

## はじめに

本書をお読みの整備士の皆様、ご存知の通り自動車の構造及び機構は今後ますます高度化して整備も複雑になり、超難度の作業を強いられることと推察いたします。

今回執筆した白煙排出原因の探求は、著者が長年の経験と勘で考えついた裏技です。車の構造、機構が高度化しても旧型エンジンから新型のエンジンまで内燃機関のエンジンであればガソリン車、ディーゼル車を問わず機能に不具合が発生すると全て白煙を排出します。なぜ白煙を排出するのか？原因はユーザーのメンテナンス不良（エンジン・オイル管理不良）が第一であるのは言うまでもありません。

また、エンジンの機構がタイミング・ベルトからタイミング・チェーンに替わった車種もあります。本書を読んで原因究明が明らかになった場合、例えばバルブ・ステム・シールが原因で白煙を排出する場合の整備方法は、タイミング・チェーン採用車はカム・チェーンとカム・シャフトを外さないとバルブ・ステム・シール交換は不可能。また、ピストン・リング交換の場合でも、シリンダヘッドを取り外し、オイルパンを外し、コネクティング・ロッドを下からピストンごとたたき出す作業が強いられます。分解手順が複雑になり、作業時間も掛かることと推察いたします。

今回は一部ではありますが、資料としてエンジン分解手順を掲載してあります。参考にして、本書の活用を期待する次第です。

三浦 巖

## 本書について

本書は、ガソリン・エンジンを搭載する自動車の代表的な不具合現象の一つであるマフラから白煙を排出する原因とその探求方法をまとめたものである。さらに、白煙排出の原因を探求する、若しくは修理するために必要な資料として、代表的な軽自動車のシリンダ・ヘッドの展開図を収録している。また、展開図だけでは心許ないという方のためにスズキ（K6A、F6A）、ダイハツ（EF・VE・DET、JB-DET）のシリンダヘッド脱着手順を収録した。こちらは普段ヘッド脱着を行っている整備士の皆様には過剰であると思うが、これを機に脱着を行いたいという方はこちらも一読していただきたい。

マフラから白煙を排出する原因は、ズバリ「エンジン・オイルや A/T フルードが燃焼室に入り込み、燃焼する」からである。それでは、なぜ燃焼室にオイル類が入り込んでしまうのか？原因を究明していくと、以下の9種類に分類できるのである。

### 白煙排出の原因

原因① A/T バキューム・スロットル・バルブのダイヤフラム破損	3P
原因② PCV バルブ不良	6P
原因③ピストン・リングの張力不良によるオイル上がり	9P
原因④ブローバイ詰まり	12P
原因⑤ターボ・タービン不良	16P
原因⑥バルブ・ステム・シール硬化によるオイル下がり	17P
原因⑦ロッカ・アーム・シャフトの組み間違い	22P
原因⑧バルブ・ガイドの亀裂	24P
原因⑨その他	
1. ダイハツ・EF 型系エンジン搭載車	25P
2. エンジン・オイル消費量が多いのに白煙を排出しない	28P

---

資料①シリンダヘッド展開図（軽自動車から抜粋）	30P
資料②シリンダヘッド脱着手順（スズキ、ダイハツ）	50P

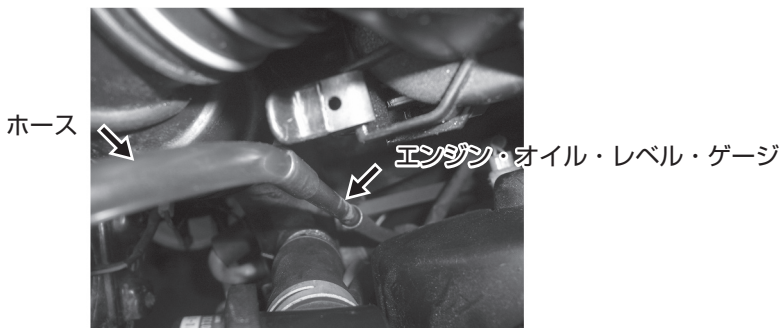
また、燃焼室に入り込んだエンジン・オイルや A/T フルードが燃焼した場合、白煙排出もさることながら、カーボンの堆積などにより異常燃焼が発生するためノッキングを引き起こしたり、エキゾースト・バルブを吹き切ることがある。

