

エ ン ジ ン - エンジン概要 -

1. エンジン概要

L型ディーゼル エンジンは直列4気筒水冷式、総排気量2188cc、最高出力72PS/4200rpm、最大トルク14.5kg・m/2400rpmの小型・軽量・高速・高出力のエンジンで次のような特徴を持っています。

(1) ロツカ アーム タイプのOHC方式、ショート ストローク (90×86mm) のエンジン構造とし、高速回転に余裕のある構造になっている。

(2) ボツシュ式分配型噴射ポンプを採用し、高速回転エンジンにしました。

この噴射ポンプには、油圧タイマおよびメカニカル ガバナが内蔵されており小型・軽量になっています。また燃料遮断電磁弁が付いておりイグニション キーの操作によりエンジンの停止ができます。

(3) 燃料 (軽油) により噴射ポンプ内部の潤滑を行なっているため、燃料水分離器 (セジメンタ) を設け燃料中の水分の除去を行なっています。

水の量が規定レベルに達すると **FILTER** ランプが点灯する燃料水分離器水位警告装置付きです。

(4) カムシャフトおよび噴射ポンプの駆動にタイミング ベルトを採用し、駆動騒音を大幅に低減し、密封性のよい樹脂製カバーによりベルトの信頼性を確保しています。

10万km走行すると **T-BELT** ランプが点灯する、タイミング ベルト交換警告装置付きです。

(5) 燃焼室は渦流室式、噴射ノズルはスロツトル型です。

(6) 吸排気ポートの独立したクロス フロー構造です。

(7) オイル ポンプにはクランクシャフトから直接駆動されるコンパクトな内接ギヤ式を採用し、また水冷多板式オイル クーラをブロック右側に内蔵しました。

(8) 冷却ファンは温度制御式流体カップリング付きです。

エンジン -エンジン概要-

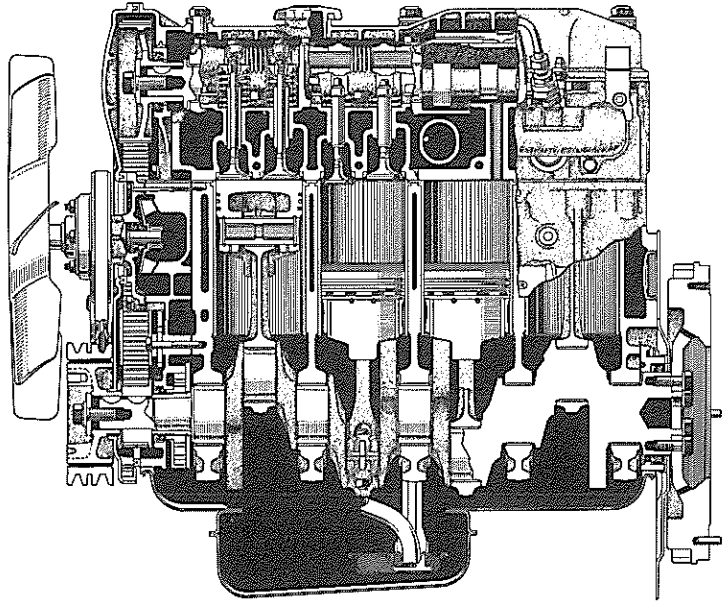


図 3-1 エンジン縦断面

E0202

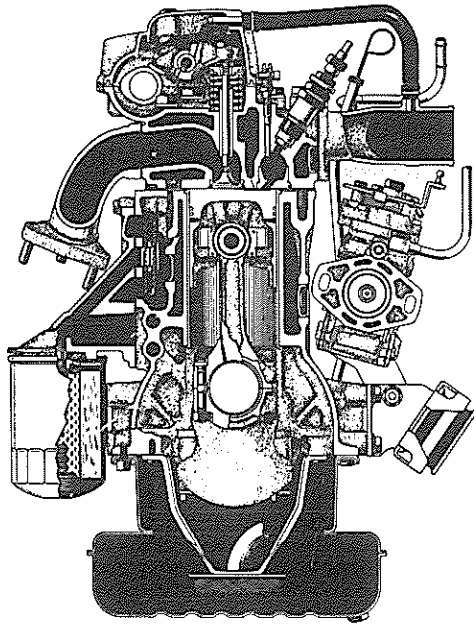


図 3-2 エンジン横断面

E0153

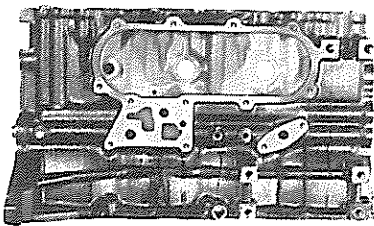
エンジン -エンジン本体-

1. エンジン本体

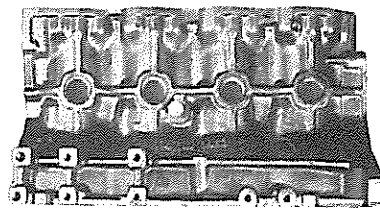
(1) シリンダ ブロック

シリンダ ブロックはショート スカート タイプ、乾式ライナ方式でクランクシャフト主軸受を5ベアリングにした軽量かつ剛性の高い構造になっています。

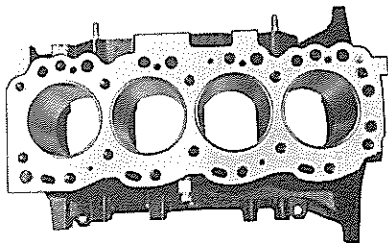
また、ブロック右側面にはオイル クーラを内蔵する構造となっています。



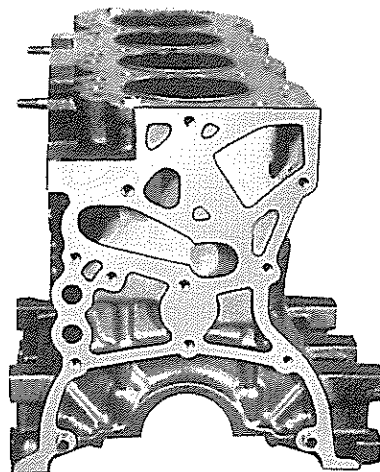
右側面



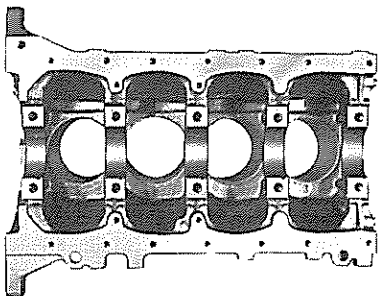
左側面



上面



前面



下面

図3-3 シリンダ ブロック A0868, A0869, A0870, A0871, A0872

(2) シリンダ ライナ

シリンダ ライナは特殊合金鑄鉄製の乾式ライナ方式を採用して、耐摩耗性に優れ、剛性の高いものとなっています。

また、ライナ上端に突起部(火よけ)を設けシリンダ ヘッド ガasketの保護に優れた効果を発揮する構造となっています。

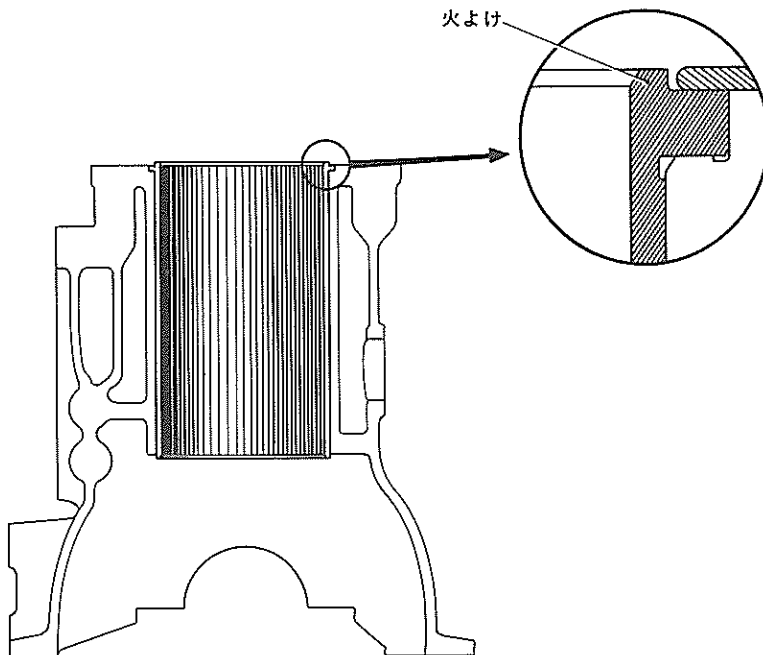


図3-4 シリンダ ライナ

T4074

シリンダ ライナ仕様

内	径	90.0 mm
外	径	94.0 mm
ラ イ ナ 突 出 量		0.01~0.10mm
長 ざ(火よけ上面から下端)		160.5 mm
火 よ け 部 高 ざ		1.2 mm

エンジン -エンジン本体-

(3) シリンダ ヘッド

シリンダヘッドは吸排気ポートを独立したクロスフロータイプを採用して、吸排気効率の向上をはかりました。またシリンダヘッド弁間部に機械加工した水通路を設け、強制的に冷却水を循環させ弁間部の放熱性を良くしています。

なお、シリンダヘッド下面はチャンバを挿入後一体で削っています。

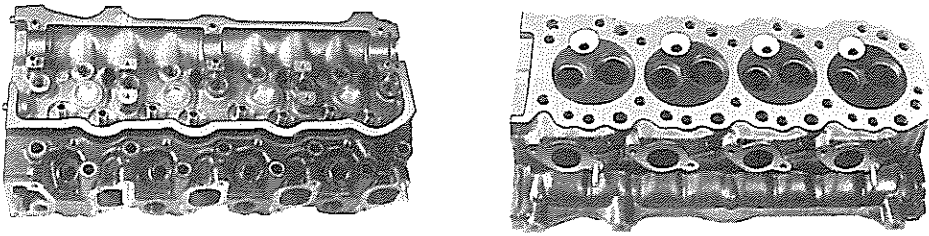


図3-5 シリンダヘッド

A0873, A0874

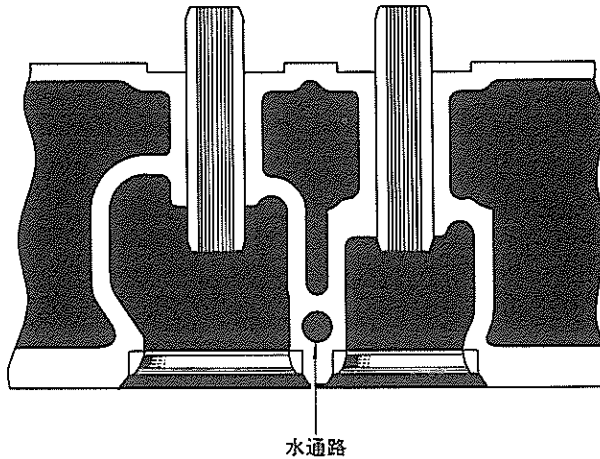


図3-6 弁間部水通路

T3992

(4) 燃焼室

燃焼室は燃焼効率の良い渦流室式(リカルド式スワール チャンバ)を採用し、出力、始動性、燃料消費率の向上と騒音低下をはかりました。

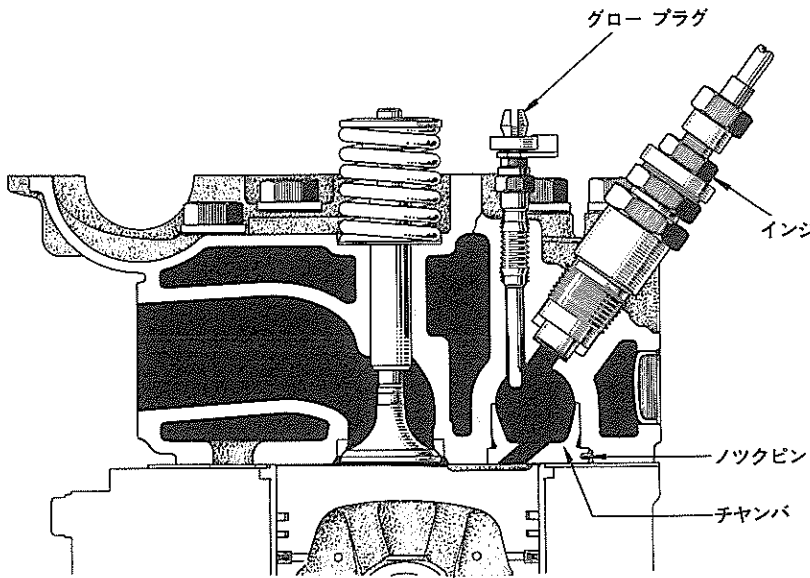


図 3-7 渦流室式燃焼室断面

T4011

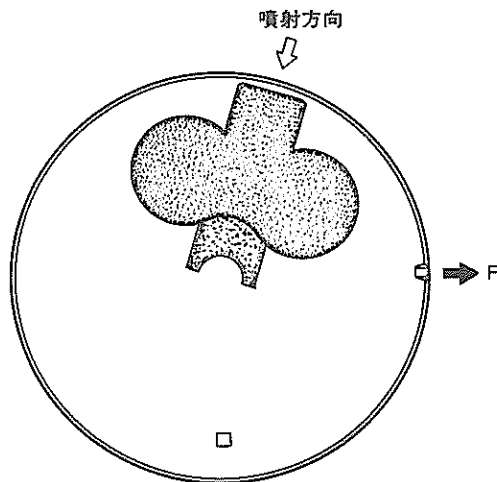


図 3-8 主燃焼室の形状

T4012

エンジン -エンジン本体-

(5) シリンダ ヘッド ボルト

シリンダ ヘッド ボルトの配列は1気筒あたり6本(計18本)とし、シリンダ周囲に均等に配置して締め付け面の均一化をはかり、締め付けによるシリンダ ヘッドおよびシリンダ ブロツクの歪みを少なくしシリンダ ライナの火よけと相まってシリンダ ヘッド ガasketの耐久性を向上しています。

