3　エンジン

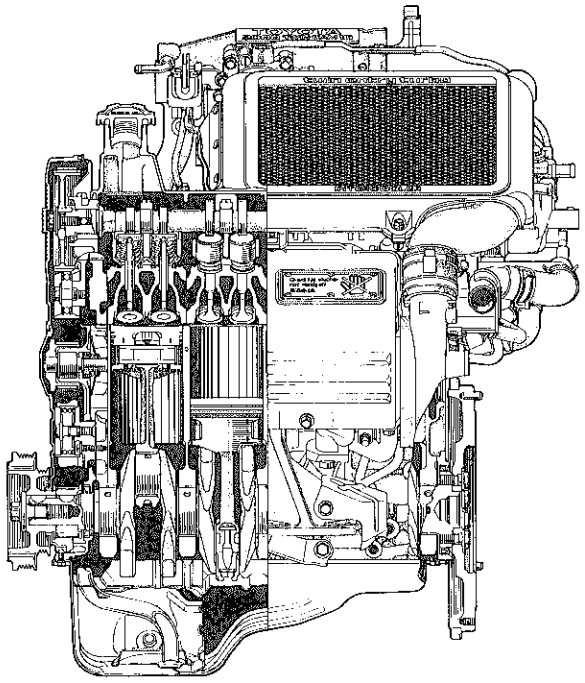
3・1　3S−GTEエンジン …… 3 − 2
エンジン本体 …… 3 − 3
ルブリケーション …… 3 − 7
クーリング …… 3 − 8
インテーク　&　エキゾースト …… 3 −10
フューエル …… 3 −14
エンジンエレクトリカル …… 3 −15
エンジンコントロールシステム …… 3 −16
その他のエンジン部品 …… 3 −18

無断複製禁止

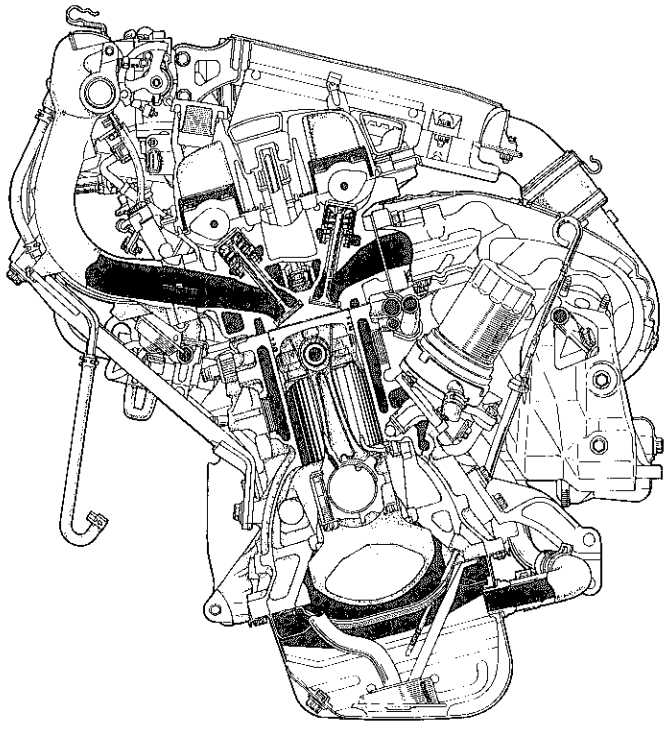
3・1	3S－GTEエンジン

■概　要

3S－GTEエンジンは，エンジン本体系の改良に加え，ターボチャージャーの変更（ツインエントリー化，セラミックタービンなど），インタークーラーの変更および無鉛プレミアムガソリン仕様とし，フルタイム4WDに一層ふさわしい高性能スポーツエンジンとしました。



縦断面



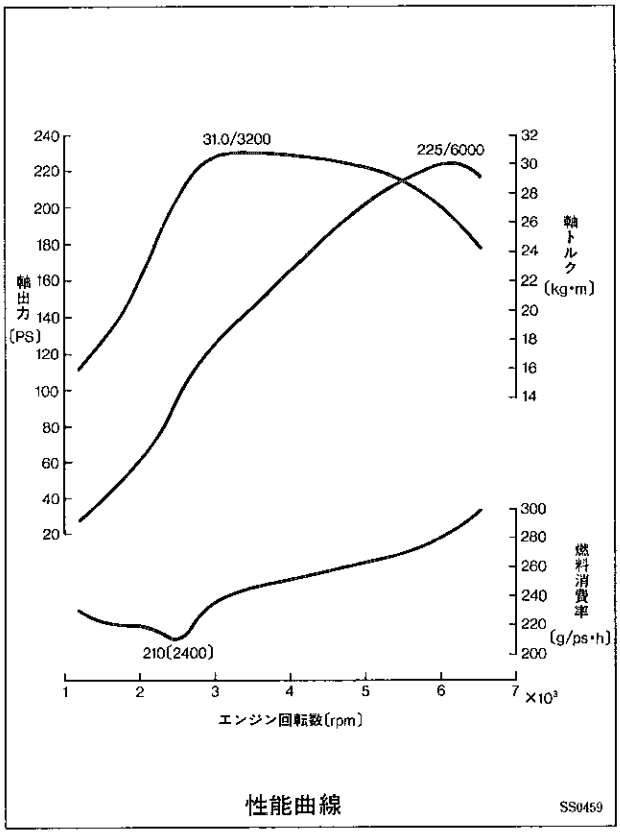
横断面

SS0457, SS0458

無断複製禁止

仕様

			新　型	従来型
総排気量（ℓ）			1.998	←
シリンダー数および配置			直列4気筒・横置き	←
燃焼室形状			ペントルーフ形	←
気筒あたり吸排気弁数			各2	←
弁機構			DOHC，ベルト駆動	←
内径×行程（mm）			86.0×86.0	←
燃料供給方式			EFI	←
圧縮比			8.8	8.5
最高出力（PS/rpm）			225/6000〔ネット〕	185/6000〔ネット〕
最大トルク（kg・m/rpm）			31.0/3200〔ネット〕	24.5/4000〔ネット〕
燃料消費率（g/ps・h）〔rpm〕			210〔2400〕	215〔1600〕
寸法（mm）〔長さ×幅×高さ〕			670×700×665	681×687×658
バルブタイミング	吸　気	開　き	8°BTDC	4°BTDC
		閉　じ	48°ABDC	←
	排　気	開　き	56°BBDC	48°BBDC
		閉　じ	0°ATDC	4°ATDC



性能曲線　SS0459

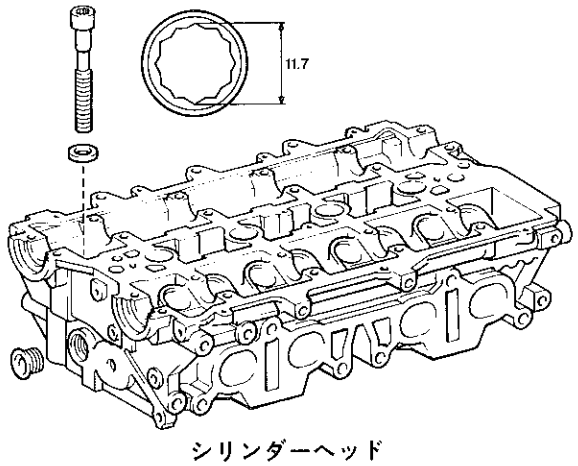
■機構説明

□エンジン本体

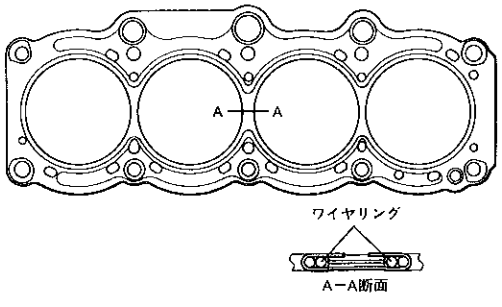
1．シリンダーヘッド

● バルブリフター径及びヘッドカバー合わせ部変更に伴い，形状を変更しました。

● シリンダーヘッドボルトは，塑性域締め付け法を採用し，軸力の安定化，ヘッドガスケットのシール性の向上をはかりました。また，ボルトの頭部形状は内12角（従来は内6角）とし，従来との識別としました。



シリンダーヘッド

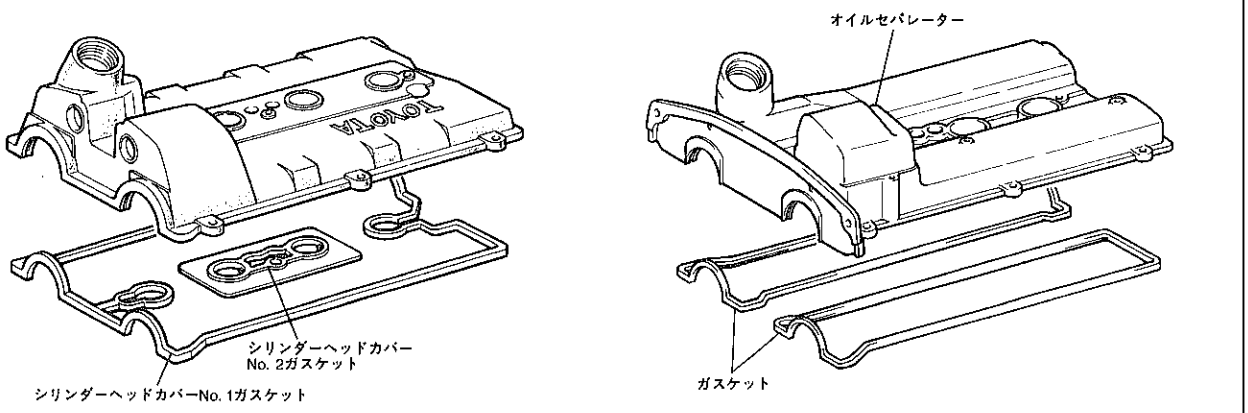


シリンダーヘッドガスケット　SS0410，SS0518

無断複製禁止

2．シリンダーヘッドカバー

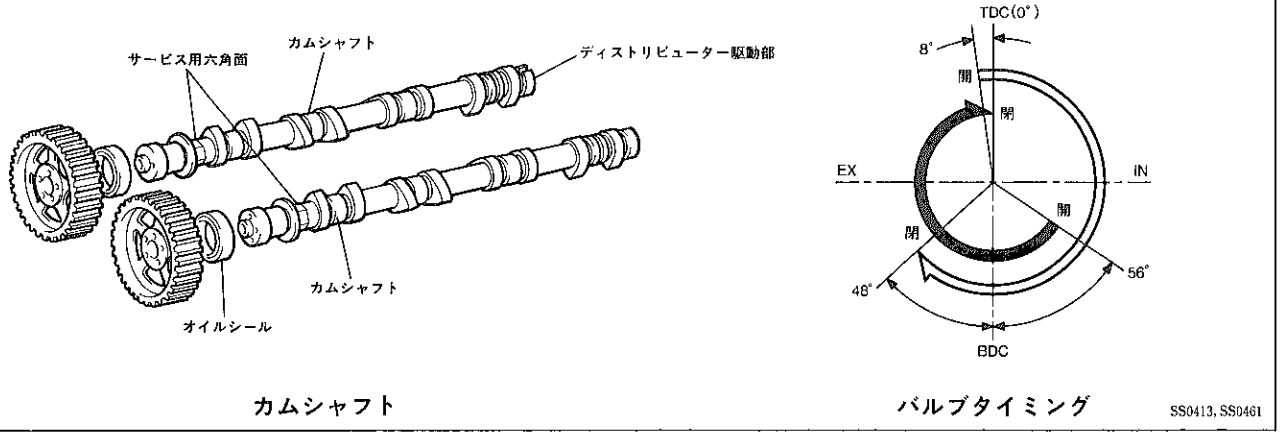
- 従来と同様に一体構造とし，インタークーラーの変更に伴い，形状の最適化をはかりました。
- ヘッドカバーの形状変更に伴い，ヘッドカバーガスケット（No. 1，No. 2）も変更しました。



