

# 第11章 故障原因探求

## 1. 概要

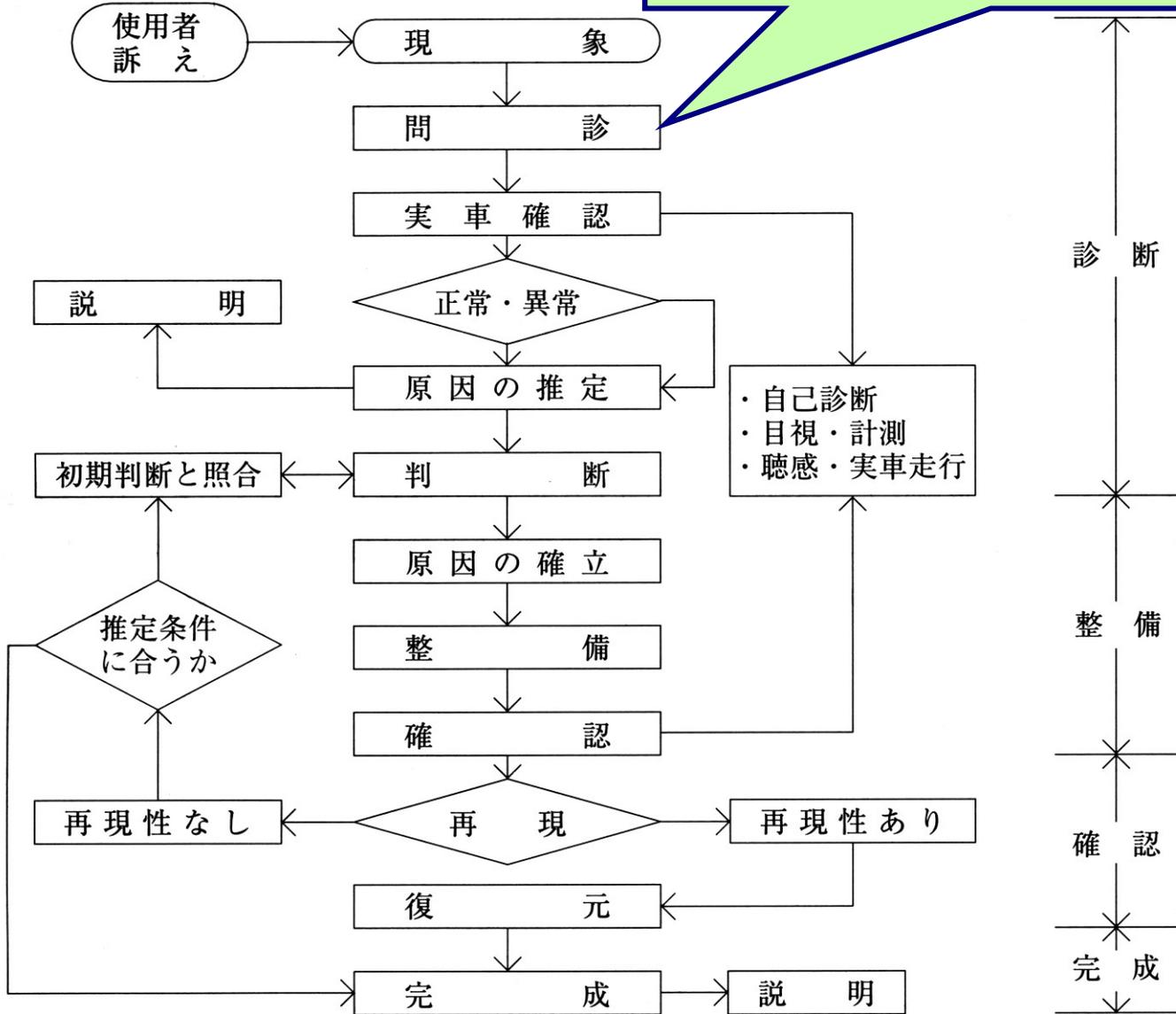
- ・ 効率的な診断を心掛けると共に、診断の基本についての理解が必要である。(電子部品などは、正しい点検をしないと破損する)
- ・ 故障診断の基本
  - ・ 的確な問診
  - ・ 現象の確認
  - ・ 原因の推定
  - ・ 再発の防止

## 2. 故障診断の進め方 (p198)

### (1) 故障診断の流れ

(1) 故障診断の流れ

いつから、どんな時に、どうなる？。など  
運転状況をできるだけ詳しく聞いておくこと。



◆エンストする時の  
止まり方の違い。  
①ストンと止まる。  
②スーと止まる。  
③ブツブツして止まる。  
④ガクガクして止まる。  
『絞り込みができる』