シリンダ ヘッド ボルトは、12φ長さ123.5mmの座付きボルトを使用しています。

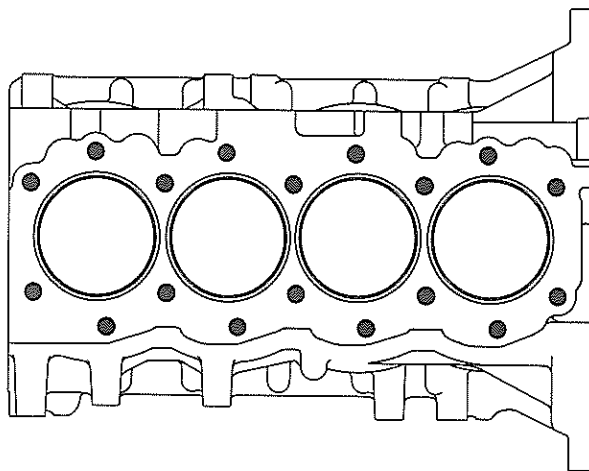


図3-9 シリンダ ヘッド ボルトの配列

T4013

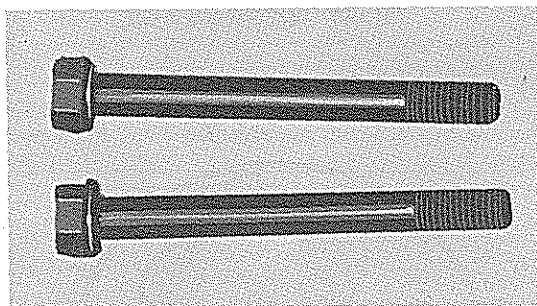


図3-10 シリンダ ヘッド ボルト

A0876

シリンダ ヘッド ボルト仕様

ボルト径	12 mm
長さ	123.5 mm
本数	18 mm

(6) シリンダ ヘッド ガasket

シリンダ ヘッド ガasketは、スチール ベストで燃焼室外周部は放熱性とガスシール性の優れたステンレス グロメットを使用し耐久性の優れたものとなっています。

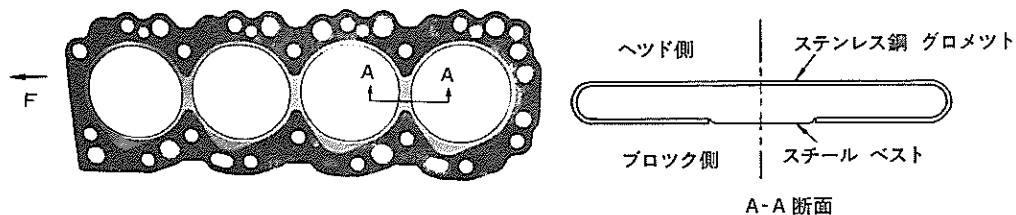


図 3-11 シリンダ ヘッド ガasket

A0877, T3865

シリンダ ヘッド ガasket仕様

厚 さ	自 由 時	1.75 mm (グロメット上)
	締 め 付 け 時	1.5 mm (")

(7) シリンダ ヘッド カバー

シリンダ ヘッド カバーはアルミ製で、曲面化により剛性を高めヘッド カバーからの輻射音の低減をはかりました。

また、ヘッド カバー上部にブローバイ ガスの取り出し部を設けインテーク マニホルドへ吸入させるようになっています。

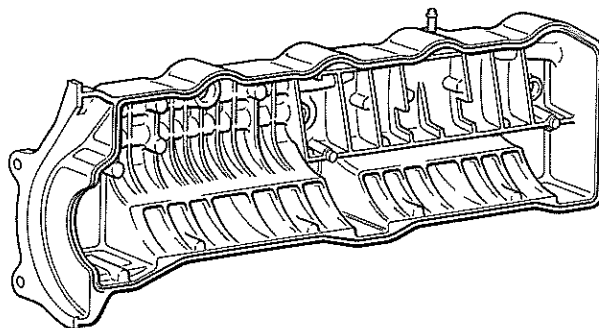


図 3-12 シリンダ ヘッド カバー

A0878, A0879

(8) クランクシャフト

クランクシャフトは鍛造製で5主軸受構造、4バランス ウェイト型の剛性の高いものです。クランクシャフト ジャーナル部、ピン部ともに高周波焼き入れを施し耐摩耗性を高めてあります。

また、クランクシャフト先端にオイル ポンプ ドライブ ギヤを焼きバメしております。

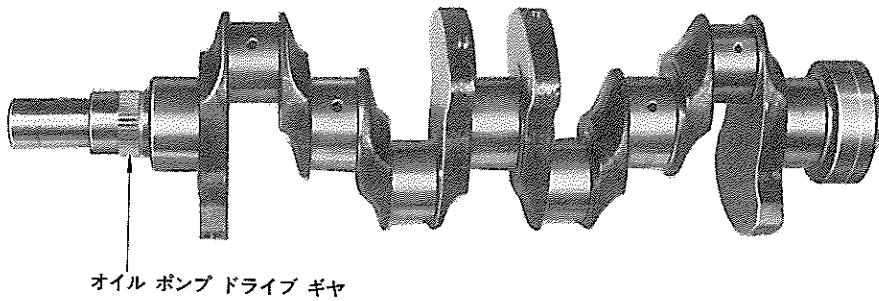


図 3-13 クランクシャフト

A0080

クランクシャフト仕様

長	さ	597.5 mm
ジャーナル	径	62 mm
クランク	ピン 径	53 mm

L E N G I N -エンジン本体-

(9) クランクシャフト ベアリング・ベアリング キャップ

クランクシャフト ベアリングは耐摩耗性に優れた鋼裏金のアルミニウム ベアリングを使用しています。ベアリングの種類は1種類のみで、第3（センタ）ジャーナルには上下分割型のスラスト ワッシヤを使用しています。

クランクシャフト ベアリング キャップはNo.1, No.2の2種類で、No.1は第1, 2, 4, 5のジャーナルに使用し、No.2は第3ジャーナルに使用しています。

また、締め付けボルトには12φ長さ91.5mmの座付きボルトを使用しています。

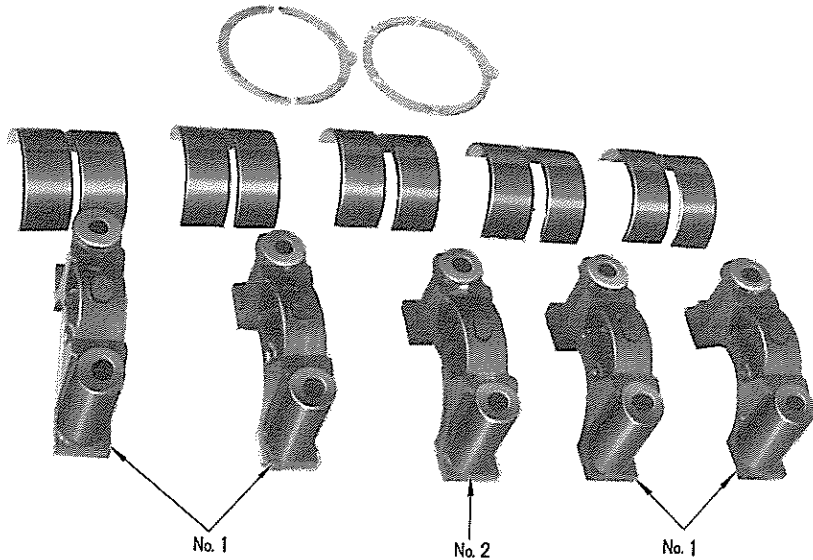


図 3-14 クランクシャフト ベアリング・ベアリング キャップ

A0881

クランクシャフト ベアリング仕様

幅	27.6 mm
厚 さ	2.0 mm
オイル クリアランス	0.034~0.065mm

スラスト ワッシヤ仕様

厚 さ	2.5 mm
スラスト クリアランス	0.04~0.25 mm

Ｌ エ ン ジ ン ーエンジン本体ー

(10) クランクシャフト プーリ

クランクシャフト プーリは鋳鉄製のものを使用し、ゴム ダンパを設け振動および騒音の低減をはかりました。

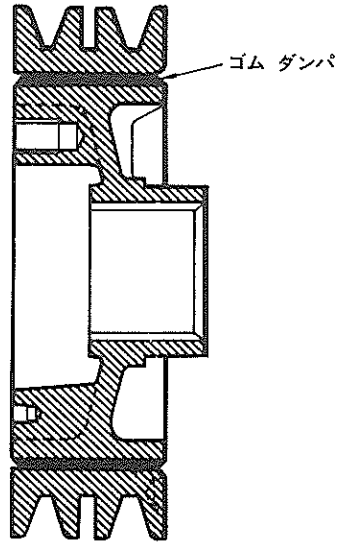


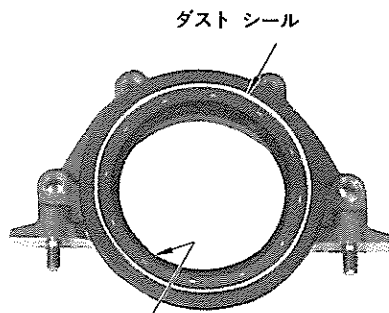
図 3-15 クランクシャフト プーリ

T 6903

(11) クランクシャフト リヤ オイル シール リテーナおよびフライホイール ハウジング ダスト シール

クランクシャフト リヤ オイル シールはシール性能の高い“T”タイプ オイル シールを使用しています。

また、オイル シール リテーナにフライホイール ハウジング ダスト シールを取り付け、外部からの埃の侵入を防いでいます。



“T”タイプ オイル シール

図 3-16 クランクシャフト リヤ オイル シール

A 0883

L E N G I N -エンジン本体-

(12) ピストン・ピストン リング

ピストンはスチール ストラットを鋳込んだ熱膨張コントロールタイプを使用しています。トップ ランドに6本の溝を設けスカツフイングの防止をはかっています。

また、ピストン リングはコンプレツション リング2、オイル リング1の3本構成でリングの数を少なくして摩擦抵抗を下げ始動性と出力の向上をはかっています。

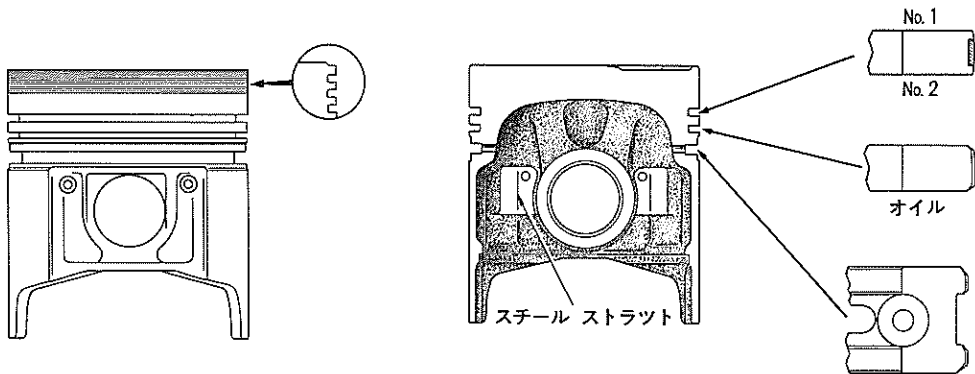


図 3-17 ピストン・ピストン リング断面

T4014, T4015

ピストン・ピストン ピン仕様

ピストン 基本径		89.955 mm
ピストン ピン	外径	27 mm
	長さ	74 mm

ピストン リング仕様

	No. 1	No. 2	No. 3
種類	コンプレツション	←	オイル
形状	バレル	テーパ	コイル エキスパンダ付き
表面処理	特殊合金溶射 (外周中央部)	硬質クローム メツキ (外周)	リング-硬質クローム メツキ
断面寸法 高さ×幅 mm	2.5×3.8	2.0×3.9	リング 4.0×3.0 コイル { 線径 0.8φ 外径 2.4φ

L E N J I N —エンジン本体—

(13) 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

コネクティング ロッドは鍛造製で強度の高いものを使用しています。コネクティング ロッド大端肩部にピストン冷却用オイル ジェットを設けています。

コネクティング ロッド ベアリングにはクランクシャフト ベアリングと同じ鋼裏金のアルミニウム ベアリングを、小端ブシには鉛青銅合金ブシを使用しています。

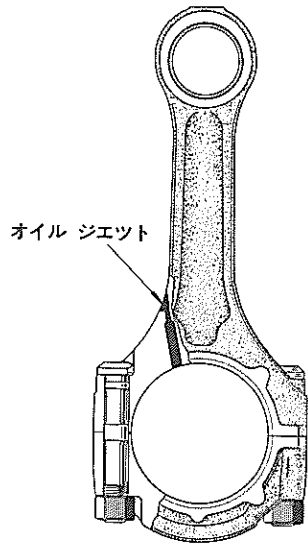


図 3-18 コネクティング ロッド

T 4016

コネクティング ロッド仕様

小端ブシ中心より大端ベアリング中心間距離		147 mm
コネクティング ロッド キヤツプ締め付けボルト	径	10 mm
	長さ	63 mm

コネクティング ロッド ベアリング仕様

大端ベアリング	幅	26 mm
	厚	1.5 mm
	オイル クリアランス	0.036~0.064 mm
小端ブシ	内径	27 mm
	幅	31 mm
	厚	1.5 mm
	オイル クリアランス	0.004~0.012 mm