新　型　　従来型　　SS0460, SS0159

3．カムシャフト

- バルブリフト量をアップ（7.15→8.2mm）して，高出力化をはかりました。
- バルブタイミングは，高出力化に対応して最適化をはかりました。



カムシャフト　　バルブタイミング　　SS0413, SS0461

4．バルブ，バルブスプリング

- インテークおよびエキゾーストバルブは，全長を変更しました。
- バルブスプリングは，線径をアップして高出力，高回転への対応をはかりました。

仕様

	吸気バルブ	排気バルブ
材　質	耐熱鋼＋盛金合金	←
全　長（mm）	100.5（102.85）	99.55（101.9）
かさ部径（mm）	33.5	29
ステム径（mm）	6	←

	バルブスプリング
線　径（mm）	3.5（3.2）
コイル内径（mm）	20（17.7）
総巻き数	7.2（8.1）
自由長（mm）	44.4（45.3）

（　）内は従来型

無断複製禁止

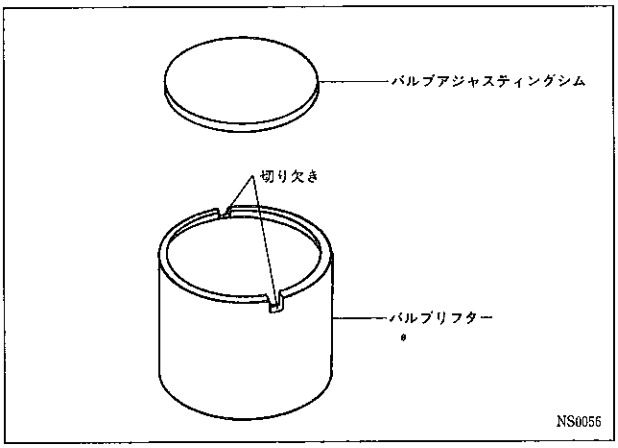
5．バルブリフター，バルブアジャスティングシム

● バルブリフター，バルブアジャスティングシム共に，バルブリフト量アップに対応して，外径をアップしました。

仕様

バルブリフター	材質	低クロム鋼
	外径（mm）	31（28）
バルブアジャスティングシム	材質	クロムモリブデン鋼
	外径（mm）	28（25）

（ ）内は従来型



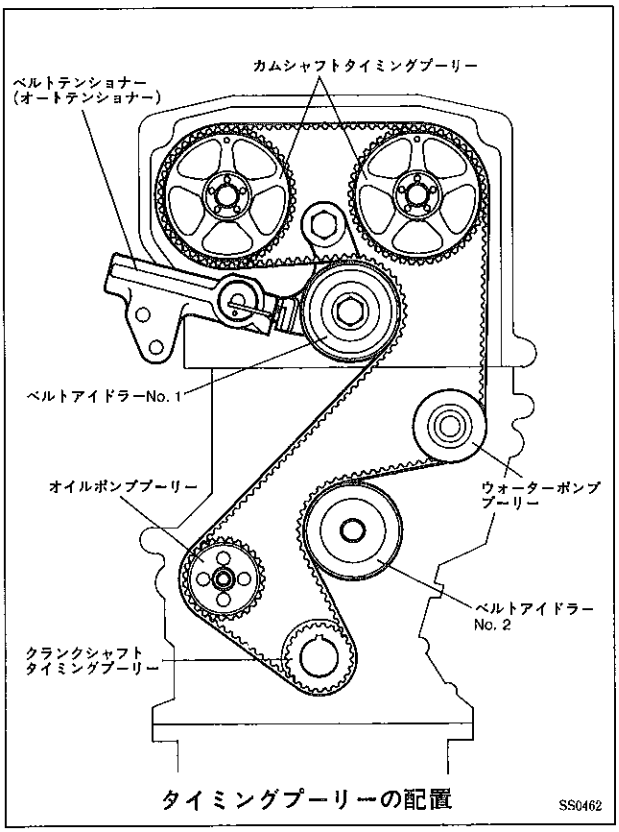
6．タイミングベルト関係

● タイミングベルトは，材質を変更してロングライフ化をはかりました。

● タイミングベルトアイドラーNo. 2は複列ベアリングとし，ロングライフ化をはかりました。

● タイミングベルトの張力を常に適切な値に保つことができる油圧式オートテンショナーを採用し，ベルト騒音の低減をはかりました。

● オートテンショナーの採用に伴い，タイミングベルトアイドラーNo. 1の形状を変更しました。



タイミングプーリーの配置

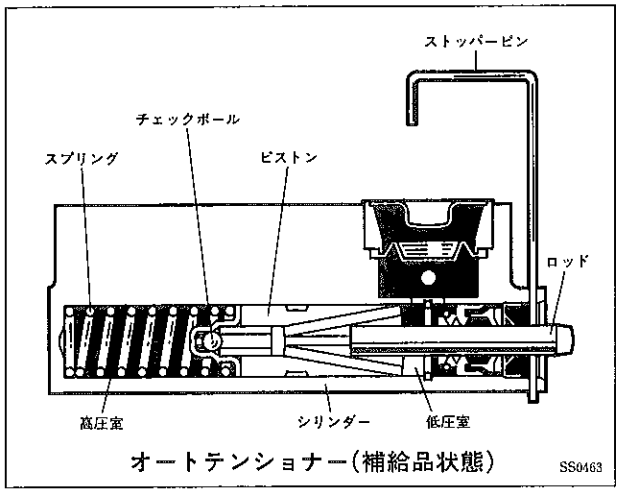
▶構造と作動

【1】オートテンショナー

〔1〕構造

オートテンショナーの動きは，ロッドが押された時はピストンが下がりスプリングを押し縮めます。この時，高圧室内のシリコンオイルは，ピストンとシリンダーのオイルクリアランスより低圧室にリークします。

また，ロッドが戻った時は，スプリングによりピストンなどが元に戻ります。この時，低圧室内のオイルがチェックボール部を通して高圧室へリークされます。この動きを繰り返すことにより，ベルト張力を常に適切な値に保ちます。

