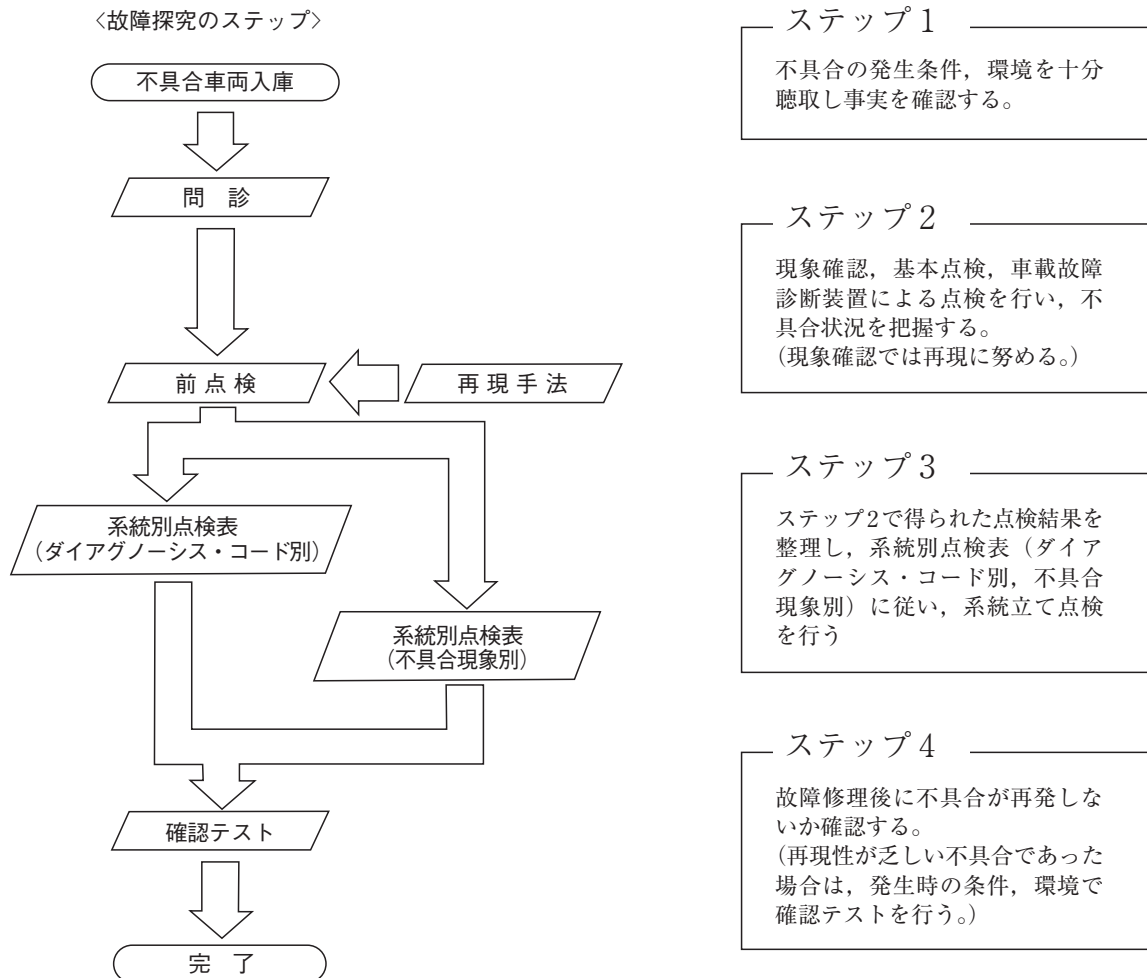


## 第2章 高度故障診断技術

### 1 故障診断技術

#### 1) 故障探究の進め方

ATの故障診断をする上で重要となることは、不具合現象の発生がエンジン関係、電子制御装置、AT本体いずれか、あるいはその組み合わせの原因で発生するため、これら三つからなる原因を区別して処置することが基本である。ここでは、電子制御系の故障探究を主体にまとめてあり、問診と前点検及び系統別点検(ダイアグノーシス・コード別、不具合現象別)からなっている。故障探究はエンジン関係が正常であることを前提としており、不具合の際には、必ず、このことを確認の後故障探究を行う。なお、前点検とは、車載故障診断装置による点検、現象確認及び基本点検の結果から不具合が再現しているかどうかを見極める。あるいは、不具合を絞り込むことを目的としている。また、この前点検により系統別点検(ダイアグノーシス・コード別、不具合現象別の内のいずれか)に進むべきかを決定するもので、大変重要な点検といえる。以下に、“故障探究のステップ”を示す。



(1) 問診

“故障探究”の第一歩は、あくまでも不具合現象の事実を正しく観察し、先入観を取り除いて的確な判断をすることである。しかし、入庫時に不具合現象が発生していればその事実はすぐに確認できるが、問題は現象が発生していないときで、このときは可能な限り現象の再現に努める。たとえ、経験豊かなサービスマンでも現象を確認しないまま故障探究を進めると、作業に手落ちがあったり、見当違いがあったりで行き詰まってしまうことにもなりかねない。例えば、冷間時にのみ発生する不具合や走行中に路面からの振動で発生する不具合などを、暖機状態、あるいは、車両停止状態のまま現象確認を行っても、いつまでたっても不具合は発生しない。そこで、現象を再現させるため、不具合発生時の条件をお客様から聞き出す、いわゆる“問診”が重要となる。

問診のポイント

問診のポイントとして、下記の5項目が挙げられるが、直接、関係がないと思われるような過去の不具合、整備歴なども参考となる場合があるので、できるだけ多くの情報を聴取し、不具合現象との関連を整理して故障探究の参考にする。ただし、やみくもに問診するのではなく、不具合現象から推定される不具合系に的を絞ることは、言うまでもなく、下記に示すような問診表を事前に作成し、用いるのもよい方法である。

問診のポイント

- ① どこがどのように悪いか(不具合現象)
- ② いつから悪いか(月日, 時間, 発生頻度)
- ③ どのような場所で悪いか(道路状況)
- ④ どのような状態で悪いか(走行状態, 気象条件)
- ⑤ 再現できたか(現象の感じ方)

(例) AT用

問診表				
お客様名		登録 No.	登録年月日	年 月 日
		様 車名・型式	車 体 No.	
入庫日	年 月 日	エンジン型式	走行距離	km
前回入庫日	年 月 日	トランスミッション型式&No.		

