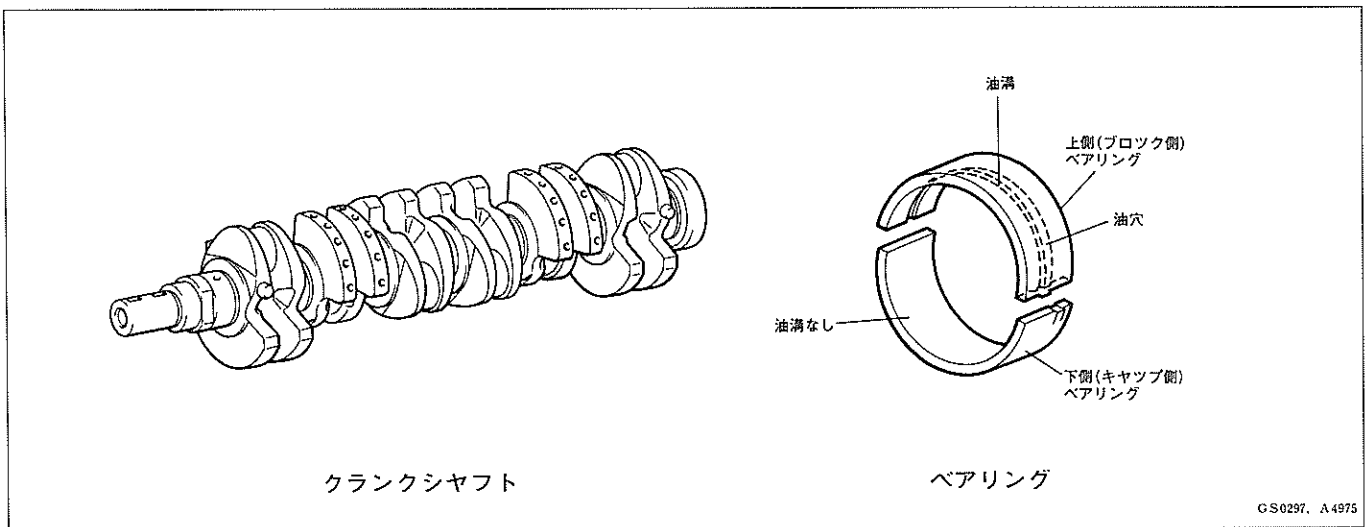
小端部、大端部ベアリング中心距離 (mm)	120
大端部内径 (mm)	47
小端部内径 (mm)	22



GS0296

12. クランクシャフト、クランクシャフト ベアリング

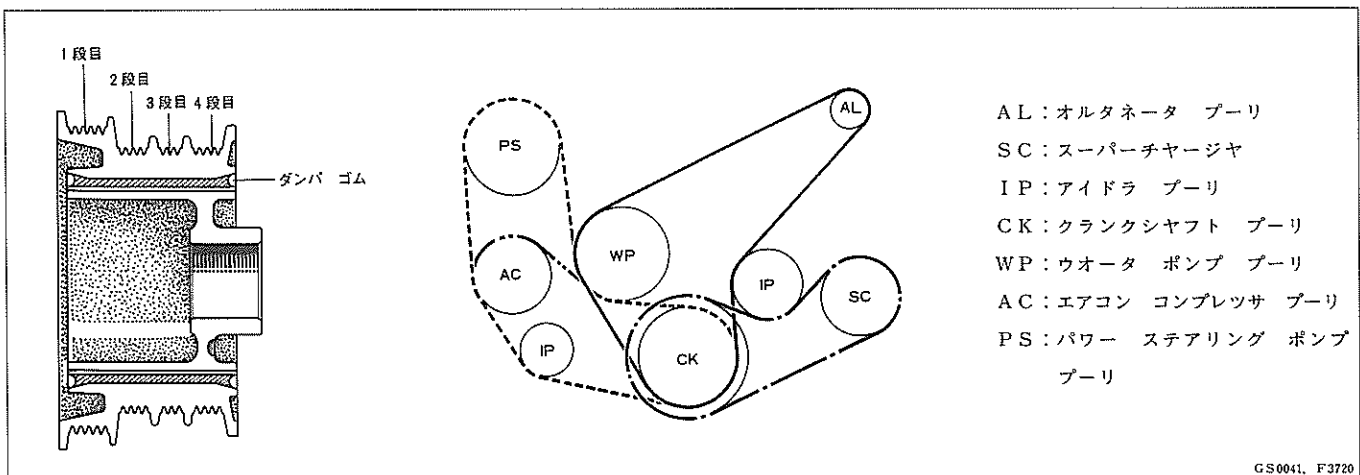
- クランクシャフトは、7ジャーナル 12バランス ウェイト型で剛性が高く、バランスの良いものとなりました。
- ジャーナル径、ピン径を最適化し、摩耗損失の低減をはかるとともに高周波焼入れを施し十分な強度を確保しています。
- クランクシャフト ベアリングの材質はアルミ製で、キャップ側ベアリングはオイル溝をなくして騒音の低減をはかりました。
- 油溝なし（下側）ベアリングが上側（ブロック側）に付くとピストンおよびコネクティング ロッドに給油されなくなるため組み付けの際には注意が必要です。
- ベアリング キャップはNo. 1、No. 2、No. 3の3種類で、No. 1は第2、3、5、6、7のジャーナルに、No. 2は第4ジャーナルに、No. 3は第1のジャーナルに使用しています。また、ベアリング キャップ No. 2にはスラスト ワッシャ固定用の溝が設けられています。



13. クランクシャフト プーリ

- クランクシャフト プーリはV リブド ベルト用4段掛とし、仕様
先端マスを可能な限り低減するためシングル ダンパ入りプーリを採用しました。これにより、クランクシャフトのねじり振動の低減をはかりました。
- アイドラ プーリは各補機との干渉防止およびベルト張力のクランクシャフトへの影響を少なくなるよう配慮した位置としています。

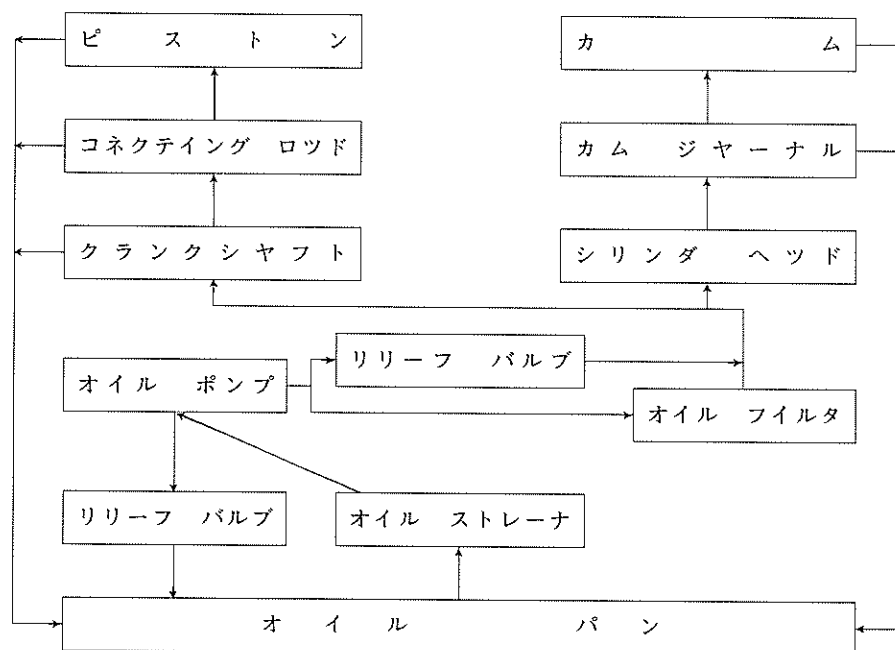
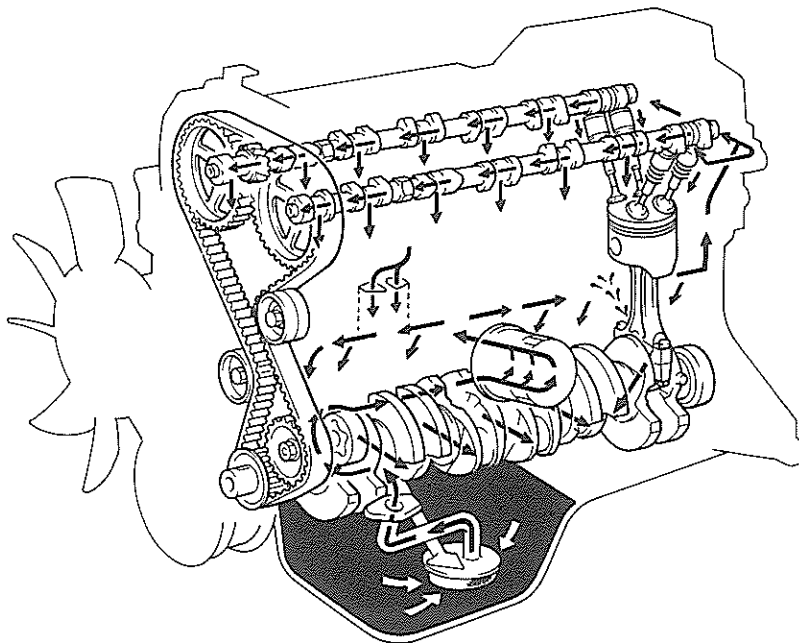
	プーリ径 (mm)	溝数	駆 動
1 段目	150	5	スーパーチャージャ
2 段目	130	4	オルタネータ、ウオータ ポンプ
3 段目	130	3	パワー ステアリング ポンプ
4 段目	130	4	エアコン コンプレッサ



□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

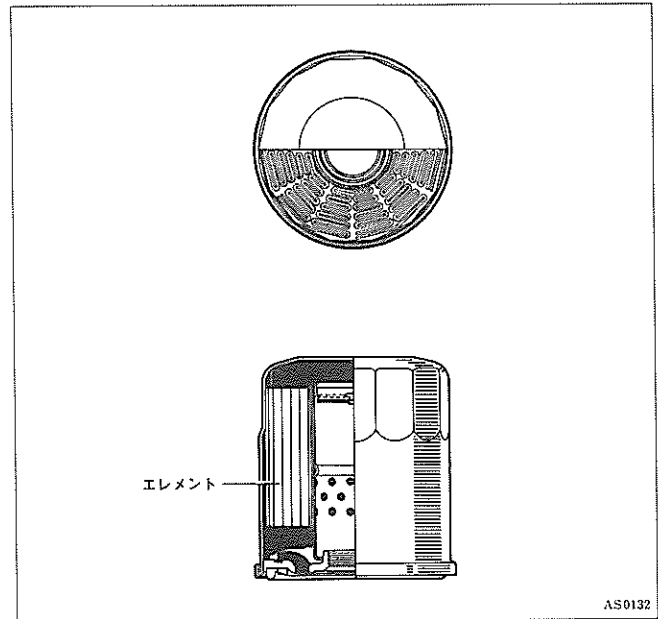
全容量	(ℓ)	4.3
オイルパン容量(ℓ)		3.7

2. オイル フィルタ

- オイル フィルタは、リリーフ バルブを内蔵したフル フロータイプで軽量のクリスタル エLEMENT 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
ろ過面積 (cm ²)	1200

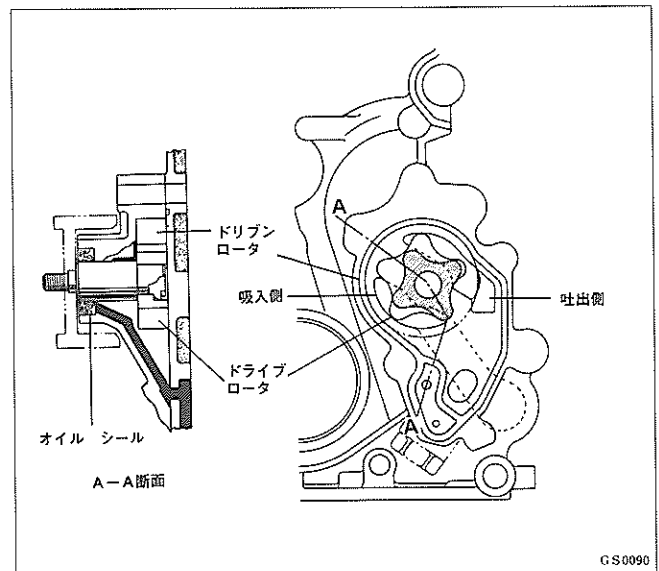


3. オイル ポンプ

- タイミング ベルト駆動によるコンパクトなトロコイド式を採用しています。

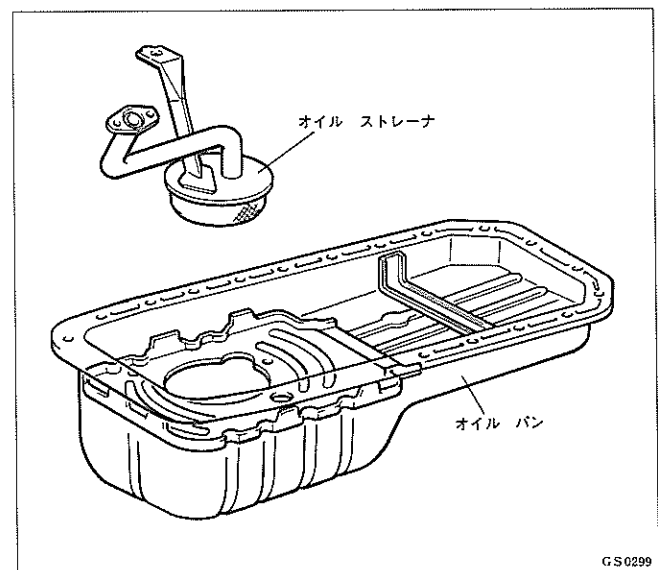
性能

項目	ポンプ回転	600rpm	4000rpm
吐出量 (ℓ/min)		3.8以上	33.5以上
吐出圧 (kg/cm ²)		1.5	3.0
リリーフ バルブ開弁圧 (kg/cm ²)			4



4. オイル パン, オイル ストレーナ

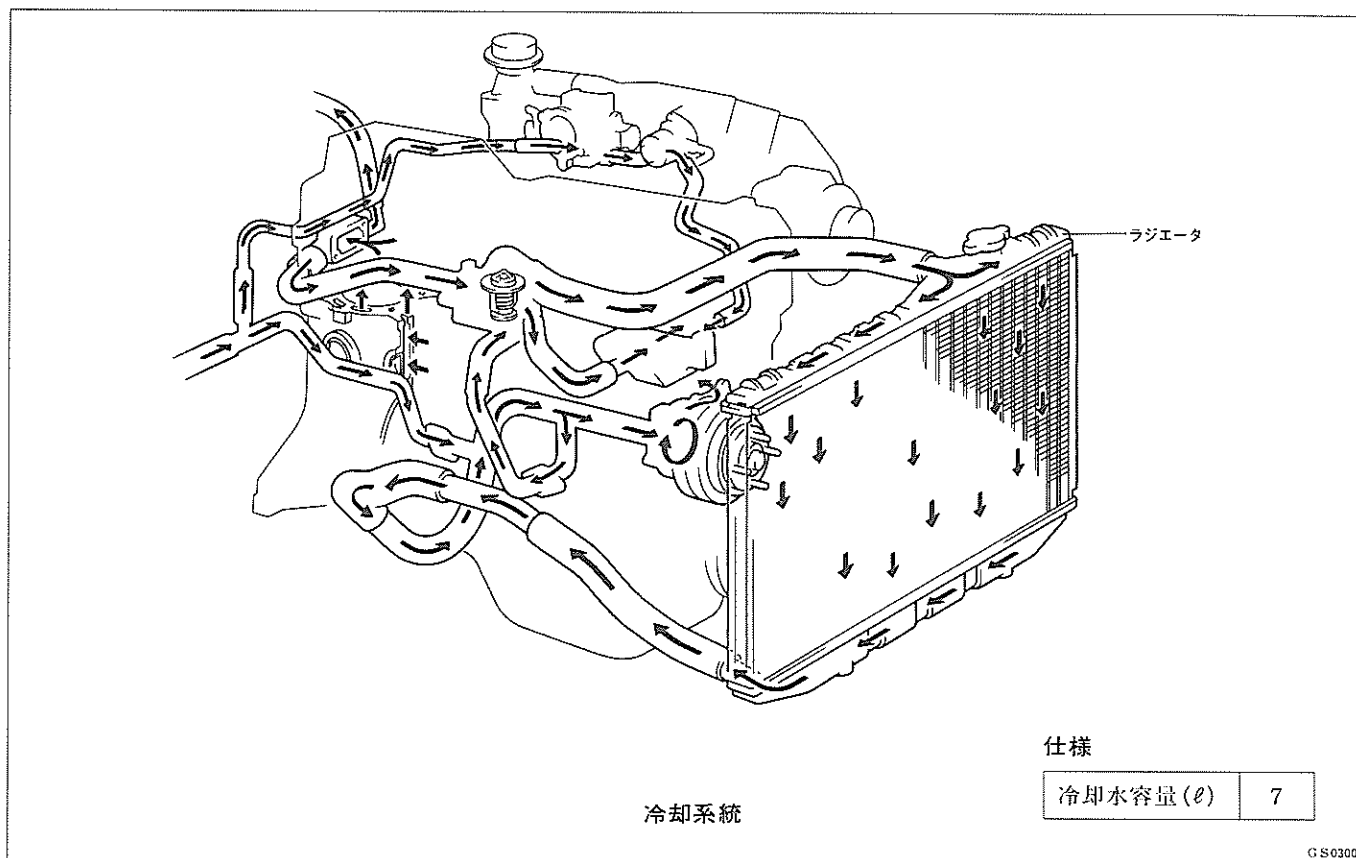
- オイル パン ガスケットは、シール性に優れたFIPGを採用しました。



□クーリング

1. クーリング全般

- 冷却方式は、冷却圧力強制循環方式としました。

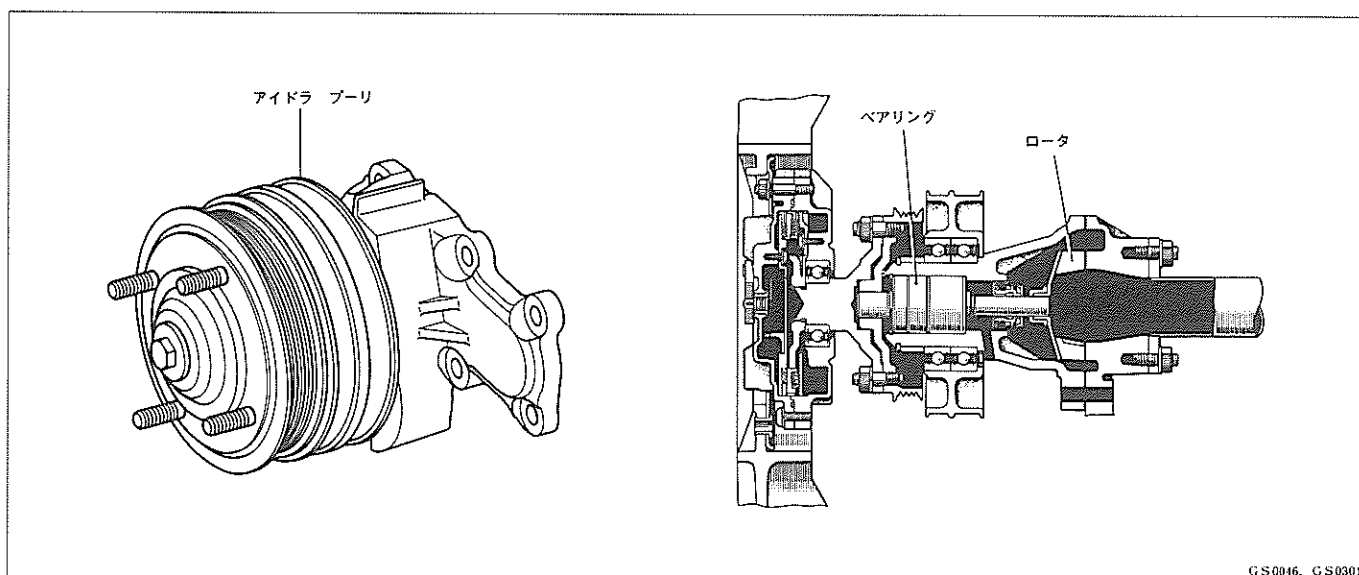


2. ウォータ ポンプ、プーリ

- ポンプの材質は鋳鉄製で2個のアイドラ プーリを取り付けています。また、ポンプ回転の増速比を1.18にし、ポンプ ロータ径をφ65とすることで、スーパーチャージャの過給による燃焼圧、燃焼温度上昇に伴う冷却水温度の上昇を抑えています。

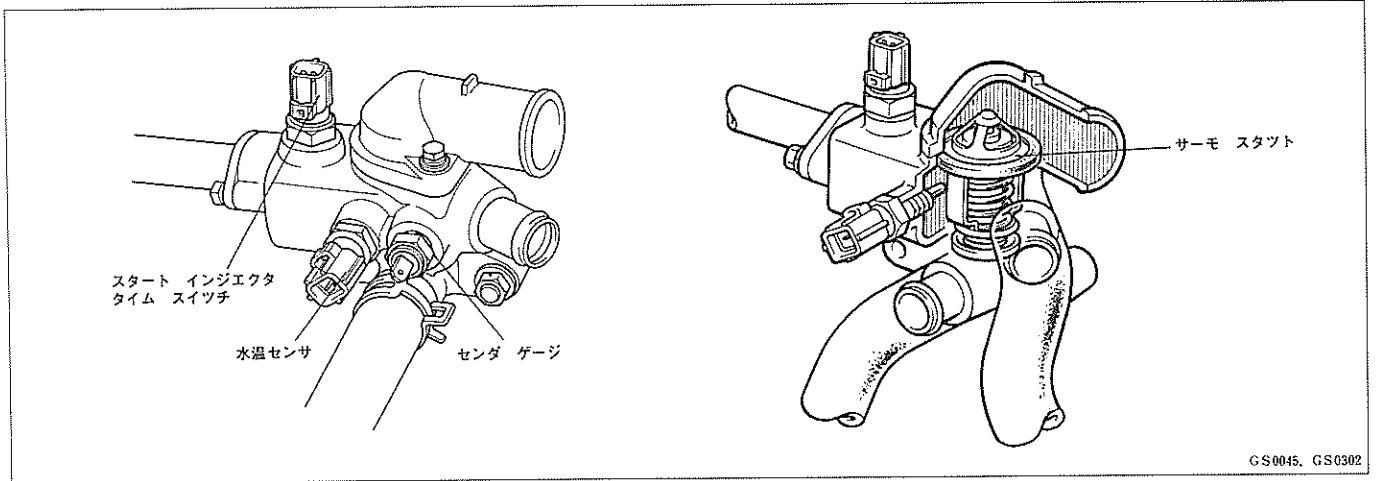
仕様

ウォータ ポンプ	ロータ径 (mm)	65
	ベアリング径 (mm)	35
	吐出量 [ℓ/min (3500rpm時)]	80以上



3. ウォータ アウトレット ハウジング

- ウォータ アウトレット ハウジングはウォータ ポンプより切り離し、カム ポジション センサ後方としました。
- アウトレット ハウジング本体には、サーモスタット、スタート インジェクタ タイム スイッチ、水温センサおよび水温計用のセンダ ゲージを取り付けています。



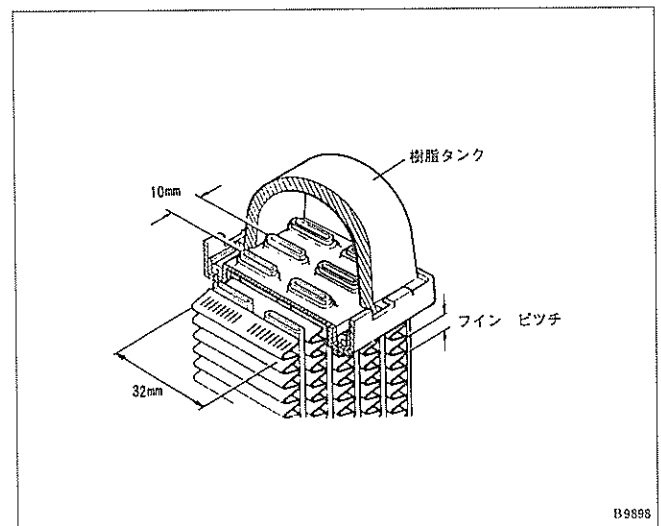
GS0045, GS0302

4. ラジエータ

- ラジエータはWR ラジエータを採用しました。

ラジエータ仕様

放熱量(kcal)		47500
コア寸法		708×375×32
フィン ピッチ(mm)		3.0
冷却水容量(ℓ)		2.6
乾燥重量(kg)		6.32
オイル	放熱量(kcal)	1400
クーラ	油容量(ℓ)	0.07

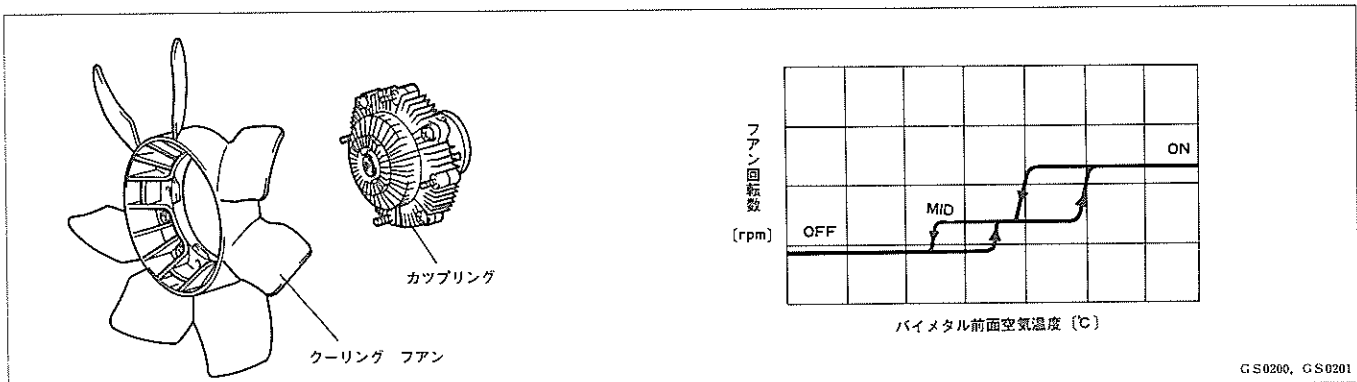


B9898

5. ファン, ファン カップリング

- ファンは、幅広タイプの7枚ファンを採用しました。
- ファン カップリングは、温度コントロール付き3段階制御式を採用しています。

ファン外径 (mm)	410
ファン羽根枚数	7

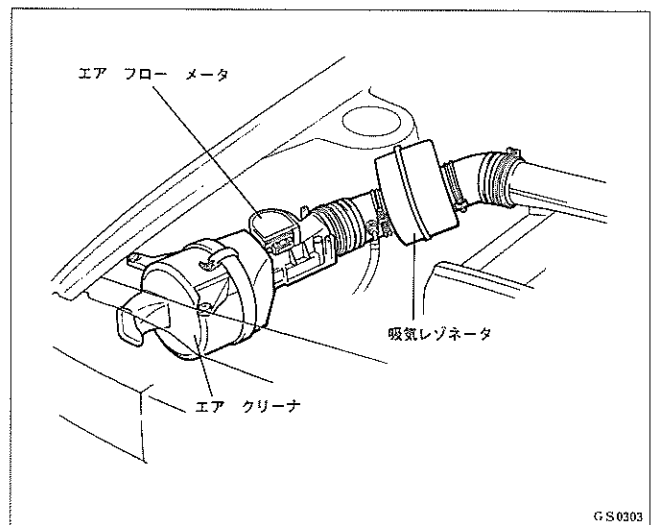


GS0200, GS0201

□ インテーク & エキゾースト

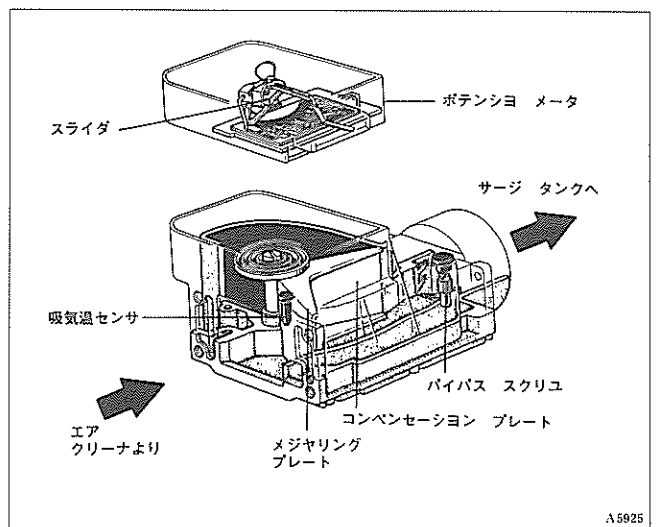
1. エア クリーナ

- エア クリーナ ケース、エア クリーナ キヤ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 クリーナ 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。



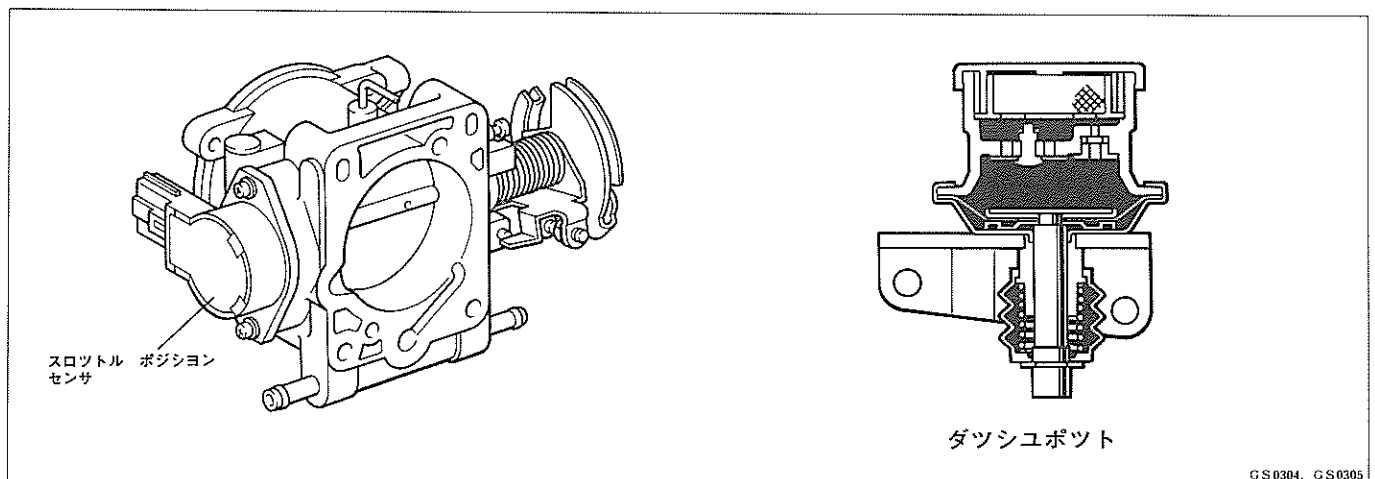
2. エア フロー メータ

- エンジンの吸入空気量をポテンシヨメータにより電圧変化として検出し、この信号をTCCSのエンジンコントロールコンピュータに入力します。



3. スロットル ボデー

- シングル バレルとし、スロットル バルブ開度を検出するスロットル ポジション センサと減速時制御装置のダツシユポットが取り付けられています。
- ダツシユポットは、VTV一体型を採用しました。



4. スーパーチャージャ

●スーパーチャージャ（過給機）はエンジンに通常以上の空気を送り込んでエンジンの出力を向上させるものです。

エンジンの出力を高めるには色々な方法があります。シリンダ内により多くの混合気を送り込むことが最も効果的です。

つまり特別な過給機を設けて大気圧以上の高密度の吸気をシリンダ内に送ってやり、燃焼時の平均有効圧力を高めることにより回転数を変化させないで出力を高められます。

シリンダ内に吸入される混合気の量は圧力、温度、残留ガス量、バルブの開閉時期などの条件によつて異なりますので、この実際の吸入能力を示すために充填効率があります。

充填効率は下記の式で表されます。

$$\text{充填効率} = \frac{\text{吸入空気の重量}}{\text{標準状態にて行程容積を占める空気の重量}}$$

充填効率は一般的にエンジンの出力と密接な関係にあるので、高出力を得るためには充填効率をできるだけ良くする必要があります。普通のエンジン（無過給）では吸入系統の抵抗や残留ガスの影響を受けるため65%～85%程度しか発揮しませんが過給機を設けたエンジンでは100%以上の充填効率が可能になります。

過給機には機械駆動方式と排気タービン駆動方式とがあり、一般的には機械駆動方式（エンジンのクランクシャフトなどを利用して回転させる方式）をスーパーチャージャと呼び、排気タービン駆動方式（排出ガスを利用してタービンを回転させる方式）をターボチャージャと呼んでいます。

スーパーチャージャはターボチャージャに比べ低速域から高トルクを得られる特長があります。

スーパーチャージャの駆動はエンジン出力の一部を取り出し、Vリブドベルトによつてスーパーチャージャ用クラッチを介してコンパクトなハウジングに内蔵された2個のまゆ型ロータを回転させて過給を行います。

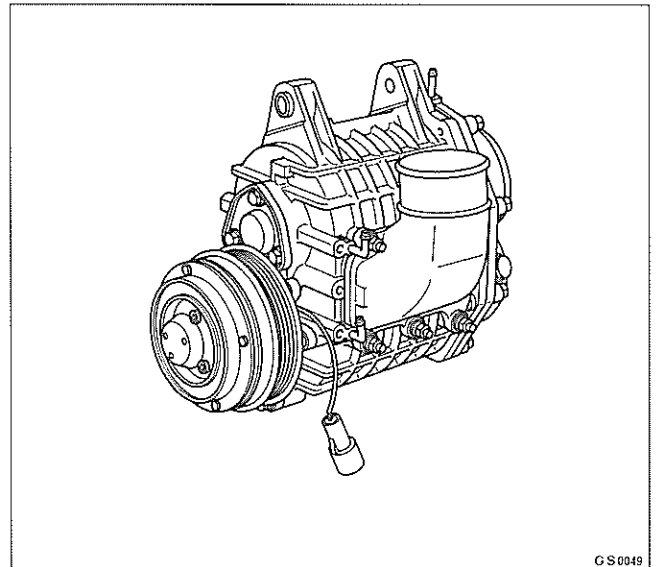
過給制御はエンジンコントロールコンピュータで行い加速時および高負荷走行時など高い出力が要求される時にはスーパーチャージャをONとして過給し、低負荷時にはOFFとして過給を停止します。

●ルーツポンプ式スーパーチャージャ（SC14内製）は、大容量（1.42ℓ）の低回転方式を取り入れた設計とし、耐久性の向上と駆動損失の低減および騒音の低減をはかっています。

●スーパーチャージャの過給はコントロールコンピュータにより制御され、高トルクと高出力を得てドライバビリティの向上をはかると共にスーパーチャージャの保護を行つています。

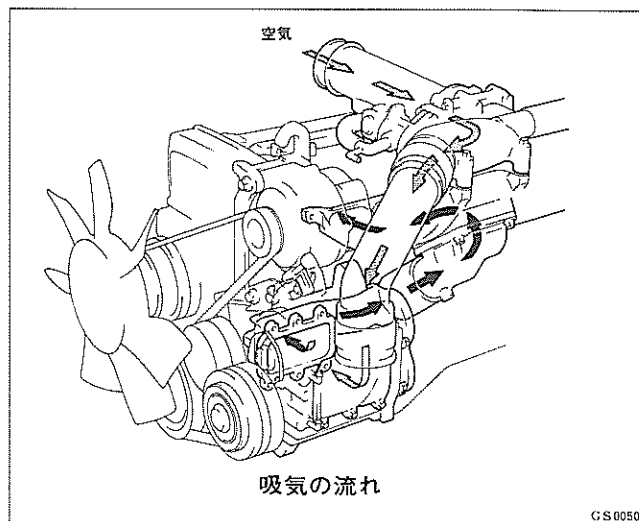
仕様

全長×幅×高さ (mm)	303×148×209
増速比	1.25
重量 (kg)	10.5



GS0049

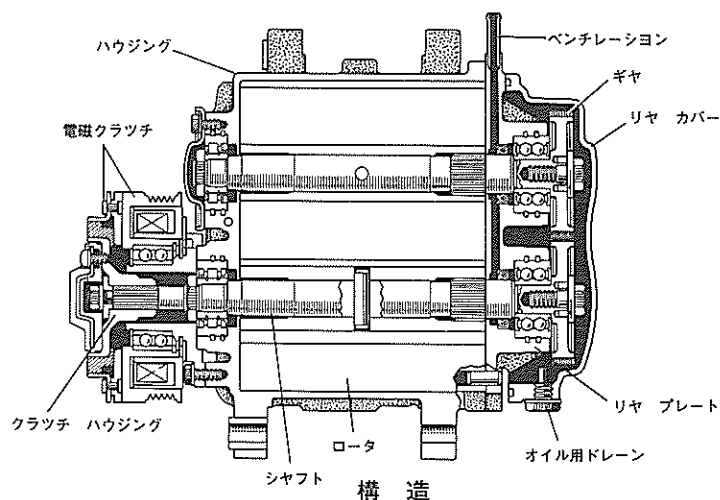
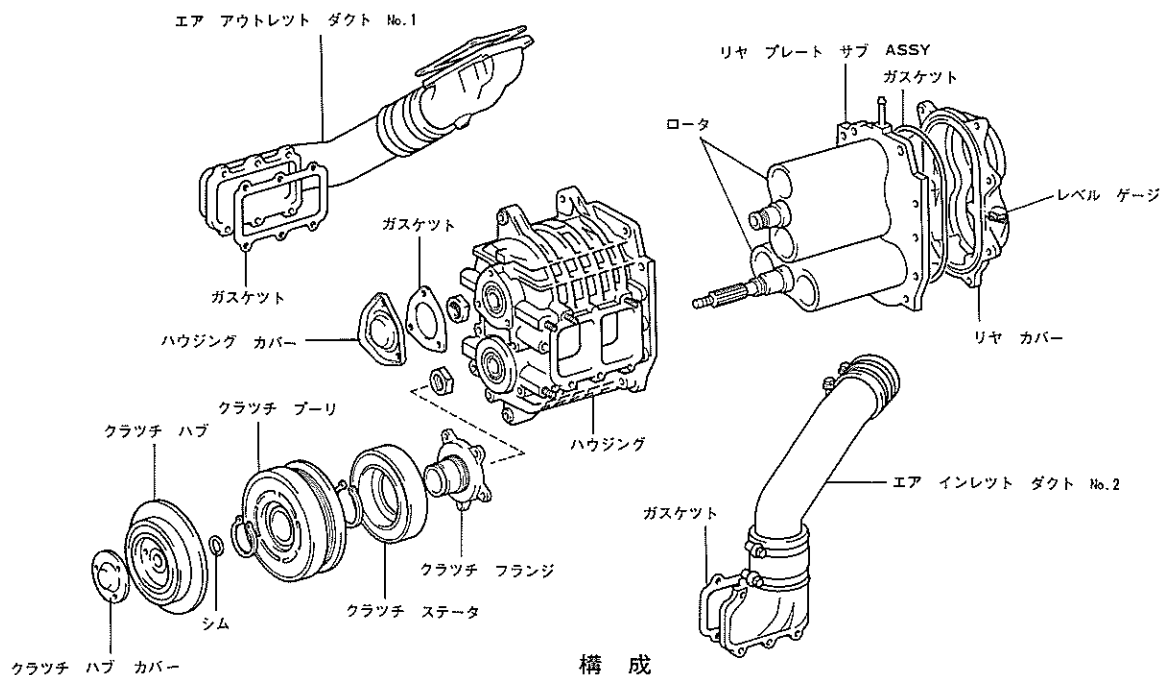
- インテーク マニホールドへ流れる吸気は、極力抵抗を小さくするため吸気管の長さをできる限り短くして過給のタイムラグのないよう配慮し、エンジンの性能をより一層高めています。



▶ 構造と作動

【1】 構造

〔1〕 スーパーチャージャ

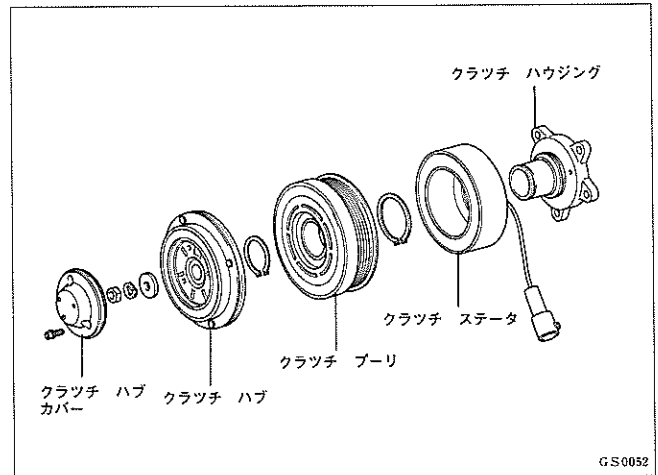


GS0113, GS0051

〔2〕 構成部品

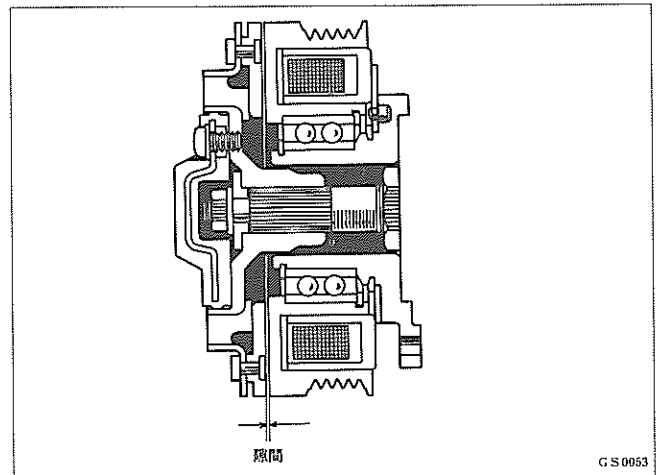
(1) 電磁クラッチ

- ① 電磁クラッチはクラッチ ステータ(マグネット)、クラッチ プーリおよびクラッチ ハブにより構成されています。クラッチ プーリはコントロール コンピュータから送られる信号によりON-OFFし、スーパーチャージャの作動を制御しています。
- エンジン負荷の小さい時は、クラッチはOFFとなり燃費の低減および騒音の低減を行つています。



GS0052

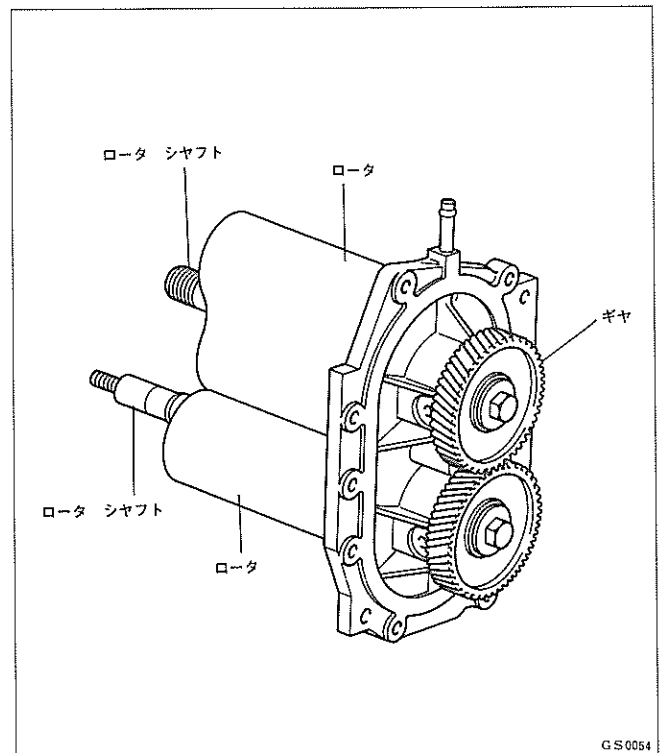
- ② クラッチ プレーットの接続部の隙間は通常約0.5mmあります。
- 仕様過程で摩耗などにより隙間が大きくなった場合は騒音の原因になるため、常に適度の隙間を確保するようシムにより調整する必要があります。