エンジン -エンジン本体-

(14) フライホイール

フライホイールは鋳鉄製で外周にはリングギヤを嵌めてあり、6本の座付きボルトでクランクシャフトに取り付けています。

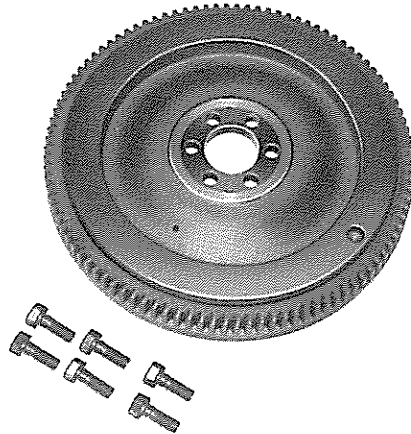


図 3-19 フライホイール

A 0884

フライホイール仕様

外	径	312 mm
リング	ギヤ歯数	101

フライホイール取り付けボルト仕様

径	12 mm
長さ	40 mm
本数	6

(15) リヤ エンド プレート

リヤ エンド プレートを厚さ1.2mmの2枚合せにして騒音低減をはかりました。

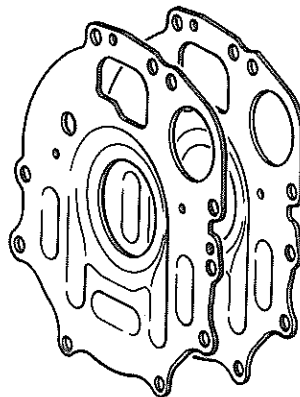


図 3-20 リヤ エンド プレート

T 6916

L E N ジ ン -エンジン本体-

(16) エンジン マウンテイングおよびアブソーバ

① エンジン マウンテイング

形状および減衰力を変更したエンジン マウンテイングを設定しました。

② エンジン アブソーバ

エンジン アブソーバを新設し、中速こもり音の低減をはかりました。

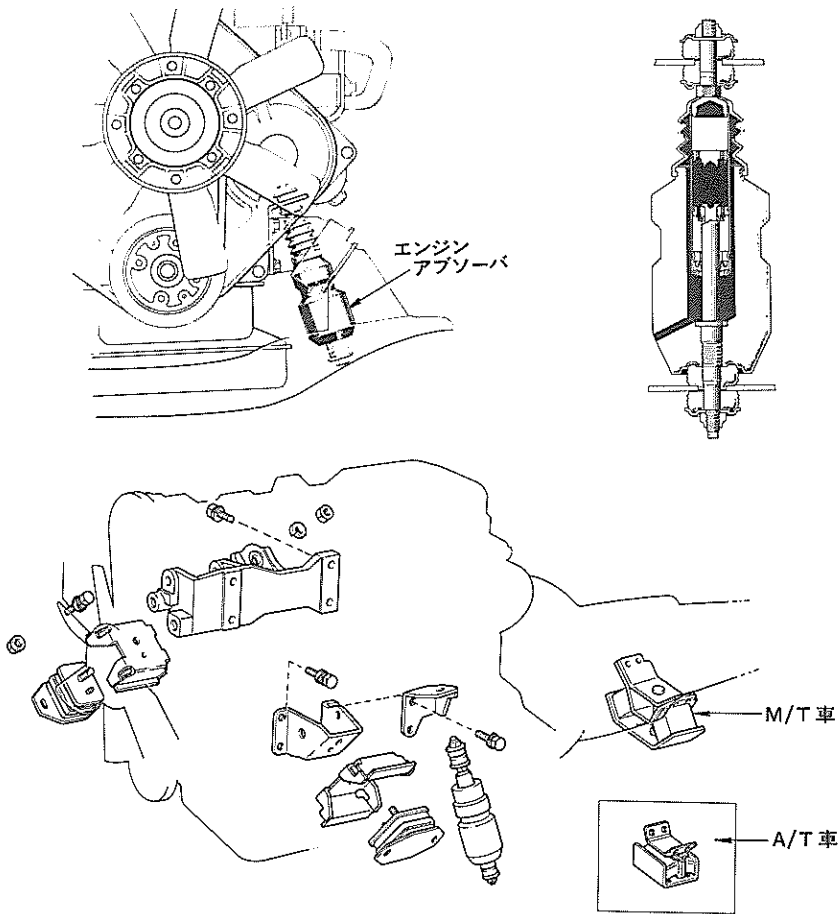


図 3-21 エンジン マウンテイングおよびアブソーバ T 7493, T 7494, T 7495

アブソーバ減衰力 kg (0.2m/sec)	伸側	20
	縮側	20

3. 動弁機構

(1) カムシャフト・カムシャフト ベアリング

カムシャフトは特殊合金鋳鉄製で軸受は3個所、カム プロファイル部にチル処理を施し硬度を高め耐摩耗性を高めています。

カムシャフト ベアリングはNo.1, No.2の2種類があり, No.2は鋼裏金のアルミニウムベアリングでスラストベアリングと一体になっておりフロントの上側のみ使用し, その他にはアルミベアリングのNo.1を使用しています。

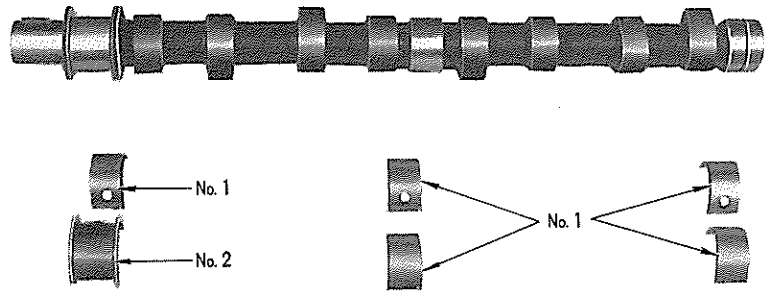


図3-22 カムシャフト・カムシャフト ベアリング

A0886, A0887

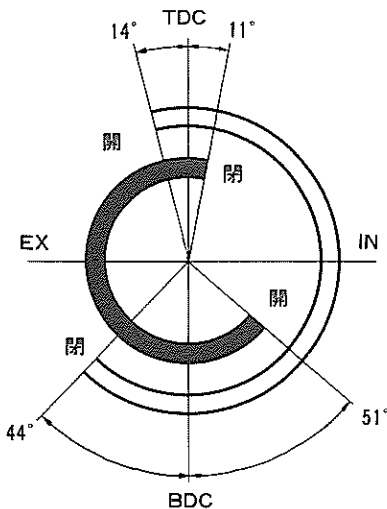


図3-23 バルブ タイミング

T3867

カムシャフト仕様

長さ		495.7 mm
ジャーナル径		35.0 mm
カム リフト	I N	6.048 mm
	E X	6.232 mm

カムシャフト ベアリング仕様

外径 × 幅 × 厚さ	No. 1	38×20×1.5 mm
	No. 2	48×28×1.5 mm
スラスト オイル クリアランス		0.055~0.155 mm
オイル クリアランス		0.022~0.074 mm

L エ ン ジ ン ー 動 弁 機 構 ー

(2) タイミング プーリ

ベルト駆動のためタイミング プーリにはベルト噛み合いに適した歯型のプーリを使用しております。またベルトの張り調整はタイミング ベルト アイドラで行ない、新品ベルトの場合はテンション スプリングの張力によりベルトの張りを決定します。

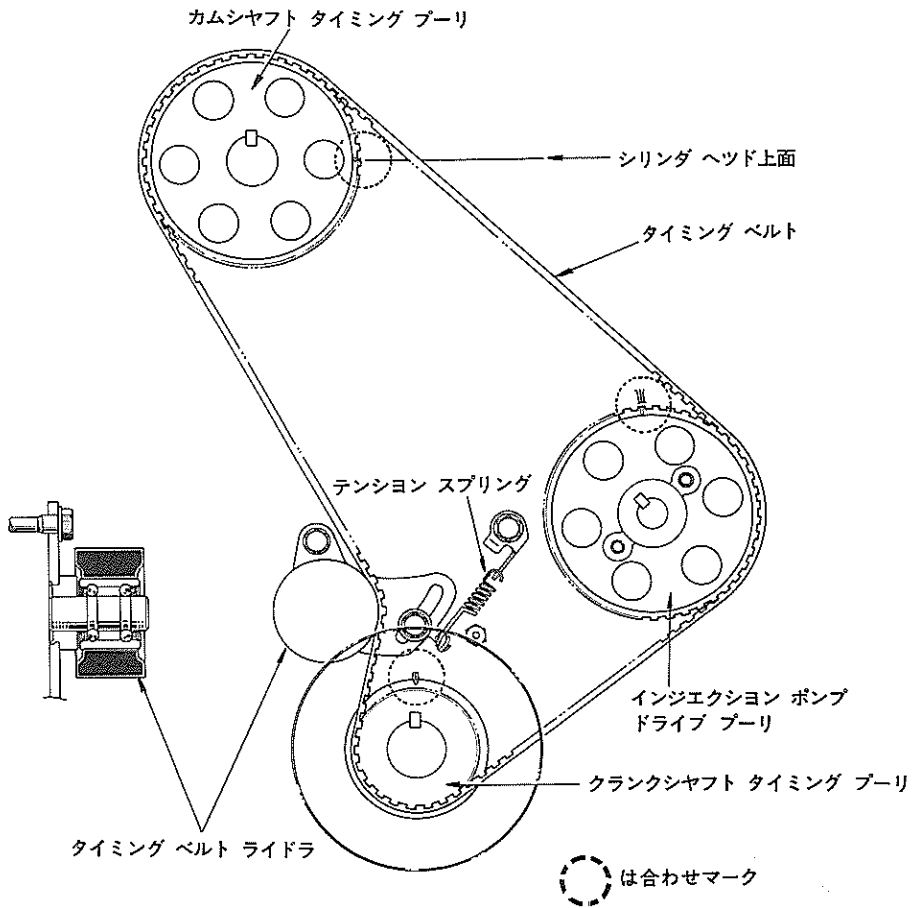


図 3-24 タイミング ギヤ関係図

T 3993

タイミング プーリ仕様

歯 数	クランクシャフト タイミング プーリ	21
	カムシャフト タイミング プーリ	42
	インジェクション ポンプ ドライブ プーリ	42

(3) タイミング ベルト

タイミング ベルトは、高強度で伸縮性のない芯線(中心部)、耐摩耗性にすぐれた帆布(歯部)および耐熱性にすぐれたゴムにより構成されており十分な信頼性をもっています。

タイミング ベルトは10万km毎の定期交換部品ですので10万km走行すると、インジケータ ランプが点灯する警告装置を備えています。

取り扱い上の注意

- ① ベルトを折り曲げたり、ねじつたり、裏返しにしないこと。
- ② ベルトにオイル、水、蒸気をかけないこと。
- ③ クランク プーリ、カムシャフト タイミング プーリ インジェクション ポンプ ドライブ プーリのセット ボルトを脱着するときベルトの張りを利用しないこと。

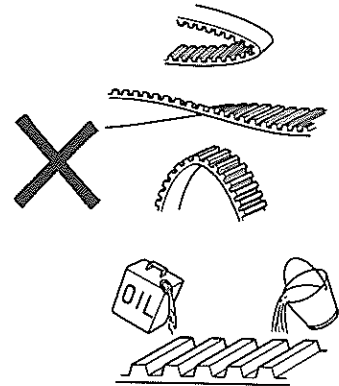


図 3-25 ベルト取り扱い注意事項 T3994

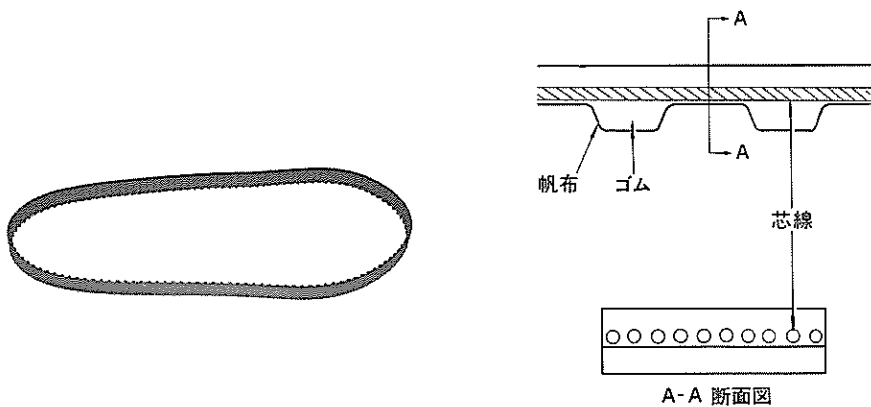


図 3-26 タイミング ベルト

A0906, T3873

タイミング ベルト仕様

ベルト名称	127 A G 25 127 A K 25	歯数	127
ピッチ 周長	1209.675 mm	ベルト幅	25.4 mm
ピッチ	9.525 mm		

エンジン - 動弁機構 -

(4) タイミング ベルト ケース・タイミング ベルト カバー および オイル シール No.2 リテーナ

タイミング ベルト ケースはアルミニウム合金ダイキャスト製でオイル ポンプを内蔵しています。

タイミング ベルト カバーはプラスチック製でタイミング ベルト カバーNo.1, No.2 ガスケットにより水および埃の侵入を防いでいます。またタイミング ベルト カバー下部には水抜き, オイル シールNo.2 リテーナにはタイミング ベルト カバー内の換気用通路を設けています。

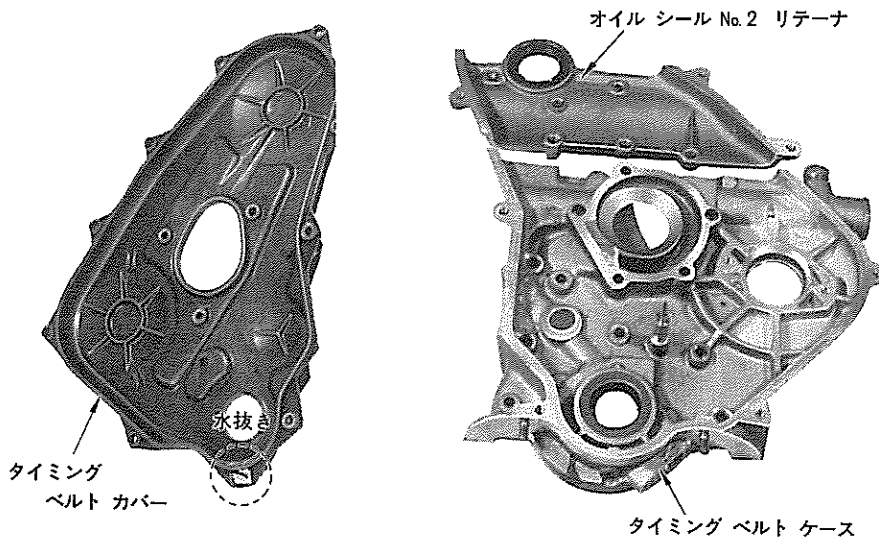


図 3-27 タイミング ベルト ケース・タイミング ベルト カバー
およびオイル シールNo.2 リテーナ

A0889, A0888

L エ ン ジ ン — 動 弁 機 構 —

(6) バルブ・バルブ スプリング

バルブは耐熱鋼製でバルブ ステム部にはタフトライド処理(軟窒化処理)を施し、バルブ ステム エンドには部分焼き入れを施し耐摩耗性を高めてあります。

また、バルブ傘部の肉を厚くし、剛性を高めバルブ シートの鉄系焼結合金と相まってバルブ シートの耐久性を高めています。

バルブ スプリングはバネ鋼でインテーク、エキゾースト共通のシングル スプリングを採用しています。

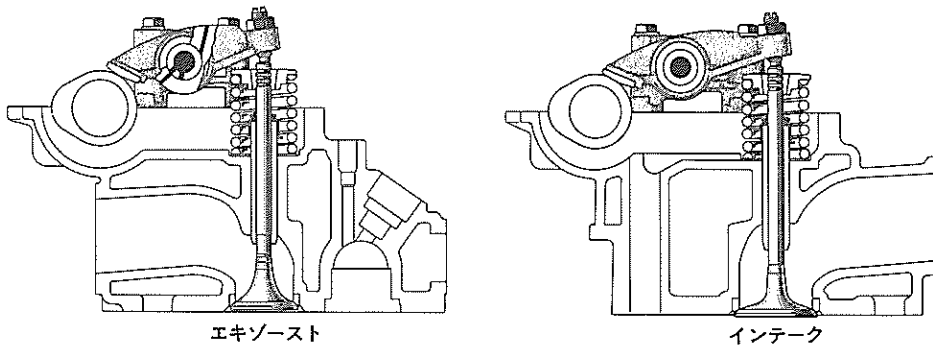


図 3-30 バルブ・バルブ スプリング

T 4075, T 4076

バルブ仕様

インテーク バルブ	傘 部 径	42.5 mm
	全 長	122.95 mm
	軸 径	8.5 mm
エキゾースト バルブ	傘 部 径	35.0 mm
	全 長	122.75 mm
	軸 径	8.5 mm

バルブ スプリング仕様

コ イ ル 外 径	33.35 mm
コ イ ル 線 径	4.35 mm
総 巻 数	6.25
自 由 長	46.25 mm
取 り 付 け 長	39.30 mm
取 り 付 け 荷 重	24.2 kg