ダイアグノーシス・コードの表示状態	① 正常表示    ② 現状の異常コード表示 ③ 過去の故障履歴表示
-------------------	---------------------------------------

不 具 合 現 象	1. 始動不良	① P, Nでスタータ回らず ② R, D, 2, 1でスタータ回る
	2. 発進不良	① 全レンジ発進せず ② 特定レンジ(____)発進せず ③ 発進時エンジン空吹き ④ 発進時エンジン・ストール状態 ⑤ 発進加速悪い
	3. 変速不良	① 変速しない(____→____) ② 変速ショック大(____→____) ③ 変速時すべり大(____→____) ④ 変速特性異常 ⑤ セレクト時エンスト ⑥ キック・ダウンしない
	4. 走行不良	① 燃費悪い(____ km/l) ② パワー・モードにならない ③ パワー・モードのまま ④ スノー・モードにならない ⑤ スノー・モードのまま
	5. ATF, ギヤ・オイル	① オイル吹き ② 異常増減(____) ③ 異臭
	6. 異音, 騒音	① 特定レンジ異音(____) ② 発進時異音(____) ③ 走行時騒音(____)

不具合発生日		年 月 日 AM, PM 時
発 生 時 の 状 況	環 境	① 晴れ ② 曇り ③ 雨 ④ 雪 ⑤ その他
	環 境	① 暑い ② 暖かい ③ 涼しい ④ 寒い(約 ____℃)
	環 境	① 常時 ② 時々(____回/日, ____回/月) ③ 一回だけ ④ その他(____)
	環 境	① 市街地 ② 郊外 ③ 高速道路 ④ 登坂 ⑤ 降坂 ⑥ 未舗装路 ⑦ 雪道
	環 境	① 冷間時 ② 暖機中(水温 ____℃) ③ 暖機後 ④ 常時 ⑤ その他(____)
条 件	① アイドリング時 ② 発進時 ③ 走行中(セレクト・ポジション____速) (____レンジ, 車速____km/h) a. 低速時 b. 加速時 c. 減速時 d. 惰行時 e. カーブ走行時 f. セレクト時 g. その他(____)	

・どのようにして直しましたか。

## (2) 前点検（車載故障診断装置による点検，現象確認，基本点検）

故障診断を始める前の確認作業として，車載故障診断装置による点検と現象確認及び基本点検がある。問診によって得た故障情報を基に，車載故障診断装置による点検及び現象確認を行うと共に，基本点検で確認し，不良部位の絞り込みを行う。ここでは，車載故障診断装置による点検を主体にその活用方法を説明する。

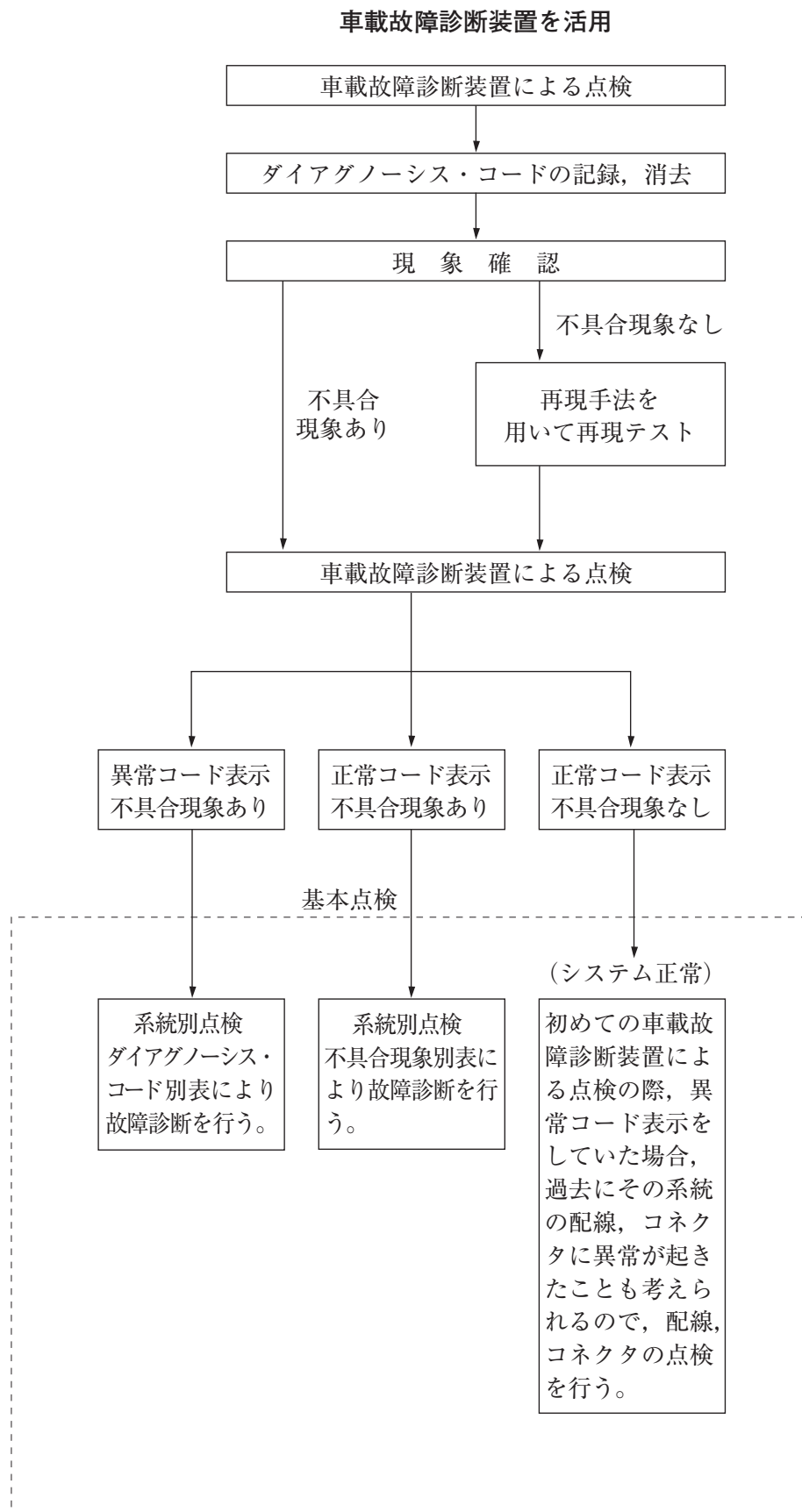
車載故障診断装置による点検は，ECUの信号系統に異常が起きたときにその系統を記憶し，故障診断の際，点検作業者に知らせる。したがって，車載故障診断装置による点検をすることにより，その表示された車載故障診断装置の異常コードから不良部位を絞り込むことができる。しかし，大切なことは，表示された異常コードが現在でも発生している異常なのか，それとも，過去に異常が発生し，現在は装置が正常に作動しているのかを判断することであり，現象確認における不具合と関係があるかどうかを見極めることが必要である。具体的には現象確認の前後で二度車載故障診断装置による点検をし，下表のように現状把握を行い，不具合系の絞り込みに役立つ。これを怠ると，最悪の場合，正常状態で故障診断することになり不具合部位の特定が困難となるばかりか，的外れな推定整備になりやすい。