診断  
整備  
確認  
完成

**始動しないとき**

エンジン始動不良

→ 正常の場合の手順  
← 異常の場合の手順

吐出ホースに張りがあること  
燃圧を計測する

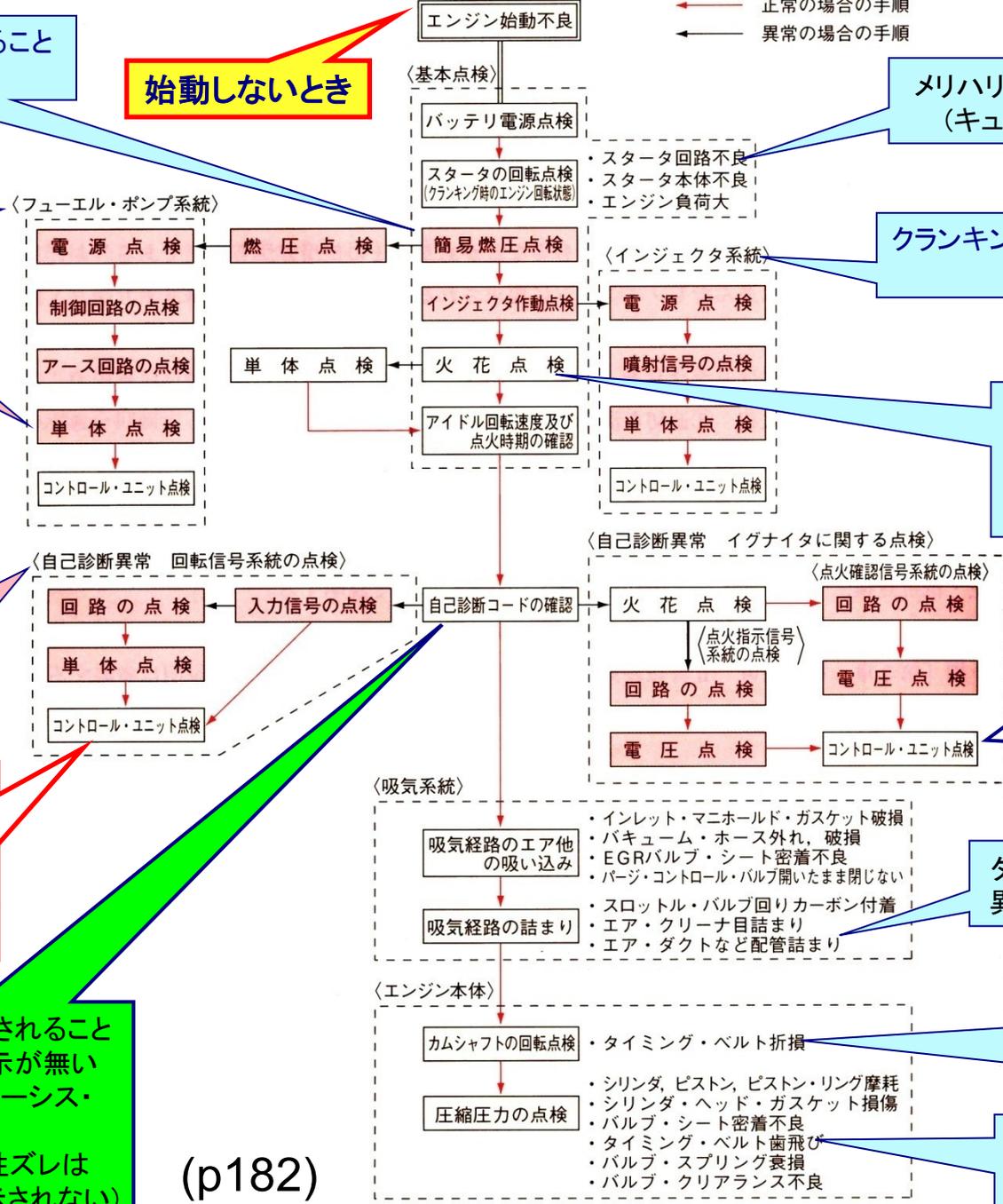
キーONで2秒間  
作動音がすること  
誤給油？臭いは？

ポンプ端子に  
キーONで2秒間  
12Vが掛かること

クランクとカム角センサ  
の出力信号波形は？  
自己診断で検知しない  
場合がある(想定外)

クランクとカム角センサ  
電源とアースが正常で  
飛火とインジェクタ作動  
両方が無いときはECU  
不良が考えられる

正常コードが表示されること  
チェック・ランプ表示が無い  
ものは、ダイアグノーシス・  
テストを使用する。  
(センサの出力特性ズレは  
表示されない)



メリハリのある回転であること  
(キュン キュン キュン?)