バルブ ガイド ブッシュ仕様

全 長	61 mm
外 径	14 mm
内 径	$8.5^{+0.03}_0$ mm

4. 潤滑系統

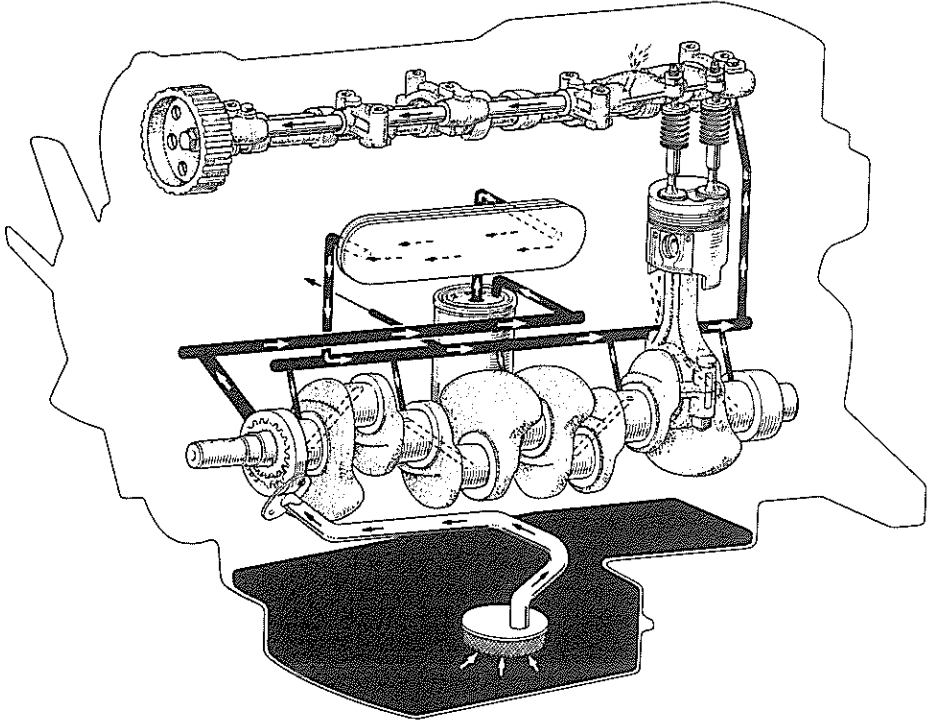


図 3-31 潤滑系統図

E0154

L E N ジ ン - 潤滑系統 -

(1) オイル ポンプ

オイル ポンプはクランク シャフトに焼きバメされたオイル ポンプ ドライブギヤに直接駆動されるコンパクトな内接ギヤ式オイル ポンプでタイミング ベルトケース内に組み込まれています。

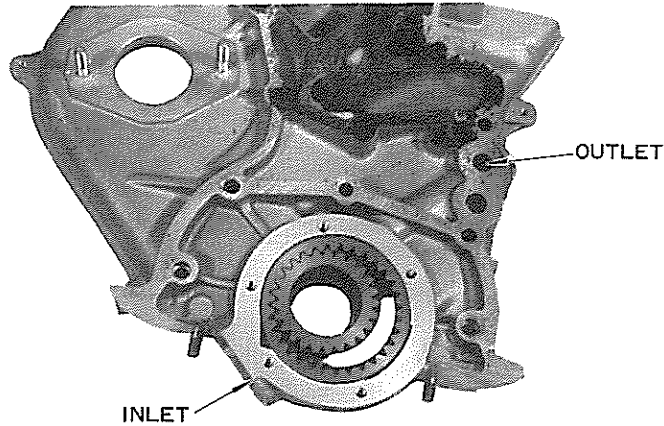


図 3-32 オイル ポンプ

A0894

オイル ポンプ仕様

型 式	内 接 歯 車 式	
ド ラ イ ブ ギ ヤ 歯 数	25	
ド リ フ ィ ャ ギ ヤ 歯 数	31	
ポ ン プ ド ラ イ ブ ギ ヤ 歯 数	42	

オイル ポンプ性能

ポンプ回転数	吐 出 量	吐 出 圧
600 rpm	3.0 ℓ/min以上	2 kg/cm ²
4500 rpm	37 ℓ/min以上	3 kg/cm ²

エンジン - 潤滑系統 -

(2) オイル フィルタ・オイル フィルタ ブラケットおよびオイル クーラ

オイル フィルタはろ紙式エレメントを使用したフル フロー式を採用しています。オイル ポンプから圧送されたオイルは直接オイル フィルタ エレメントの外周に入り、オイル中のカーボン粒子、金属粉、ごみ等を除去し清浄なオイルとなりオイル フィルタ ブラケットを通り、オイル クーラに圧送されます。

オイル フィルタ内にオイル フィルタ逃し弁が、オイル フィルタ ブラケットにはオイル ポンプ逃し弁およびオイル クーラ逃し弁が設けてあります。

オイル クーラはシリンダ ブロック内蔵の水冷多板式を採用し、オイルの温度を一定に保つことによりオイルの潤滑性能低下および劣化を防止しています。

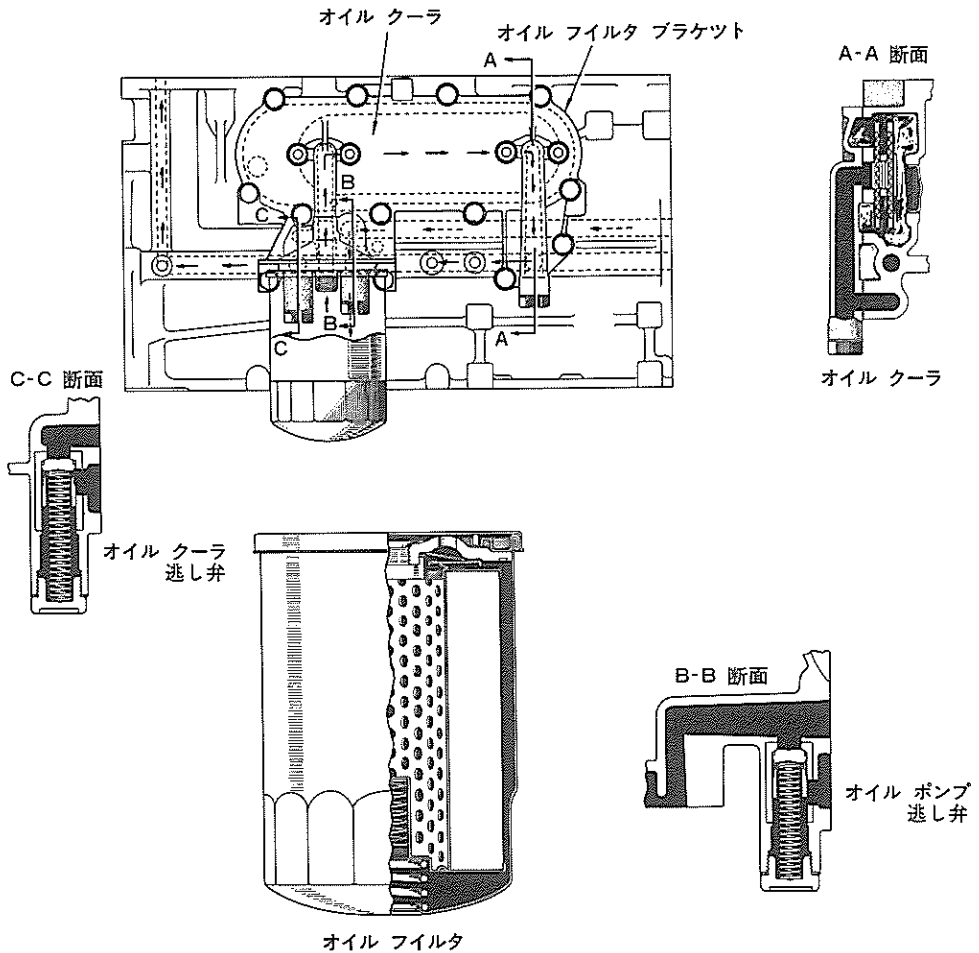


図 3-33 オイル フィルタ・オイル フィルタ ブラケットおよびオイル クーラ

T 4056, T 4057, T 4077

5. 冷却系統

冷却方式は水冷圧力強制循環式を採用しています。

ウォーターポンプから圧送された冷却水はブロック前面とオイルクーラ室に分流し、冷却水はヘッド弁間の冷却を除きブロック後端まで流れヘッドに上がりヘッドを後から前へ流れ冷却むらが生じないようになっています。

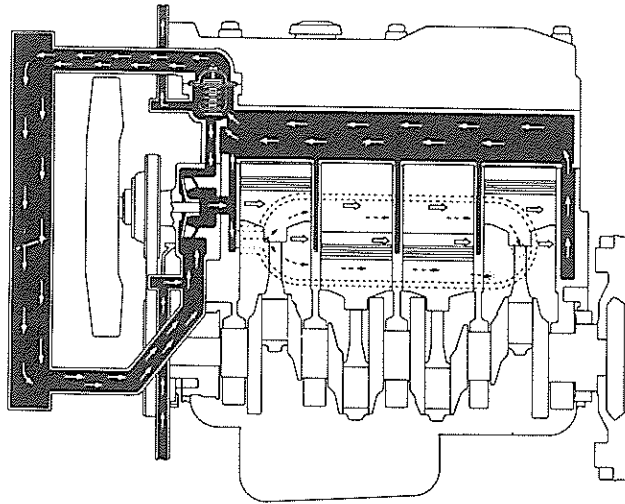


図 3-34 冷却系統図

E0155

(1) ラジエータ

簡易密閉型リザーブタンク方式を採用しました。

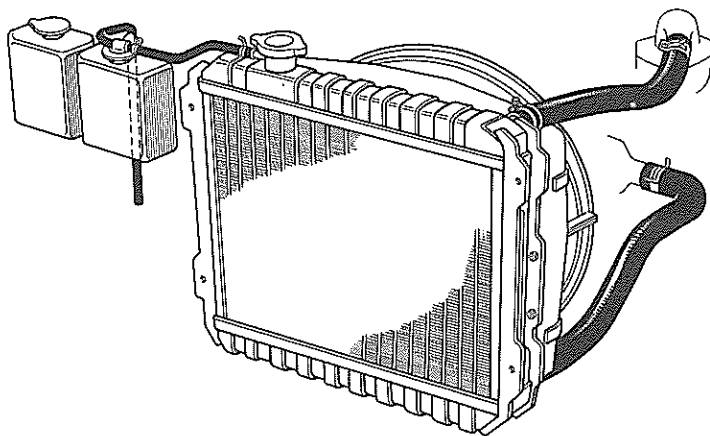


図 3-35 ラジエータ関係図

T7330

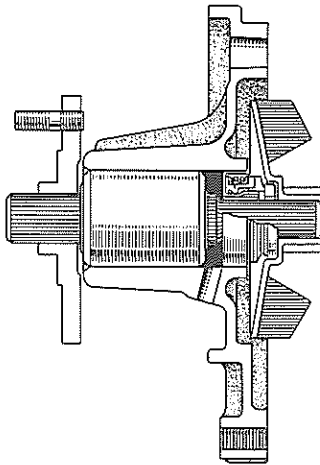
L E N ジ ン - 冷 却 系 統 -

ラジエータ・リザーブ タンク仕様

ラジエータ	フ イ ン 形 状	コルゲート
	放 熱 容 量	38500 kcal/h
	全 放 熱 面 積	8.795 m ²
	開 弁 圧	0.9 kg/cm ²
	冷 却 水 量	2.6 ℓ
リザーブ タンク	容 量	1.6 ℓ

(2) ウォータ ポンプ

ポンプ ボデーはアルミ鋳物で、ポンプ ロータにはスチール製を採用しました。



ウォータ ポンプ仕様

吐 出 量	130 ℓ/min
ロ ッ タ 径	75 mm
ロ ッ タ 羽 根 数	8
プ ー リ 径	133 mm
プ ー リ V 溝 角 度	38°

図 3-36 ウォータ ポンプ T4018

(3) サーモスタット

サーモスタットにはボトム バイパス式を採用しサーモスタット開弁前にも冷却水循環量が十分に得られるようになっております。

サーモスタット仕様

開 き 始 め 温 度	82(88)°C
開 き 終 わ り 温 度	92(98)°C
弁 口 径	33 mm
リ ッ ク 径	2.2 mm

() は寒冷地OPT

L E N ジ ン - 冷 却 系 統 -

(4) クーリング ファン

温度制御式流体カップリング付き冷却ファンを採用し、ファン騒音および出力損失を少なくしています。構造、機能等については従来から使用している21R型のものと同じです。(シリコン オイル 3000cst 30cc)

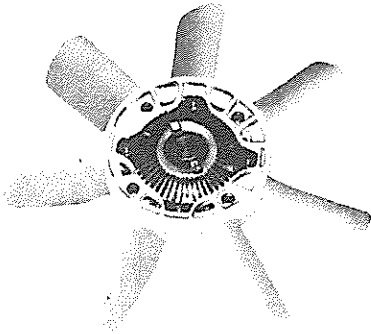


図 3-37 クーリング ファン A0895

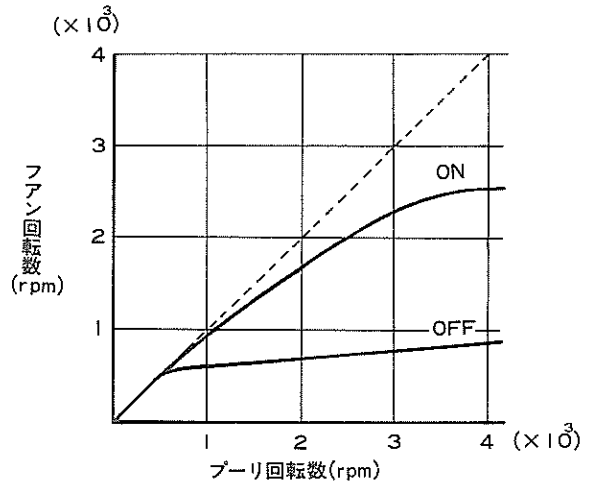


図 3-38 ファン回転数 T7496

クーリング ファン仕様

直 径	380 mm
枚 数	7
識 別 マ ー ク (マジック色)	黒

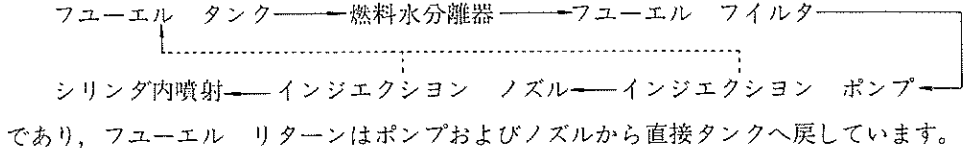
Vベルト仕様

形 状	ローエツジ ベルト
長 さ	985 mm

6. 燃料系統

(1) フューエル パイプ ライン

燃料の流れは



であり、フューエル リターンはポンプおよびノズルから直接タンクへ戻しています。

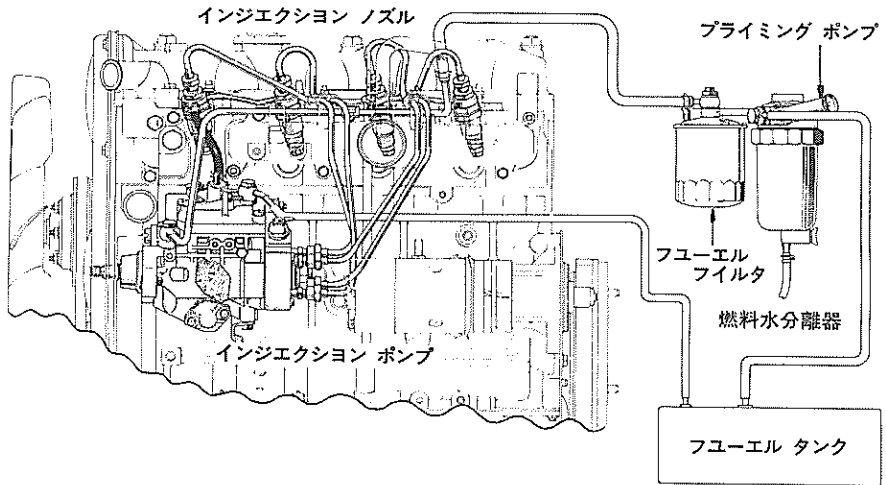


図 3-39 燃料系統図

T 6162

インジェクション ノズル

インジェクション ノズルはスロットル型で直接シリンダ ヘッドに取り付けるネジ込み方式を採用しました。

インジェクション ノズル仕様

型 式	DN4 SDND90
ノズル 型 式	スロットル型
噴 射 径	1.0 mm
噴 射 角 度	4°
噴 射 圧 力	120 kg/cm ²

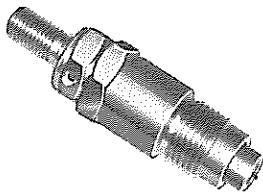


図 3-40 インジェクション ノズル A 0892

(3) インジェクション ポンプ

インジェクション ポンプは、次のような特徴を持つた新開発のボツシユ式分配型 (VE型) を採用しました。

- ① 小型, 軽量, 高速回転
- ② フェイス カム, シングル プランジャによる燃料の圧送
- ③ ミニマム マキシマム (M-M) 制御のメカニカル ガバナを内蔵
- ④ 油圧タイマおよびベーン タイプのフィード ポンプを内蔵
- ⑤ スタータ キー スイッチ連動の自動停止装置 (燃料遮断電磁弁) 付き
- ⑥ 燃料による潤滑