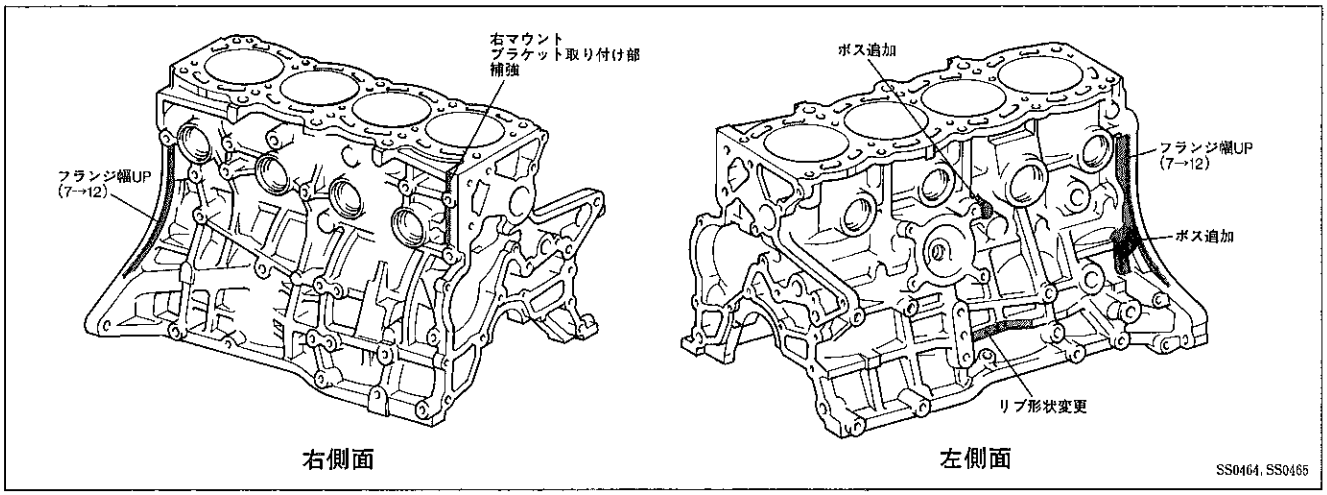


オートテンショナー（補給品状態）

無断複製禁止

7．シリンダーブロック

● シリンダーブロック外壁の補強（リブ追加，補強およびスカート肉厚アップ）などにより剛性アップし，振動，騒音の低減をはかりました。

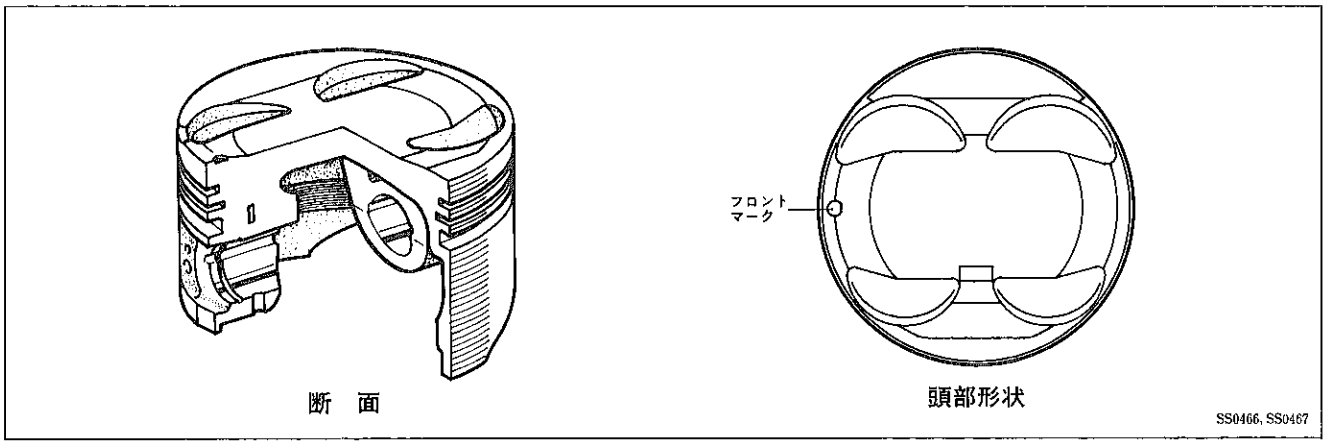


右側面　　左側面　　SS0464, SS0465

8．ピストン，ピストンピン，ピストンリング

● ピストンは，圧縮比アップおよびバルブリフト量アップに対応して頭部形状を変更し，最適化をはかりました。

● ピストンピン，ピストンリングは従来と同様です。

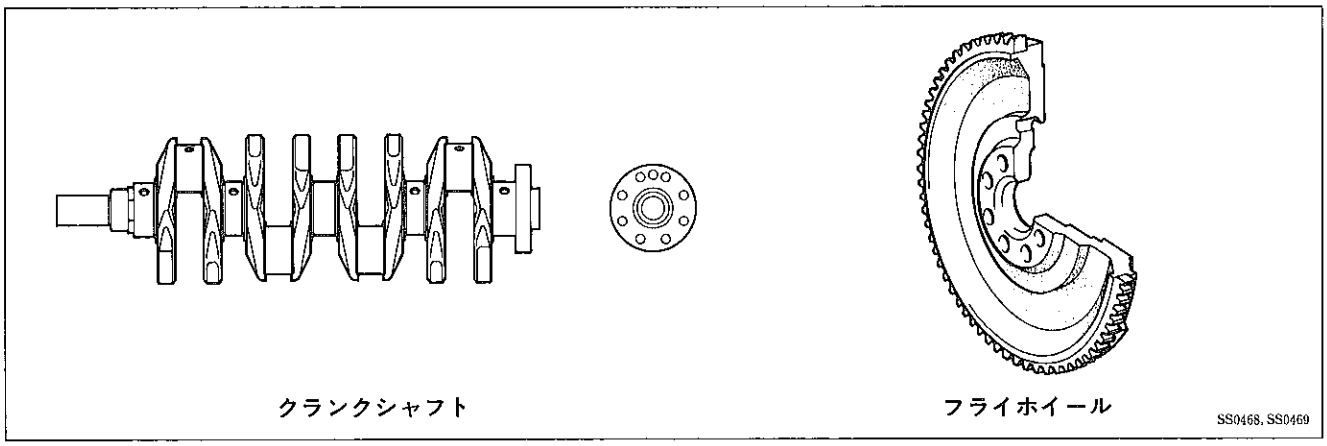


断　面　　頭部形状　　SS0466, SS0467

9．クランクシャフト　＆　フライホイール

● クランクシャフトは，高出力化に対応してフライホイール取り付けボルトを変更（M10→M12）しました。

● フライホイールは，クランクシャフトへの取り付け部形状を変更しました。



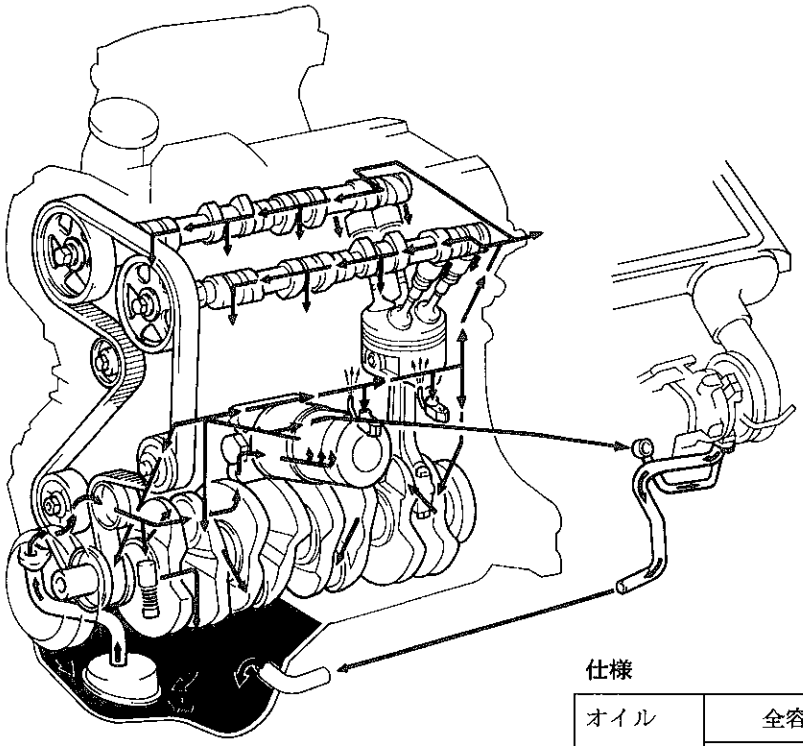
クランクシャフト　　フライホイール　　SS0468, SS0469

無断複製禁止

□ルブリケーション

1．ルブリケーション全般

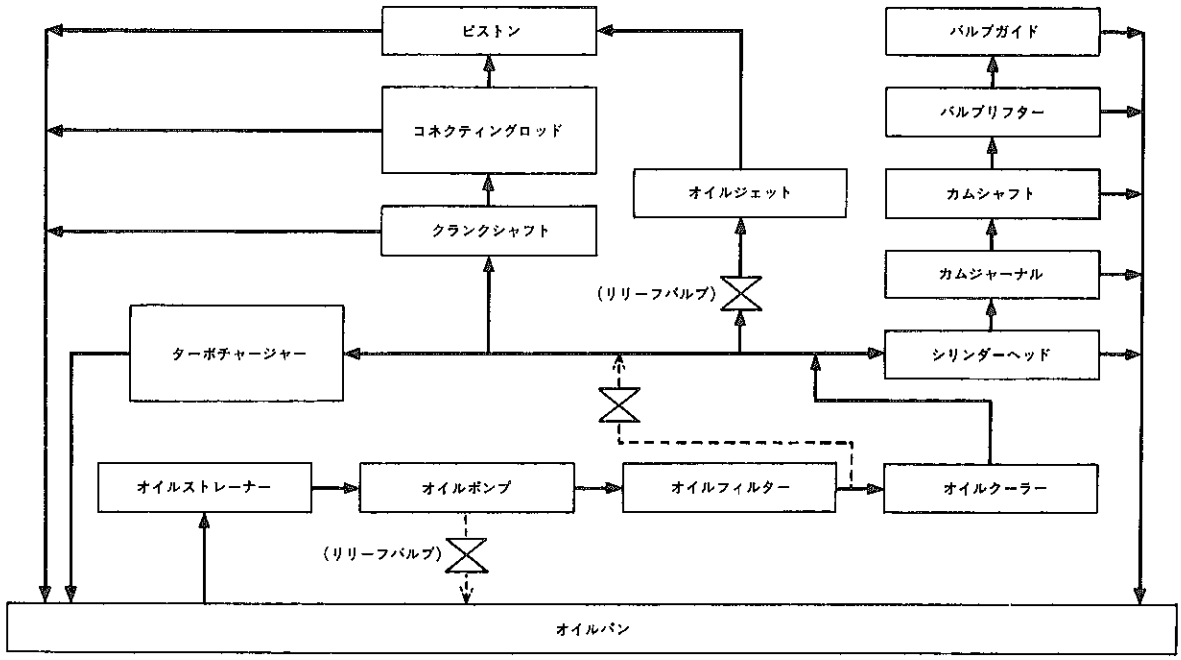
● 潤滑方式は，従来と同様に全圧送・全ろ過方式とし，今回オイルクーラーを変更しました。



潤滑系統

仕様

オイル容量（ℓ）	全容量	4.3
	オイルパン容量	3.7



ブロックダイヤグラム

SS0470, SS0471

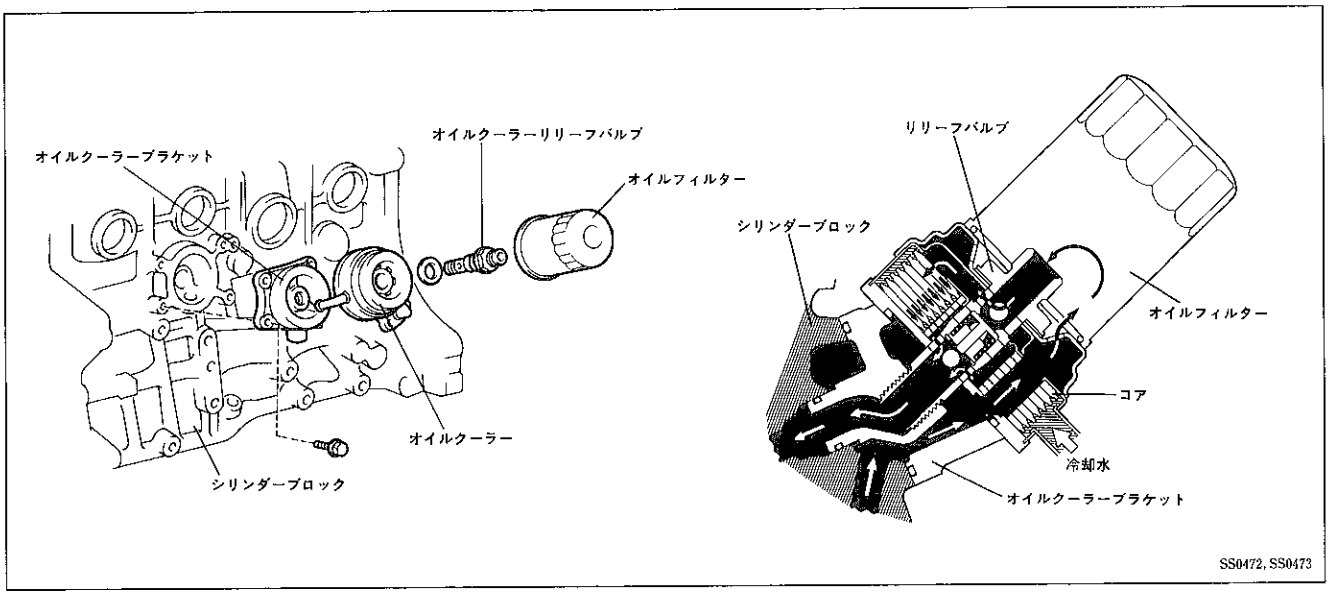
無断複製禁止

2．オイルクーラー

● 従来と同様にエンジン冷却水によりオイルを冷却する方式を採用し，今回取り付け位置を潤滑経路のオイルフィルター取り付け部に変更して，冷却配管の取り回しの簡素化をはかりました。また，形状も角型から丸型に変更するとともに放熱量をアップして，冷却性能の向上をはかりました。