クランキングで作動音がすること  
(カチ カチ)

クランキングで全気筒  
飛火すること、プラグの  
焼け具合？湿ってる？  
乾いている？

イグナイタの電源と  
アースが正常で、  
点火信号と点火確  
認信号の出力が  
あること

ターボ・チャージャの破損  
異物の吸い込み、吸水？

クランキングで一定速さ  
の回転でないこと  
(キューーン?)  
他にバルブの曲がり!

飛火すれば、クランキング  
で点火時期を見てズレて  
ないか？。10度前？

(p182)

図 10-1-(1) 点検手順の一例

### 3 故障現象とその原因探求 (p199)

- 不具合現象を把握することが第一歩である。  
(問診したようになるか?、確認する。)
- 断線や短絡の判定に自己診断システムを活用する。  
(センサの特性ズレは、自己診断に出ない! )  
(他の異常で、正常なものを、異常表示することもある。)
- フェルセーフ機能が働き、故障現象が出ないものもある。
- バックアップ・モードになっている場合もある。ECUの不良。  
(この場合は、点火進角しないので、確認できる)
- クランク角センサやデジタル信号は、波形で確認した方が  
確実である。

フリーズ・データ  
(異常時データ)を  
確認する。

水温センサは、  
冷えると正常に  
戻る時がある。

# 1) スタータが作動しない(バッテリーは正常) (p199)

## ◆ 着目点

- イグニッション・スイッチをONにしたとき、ピニオンが飛び出さない、
- ピニオンは飛び出すが、リング・ギヤにかみ合わない、
- ピニオンはかみ合うがモータが回転しない、
- モータは回転するがクランキングしないなど、
- \* それぞれの現象により系統別に考える必要がある。

## ◆ 推定原因

- ターミナルの緩み又は接触不良(腐食)
- イグニッション・スイッチの接触不良
- リレーの不良(インヒビタ・スイッチの接触不良)
- アースの不良(エンジン・アースの接触不良)
- スタータ本体の不良
- モータの不良 (フィールド・コイル、アーマチュア・コイルの断線やショート)
- マグネット・スイッチの不良(メイン接点の焼け、プルインやホールディング・コイルの断線)
- オーバランニング・クラッチの不良(滑り)
- ブラシの磨耗
- コミュテータの磨耗
- リング・ギアの損傷(噛み合わない)

## 2) 始動困難(スタータは正常) (p200)

- ◆ インジェクタまで燃料が送られているか燃圧点検により確認して、併せてインジェクタの作動音についても確認する。
  - スパーク・プラグの点火状態の点検を行い、これらに異常がない場合は、圧縮圧力の点検を行う。
  - ◆ 着目点
  - ガス欠・誤給油でないこと。
  - 始動すると調子が悪くないのであれば、本体やフューエル・ポンプには問題がないと判断できる。
  - 冷間始動困難の場合は、ISCVや水温センサが故障原因と判断できる。
  - ◆ 推定原因
  - 燃料切れ
- 以下は、3)と項目が同じなので、そこで解説する。

### 3) アイドリング回転が円滑でない (1)

#### 〈燃料系統〉

- フューエル・ポンプの不良
- フューエル・フィルタ, パイプの詰まり
- 燃料に水などの異物の混入

#### (電子制御システム)

- インジェクタの不良 (※)
- プレッシュャ・レギュレータの不良

霧化不良、漏れ、バラツキ

バキューム・ホースの外れ  
ダイヤフラムの破損

### 3) アイドリング回転が円滑でない (2)

#### 〈点火系統〉

- ディストリビュータ・キャップの不良
- ロータの不良
- スパーク・プラグの不良
- ハイテンション・コードの不良
- イグニション・コイルの不良
- 点火時期の不良

#### (電子制御システム)

- イグナイタの不良

リークしている  
磨耗している

失火している  
磨耗している

抵抗過大  
リークしている

リークしている  
飛火が弱い  
層間短絡

バラつきが大きい

飛火が弱い

### 3) アイドリング回転が円滑でない (3)

#### 〈制御系統〉

(電子制御システム)