## 原因④

## ブローバイ詰まり

★資料①、②参照。

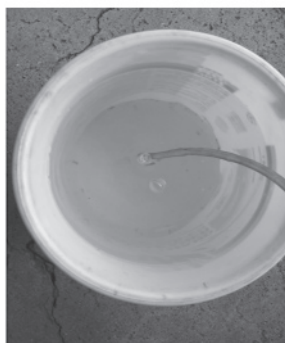
エンジン・オイル・レベル・ゲージに適切なホースを接続し [写真1]、水の入ったバケツにホースの先を入れ、エンジンを始動する。エンジン・アイドルリングでバケツの水に泡立ちが起こるか？



[写真1] ホースの接続

[写真2] のバケツの水には泡立ちが確認できない。ホース内の水（空気）は上下に行ったり来たりしている。この場合、エンジン・オイル・レベル・ゲージから圧力が漏れていない（オイル・パン内の圧力は正常である）こととなり、異常なしと判断できる。

一方、[写真3] のバケツの水には“プクプク”と泡立ちが起きている…。



[写真2] 異常なし



[写真3] 泡立ち発生

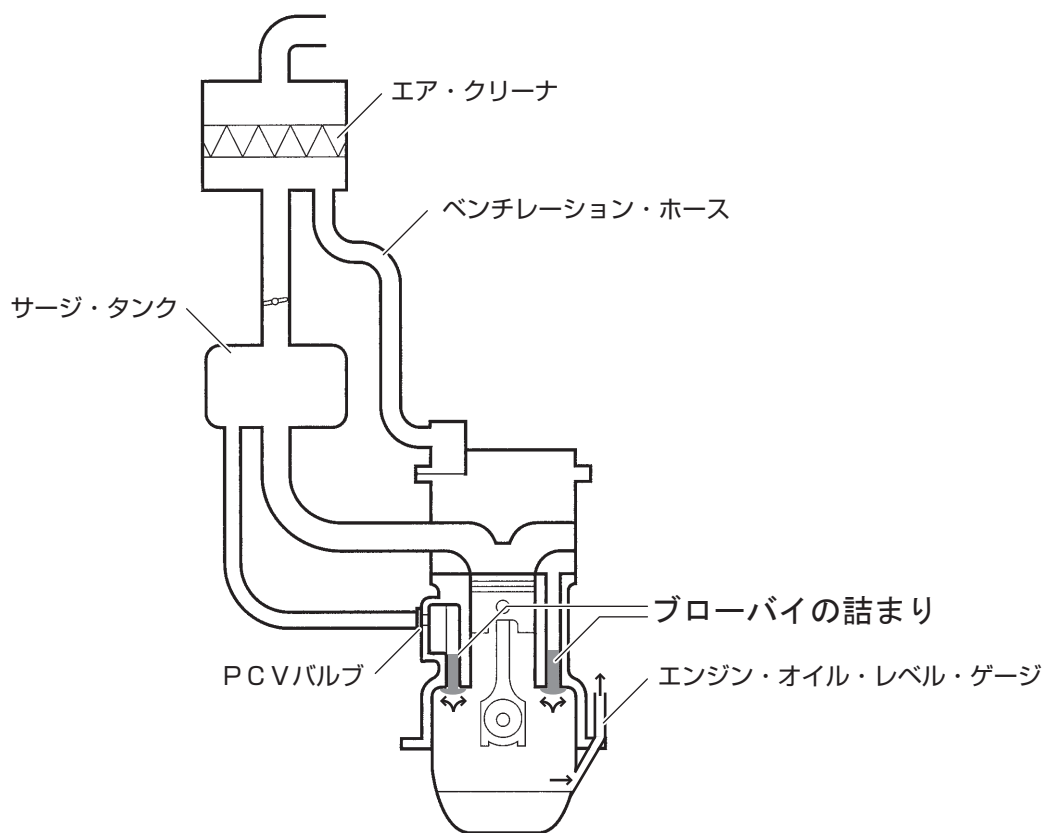
バケツの水に泡立ちが確認できた場合、オイル・パン内の排圧が異常に高いことが考えられる。この現象を引き起こしている原因は何か？原因はブローバイの詰まり、若しくはピストン・リングの劣化である。

バケツの水に泡立ちが確認できた場合、まずはブローバイの点検、修復を行う（その後も泡立ちが発生する場合はピストン・リングの劣化を疑う。「原因③ピストン・リングの張力不良によるオイル上がり」参照）。