GS0053

(2) ロータ シャフト, ロータ, ギヤ

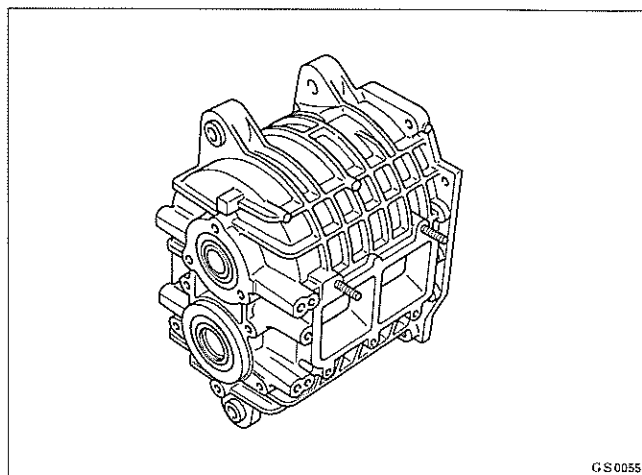
- ① ロータ シャフトは駆動用と被駆動用の2本があり、これにロータおよびギヤが取り付けられ、フロントおよびリヤベアリングによりハウジングに取り付けられています。
- ② ロータはアルミ製のまゆ型で、表面には特殊樹脂コーティングを施し、ハウジングとの気密性の確保と摺動によるなじみを円滑に行い耐久性を向上させています。
- また、2個のロータはロータ シャフトに圧入され固定ピンとセレーションにより固定されています。
- ③ ロータ シャフトに取り付けられたギヤは、ロータの位相が狂わないようシャフトと一体でギヤの固定用ピン穴加工を行いシャフトに取り付けられているため、取りはずしは禁物です。



GS0054

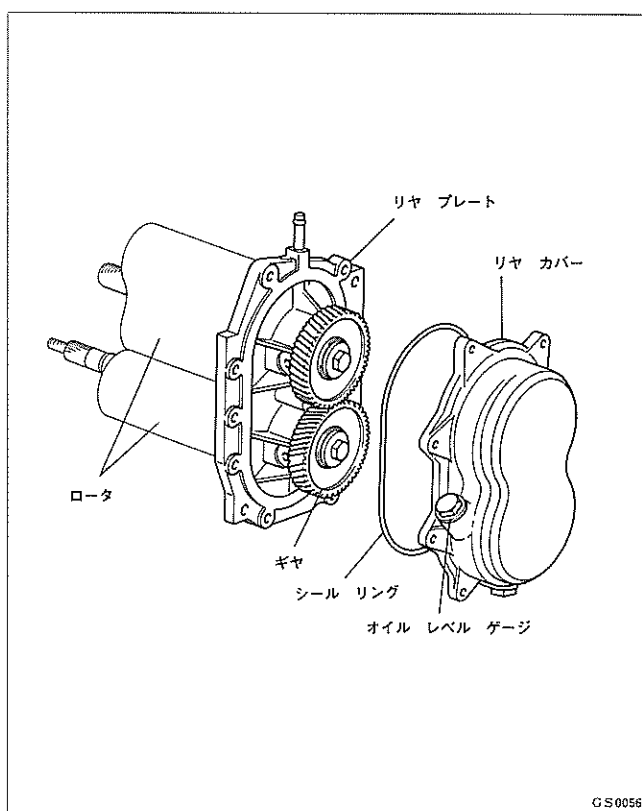
(3) ハウジング

- ① ロータ ハウジングはアルミ製で、右側に吸気用ダクト、左側に吐出用ダクトを取り付けています。
- ハウジングのフロント側にはロータ シャフト用ベアリングが組み付けられており、ベアリングの取りはずしはできません。また、ベアリング部にはハウジング内の圧力変動によるベアリング用グリースの流失を防止するため、ベンチレーションを設けて大気圧に近づけるようにしています。取り扱いには十分注意しないと変形するおそれがあります。



(4) リヤ プレート, リヤ カバー

- ① リヤ プレート部には、2個のロータ シャフト用ベアリング（アンギュラ ベアリング）とオイル シールが組み付けられており、オイル シール部にはベンチレーションを設けています。
- ② リヤ プレート部には、ギヤおよびベアリングを潤滑するためのオイル（キヤツスル スーパーチャージャ オイル）があり、ギヤの回転により各部に散布して潤滑を行っています。
- オイル量の点検はオイル レベル ゲージにより点検し、オイル量が不足の場合は指定のオイルを規定量補充して下さい。
- 点検は車検時に行つて下さい。
- 〈指定オイル〉
- キヤツスル スーパーチャージャ オイル (JWS2423)
- 最大容量は130ccです。
- ③ リヤ プレート部の補給はロータの位相合わせの関係からリヤ プレートにはロータ部とギヤ部を組み合わせた状態で補給されます。



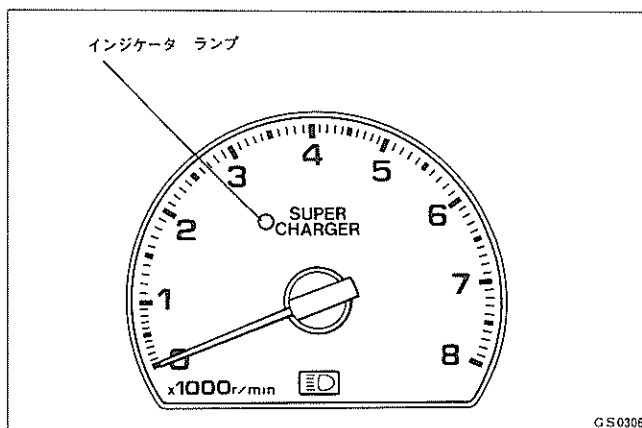
【2】作動

〔1〕スーパーチャージャ制御

スーパーチャージャは、エンジンに高負荷（加速時および高速運転時などの高負荷時）が加わった時ONされ、過給を行います。

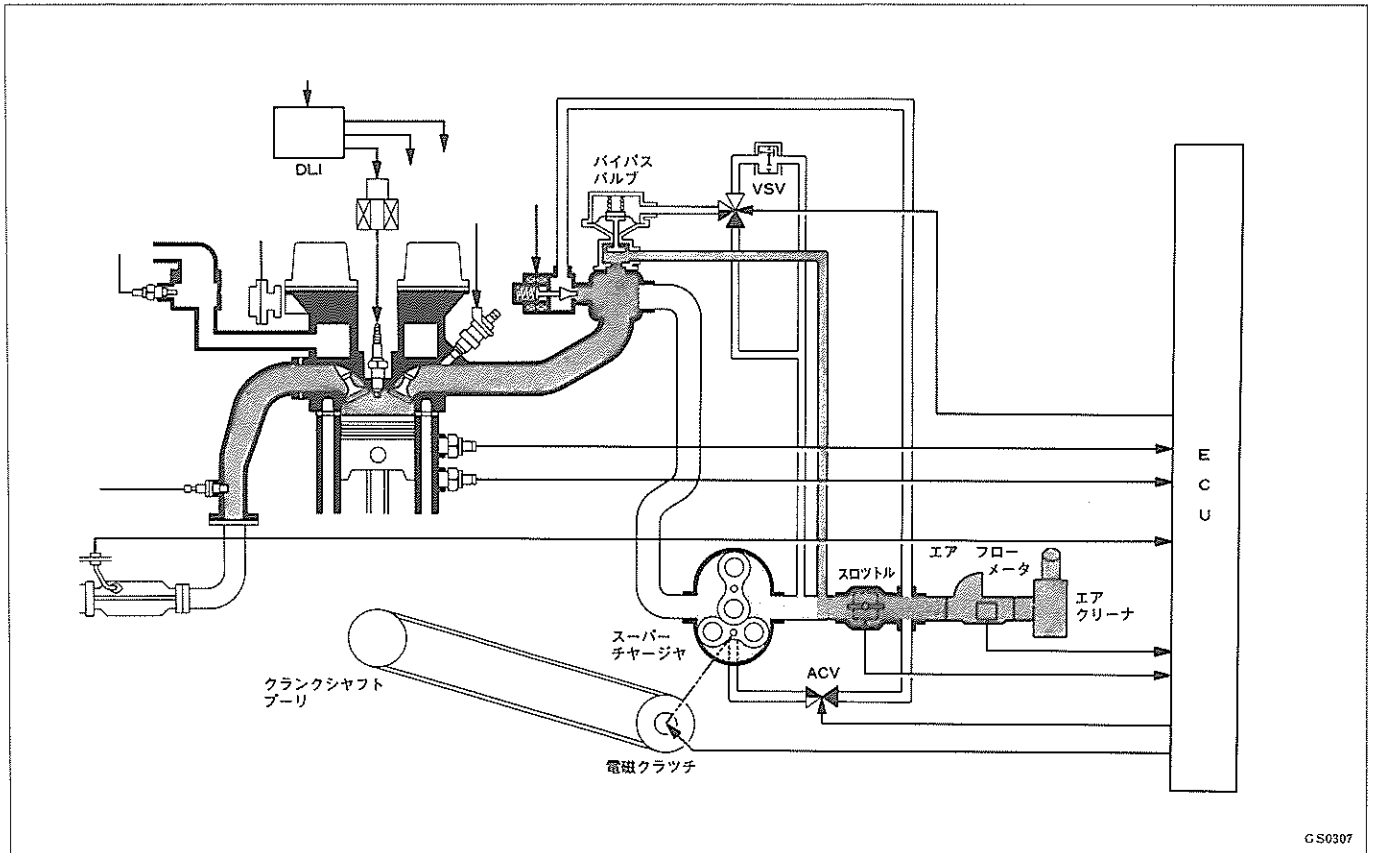
この時インジケータ ランプが点灯します。

運転者はインジケータ ランプの点灯によりスーパーチャージャがONしていることを確認することができます。

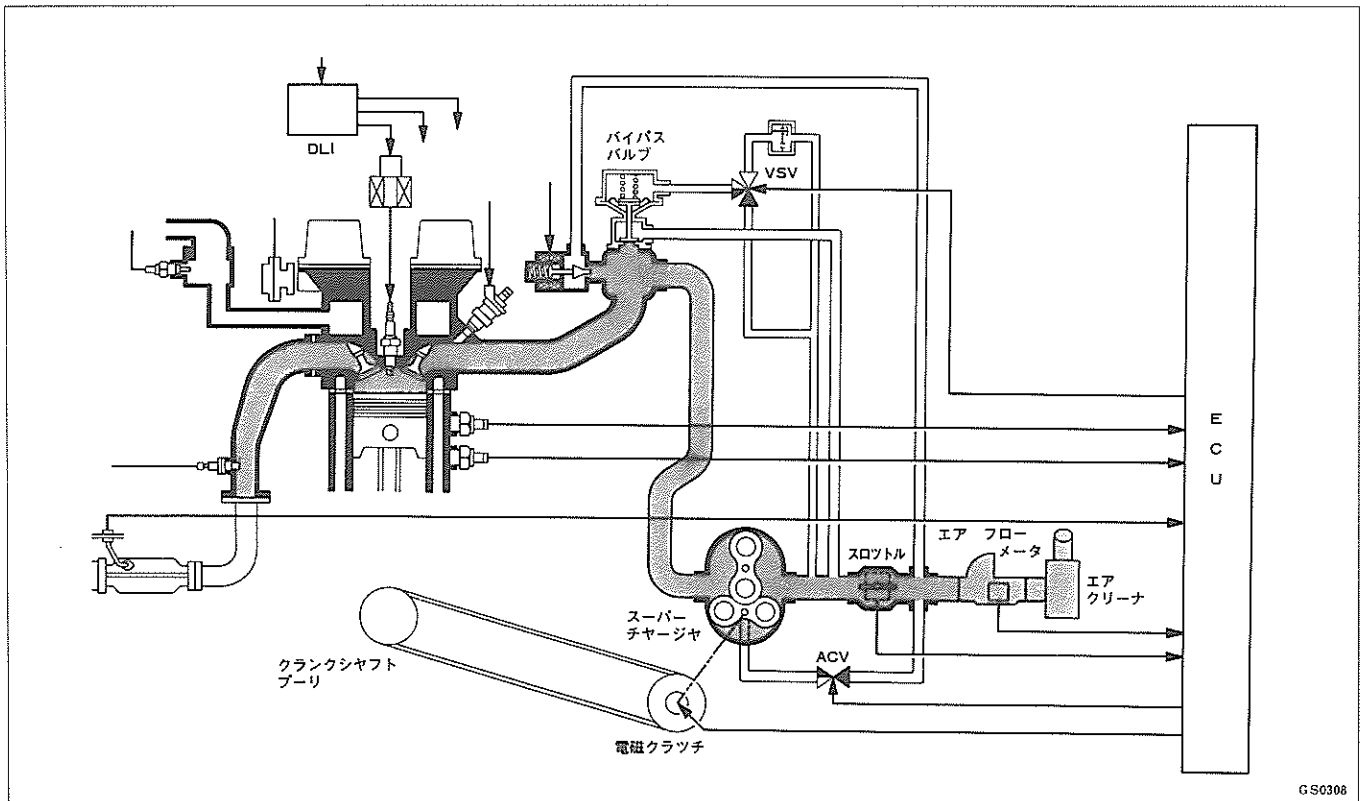


〔2〕 吸気の流れ

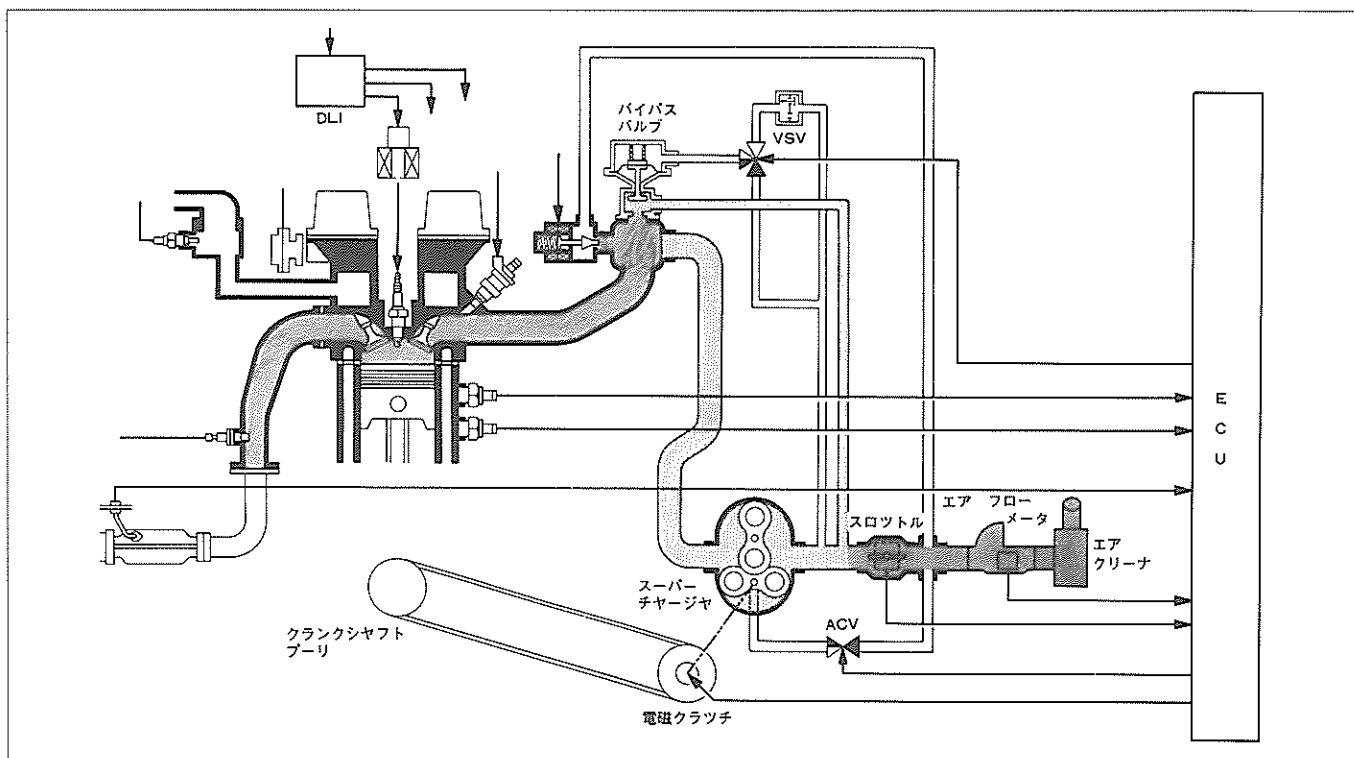
(1) エンジン軽負荷時の状態 (無過給時)



(2) エンジン高負荷時の状態① (過給時)



(3) エンジン高負荷時の状態② (高過給圧時)



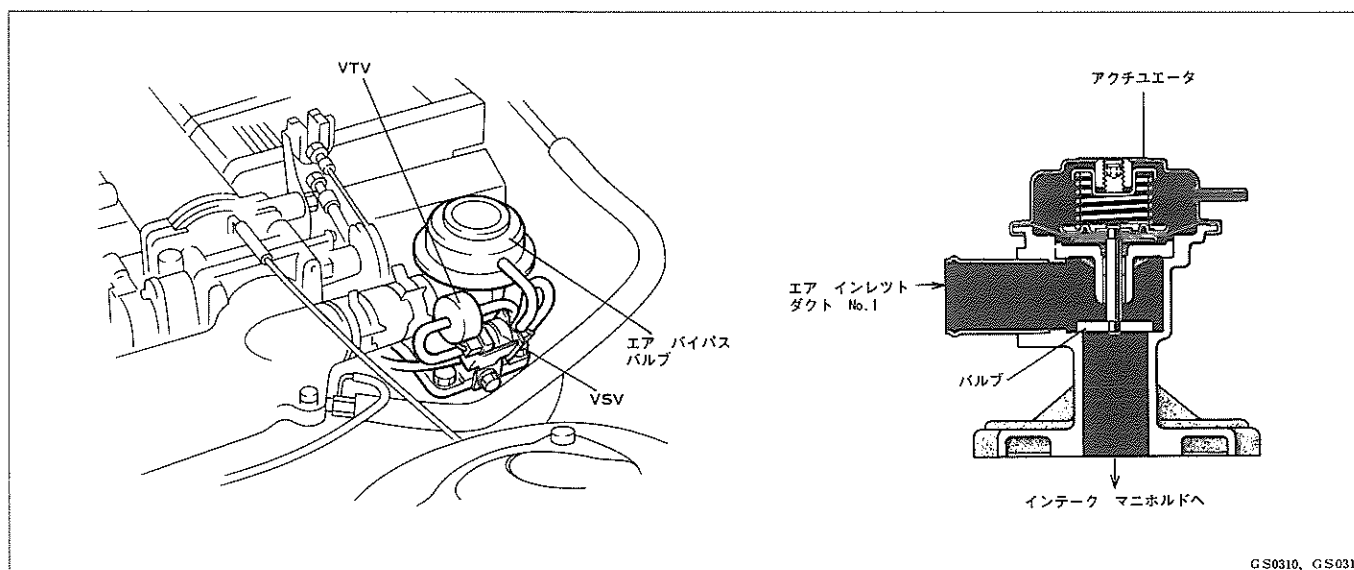
〔3〕 エア バイパス バルブ (ABV)

エア バイパス バルブはエア インレット No.1 ダクトに取り付けられ、バルブ部とアクチュエータ部から構成されています。

通常軽負荷の状態ではスーパーチャージャはOFFの状態にあり、エア バイパス バルブのダイヤフラム室に負圧が作用し、大部分の吸入空気はエア バイパス バルブの通路を通ってインテーク マニホールドに吸入されます。

急加速時スーパーチャージャがONすると、VSVによりダイヤフラム室に大気を導入し、エア バイパス バルブのバルブが閉じ過給が行われます。

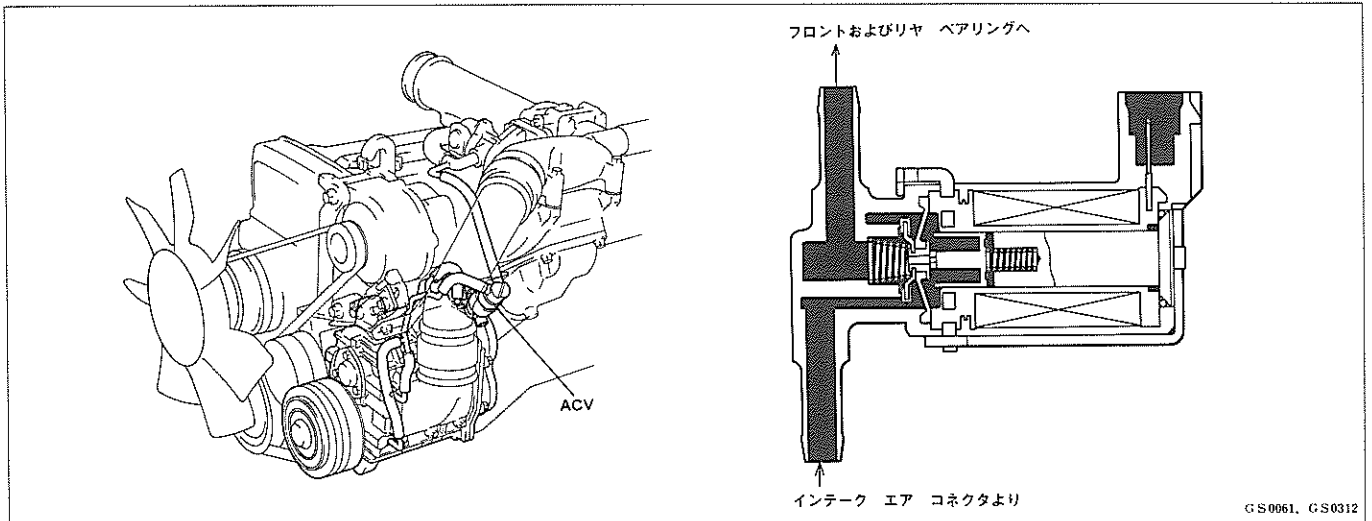
過給圧が設定以上になると、エア バイパス バルブが開き過給圧の一部がエア インレット No.1 ダクトへバイパスされることにより、過給圧がコントロールされます。



GS0310, GS0311

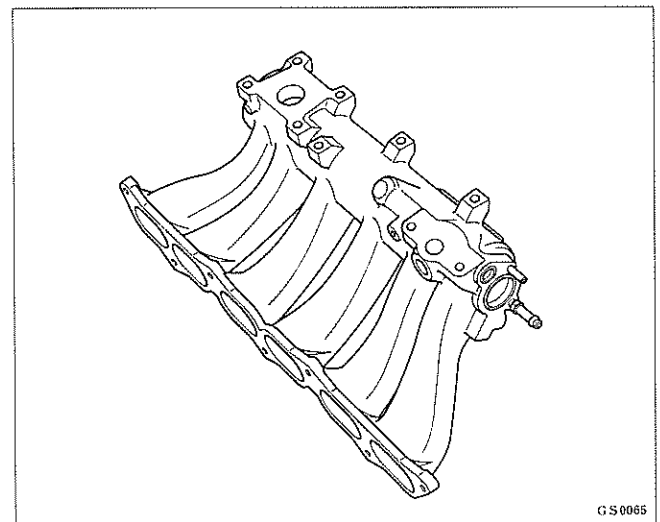
〔4〕エア コントロール バルブ (ACV)

スーパーチャージャのロータ ハウジングのベアリング部には高負圧時エンジン コントロール コンピュータの制御によりエア コントロール バルブをONして、フロント側およびリヤ側ベアリング部が常に大気状態に近づくようにし、ベアリング グリースおよび潤滑油の流失を防止しています。



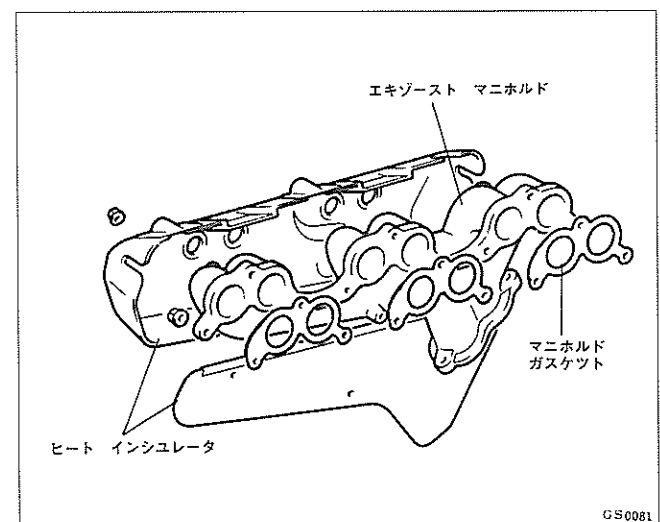
5. インテーク マニホルド

- サージ タンクと一体構造とし、各ポートへは独立したロングポート タイプとしました。
- インテーク マニホルド側面には、スーパーチャージャのアウトレット ダクトが取り付けられ、また、後方上部にはエア バイパス バルブに通ずる穴を設けています。
- インテーク マニホルドの前後2箇所をステーにより、支持し振動・騒音の低減をはかりました。



6. エキゾースト マニホルド, ヒート インシュレータ

- エキゾースト マニホルドは、高出力化に耐える補強を行い十分な信頼性を確保しました。

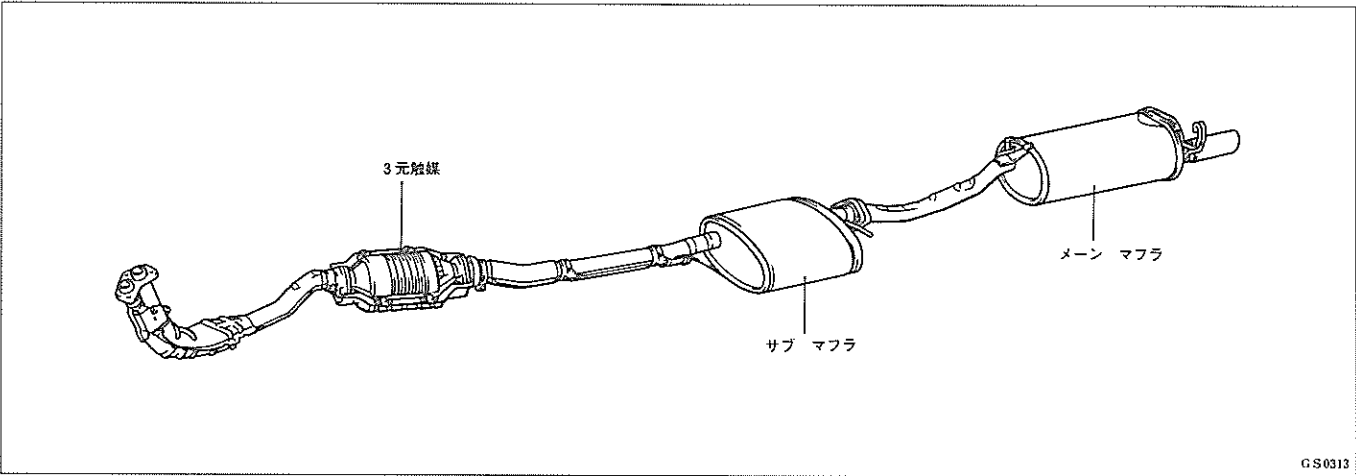


7. エキゾースト パイプ

●フロント パイプはデュアル、触媒コンバータにはモノリス型
3元触媒を採用しました。

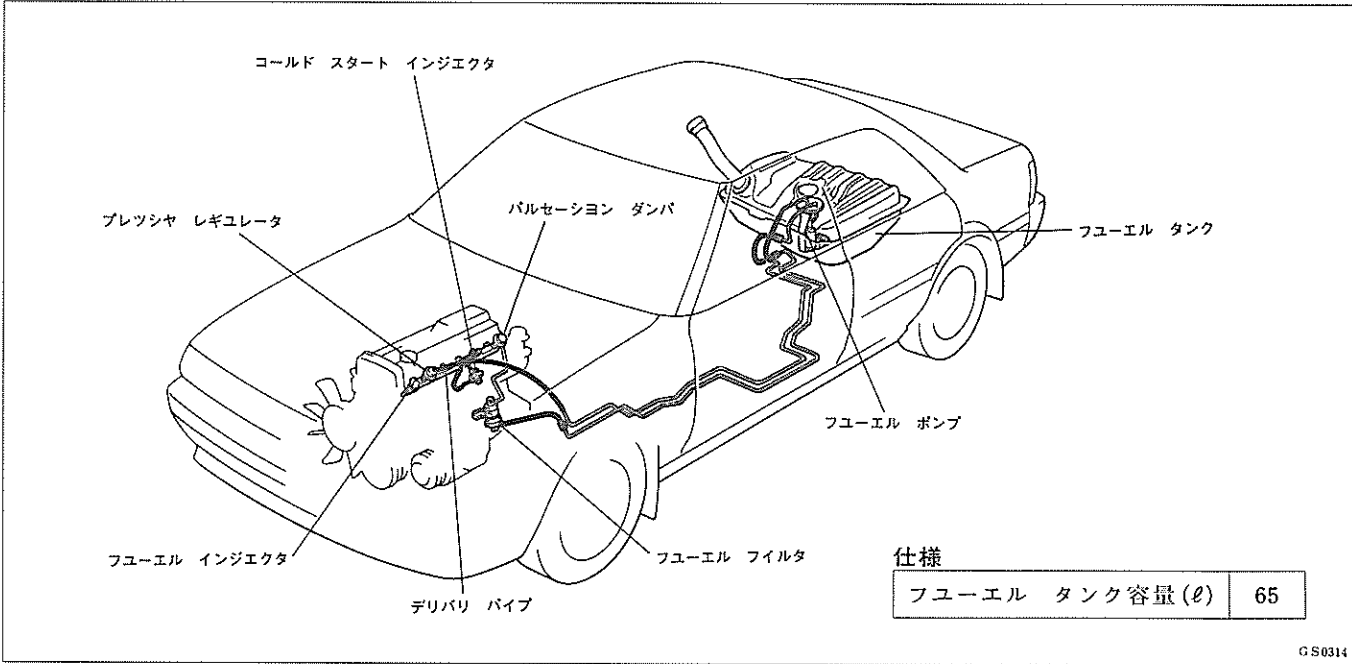
仕様

	触 媒	メー ン マフ ラ	サ ブ マフ ラ
容 量 (ℓ)	1.7	16.6	9.0



□フューエル

1. フューエル全般

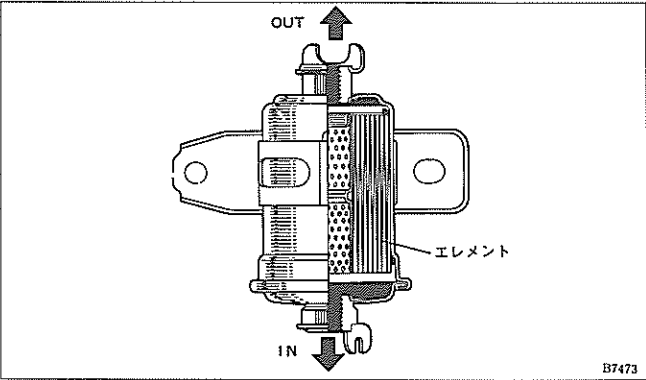


2. フューエル フィルタ

●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 フィルタを採用しました。

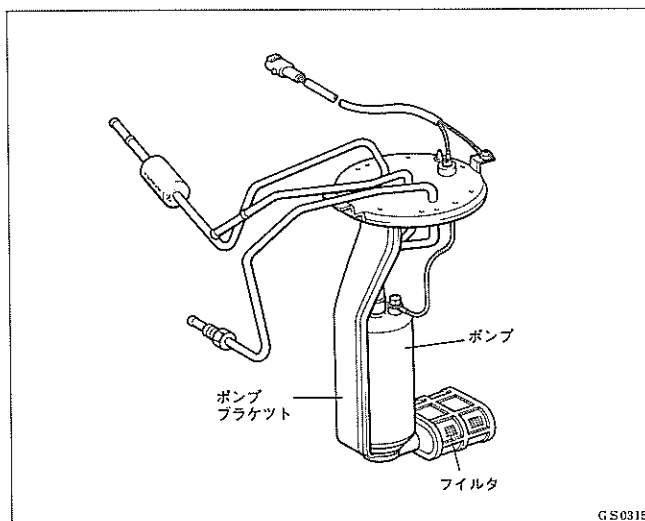
仕様

外 径 (mm)	70
ろ過面積 (kg/cm ²)	1500



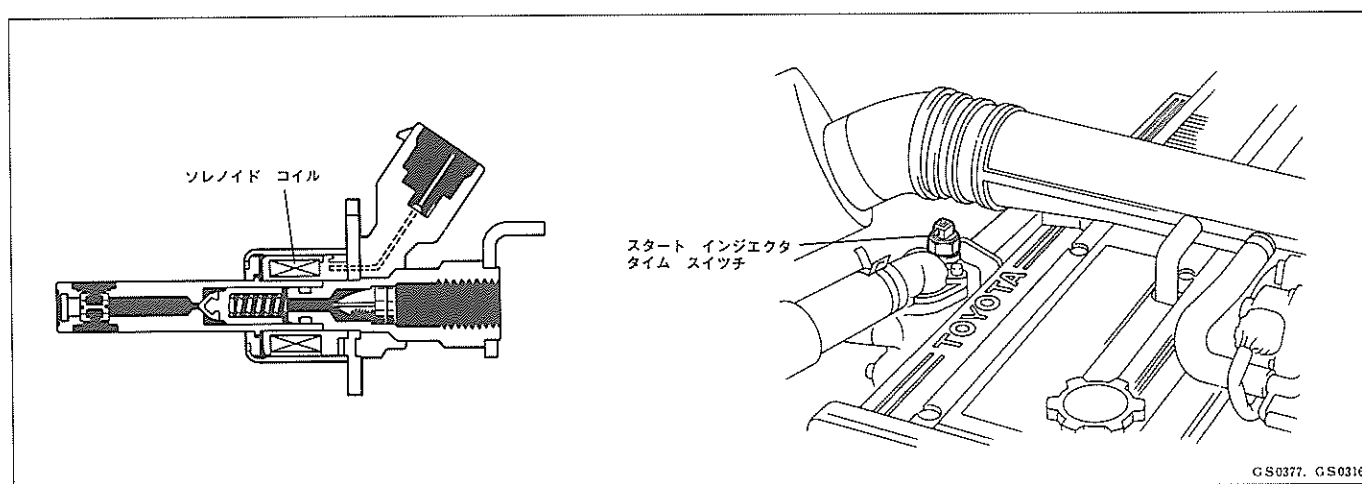
3. フューエル ポンプ

- 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。



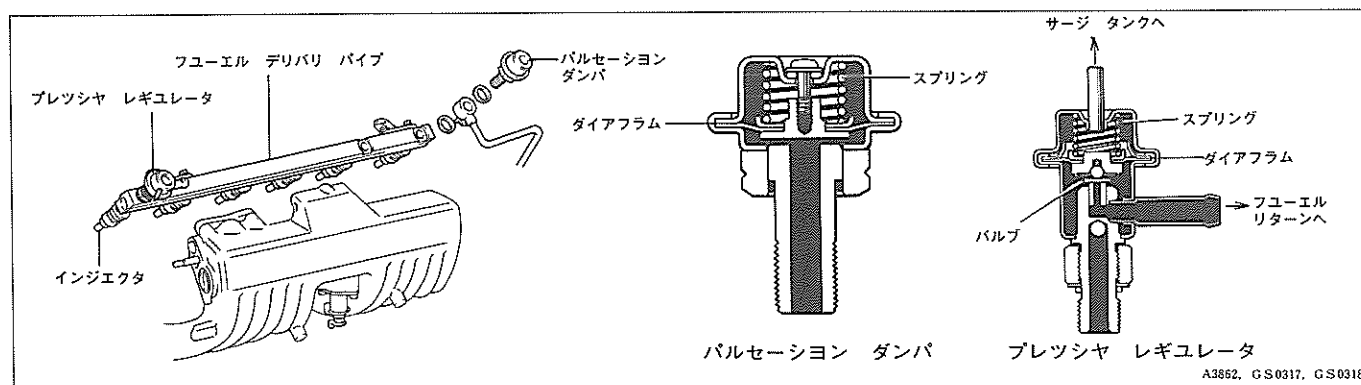
4. コールド スタート インジェクタ、スタート インジェクタ タイム スイッチ

- コールド スタート インジェクタは、冷間始動時（冷却水温35℃以下）サージ タンク内に燃料を噴射し、始動性を向上させるものです。なお、噴射量は、100cc/minです。
- スタート インジェクタ タイム スイッチは、ウオータ 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 インジェクタの作動を制御しています。



5. デリバリ パイプ、パルセーション ダンパ、プレツシャ レギュレータ

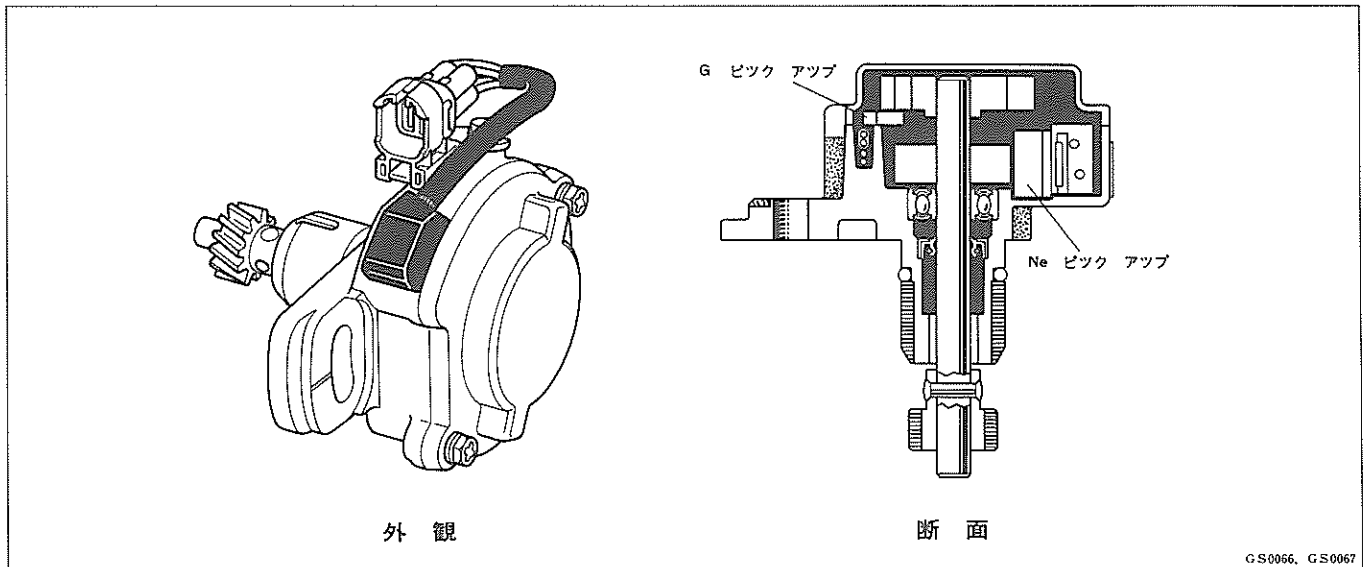
- 燃圧調整のためプレツシャ レギュレータおよび燃料の脈動防止のためのパルセーション ダンパをデリバリ パイプに取り付けました。プレツシャ レギュレータは、燃圧とマニホールド圧の差を2.55kg/cm²に常に保っています。



□エンジン エレクトリカル

1. カム ポジション センサ

- マイコン制御を駆使した電氣的配電方式の採用により、従来のディストリビュータの配電部をなくしたものが、カム ポジション センサです。これにより装置が小型化されると同時に、電波雑音の改善や耐電圧の向上とメンテナンス フリー化がはかられました。
- ディストリビュータに換わつてカム ポジション センサが同じ場所に取り付けられ、エンジン回転数およびクランク角度基準位置信号を発生させ、エンジン コントロール コンピュータへ信号を送っています。

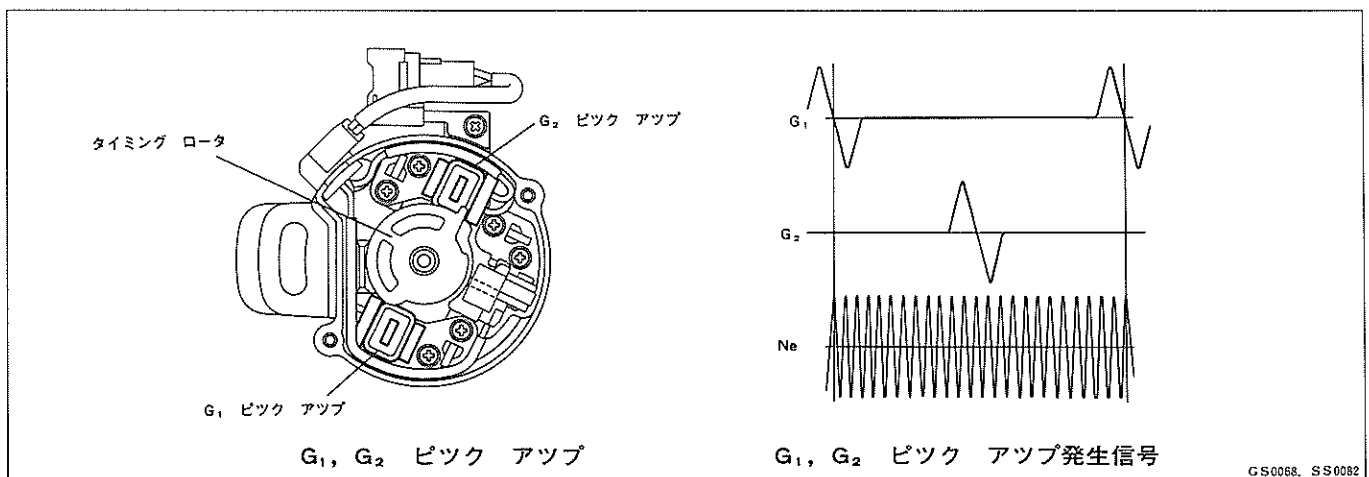


▶構造と作動

【1】構造

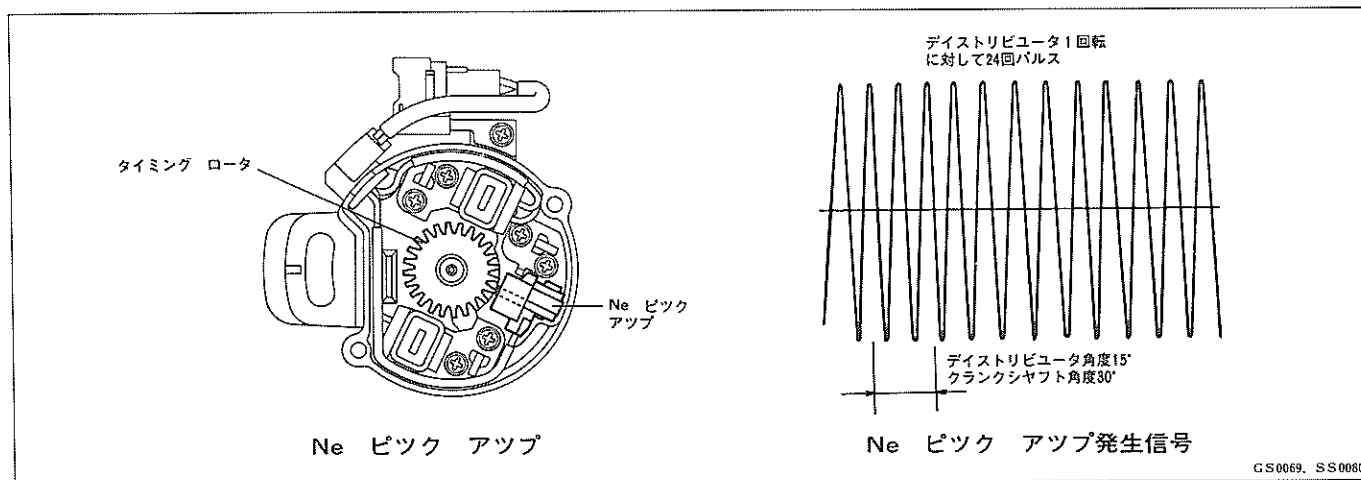
〔1〕 G_1 、 G_2 信号（気筒判別、クランク角度基準位置信号）

カム ポジション センサのシャフトに固定された G_1 、 G_2 タイミング ロータが回転すると、ロータ突起部と G_1 、 G_2 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。この発生電圧はロータがピックアップ コイルに近づくときと離れるときとは逆向きとなるため、交流出力として現れます。 G_1 ピック アップ コイルは#6 ピストンが上死点のときに、 G_2 ピック アップ コイルは#1 ピストンが上死点のときに最も近づく位置にあるため、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（クランク角度基準位置）を知ることができます。