仕様

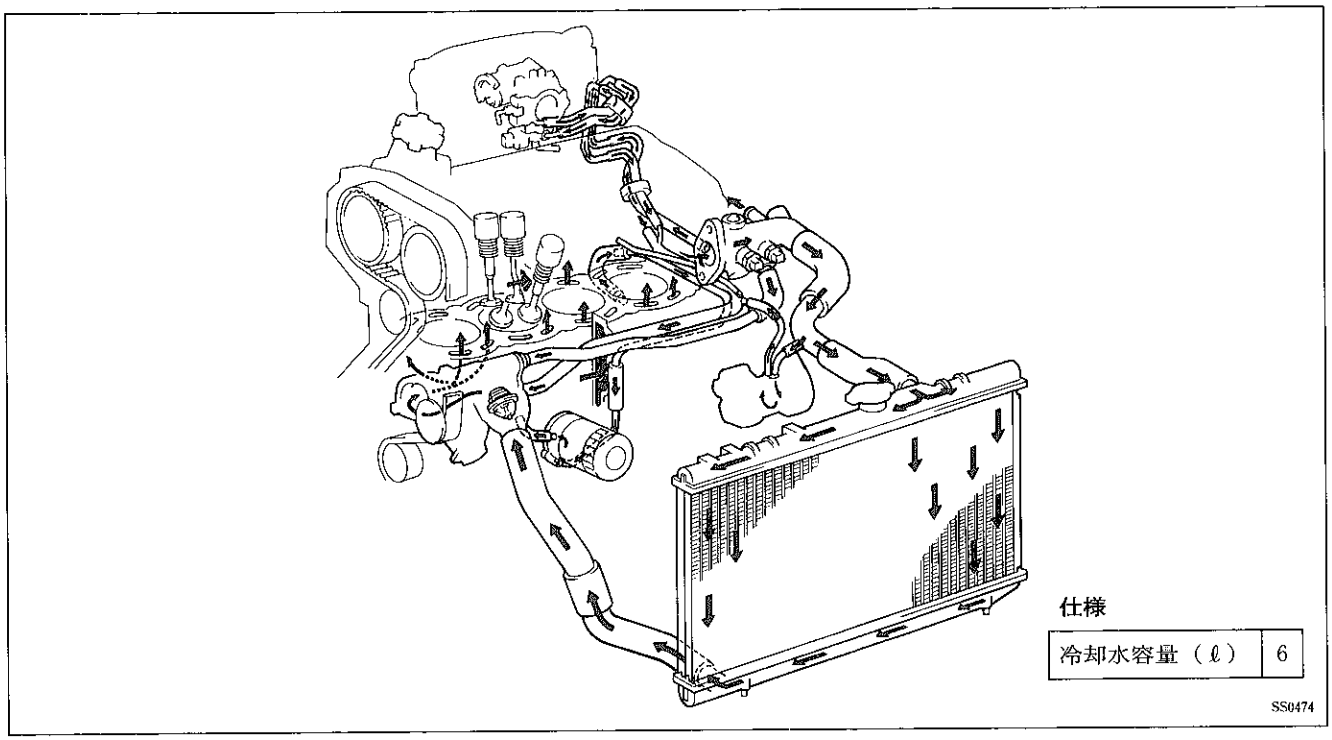
コア形状	水冷多板式
コア寸法	φ83×7段



□クーリング

1．クーリング全般

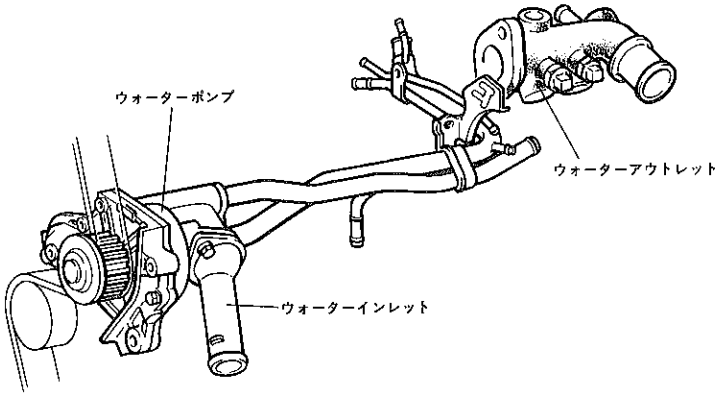
● 従来と同様に水冷圧力強制循環方式とし，今回オイルクーラーの変更およびインタークーラーの空冷化により冷却経路の見直しをはかりました。



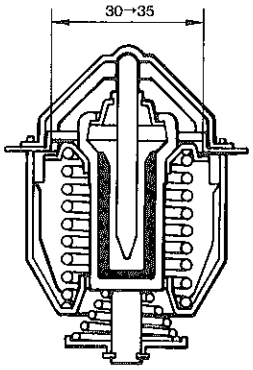
無断複製禁止

2．ウォーターポンプ，サーモスタット，ウォーターインレット

- サーモスタットは，口径を拡大し（30㎜→35㎜），シリンダーヘッド内のポートおよびプラグ回りの冷却性の向上をはかりました。
- ウォーターインレットは，サーモスタット口径拡大に伴い，サーモスタット取り付け部のハウジング形状を変更しました。また，口元を延長してラジエーターホースとの結ぎのサービス性の向上をはかりました。
- ウォーターポンプは，サーモスタット口径変更に伴い，インレットハウジング部の形状を変更しました。



ウォーターバイパス系統



サーモスタット

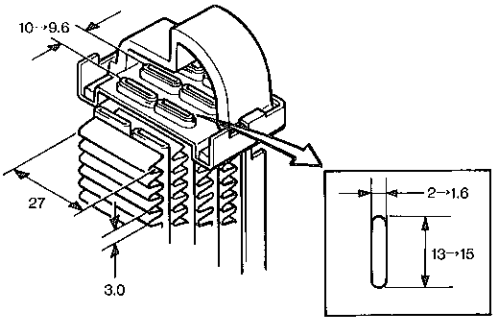
SS0475, SS0375

3．ラジエーター

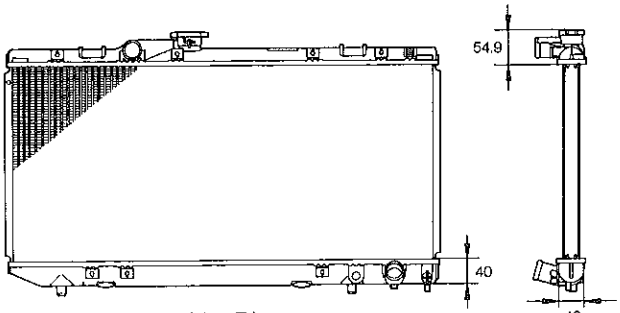
- 従来タイプに比べチューブサイズの最適化（偏平化），フィン形状の見直しなどにより，冷却性能の向上と軽量化をはかりました。
- アッパータンク部は，注水口高さを低減（従来比－10.1㎜）し，ロワータンク部は小型化して各々のタンク形状の見直しをはかり，ラジエーター全体の小型化を実現しました。

仕様

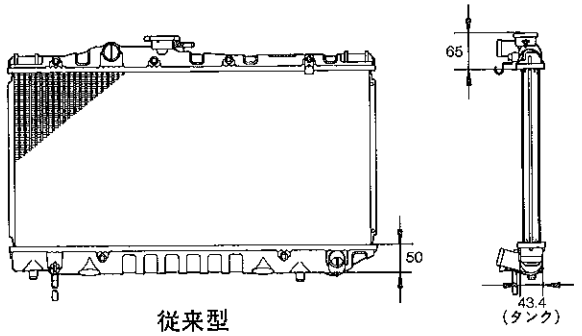
	新　型	従来型
コア形状	WR	←
フィンピッチ（㎜）	3.0	←
コア寸法（幅×高×厚）（㎜）	699×325×27	668×325×32
放熱量（kcal/h）	41500	40500
乾燥重量（kg）	4.85	←
冷却水容量（ℓ）	1.8	2.2



SS0476



新　型



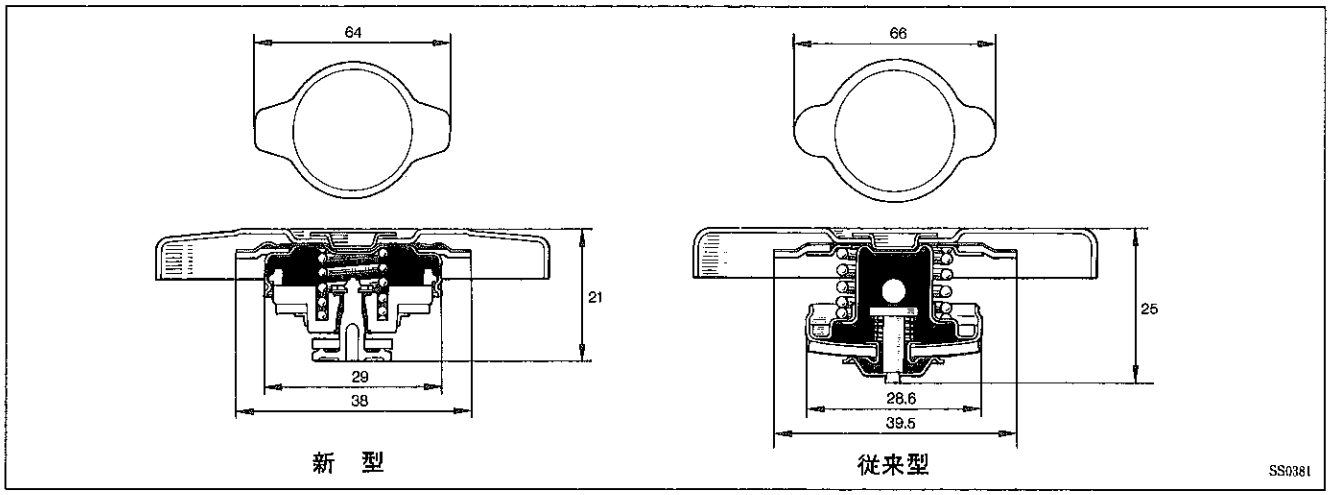
従来型

SS0477, SS0478

無断複製禁止

4．ラジエーターキャップ

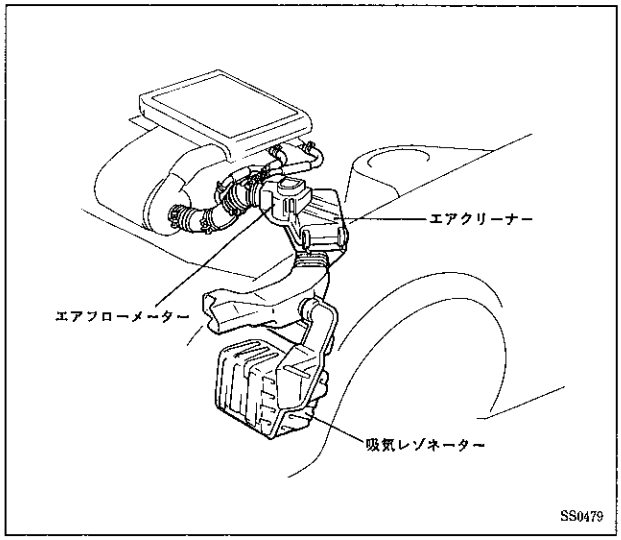
● ラジエーターの小型化同様に，キャップも小型で偏平タイプの新型を採用しました。



□インテーク　&　エキゾースト

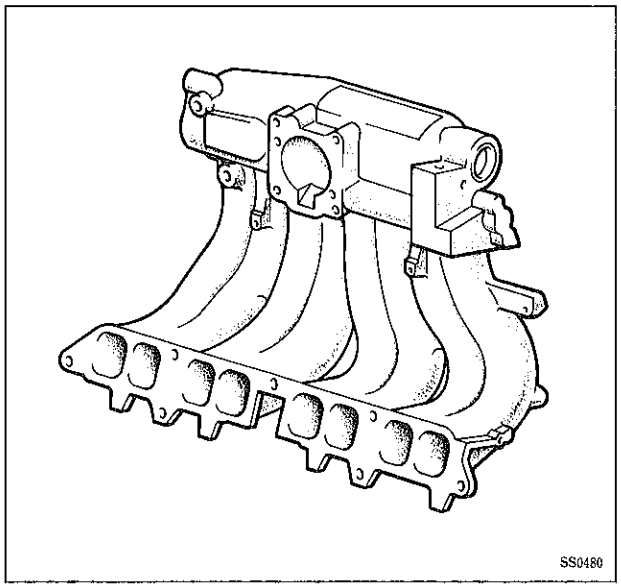
1．エアクリーナー

● 形状を変更することにより最適化して，吸気抵抗の低減をはかりました。



2．インテークマニホールド

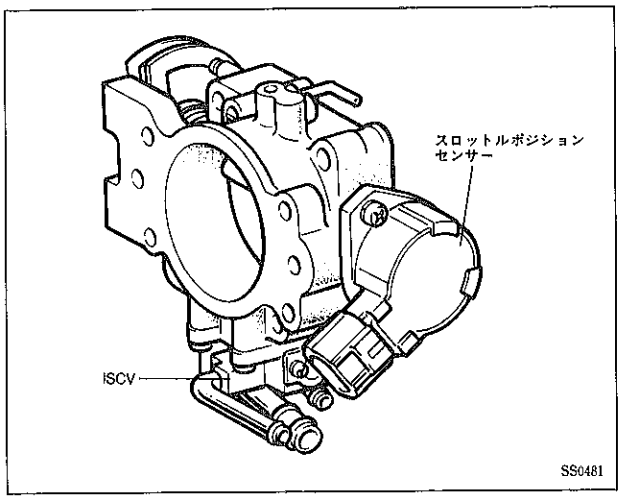
● インテークポートの等長化および形状を変更して，吸気効率の最適化をはかりました。