原因④

ブローバイ詰まり

また、シリンダ・ヘッド・カバーにはオイル分離装置が設けられており、迷路&蜂の巣状になっている。ブローバイ詰まり修復時に修復不可能の場合、シリンダ・ヘッド・カバーを良品に交換する必要がある。



ブローバイ詰まり時の排圧の行方

原因④

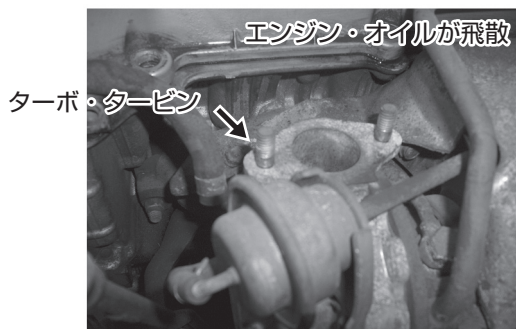
ブローバイ詰まり

## 《参考》ターボ・タービン不良と勘違い

ブローバイの詰まりを修復しないと、エンジンをレーシングした時、ターボ・タービンの過給圧噴出し口よりエンジン・オイルが飛散する現象を引き起こす場合がある。過去、この現象が生じた時にターボ・タービン不良と勘違いし、ターボ・タービンを交換したケースがあった（ただし、タービン軸の“ガタ”が無い場合に限る）。もちろんターボ・タービンを交換しても症状は緩和されない。

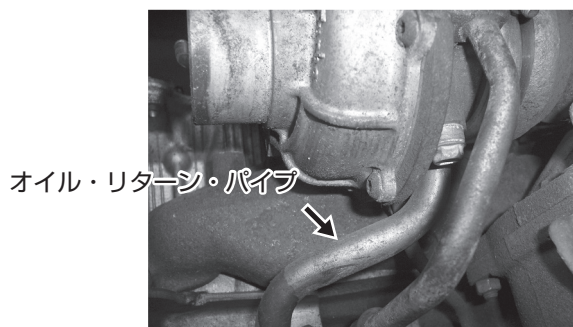
### 原因④

#### ブローバイ詰まり



このような失敗を起こさないために、ターボ・タービンの過給圧噴出し口よりエンジン・オイルが飛散する現象が起きている場合は、まずブローバイの詰まりを点検・修復し、再度エンジンをレーシングして結果を診ること。

なぜブローバイの詰まりでターボ・タービンからエンジン・オイルが吹き出すのか？原因は、ブローバイの詰まりのためオイル・パン内の排圧が高くなり、オイル・リターン・パイプよりリターンするオイルが押し戻される。そのためオイル・リターンがスムーズに行えず、タービン両サイドの気密リングよりエンジン・オイルがしみ出し、結果、過給圧噴出し口よりエンジン・オイルが飛散するという具合である。



このような事例はおもにタイミング・ベルト方式のエンジンに起こるようである。タイミング・チェーン方式はタイミング・チェーン部分の隙間（広めにとっている）の所でオイル・リターンがスムーズに行われるので、ブローバイが詰まっても上記のような症状は余りない。

## 資料②

## シリンダヘッド脱着手順

②シリンダヘッド脱着の「要点」をまとめているため、一部省略している箇所もある。  
特に「組み付け時のポイント」項目に関しては手順を省略し、ポイントをまとめている。

### ■スズキ

K6A [ワゴンR MH21S] の例 ..... 50P  
F6A [Kei HN11S] の例 ..... 59P

### ■ダイハツ

EF-VE・DET [ムーヴ L15・16系] の例 ..... 64P  
JB-DET [ムーヴ L15系] の例 ..... 76P

## スズキ

### K6A [ワゴンR MH21S] の例

#### ① シリンダヘッドカバー取り外し

①シリンダヘッドカバーを取り外す。

#### ② タイミングチェーン取り外し

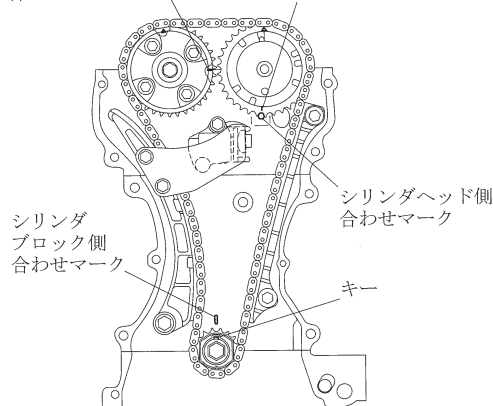
- ①オイルパンを取り外す。
- ②リングギヤをマイナスドライブ等で固定し、クランクシャフトプリーボルトを取り外す。
- ③オイルポンプケース（タイミングチェーンカバー）を取り外す。
- ④図を参考に、第1気筒を排気上死点に合わせて、タイミングチェーンを取り外す。