〔2〕 Ne信号 (クランク角度信号)

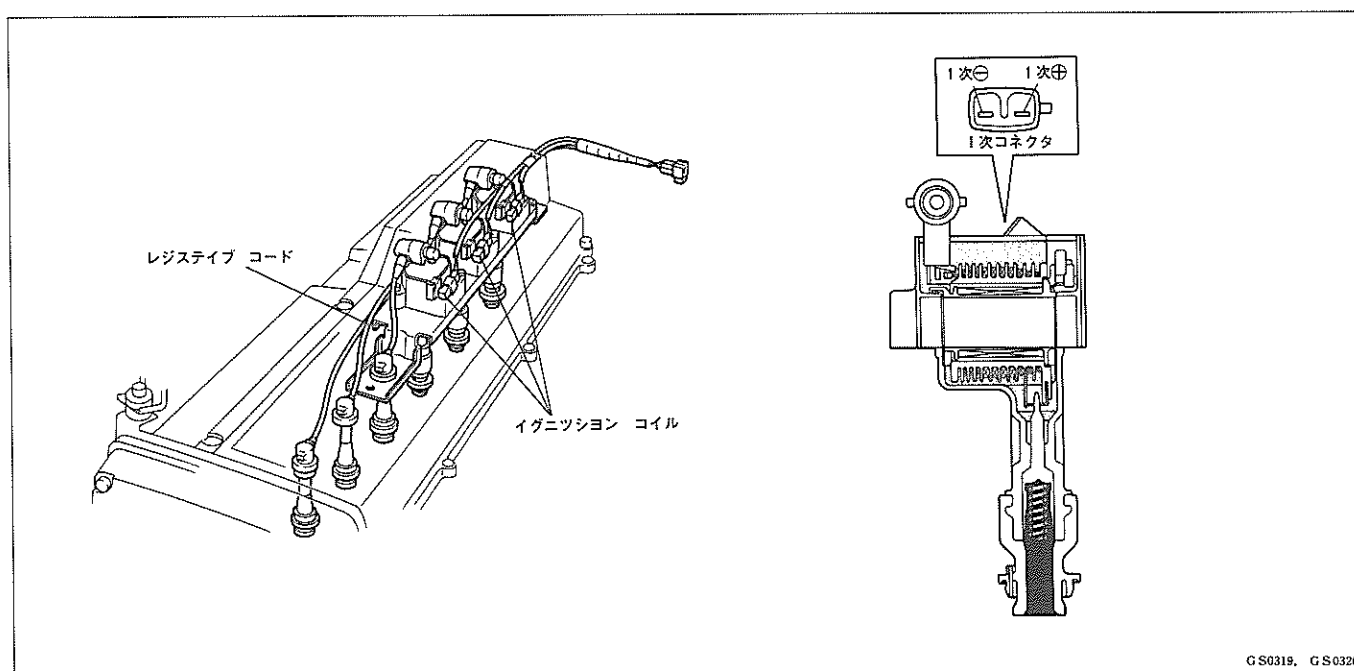
Ne タイミング ロータは、24枚の歯をもっているためセンサ シャフトが1回転するとNe ピック アップには24回のパルスが発生します。このパルスによつて正確な30° ごとのクランク角度を検出することができます。



以上の G_1 、 G_2 信号および Ne 信号により、各気筒のクランク角度や、エンジン回転数を検出することができます。

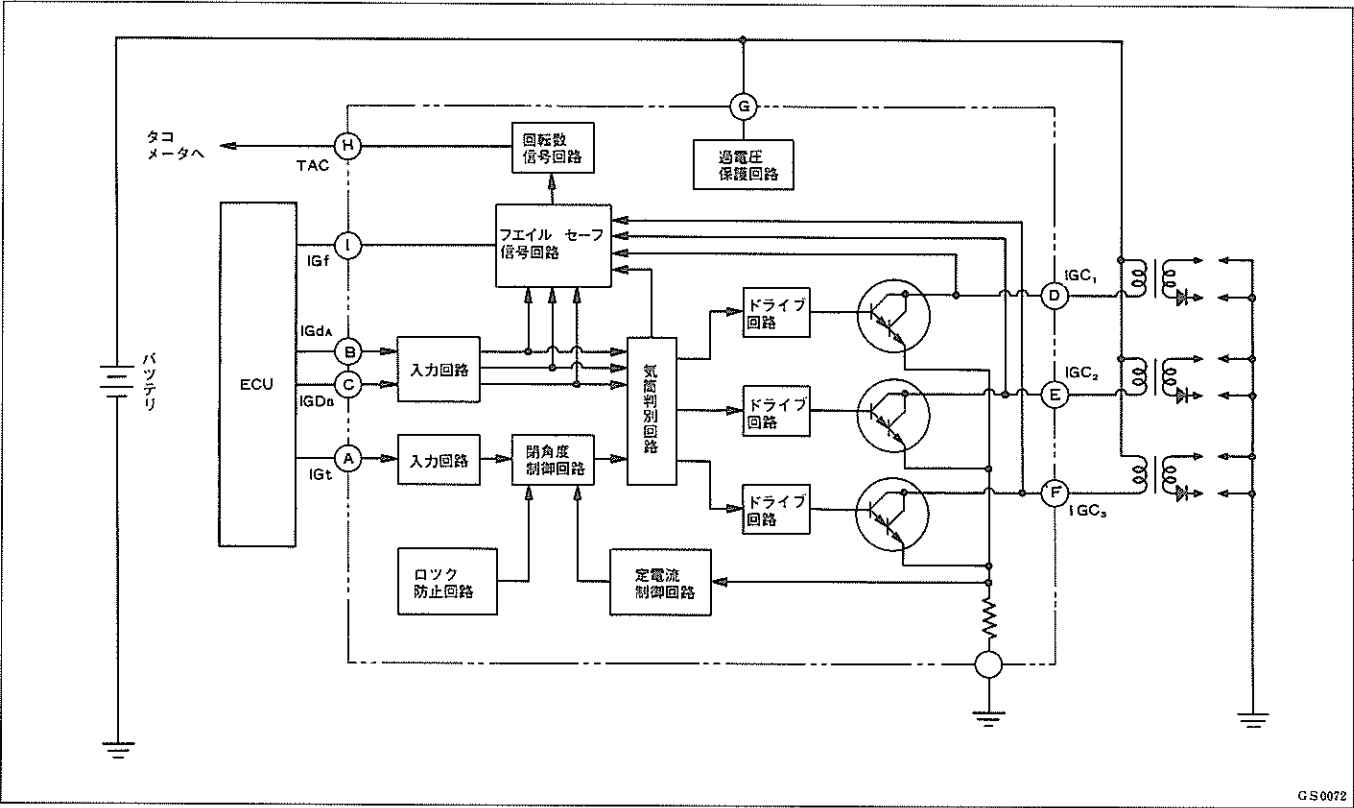
2. イグニッション コイル、レジステイブ コード

- イグニッション コイルは、スパーク プラグ直結で取り付けられており、エンジン ルーム スペースの拡大をはかるとともにレジステイブ コード数の削減 (6→3 本) により製品の簡素化をはかりました。
- コイル本体を小型化するとともにカバーで覆つて外部から見えない構造とし、デザインにも配慮しました。
- 3 個のイグニッション コイルは、No. 4、No. 5、No. 6 のスパーク プラグに直結させ、その片方の ⊖ 側をレジステイブ コード 3 本を介して No. 1、No. 2、No. 3 のスパーク プラグに電圧を供給しています。
- レジステイブ コードは直径 5 mm のものを採用し、導体 (芯線) を変更してロング ライフ化をはかりました。



3. イグナイタ

●イグナイタは、定電流、閉角度制御付き電子進角システム (ESA) を採用しました。また、DLIの採用によりイグナイタ回路内に気筒判別回路を設け点火順序に応じてイグニッション コイルを ON、OFF させています。

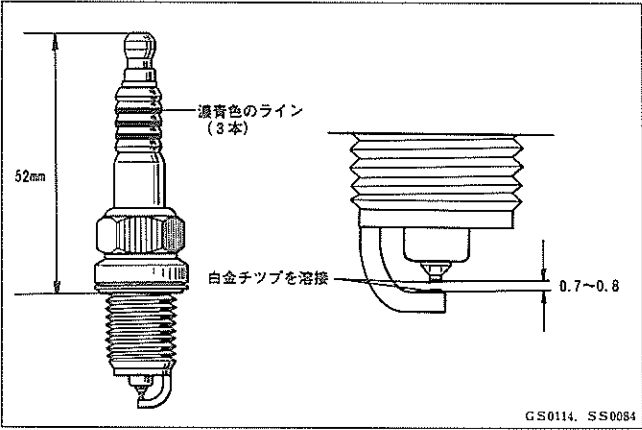


4. スパーク プラグ

●DLI採用により、点火火花が従来の2倍飛ぶとともに接地電極が消耗の大きくなるマイナス極になる気筒があるため、耐電極摩耗策として接地電極側の白金チップ量を増し、寿命の延長をはかりました。

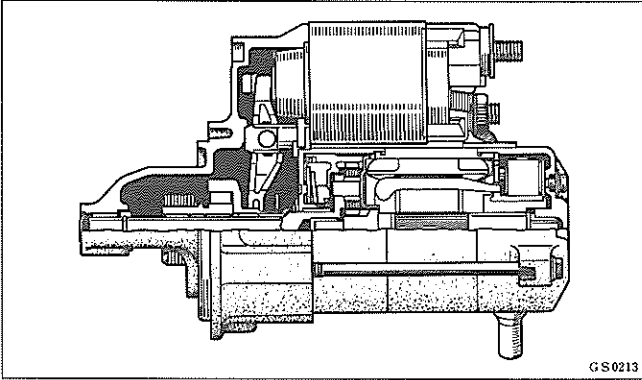
使用プラグ

ND製	PK20R-P8
NGK製	BKR6EP-N8



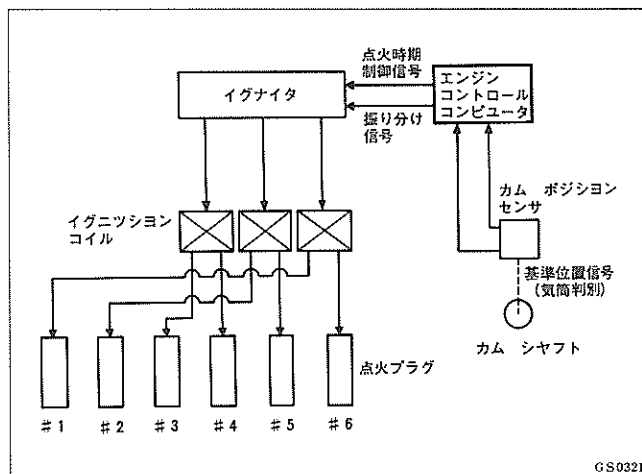
5. スタータ

●スタータは従来より小型・軽量のP型 (0.8KW) を採用しました。なお、寒冷地仕様はR型 (1.0KW) としました。



6. デイストリビュータレス イグニツション (DLI) システム

- DLI システムは点火配電装置を従来の機械的配電式（デイストリビュータ）からデイストリビュータを用いないで配電する電子配電式にしたシステムです。
- エンジン コントロール コンピュータとイグナイタによつて配電を行うことにより、点火進角の制御幅が大きくとれます。
- デイストリビュータの配電部が不要となるため、車両への搭載性が向上しました。



▶ 構造と作動

【1】機能

装 置 名	機 能
カム ポジション センサ	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。
イグナイタ	エンジン コントロール コンピュータからの点火信号により一次電流を遮断し、スパーク プラグに点火する。
エンジン コントロール コンピュータ	カム ポジション センサからの信号により、イグナイタに点火信号を送る。

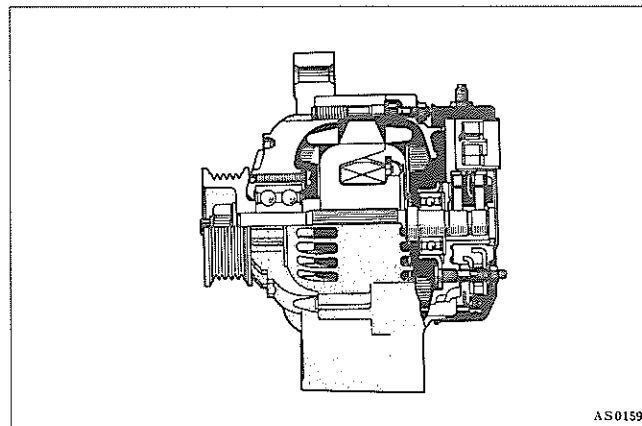
【2】作動

DLI システムは3個のイグニツション コイルを有し、エンジン コントロール コンピュータの信号によつて、2 気筒の点火を1個のイグニツション コイルで行うものです。

カム ポジション センサからのG₁, G₂信号（気筒判別および上死点位置）、Ne信号（クランク角度）によりエンジン コントロール コンピュータはどの気筒に点火するかを指令する信号（振り分け信号）と点火時期信号をイグナイタに送ります。イグナイタは、これらの信号を受けイグニツション コイル一次電流を通電—遮断することにより点火を行います。

7. オルタネータ

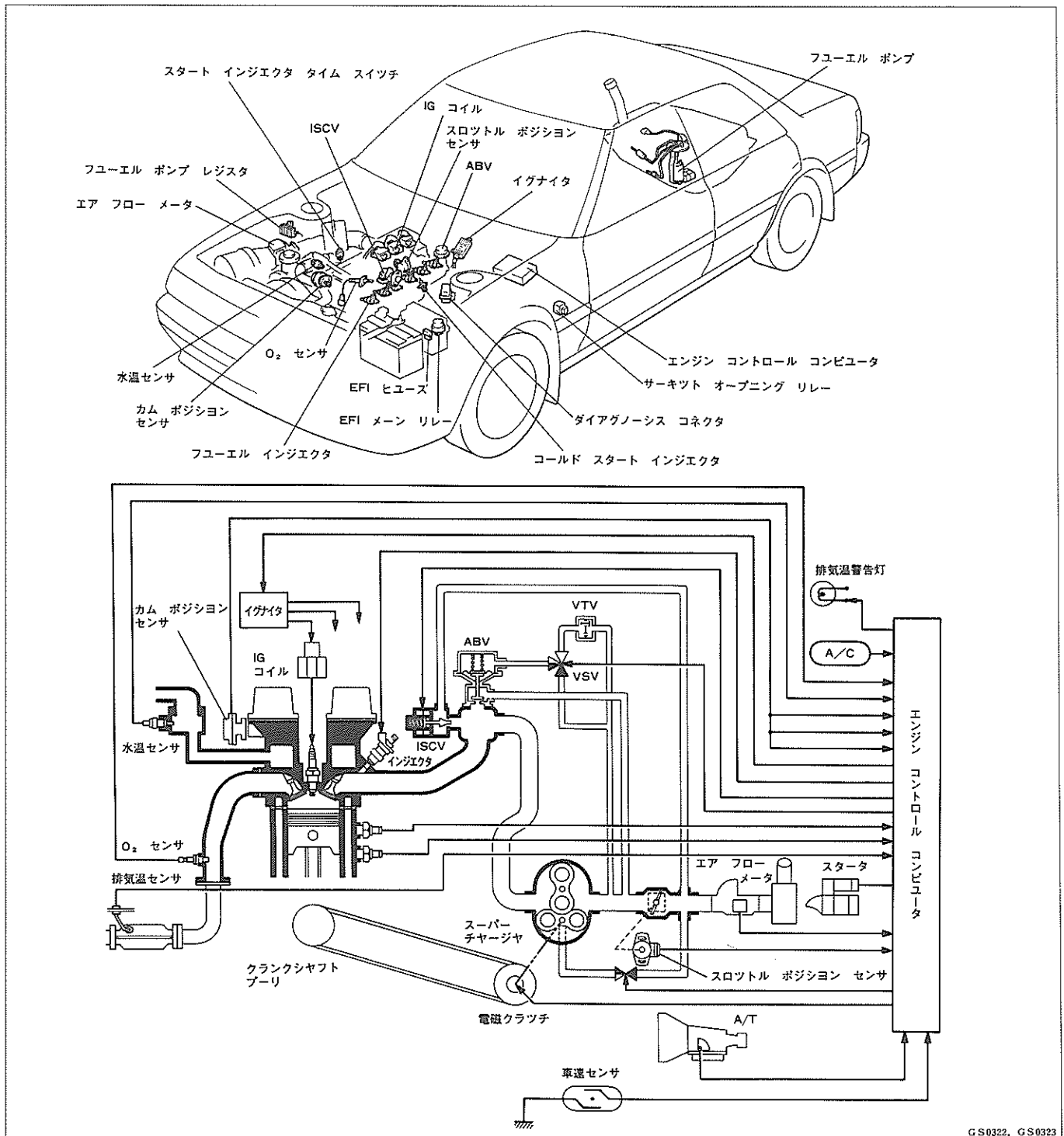
- IC レギュレーター一体式で100Aのものを採用しました。



□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)、スーパーチャージャ電磁クラッチ制御およびノック コントロール制御などを精度よく最適に集中制御する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ています。
- 噴射方式は、2グループ噴射方式 (エンジン2回転に付き3気筒同時に1回噴射) としました。
- 故障時の自己診断機能 (ダイアグノーシス)、フューエル セーフ機能およびバック アップ機能を備えています。



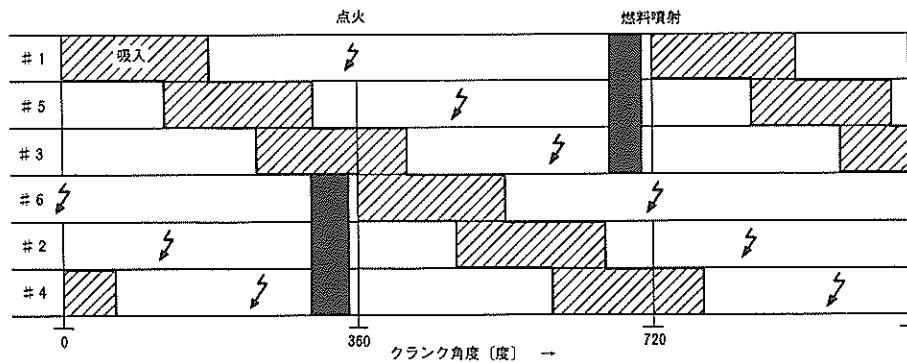
GS0322, GS0323

2. 燃料噴射制御 (EFI)

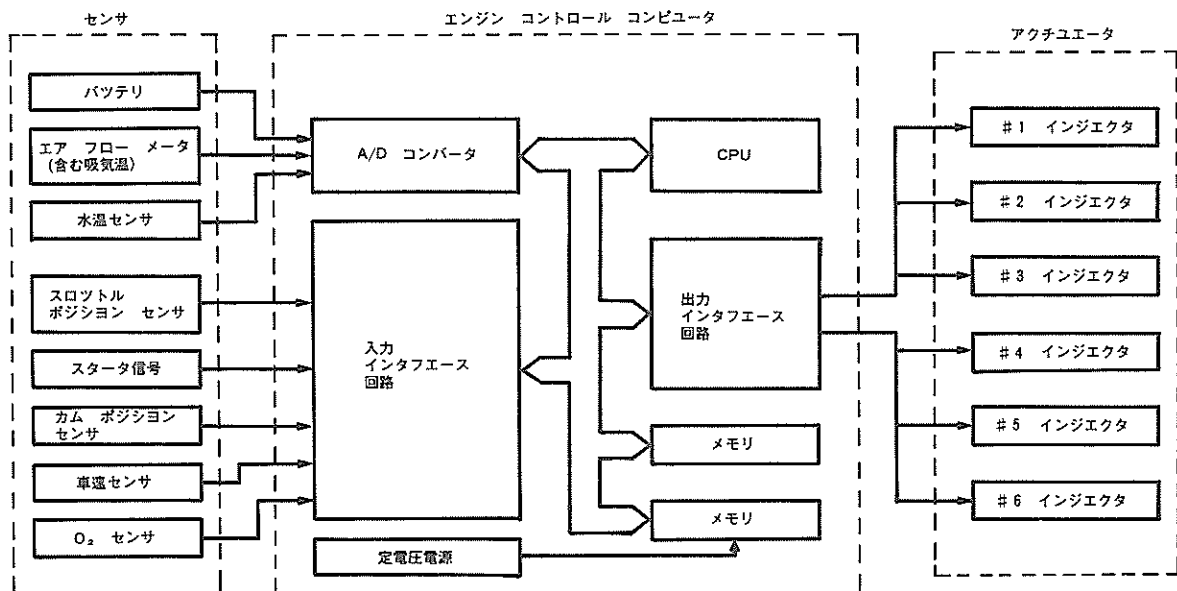
●燃料噴射時間の制御は、基本的には従来型1G-GEU エンジンと同じです。

従来のデイス Tribi ユータに変わってエンジンの気筒判別および回転数を検出するピック アップのみを備えたカム ポジション センサを採用しています。その他の主要構成部品およびその機能は1G-GEU エンジンと同じです。

●噴射方式は、2 グループ噴射方式 (エンジン 2 回転に付き 3 気筒同時に 1 回噴射) を採用しました。



噴射方式



EFI ブロック ダイアグラム

▶ 構造と作動

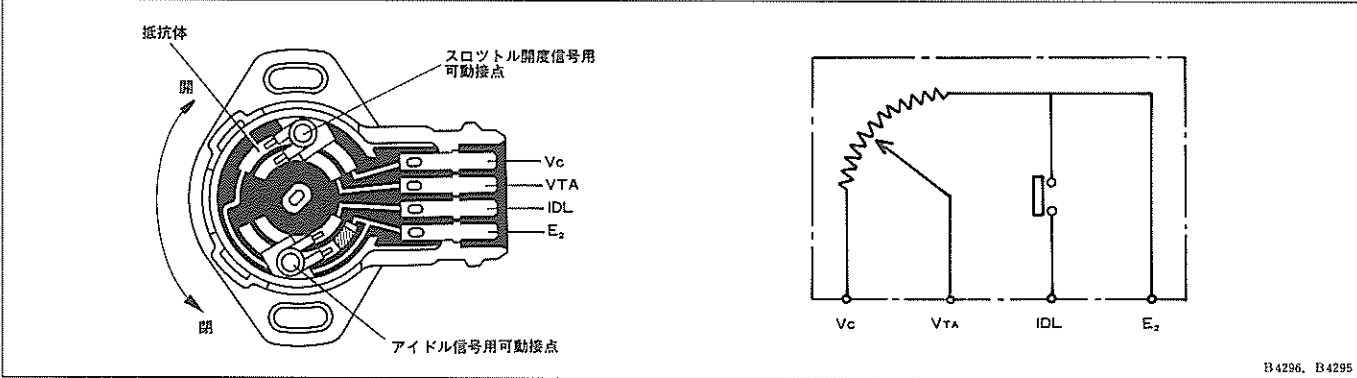
【1】機能

装 置 名		機 能
センサ	エア フロー メータ	吸入空気量を検出する。
	カム ポジション センサ	$G_1 \cdot G_2$ 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	スロットル バルブ開度を検出する。
	水温センサ	エンジン冷却水温を検出する。
	吸気温センサ(エア フロー メータに内蔵)	吸入空気温度を検出する。
	O ₂ センサ	排気ガス中の酸素濃度を検出する。
	スタータ (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	ミツシヨンのシフト位置“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	車速を検出する。
	排気温センサ	触媒コンバータ温度を検出する。
アクチュエータ	フューエル インジェクタ	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		各センサからの信号により燃料噴射時間を算出し、インジェクタに噴射信号を送る。

【2】構造

〔1〕スロットル ポジション センサ

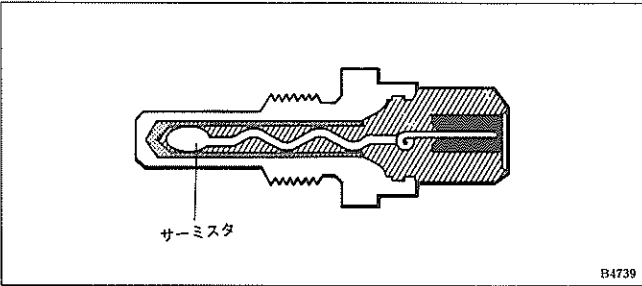
スロットル バルブ開度に対して直線的に出力電圧が得られるリニア タイプのスロットル ポジション センサを採用しています。



〔2〕水温センサ

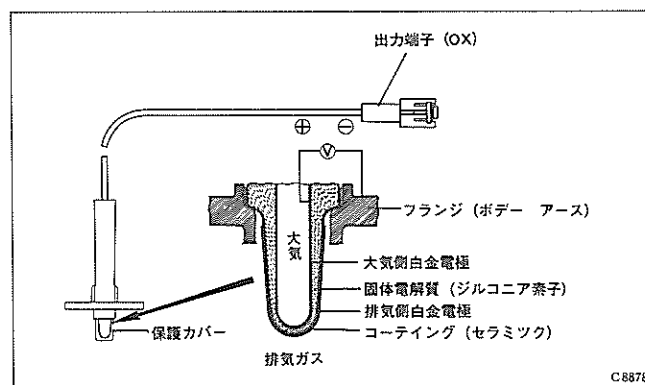
冷却水温を検出するセンサで、ウオータ アウトレットに取り付けられています。

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



〔3〕 O₂ センサ

エキゾースト マニホールドに取り付けられており、排出ガス中の酸素の有無を起電力におきかえて理論空燃比に対して濃いか薄いかを検出しています。



〔4〕 スタータ (STA信号)

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

〔5〕 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。

〔6〕 車速センサ

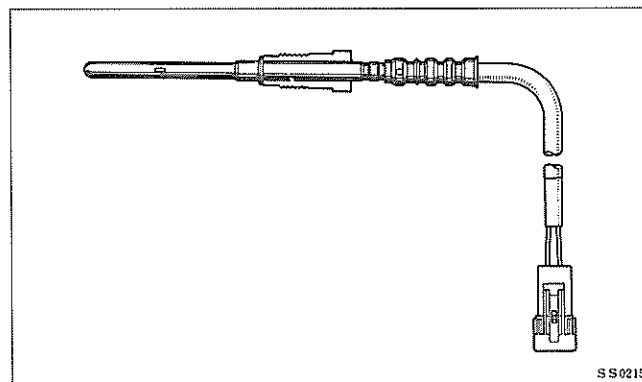
コンビネーション メータに内蔵された車速センサからのパルス信号の周波数により車速を検出しています。

〔7〕 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 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。

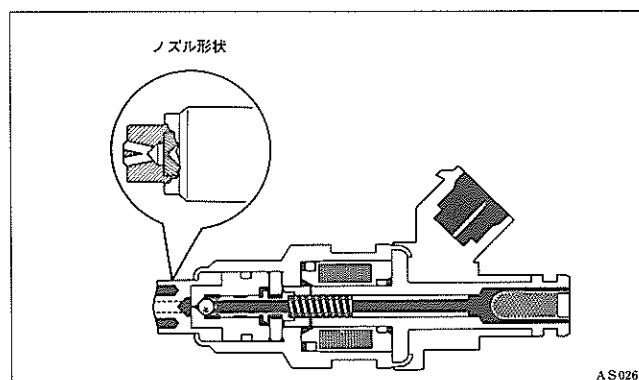
〔8〕 排気温センサ

触媒コンバータ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〕 フューエル インジェクタ

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で、従来に比べ抵抗値の高い高抵抗インジェクタを採用しました。流量は295cc/minです。また、高抵抗インジェクタの採用にともない、ソレノイド レジスタは廃止しました。



〔10〕エンジン コントロール コンピュータ

エア フロー メータからの吸入空気量信号およびカム ポジション センサからの回転信号をもとに各センサ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。

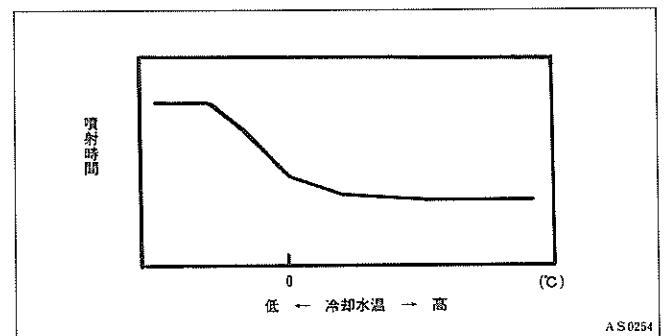
① 基本噴射時間

エア フロー メータからの吸入空気量とカム ポジション センサの Ne 信号により検出したエンジン回転数により次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。



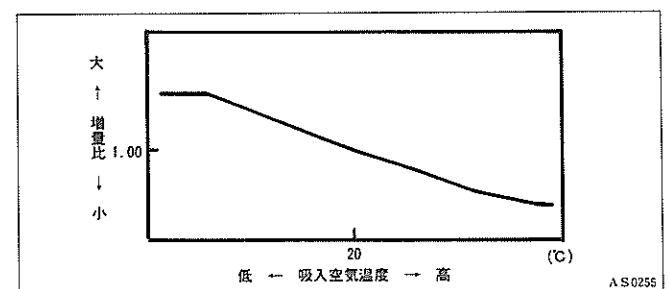
③ 補正噴射係数

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

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

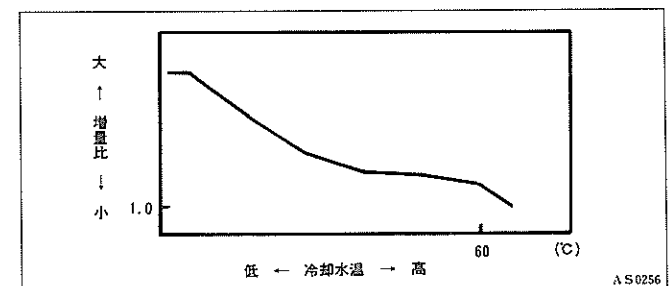
• 吸気温補正

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

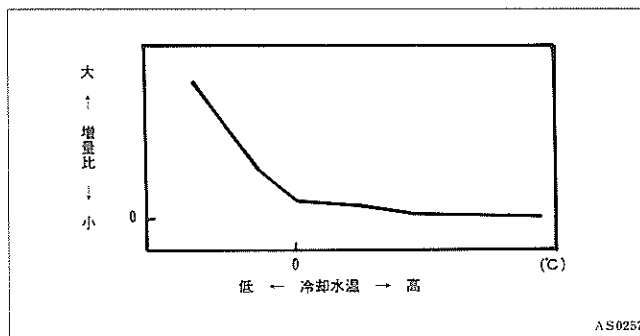
冷間時の運転性確保のため冷却水温の低い時は、水温センサから信号により増量しています。



・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。



AS0257

・暖機時加速増量補正

暖機中の加速時に増量を行い、運転性を良くしています。

・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。

・KCS遅角増量補正

ノッキングが発生し、遅角が行われた時、遅角量に応じて増量します。

・空燃比フィードバック補正

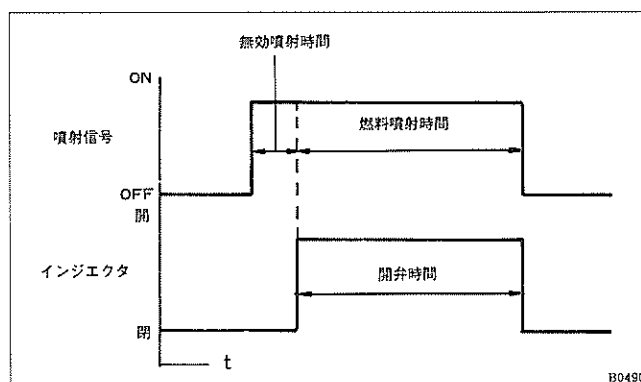
O₂ センサからの信号により燃料噴射量の増減を行い、空燃比を三元触媒の浄化性能の高い理論空燃比近辺の狭い範囲に制御します。

④ 無効噴射時間

インジェクタは、エンジンコントロールコンピュータからの燃料噴射信号がONになつ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つてしまい、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。

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



B0490

・電圧補正特性

インジェクタの作動遅れ時間は、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はバッテリー電圧を検出し、インジェクタ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。

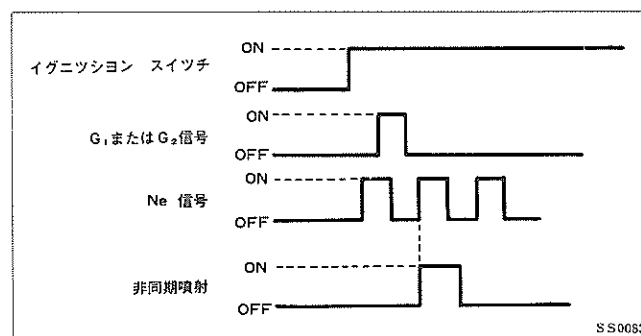
① 始動時噴射

始動時、1回非同期噴射を行います。

② 加速時噴射

・IDL接点ON→OFF時に非同期噴射を行います。

・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。



SS0033

(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 カット回転数以上るとき、燃料噴射を停止します。

エンジン回転数が燃料復帰回転数以下、またはIDL接点がOFFとなつ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. フューエル ポンプ制御

- 必要燃料の少ない通常運転時と、必要燃料の多い高回転、高負荷時とでフューエル ポンプ回転数を2段階に制御しています。

▶ 構造と作動

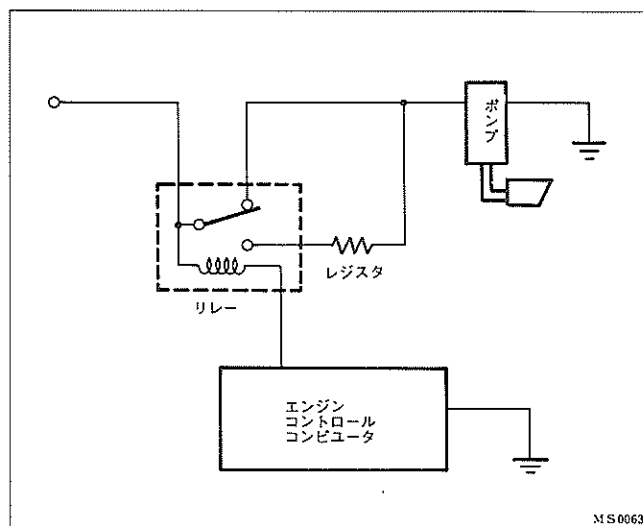
【1】構造

〔1〕フューエル ポンプ リレー、レジスタ

フューエル ポンプ回転数制御用で、レジスタはエンジンルーム内右フエンダ エブロン部、リレーは右カウル サイド リレー ボックス内に各々取り付けられています。

〔2〕エンジン コントロール コンピュータ

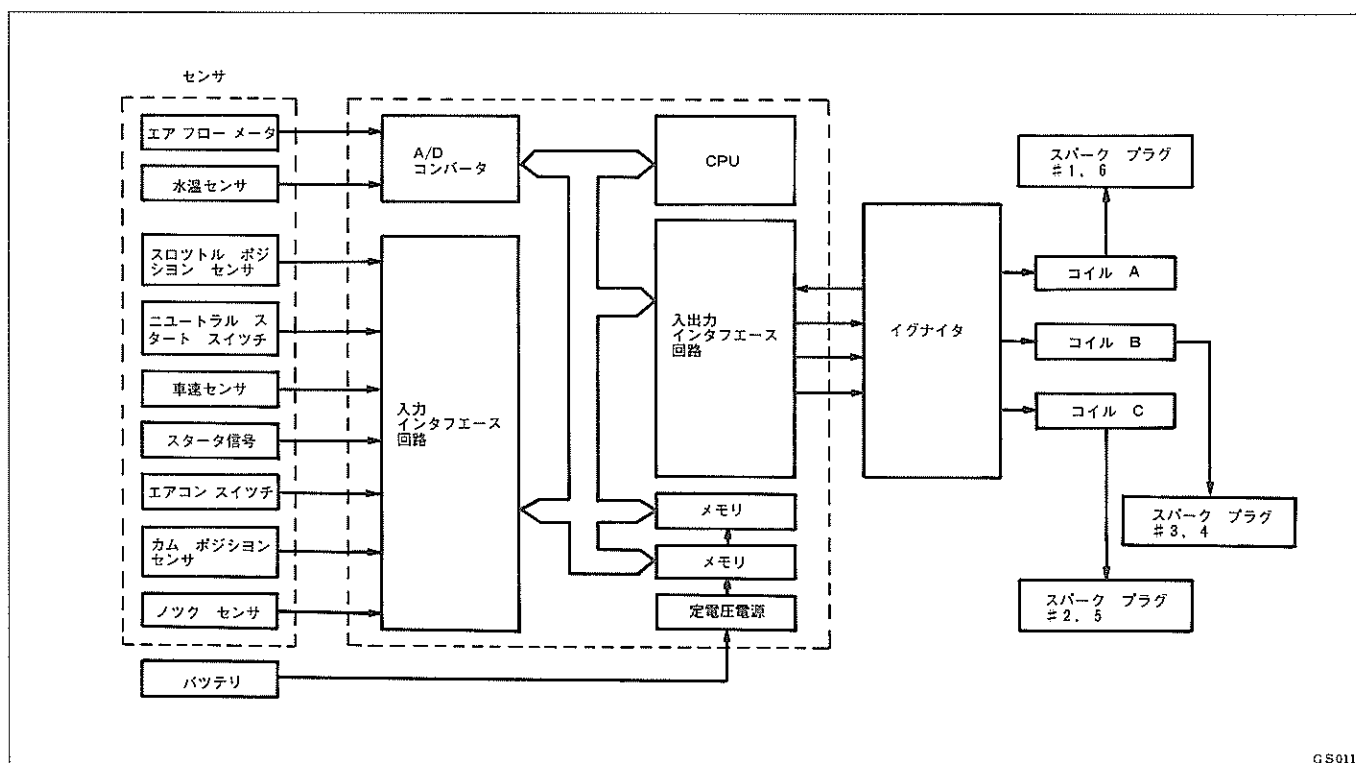
各センサからの信号によりエンジンの状態を検出し、それに応じてポンプ リレーのON、OFFを制御します。



MS0063

4. 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 コンピュータが各センサ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。今回は、ノック コントロール制御、ECT変速時トルク制御も備えています。



GS0110

▶ 構造と作動

【1】機能

装 置 名			機 能
センサ	エア フロー メータ		吸入空気量を検出する。
	カム ポジション センサ	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		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		エンジン冷却水温を検出する。
	スタータ信号 (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		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		ノックの有無を検出する。
アクチュエータ	イグナイタ		コンピュータからの点火信号 (IGt) により一次電流を遮断する。また、フエイル セーフ用に点火確認信号 (IGf) をコンピュータへ送る。
エンジン コントロール コンピュータ			各センサ, ECT コンピュータからの信号により, 点火時期を算出し, イグナイタへIGt 信号を送る。

【2】構造

【1】エンジン コントロール コンピュータ

各センサ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に点火信号 (IGt 信号) を送ります。IGt 信号は, カム ポジション センサからの 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に送られます。 点火時期=初期セット点火時期+基本進角度+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 BTDC10° に固定します。また, T 端子を短絡し, かつ IDL 接点 ON 時にも BTDC10° に固定します。

(2) 基本点火進角特性

コンピュータ内には, エンジン負荷 (エア フロー信号) 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 メータおよびカム ポジション センサ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。

(4) 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
----------------	----	----------------	-----

5. ノック コントロール制御

●スーパーチャージャの採用により、ノック コントロール システムを採用しエンジン性能の向上をはかりました。

▶構造と作動

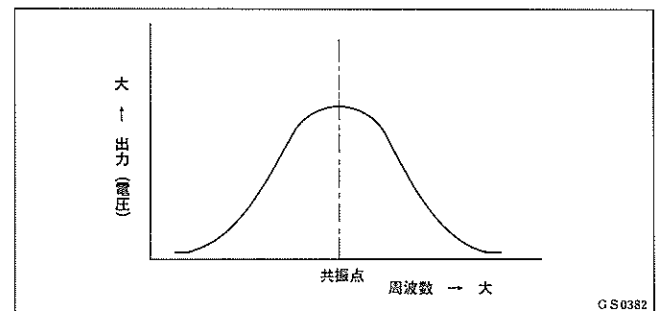
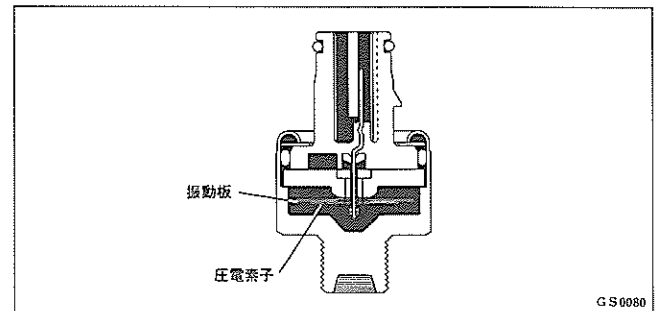
【1】構造

ノック コントロール装置はエンジンのノッキングを感知するノック センサと、点火時期を制御するエンジン コントロール コンピュータで構成されています。

〔1〕ノック センサ

ノック センサは従来のセンサより帯域幅の広い広帯域センサを採用しました。センサの取り付け位置はシリンダブロックのNo.1とNo.2 シリンダ中間位置とNo.5 シリンダ位置に合計2個取り付けられています。

ノック センサは、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 コンピュータに信号を送ります。



【2】作動

〔1〕ノック コントロール

(1) 遅角制御

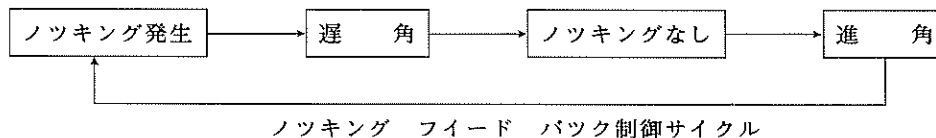
ノック センサの信号によりノックの有無を判定し、ありの時は点火時期を遅らせます。

(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。

〔2〕ノック補正進角

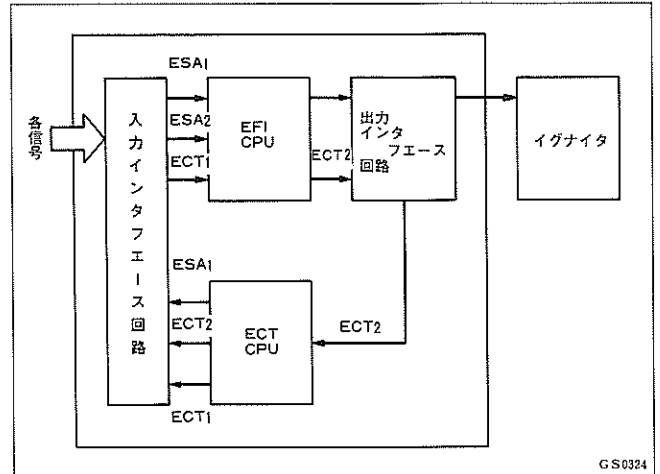
ノックが発生するとノック センサからの信号により、点火時期をノック補正します。ノックを検出するとノックの大小によつてノックが発生しなくなるまで一定角度ずつ遅角させます。ノックが発生しなくなると、ある時間その点火時期を維持した後に進角します。進角していつた時、またノックが発生した場合は上記と同様に遅角します。ノック コントロールは高負荷域でのみ行い、低負荷域では行いません。