無断複製禁止

3．スロットルボデー

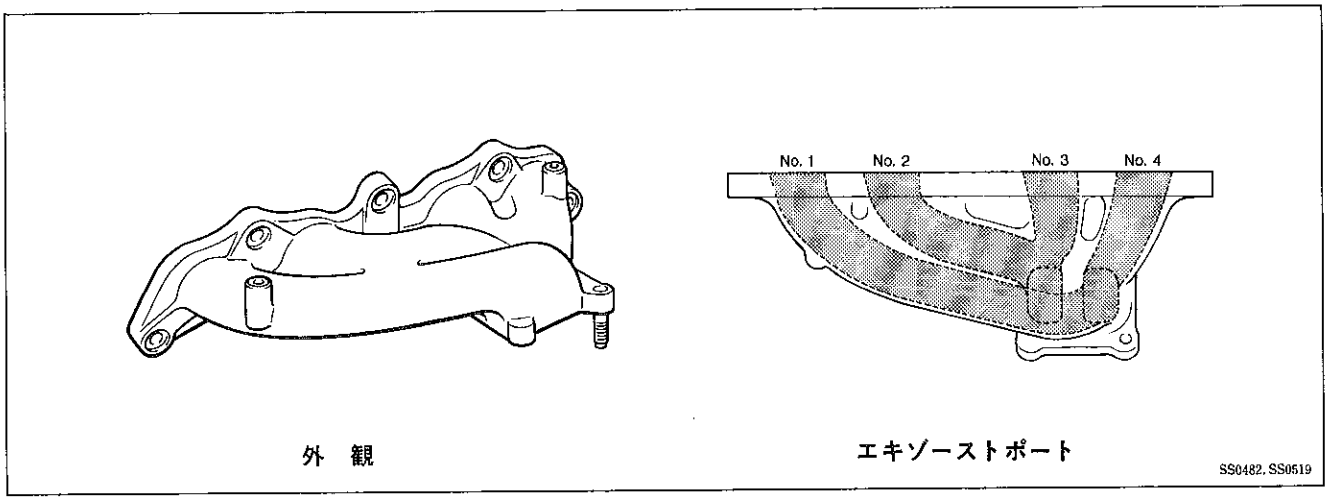
● 小型ISCVを採用するとともに，形状を変更しました。



4．エキゾーストマニホールド

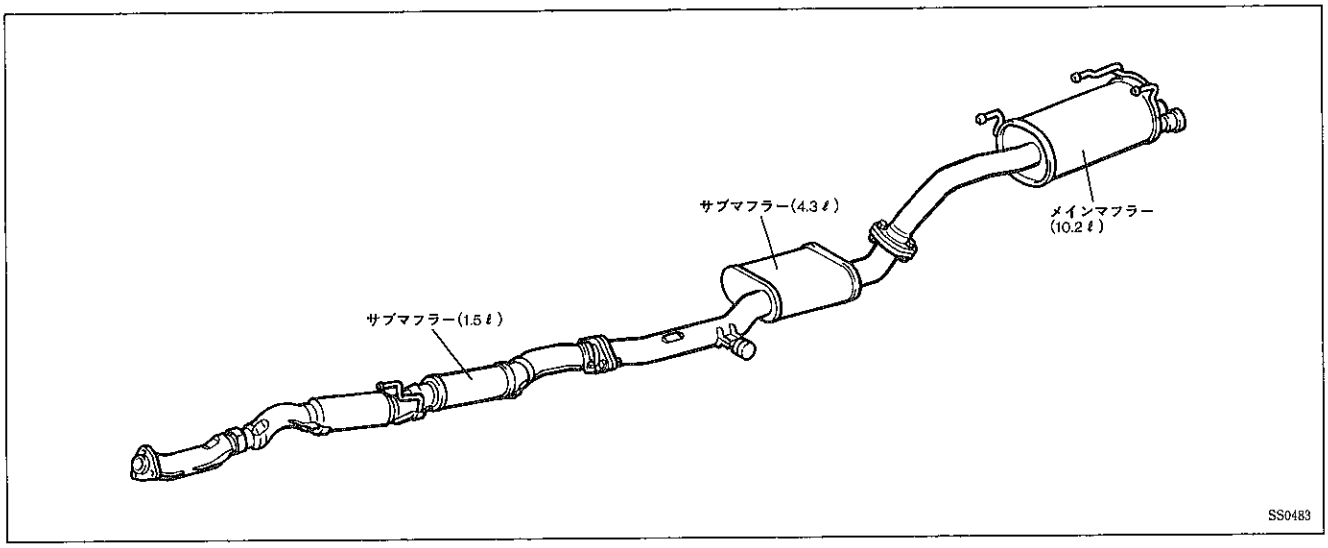
● ツインエントリーターボチャージャーに対応してエキゾーストポートのデュアル化（No. 1 とNo. 4，No. 2 とNo. 3 の 2 グループ化）をはかりました。

● 材質を変更して，耐熱性の向上をはかりました。



5．エキゾーストパイプ

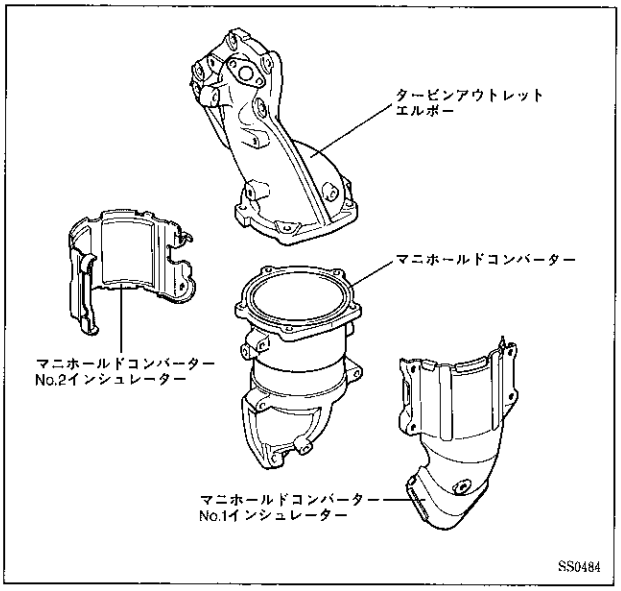
● 今回のモデルチェンジに対応して，形状の最適化をはかりました。



無断複製禁止

6．マニホールドコンバーター

- 触媒担体を従来のセラミック担体からメタル担体に変更して，圧力損失低減，耐熱性アップによるエンジン出力および高速燃費の向上をはかりました。
- タービンアウトレットエルボーは，マニバーターの変更に伴い形状の最適化をはかりました。
- ヒートインシュレーターは，従来と同様3層構造を採用して，断熱性に優れたものとしました。
- モノリス触媒容量を変更（1.3ℓ→1.1ℓ）しました。



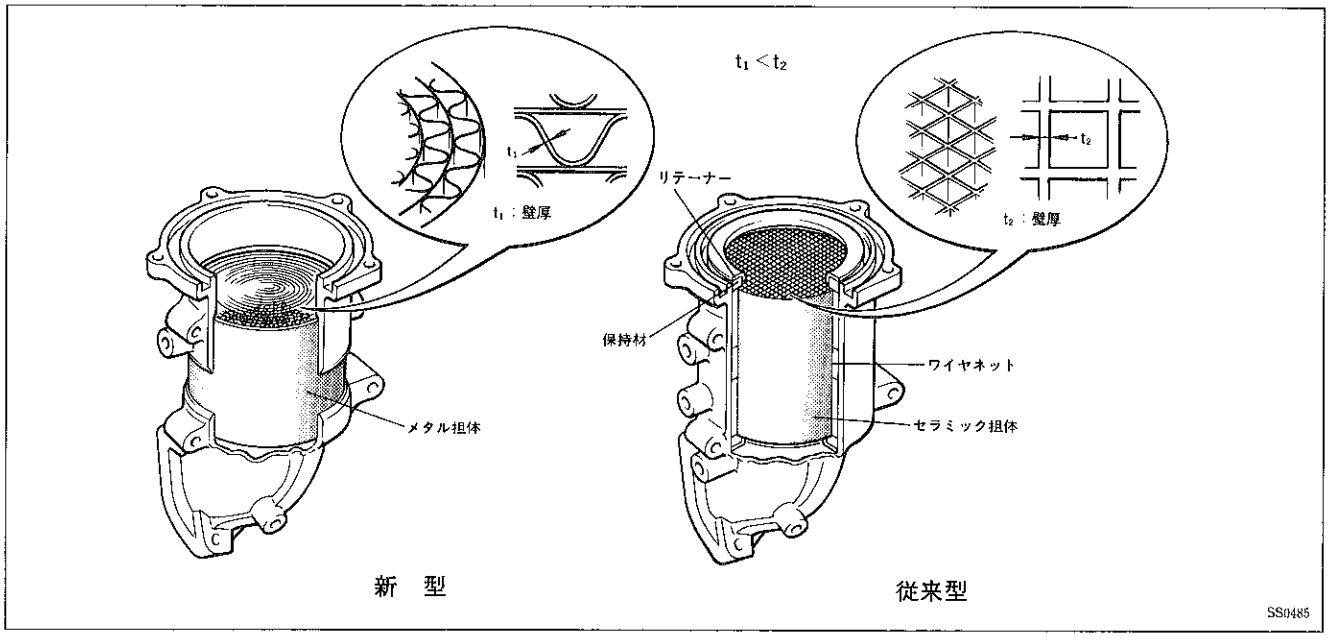
▶構造と作動

【1】構造

メタル担体マニバーターは，波板状と平板状の金属箔を合わせて渦巻状にして一体構成したハニカム体に，触媒成分（貴金属）を担持させ，これに鋳鉄製のケースで両端を保持し，タービンアウトレットエルボーの直下に取り付けたものである。今回採用のメタル担体は，耐熱性，耐衝撃性に優れたフェライト系ステンレス製とし，従来のセラミック担体に比べ壁厚を薄くすることにより排気圧力損失を低減でき，出力の向上をはかっています。また，メタル担体の幾何学的表面積の向上およびセラミック担体用保持部材の廃止により，触媒容量が低減でき小型化もはかりました。