## 車載故障診断装置の活用

車載故障診断装置による点検 (記録，消去)	現象確認	車載故障診断装置による点検	不具合状況
異常コード表示	→ 不具合現象あり	→ 同一異常コード表示	→ 現在も車載故障診断装置系統に不具合が発生中
	→ 不具合現象なし	→ 正常コード表示	→ 現在車載故障診断装置系統以外に不具合が発生中 (最初に表示した異常コードは過去の 不具合か，あるいは二次的なもの)
正常コード表示	→ 不具合現象あり	→ 正常コード表示	→ 現在も車載故障診断装置系統以外に不具合が発生中
	→ 不具合現象なし	→ 正常コード表示	→ 過去に車載故障診断装置系統以外に不具合が発生

以上のことに留意した前点検のフロー・チャートを次頁に示す。このフロー・チャートは，故障診断を有効に活用し，その結果を整理することにより，系統別点検(ダイアグノーシス・コード別，不具合現象別)の内のいずれに進むかを示した。

## 前点検 ———— 故障診断



(イ) ダイアグノーシス・コードを持つ場合の故障診断

(a) AT警告灯の確認

電気系統に異常が発生した場合、イグニッション・スイッチをONにしたとき、AT警告灯でもある、図2-1の変速パターン選択スイッチのパワー表示灯が、図2-2-(1)のように2秒間点灯しその後2 Hzで8秒間点滅して運転者に異常を知らせる。また、異常がない場合には、図(2)のように2秒間点灯し消灯するようになっている。

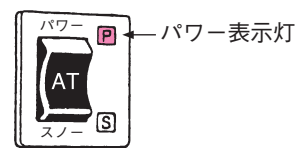


図2-1 変速パターン選択スイッチ・パワー表示灯

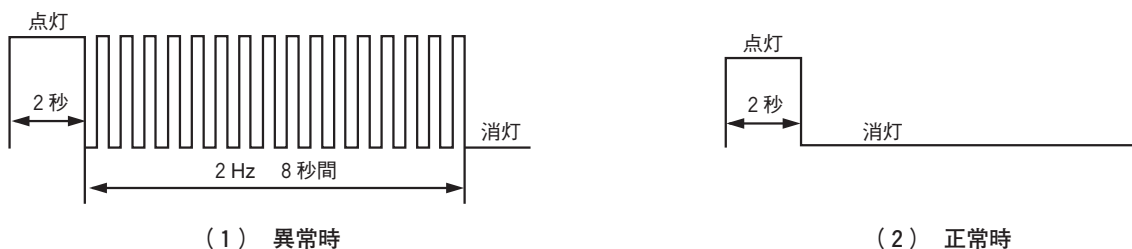


図2-2 AT警告灯の確認

(b) ダイアグノーシス・コードの確認

以下の操作要領(例)によってダイアグノーシス・コードが確認できる。

- ① エンジンを暖機する。
- ② キー・スイッチをON・OFFを2回以上繰り返して、OFFの位置にする。
- ③ 変速パターン選択スイッチをオート、オーバドライブ・スイッチをONにする。
- ④ シフト・レバーPレンジ位置でキー・スイッチをONにし、パワー表示灯が2秒間点灯するか確認する。
- ⑤ キー・スイッチをアクセサリ位置にする。
- ⑥ シフト・レバーをDレンジ位置、オーバドライブ・スイッチをOFFにし、アクセル・ペダルを全開(踏み込んだ)状態にする。
- ⑦ キー・スイッチをONにする。
- ⑧ シフト・レバーを2レンジ位置にする。
- ⑨ オーバドライブ・スイッチをONにする。
- ⑩ シフト・レバーを1レンジ位置にする。
- ⑪ オーバドライブ・スイッチをOFFにする。
- ⑫ アクセル・ペダルを全開(踏み込んだ)状態から全閉(放した)状態にする。
- ⑬ ダイアグノーシス・コード表示(パワー表示灯の点滅を読む)

## (c) 異常コード表示及び診断項目(一例)

## ① パワー表示灯の見方

車載故障診断点検開始信号を入力することにより前回の車載故障診断以降、発生した不具合の記録をパワー表示灯の点滅状態で見ることができる。表2-1は、車載故障診断ができる10項目であり、表示順序が決めている。図2-3は、シフト・ソレノイド・バルブB系統に異常が発生した場合の表示例で、異常がある系統の点灯時間を長く(0.6秒)し、正常部分は点灯(0.1秒)、消灯(0.9秒)のサイクルを繰り返すようになっている。

なお、油温センサ、ECU電源については、異常時のみ表示され記憶はされない。

表2-1 診断項目

表示順序	表示順序
1	車速センサ1
2	車速センサ2
3	スロットル・ポジション・センサ
4	シフト・ソレノイド・バルブA
5	シフト・ソレノイド・バルブB
6	オーバーラン・クラッチ・ソレノイド・バルブ
7	ロックアップ・ソレノイド・バルブ
8	油温センサ, 油圧センサ, ECU電源
9	ライン・プレッシャ・ソレノイド・バルブ
10	シフト・ポジション・センサ