アナログ・センサ出力特性のズレは自己診断表示されない。

- バキューム・センサ又はエア・フロー・メータの不良 (※) 出力特性のズレは無いか。
- 水温センサの不良 (※) フェルセーフ(80°C固定)では、冷間不調になる。
- 吸気温センサの不良 (※)
- 車速センサの不良 (※)
- スロットル・ポジション・センサの不良 (※) アイドル信号が出ない。
- クランク角センサの不良 (※) 波形で見るのが確実である。
- エアコン・スイッチの不良 アイドルがアップしない。
- ISCVの不良 (※) 汚れるので洗浄する。
- O<sub>2</sub>センサの不良 (※) 出力電圧が0.2V~0.8Vで変化すること。
- コントロール・ユニットの不良 バックアップ・モードになっていないか？。

### 3) アイドリング回転が円滑でない (4)

#### 〈点火系統〉

- ディストリビュータ・キャップの不良
- ロータの不良
- スパーク・プラグの不良
- ハイテンション・コードの不良
- イグニション・コイルの不良
- 点火時期の不良

#### (電子制御システム)

- イグナイタの不良

リークしている  
磨耗している

失火している  
磨耗している

抵抗過大  
リークしている

リークしている  
飛火が弱い  
層間短絡

バラつきが大きい

飛火が弱い

### 3) アイドリング回転が円滑でない (5)

#### 〈制御系統〉

(電子制御システム)

**アナログ・センサ出力特性のズレは自己診断表示されない。**

- バキューム・センサ又はエア・フロー・メータの不良 (※) **出力特性のズレは無いか。**
- 水温センサの不良 (※) **フェルセーフ(80°C固定)では、冷間不調になる。**
- 吸気温センサの不良 (※)
- 車速センサの不良 (※)
- スロットル・ポジション・センサの不良 (※) **アイドル信号が出ない。**
- クランク角センサの不良 (※) **波形で見るのが確実である。**
- エアコン・スイッチの不良 **アイドルがアップしない。**
- ISCVの不良 (※) **汚れるので洗浄する。**
- O<sub>2</sub>センサの不良 (※) **出力電圧が0.2V~0.8Vで変化すること。**
- コントロール・ユニットの不良 **バックアップ・モードになっていないか？。**

### 3) アイドリング回転が円滑でない (6)

〈エンジン本体〉

バキューム・ゲージを吸気管にセットする

- シリンダ、ピストン及びピストン・リングの摩耗又は損傷
- シリンダ・ヘッド・ガスケットの損傷
- バルブ・ステムの焼き付き **バルブが曲がる**
- バルブとバルブ・シートとの密着不良
- ピストン・リングの固着
- バルブ・タイミングの狂い
- バルブ・クリアランスの不良
- 吸気系統からのエアの吸い込み
- EGRバルブの密着不良
- オーバヒート

ブローバイ・ガスが多い  
圧縮圧力の低下。

ラジエータから気泡が出る

バキューム・ゲージの  
指針がはげしく振れる。

ブローバイ・ガスが多い  
圧縮圧力の低下。

バキューム・ゲージの指針  
が振れる。カムの偏磨耗。

吸い込み音は、しないか？  
キャブ・クリーナを付近に  
吹きかけてみて変化は？

正常 520mmHg $\doteq$ 70Paで安定  
低い 450mmHg $\doteq$ 60Pa以下

バキューム・ゲージの  
指示が低い、安定しない。

## 4) 出力不足及び高速不調 (p203)

- ◆ アクセル開度に応じた出力がない。  
最高速度が低い、登坂能力がない、高速時にアクセル一定で、息つき、脈打つ、後へ引かれる感じがする。
- ◆ 着目点
  - 燃料供給不足、点火進角の不良、吸排気系統の詰まり、コンプレッションの低下、(その他、燃料不適)。
- ◆ 推定原因(前記以外の項目)
  - フューエル・ポンプの不良。 ————— 送油圧の低下
  - フューエル・ブリーザ・パイプの詰まり。 ————— タンクの通気不良
  - ノック・センサ不良。 ————— フェルセーフで遅角してしまう
  - エア・クリーナの詰まり。
  - マフラ(腐食)、触媒(溶解)コンバータの詰まり(排出が弱い)。
  - EGR 装置の作動不良(バルブの開き放し)。

## 5) エンジンがオーバーヒートする (1)

- ◆ 加速不良、ノッキングする。
- ◆ 着目点
  - 水温計の指示不良なのか、見極める。
- ◆ 推定原因 (p205)