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。

6. ECT変速時トルク制御

- A/T変速時のショック低減のため、点火時期の遅角を行うECT変速時トルク制御を採用しました。



▶ 構造と作動

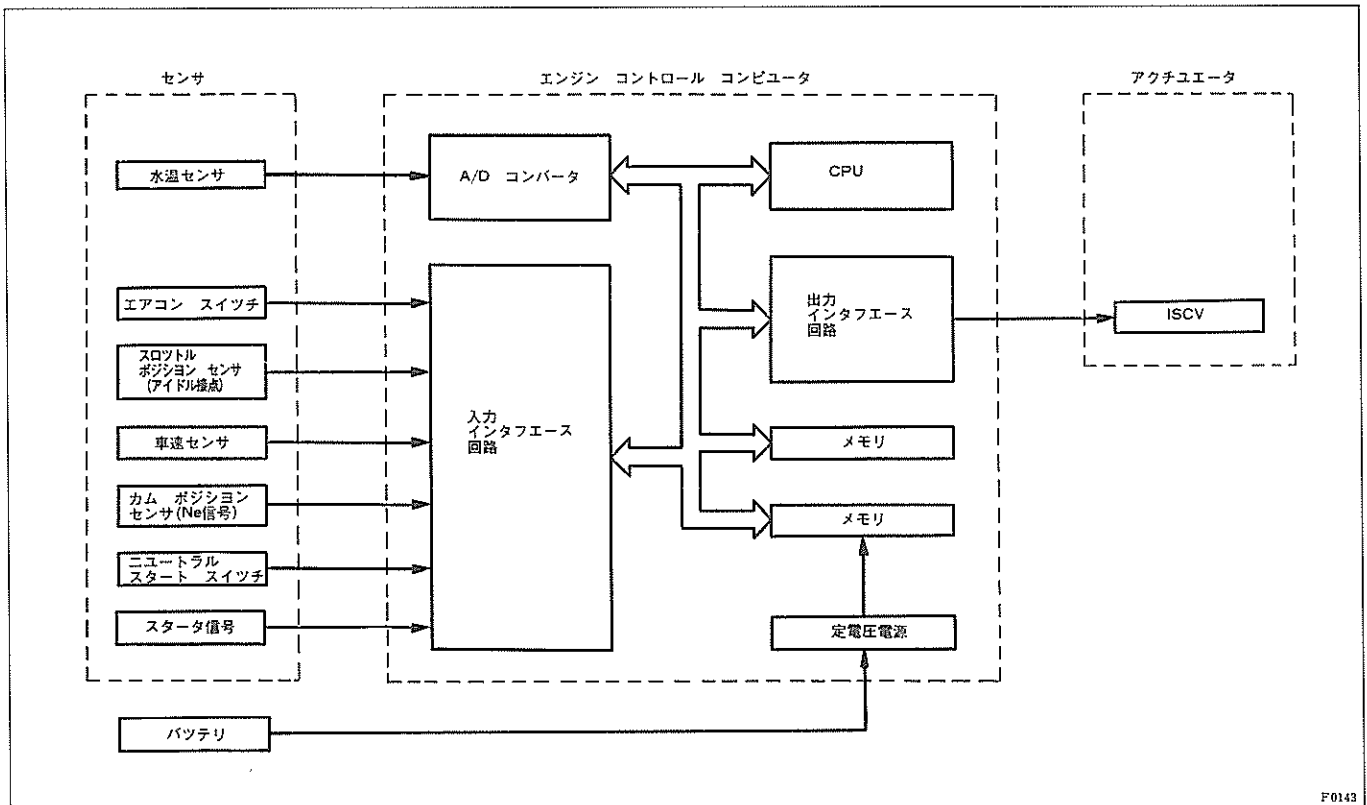
【1】構造

〔1〕エンジン コントロール コンピュータ

ECT用CPU（エンジン コントロール コンピュータ内蔵）からの信号により遅角制御を行います。

7. 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 コンピュータにはあらかじめ、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、各センサからの検出信号をもとにスロットル 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。



▶ 構造と作動

【1】機能

装 置 名			機 能
セ ン サ	カム ポジション センサ	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		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		エンジン冷却水温を検出する。
	スタータ信号		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		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 コンピュータへ出力する。
アクチュエータ	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			各センサ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、モータ部は小型・軽量化をはかっています。

〔2〕エンジン コントロール コンピュータ

各センサからの信号により、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）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。

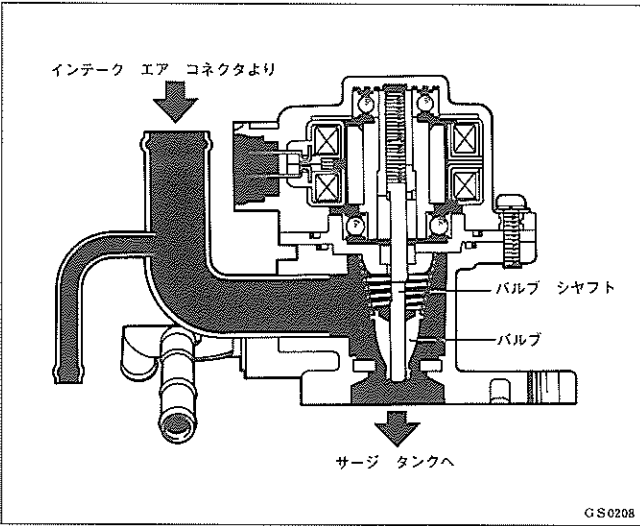
（2）見込み制御

シフト チェンジ（A/T車）やエアコン 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。

（3）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（A/T車）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)	650～750	600
エアコン S/W ON (rpm)	900	650



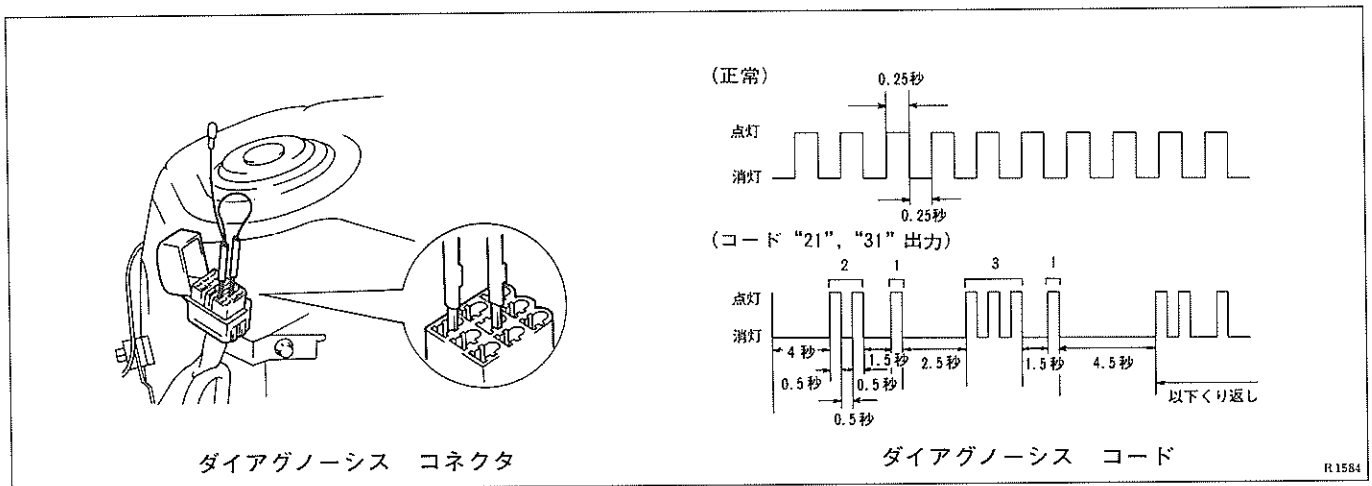
(4) 電気負荷アイドル アップ制御

電気負荷がかかることによりバッテリー電圧が低下するとアイドル アップします。

	N,Pレンジ	R,D,2,Lレンジ
エアコン S/W OFF(rpm)	800	650
エアコン S/W ON (rpm)	900	650

8. 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追加およびテスト 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 センサのリーン異常 (コード 21) のみの検出から、O₂ センサの劣化 (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つたコネクタ接触不良による信号の瞬断やスタータ信号、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。



R1584

▶ 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	
11			+B系統	25		○*3	オーバーリーン状態検出時
12	○		回転信号系統 (Ne, G)	31*1	○	○	エア フロー メータ信号系統
13*1	○	○	回転信号系統 (Ne)	41*1		○	スロットル センサ信号系統
14	○		点火信号系統	42*1	○		車速センサ信号系統(メータ)
16	○		ECT CPU系統	43*2			スタータ信号系統
21		○*3	O ₂ センサ信号系統	51*2			スイッチ信号系統
22	○	○	水温信号系統	52	○	○*3	ノック センサ系統
24*1		○	吸気温信号系統				

(注) 1.コード番号11が表示された場合、他の番号は表示されません。
2.*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〕チエック エンジン ランプおよびVf端子出力

TE1	TE2	IDL	チェック エンジン ランプ出力	VF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	0 V：基本空燃比過濃 2.5V：正常 5 V：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 センサ出力	5 V：リッチ信号 0 V：リーン信号
		ON			
	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 モードの診断方法

- ① TE2端子をON (短絡) した後、イグニツション スイッチ ONでテスト モードに入ります。その際、チエック 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、イグニツション スイッチ ON後、TE2 端子をONした場合、またはTE1端子をONした後イグニツション 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 TE1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 TE2端子OFFまたはイグニツション スイッチ OFFでテスト モードを終了します。

9. フェイル セーフ

- フェイル セーフ機能とは、各センサ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、触媒加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、失火により触媒が加熱するおそれがあります。このため、イグナイタ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

水温センサおよび吸気温センサ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°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〕回転信号系統異常値

G₁、G₂ 信号は、気筒判別およびクランク角度基準位置検出用に設けられているので、オープンまたはショートが発生するとエンジン制御ができなくなり、エンストや始動不能となります。このため、G₁、G₂ の信号のいずれか一方がなくても残りのG信号とNe信号の発生回数からクランク角度を判断します。

〔4〕ノック センサ系統異常値

ノック センサによるノック コントロールをやめ、スーパーチャージャをOFFします。

10. バック アップ

- バック アップ機能は万一コンピュータ内のCPUに異常が発生した場合、スタータ信号やスロットル ポジション センサの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。

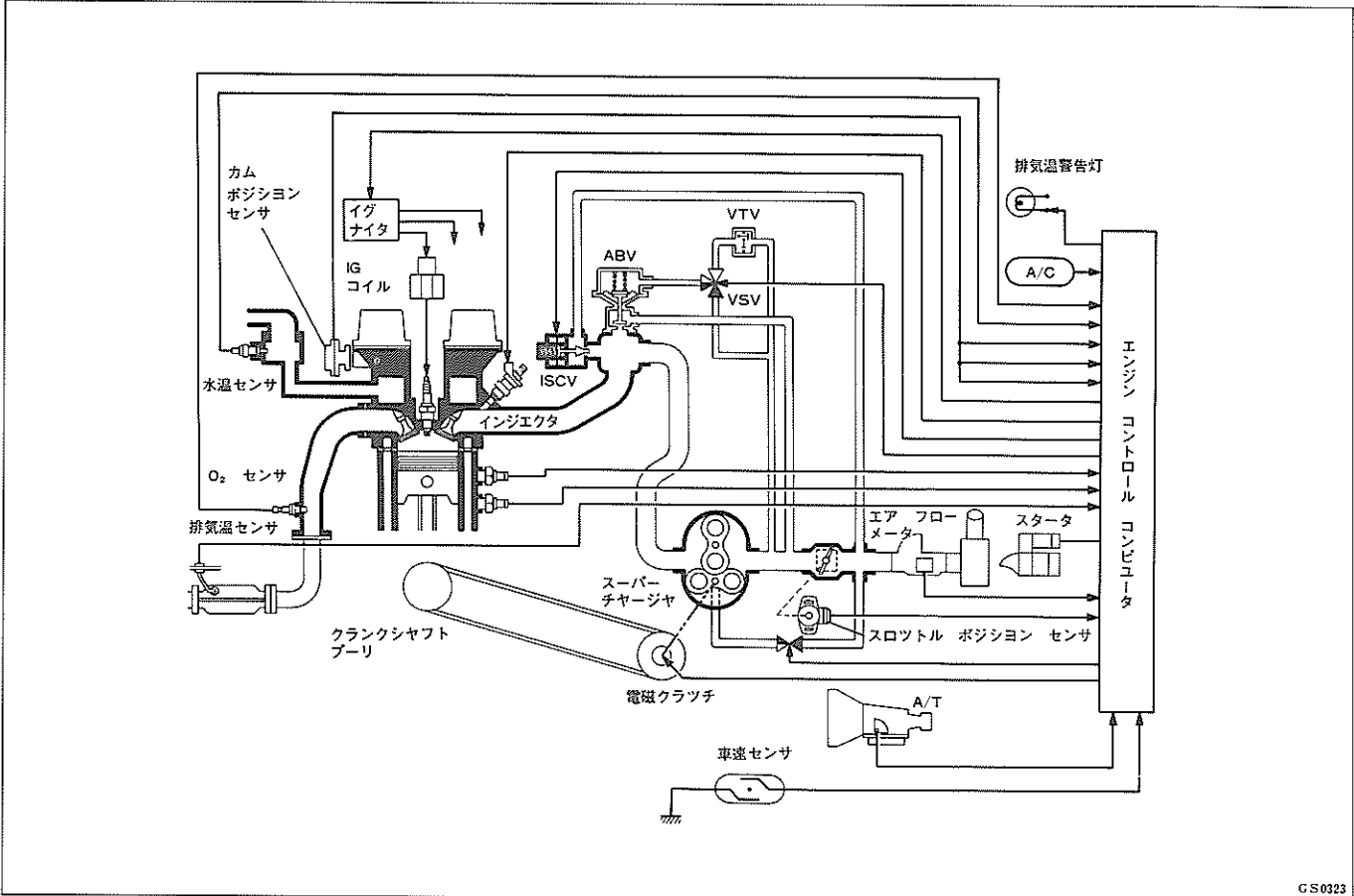
また、同時にチェック エンジン ウォーニング ランプを点灯させ運転者に知らせます。

- 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TE1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

●1 G-GZE エンジンは、TCCS（エンジン総合制御システム）の採用により、システムの一部を電子制御して簡素化をはかりました。

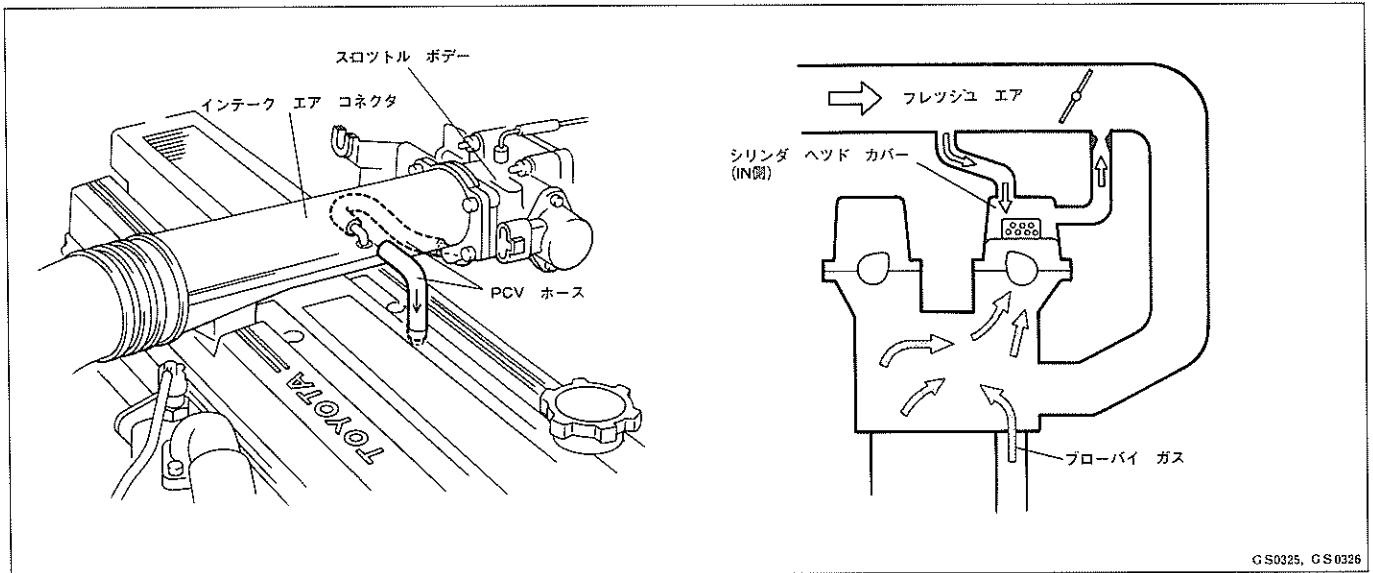


GS0323

装 置		主 要 構 成 部 品
三元触媒装置	CO, HC, NOx 低減	・触媒ケース ・触媒（白金，ロジウム，パラジウム系）
空燃比補償装置	CO, HC, NOx 低減 三元触媒が最も浄化性能の良い空燃比に制御	・O ₂ センサ ・エンジン コントロール コンピュータ
点火時期制御装置 (ESA)	最適点火時期の制御 エンジン状態に応じて最適な点火時期に制御	・ノック センサ ・エンジン コントロール コンピュータ
減速時制御装置 (フューエル カット)	CO, HC, NOx 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 ・エンジン コントロール コンピュータ
燃料蒸発ガス排出 抑止装置	HC低減 燃料蒸発ガス排出の抑止	・チャコール キャニスタ
ブローバイ ガス 環元装置	HC低減 ブローバイ ガスの再燃焼	・PCV用オイル セパレータ
触媒過熱警報装置	車両安全性の確保 触媒過熱状態の警報	・排気温センサ ・エンジン コントロール コンピュータ ・排気温警告ランプ

2. ブローバイ ガス還元装置

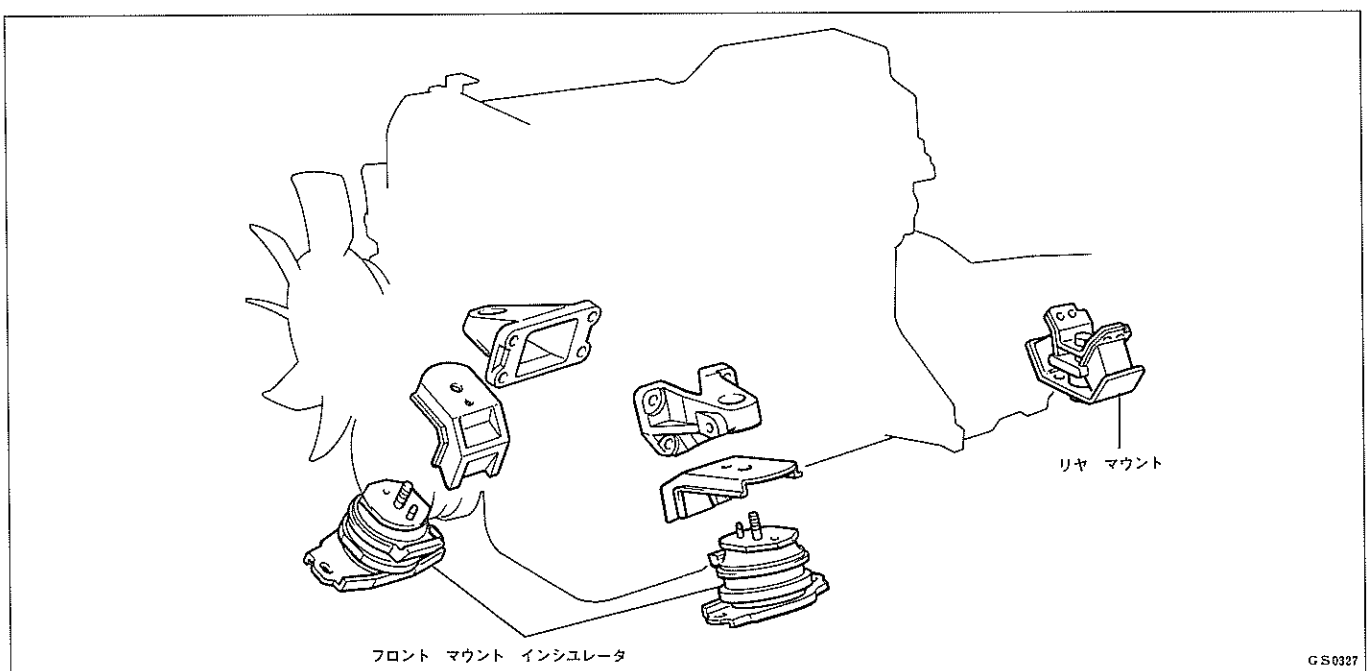
- ブローバイ ガス還元装置は、新気導入タイプを採用してエンジン オイルの劣化を緩和しました。
- フレッシュ エアは、インテーク エア コネクタからIN側シリンダ ヘッド カバー内に取り入れられ、シリンダ ヘッド 内のブローバイ ガスとともに吸気側シリンダ ヘッド カバーからスロットル ボデー内に吸入されます。



□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 インシュレータに液入りの複合マウントを採用し、静粛性を向上するとともにエンジン振動を抑え、乗り心地の向上をはかりました。
- 液入り複合マウントは、ゴム内部に液体を封入したもので、低周波域では液体がオリフィス内に移動することにより減衰係数を大きくしてエンジン振動を抑制し、高周波域ではダイアフラムの作動によりバネ定数を小さく抑え、静粛性を向上させています。



3・4

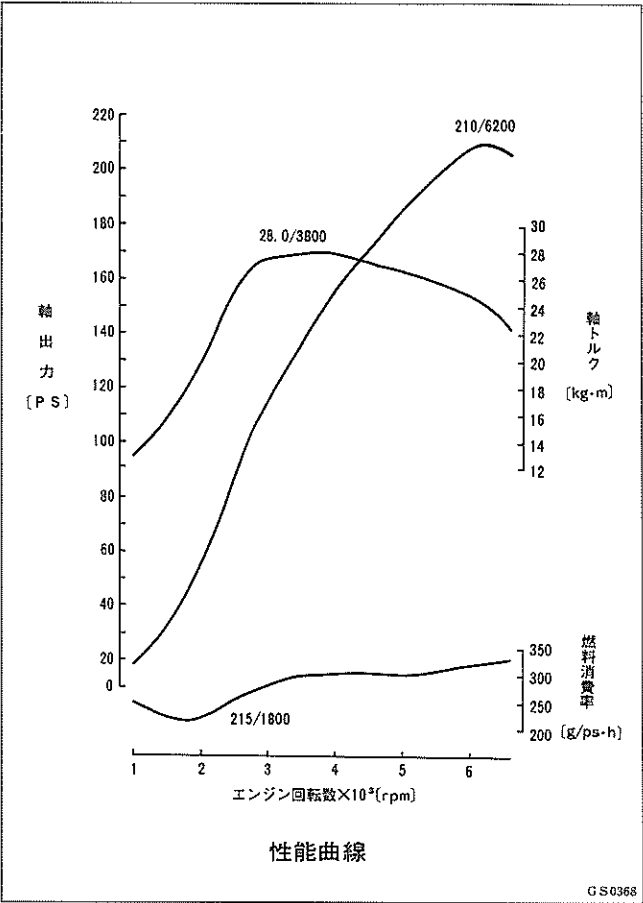
1G-GTE エンジン

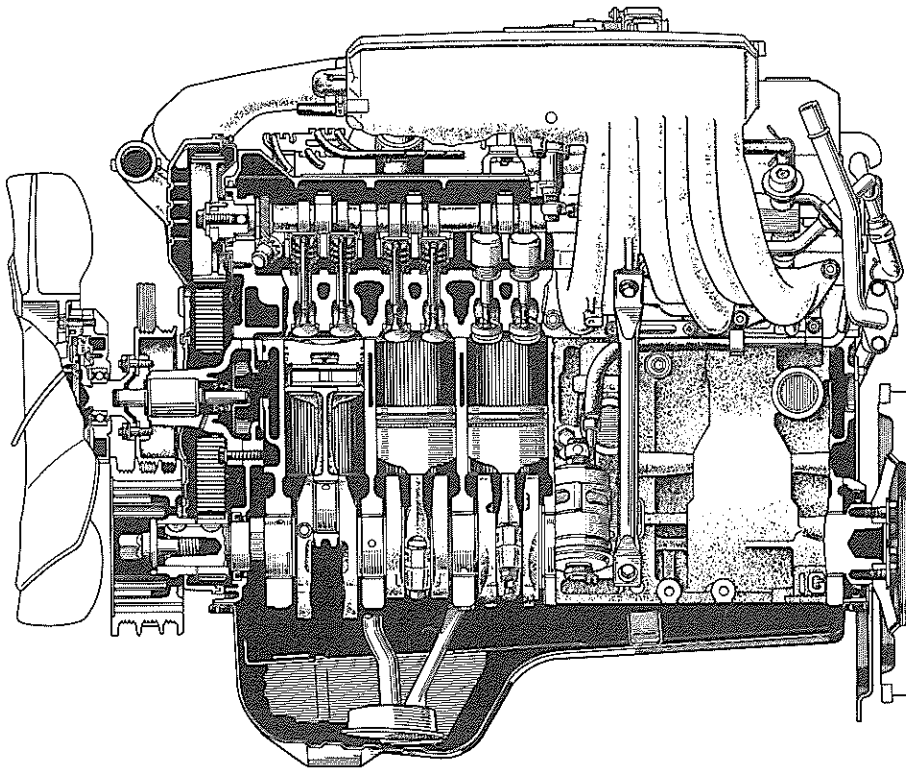
概要

1G-GTE エンジンは、エンジン本体の一部改良を行うとともに、無鉛プレミアム ガソリン仕様に変更し、低速から高速まで大幅な性能向上をはかりました。

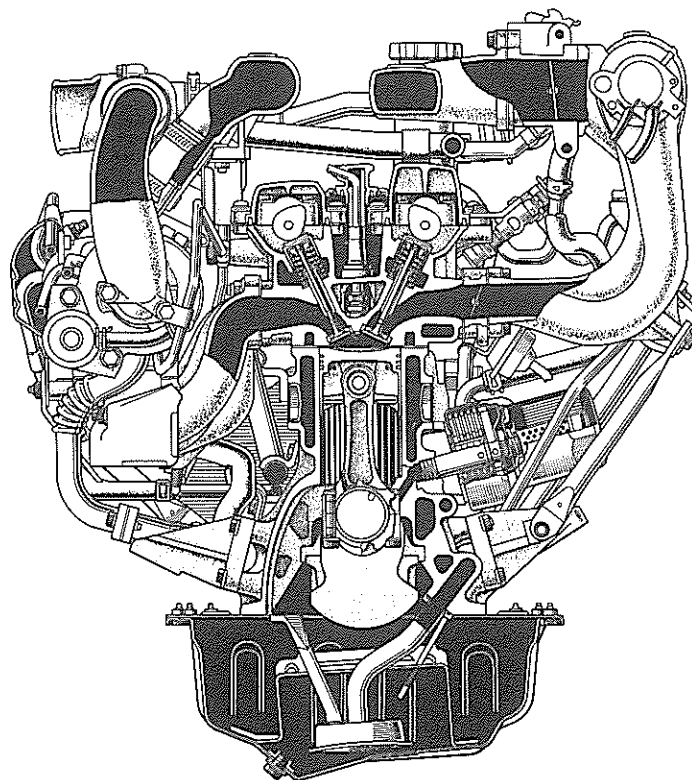
仕様

			新 型	従来型
総排気量(ℓ)			1.988	←
シリンダ数および配置			直列 6 気筒・縦置	←
燃焼室形状			ペント ルーフ形	←
弁機構			DOHC・ベルト駆動	←
気筒当り吸排気弁数			各 2 個	←
内径×行程(mm)			75.0×75.0	←
圧縮比			8.5	←
最高出力(PS/rpm)*			210/6200	185/6200
最大トルク(kg・m/rpm)*			28.0/3800	24.0/3200
燃料消費率(g/ps・h) [rpm]			215 [1800]	215 [2000]
寸法(mm) [長さ×幅×高さ]			M/T : 810 A/T : 805	←
バ タ イ リ ン グ	吸 気	開 き	3° BTDC	4° BTDC
		閉 じ	45° ABDC	52° ABDC
	排 気	開 き	52° BBDC	←
		閉 じ	4° ATDC	←





縦断面



横断面

GS0404, GS0405

機構説明

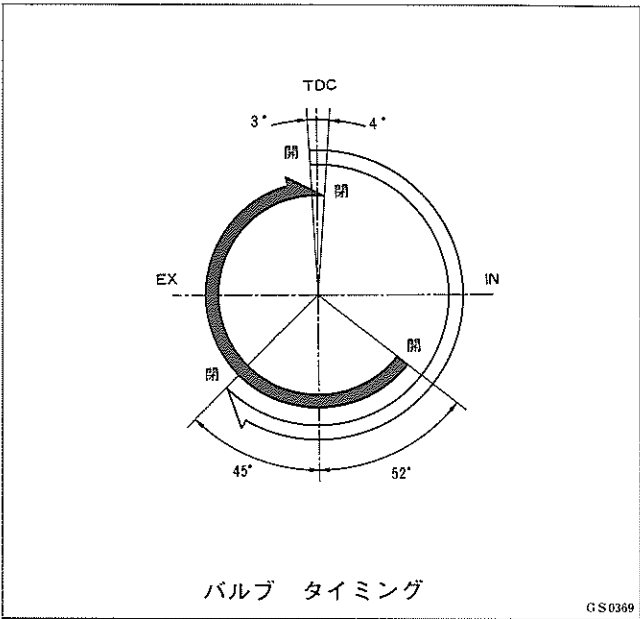
エンジン本体

1. カムシャフト

- インテーク側の作用角を変更し、低中速性能の向上をはかりました。
- バルブ タイミングは作用角の変更にともない、最適化をはかりました。

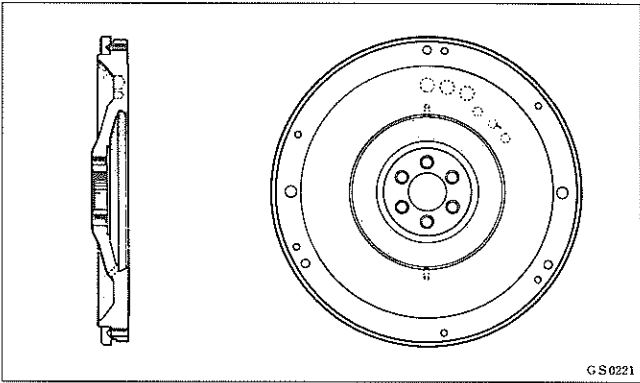
仕様

	新 型		従来型	
	No. 1 (吸気側)	No. 2 (排気側)	No. 1 (吸気側)	No. 2 (排気側)
ジャーナル径 (mm)	27	←	←	←
カムリフト量 (mm)	6.9	7.0	7.05	←
開 度 (°)	228	236	236	←



2. フライホイール

- 高速、高圧、高温に耐えることができる特殊鋳鉄製を使用し、信頼性の高いものとなりました。また、高出力化にともないクラッチ径がUP (9インチ→9.5インチ) したため、フライホイールも9.5インチ対応品を採用しました。



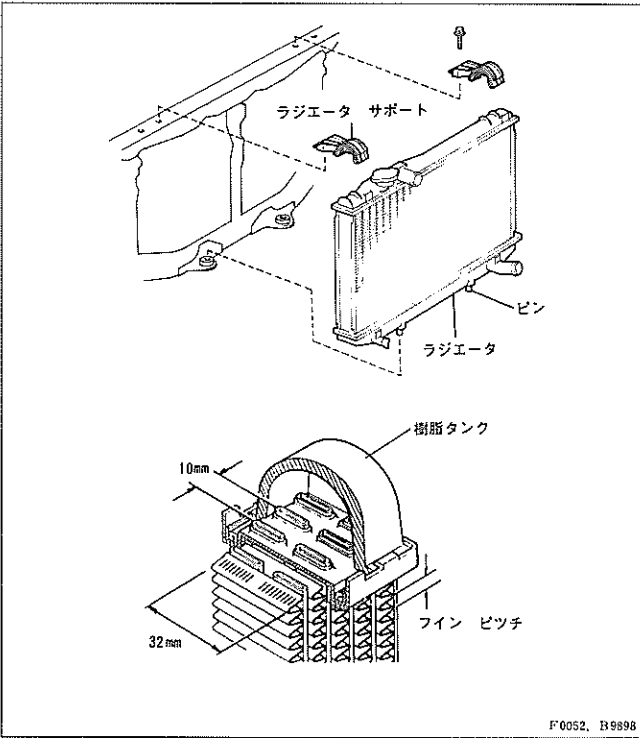
クーリング

1. ラジエータ、リザーバ タンク

- ラジエータは、仕様を変更し車両との適合をはかりました。
- リザーバ タンクは1G-FE、1G-GE エンジンと同様としました。

仕様

	新 型		従来型	
	M/T	A/T	M/T	A/T
コア形状	コルゲート フィン (WR)		←	
フィン ピッチ (mm)	3.0		3.5	3.0
コア寸法 (幅×高×厚) (mm)	708×375×32		668×375×32	
放熱量 (kcal/h)	47500		42000	45500
乾燥重量 (kg)	5.92	6.32	5.16	5.79
冷却水容量 (ℓ)	2.67	2.6	2.25	2.15
オイルクーラ	コア形状	—	二重管式 (イナ フィン)	—
	放熱量 (kcal/h)	—	1400	—
	油容量 (ℓ)	—	0.07	—

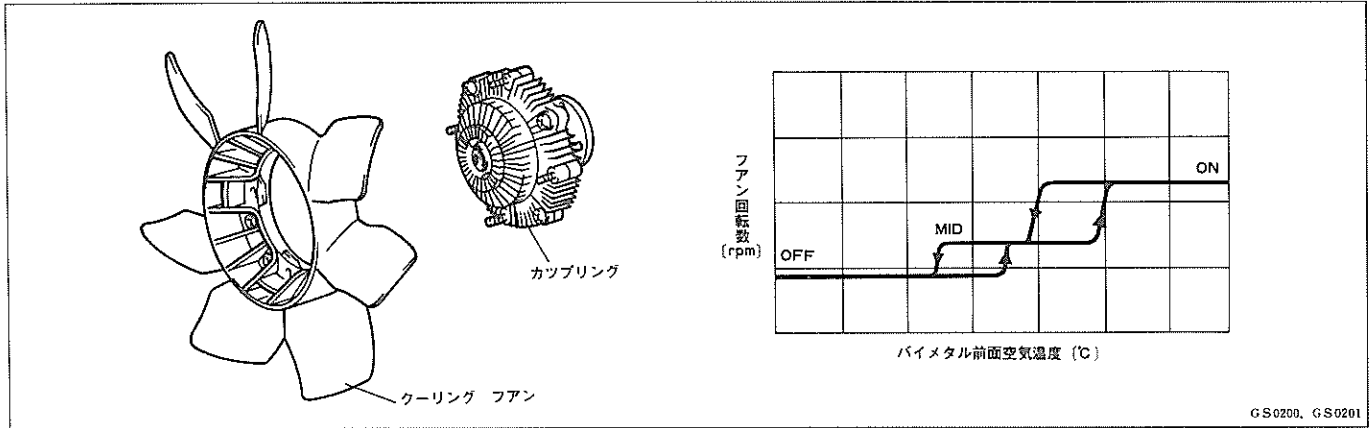


2. クーリング ファン & カップリング

- クーリング ファンは外径410mmの7枚羽根の幅広タイプを採用するとともに、ラジエータ通過空気温度により特性を3段階に制御する3段階温度制御カップリングを採用し、低騒音化および冷却性能の向上をはかりました。

仕様

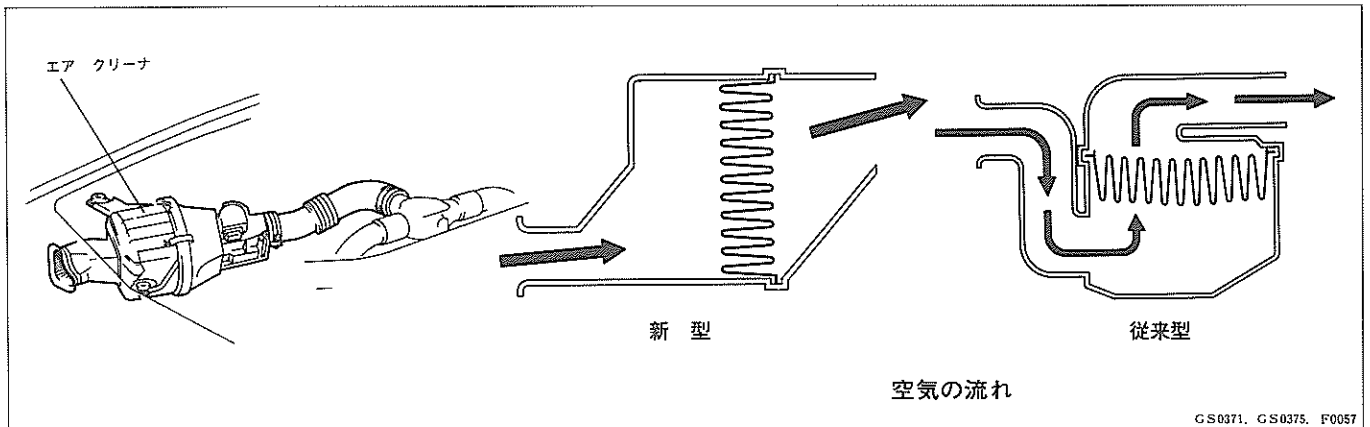
	新 型	従来型
シリコン オイル粘度 (cst)	3000	2500



□インテーク & エキゾースト

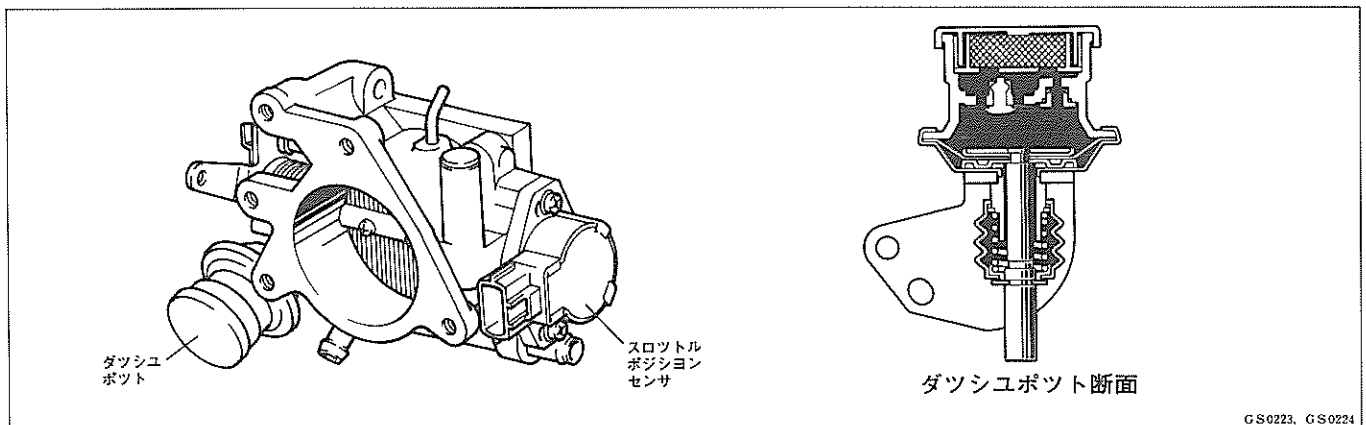
1. エア クリーナ

- 軸流タイプを採用し、空気の流れを改良することで吸入抵抗の低減をはかりました。



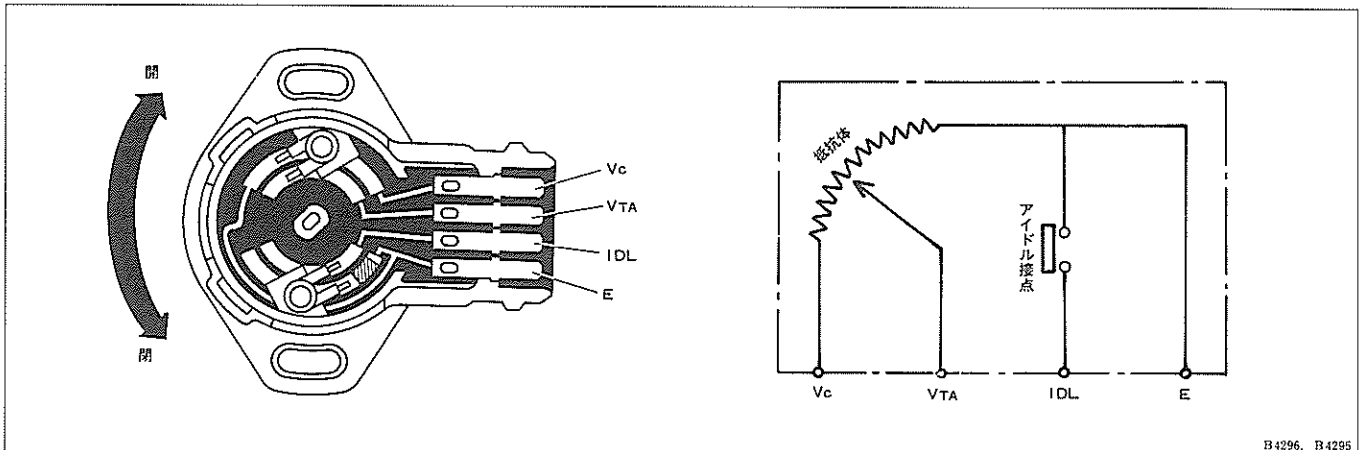
2. スロットル ボデー

- スロットル ボデーは、ダツシュポットをVTVと一体化しました。



3. スロットル ポジション センサ

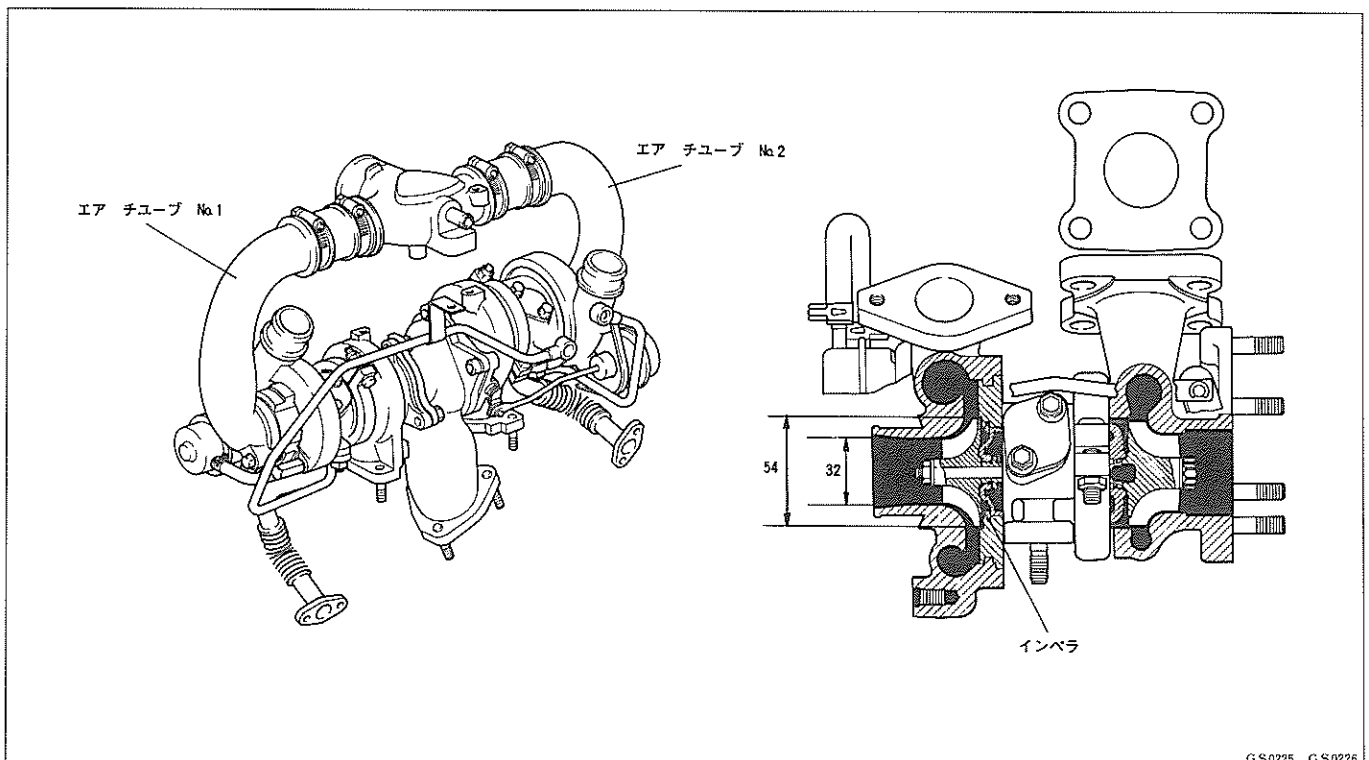
- スロットル ポジション センサは、接点タイプからリニア タイプに変更して制御性の向上をはかりました。
- スロットル ボデーに取り付けられており、スロットル開度を電圧に変換して検出し、エンジン コントロール コンピュータにスロットル開度信号として送ります。スロットル バルブと連動して動くプレート上に取り付けられた2つの可動接点(スロットル開度信号用、アイドル信号用)が摺動して動く基板上にプリントされた抵抗体、各端子より構成されています。Vc端子には、5Vの定電圧が加わっておりスロットル バルブ開度に応じて、可動接点が抵抗体上を摺動していき、V_{TA}端子にはスロットル バルブに比例した電圧が出力されます。また、スロットル バルブ全閉時はアイドル信号可動接点によりIDL ↔ E₁端子がONし、アイドル状態を検出します。