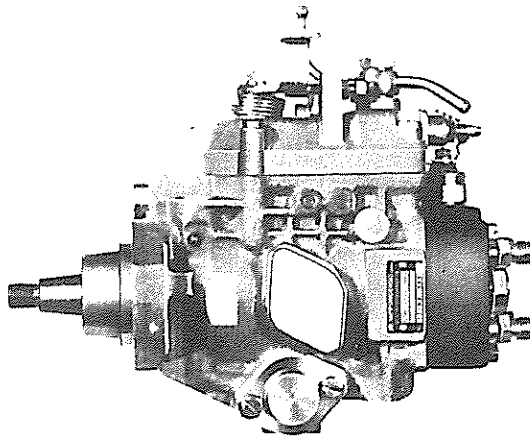


図 3-41 インジェクション ポンプ

A 0893

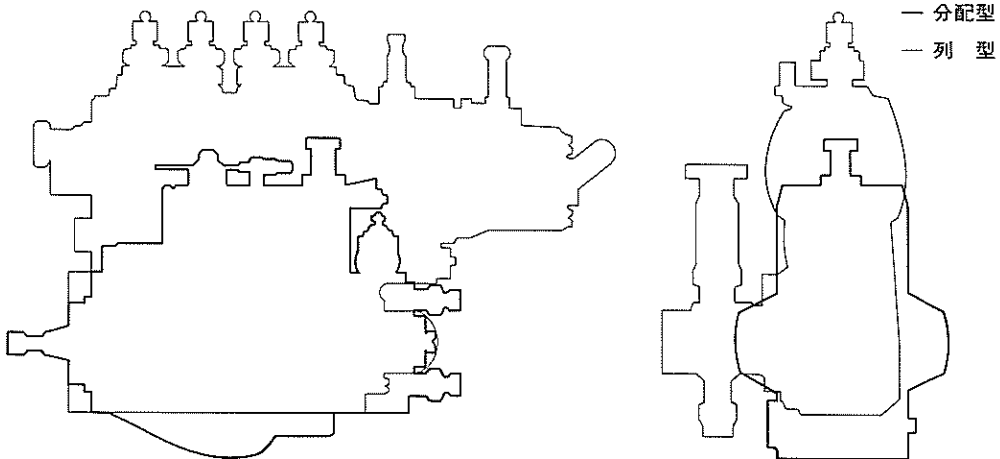


図 3-42 外形比較図

T 3868

L E N J I N - 燃料系統 -

作動の概略説明

燃料はフューエル タンクから燃料水分離器（セジメンタ）とフューエル フィルタを通りろ過された後、インジェクション ポンプ内に設けられたフイード ポンプにより吸引されます。フイード ポンプにより圧送された燃料はプレツシヤ レギュレーティングバルブにより供給圧を制御され、ポンプハウジング内部へ供給されます。

ポンプハウジング内へ送られた燃料は作動部分の潤滑を行なうと同時にポンプ プランジヤへ送られます。また過剰燃料の排出と作動部分の冷却のため一部の燃料はオーバーフローバルブよりフューエル タンクへ戻しています。

カム プレートは、カップリングを介してドライブ シャフトにより駆動され、ポンプ プランジヤは、カム プレートに固定されカム プレートと一体で駆動されます。カム プレートはエンジン シリンダ数と同じ数のフェイス カムを持ち、固定されたローラ上を回転することにより規定のカム リフト（2.2mm）だけ往復運動を行ないます。したがって、ポンプ プランジヤは回転運動と同時に往復運動を行ないます。

高圧燃料の圧送は、このプランジヤの往復運動により行なわれ、プランジヤの分配孔よりデリバリバルブを通つてインジェクション ノズルへ圧送されます。圧送終わりは、プランジヤ スピル ポートに対するスピル リング位置により決定されます。すなわちプランジヤ スピル ポートがスピル リングの右端面に接し高圧燃料がポンプハウジング内へ開放して圧送を終わります。

燃料噴射量は、遠心式ガバナによりスピル リングを動かし圧送終わりを定めることにより制御を行ない、また燃料噴射時期はフイード ポンプの供給圧によりタイマを動かすことによりローラ リングを回転方向に動かし制御します。

フューエル カット ソレノイドは、スタータ キー スイッチのM回路とつながっており、スタータ キー スイッチをOFFにしたとき電流が遮断されソレノイドが閉じ燃料が遮断されてエンジンが停止します。

インジェクション ポンプ仕様

型 式	分 配	型
タ イ プ		ボツシュ VE
プ ラ ン ジ ヤ 径		9 mm
カ ム 形 状		フェイス カム
カ ム リ フ ト		2.2 mm
ガ バ ナ		遠心式（1.6倍増速）
タ イ マ		油 圧 式
重 量		5 kg
識別マーク〔ネームプレート〕		オレンジ

L E N ジ ン —燃料系統—

① フィード ポンプ

フィード ポンプは4枚のプレートを持つペーン タイプを採用しました。燃料はフィード ポンプによりポンプ ハウジング内に圧送されます。

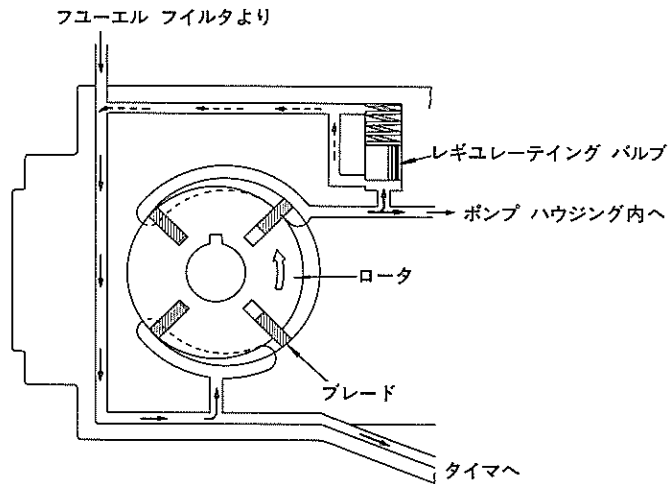


図 3-43 フィード ポンプ

T 3870

② レギュレーティング バルブ

フィード ポンプ吐出圧はタイマのコントロールのためエンジン回転数に比例した圧力にする必要があります。したがってレギュレーティング バルブにより燃料の送油圧を制御しています。

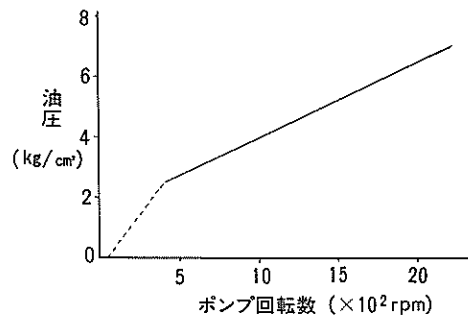
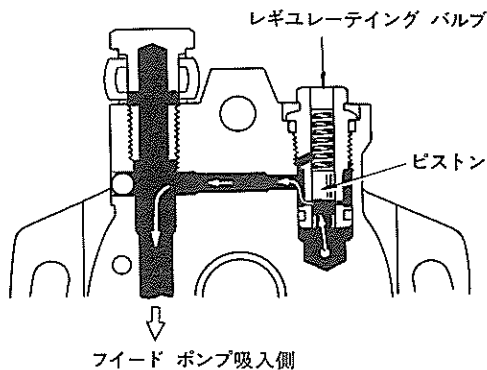


図 3-44 レギュレーティング バルブ

T 3871, T 6163

エンジン —燃料系統—

③ 燃料圧送作用

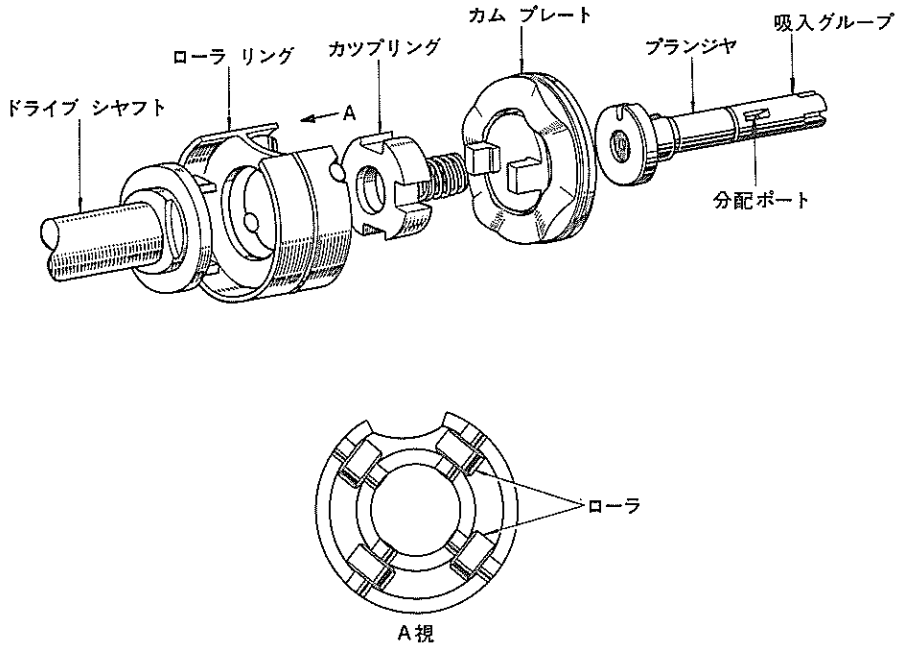


図 3-45 カム プレートおよびプランジャ

T 4079

フイード ポンプによりポンプハウジング内に満たされている燃料は、吸入ポート→プレツシャ チャンバ→プランジャ内部→分配ポート→デリバリバルブ→ノズルの順に圧送されます。

(イ) 吸入圧程

プランジャが下降行程のときシリンダの吸入ポートとプランジャの先端にある 4 本の吸入グループの 1 個所が合い、燃料はプレツシャ チャンバとプランジャ内部へと吸入されます。

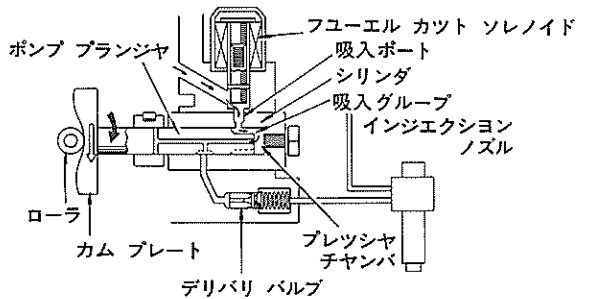


図 3-46 吸入行程

T 3874

(ロ) 噴射行程

プランジヤの回転により吸入ポートが閉じられプランジヤの分配ポートがシリンダにある4本の分配通路の1個所と合います。次にカムがローラ上を乗りプランジヤが右へ移動しプレツシヤ チャンバ内の燃料圧力が上昇し、デリバリ バルブをへてノズルへ高圧燃料が供給されます。

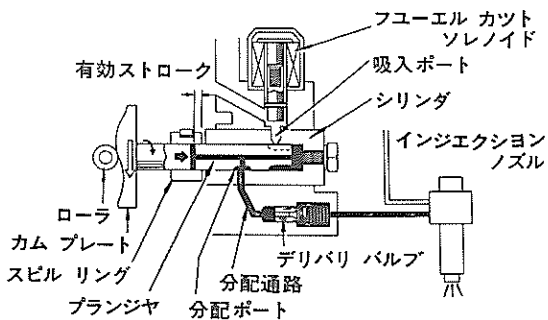


図 3-47 噴射行程 T 3875

(ハ) 噴射終わり

プランジヤがカム プレートによりさらに右へ移動すると、プランジヤのスピルポートがスピルリングの端面と合うことにより燃料通路が開放され、プランジヤ内部の高圧燃料はスピルポートよりハウジング内部へ押し戻され圧力が低下して燃料の圧送が終わります。

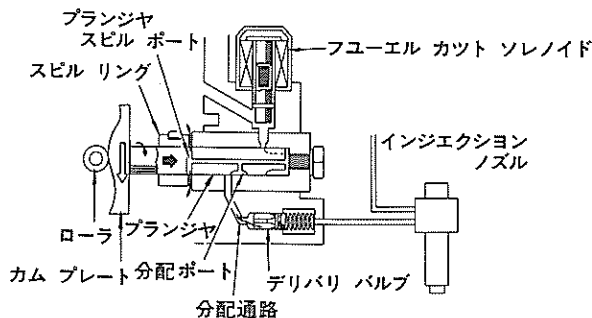


図 3-48 噴射終わり T 3876

逆転防止

ポート タイミングは右図のようになつておりエンジンが逆回転した場合、噴射行程のとき吸入ポートが開き、分配ポートが閉じているため燃料の噴射が行なわれずエンジンは停止します。