## 5) エンジンがオーバーヒートする (2)

### 〈冷却系統〉

- ラジエータの破損又は腐食
- ウォータ・ポンプのシールの摩耗
- ホース及びパイプのき裂又はクランプの緩み
- シリンダ・ヘッド・ガスケットの損傷
- ラジエータの詰まり
- サーモスタットの不良
- ウォータ・ポンプの不良
- 冷却経路に水あかの付着
- ラジエータ・キャップの不良
- 補機駆動用ベルトの滑り又は切れ
- ファン・クラッチの不良
- 電動ファン・モータ又はリレーの不良
- 水温センサ又はサーモスイッチの不良

通水、通風の不足、汚れ

開弁しない、バイパス・バルブの脱落

インペラの腐食、磨耗、(送水しない)

加圧が低く、沸騰する

回転速度が低く、風量不足

作動しない、風量不足

## 5) エンジンがオーバーヒートする (3)

### 〈その他〉

- 点火時期の不良
- エンジン・オイルの不足又は循環不良
- 過大な負荷
- 燃焼室へのカーボンのたい積
- 混合気の薄過ぎ
- マフラの詰まり

進角不足

自己着火してノッキングする

過早点火が発生する

## 6) エンジンから異音が出る (1)

- ◆ 始動時、冷間時、温間時に発するかを確認する。
- 補機類の連続音は、ベルトを外して消えるか点検する。
- 打音は、各シリンダを失火させるか、インジェクタのコネクタを順に外していくと、どのシリンダからの異音かを知ることができる。  
(音に変化がなければ、バルブ機構から発生していると考えられる。)
- サウンド・スコープを活用する。(または、ホースや長いドライバーなど)。
- ◆ 着目点
  - ① 冷間時と温間時の違い(熱膨張によるクリアランスの違いなどを考える)。
  - ② 回転速度に比例して連続的に出るもの。(タイミング・チェーンやオルタネータ及びウオータ・ポンプのベアリング関係)。
- ◆ 推定原因

## 6) エンジンから異音が出る (2)

### 〈ノッキング〉

- オーバヒート
- 燃焼室へのカーボンのたい積
- 燃料のオクタン価の不適正 (低い)
- 点火時期の不良
- スパーク・プラグの熱価の不適正 (低い)

### (電子制御システム)

- ノック・センサの不良 (※)
- バキューム・センサ又はエア・フロー・メータの不良 (※)
- コントロール・ユニットの不良

進み過ぎ

点火時期を見ながら  
本体に振動を与えて  
遅角するかを見る。  
波形を見る。

リーン側へ特性ズレ。  
ホット・ワイヤは洗浄  
してみる。

## 6) エンジンから異音が出る (3)

〈打音〉

音色を聞き分けて、推定する。(重い音、軽い音、ビビリ音、周期など)

- クランクシャフト・ジャーナル及びジャーナル・ベアリングの摩耗又は損傷
- クランク・ピン及びコンロッド・ベアリングの摩耗又は損傷
- コンロッド小端部のブシュ及びピストン・ピンの摩耗
- シリンダ及びピストンの摩耗又は損傷
- クランクシャフト及びカムシャフトの軸方向の遊びの過大
- フライホイール及びクランク・プーリの取り付けの緩み
- タペット及びカムの摩耗
- バルブ・クリアランスの過大

〈連続音〉

- オルタネータやウォーター・ポンプのベアリングの摩耗及び損傷
- タイミング・ベルト又はチェーンの不良
- テンショナの不良
- 補機駆動用ベルトの緩み又は損傷

## 7) エンジン・オイルの消費量が多い (p207)

### 〈潤滑装置〉

- オイル・フィルタの取り付けの緩み及びオイル・シール又はOリングの不良
- オイル・パンのドレーン・プラグの締め付けの緩み又はパッキンの不良
- オイル・パンの取り付けの緩み又はパッキンの不良
- オイル・パイプの接続の緩み又はパイプのき裂

### 〈エンジン本体〉

- シリンダ・ヘッド及びカバーなどのパッキン及びオイル・シールの不良
- ピストン・リングの摩耗, 破損又は固着
- シリンダ及びピストンの摩耗又は損傷
- バルブ・ステム及びバルブ・ガイドの摩耗
- バルブ・ステム・オイル・シールの不良