B4296, B4295

4. ターボ チャージャ & エア チューブ No.1, No.2

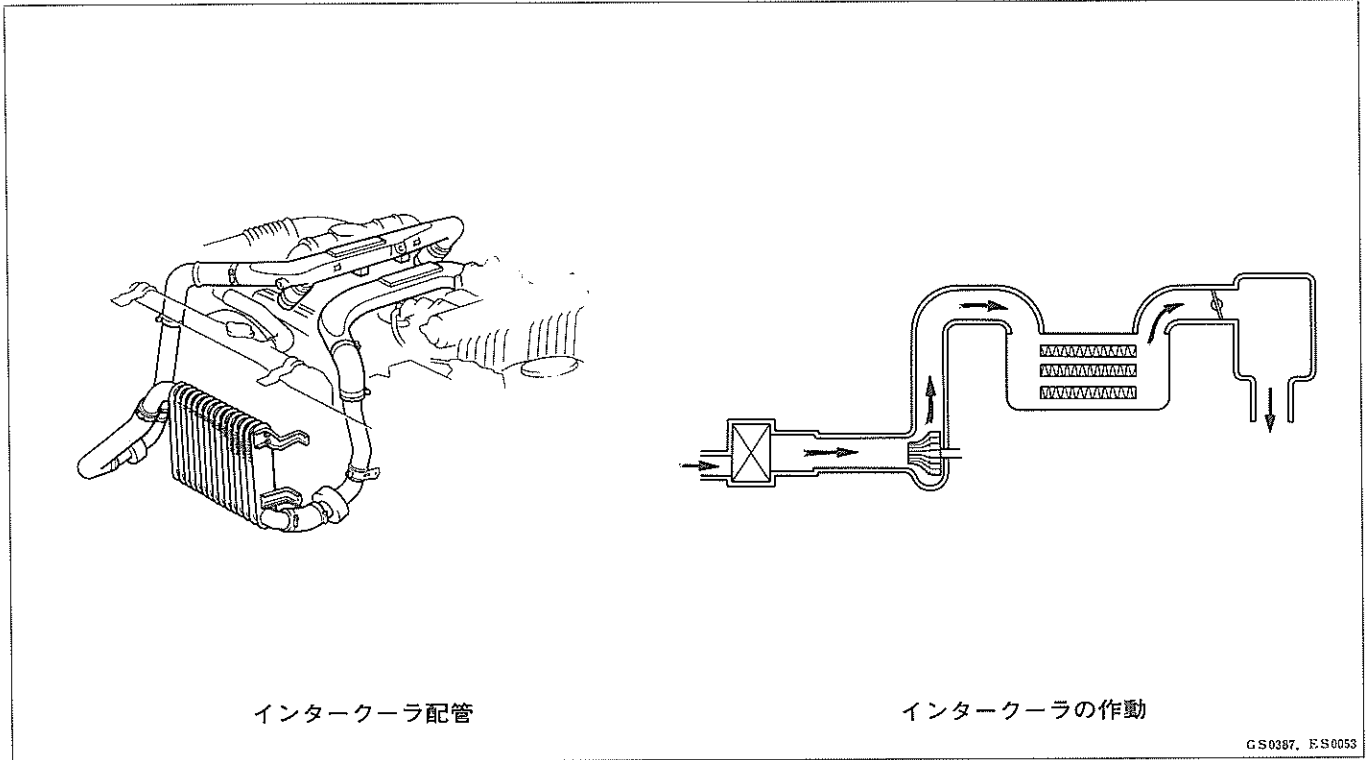
- ターボ チャージャは、インペラの形状を変更し効率の向上をはかりました。
- エア チューブ No.1, No.2は、ポート形状およびターボ チャージャへの入口径を変更し、ターボ チャージャへのエアの流れをスムーズにして空気抵抗を低減しました。



GS0225, GS0226

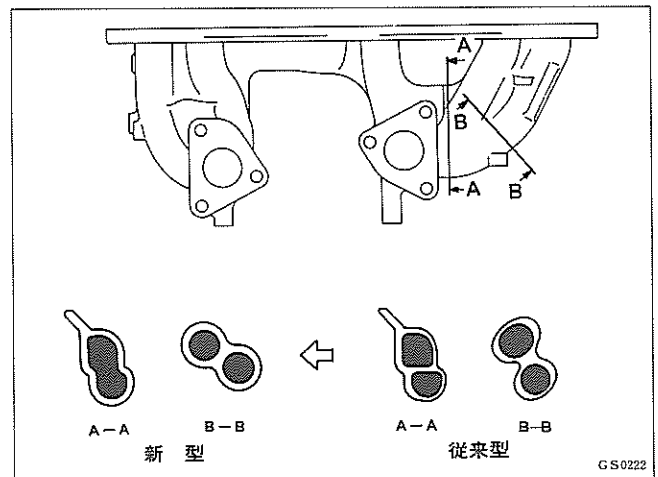
5. 空冷式インタークーラ

- 空冷式インタークーラを採用しました。
- 空冷式インタークーラは、ターボチャージャのコンプレッサにより過給された吸入空気がインタークーラを通過する時、車両の走行によつて得られる車速風により冷却され、吸入空気温度を低下させノッキングの発生を抑えるとともに、吸入効率を向上し、運転性および燃費の向上をはかりました。



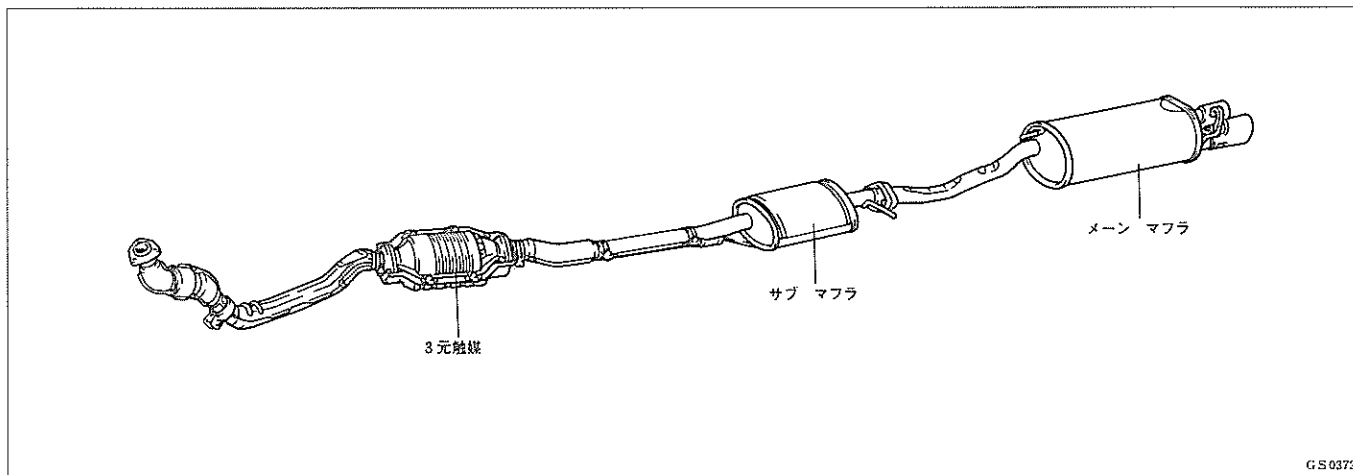
6. エキゾースト マニホルド

- 各気筒ごとの排気ガスをより効率的にターボチャージャに導くため、各ポート形状の見直しをはかりました。



7. エキゾースト パイプ

- フロント パイプ、センタ パイプ、テール パイプの3分割タイプとしました。
- フロント パイプは、騒音低減のためフレキシブル部を設けています。また、テール パイプはデュアル パイプを採用しました。
- 容量16.6ℓのメイン マフラ、容量4.3ℓのサブ マフラを採用し、排気音の低減をはかりました。
- 暖機性の良いモノリス3元触媒（1.7ℓ）を採用しました。

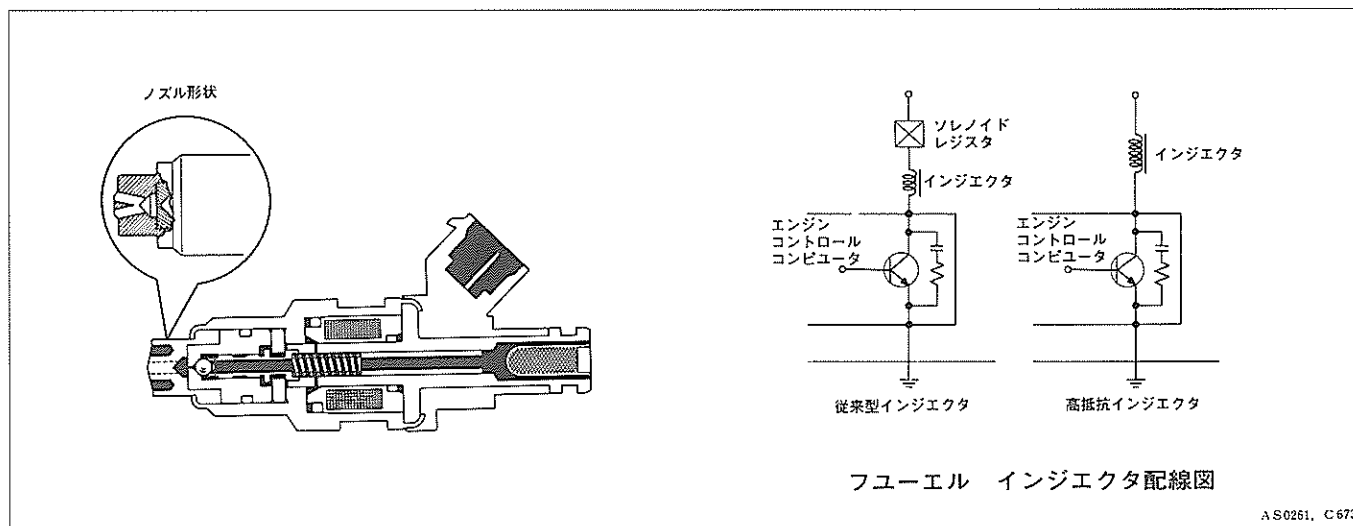


GS0372

□ フューエル

1. フューエル インジェクタ

- 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で、従来に比べ抵抗値の高い高抵抗インジェクタを採用しました。流量は295cc/minです。
- 高抵抗インジェクタの採用にともない、ソレノイド レジスタは廃止しました。



AS0261, C-6735

□ エンジン エレクトリカル

1. スタータ

- 1G-FE, 1G-GE エンジン同様に、標準仕様に新設計P型0.8kW、寒冷地仕様にR型1.0kWのものを採用しました。

□エンジン コントロール システム

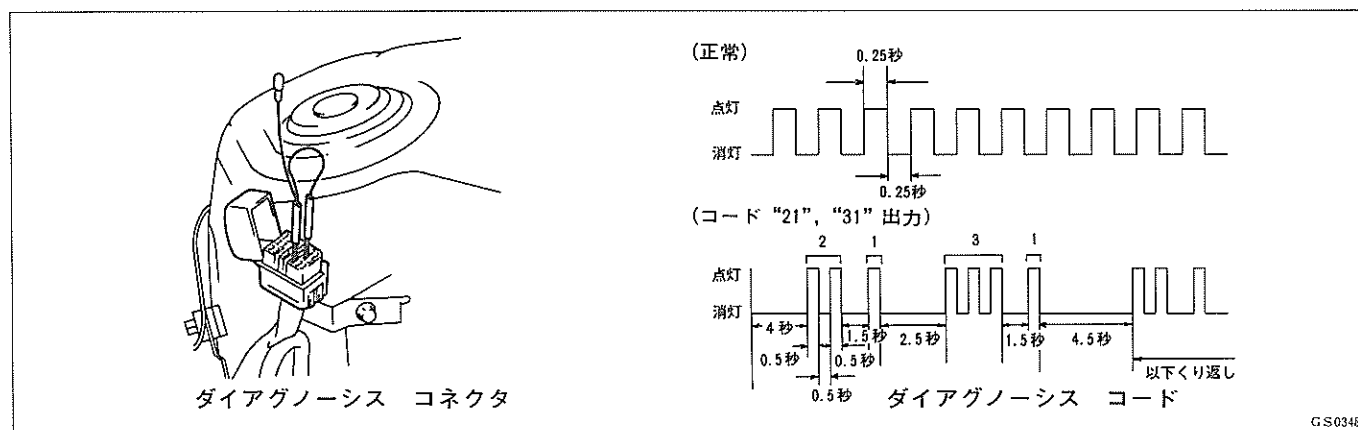
1. 点火時期制御 (ESA)

- 点火時期制御は基本点火進角+各種補正点火進角により最適な点火時期が選び出されています。基本点火進角は、エンジン負荷およびエンジン回転数に応じた適切な進角値がエンジン コントロール コンピュータに記憶されており、この値はエンジン回転数-吸入空気量によるマップにより決定されています。

今回は、無鉛プレミアム ガソリン仕様とするため基本点火進角マップを変更しました。

2. 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追加およびテスト 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。
- 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接触不良による信号の瞬断やスタータ信号、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	
11			+B系統	31*1	○	○	エア フロー メータ信号系統
12	○	○*3	回転信号系統 (Ne, G)	34	○	○*3	過給圧系統
13*1	○	○	回転信号系統 (Ne)	41*1		○	スロットル センサ信号系統
14	○	○*3	点火信号系統	42*1	○		車速センサ信号系統 (メータ)
①⑥	○	○*3 *4	ECT CPU系統	43*2			スタータ信号系統
22*1	○	○	水温信号系統	51*2			スイッチ信号系統
24*1		○	吸気温信号系統	52	○	○*3	ノック センサ系統
25		○	O ₂ センサ信号系統				

- (注) 1. コード番号11が表示された場合、他の番号は表示されません。
 2. ○付き数字は新設コード番号です。
 3. *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 モード時もノーマル 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。
 *4はECT専用コードを示します。バッテリー バック アップによる記憶をしないため、イグニッション スイッチ OFFで消去されます。

〔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	0 V : 基本空燃比過濃
		ON			2.5 V : 正常
	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 センサ出力	5 V : リッチ信号
		ON			0 V : リーン信号
	ON	OFF	診断コード出力(テスト モード)	ダイアグノーシス出力	5 V : 正常, 0 V : 異常
		ON			

〔3〕 テスト モード法

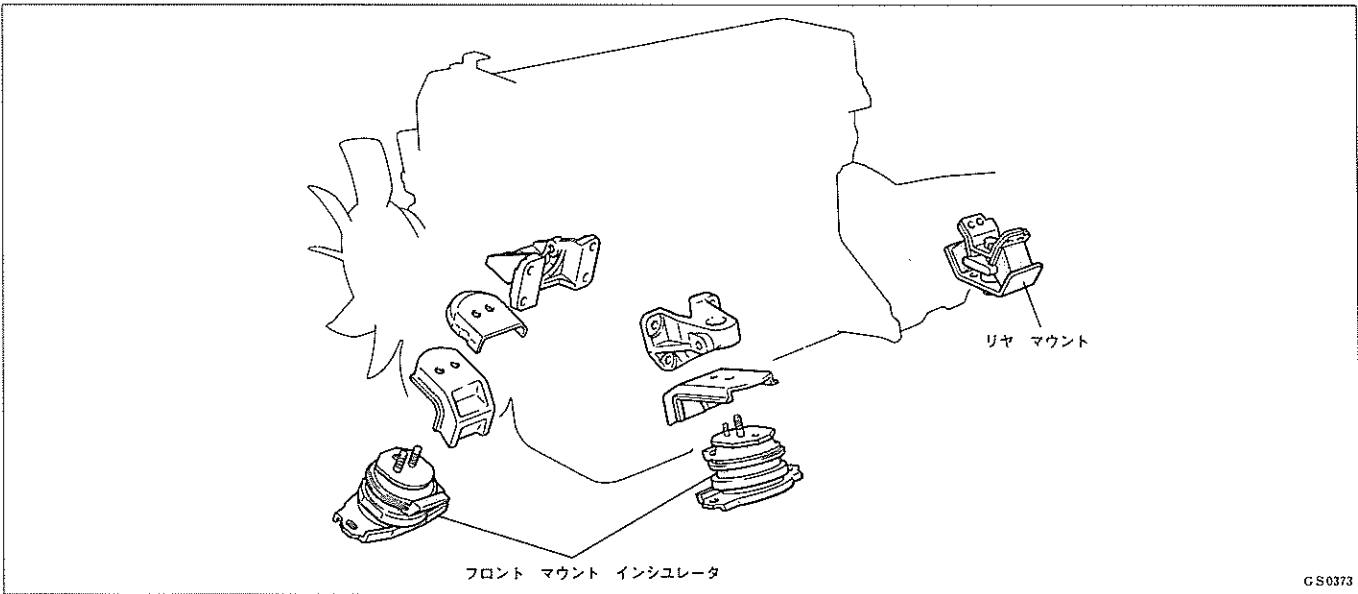
(1) テスト モードの診断方法

- 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 走行を行う。
- ③ T_{E1}端子がONしたらテスト モードで検出した診断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 モードを終了する。

□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 インシュレータに液入りの複合マウントを採用し、静粛性を向上するとともにエンジン振動を抑え、乗り心地の向上をはかりました。
- 液入り複合マウントは、ゴム内部に液体を封入したもので、低周波域では液体がオリフィス内に移動することにより減衰係数を大きくしてエンジン振動を抑制し、高周波域ではダイアフラムの作動によりバネ定数を小さく抑え、静粛性を向上させています。



GS0373

3・5

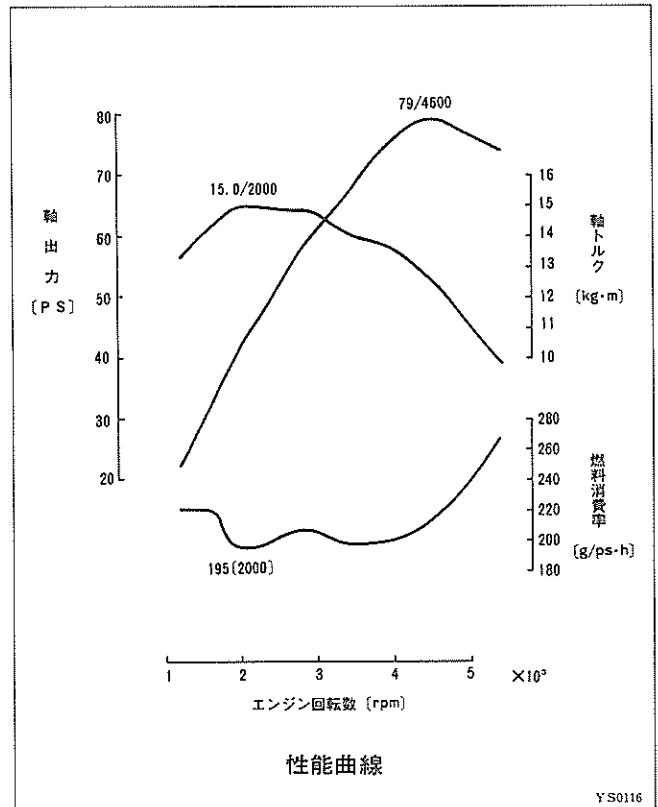
3Y-P エンジン

■概 要

3Y-P エンジンは、今回のモデル チエンジンに際して一部に改良を施し、一層の信頼性向上をはかりました。

仕様

総排気量 (ℓ)			1.998
シリンダ数および配置			直列 4 気筒, 縦置き
燃焼室形状			くさび型
気筒あたり吸排気弁数			各 1
弁機構			OHV, チェーン駆動
内径×工程 (mm)			86.0×86.0
燃料供給方式			キャブレタ
圧縮比			9.3
最高出力 (PS/rpm)			79/4600〔ネット〕
最大トルク (kg・m/rpm)			15.0/2000〔ネット〕
燃料消費率 (g/ps・h)〔rpm〕			195〔2000〕
寸法 (mm)〔長さ×幅×高さ〕			M/T : 700×555×670 A/T : 685×555×670
バ タ イ リ ン グ	吸 気	開 き	12° BTDC
		閉 じ	48° ABDC
	排 気	開 き	54° BBDC
		閉 じ	10° ATDC



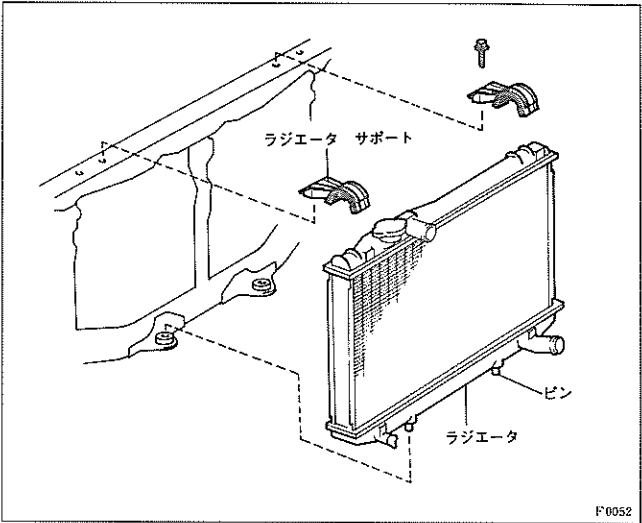
■機構説明（従来型との相違点）

1. ラジエータ

●ラジエータは、仕様を変更して車両との適合をはかりました。

仕様

		M/T	A/T
放熱量 (Kcal/h)		28,500	←
コア寸法(mm) [幅×高さ×厚さ]		668×375×16	←
フィン ピッチ (mm)		3.5	←
冷却水容量 (ℓ)		1.74	1.78
乾燥重量 (kg)		3.5	3.8
オイル クーラ	放熱量 (Kcal/h)	—	1,100
	コア形状	—	二重管式
	オイル容量 (ℓ)	—	0.06

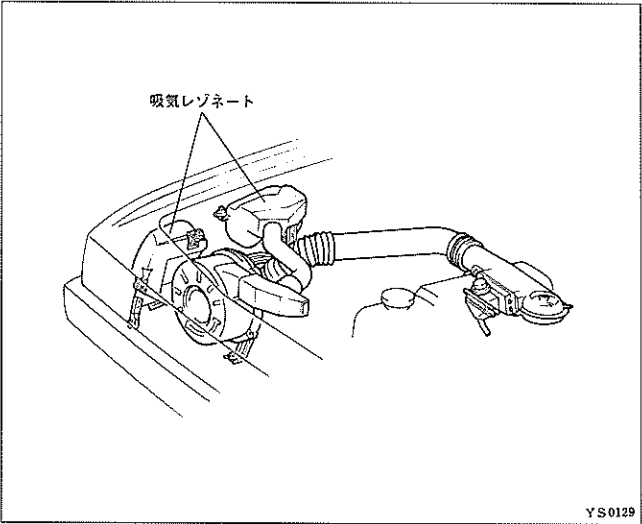


2. エア クリーナ

●エア クリーナをエンジン直上式から別置き式に変更するとともに、吸気レゾネータを設け、吸気騒音の低減をはかりました。また、エレメントろ過面積を大きくし、ろ過性能の向上をはかりました。

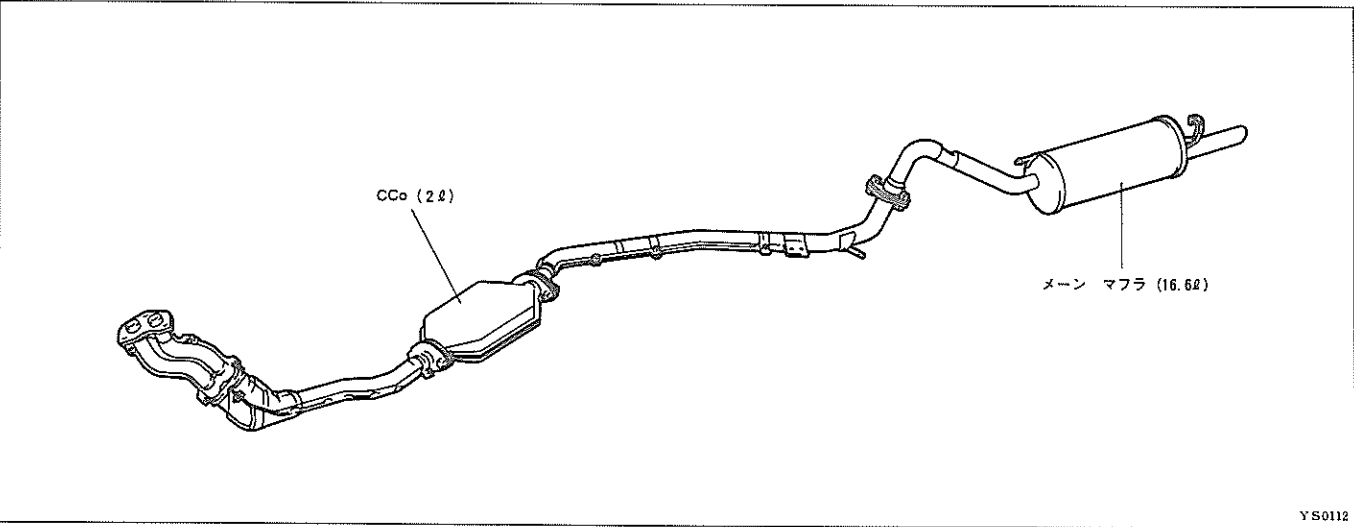
仕様

	新 型	従来型
形 式	湿潤式	←
エレメント寸法[外径×幅] (mm)	φ250×150	φ283×57
ろ過面積 (cm ²)	5,000	4,200



3. エキゾースト パイプ

●エキゾースト パイプは従来と同様、3分割構造としていますが、メイン マフラ容量を拡大 (13.8→16.6ℓ) し、排気騒音の低減をはかりました。

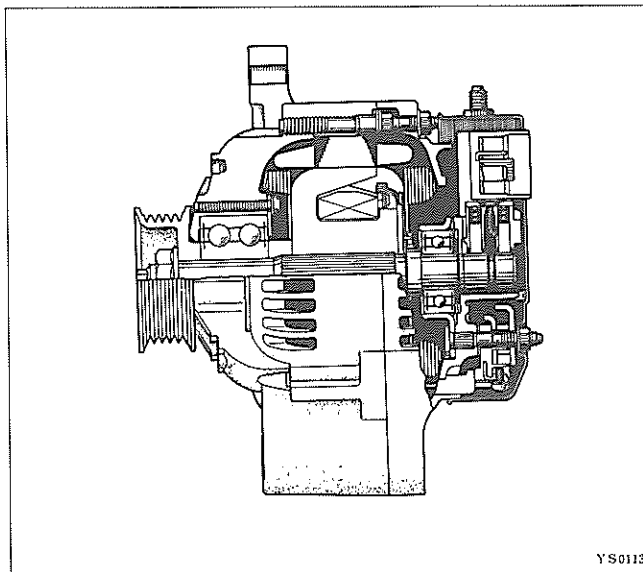


4. オルタネータ

- 従来と同様、高速回転型のIC レギュレーター一体式小型オルタネータを採用していますが、電気負荷の増加に対応するため12V-70Aを採用しました。

仕様

定格出力 (V-A)	12-70
調整電圧 (V) [5000rpm, 10A, 115℃]	13.2~14.0
出力開始回転数 (rpm)	1500以下
許容最高回転数 (rpm)	18000
プーリ径 (mm)	55
プーリ比 (× クランクシャフト プーリ)	2.55



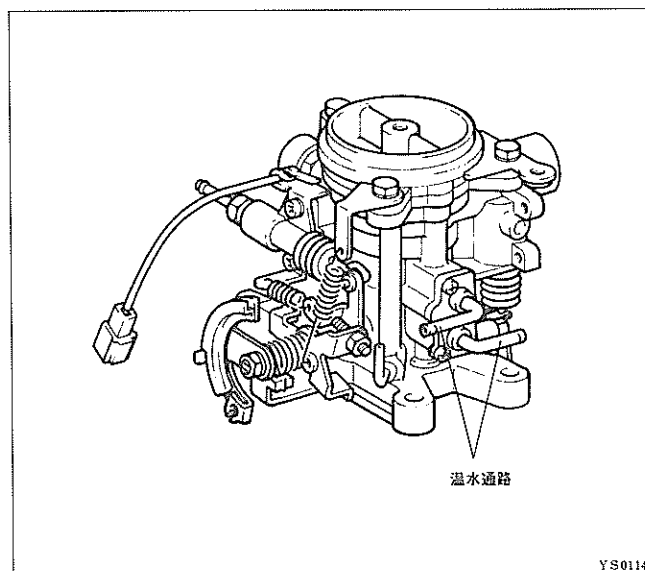
YS0113

5. LPG キャブレタ

- 寒冷地仕様として、エンジン冷却水をLPG キャブレタ内に循環させる温水加熱式を採用しました。これにより、キャブレタ内での燃料の気化、吸入空気との混合を促進し、エンジン性能を確保しています。仕様は標準仕様と同一です。

仕様

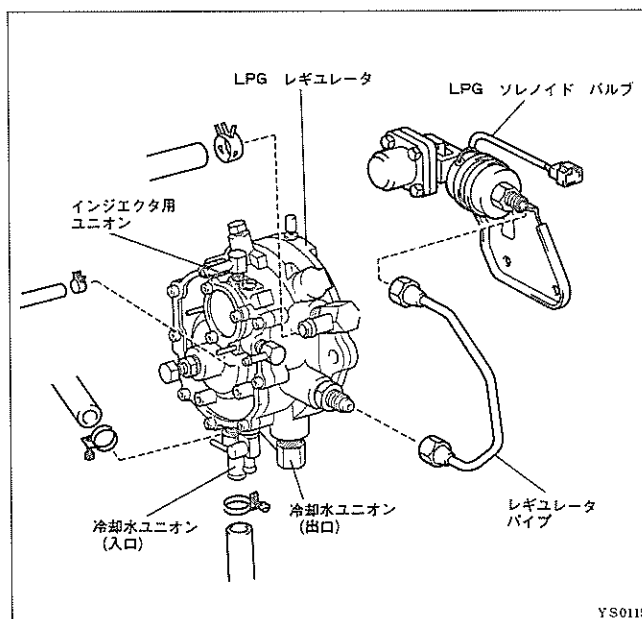
ベンチユリ径 (mm)	30
パワー ジェット径 (mm)	2.2
パワー タッチ角度 (度)	67
スロットル バルブ セット角 (度)	7.6



YS0114

6. LPG レギュレータ, LPG配管

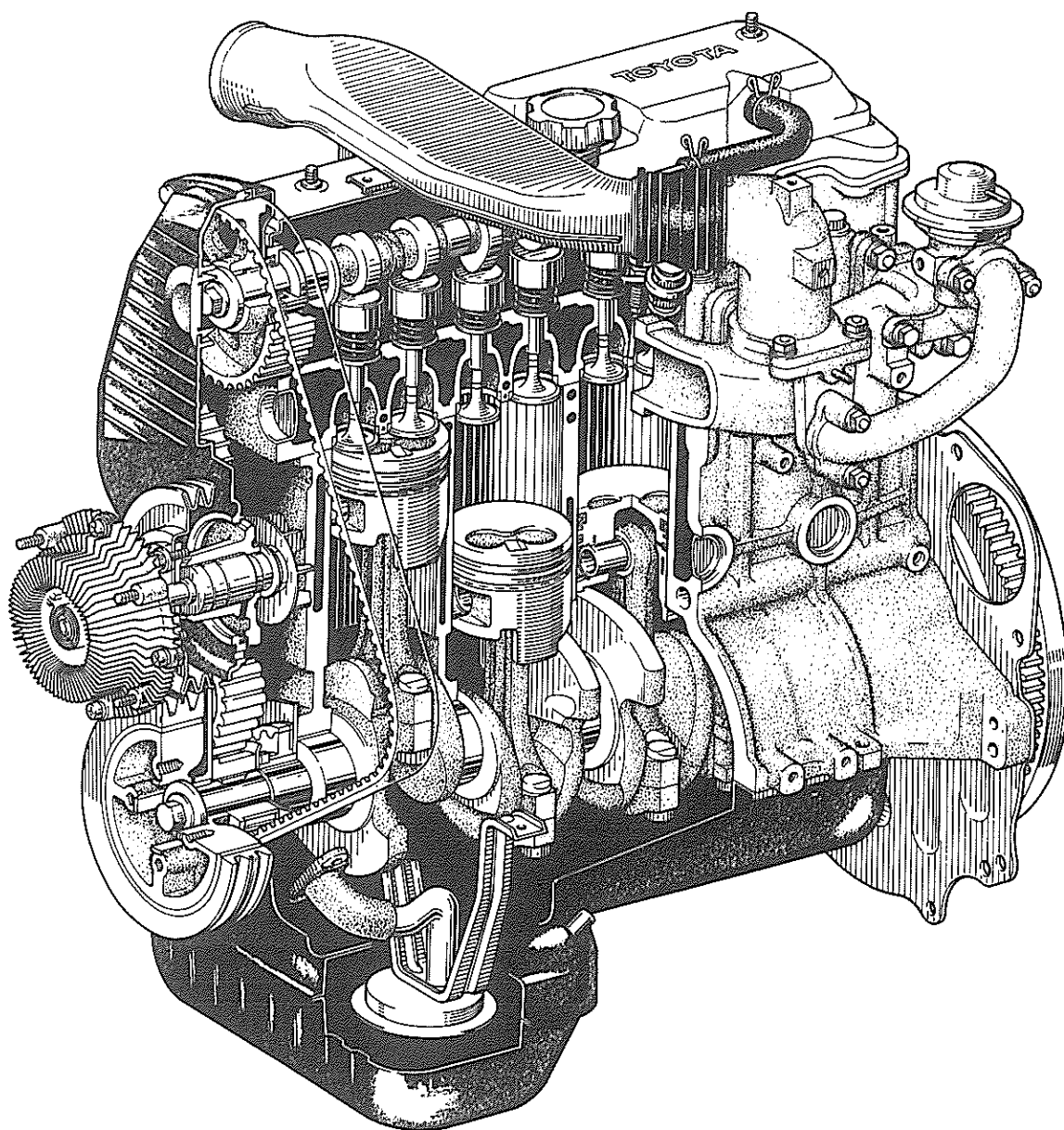
- LPG ソレノイド バルブの取り付け位置変更によりレギュレータ パイプの形状を変更するとともに、LPG レギュレータのインジェクタ用ユニオンおよび冷却水用ユニオンの方向を変更しました。



YS0115

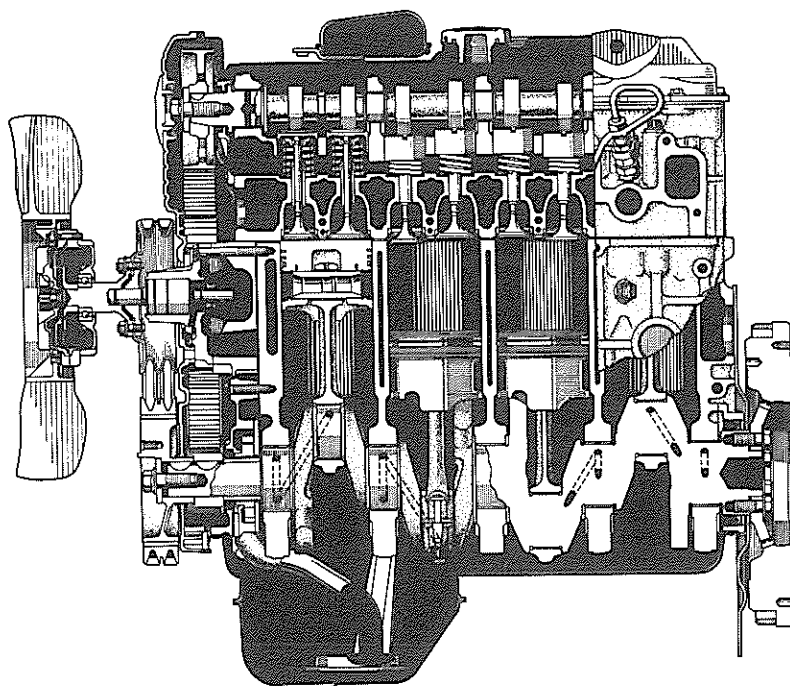
■概 要

2L (LASRE 2L-II DIESEL) エンジンは、従来の2L エンジンベースに性能、燃費、静粛性および信頼性を一層向上すべく、大幅な改良をはかったディーゼル エンジンです。

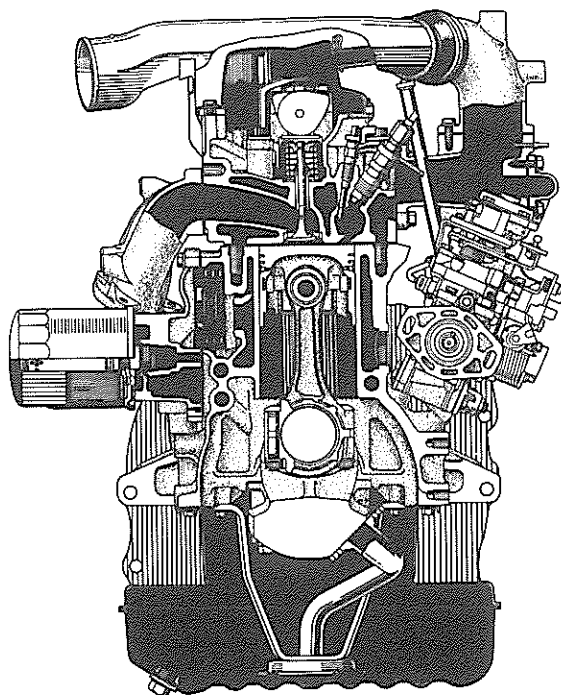


立 体 断 面

LS0237



縦断面

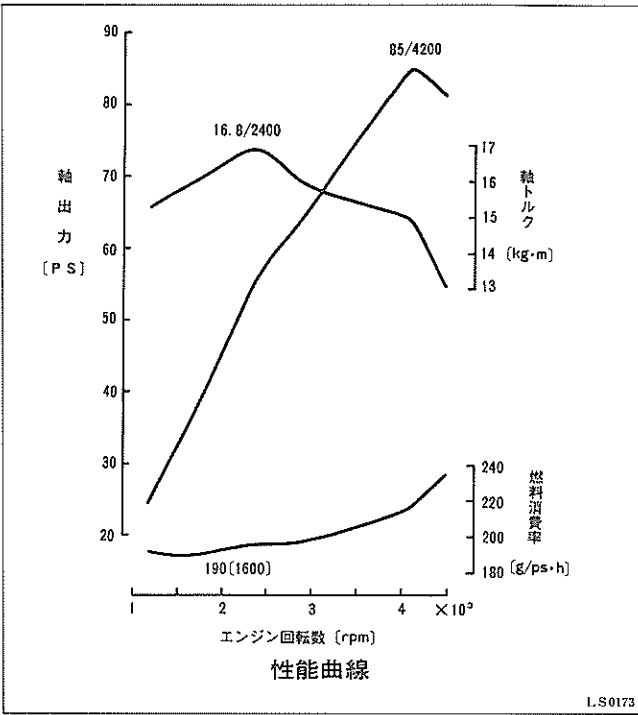


横断面

LS0238, LS0239

仕様

項 目			新 型	従 来 型
総排気量 (ℓ)			2,446	←
シリンダ数および配置			直列4気筒	←
燃焼室形状			渦流室式	←
弁機構			直接駆動式OHC, ベルト駆動	ロッカ アーム式OHC, ベルト駆動
内径×行程 (mm)			92.0×92.0	←
圧縮比			22.2	22.3
最高出力 (PS/rpm)			85/4200 (ネット)	73/4000 (ネット)
最大トルク (kg·m/rpm)			16.8/2400 (ネット)	15.3/2400 (ネット)
燃料消費率 (g/ps·h) (rpm)			190〔1600〕	195〔1600〕
寸法 (mm) [長さ×幅×高さ]			780×545×685	747×594×708
バ タ イ リ ン グ	吸 気	開 き	6° BTDC	14° BTDC
		閉 じ	37° ABDC	44° ABDC
	排 気	開 き	53° BBDC	51° BBDC
		閉 じ	3° ATDC	11° ATDC

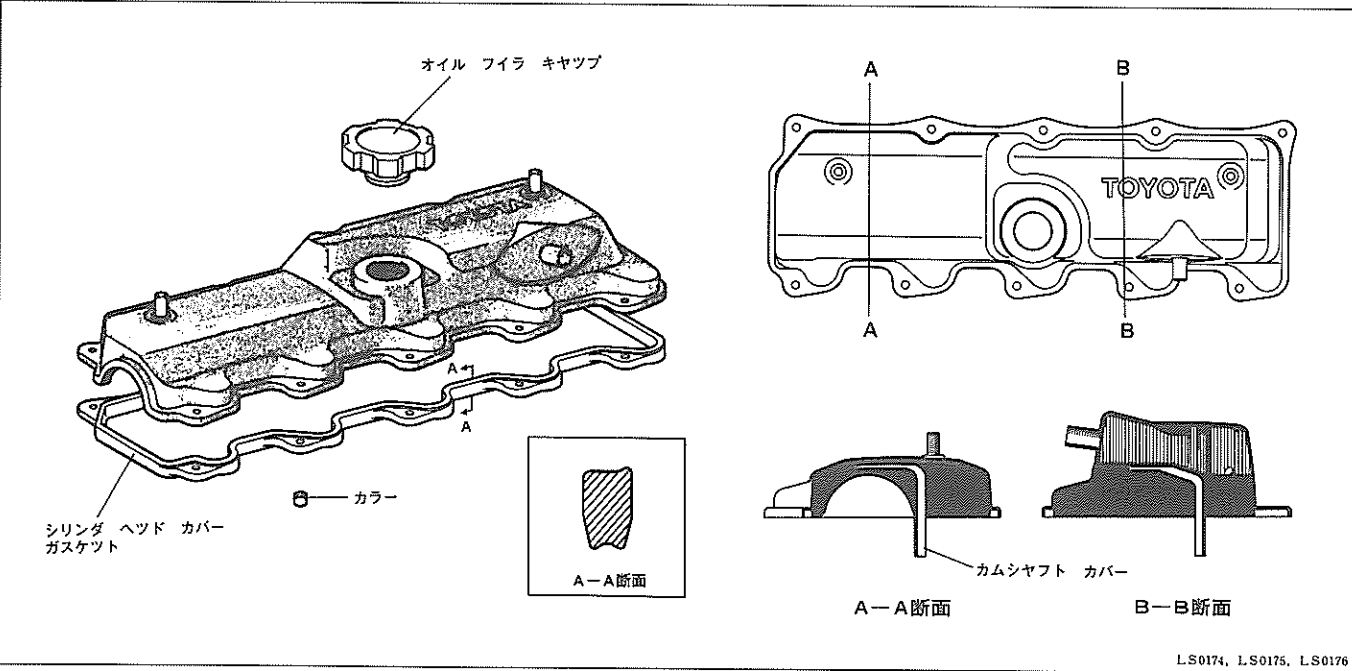


■機構説明

□エンジン本体

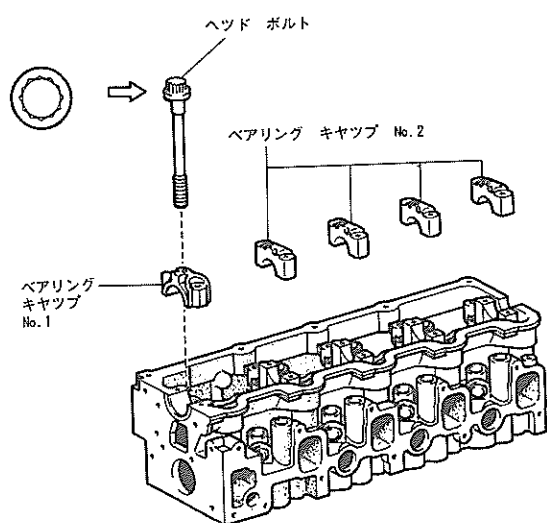
1. シリンダ ヘッド カバー

- シリンダ ヘッド カバーは、鉄板製とし騒音低減のため構造を2枚重ねとしました。
- シリンダ ヘッド面のシール構造は変形を最小におさえるため、ガスケットの圧縮量を適正值に保つ定寸締めとしました。
また、締め付け点数は、ヘッド カバー外周10点締めとしました。
- オイル飛散防止として、カムシャフト カバーを採用しました。