特長（セラミック担体と比較して優位性のある項目に○）

	高出力·低燃費	高信頼性	高浄化性	小型・軽量	備　考
排気圧力損失が少ない	○				
触媒の幾何学的表面積が広い			○	○	
触媒の暖機性に優れている			○	○	
部品点数が少ない		○		○	ワイヤネット，リテーナーなどの保持材不要
熱・機械的衝撃に強い	○	○			



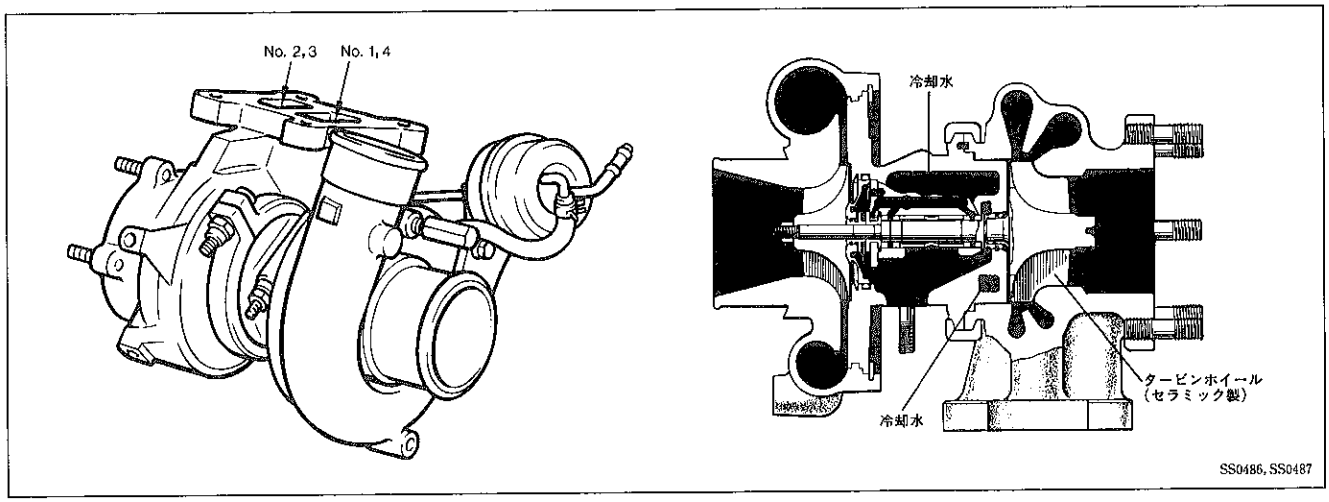
無断複製禁止

7．ターボチャージャー

● タービンハウジング通路をデュアル化することにより，他気筒からの排気干渉を受けることなく排気ガスをタービンホイールに導くとともに，慣性モーメントの低減をはかったセラミック製タービンホイールのツインエントリーセラミックターボチャージャーを採用し，加速レスポンス，低速トルクの向上をはかりました。

● ハウジングとインペラーとのクリアランスを縮少したアブレーダブル溶射コンプレッサーハウジングを採用し，コンプレッサー効率の向上をはかりました。

● ベアリングハウジング内の冷却水通路をハウジング全周に広げ，オイル通路の冷却性能を上げて信頼性の向上をはかりました。

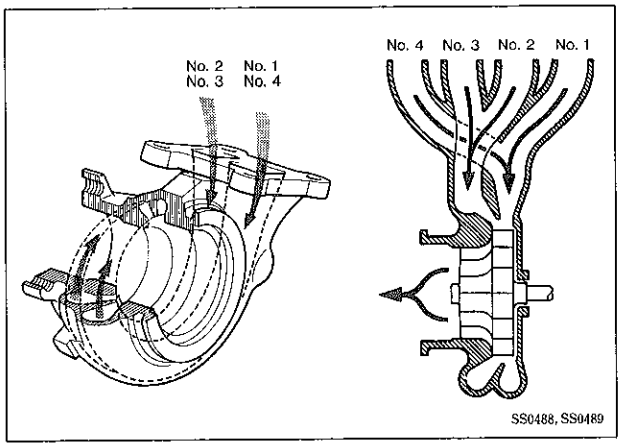


▶構造と作動

【1】構造

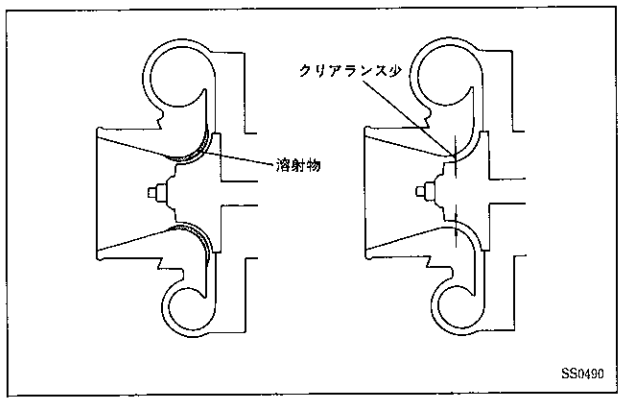
〔1〕ツインエントリータービンハウジング

4気筒エンジンにおいて，No. 1とNo. 4，No. 2とNo. 3の2つのグループに分けて排気ガスをタービンホイールに導くことにより，排気干渉をなくします。（各グループ内で排気バルブが同時に開く領域がないため）



〔2〕アブレーダブル溶射コンプレッサーハウジング

ハウジングとインペラーのクリアランスの信頼性を維持しつつ縮少するために，被削性に富んだ材料をハウジングに溶射（アブレーダブル溶射）し，この溶射物をインペラーで削り，加工，組み付け公差をなくして最少限のクリアランスとしたコンプレッサーハウジングです。この結果，コンプレッサー効率を大幅に向上しました。



〔3〕セラミック製タービンホイール

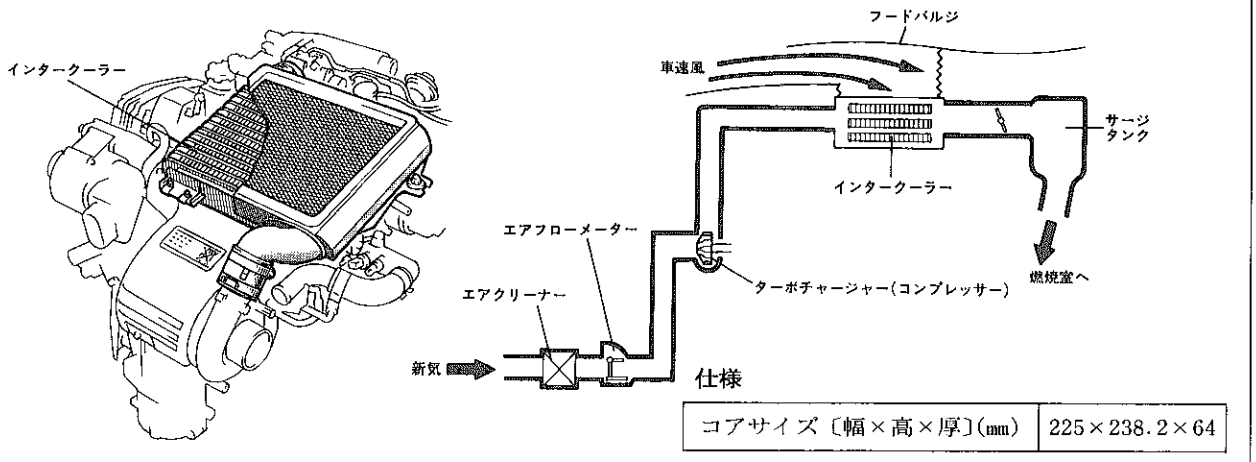
セラミック製を採用することにより慣性モーメントの低減（回転部品全体として従来比50％）をはかり，アクセル踏み込み時の過給圧の立ち上がりの遅れ（ターボラグ）を少なくし，加速レスポンスを向上しました。

無断複製禁止

8．インタークーラー

● 従来の水冷式から空冷式に変更することにより，システムの簡素化および冷却水が不要となり，信頼性，サービス性の向上をはかりました。

● ターボチャージャーのコンプレッサーにより過給された吸入空気が，エンジン直上に配置されたインタークーラーを通過する時，車両の走行によって得られるフードバルジからの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。



仕様

コアサイズ〔幅×高×厚〕(mm)	225×238.2×64

SS0491, SS0492

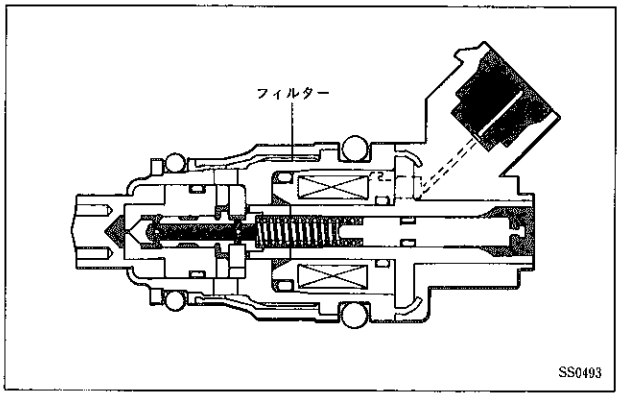
□フューエル

1．フューエルインジェクター

● 側面下部に燃料の出入口を設けたサイドフィード方式を採用し，高温性能の向上をはかりました。

● サイドフィードインジェクターは，上記構造から高温になったインジェクターをフレッシュ燃料で冷却するとともに，インジェクター内部に発生するベーパーを素早く排出することが容易となり，高温下での始動性及び運転性の向上をはかりました。