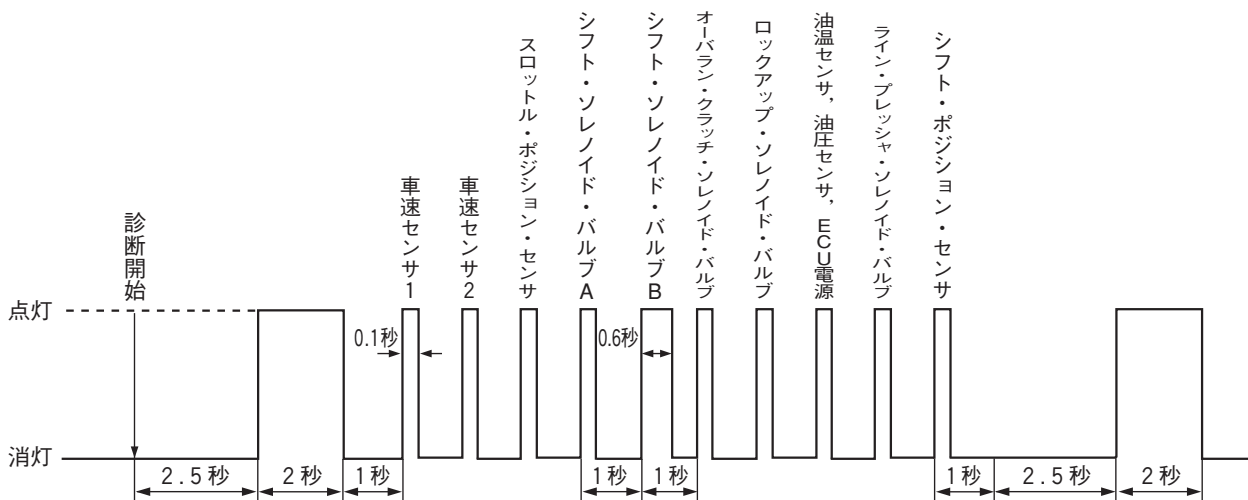


図2-3 シフト・ソレノイド・バルブB系統異常時

## (d) 異常コード消去方法

車載故障診断を実施後、イグニション・スイッチをOFFにすると異常コードの記憶はすべて消去される。消去後に再度、車載故障診断を実施するときは再び走行してからでないと、正確な車載故障診断はできない。

## (e) 車載故障診断が開始しない場合

## ① パワー表示灯が点滅しない場合

車載故障診断の操作要領に誤りがないか確認する。次に車載故障診断点検開始信号であるシフト・ポジション・センサ、オーバードライブ・スイッチ、スロットル・バルブ・スイッチ及びこれらの配線又は、ECUの点検を行う。

## ② パワー表示灯が早い(4 Hz)点滅を繰り返す場合

バッテリー電圧、ターミナルの接続などを点検する。また、長時間バッテリーを外した後も同様なので、一度イグニション・スイッチをOFFにしてから再度、車載故障診断を実施する。

**(3) 再現手法**

故障診断を的確に行うためには、前述のように問診を十分に行い、不具合発生状況と類似した条件、環境を作り出して再現させることが必要不可欠である。

再現性の乏しい不具合の発生要因としては、振動、熱、水(湿度)などが考えられることから、ここではこれら外的要因を車両停止状態において加え、再現させる手段を紹介する。

**再現テスト時の留意点**

再現テストでは、不具合現象の確認はもちろん行いが、どの部位(部品)が不良なのか判定できなければならない。そのためには、再現テスト開始前に不具合現象に対応する不具合系統を推定し、テスト類を取り付けておく必要がある。その上で再現テストを行い、現象確認と併せ、推定不具合系統の良否判定を同時に行う。なお、不具合現象に対する推定原因は、3) 車載故障診断装置では確認できない故障の項を参照する。

**A 加振法 — 振動により不具合が発生すると思われる場合****[部品, センサ]**

推定不具合系統の部品、センサに指で軽く振動を与え不具合の発生がないか点検する。

**注意**

リレー類は、強い衝撃を与えるとポイントが開くことがある。

**[配線, コネクタ]**

配線を軽く上下、左右にゆすり、不具合の発生がないか点検する。特に、配線では、コネクタのつけ根、振動の支点、ボデーの貫通部を重点に点検する。

**[サービス・ヒント]**

エンジン・ルーム内の配線の不具合で、エンジンのトルク反力に傾いたとき不具合が発生する場合がある。このような場合、AT車でD及びRレンジでストール・テストを行うと再現することがある。

**B 冷熱法 — 冷間時又は温間時に不具合が発生すると思われる場合****[部品]**

ヘア・ドライヤ、冷却剤を用いて、推定不具合の部品を加熱又は冷却し、不具合の発生がないか点検する。

**注意**

- ・加熱する場合は、一般的な部品は60℃(手でさわられる程度)(エンジン・ルーム80℃)以上にしない。
- ・ECUなどのふたを開けて直接電子部品を加熱、冷却しない。

<参考>冷却剤は、電子部品販売店で入手できる。

**C 水掛け法 — 雨天又は高湿度時に不具合が発生すると思われる場合****[車両]**

車両に水を掛け不具合の発生がないか点検する。

**注意**

- ・エンジン・ルームには、直接、水を掛けないで、ラジエータ前面に霧吹き状に吹き付け、間接的に温度、湿度を変える。
- ・電子部品に、直接、水を掛けない。

**[サービス・ヒント]**

車室内に雨漏れがある場合、雨水が配線を伝わってECU内部に入り込むこともある。したがって、雨漏れの前歴がある車両などは、特に注意する必要がある。

**D その他 — 電気負荷大のときに不具合が発生すると思われる場合**

(ユーザの使用状況がショート・トリップが多く、充電不足が考えられるとき)

ヒータ・ブロワ、ヘッドランプ、リヤ・ウインド・デフォグなどの電気負荷をすべてONにし、不具合の発生がないか点検する。

## 2) 異常コード表示時の点検・整備方法

## (1) 車速センサ系統

車速センサは、二系統になっているが、ここでは、そのうちの二系統であるパルス・ジェネレータ式の車速センサの点検について説明する。

車速センサ系統を点検するには、最小回転速度でロータを回したときに行うこと。

## &lt;断線点検&gt;

図2-4に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_2$ に電圧がなく、 $V_1$ に電圧がない場合は、車速センサの不良。
- ②  $V_2$ に電圧がなく、 $V_1$ に電圧があるとき、 $V_3$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_3$ 間の断線。
- ③  $V_2$ に電圧がなく、 $V_3$ に電圧がある場合は、ECUの不良。
- ④  $V_2$ に電圧があるとき、 $V_4$ に電圧がない場合は、 $V_2$ と $V_4$ 間の断線。
- ⑤  $V_4$ に電圧がある場合は、ECUの不良。