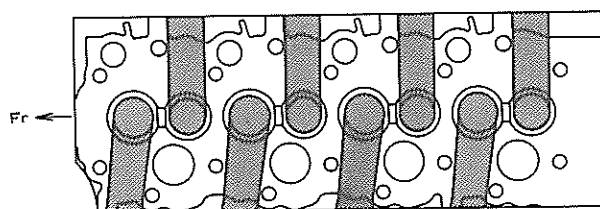


2. シリンダ ヘッド

- シリンダ ヘッドは、新開発の高強度合金鋳鉄製とし、吸排気レイアウトのクロス フロー化およびインテーク、エキゾーストポート形状の最適化により吸排気効率の向上をはかりました。
- ウオータージャケット形状の最適化および2段ドリルド パツセージの採用により、冷却性能の向上をはかりました。
- コンバツション チャンバは、高温強度性に優れた新開発耐熱鋳鋼を採用し、信頼性の向上をはかりました。
- シリンダ ヘッド ボルトの締め付けは、塑性域締め付け法を採用し、信頼性の向上をはかりました。
- エキゾーストバルブシートは、焼結鍛造合金を採用し、耐摩耗性の向上をはかりました。
- 動弁系機構をロッカアーム式OHCから直接駆動式OHCに変更するとともに、カムジャーナルを3→5ジャーナルにすることにより、高速までのスムーズで確実な弁運動とより高い信頼性を確保しました。

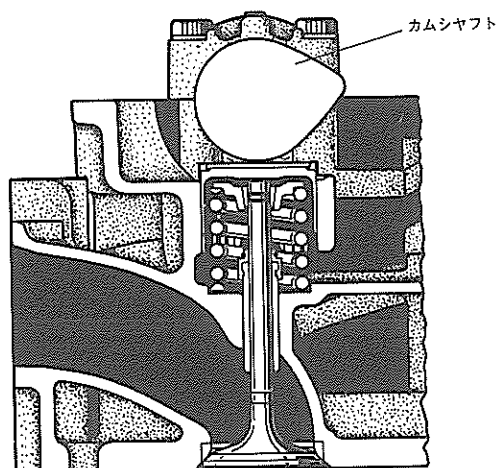


インテーク側

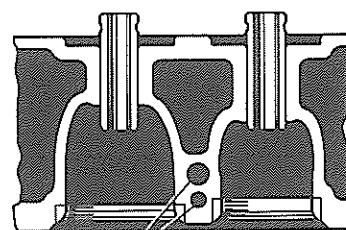


エキゾースト側

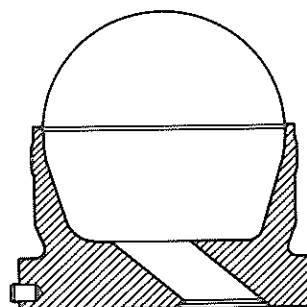
吸排気レイアウト



直接駆動式OHC



2段ドリルド パツセージ

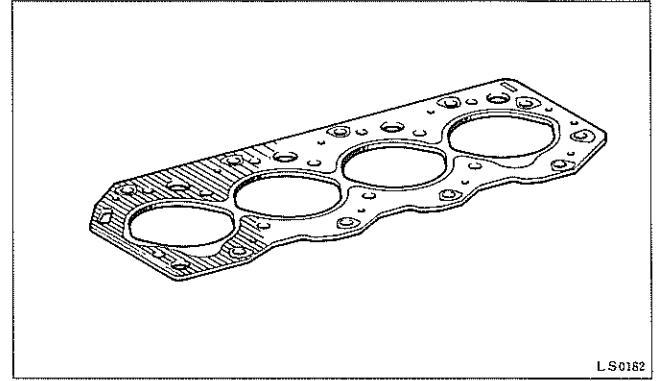


コンバツション チャンバ

LS0177, LS0179, LS0180, LS0178, LS0181

3. シリンダ ヘッド ガasket

- 硬質アスベスト採用により運転時のヘタリを小さくし、信頼性の向上をはかりました。
- ピストン突き出し量に応じてガスケットの厚さを変える選択組み付けを採用し、圧縮比のバラツキを低減しました。
- ボア間にシム追加および表面処理材の最適化により、シール性の向上をはかりました。



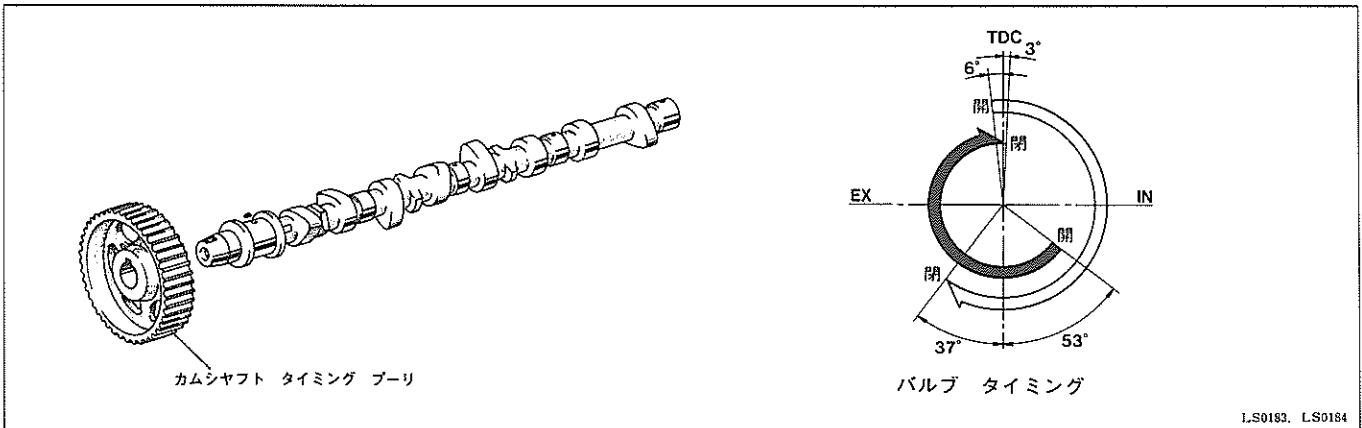
4. カムシャフト

- カムシャフトは、合金鋳鉄製でカム ノーズ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。
- ベアリング キャップへの給油を行うため、カムシャフト中心にφ8の給油穴を設けました。
- プーリ部は、テーパ締めを採用し、信頼性の向上をはかりました。

仕様

		新 型	従来型
ジャーナル径 (mm)		35* ¹ , 28* ²	←
カム リフト (mm)	I N	9.56	10
	E X	10.5	10

*1 : No. 1 *2 : No. 2~No. 5

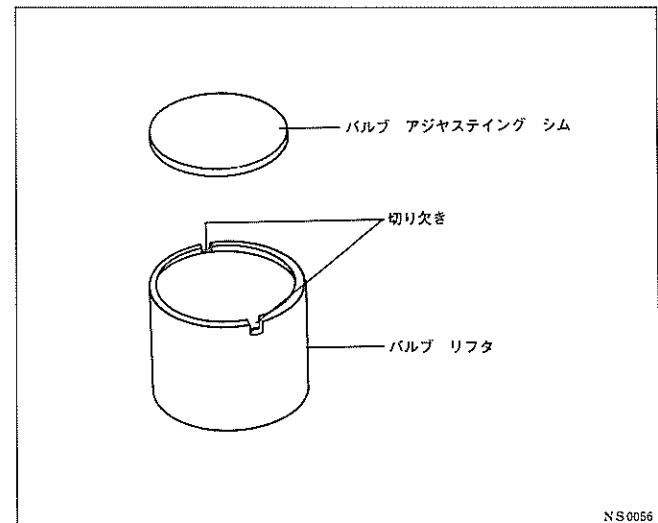


5. バルブ リフタ, バルブ アジャステイング シム

- バルブ アジャステイング シムは、軟窒化処理を施し、カムシャフト ノーズ部の摩耗をおさえました。
- バルブ アジャステイング シムをバルブ リフタの上に配置するアウト 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 リフタには、シム交換時の作業性向上のための切り欠きを設けました。

仕様

バルブ リフタ	材質	クロム モリブデン鋼
	外径 (mm)	41
バルブ アジャステイング シム	材質	クロム モリブデン鋼
	外径 (mm)	37

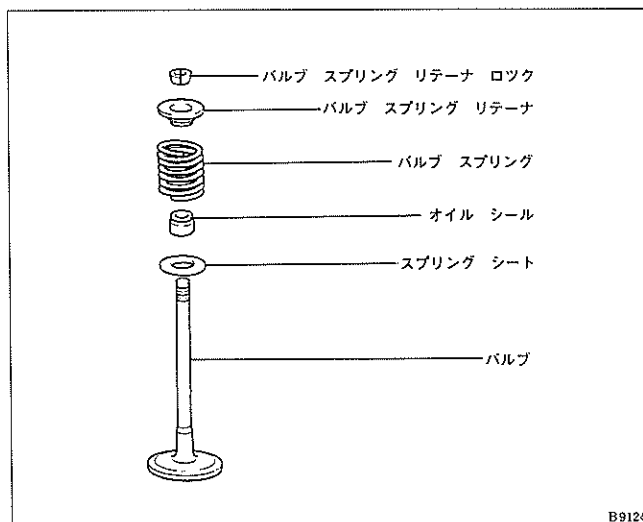


6. バルブ、バルブ スプリング

- バルブは、インテーク、エキゾーストともステム径を細くし全長をおさえることにより軽量化をはかりました。
- エキゾースト バルブのかさ部径をUPして、排気効率の向上をはかりました。
- 材質は従来同様、インテーク、エキゾーストともに耐熱鋼製とされていますが、エキゾーストかさ部には特殊処理をした耐熱鋼を採用して信頼性の向上をはかりました。
- バルブ スプリングは、異形断面の採用によりコンパクト化、軽量化をはかりました。また、不等ピッチ スプリングの採用により、耐サージング性の向上をはかりました。

仕様

	吸気バルブ		排気バルブ			バルブ スプリング	
	新 型	従来型	新 型	従来型		新 型	従来型
材質	耐熱鋼	←	←	←	線径 (mm)	4.928×4.08 (4.8×4.0)	4.35
全長 (mm)	103.49	122.95	103.34	122.75	コイル内径 (mm)	25.2	33.35
かさ部径 (mm)	42.5	←	36	35	総巻き数	6.25 (6.6)	6.72
ステム径 (mm)	8	8.5	8	8.5	自由長 (mm)	46.2 (49.14)	48.14



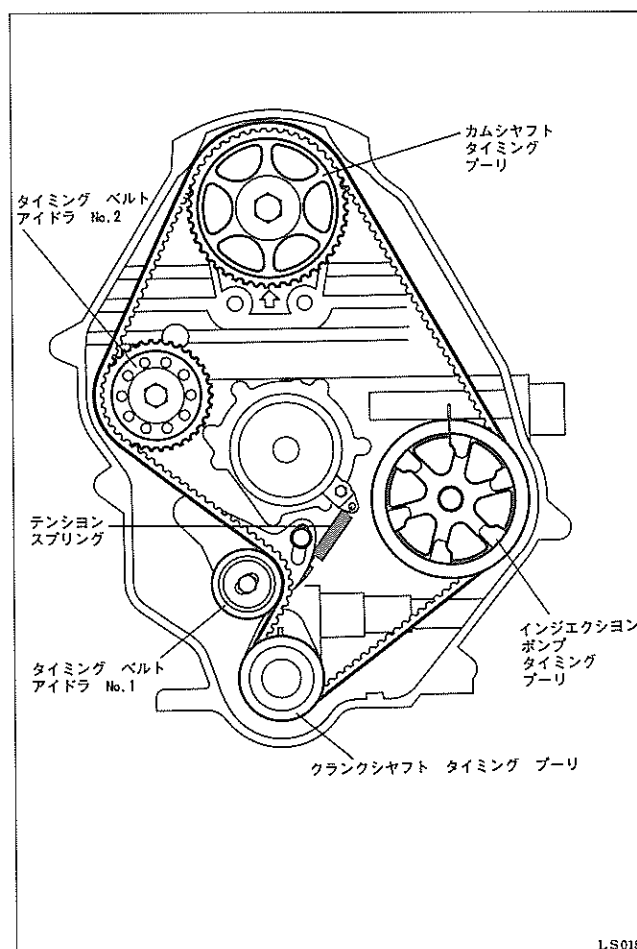
B9124

7. タイミング ベルト関係

- タイミング ベルトは、最高出力および最高回転数アップにともない幅を25.4mmから31mmに拡大しました。
- また、動弁系の変更にともない、ベルト レイアウトを変更し、歯数を130から129に変更しました。

仕様

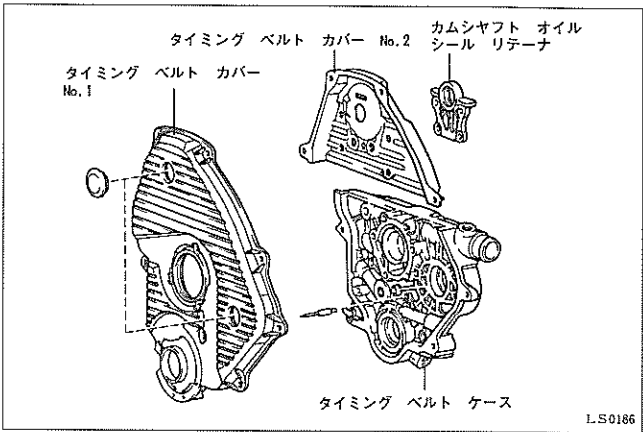
カムシャフト	ピッチ (mm)	9.525
タイミング プーリ	歯 数	42
クランクシャフト	ピッチ (mm)	9.525
タイミング プーリ	歯 数	21
タイミング ベルト アイドラ No.1	外 径 (mm)	62
タイミング ベルト	ピッチ (mm)	9.525
	歯 数	129
	幅 (mm)	31
インジェクション ポンプ	ピッチ (mm)	9.525
ドライブ プーリ	歯 数	42
タイミング ベルト	ピッチ (mm)	9.525
アイドラ No.2	歯 数	28



LS0185

8. タイミング ベルト カバー/ケース

- タイミング ベルト ケースは、アルミ ダイキャスト製でオイル ポンプを内蔵していますが、一部形状を変更して最適化をはかりました。

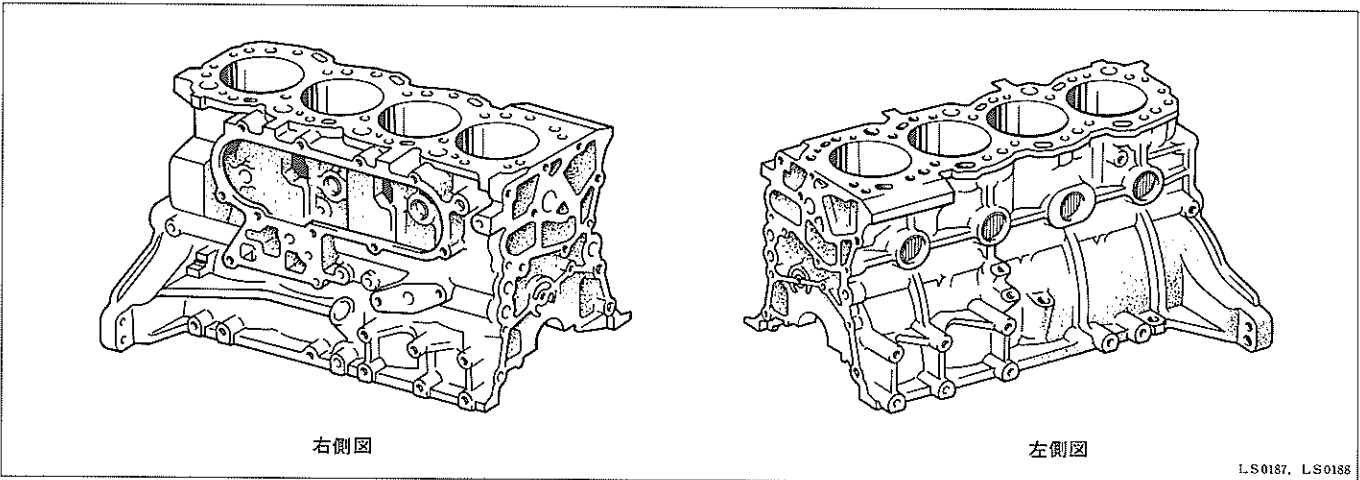


9. シリンダ ブロツク

- 従来と同様、耐摩耗性に優れた特殊合金鋳鉄製のライナ レス 構造とし、ボア表面にプラト ホーニング加工を施しました。
- 従来と比べ、全高を 5 mm短縮しました。
- ウオータ ジャケット内の冷却水量を約10%減らし、暖機性、ヒータ性能の向上をはかりました。
- 効果的にリブを配置する事により、重量を増加させることなく剛性を約15%上げ低騒音化をはかりました。

仕様

ボア径 (mm)	92
ボア 中心間距離 (mm)	107
クランクシャフト ベアリング下穴径 (mm)	66
全 長 (mm)	476.75
全 高 (mm)	261.5
クランクシャフト センタからの高さ (mm)	236.5

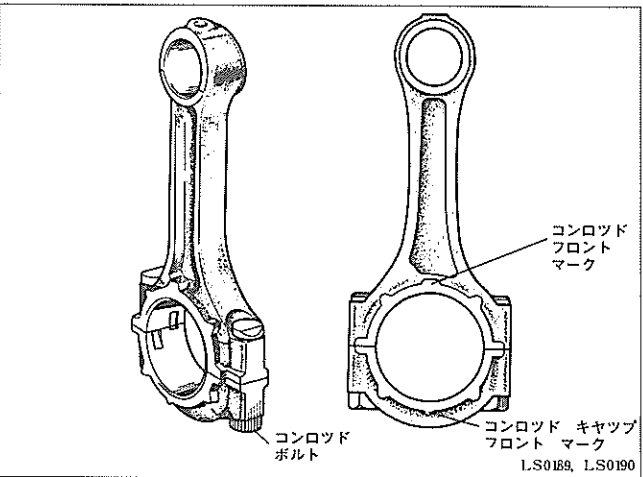


10. コネクティング ロツド

- 高回転・高出力化に対応するため、コラム部の形状および断面形状を変更して強度アップをはかりました。
- 軽量化のため、小端部をテーパ形状としました。
- ボルトの軸力安定化のため、塑性域締めを採用しました。識別のため、12角ナットを採用しました。

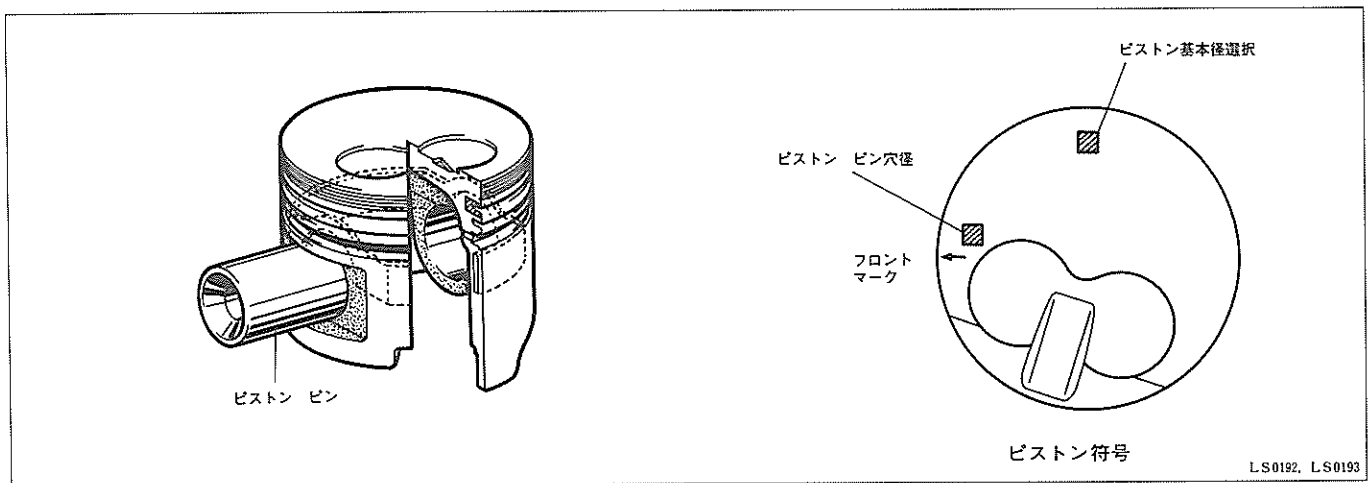
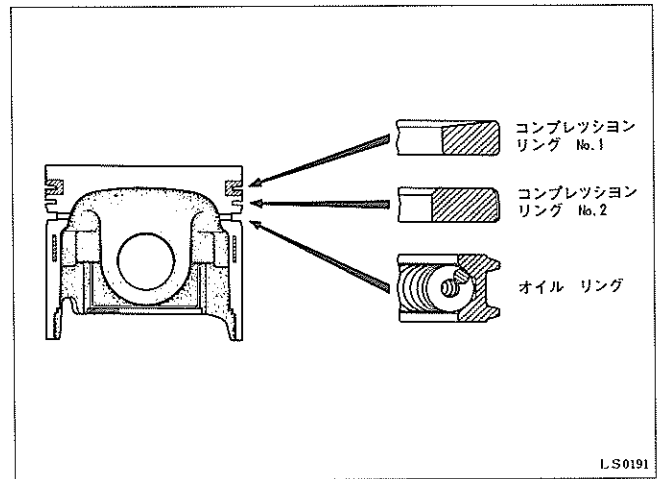
仕様

コネクティング ロツド	材 質	特殊炭素鋼
	大端部内径 (mm)	56
	小端部内径 (mm)	27
	大, 小端部内中心間距離 (mm)	147



11. ピストン, ピストン ピン, ピストン リング

- トップ リング位置を頂面側に5mm移動して, むだな容積を低減し, 燃焼効率の低減をはかったハイ リング ピストンを採用しました。
- トップ リング溝部分には, 新開発のセラミック ファイバ合金 (FRM) を採用し, 充分な信頼性を確保しました。
- ピストン ピンは, 内径縮小により剛性をアップするとともに, 両端をテーパ形状とすることにより軽量化もはかりました。
この結果, 剛性では60%アップ, 重量では10%ダウンを達成しました。
- ピストン リングは, 従来と同様です。

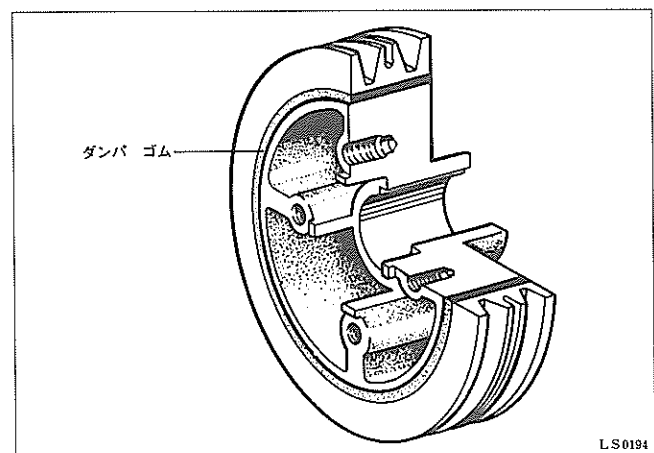


仕様

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)	92					
ピストン ピン	材 質	クロム鋼	ピストン リング	材 質	特殊炭素鋼	合金鋳鉄	
	外 径 (mm)	27		厚 さ (mm)	2.0	2.0	4.0
	内 径 (mm)	15.2		形 状	セミ キーストン	テーパ	ソリッド
	長 さ (mm)	70					

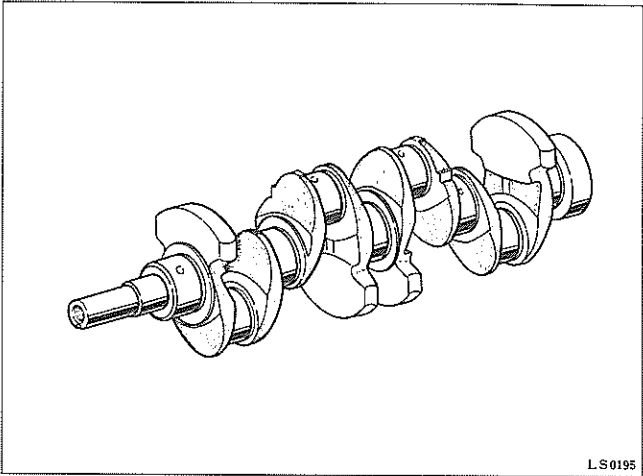
12. クランクシャフト プーリ

- クランクシャフト プーリは, 従来同様ねずみ鋳鉄製で中間部にゴム ダンパを設けることによりねじり振動を低減していますが, 今回圧入接着式として信頼性の向上をはかりました。



13. クランクシャフト

- 高回転・高出力化に対応するため、効果的に強度を向上しました。
- クランク アームの形状を変更して曲げ剛性、ねじり剛性を向上しました。
- フライホイール取り付けボルトを6本から8本に増加して、フライホイールとの結合強度を向上しました。
- ピン部およびジャーナル部に高周波焼入を施し、耐摩耗を向上しました。
- カウンタ ウェイトを流線形とし、高回転時の潤滑油による摩擦損失を低減しました。



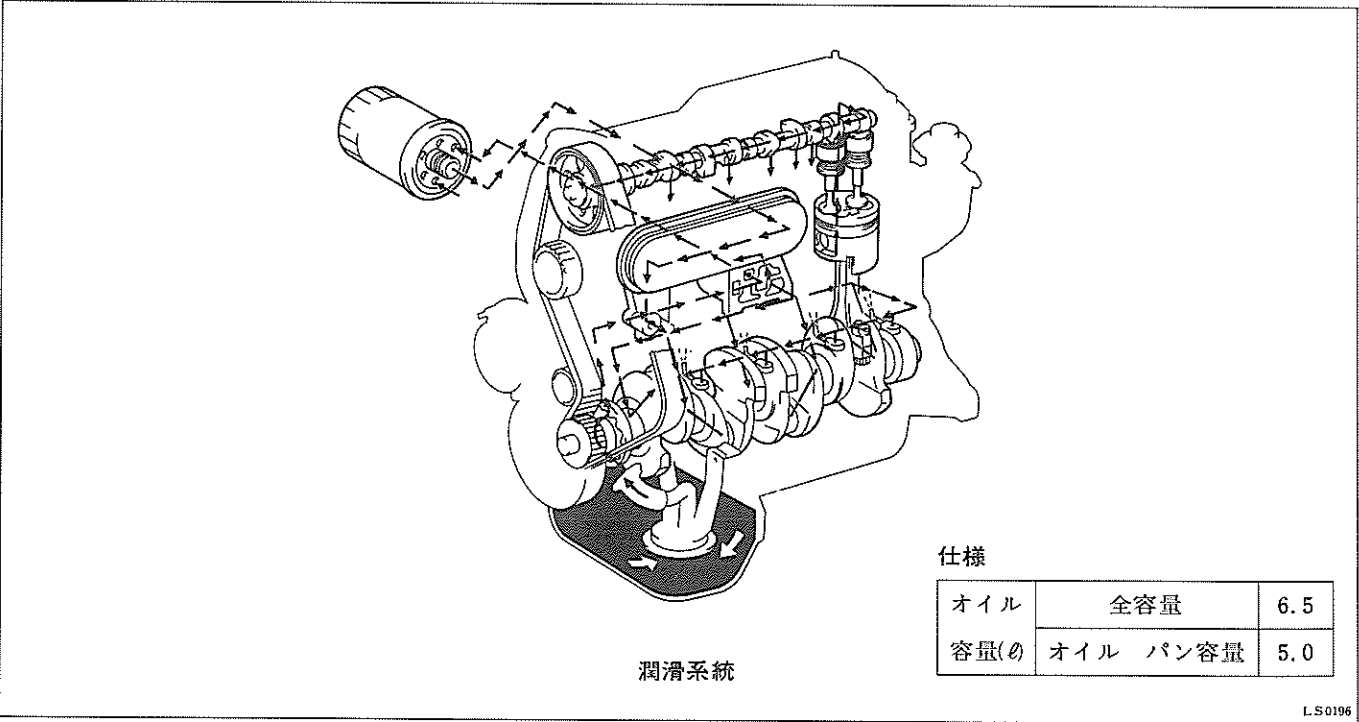
仕様

クランク シャフト	材 質	バナジウム鋼	ベアリング	材 質	アルミ合金
	ジャーナル径 (mm)	62		幅 (mm)	27.6
	ピン径 (mm)	53		厚 さ (mm)	1.979~1.983 1.984~1.987 1.988~1.991
	ストローク径 (mm)	46		オイル クリアランス (mm)	0.034~0.065
スラスト ワッシャ	材 質	アルミ合金			
	厚 さ (mm)	2.5			
	スラスト クリアランス (mm)	0.04~0.25			

□ルブリケーション

1. ルブリケーション全般

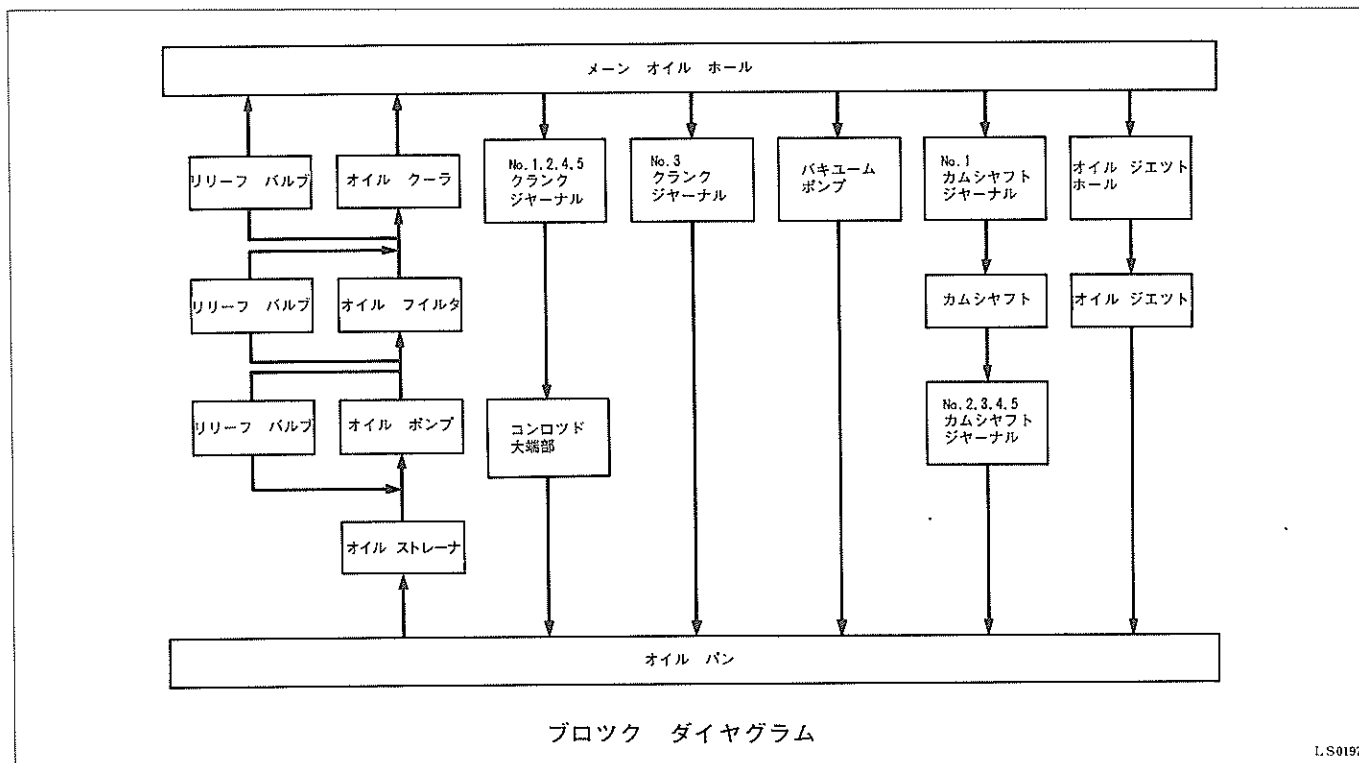
- 潤滑方式は、トロコイド式オイル ポンプによる全圧送・全ろ過方式を採用しました。
- 従来同様、ピストン裏面の冷却を行うオイル ノズルおよびツイン エレメント式オイル フィルタを採用しています。



潤滑系統

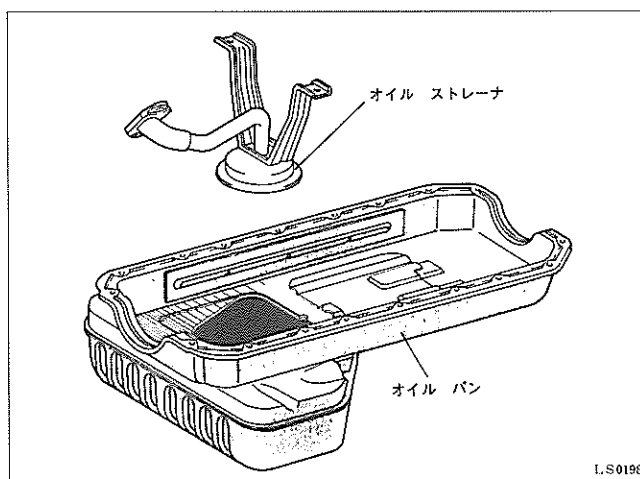
仕様

オイル 容量(ℓ)	全容量	6.5
	オイル パン容量	5.0



2. オイル パン, オイル ストレーナ

- 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。

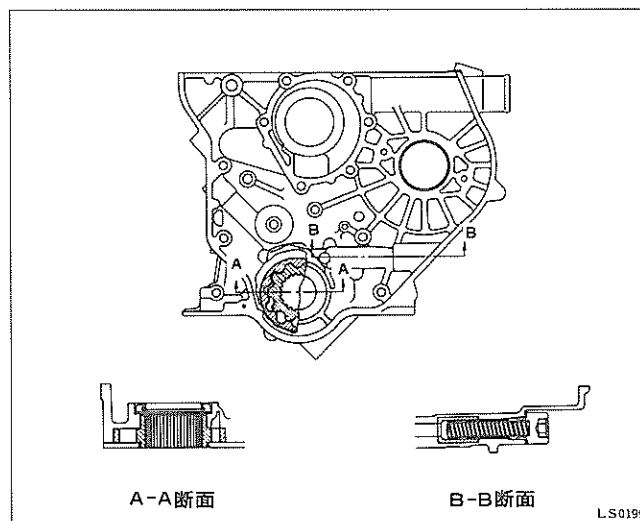


3. オイル ポンプ

- 内接ギヤ式ポンプからトロコイド式ポンプに変更して、ポンプ性能、効率の向上および低騒音、小型化をはかりました。

性能

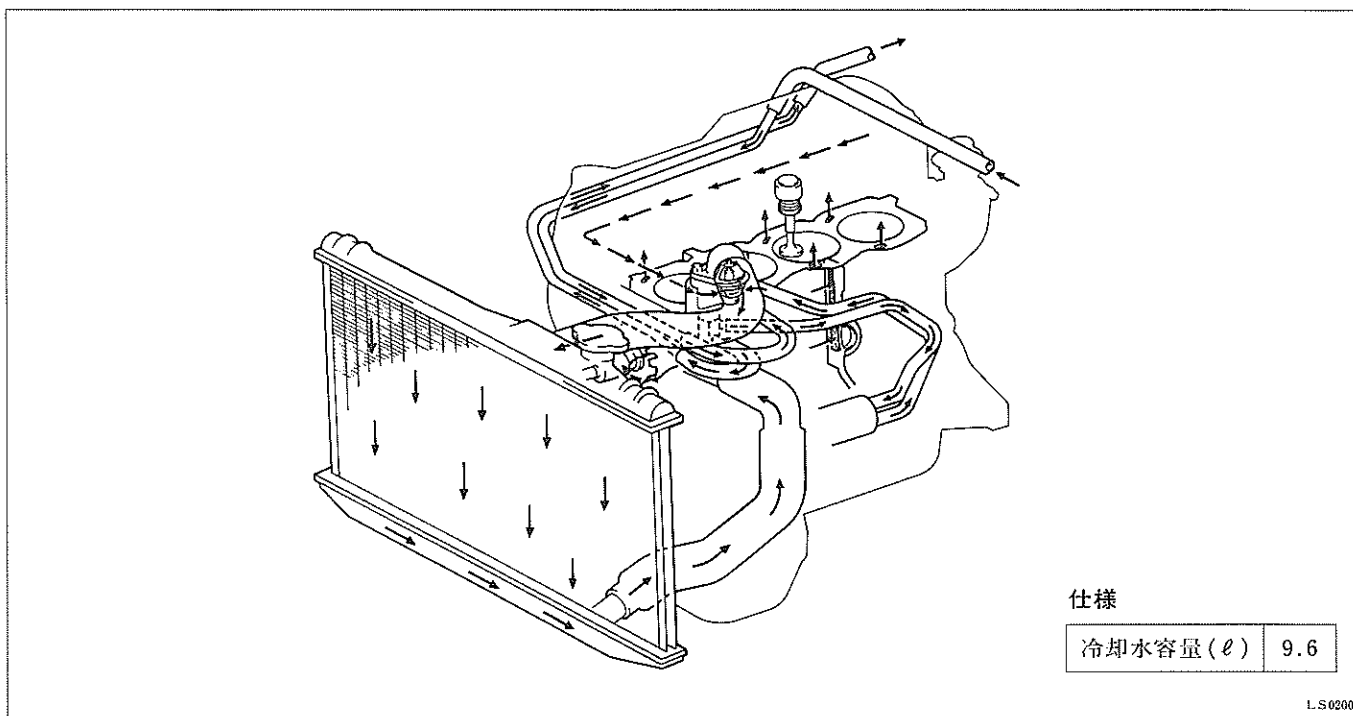
項 目	ポンプ回転	600rpm	4000rpm
吐出量 (ℓ/min)		3.8以上	40.0以上
吐出圧 (kg/cm ²)		2.0	3.0
リリーフ バルブ開弁圧 (kg/cm ²)			6.0



□クーリング

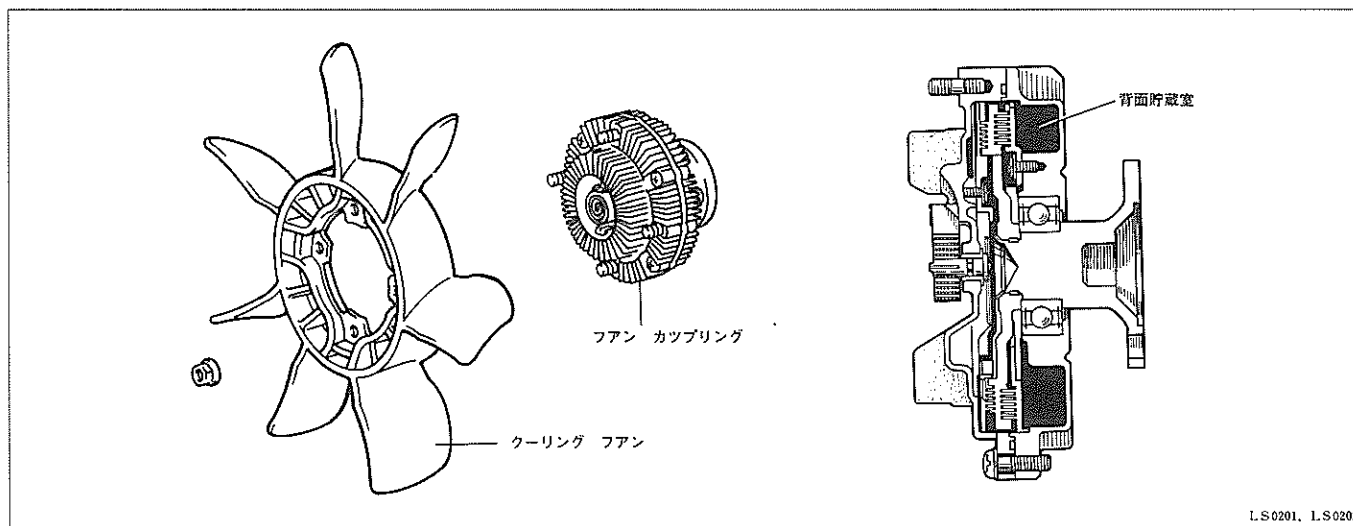
1. クーリング全般

- 冷却方式は、水冷圧力強制循環方式を採用しました。



2. ファン、カツプリング

- 低騒音と冷却性の両立をはかるため、従来のφ380mmファンからφ410mm幅広ファンに変更しました。
- 始動時のファン騒音を改善するため、背面貯蔵式ファン カツプリングを採用しました。

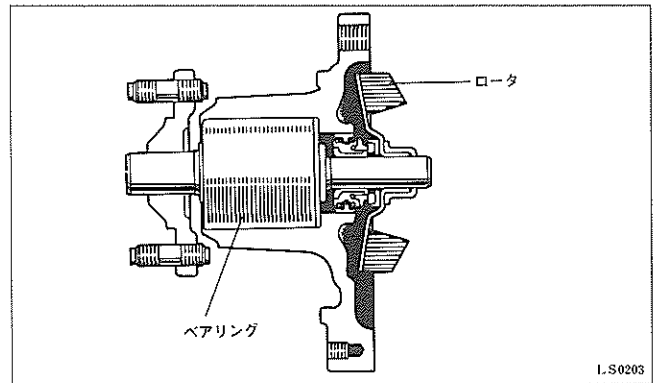


3. ウォータ ポンプ

- 最高回転数のアップ、クーリング ファン径のアップにともない、ベアリング径を35mmから42mmにアップしています。

仕様

ロータ径 (mm)	75
ロータ羽根枚数	8
ベアリング径 (mm)	42



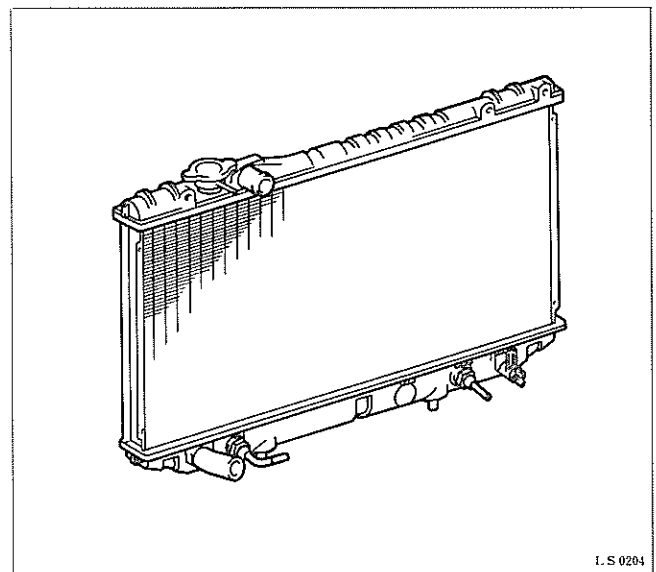
I.S 0203

4. ラジエータ, リザーバ タンク

- ラジエータは、サイズを変更して放熱量のアップをはかり、冷却性能の向上をはかりました。

仕様

	新 型	従来型
放熱量 (kcal)	44000	43000
コア寸法 (幅×高×厚) (mm)	708×375×32	608×375×32
フィン ピッチ (mm)	3.5	3.0
冷却水容量 (ℓ)	2.68	2.35
乾燥重量 (kg)	5.6	6.7
リザーバ タンク容量 (ℓ)	1.8 (満水時)	1.16 (満水時)