● 流量は，従来と同様で430cc/minとしました。

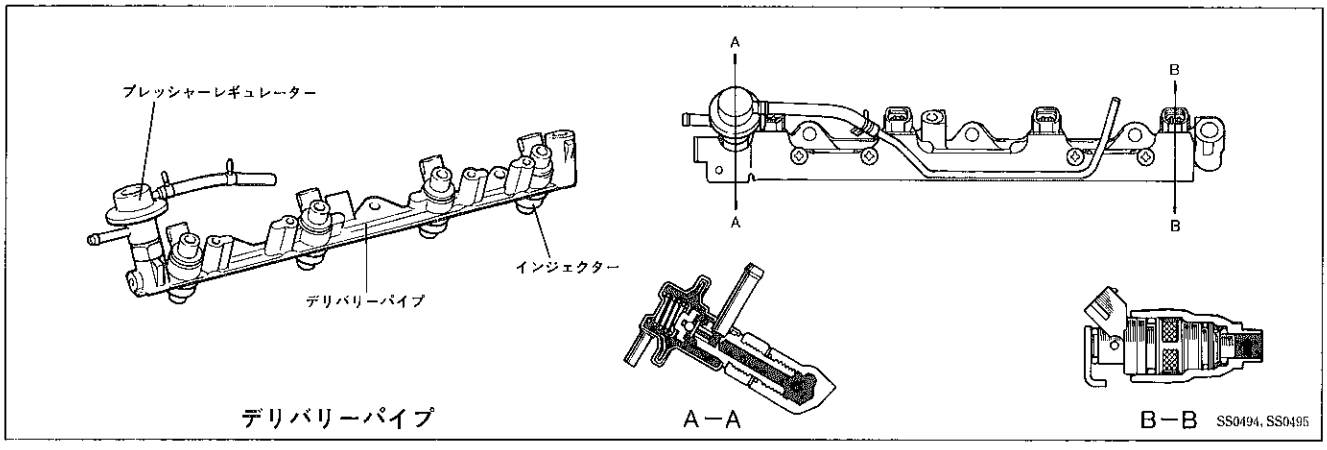


SS0493

2．デリバリーパイプ，プレッシャーレギュレーター

● デリバリーパイプは，サイドフィードインジェクターの採用に伴い形状の最適化をはかりました。

● プレッシャーレギュレーターは，バキューム用ポートの向きを変更しました。制御圧力（2.55kg/cm²）は，従来と同様です。

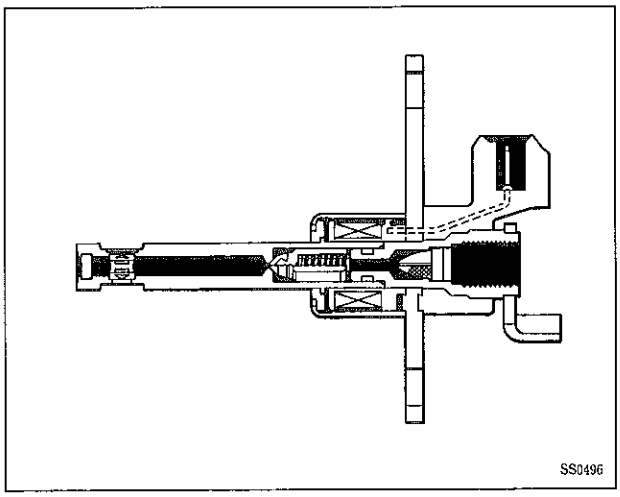


デリバリーパイプ　A－A　B－B　SS0494, SS0495

無断複製禁止

3．コールドスタートインジェクター

● インテークマニホールドの変更に伴い，頭部形状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

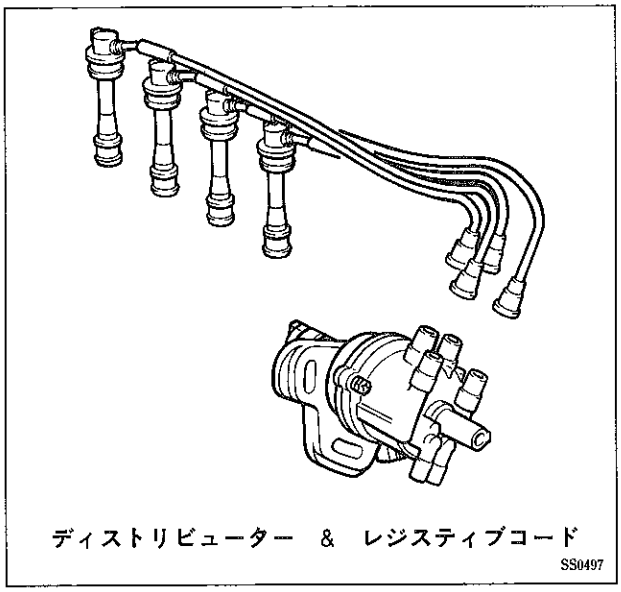
1．ディストリビューター

● ピックアップコイルとコネクターの一体化，G_1，G_2とNeローターの一体化により，ハウジングの小型・軽量化をはかりました。

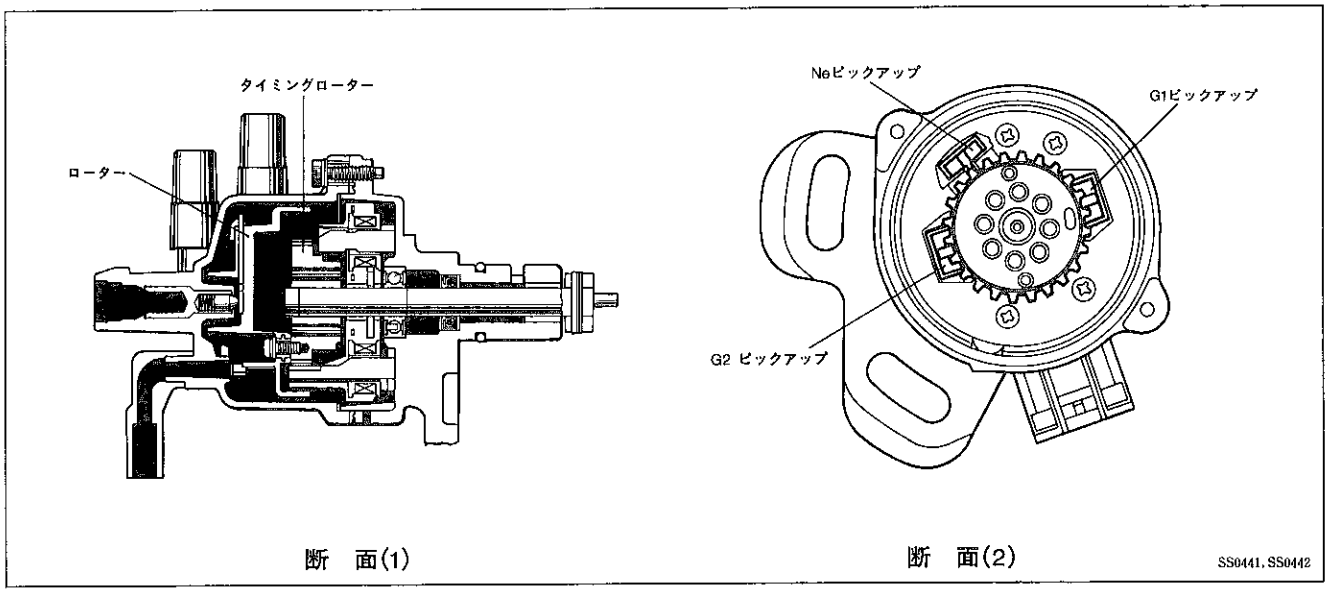
● コネクター一体配線による簡素化，配電ローターのビス締め化によって信頼性の向上をはかりました。

仕様

ピックアップコイル直流抵抗（Ω）	Ne	200
	G_1，G_2	160
点火順序		1－3－4－2



ディストリビューター　&　レジスティブコード



断　面(1)　　断　面(2)

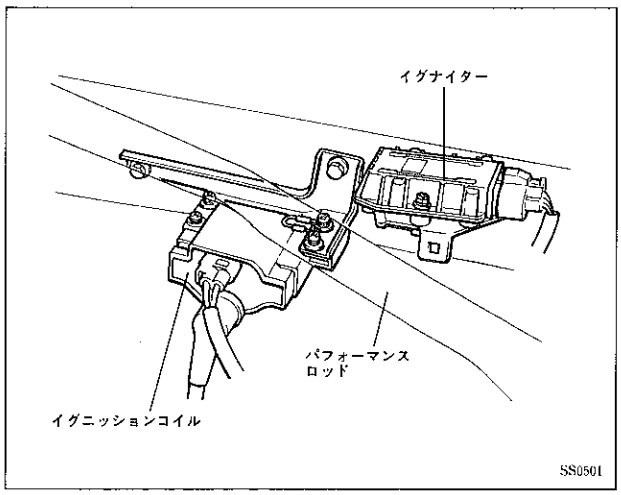
無断複製禁止

2．イグニッションコイル，イグナイター

● イグニッションコイルおよびイグナイターは，今回のフルモデルチェンジに際し，取り付け位置の最適化をはかりました。

仕様

イグナイター	点火方式	閉角度制御付き フルトランジスター
	定格電圧（V）	12
イグニッション コイル	型　式	閉磁路
	1次コイル抵抗値（Ω）	0.45
	2次コイル抵抗値（kΩ）	12.0

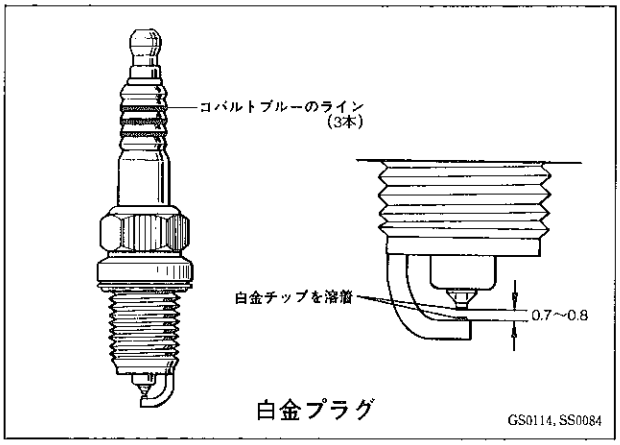


3．スパークプラグ

● ISO規格寸法の小型スパークプラグを採用することにより，プラグ回りの冷却性の向上をはかりました。

仕様

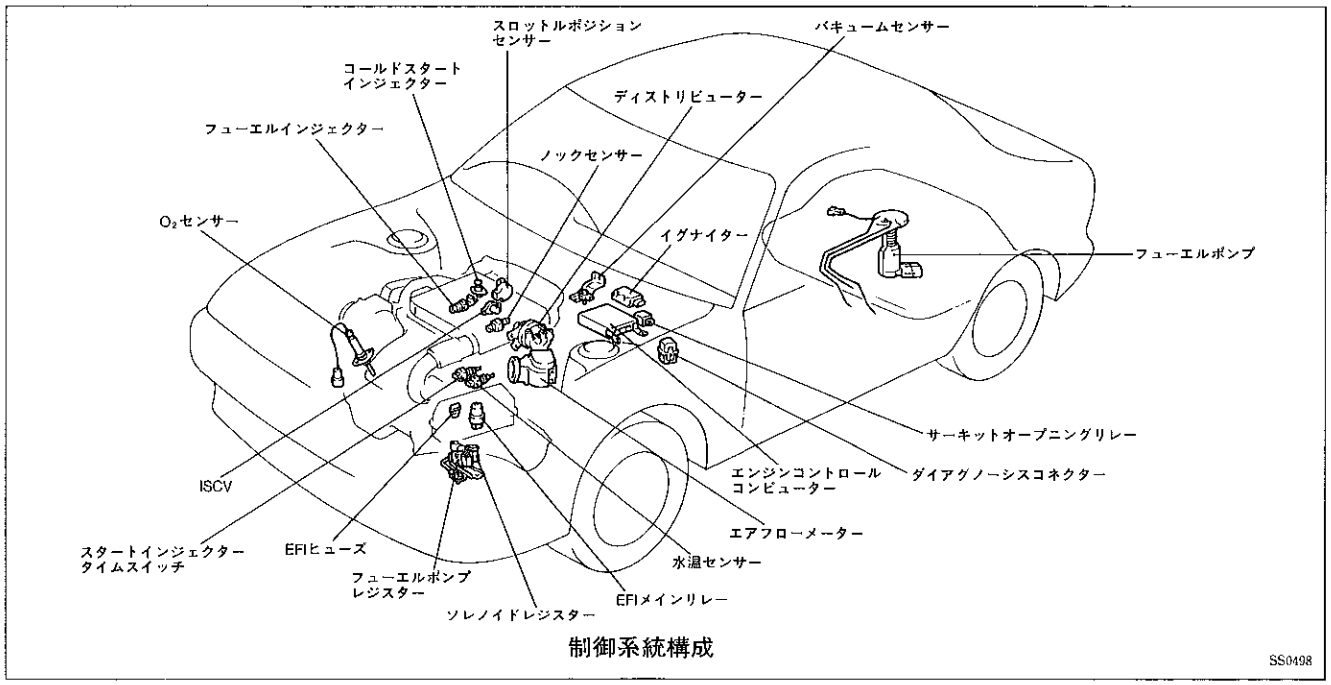
	新　型	従来型
ND製	PK20R 8	PQ16R 8
NGK製	BKR 6 EP－ 8	BCPR 5 EP－ 8