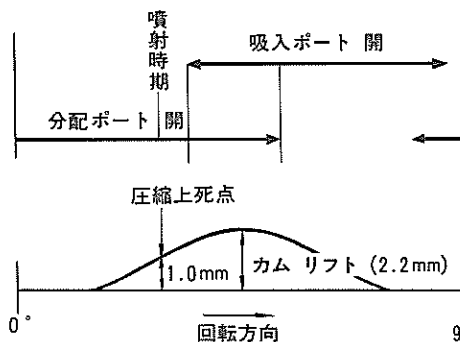


図 3-49 ポート タイミング T 6164

有効ストローク

図 3-47 に示されているようにプランジヤの圧送始めから圧送終わりまでの移動距離を有効ストロークと呼び、プランジヤの上昇行程のうちこのストローク分だけの燃料が噴射されます。したがって燃料噴射量はプレツシヤ チャンバ内への燃料吸入量が一定のためこのストロークに比例します。

L E N ジ ン - 燃 料 系 統 -

④ デリバリ バルブ

デリバリ バルブはインジェクションパイプ内の燃料をプランジヤ側に逆流させないように、逆流防止の作用とノズルの後だれ防止のための吸い戻し作用を兼ねています。

すなわち燃料の送油圧が下がりデリバリ バルブ スプリングでバルブが降下する際、まずリリーフ バルブ(1)がインジェクション パイプとデリバリ チャンバを遮断し、さらにシート面(2)が接するまで沈下します。この沈下分(体積増加量)だけインジェクション パイプ内の燃料圧を下げノズル ニードルの閉鎖を早くするとともに後だれしようとする燃料を吸い戻します。

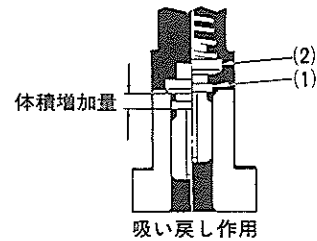
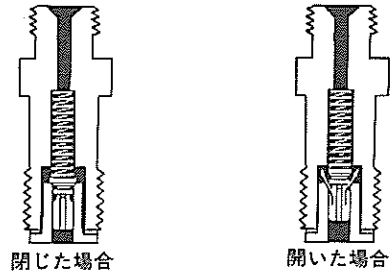


図 3-50 デリバリ バルブ T 4022

⑤ フューエル カット ソレノイド

スタータ キー スイッチをOFFにしてフューエル カット ソレノイドへの電流を止めることによりスプリングによりバルブがポンプ プランジヤへの燃料通路を遮断するためエンジンが停止します。

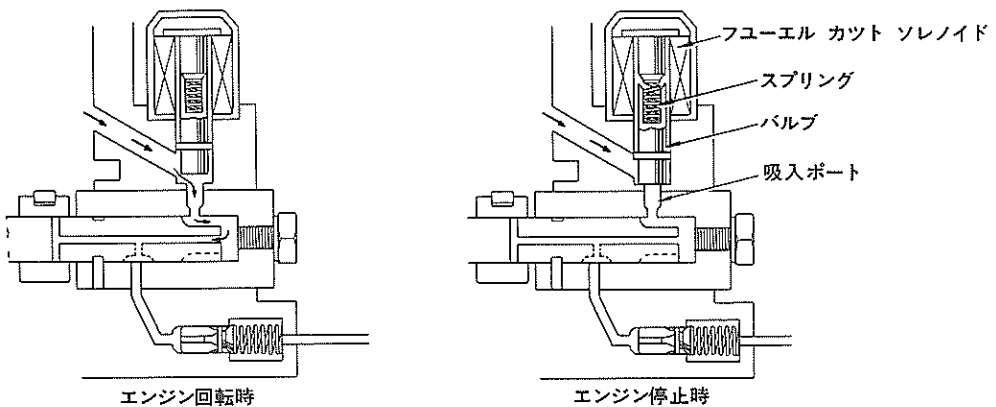


図 3-51 フューエル カット ソレノイド

T 3877

L エ ン ジ ン — 燃 料 系 統 —

⑥ 遠心式メカニカル ガバナ (ミニマム マキシマム スピード ガバナ)

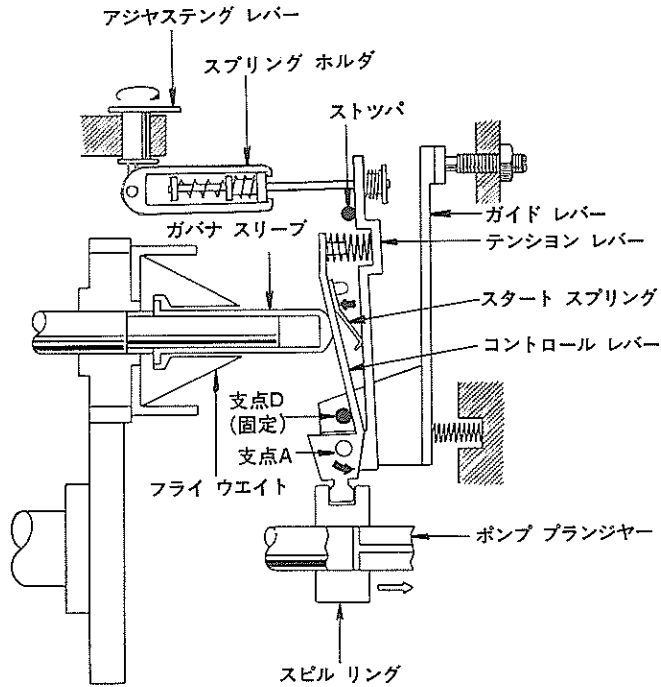


図 3-52 ガ バ ナ

(T7487)

構 造

遠心式ガバナはインジェクションポンプの内部に配置されています。ギヤと一体になったガバナケースはガバナシャフト上に取り付けられ、ドライブシャフトに取り付けられた大きなギヤにより約1.6倍に増速されて回転しています。ガバナケース内には4つのフライウエイトがあり、ウエイトスリーブを動かします。

ガバナレバー類はガイドレバー、コントロールレバー、テンションレバーにより構成されています。

ガイドレバーは支点D軸でガバナハウジングに固定されています。

ガイドレバー、テンションレバー、コントロールレバーは支点A軸により連結されています。

L E N J I N - 燃料系統 -

燃料噴射量制御作用

ポンプ噴射量をエンジンの要求特性に合わせるため下図の噴射特性図に示すように燃料の噴射量を制御しています。

噴射量の増減はガバナでスピル リングを移動し、有効ストロークを増減させて行ないます。

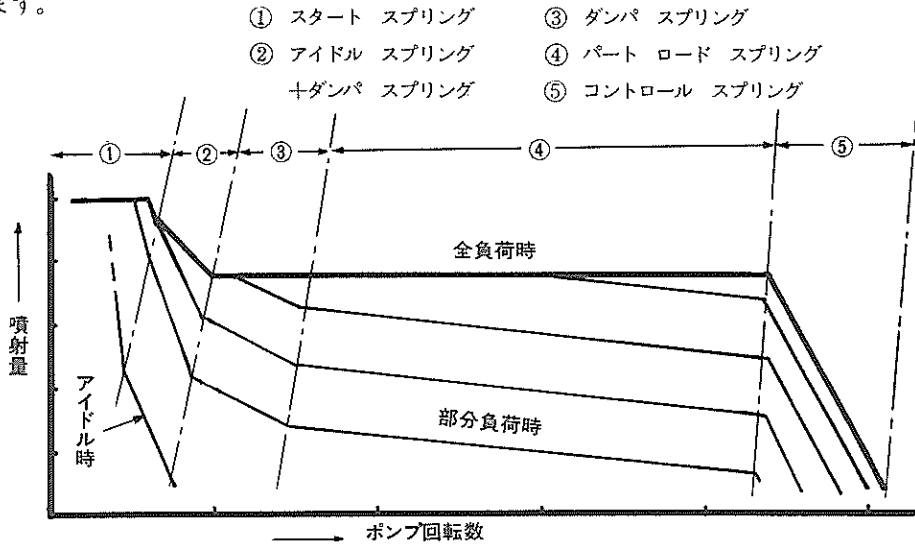


図 3-53 ポンプ噴射量特性図

T 7492

すなわち、下図のようにスピル リングが左方に移動したとき有効ストローク l が小さく噴射量が少なく、スピル リングが右方に移動したとき有効ストローク l が大きく噴射量が多くなります。

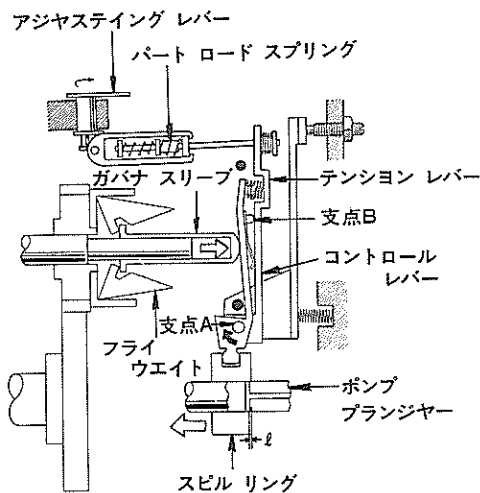


図 3-54 部分噴射

T 7489

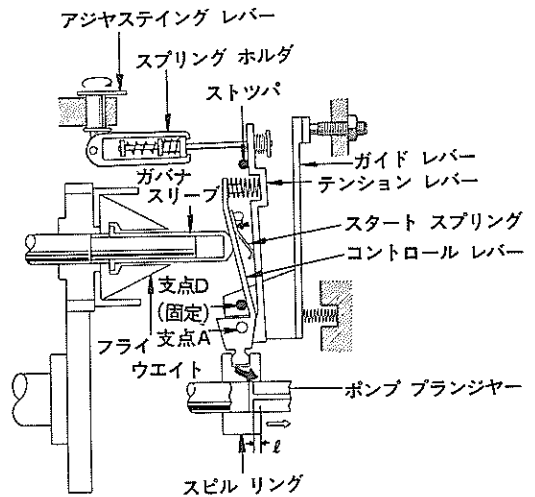


図 3-55 最大噴射

T 8487

遠心式メカニカル ガバナ作動

(イ) 始動時

エンジン始動時にアクセルペダルを踏み込みアジャステイングレバーをフルの方向に動かすとテンションレバーはスプリングホルダによりストツバに当るまで引つ張られます。コントロールレバーはスタートスプリング(板バネ)によりフライウエイトが完全に閉じた状態になるまで押され、支点Aを軸として左回転しスピルリングを最大噴射の位置まで動かします。

このようにして、始動時に必要な燃料の噴射が得られます。

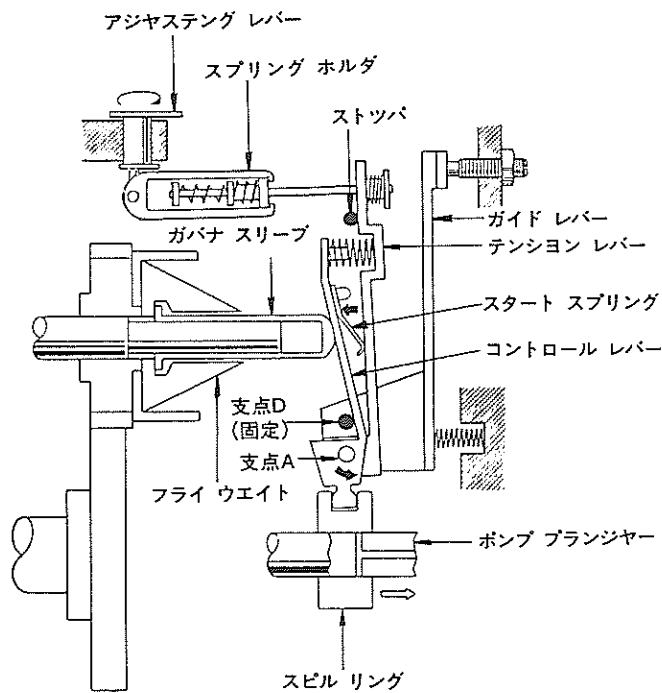


図3-56 始動時

T7487

(ロ) アイドル回転時

エンジンが始動し、アクセルペダルから足を放すとアジャステイングレバーはアイドル位置に戻されます。このときのパートロードスプリングの張力はほぼ零になります。

したがってフライウエイトに発生する遠心力で押されるガバナスリーブはアイドルスプリング、ダンパスプリングを縮め、力のつり合う位置までコントロールレバーおよびテンションレバーを右方向に動かします。これにより、コントロールレバーは支点Aを軸として右回転しスピルリングを左に動かしアイドル位置にします。

このようにして、フライウエイトの遠心力とアイドルスプリングおよびダンパスプリングの張力のつり合ったところで円滑なアイドル回転が得られます。

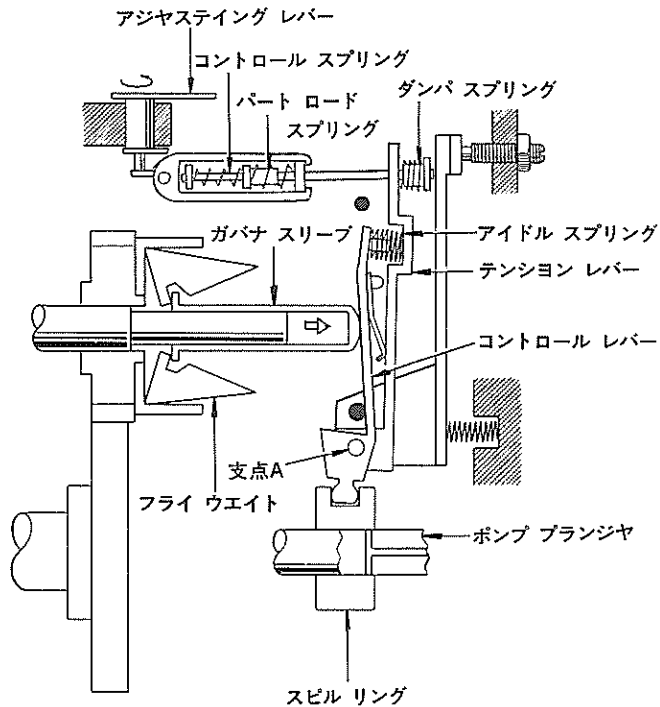


図3-57 アイドル回転時

T7491

L E N ジ ン — 燃 料 系 統 —

(イ) 全負荷時

アクセルペダルを踏み込みアジャステイングレバーをフルの位置に動かすとスプリングホルダが左方向へ引つ張られ、パートロードスプリング、ダンパースプリングは完全に縮められ無作動状態になりテンションレバーは上部ストツバに当たった位置で固定されます。アイドルスプリングはフライウエイトの遠心力で縮められコントロールレバーは支点Bでテンションレバーと接します。

したがってスピルリングは全負荷の位置に保たれます。

燃料セットスクリュ(全負荷時噴射量調整用)をねじ込むとガイドレバーは支点Dを軸として左回転するため、支点Aにより連結されているコントロールレバーも支点Dを中心として左回転し、スピルリングを燃料増(右)の方向へ動かしますが、このスクリュは出荷時正規の噴射量特性が得られるように調整後ロックしてありますので、一般整備時には触れないでください。