I.S 0204

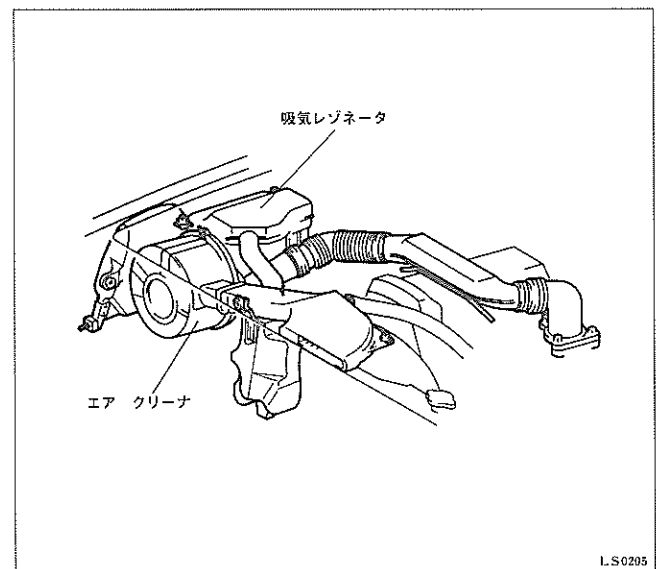
□ インテーク & エキゾースト

1. エア クリーナ

- エア クリーナ エLEMENTのろ過面積の拡大により、清浄効率の向上をはかりました。
- 吸気レゾネータの容量をアップして吸入空気音の低減をはかりました。

仕様

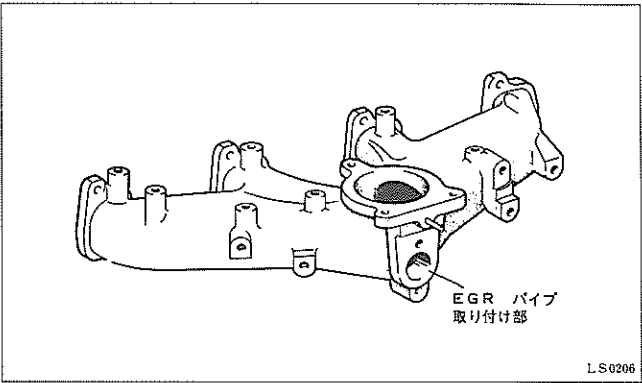
		新 型	従来型
エア クリーナ	外径×長さ (mm)	250×150	220×147
	ろ過面積 (cm ²)	22700	20750
吸気	容量 (ℓ)	7.7	4.9
レゾネータ	個 数	3	2



I.S 0205

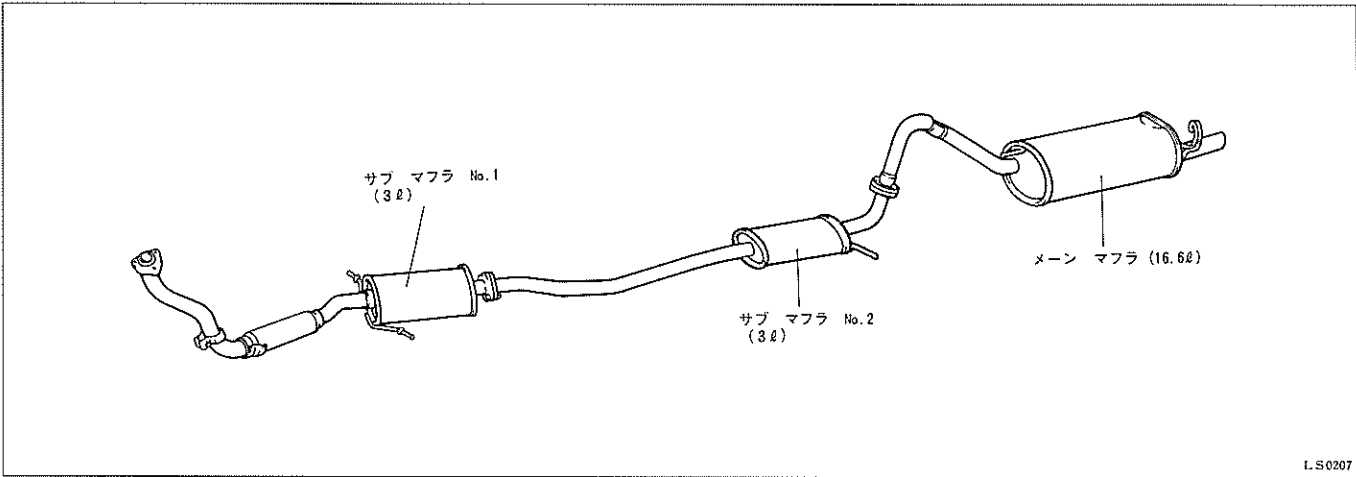
2. インテーク マニホルド

- 従来同様、EGR用の座面を設けていますが、今回の変更にともない形状の見直しをおこない、最適化をはかりました。



3. エキゾースト パイプ

- サブ マフラの追加およびメイン マフラ容量を増大 (13.8ℓ→16.6ℓ) して排気温の低減をはかりました。



□フューエル

1. インジェクション ノズル

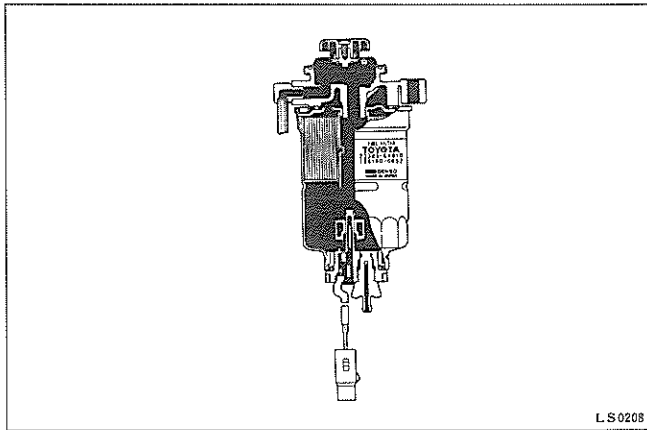
- インジェクション ノズルは、小型化 (全長で- 8mm) するとともに噴射圧力を変更しました。

仕様

	新 型	従来型
ノズル保持器形式	ねじ式	←
ノズル形式, 数	スロットル式, 4	←
噴射角(度)	4	←
噴射径 (mm)	1	←
噴射圧力 (kg/cm ²)	150	120

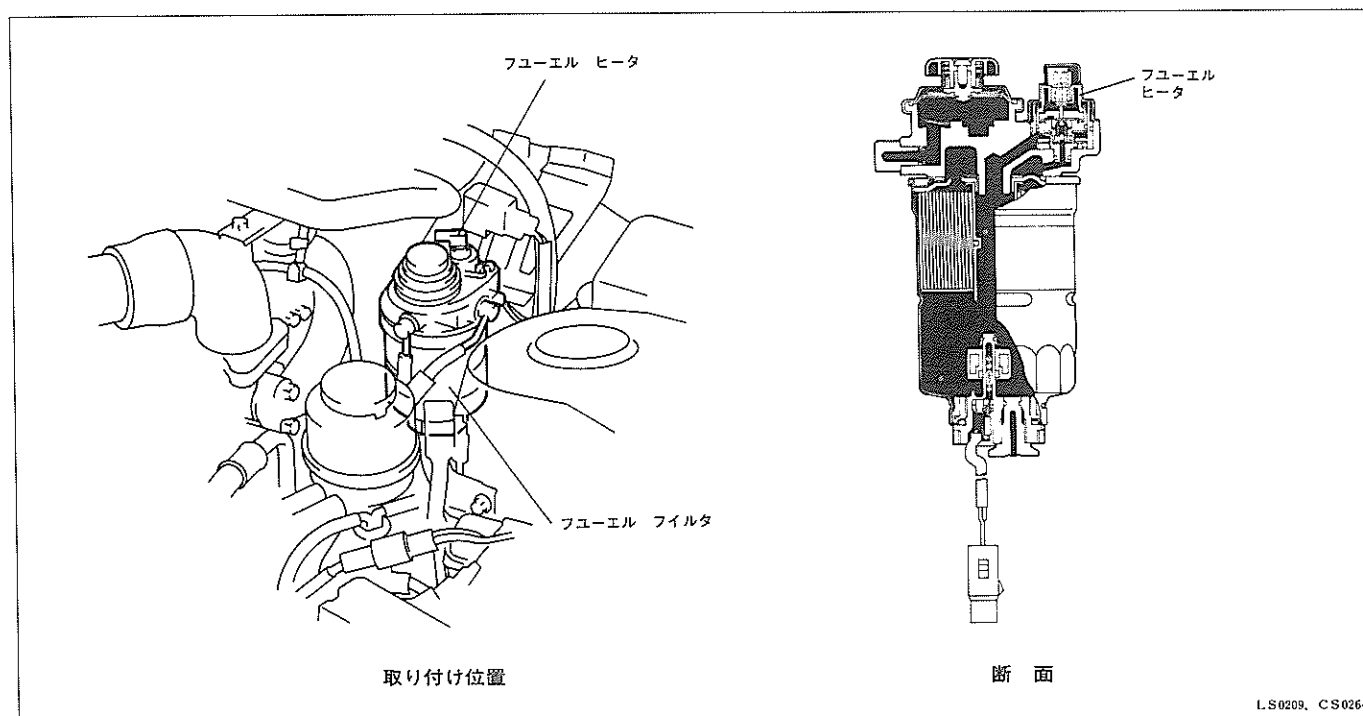
2. フューエル フィルタ

- 従来と同様、セジメンター体型の小型タイプとしていますが、今回キャップ形状 (アウトレット パイプ向き) を見直し最適化をはかりました。



3. フューエル ヒータ

- 寒冷時で燃料中に析出するワックス* によるフューエル フィルタの目詰まりを防止するため、フューエル ヒータを寒冷地および雪国仕様に設定しました。
- ヒータおよび燃圧検出用のバキューム スイッチはフューエル フィルタに組み込まれています。



* ワックス：低温時、軽油中の成分が凝固してワックス状になったもの。

▶構造と作動

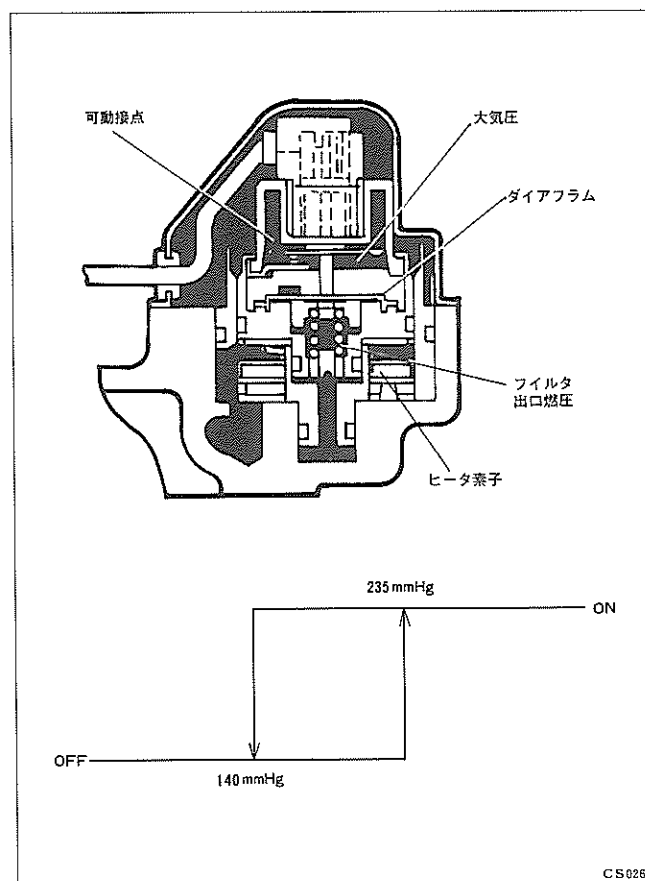
【1】構造

〔1〕バキューム スイッチ

フューエル フィルタのフィルタ通過後の燃料圧を検出し、設定以上の圧力を生じるとONします。

〔2〕フューエル ヒータ

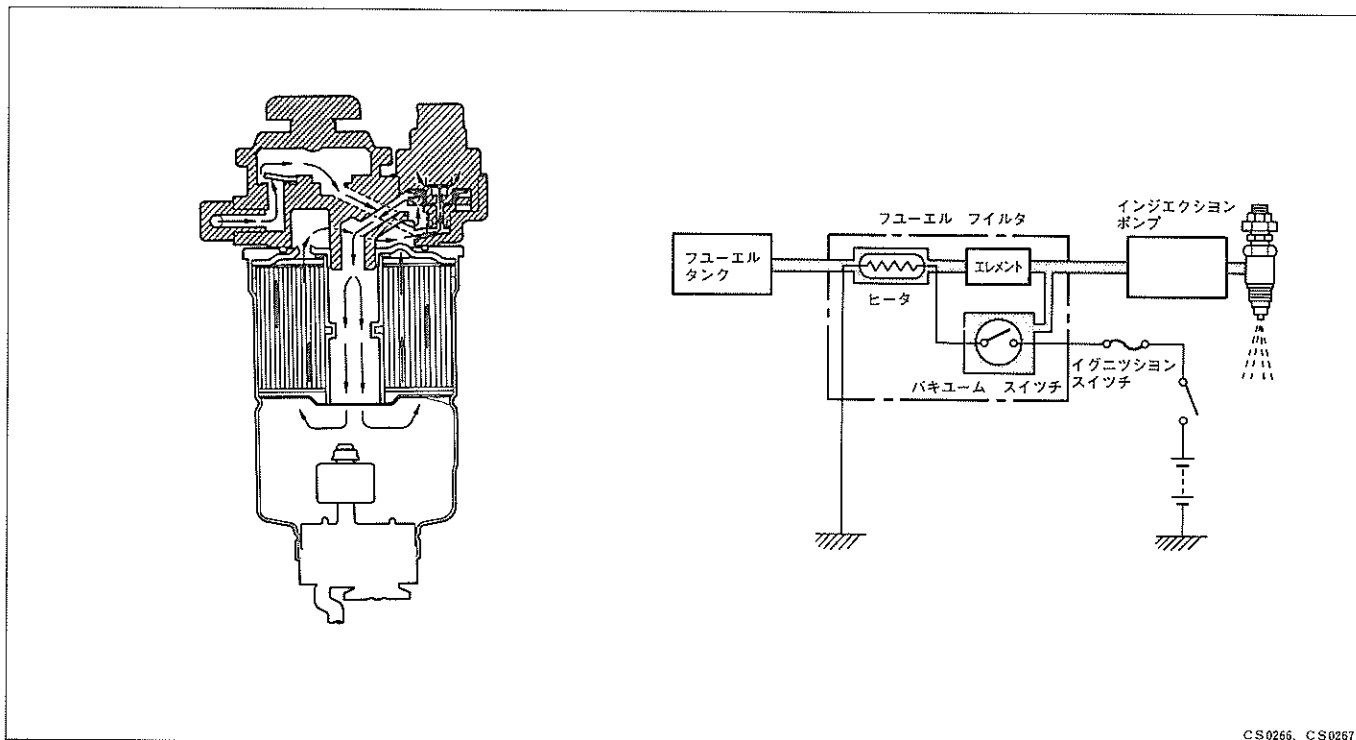
ヒータ素子に通電することにより、通過する燃料を直接暖めます。ヒータ素子はセラミックでできており、温度上昇とともに急激に抵抗が増加する特長を持っています。これにより、ヒータ素子自体で温度コントロール（温度が異常上昇すると通電を停止させる）ができ、安全性の高いものとなっています。



【2】作動

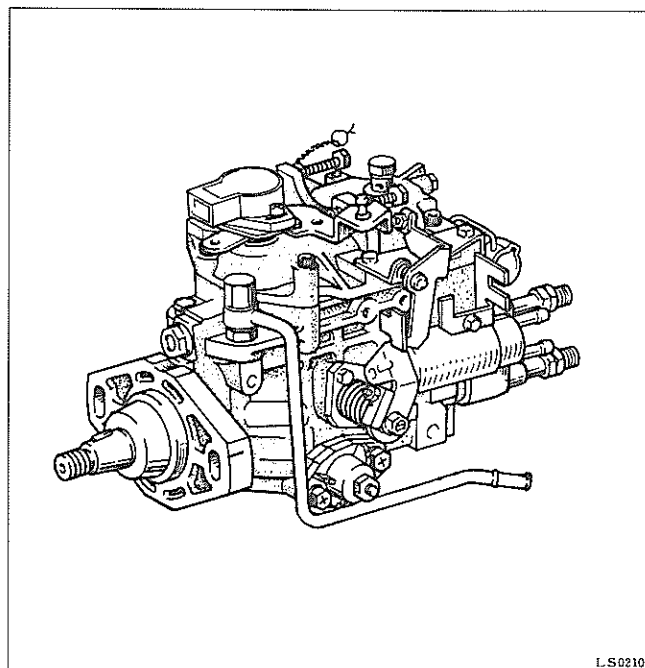
低温時、燃料中にワックスが析出するとフューエル フィルタが目詰まり状態となり、フィルタ通過後の燃料負圧が上昇します。この負圧が235mmHgになるとバキューム スイッチがONとなり、フューエル ヒータに通電し燃料を暖めワックスを溶解します。

ワックスが溶解され負圧が140mmHg以下になるとバキューム スイッチはOFFとなり、フューエル ヒータへの通電は停止されます。



4. インジェクション ポンプ

- インジェクション ポンプは、プランジャ径、フェイスカムプロフィール、タイマ進角特性、噴射量特性などを変更して、最適化をはかりました。



□エンジン エレクトリカル

1. スーパー グロー コントロール システム

- スーパー グロー コントロール システムは、基本的に従来と同様ですが自己制御型グロー プラグの採用によりシステムの簡素化をはかりました。
- 自己制御式グロー プラグの特長
 - ・自己制御性を持っているため外部制御回路が簡単である。(カレント センサおよびプレ ヒーティング タイマ内の温度制御回路不要)
 - ・作動電流が低い。

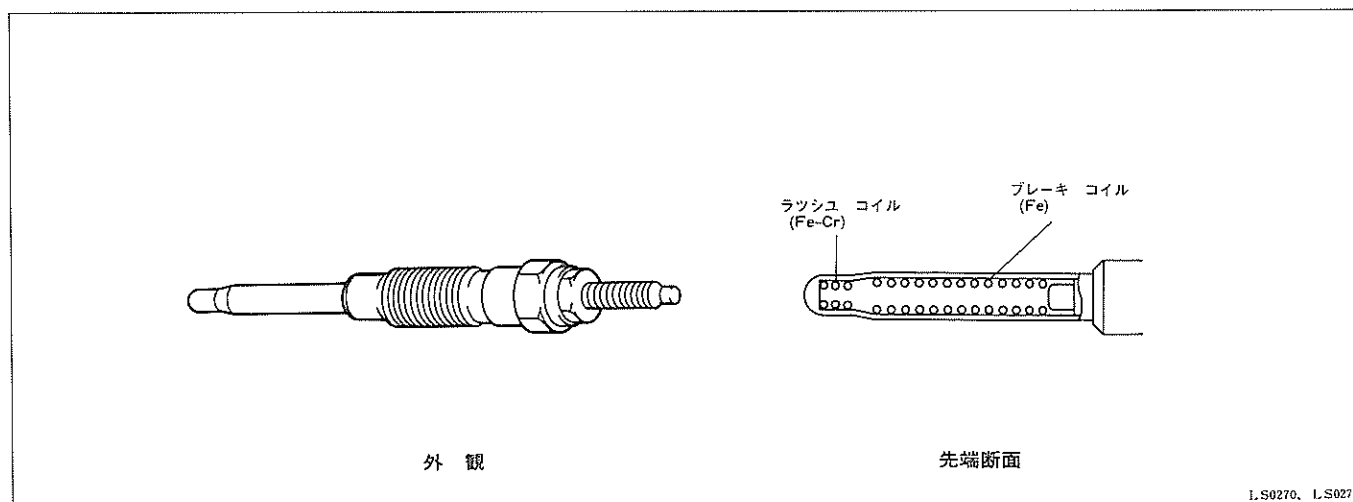
▶構造と作動

【1】構造

〔1〕グロー プラグ

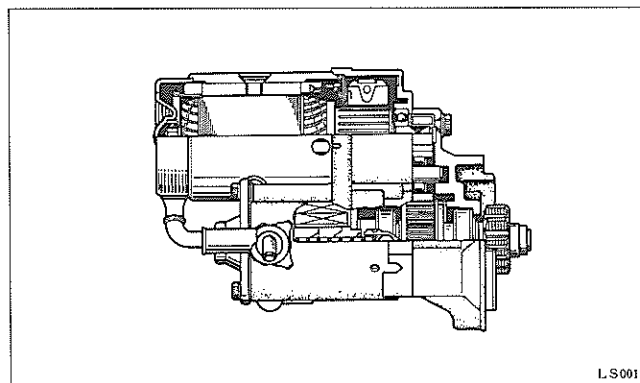
グロー プラグは2 コイル タイプとし、プラグ先端からラツシュ コイル (Fe-Cr)、ブレーキ コイル (Ni) となっています。

通電初期はラツシュ コイルに電力が集中して先端部が赤熱し、温度が上昇するとブレーキ コイルの抵抗が増加し、電流を抑制し温度を飽和させる。



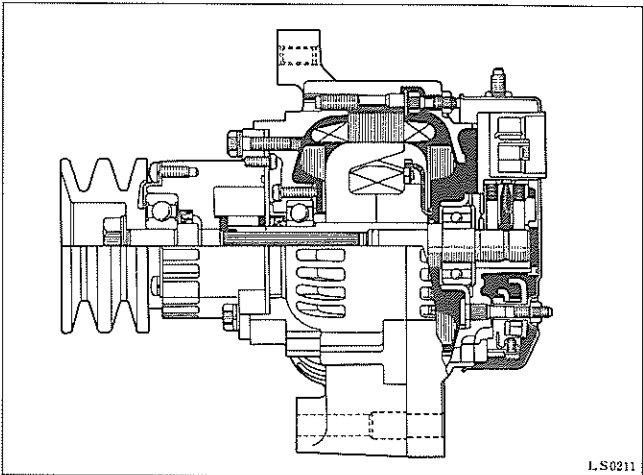
2. スタータ

- スタータは、標準地向けには従来同様2.0kw、寒冷地向けには2.7kw (従来は2.5kw) の設定としました。



3. オルタネータ

- オルタネータは、ブレーキ用バキューム ポンプ一体式で70 Aを採用しました。



□エミッション コントロール

1. ダイアグノーシス・フエイル セーフ

- ダイアグノーシスは、診断項目を増やして（6→7）精度の向上をはかりました。
- フエイル セーフは従来と同様です。

ダイアグノーシス コード

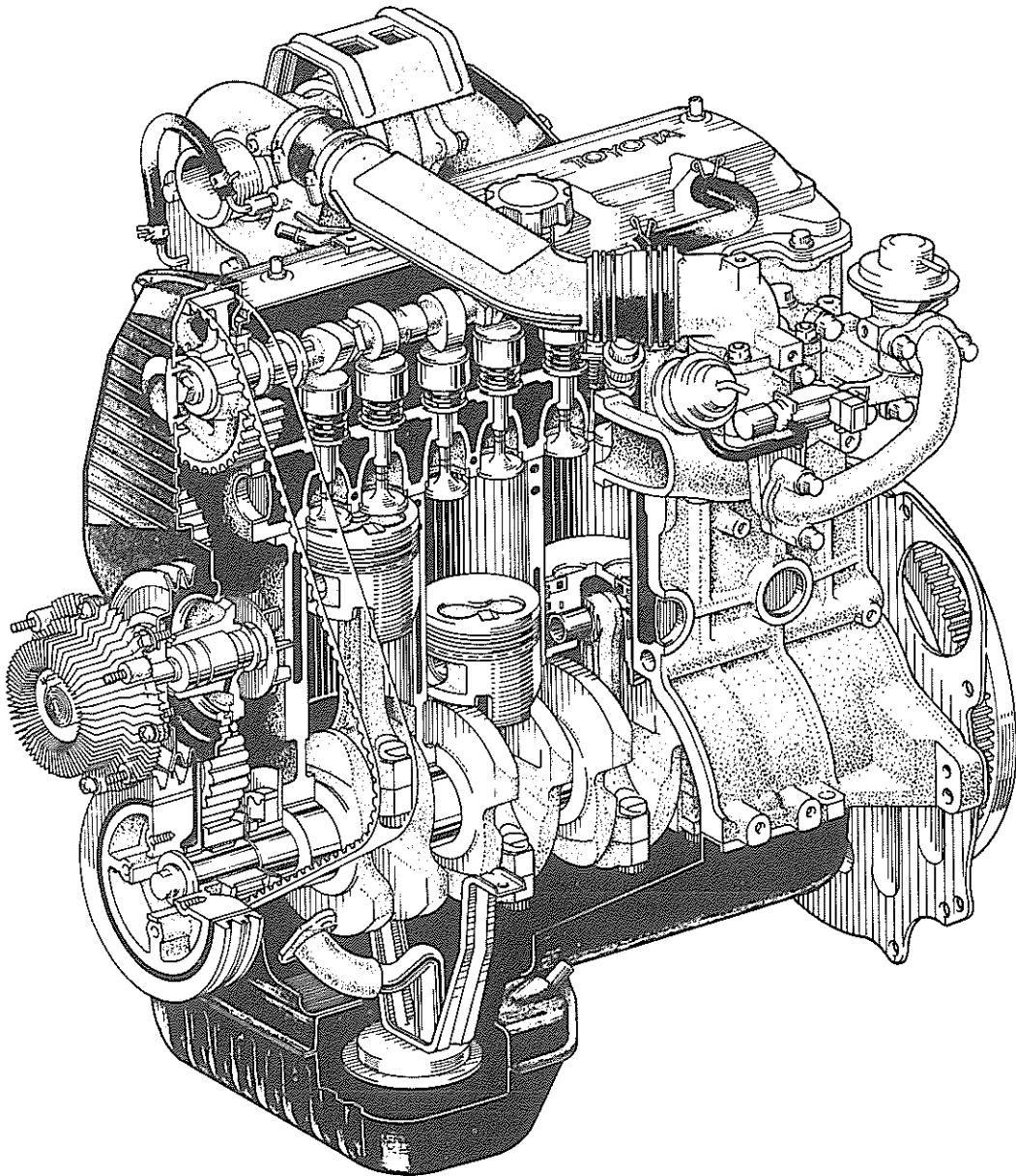
コード番号	診 断 項 目	フエイル セーフ
1	全項目正常	—
2	水温センサ信号系統	水温-20℃の値を使用してグローによる始動性確保。EGR OFF。
3	回転数センサ信号系統	Ne信号= 0 を使用してEGR OFF。
4	スロットル センサ信号系統	アクセル開度 0 %。EGR OFF。
6	スタータ信号系統	スタータ信号OFF。
7	ターボ プレッチャ センサ信号系統	500mmHgの値を使用。EGR OFF。
8	エアコン スイッチ系統	—

3・7

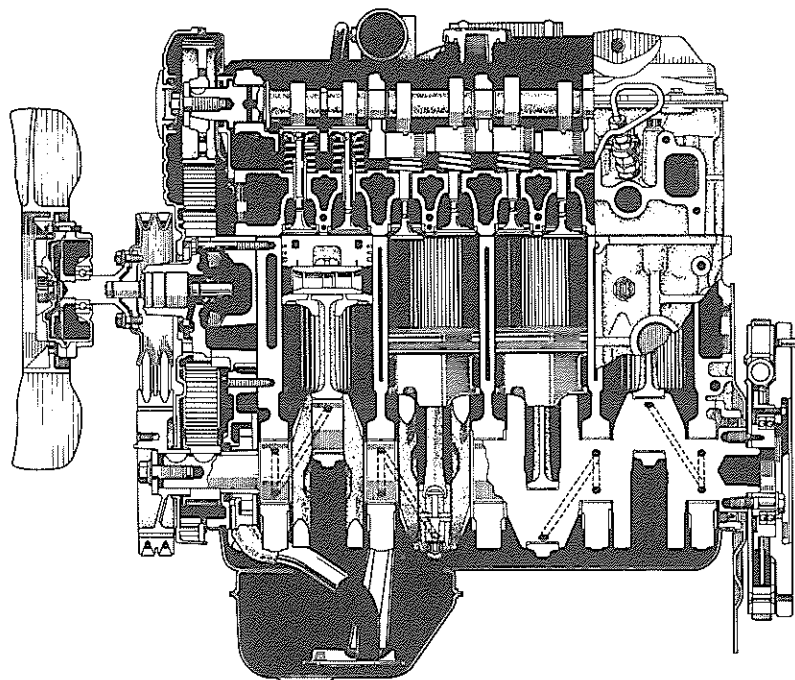
2L-T エンジン

■概 要

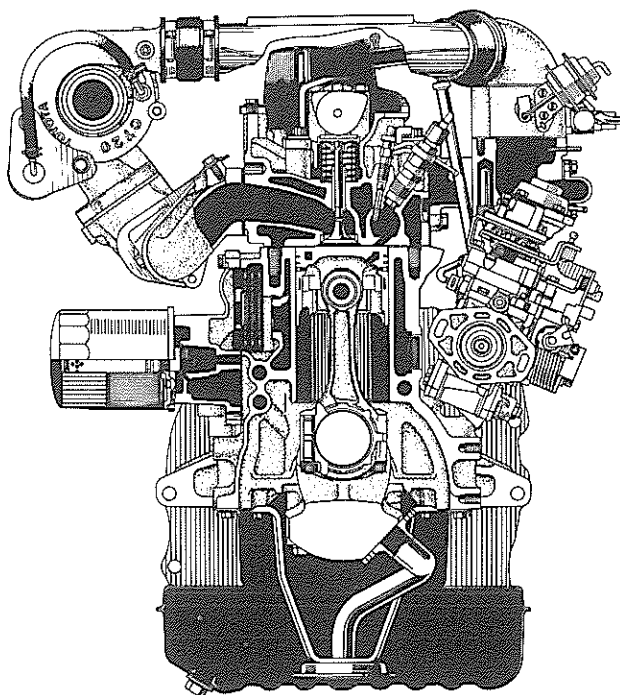
2L-T (LASRE 2L-II DIESEL TURBO) エンジンは、従来の2L-T エン진을ベースに性能・燃費・静粛性および信頼性などすべての面において大幅な向上をはかったディーゼル エンジンです。



L.S0240



縦断面

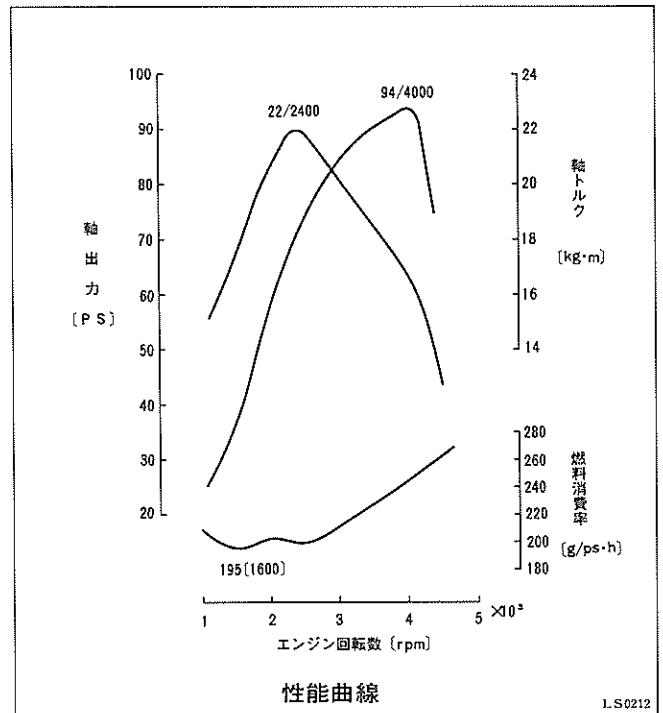


横断面

LS0241, LS0242

仕様

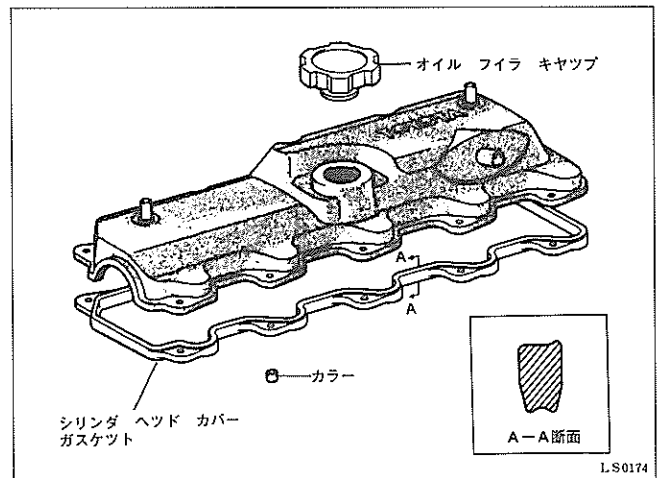
項 目			新 型	従 来 型
総排気量 (ℓ)			2.446	←
シリンダ数および配置			直列4気筒	←
燃焼室形状			渦流室式	←
弁機構			直接駆動式OHC, ベルト駆動	ロッカアーム式OHC, ベルト駆動
内径×行程 (mm)			92.0×92.0	←
圧縮比			21.0	20.0
最高出力 (PS/rpm)			94/4000	85/4000
最大トルク (kg·m/rpm)			22.0/2400	19.2/2400
燃料消費率 (g/ps·h) [rpm]			195[1600]	←
寸法 (mm) [長さ×幅×高さ]			780×545×685	750×651×693
バタイ ルミ ン ブ グ	吸 気	開 き	6° BTDC	14° BTDC
		閉 じ	32° ABDC	36° ABDC
	排 気	開 き	53° BBDC	55° BBDC
		閉 じ	3° ATDC	7° ATDC



□エンジン本体

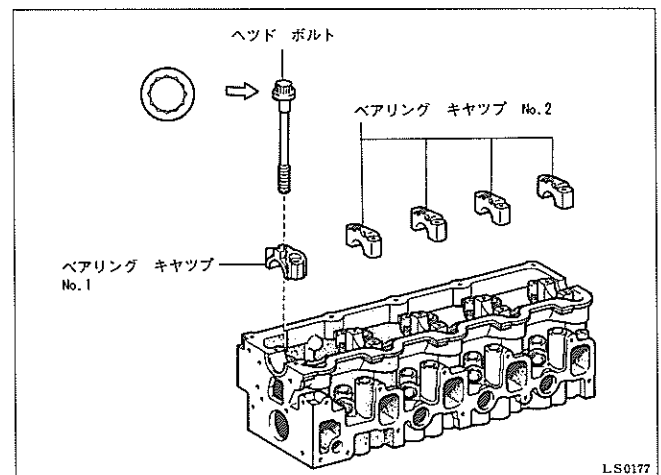
1. シリンダ ヘッド カバー

- シリンダ ヘッド カバーは、新型2L エンジンと同様に鉄板2枚重ね構造、定寸締めおよびカムシャフト カバーを採用しました。
- 表面は、シルバーメタリック塗装を施しました。



2. シリンダ ヘッド

- 新型2L エンジンと同様に弁間2段ドリルド パツセージ、直接駆動式OHCおよびヘッド ボルトの塑性域締めを採用しました。



3. シリンダ ヘッド ガasket

- スチール ラミネート タイプを採用して運転時のヘタリを小さくし、信頼性の向上をはかりました。新型2L エンジン同様に選択組み付けを採用しています。

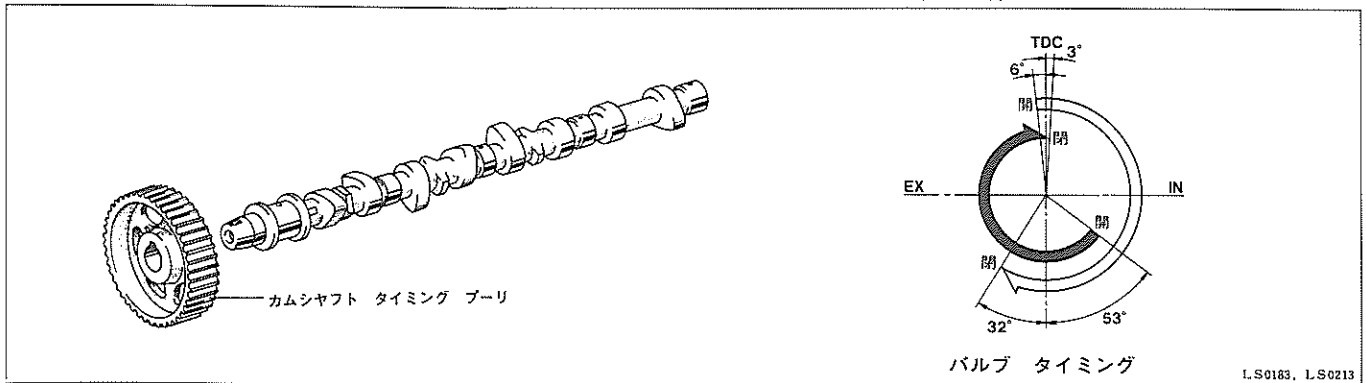
4. カムシャフト

- 新型2L エンジンと同様にシャフト中心に給油穴やテーパ締めを採用していますが、カム リフト量およびバルブ タイミングが異なります。

仕様

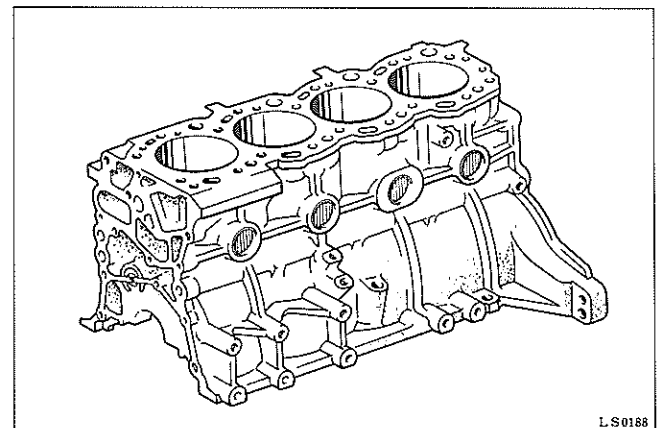
		新 型	従来型
ジャーナル径 (mm)		35* ¹ , 28* ²	←
カム リフト (mm)	I N	9.16	9
	E X	10.5	10

*1: No.1 *2: No.2~No.5



5. シリンダ ブロック

- 新型2L エンジンと同様にライナレス構造やリブ配置の見直しによる低騒音化を実現していますが、ターボチャージャー用のオイルもどし穴加工の有無が異なります。

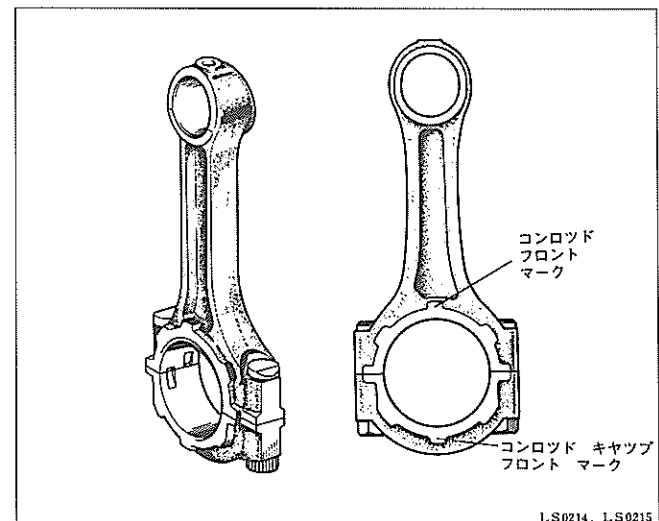


6. コネクティング ロッド

- 新型2L エンジンと同様に高回転・高出力化に対応するため、コラム部の形状および断面形状を変更して強度アップをはかっています。また、小端部のテーパ形状や塑性域締めボルトも同様に採用しています。
- 新型2L エンジンとは、小端部、大端部内径寸法およびフロントマークなど形状が異なります。

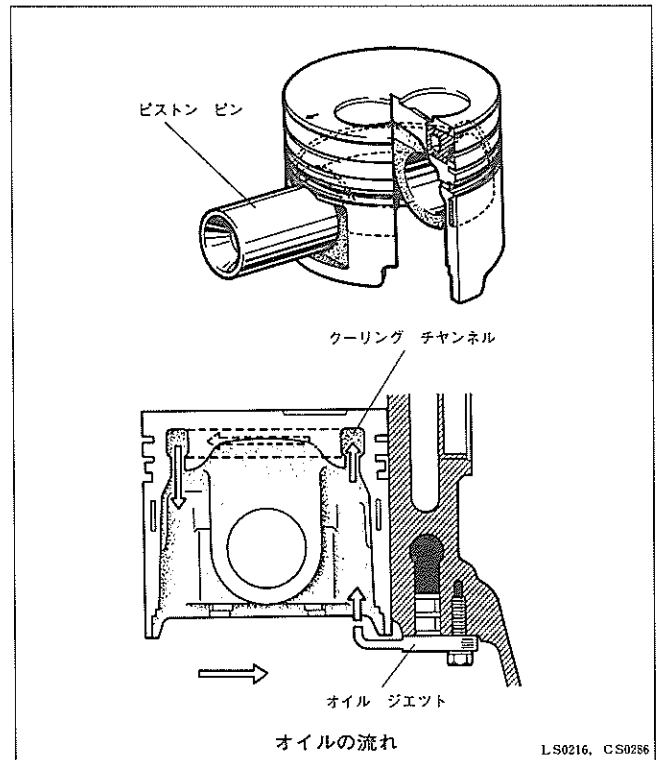
仕様

コネクティング ロッド	材 質	特殊炭素鋼
	大端部内径 (mm)	58
	小端部内径 (mm)	29
	大,小端部内中心間距離(mm)	147



7. ピストン、ピストン ピン、ピストン リング

- トップ リング溝温度を従来のものに比較して大幅に低下させることが出来るクーリング チャンネルをピストン頂部に設けることにより、高い信頼性を確保しました。
- クーリング チャンネルは、トップ リング溝の内側にピストン全周にわたって造られている溝の事で、オイル ノズルからのオイルがこの溝を通る事により冷却効果を上げています。
- トップ リング位置を頂面側に3mm移動して、むだな容積を低減し、燃焼効率の低減をはかったハイ リング ピストンを採用しました。
- トップ リング溝部分には、新開発のセラミック ファイバ合金 (FRM) を採用し、十分な信頼性を確保しました。
- ピストン ピンは、内径縮小により剛性をアップするとともに、両端をテーパ形状とすることにより軽量化もはかりました。
- ピストン リングは従来と同様です。



仕様

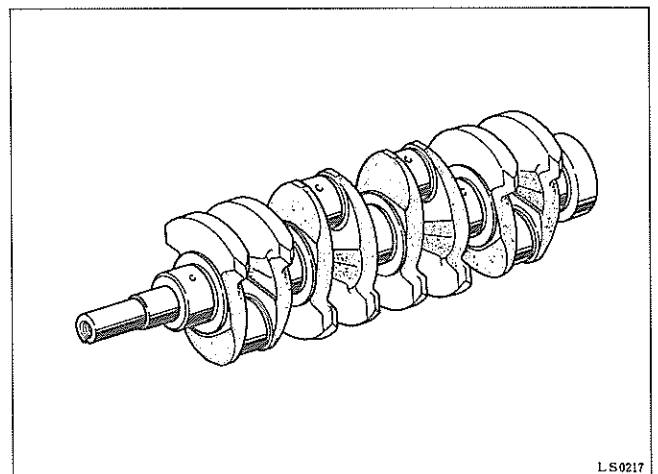
ピストン	材 質	アルミ合金	ピストン リング		コンプレッション リング No.1	コンプレッション リング No.2	オイル リング
	基本径 (mm)	92					
ピストン ピン	材 質	クロム鋼	ピストン リング	材 質	特殊炭素鋼	合金鋳鉄	
	外 径 (mm)	29		厚 さ (mm)	2.0	2.0	
	内 径 (mm)	15		形 状	セミ キーストン	テーパ	
	長 さ (mm)	74					

8. クランクシャフト

- 材質をバナジウム鋼より炭素鋼に変更して、強度の向上をはかりました。
- クランク アームの形状を変更して曲げ剛性、ねじり剛性を向上しました。
- フライホイール取り付けボルトを6本から8本に増加して、フライホイールとの結合強度を向上しました。
- ピン部およびジャーナル部に高周波焼入を施し、耐摩耗を向上しました。
- カウンタ ウェイトを流線形とし、高回転時の潤滑油による摩擦損失を低減しました。