## &lt;短絡点検&gt;

図2-5に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_1$ に電圧がなく、 $V_3$ の端子を外して $V_1$ に電圧がある場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧がなく、 $V_3$ の端子を外しても $V_1$ に電圧がないとき、 $V_1$ の端子を外して $V_1$ のセンサ側端子に電圧がある場合は、 $V_1$ と $V_3$ 間の短絡。
- ③  $V_1$ に電圧がなく、 $V_1$ の端子を外して $V_1$ のセンサ側端子に電圧がない場合は、車速センサの不良。

## (2) スロットル・ポジション・センサ系統

ここでは、ポテンショ・メータ式のスロットル・ポジション・センサの点検について説明する。

## &lt;断線点検&gt;

図2-6に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ の間が断線。
- ③  $V_5$ に電圧があり、 $V_6$ に電圧がない場合は、 $V_5$ と $V_6$ 間の断線。
- ④  $V_2$ に電圧があり、 $V_5$ に電圧がないとき、スロットル・バルブを開閉して $V_3$ に電圧が変化しない場合はスロットル・ポジション・センサの不良。
- ⑤ スロットル・バルブを開閉して $V_3$ に電圧が変化するとき、 $V_4$ に電圧がない場合は、 $V_3$ と $V_4$ 間の断線。
- ⑥ スロットル・バルブを開閉して、 $V_4$ に電圧が変化する場合はECUの不良。

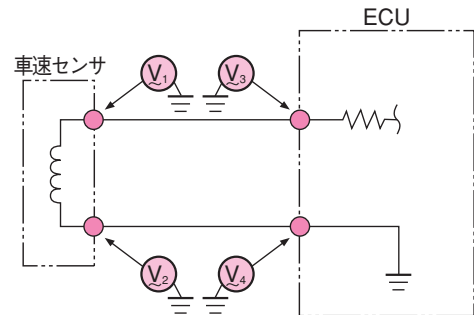


図2-4 断線点検

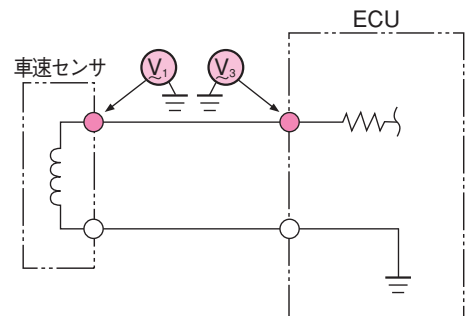


図2-5 短絡点検

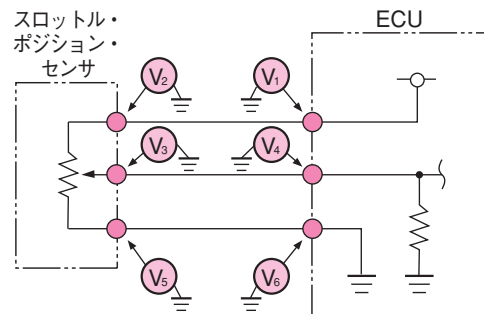


図2-6 断線点検

**<短絡点検>**

図2-7に示す電圧を測定して行う。

- ① スロットル・バルブを開閉して、 $V_3$ に電圧がなく、 $V_4$ の端子を外して $V_3$ に電圧が変化する場合、 $V_3$ と $V_4$ 間の短絡。
- ② スロットル・バルブを開閉して $V_3$ に電圧がなく、 $V_4$ の端子を外しても $V_3$ に電圧がないとき、 $V_3$ の端子を外して $V_3$ センサ側端子に電圧が変化する場合、 $V_3$ と $V_4$ 間の短絡。
- ③  $V_3$ の端子を外して $V_3$ のセンサ側端子に電圧がない場合は、スロットル・ポジション・センサの不良。

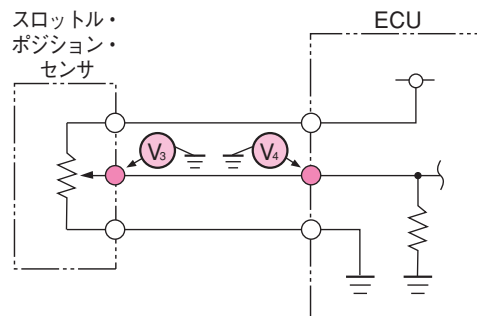


図2-7 短絡点検

**(3) シフト・ソレノイド・バルブ系統**

点検は、図2-8に示す電圧を測定して行う。

**<断線点検>**

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の断線。
- ③  $V_2$ に電圧があり、 $V_3$ のアース側端子を外して $V_3$ に電圧がない場合は、シフト・ソレノイド・バルブの不良。
- ④  $V_3$ に電圧がある場合は、 $V_3$ とアース間の断線。

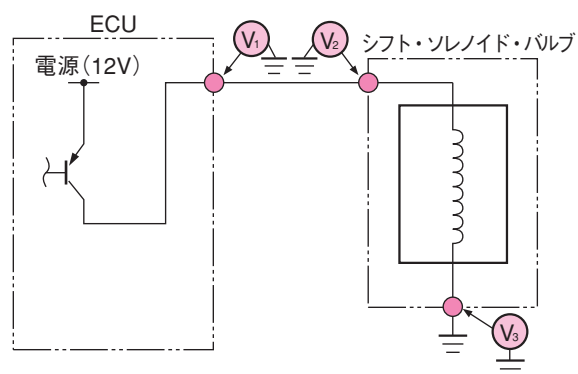


図2-8 断線及び短絡点検

**<短絡点検>**

- ①  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外し電圧が発生する場合は、シフト・ソレノイド・バルブの不良。
- ②  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外しても電圧が発生しないとき、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生する場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の短絡。
- ③  $V_1$ に電圧がなく、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生しない場合は、ECUの不良。

**(4) オーバラン・クラッチ・ソレノイド・バルブ系統**

点検は、図2-9に示す電圧を測定して行う。

**<断線点検>**

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の断線。
- ③  $V_2$ に電圧があり、 $V_3$ のアース側端子を外して $V_3$ に電圧がない場合は、オーバラン・クラッチ・ソレノイド・バルブの不良。
- ④  $V_3$ に電圧がある場合は、 $V_3$ とアース間の断線。

**<短絡点検>**

- ①  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外し電圧が発生する場合は、オーバラン・クラッチ・ソレノイド・バルブの不良。
- ②  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外しても電圧が発生しないとき、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生する場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の短絡。
- ③  $V_1$ に電圧がなく、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生しない場合は、ECUの不良。