### 〈附属装置〉

- PCVバルブの不良

アイドル時にホースをつぶしたり、放したときに着座音がすること

## 8) 燃料の消費量が多い (p207)

- ◆ 運転状態、積載量、道路状況などにより影響されるので、問診を行った上で判断する。
- 着目点
  - ◆ 燃料システムの不良、点火システムの不良、排気ガス浄化装置の不良、圧縮圧力の低下、走行装置の不良などが、単独または複合されて現れたものと考えられる。
- 推定原因（前項4出力不足の原因と重複しないもの）。
  - 吸気温センサ不良
  - ◆ 圧縮圧力の低下(出力不足は、燃費に関係が深い)
  - ◆ 走行装置の不良
    - クラッチの滑り
    - ブレーキの引きずり
    - タイヤ空気圧の不足

## 9) CO,HC 濃度が高い (p208)

- ◆ 空燃比の不適やインジェクタの霧化不良。
  - 濃過ぎ、薄過ぎなど。
- ◆ 点火時期の不適
  - 早過ぎ、遅過ぎ
  - 失火などに起因する。
- ◆ 前項 3) の整備を行い、エンジンが正常に回転する場合は、まず、二次空気導入装置を調べる(酸化触媒)。更に、他の排出ガス浄化装置の点検を行う。
  - O<sub>2</sub> センサが不良になると、三元触媒の浄化率が低下する為 CO, HC が多くなる。

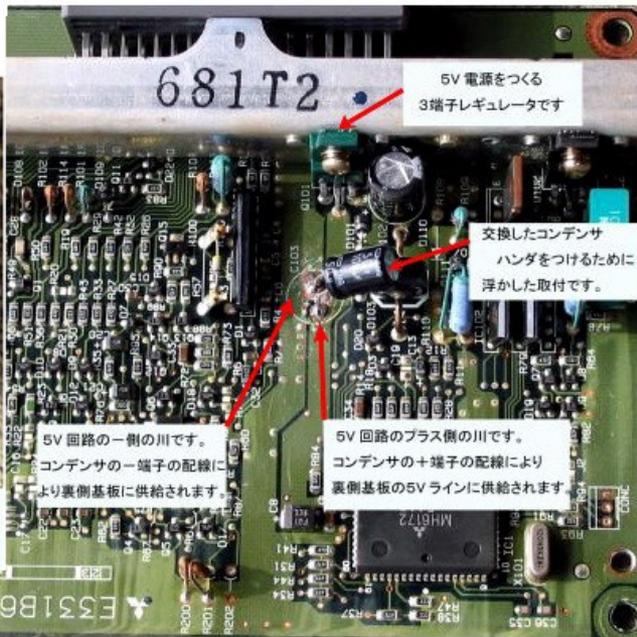
# マイロンの故障例(1)

## ECU 不良例

16Vでは耐圧が低い!



液漏れしたコンデンサ



5V 電源をつくる  
3端子レギュレータです

交換したコンデンサ  
ハンダをつけるために  
浮かした取付です。

5V 回路の-側の川です。  
コンデンサの-端子の配線に  
より裏側基板に供給されます

5V 回路の+側の川です。  
コンデンサの+端子の配線により  
裏側基板の5Vラインに供給されます

スズキ・エブリイ  
DF51V

ニッサンADバン  
VY11V

AACバルブ不良で  
焼損した!

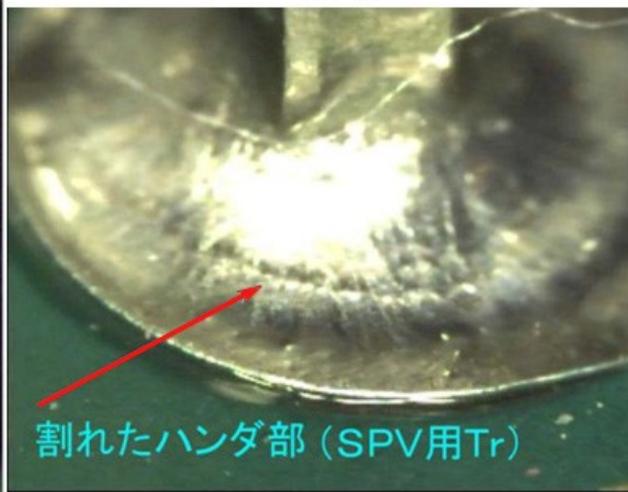


基板の焼損部分

マイロンの故障例(2)



ECU 不良例 ハイエース・ディーゼル 1KZ-TE



太いピン部分などを重点にルーペで確認する。

終了です