仕様

クランク シャフト	材 質	炭素鋼
	ジャーナル径 (mm)	62
	ピン径 (mm)	55
	ストローク径 (mm)	46

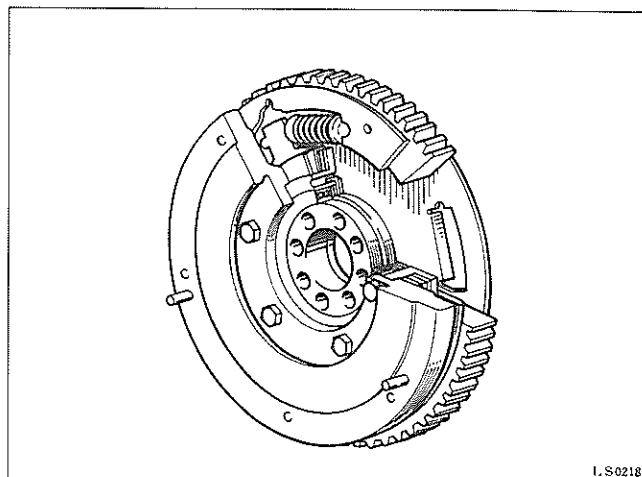


9. フライホイール

- 従来と同様にトーショナル ダンパ付きフライホイールを採用していますが、エンジン性能向上にともないトルク伝達容量の増大および細部構造を変更しました。作動は従来と同様です。

仕様

	新 型	従来型
外 径 (mm)	302	305
リング ギヤ歯数	101	←
コンプレッション スプリング個数	4	5
重 量 (リング ギヤ含む) (kg)	16.95	17.4



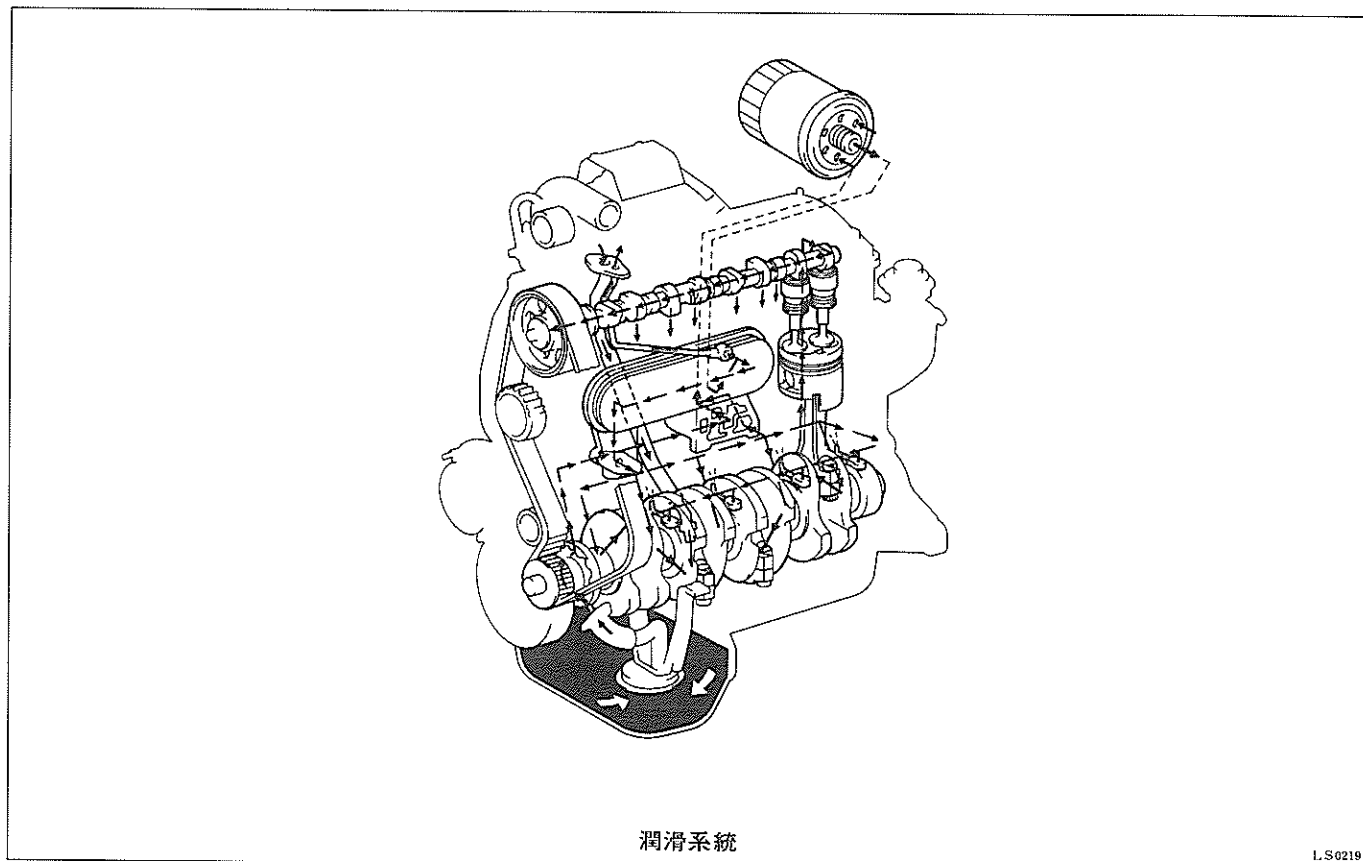
10. その他のエンジン本体部品

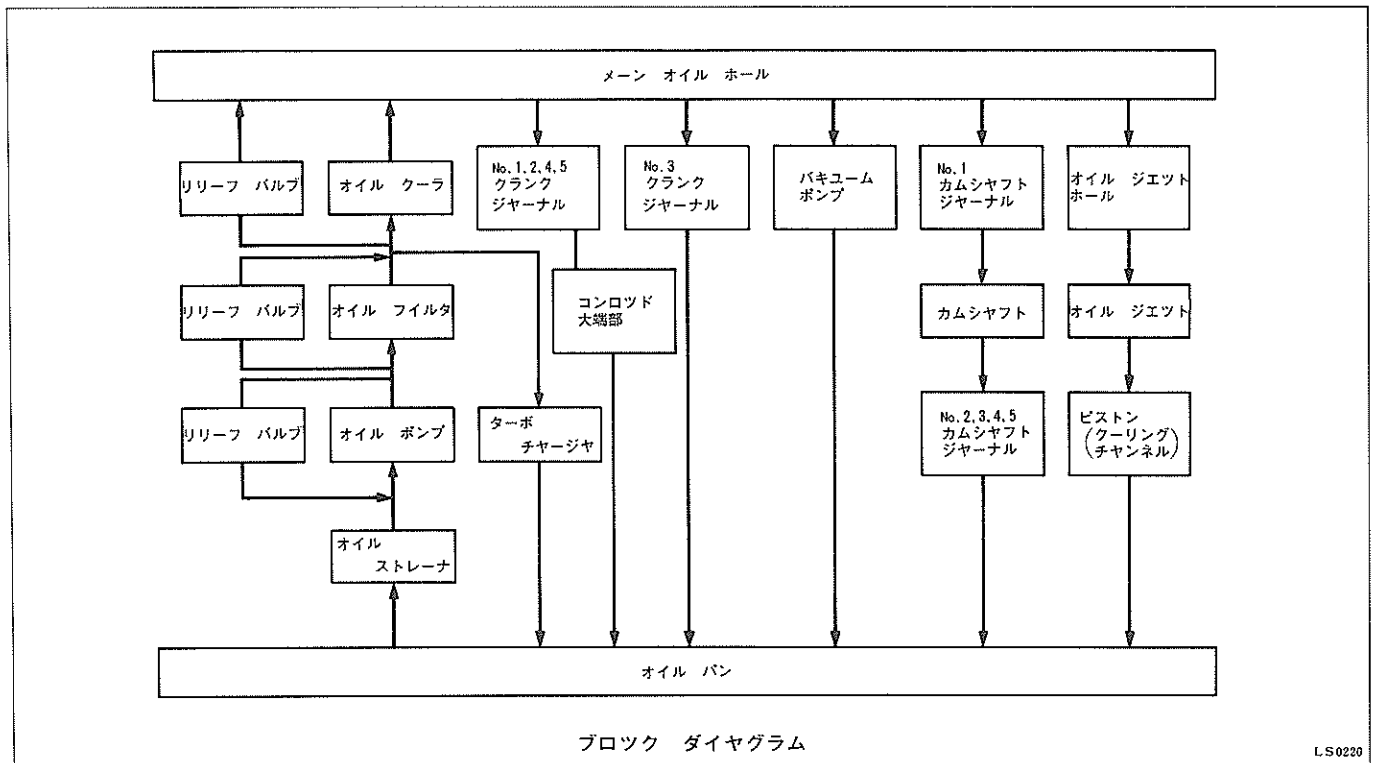
- バルブ関係部品、タイミング ベルト関係 (含むベルト カバー) およびクランクシャフト プーリは、新型2L エンジンと同一としました。

□ルブリケーション

1. ルブリケーション全般

- 潤滑方式は、トロコイド式オイル ポンプによる全圧送・全ろ過方式を採用しました。
- オイル パン、ストレーナ、ポンプ、オイル ノズルおよびツイン エレメント式オイル フィルタなど、新型2L エンジンと同一としました。

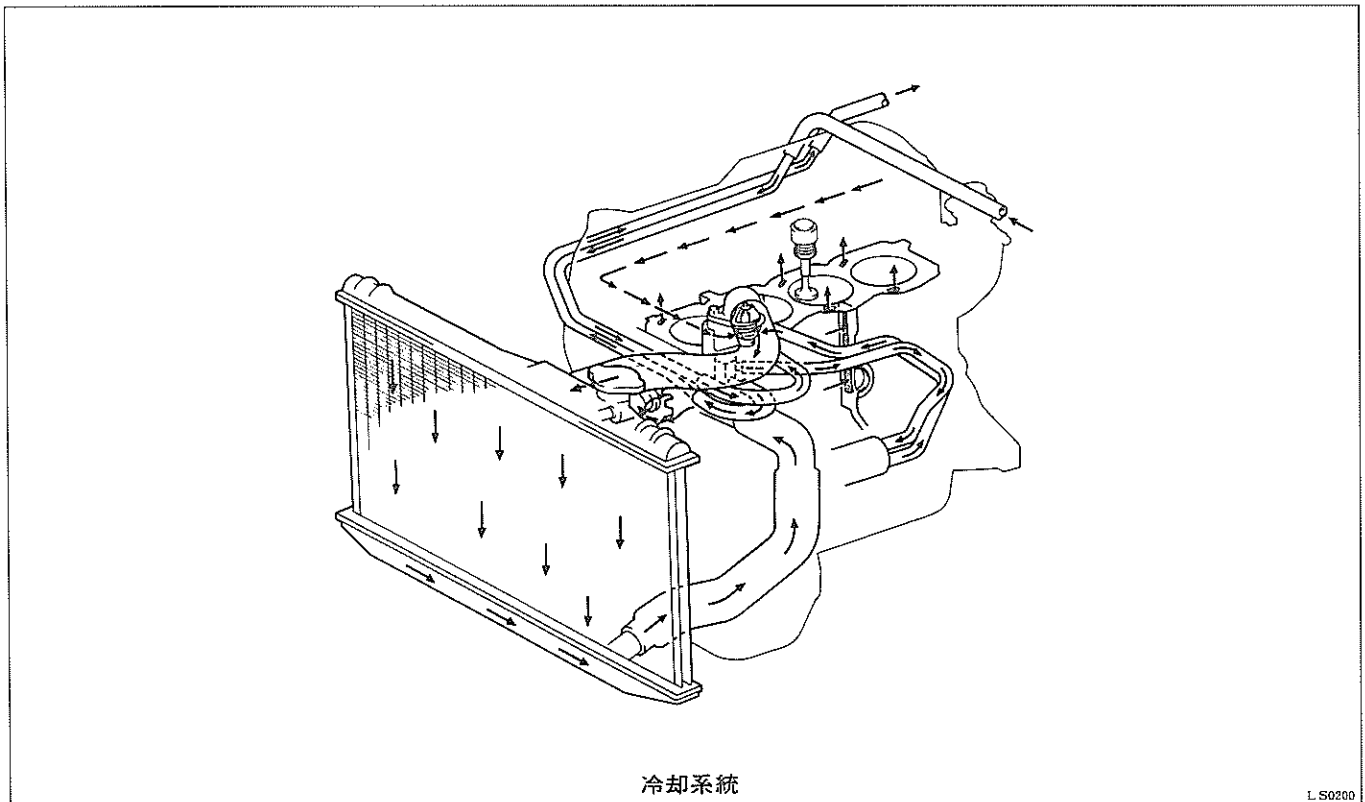




□クーリング

1. クーリング全般

- 冷却方式は、水冷圧力強制循環方式を採用しました。
- ウオータ ポンプ、ラジエータ リザーバ タンク、ファンおよびファン カップリングは、新型2L エンジンと同一としました。

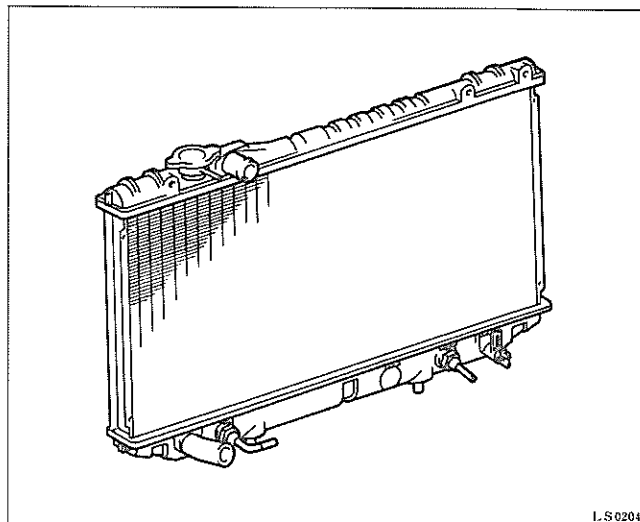


2. ラジエータ

- ラジエータは、サイズを変更して放熱量のアップをはかり、冷却性能の向上をはかりました。

仕様

	新 型	従来型
放熱量 (kcal)	44000 (M/T), 51000 (A/T)	43000
コア寸法 (幅×高×厚) (mm)	708×375×32	608×375×32
フィン ピッチ (mm)	3.5 (M/T), 2.5 (A/T)	3.0
冷却水容量 (ℓ)	2.68 (M/T), 2.6 (A/T)	2.35 (M/T), 2.25 (A/T)
乾燥重量 (kg)	5.6 (M/T), 6.7 (A/T)	6.46 (M/T), 6.68 (A/T)
リザーバ タンク容量 (ℓ)	1.8 (満水時)	1.16 (満水時)



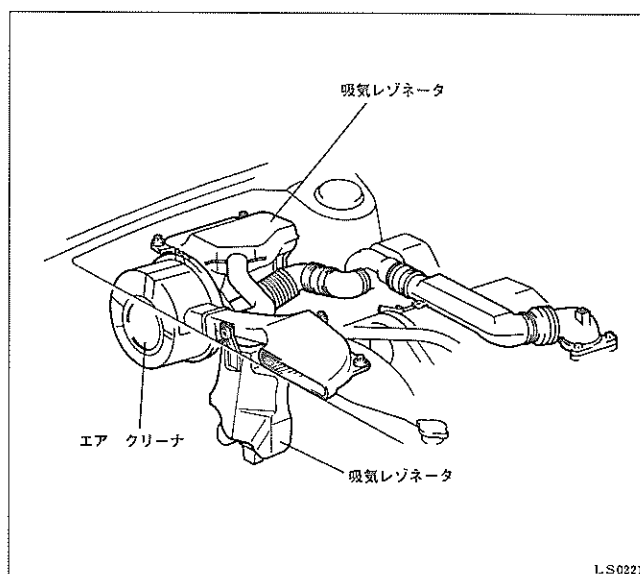
□ インテーク & エキゾースト

1. エア クリーナ

- エア クリーナ エLEMENTのろ過面積の拡大により、清浄効率の向上をはかりました。
- 吸気レゾネータの容量をアップして吸入空気音の低減をはかりました。

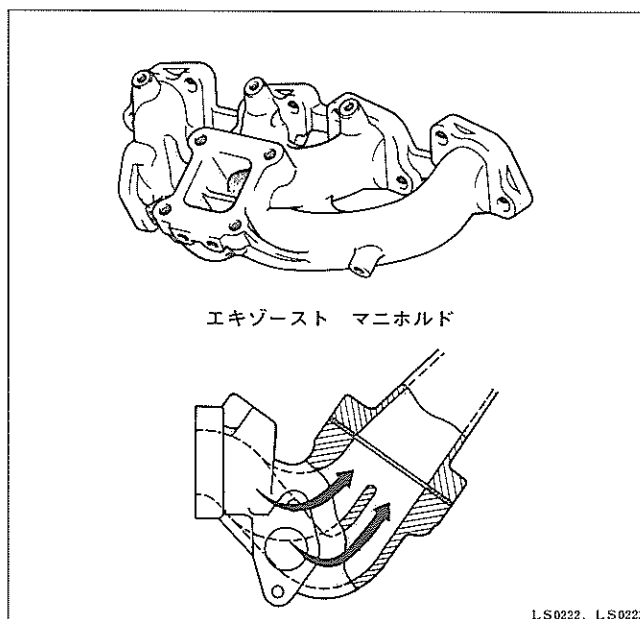
仕様

		新 型	従来型
エア	外径×長さ (mm)	250×150	220×147
クリーナ	ろ過面積 (cm ²)	22700	20750
吸 気	容 量 (ℓ)	5.7	4.9
レゾネータ	個 数	2	←



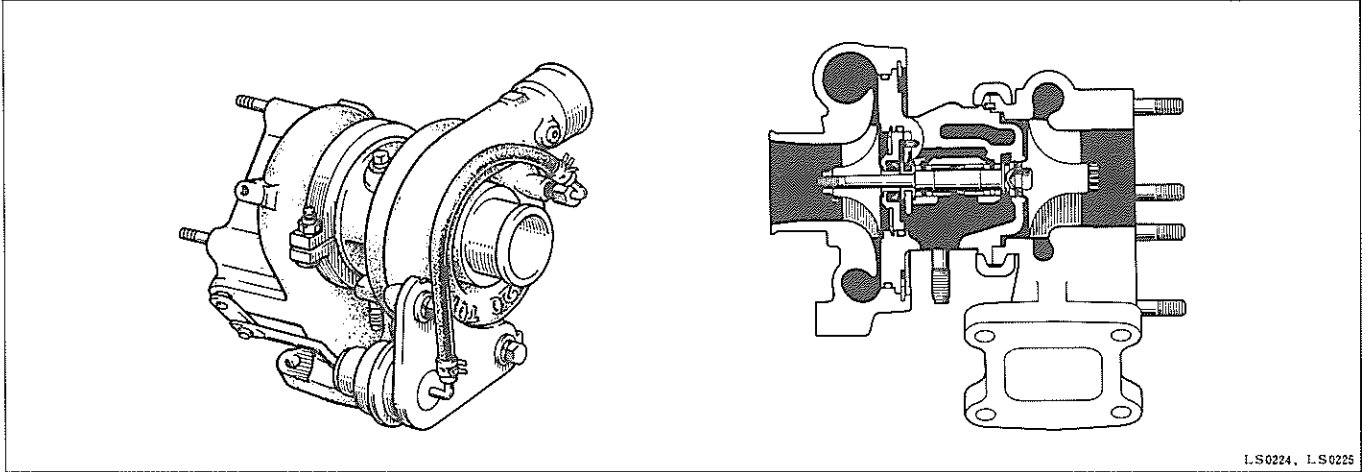
2. インテーク & エキゾースト マニホルド

- エキゾースト マニホルドは、排気流速を増し排気干渉を回避できる独立ポート タイプとしました。また、低速域からターボ チャージャを効かせることができるように排気ガスの動圧を有効利用できる構造としました。各ポート間の隔壁をU字型として熱応力を緩和させて、信頼性を確保しました。
- インテーク マニホルドは、新型2L エンジンと同一としました。



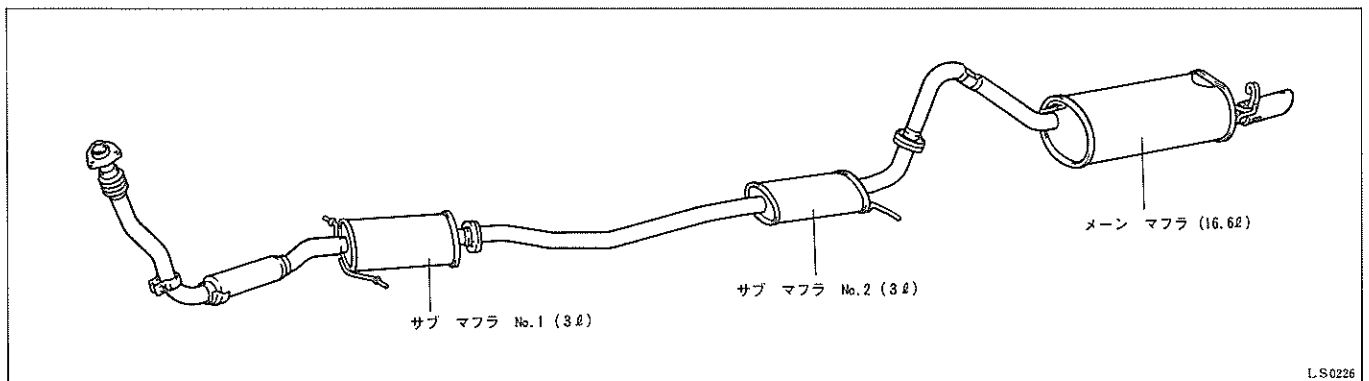
3. ターボ チャージャ

- ターボ チャージャは、コンプレッサ ハウジングの形状やインペラ径およびタービン ホイール径の見直しにより、ターボ 総合効率を約3～4%アップしました。また、設定過給圧の変更（350→500mmHg/2400rpm）により出力の向上をはかりました。



4. エキゾースト パイプ

- サブ マフラNo.2の追加およびメイン マフラ容量を増大（13.8ℓ→16.6ℓ）して排気音の低減をはかりました。



□フューエル

1. フューエル全般

- フューエル フィルタ、フューエル ヒータは、新型2L エンジンと同一としました。

2. インジェクション ノズル

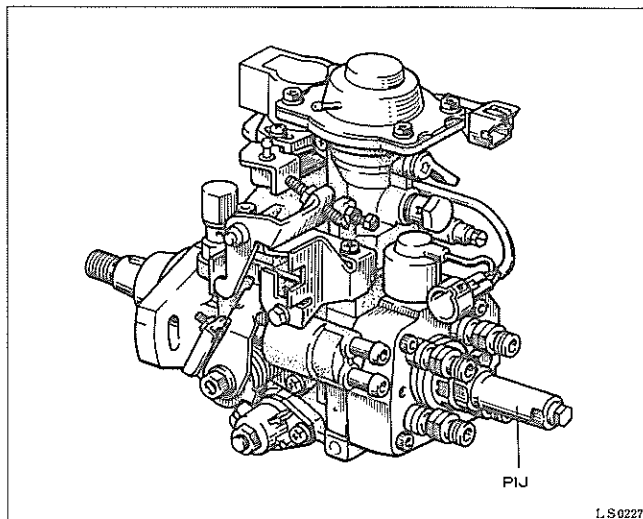
- 新型2L エンジン同様、従来より小型化するとともに噴射圧力を変更していますが、ノズル ニードルのリフト量などが異なります。

仕様

	新 型	従来型
ノズル保持器形式	ねじ式	←
ノズル形式, 数	スロットル式, 4	←
噴射角 (度)	0	4
噴射径 (mm)	1	←
噴射圧力 (kg/cm ²)	150	120

3. インジェクション ポンプ

- 新型2L エンジン同様に、プランジャ径、フエイス カム プロフィール、タイマ進角特性および噴射量特性などを変更して最適化をはかりました。
- PIJ (Pilot Injection) を採用し、冷間時のアイドル騒音が大幅に低減されました。
- PIJは、着火遅れ期間（燃料がシリンダ内に噴射されてから着火するまでの期間）に噴射される燃料を少なく制御するため、着火直後の圧力上昇が減少し、ディーゼル エンジン特有の冷間時の音の低減に効果を上げました。

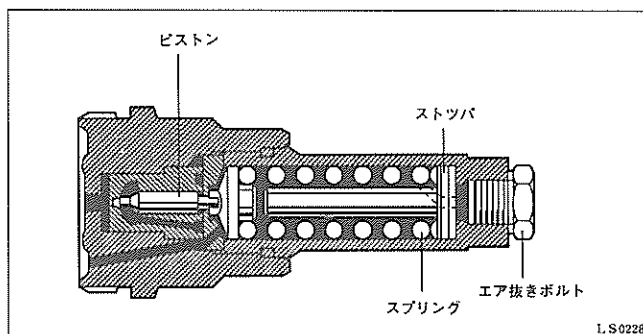


L.S.0227

▶ 構造と作動

【1】構造

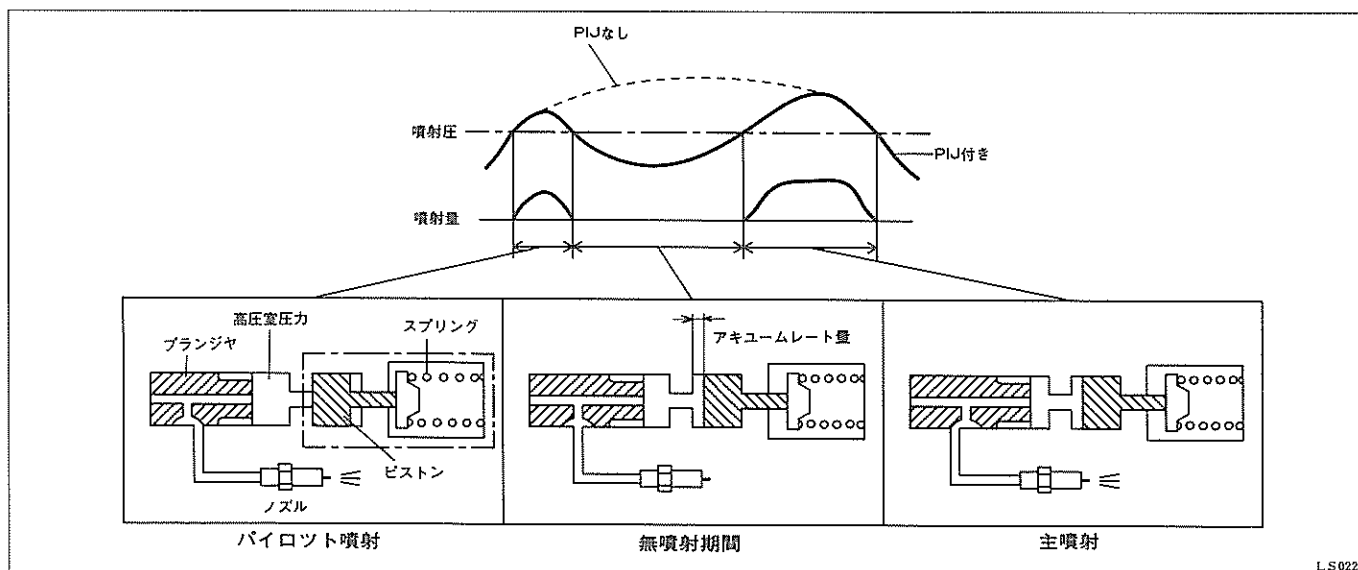
PIJは、デイスリビューティブ ヘッド ボルト部に取り付けられています。噴射が始まるまでは、スプリングによりピストンは押し付けられており、噴射が始まりPIJの開弁圧に達するとスプリングに打ち勝ち、ピストンが移動し燃料を一部蓄積します。



L.S.0228

【2】作動

- ① ポンプ プランジャが圧送を開始し、管内圧がインジェクション ノズル開弁圧に達して噴射が始まります。
- ② ポンプ プランジャは、圧送を続け噴射が続いているが、プランジャ室がPIJの開弁圧に達すると、PIJ ピストンが移動し燃料の一部が蓄積されることにより、管内圧が低下しインジェクション ノズル開弁圧以下になり無噴射となります。
- ③ さらにポンプ プランジャは圧送を続け、PIJ ピストンがストッパに当たると管内圧が上昇し、インジェクション ノズル開弁圧に達し再び噴射が始まり、プランジャのスピル ポートがスピル リングの端面からはみ出し燃料がリークするまで続きます。



L.S.0229

□エンジン エレクトリカル

1. エンジン エレクトリカル全般

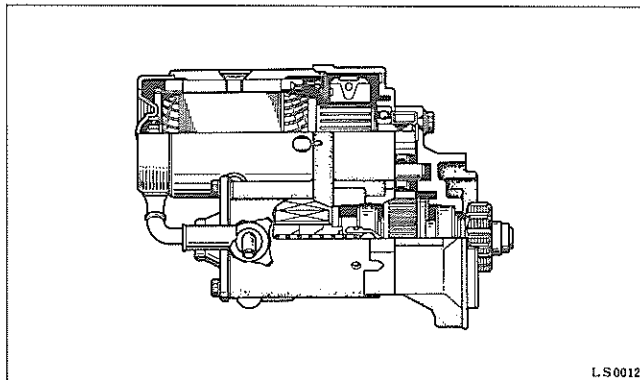
- 新型2L エンジン同様、自己制御型グロー プラグの採用により、システムの簡素化をはかりました。
- オルタネータは、新型2L エンジン同様70Aを採用しました。

2. スタータ

- スタータは、M/T車の寒冷地仕様およびA/T車の仕様を変更しました。

仕様

		新 型	従 来 型
M/T	標準仕様	2.0	←
	寒冷地仕様	2.7	2.5
A/T		2.7	2.5



□エミッション コントロール

1. 排気ガス再循環装置 (EGR システム)

- 運転状態に応じて排気ガスを吸気中に最適に再循環させることにより、急激な燃焼を抑制し、NO_xの発生を抑えるEGR システムを今回A/T車にも採用して、61年および62年排出ガス規制に適合をはかりました。
- 構造および作動は従来のバキューム レギュレーティング バルブによるEGR量リニア制御からVSV ON-OFFによるEGR量制御（一定量）に変更しました。

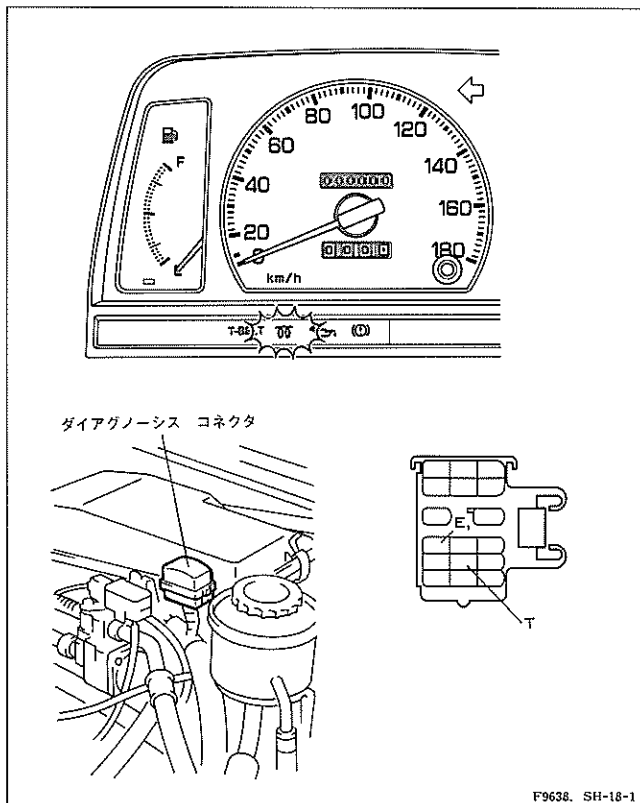
2. ダイアグノーシス・フエイル セーフ

- エミッション コントロール コンピュータが、信号系統に異常があつた場合、コンピュータ自身が診断し記憶するダイアグノーシス機能を今回A/T車にも採用しました。
- 診断項目は正常を含め8項目（従来は6項目）あり、診断結果は直接バッテリーからの電源で記憶されているため、イグニッション スイッチをOFFにしても記憶しています。
診断項目は、新型2L エンジンの項目に車速信号系統（ダイアグコード 5）を追加したものです。

グロー インジケータ ランプ

T 端子	グロー インジケータ ランプ出力
開 放	グロー（始動）表示
短 絡	診断コード出力

- フエイル セーフは、従来と同様です。



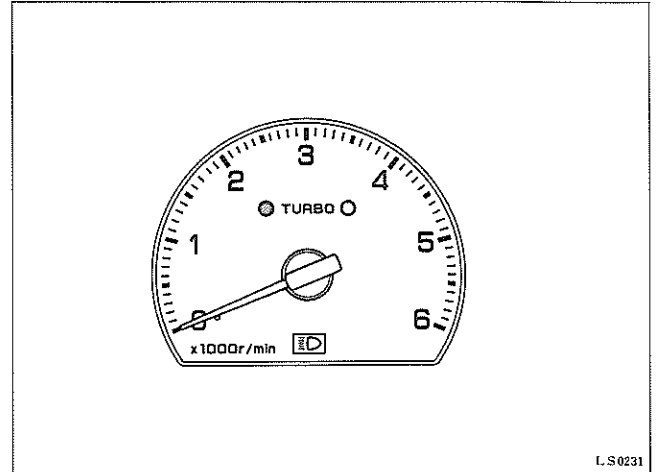
F9638. SH-18-1

3. ターボ ウォーニング制御

●従来と同様にオーバ過給状態をターボ プレッチャ センサより検知し、エミッション コントロール コンピュータによりウォーニング ランプを点灯させターボ系の異常を知らせます。

(A/T車は、今回よりコンピュータ検知)

●ターボ インジケータの点灯条件は、従来と同様ですが過給圧異常上昇時のウォーニング ランプ点灯条件を1380mmHg以上が2秒以上続いた時としました。



L.S0231

4. 吸気絞り制御

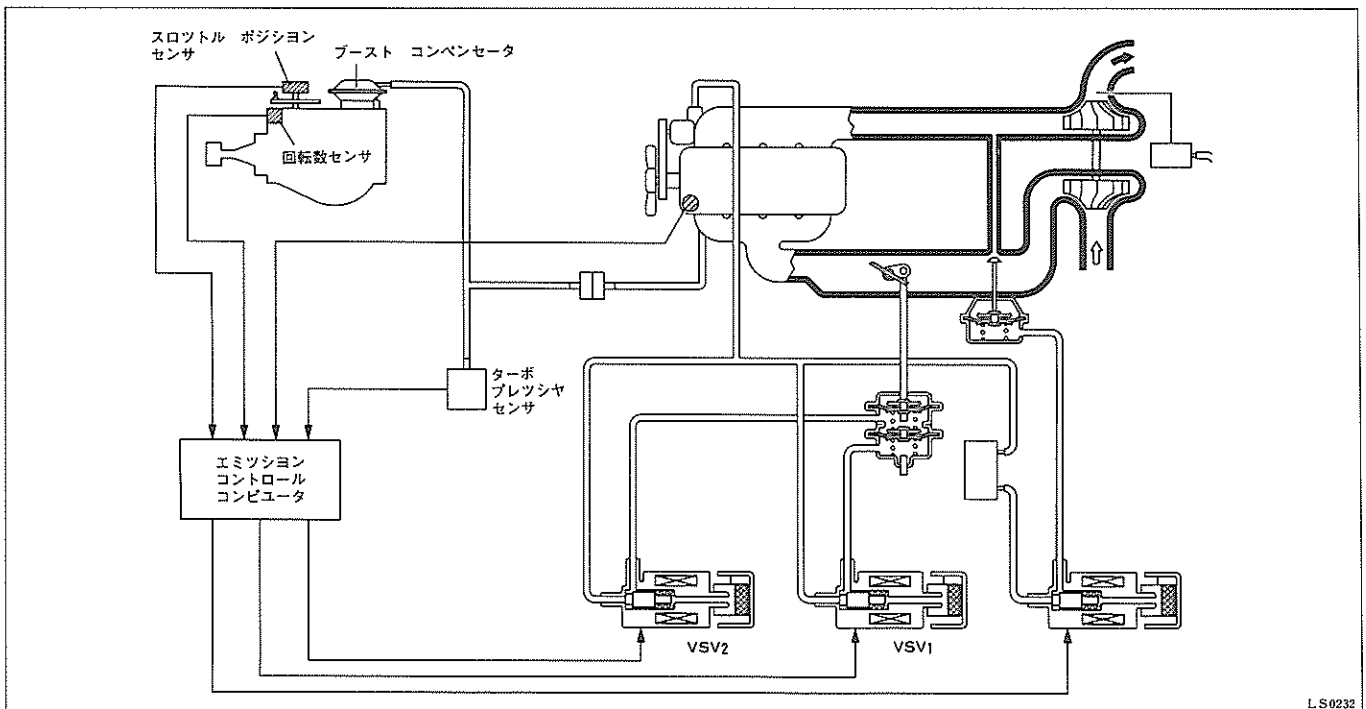
●吸気絞り制御は大気圧、エンジン回転、アクセル開度に応じてエミッション コントロール コンピュータがVSV1を制御し、イグニッション スイッチ連動でVSV2を制御して、スロットル バルブを全閉、半開、全開としてアイドリング時および停止時の振動の低減をはかるものです。今回は、1バルブ ベンチユリを2段式ダイヤフラムおよびそれぞれのダイヤフラム室に導かれる負圧をON-OFF制御する2個のVSVにより3段階に制御しています。

●VSV1のOFF作動は、下記項目がすべて成立時に実施します。

1. エンジン回転 M/T: 650rpm A/T: 700rpm
2. 大気圧630mmHg以上
3. 吸気絞り制御設定アクセル開度よりアクセル開度が小さい時 (アイドリング時or減速時)

●VSV1とVSV2の関係は、以下の通りです。

VSV2 \ VSV1	ON	OFF
ON (IG ON)	全 開	半 開
OFF (IG OFF)	—	全 閉



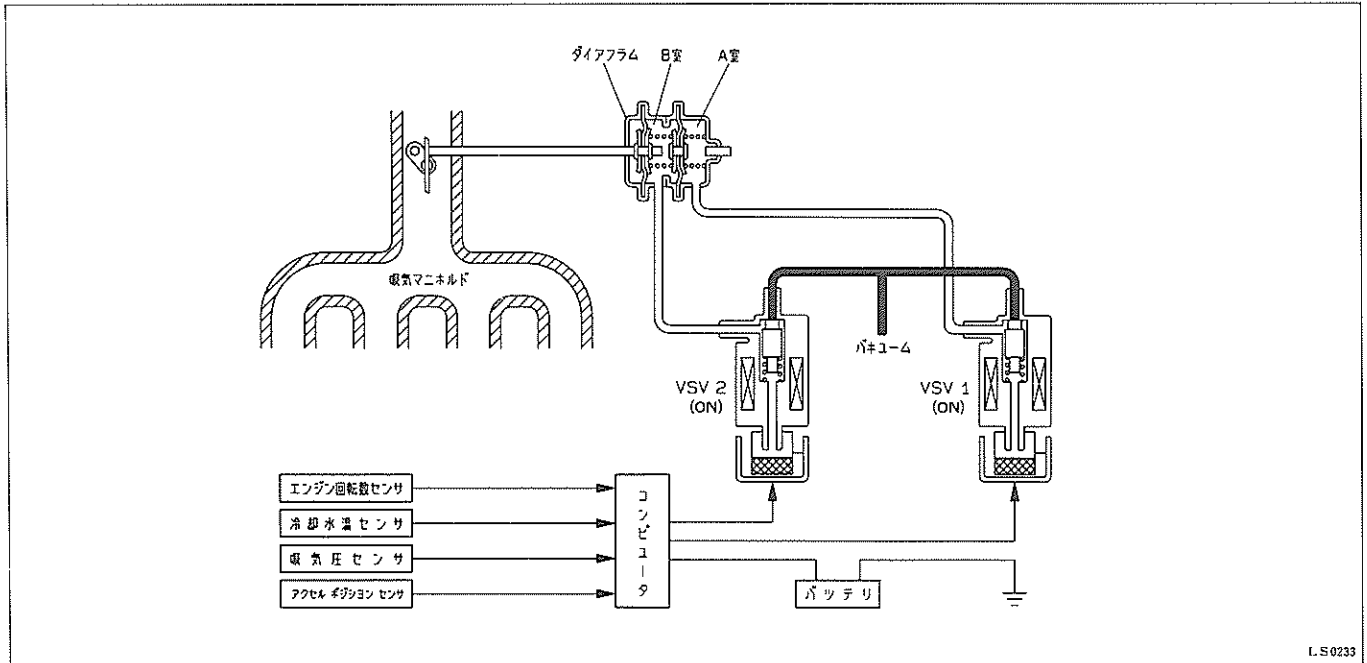
L.S0232

▶ 構造と作動

【1】 作動

〔1〕 IG ON

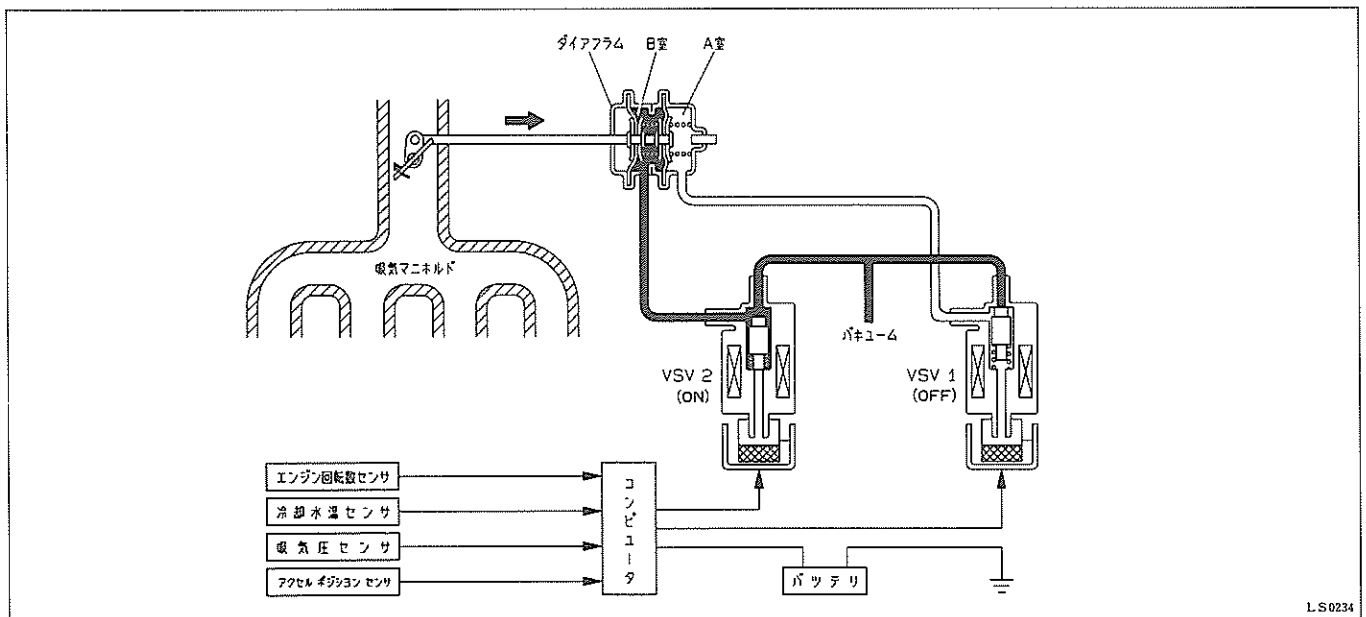
イグニッション スイッチをONすると同時にエミッション コントロール コンピュータは、VSV 2をONします。また、VSV 1はエンジン回転、大気圧、アクセル開度の各条件が満たされていないため、ONしています。この結果、VSV 1、VSV 2からはダイアフラム室に大気が導入されてスロットル バルブは全開となります。



L.S0233

〔2〕 減速時およびアイドリング時

減速時およびアイドリング時は、VSV 1がOFFとなりダイアフラムB室には負圧が導かれます。一方、VSV 2は、ONしておりダイアフラムA室には大気が導かれています。この結果、スロットル バルブは半開となります。ただし、高地においては、吸気圧センサの信号をエミッション コントロール コンピュータにより判断し、条件を満たすと、VSV 1をONしてダイアフラムB室に大気を導入され、スロットル バルブは全開となります。



L.S0234

〔3〕 エンジン停止時

イグニッション スイッチをOFFするとVSV1, VSV2ともにOFFとなりダイヤフラム A室, B室ともに負圧が導入され, スロットル バルブは全閉となります。