※タイミングチェーンを取り外したときは、クランクシャフト及びカムシャフトを絶対に回さないこと。カムシャフトを回転させる必要が生じた場合は、クランクシャフトプリーのキー溝を真上より30°回した状態で行うこと。

#### NA-VVT

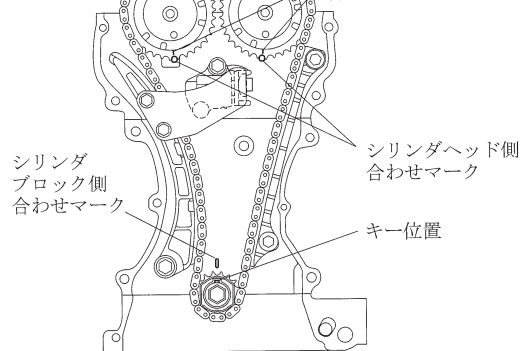
インテークカムタイミング  
スプロケットアッシの  
合わせマーク

エキゾーストカム  
タイミングスプロケット  
の合わせマーク



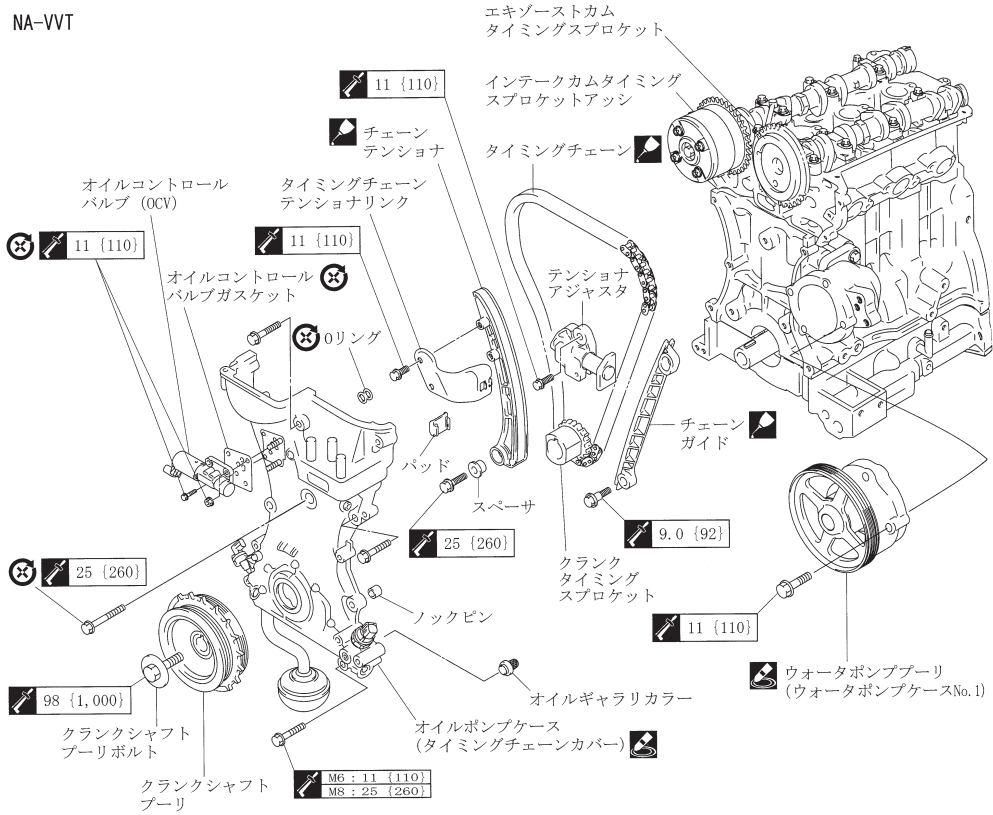
#### Mターボ、Sターボ、DIターボ

カムタイミング  
スプロケットの  
合わせマーク

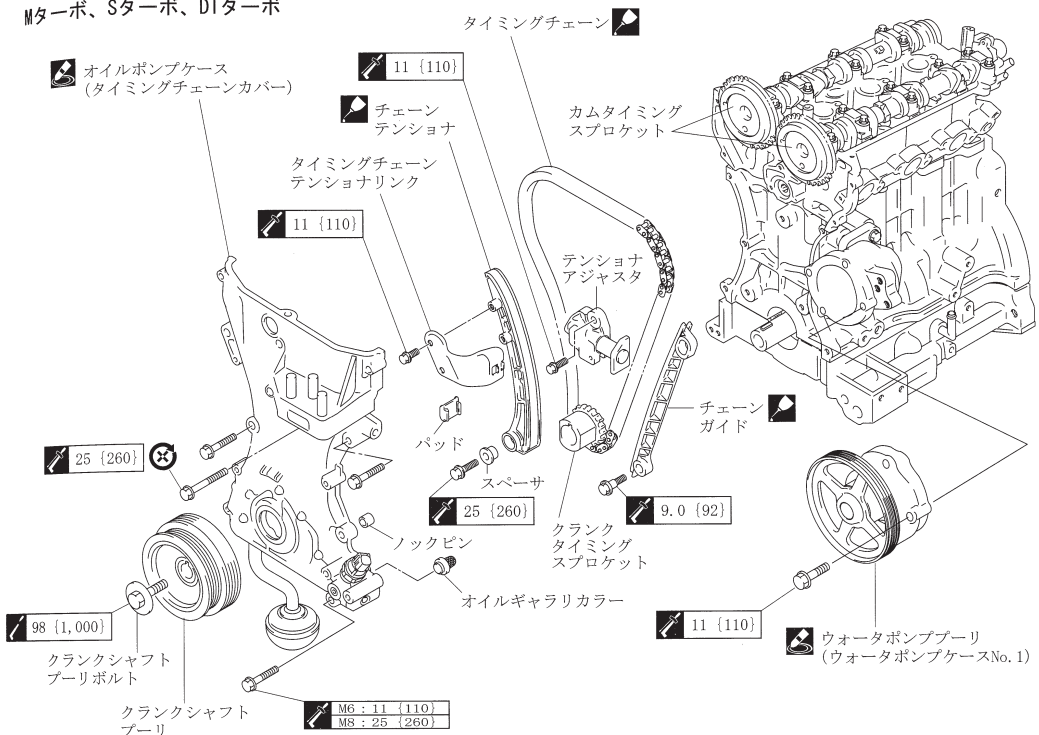


# ▶ タイミングチェーン構成図

NA-VVT



Mターボ、Sターボ、DIターボ



N・m (kgf・cm) 締付トルク
 
 再使用不可部品
 

 オイル塗布
 

 シーラント塗布