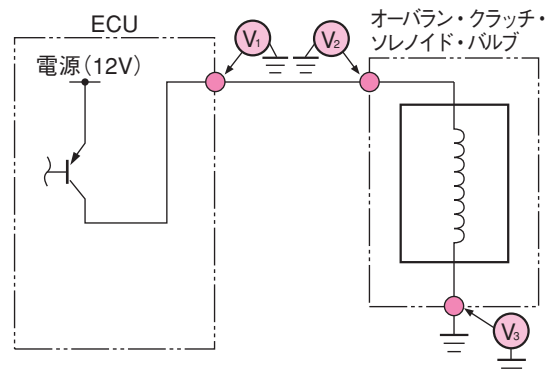


図2-9 断線及び短絡点検

## (5) ロックアップ・ソレノイド・バルブ系統

点検は、図2-10に示す電圧を測定して行う。

## &lt;断線点検&gt;

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の断線。
- ③  $V_2$ に電圧があり、 $V_3$ のアース側端子を外して $V_3$ に電圧がない場合は、ロックアップ・ソレノイド・バルブの不良。
- ④  $V_3$ に電圧がある場合は、 $V_3$ とアース間の断線。

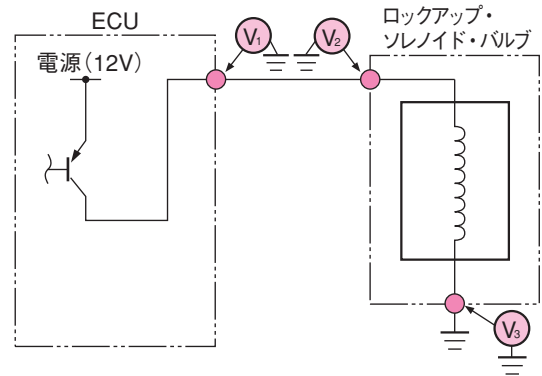


図2-10 断線及び短絡点検

## &lt;短絡点検&gt;

- ①  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外し電圧が発生する場合は、ロックアップ・ソレノイド・バルブの不良。
- ②  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外しても電圧が発生しないとき、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生する場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の短絡。
- ③  $V_1$ に電圧がなく、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生しない場合は、ECUの不良。

## (6) 油温センサ系統

## &lt;断線点検&gt;

図2-11に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の断線。
- ③  $V_3$ の端子を外したとき $V_2$ に電圧があり、 $V_3$ のセンサ側端子に電圧がない場合は、油温センサの不良。
- ④  $V_3$ に電圧があり、 $V_4$ に電圧がない場合は、 $V_3$ と $V_4$ 間の断線。

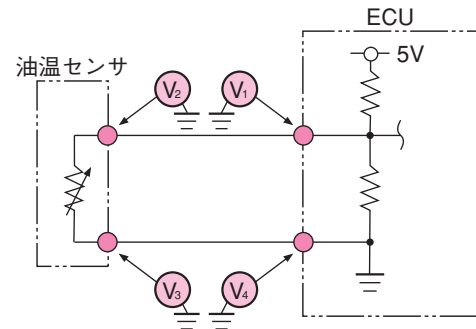


図2-11 断線点検

## &lt;短絡点検&gt;

図2-12に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外したとき、 $V_1$ に電圧がある場合は、油温センサの不良。
- ②  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外しても $V_1$ に電圧がないとき、 $V_1$ の端子を外して $V_1$ のECU側端子に電圧がある場合は、 $V_2$ と $V_1$ 間の短絡。
- ③  $V_1$ に電圧がなく、 $V_1$ の端子を外して $V_1$ のECU側端子に電圧がない場合は、ECUの不良。

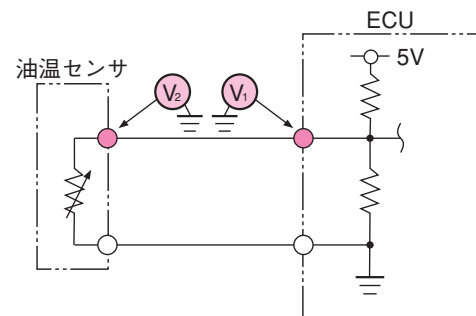


図2-12 短絡点検

## (7) 油圧センサ系統

ここでは、半導体式油圧センサの点検について説明する。

## &lt;断線点検&gt;

図2-13に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ の間が断線。
- ③  $V_5$ に電圧があり、 $V_6$ に電圧がない場合は、 $V_5$ と $V_6$ 間の断線。
- ④  $V_2$ に電圧があり、 $V_5$ に電圧がない状態で油圧を掛けたとき、 $V_3$ に電圧の変化がない場合は油圧センサの不良。
- ⑤ 油圧を掛けたとき、 $V_3$ に電圧の変化があり、 $V_4$ に電圧がない場合は、 $V_3$ と $V_4$ 間の断線。
- ⑥ 油圧を掛けたとき、 $V_4$ の電圧が変化しているにも係わらずECUが異常コードを出力する場合はECUの不良。

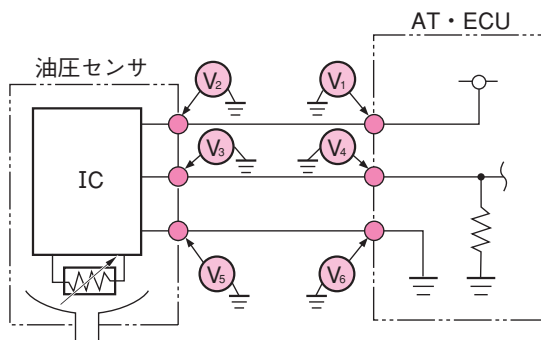


図2-13 断線点検

## &lt;短絡点検&gt;

図2-14に示す電圧を測定して行う。

- ① 油圧を掛けたとき、 $V_3$ に電圧がなく、 $V_4$ の端子を外して $V_3$ に電圧が変化するようになる場合はECUの不良。
- ② 油圧を掛けたとき、 $V_3$ に電圧がなく、 $V_4$ の端子を外しても $V_3$ に電圧がないとき、 $V_3$ の端子を外して $V_3$ センサ側端子に電圧が変化する場合は $V_3$ と $V_4$ 間の短絡。
- ③  $V_3$ の端子を外して $V_3$ のセンサ側端子に電圧がない場合は、油圧センサの不良。