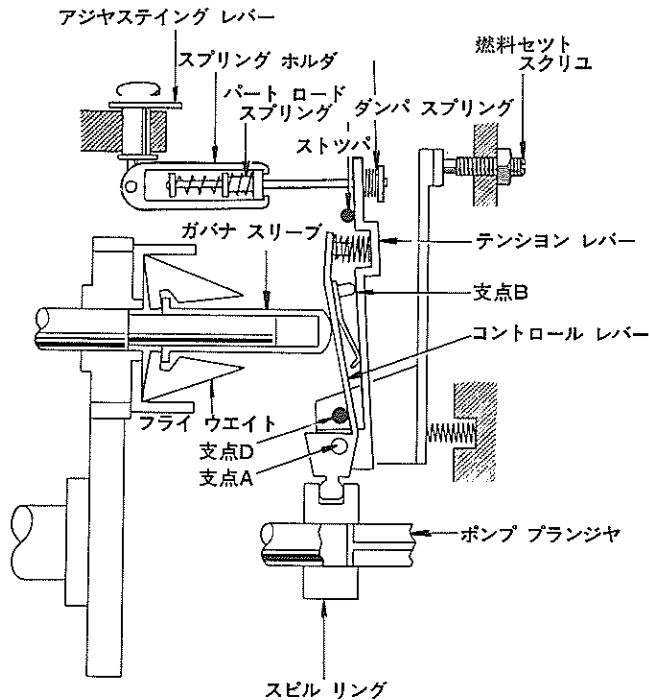


図 3-58 全負荷時

T 7488

(二) 最高速度制御時

規定回転数以上にエンジン回転が上昇すると、フライ ウェイトの遠心力がコントロール スプリングの張力より強くなりコントロール スプリングを縮めレバー全体を支点Aを軸として右回転させます。このためスピル リングは左(噴射量減)の方向に移動し、エンジンのオーバランを防いでいます。

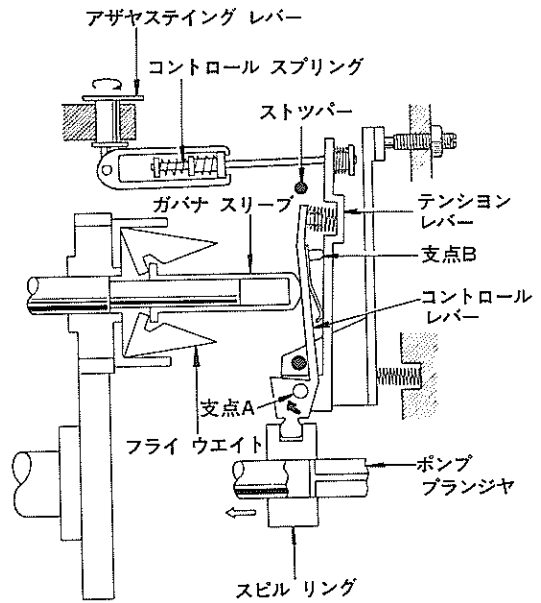


図 3-59 最高速制御時

T7490

(六) 部分負荷(中速)時

アジャステイング レバーがフルとアイドルの中間位置では、パートロード スプリングがフライ ウェイトの遠心力によりエンジン回転数の上昇と共に縮められるので、レバー全体が支点Aを軸として右回転します。したがってスピル リングは左(噴射量減)の方向に移動します。

このため噴射量特性が全負荷時特性に比べ、ゆるい右下がり特性となりガソリン エンジン車に似た走行フィーリングが得られます。

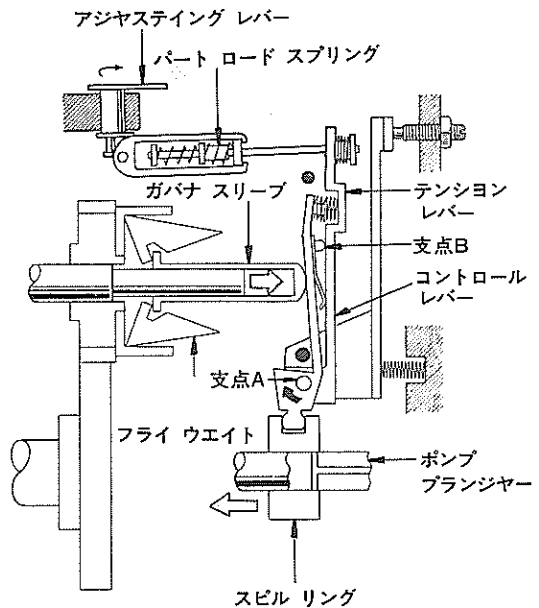


図 3-60 部分負荷(中速)時

T7489

⑦ オートマテイツク タイマ

タイマはレギュレーティング バルブにより制御されたフィード ポンプの送油圧により作動する油圧式タイマです。

タイマ ピストンは、ポンプ ハウジング内にポンプ ドライブ シャフトと直角になるよう組み込まれ、送油圧とタイマ スプリングのバネ力とのバランスによりハウジング内を摺動します。ピストンの動きはスライド ピンを介して円筒状のローラ リングを回転させる動きに換えられます。

タイマ スプリングはタイマ ピストンを噴射遅れの方向に押ししており、エンジン回転数が上昇すると送油圧が上昇しピストンはタイマ スプリング力に打ち勝つて押されます。このピストンの動きによりローラ リングはポンプ回転方向と反対の方向に回転しカムプレートとの相対位置を変えることによつて噴射時期を進めます。

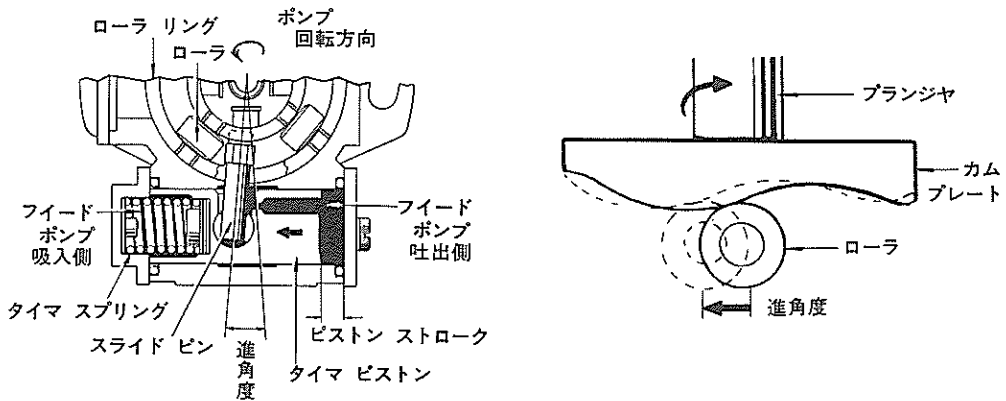


図 3-61 油圧タイマ

T 3888, T 3996

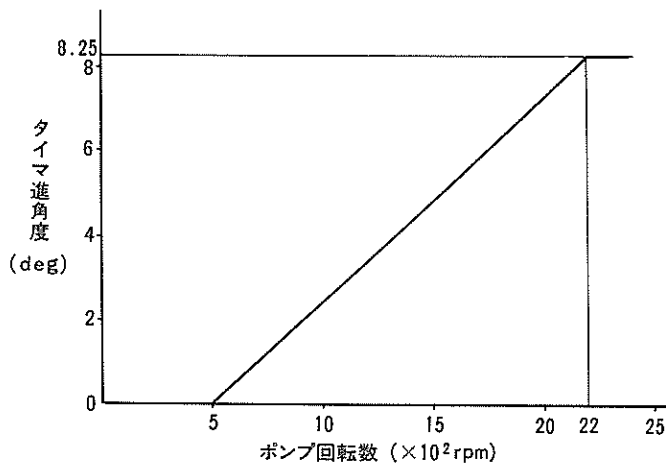


図 3-62 進角特性図

T 6165

(4) フューエル フィルタおよび燃料水分離器(セジメンタ)

フューエル フィルタはサービス性の良いカートリッジ方式を採用しました。

燃料によりポンプ内部の潤滑を行なっているため、燃料水分離器を設け、燃料と水との比重差により水の分離を行なっています。水の量が規定レベル以上になると点灯する、燃料水分離器水位警告灯(P79参照)をインストルメント パネル右側に設けています。

また燃料水分離器の外側からもフロートの位置により水位がわかるようになっています。燃料水分離器の排水は、下のコックをゆるめプライミング ポンプ(手動フューエル ポンプ) を作動させて行ないます。

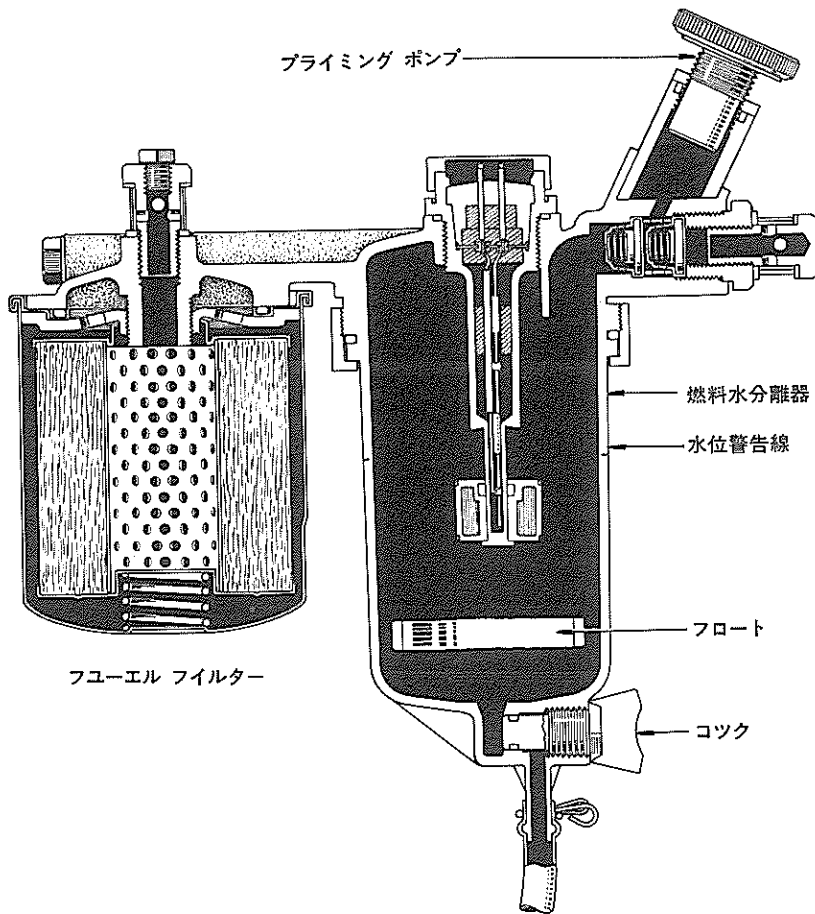


図 3-63 フューエル フィルタおよび燃料水分離器

T 4058

L E N J I N —燃料系統—

ディーゼル燃料

自動車に使用するディーゼルエンジンの燃料(軽油)は下表のように使用時の気候の寒冷程度に応じ4種類を規定しています。この内市販されているのは2号, 3号, 特3号の3種類であり, 地区および気候により使い分けられています。

項目 \ 種類	一般用		寒冷地用	
	JIS 1号	JIS 2号	JIS 3号	JIS特3号
流動点 ℃	-5以下	-10以下	-20以下	-30以下
セタン価指数	50以上	45以上	45以上	45以上
動粘度 (30℃)	2.7以上	2.5以上	2.0以上	1.8以上

ディーゼル軽油JIS規格 (JIS K2204)

軽油は低温になると軽油中のワックスが析出しはじめ, その量が全体の数%に達すると全体がゲル化し流れなくなります(この温度を流動点という)。一般的にはワックスの析出はエンジン始動可能温度より高いので, 一旦始動してもワックスの結晶がフィルタを詰まらせ, 燃料の供給がとたえエンジンが停止します。また逆に粘度が低過ぎると潤滑不足によるインジェクションポンプの摩耗, インジェクションノズルの固着等の不具合をきたすことがあります。したがって気温に適した燃料を使用する必要があります。

市販の軽油は販売時期および販売地区によりそれぞれ販売種類が異なりますが, 夏期間(4月~10月)は全国一率にJIS 2号軽油が販売されています。冬期間(11月~3月)は厳寒地(北海道地区等)ではJIS特3号, 寒冷地(東北地区等)ではJIS 3号軽油が販売されていますが各石油メーカーにより地域差があります。