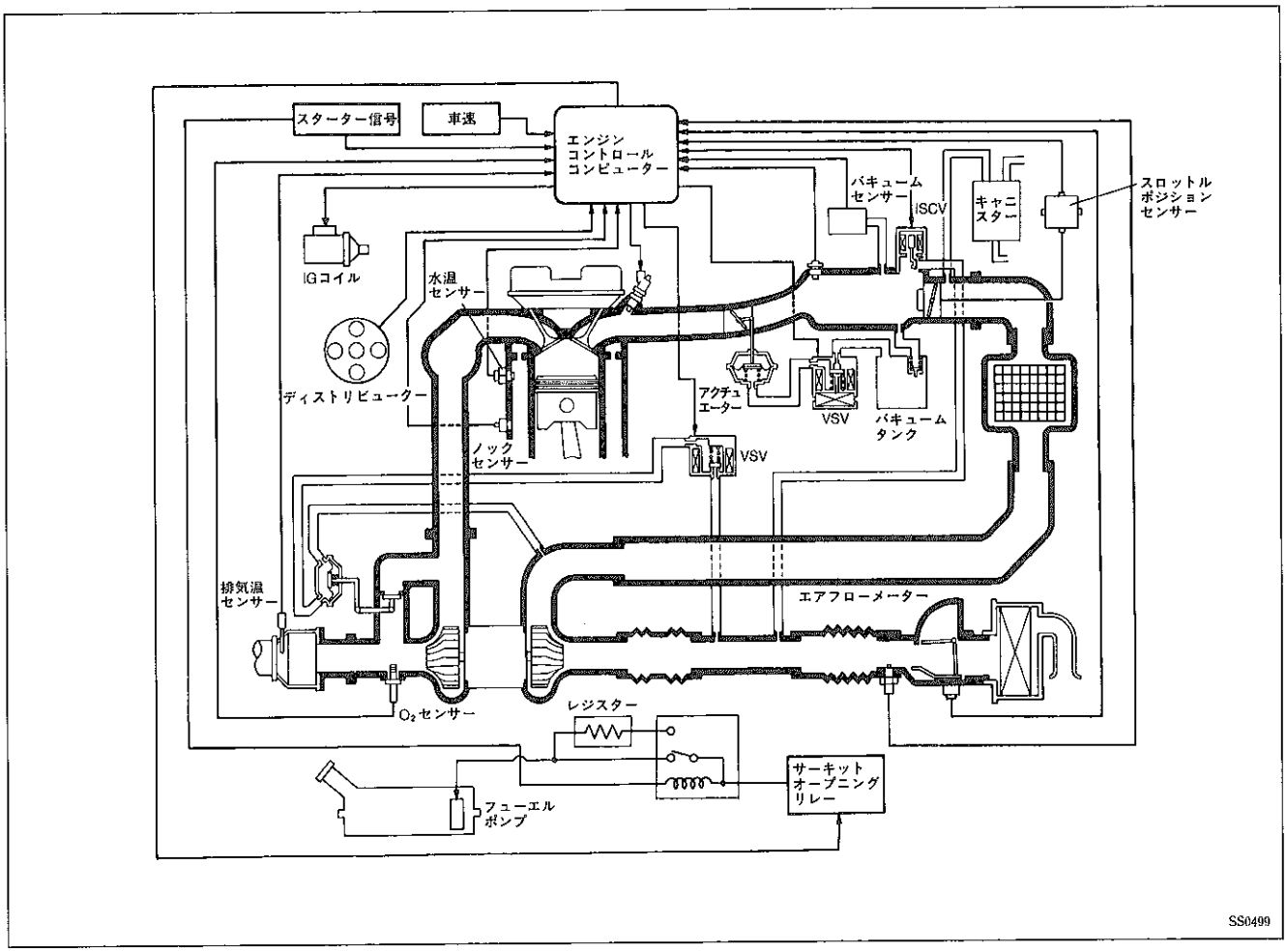
□エンジンコントロールシステム

1．エンジンコントロールシステム全般

● 各種制御（EFI，ESA，ノックコントロール，過給圧制御，T－VIS）を無鉛プレミアムガソリン仕様に対応して，最適化をはかりました。また，高温燃圧制御は，サイドフィードインジェクターの採用に伴い廃止しました。



無断複製禁止



2．アイドル回転数制御（ISC）

● 従来と同様にロータリー型ISCVを採用していますが，今回はより一層小型化をはかりました。

▶構造と作動

【1】構造

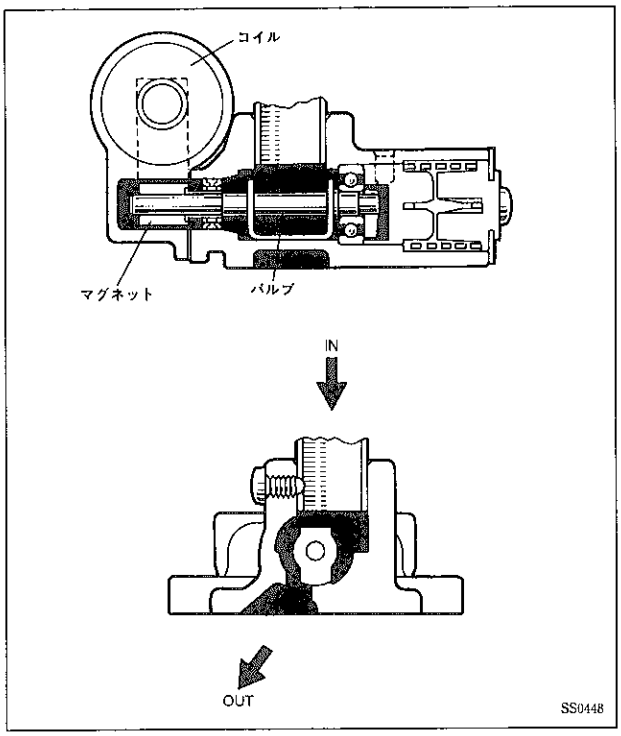
〔1〕ISCV

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

〔2〕エンジンコントロールコンピューター

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

今回，目標回転数を変更しました。（750→800rpm）



無断複製禁止

3．ダイアグノーシス

● ダイアグノーシスは，診断項目を変更しました。

ダイアグノーシスコード

コード番号	診　断　項　目	コード番号	診　断　項　目
12	回転信号系統（Ne，G）	34	過給圧系統
13	回転信号系統（Ne）	㉟	ターボプレッシャーセンサー系統
14	点火信号系統	41	スロットルポジションセンサー信号系統
21	O_2センサー系統	42	車速センサー信号系統
22	水温センサー信号系統	43	スターター信号系統
24	吸気温センサー信号系統	51	スイッチ信号系統
31	エアフローメーター信号系統	52	ノックセンサー信号系統
32	エアフローメーター信号系統	53	ノックセンサー制御系統

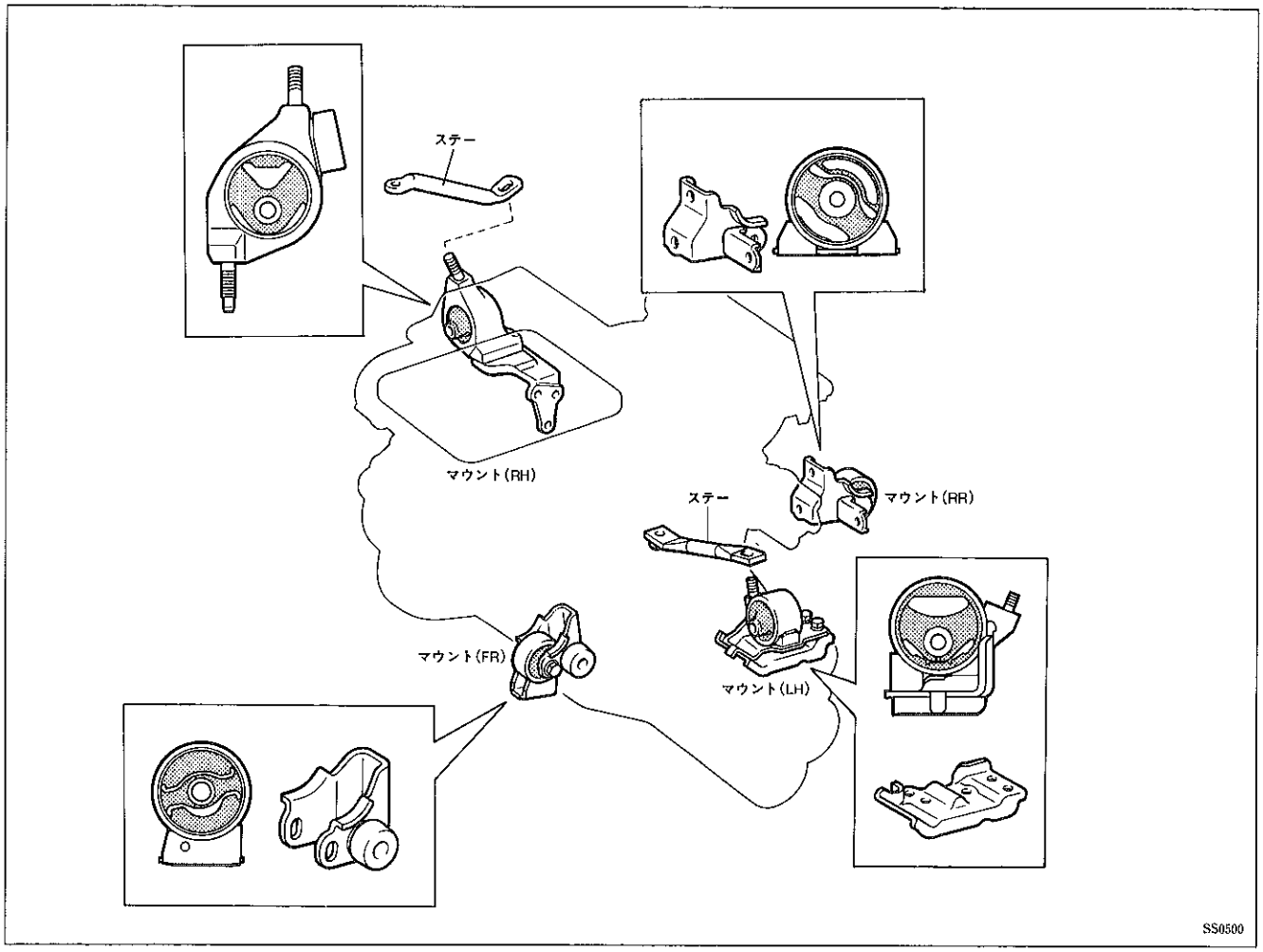
（注）1．異常時にチェックエンジンウォーニングランプが点灯するコード番号は，12，13，14，22，31，32，34，42，52，53になります。

2．○付き数字は新設コードです。　3．コード11，23，54は廃止しました。

□その他のエンジン部品

1．エンジンマウンティング

● 右側マウントにステーを追加するとともにブラケットをアルミ製とし，軽量化，剛性アップを行い振動・騒音の低減をはかりました。



無断複製禁止