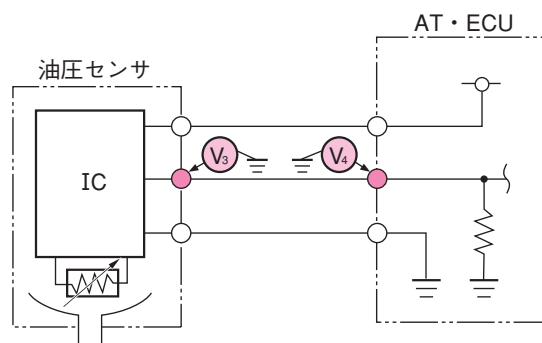


図2-14 短絡点検

## (8) ライン・プレッシャ・ソレノイド・バルブ系統

点検は、図2-15に示す電圧を測定して行う。

## &lt;断線点検&gt;

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の断線。
- ③  $V_2$ に電圧があり、 $V_3$ のアース側端子を外して $V_3$ に電圧がない場合は、ライン・プレッシャ・ソレノイド・バルブの不良。
- ④  $V_3$ に電圧がある場合は、 $V_3$ とアース間の断線。

## &lt;短絡点検&gt;

- ①  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外し電圧が発生する場合は、ライン・プレッシャ・ソレノイド・バルブの不良。
- ②  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外しても電圧が発生しないとき、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生する場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の短絡。
- ③  $V_1$ に電圧がなく、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のECU側端子に電圧が発生しない場合は、ECUの不良。

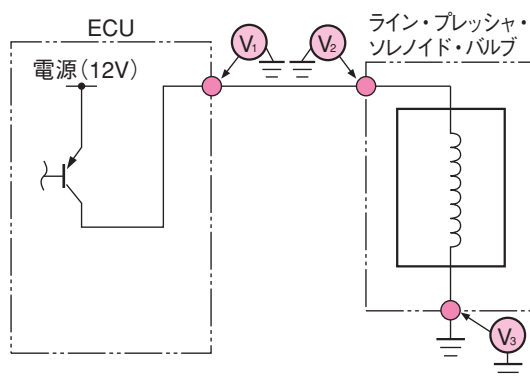


図2-15 断線及び短絡点検

### (9) シフト・ポジション・センサ系統

シフト・ポジション・センサの点検は、各レンジに操作したときの電圧点検を行う。ここでは、Pレンジでの点検方法を例に説明する。

#### <断線点検>

点検は、シフト・レバーをPレンジにシフトした状態で、図2-16に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_1$  に電圧がなく、 $V_2$  に5Vの電圧がある場合は、 $V_1$  から $V_2$  間で断線。
- ②  $V_1$  に12Vの電圧があり、 $V_3$  に12Vの電圧がない場合は、 $V_1$  から $V_3$  間で断線。
- ③  $V_3$  に12Vの電圧があり、 $V_4$  に12Vの電圧がない場合は、シフト・ポジション・センサの不良。
- ④  $V_4$  に12Vの電圧がある場合は、 $V_4$  とアース間で断線。
- ⑤  $V_2$  の端子を外してECU側端子に電圧(5V)がない場合は、ECUの不良。

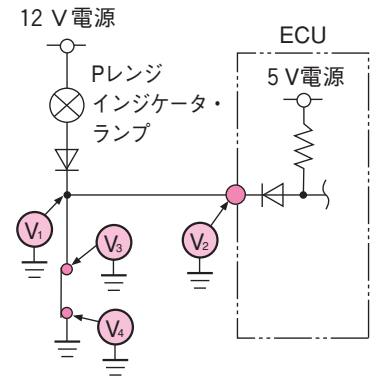


図2-16 断線点検

#### <短絡点検>

点検は、シフト・レバーをPレンジ以外にシフトした状態で、図2-17に示す電圧を測定して行う。

- ①  $V_1$ 、 $V_2$  及び $V_3$  に12Vの電圧がない場合は、12V電源から $V_3$  間、 $V_1$  から $V_2$  及びECU内の短絡。

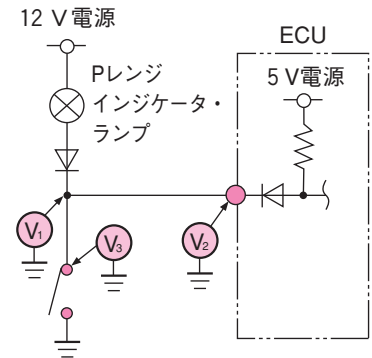


図2-17 短絡点検

## 3) ダイアグノーシス・コードを持たない場合の故障診断

## (1) スロットル・バルブ・スイッチ系統

点検は、図2-18に示す電圧を測定して行う。

## &lt;断線点検&gt;

- ①  $V_1$ に電圧がない場合は、エンジンECUの不良。
- ②  $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ の間の断線。
- ③  $V_2$ に電圧があり、アクセル・ペダルを放した状態で $V_3$ に電圧がない場合は、スロットル・バルブ・スイッチの不良。
- ④  $V_2$ に電圧があり、アクセル・ペダルを踏んだ状態で $V_5$ に電圧がない場合は、スロットル・バルブ・スイッチの不良。
- ⑤ アクセル・ペダルを放した状態で $V_3$ に電圧があり、 $V_4$ に電圧がない場合は $V_3$ と $V_4$ 間の断線。
- ⑥ アクセル・ペダルを踏んだ状態で $V_5$ に電圧があり、 $V_6$ に電圧がない場合は $V_5$ と $V_6$ 間の断線。