7. 吸排気系統

(1) エア クリーナ

クール エア インテークを採用し、吸気音の低減をはかりました。

また、エア クリーナ エレメントには洗浄可能な乾式エレメントを採用し、ロングライフ化をはかりました。

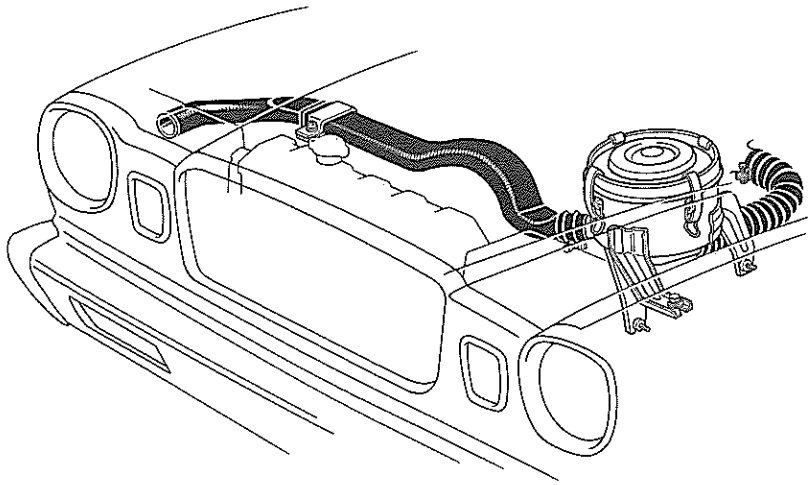


図 3-64 エア クリーナ関係図

T7331

(2) マニホルド

インテーク マニホルドはアルミニウム合金铸件、エキゾースト マニホルドは鑄鉄製です。

また、外側にリップをつけて騒音の低減をはかりました。

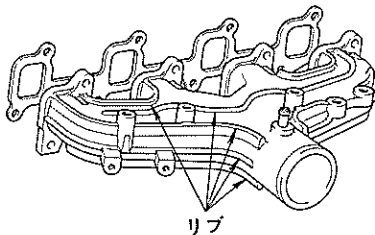


図 3-65 インテーク マニホルド T7061

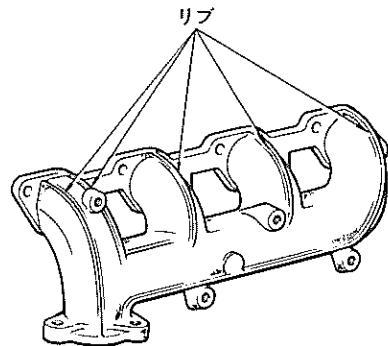


図 3-66 エキゾースト マニホルド T6905

Ｌ エ ン ジ ン ー 吸 排 気 系 統 ー

(3) エキゾースト パイプ

エキゾースト パイプはL X系車両専用でフロントおよびリヤの2分割式を採用しました。

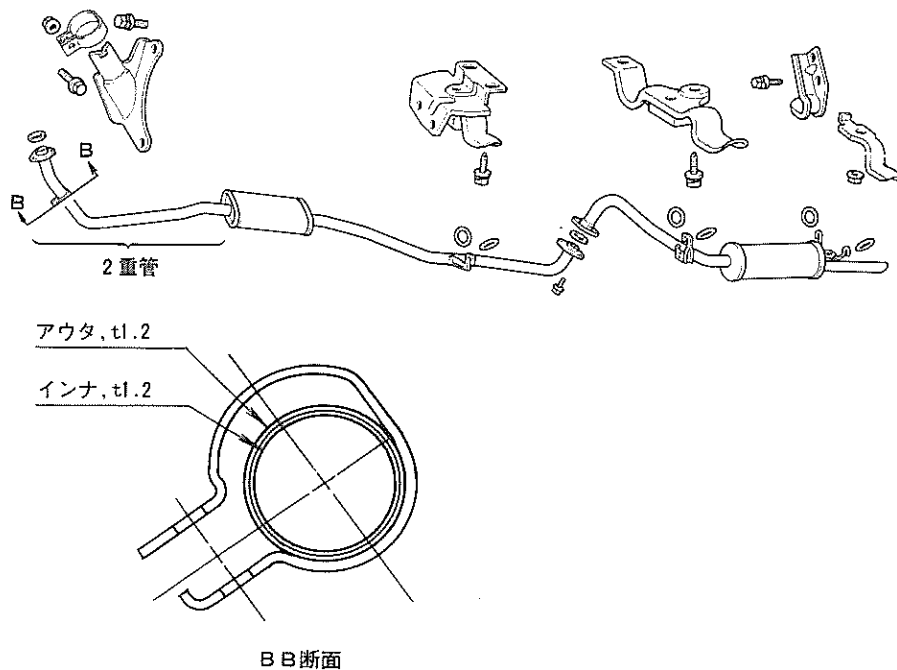


図 3-67 エキゾースト パイプ関係図

T7332

エ ン ジ ン - 電 気 系 統 -

(1) スタータ

スタータは12V 2.5kwのリダクション スタータを採用し始動性の向上をはかりました。

このリダクション スタータは、従来のものと比べ小型、軽量で高速回転となっており、これを減速ギヤにて約 $\frac{1}{4}$ に減速してピニオン ギヤの回転トルクを大幅に高め、特に寒冷時の始動性を良くしたものです。

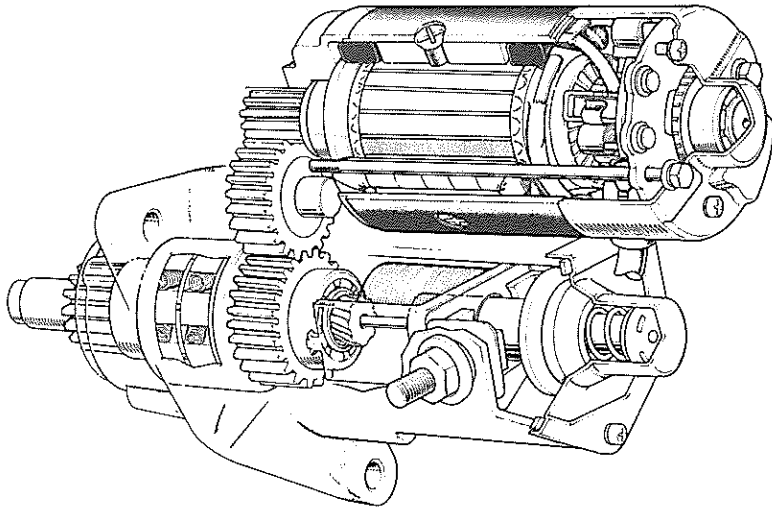


図 3-69 スタータ断面図

T3890

スタータ仕様

電 圧 V	12	ピニオン 歯数	11
公 称 出 力 kw	2.5	ヨーク外径 mm	90
時 間 定 格 sec	30	重 量 kg	8.5
回 転 方 向	ピニオン側より見て右回転		

エ ン ジ ン - 電 気 系 統 -

(2) オールタネータ

オールタネータはブレーキ用バキューム ポンプ(P 73参照)付きで出力55Aのものを採用しました。

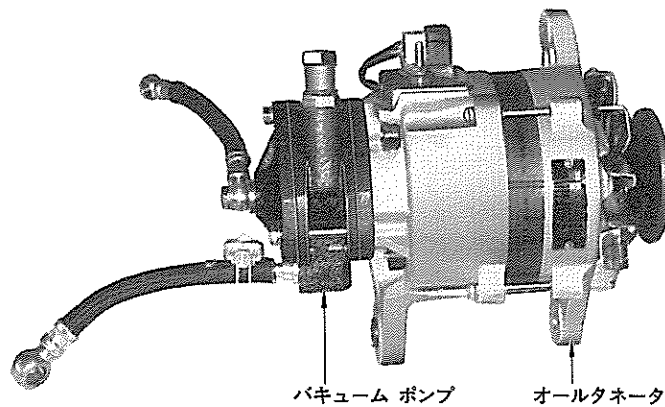


図 3-70 オールタネータ

A 0898

オールタネータ仕様

公 称 電 圧 V	12
最 大 出 力 (14V熱時) A	55
無負荷回転数(14V熱時 0A) rpm	950
許 容 最 高 回 転 数 rpm	10,000
回 転 方 向	右 (プーリ側より見て)
プ ー リ 径 mm	82.1
重 量 kg	6.5

エンジン —電気系統—

(3) 予熱装置

予熱装置は寒冷時のエンジン始動を容易にするため、あらかじめ過流室を電熱により暖め燃料の着火を容易にするため取り付けられています。

グロー プラグは速熱性のシーズド型ですが、全長91.5mm、定格電流 $9 \pm 1.4A$ (11V)のもので従来型との互換性はありません。各プラグ間の結線方式はプレート結線方式ですがグロー プラグ コネクタに絶縁コートを塗るとともにプラグ キャップを取り付けて短絡防止をはかっています。

またグロー プラグ コントロールには、エンジンの冷却水温に応じたタイマ方式を採用し、コンビネーション メータ内にグロー プラグ通電表示灯 **GLOW** を設けました。

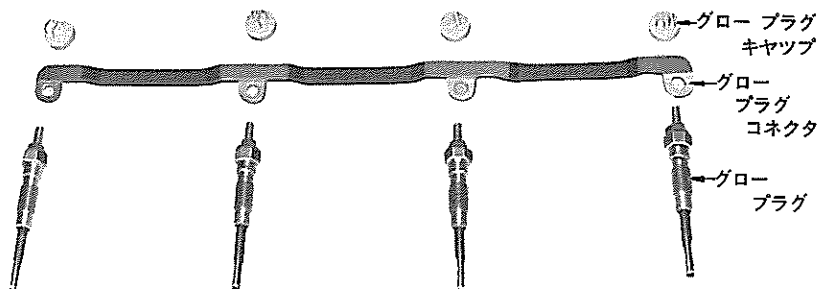
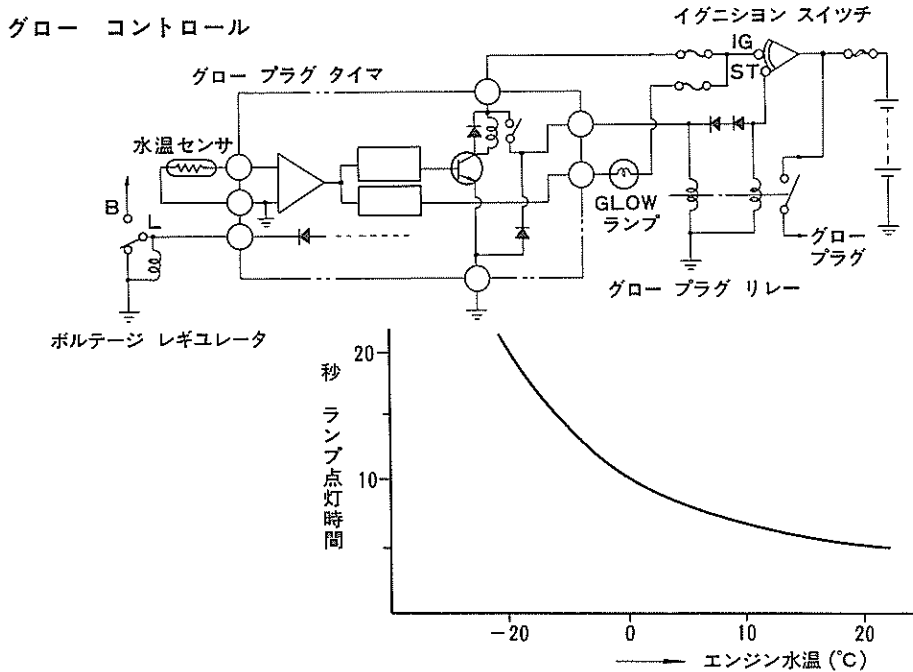


図 3-71 グロー プラグ

A 0907

エンジン - 電気系統 -



T4024

作 動

- ① イグニション スイッチをONにするとグロー プラグ タイマの作用により、**GLOW** インジケータ ランプが点灯すると同時にグロー プラグ リレーがONになり、バッテリーから直接グロー プラグに電流が流れるようになります。
- ② エンジン冷却水温によってあらかじめ設定された時間がたつと **GLOW** ランプは消灯しますが、グロー プラグ タイマの作用によりグロー プラグには、さらにしばらくの間 (**GLOW** ランプ点灯時間の約0.2~1.0倍) 電流が流れつづけます。
- ③ イグニション スイッチをSTART位置にすると、グロー プラグ タイマの作用に関係なくグロー プラグ リレーがONになり、グロー プラグには電流が流れつづけます。
- ④ エンジンが始動しイグニション スイッチをIGに戻すと、ボルテージ レギュレータのL端子電圧をグロー プラグ タイマが検出しグロー プラグへの通電をキャンセルします。
- ⑤ イグニション スイッチをOFFにするとグロー プラグ タイマの作動がキャンセルされ、再びスイッチをONにするとタイマは作動します。

(グロー プラグ リレーはリレー ボックス内、グロー プラグ タイマはグラフ コンパートメントの右側に、水温センサはエンジン ブロック左側面後方に取り付けられています。)

エ ン ジ ン - 電 気 系 統 -

(4) エンジン停止装置

イグニション スイッチをOFFにするとインジェクション ポンプの吸入ポートに取り付けられたフューエル カット ソレノイドへの電流が遮断され燃料通路をふさぎエンジンが停止します。

またスタータ回転時にはフューエル カット ソレノイド レジスタを通らずにST₂より直接ソレノイドに電圧がかかり、電圧降下による不安定さをなくしています。

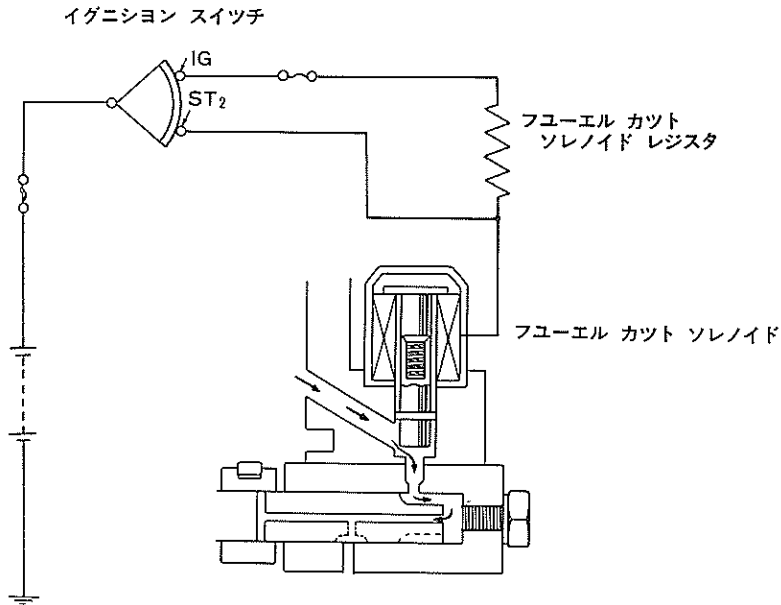


図 3-73 エンジン停止回路図

T4025

フューエル カット ソレノイド仕様

定 格 電 圧 V	3.5~8
抵 抗 Ω	6.5

レジスタ仕様

抵 抗 Ω	6.8
-------	-----

エンジン - 電気系統 -

(5) エンジン ウォーマー

寒冷地仕様車のオプションとしてエンジン ウォーマーを設定し、始動性向上の一助としました。

エンジン ウォーマーとは家庭用電源100Vを使用し、エンジンのシリンダブロック内に設けてある電熱ヒータにより冷却水を暖め始動性を良くするものです。

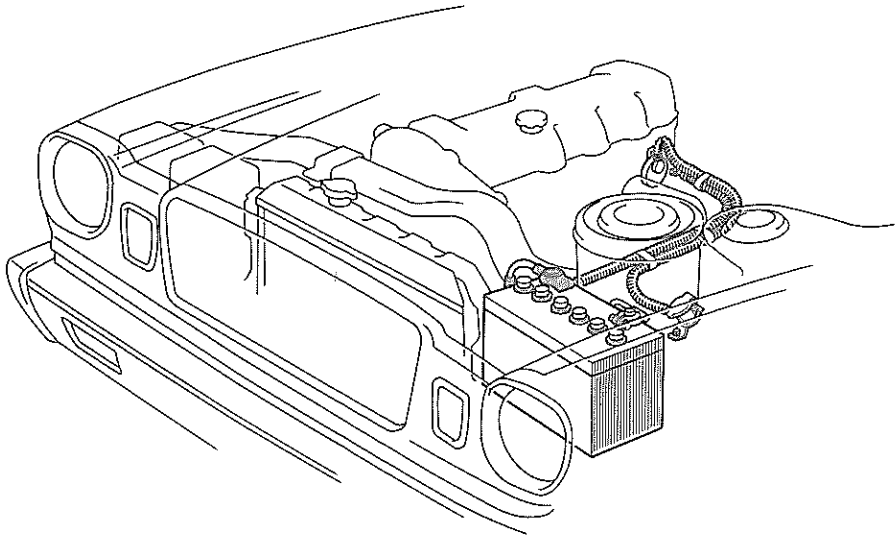


図 3-74 エンジン ウォーマー取り付け図

外気温と通電時間一覧

外気温	通電時間	
	マニュアル トランスミッション搭載車	オートマチック トランスミッション搭載車
-20℃	30分以上	60分以上
-25℃	60分以上	90分以上
-30℃	90分以上	120分以上