### ③ シリンダヘッド取り外し

① 注 DI ターボ仕様車作業上の注意点：インジェクタは再使用不可部品のため、取り外しの必要が生じない限りは極力取り外さないこと。

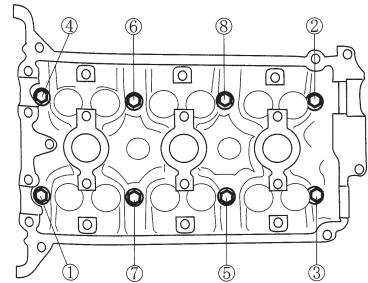
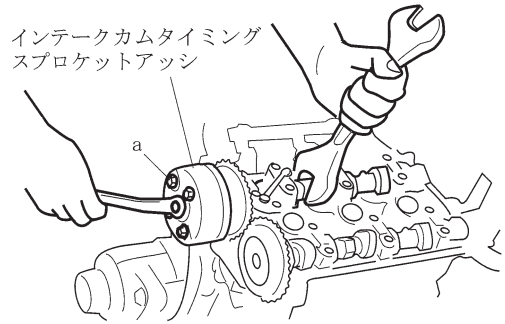
① NA-VVT 仕様車はインテークカムシャフトの六角部をスパナ等で固定し、インテークカムスプロケットアッシと取り付けボルトを取り外す。

※インテークカムスプロケットアッシを固定してボルトを緩めると、ロックピンが破損するため、必ずカムシャフトを固定してボルトを取り外す。

※インパクトレンチは使用しない。

※インテークカムスプロケットは、非分解のため、図中のボルト (a) は取り外さないこと。

② シリンダヘッドボルトを図に示す番号順に緩める。



### ▶ シリンダヘッド Ay、カムシャフト構成図

※図中の記号について N・m {kgf・cm} 締付トルク 再使用不可部品 オイル塗布

NA-VVT