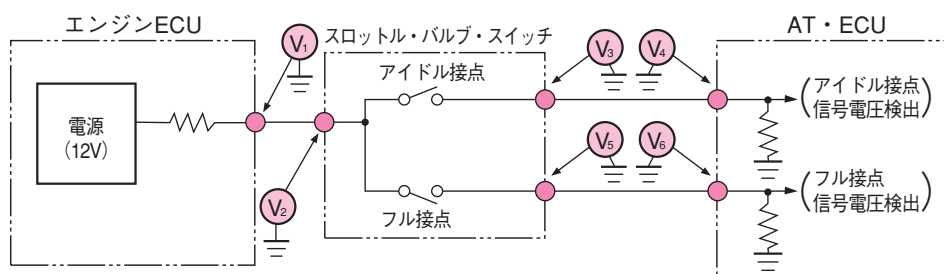


図2-18 断線及び短絡点検

## &lt;短絡点検&gt;

- ①  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外し電圧が発生する場合は、スロットル・バルブ・スイッチからAT・ECUまでの不良。
- ②  $V_1$ に電圧がなく、 $V_2$ の端子を外しても電圧が発生しないとき、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のエンジンECU側端子に電圧が発生する場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の短絡。
- ③  $V_1$ に電圧がなく、 $V_1$ の端子を外し $V_1$ のエンジンECU側端子に電圧が発生しない場合は、エンジンECUの不良。
- ④  $V_2$ に電圧があり、アクセル・ペダルを放した状態で $V_3$ と $V_5$ の端子を外したとき、 $V_5$ に電圧がある場合は、スロットル・バルブ・スイッチ内で短絡。
- ⑤  $V_2$ に電圧があり、アクセル・ペダルを踏んだ状態で $V_3$ と $V_5$ の端子を外したとき、 $V_3$ に電圧がある場合は、スロットル・バルブ・スイッチ内で短絡。
- ⑥ アクセル・ペダルを放した状態で $V_3$ に電圧があり、 $V_6$ に電圧がある場合は、スロットル・バルブ・スイッチ内での短絡、 $V_3$ と $V_4$ 端子間と $V_5$ と $V_6$ 端子間での短絡、AT・ECU内での短絡などが考えられる。
- ⑦ アクセル・ペダルを踏んだ状態で $V_5$ に電圧があり、 $V_4$ に電圧がある場合は、スロットル・バルブ・スイッチ内での短絡、 $V_5$ と $V_6$ 端子間と $V_3$ と $V_4$ 端子間での短絡、AT・ECU内での短絡などが考えられる。

## (2) 変速パターン選択スイッチ系統

点検は、図2-19に示す電圧を測定して行う。

### <断線点検>

- ①  $V_1$  に電圧がない場合は、エンジンECUの不良。
- ②  $V_1$  に電圧があり、 $V_2$  に電圧がない場合は、 $V_1$  と  $V_2$  間の断線。
- ③  $V_2$  に電圧があり、変速パターン選択スイッチのパワー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_3$  に電圧がない場合は、変速パターン選択スイッチの不良。
- ④  $V_2$  に電圧があり、変速パターン選択スイッチのスノー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_5$  に電圧がない場合は、変速パターン選択スイッチの不良。
- ⑤ 変速パターン選択スイッチのパワー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_3$  に電圧があり、 $V_4$  に電圧がない場合は  $V_3$  と  $V_4$  間の断線。
- ⑥ 変速パターン選択スイッチのスノー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_5$  に電圧があり、 $V_6$  に電圧がない場合は  $V_5$  と  $V_6$  間の断線。

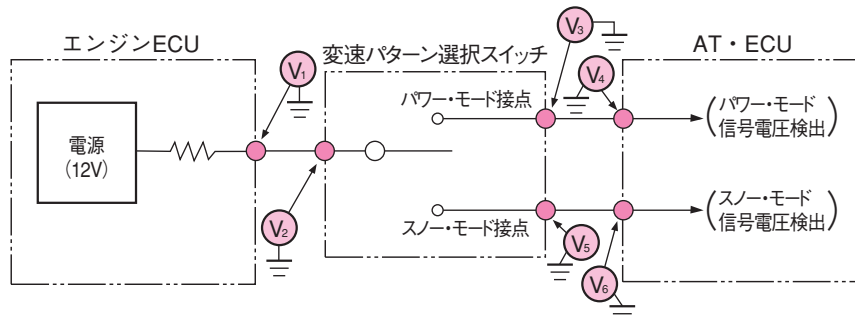


図2-19 断線及び短絡点検

### <短絡点検>

- ①  $V_1$  に電圧がなく、 $V_2$  の端子を外し電圧が発生する場合は、変速パターン選択スイッチからAT・ECUまでの不良。
- ②  $V_1$  に電圧がなく、 $V_2$  の端子を外しても電圧が発生しないとき、 $V_1$  の端子を外し  $V_1$  のエンジンECU側端子に電圧が発生する場合は、 $V_1$  と  $V_2$  間の短絡。
- ③  $V_1$  に電圧がなく、 $V_1$  の端子を外し  $V_1$  のエンジンECU側端子に電圧が発生しない場合は、エンジンECUの不良。
- ④  $V_2$  に電圧があり、変速パターン選択スイッチのパワー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_3$  と  $V_5$  端子を外したとき、 $V_5$  に電圧がある場合は、変速パターン選択スイッチの不良。
- ⑤  $V_2$  に電圧があり、変速パターン選択スイッチのスノー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_3$  と  $V_5$  端子を外したとき、 $V_3$  に電圧がある場合は、変速パターン選択スイッチの不良。
- ⑥ 変速パターン選択スイッチのパワー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_3$  に電圧があり、 $V_6$  に電圧がある場合は、変速パターン選択スイッチ内での短絡、 $V_3$  と  $V_4$  端子間と  $V_5$  と  $V_6$  端子間での短絡、AT・ECU内での短絡などが考えられる。
- ⑦ 変速パターン選択スイッチのスノー・モード・スイッチをON(作動)にした状態で  $V_5$  に電圧があり、 $V_4$  に電圧がある場合は、変速パターン選択スイッチ内での短絡、 $V_5$  と  $V_6$  端子間と  $V_3$  と  $V_4$  端子間での短絡、AT・ECU内での短絡などが考えられる。

### (3) オーバドライブ・スイッチ系統

点検は、図2-20に示す電圧を測定して行う。

#### <断線点検>

- ①  $V_5$ の端子を外し、オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、 $V_1$ に電圧があり、 $V_2$ に電圧がない場合は、 $V_1$ と $V_2$ 間の断線。
- ②  $V_5$ の端子を外し、オーバドライブ・スイッチを非作動状態(接点が閉じた状態)にしたとき、 $V_2$ に電圧があり、 $V_3$ に電圧がなく、オーバドライブOFFランプが点灯しない場合は、オーバドライブOFFランプの不良。
- ③  $V_5$ の端子を外し、オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、 $V_3$ に電圧があり、 $V_4$ に電圧がない場合は、 $V_3$ と $V_4$ 間の断線。
- ④  $V_5$ の端子を外し、ECUの信号端子に電圧がない場合は、ECUの不良。
- ⑤ オーバドライブOFFランプを取り外し、オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、 $V_5$ に電圧があり、 $V_4$ に電圧がない場合は、 $V_5$ と $V_4$ 間の断線。
- ⑥ オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、 $V_4$ に電圧があり、 $V_6$ に電圧がない場合は、 $V_4$ と $V_6$ 間の断線。
- ⑦ オーバドライブ・スイッチを非作動状態(接点が閉じた状態)にしたとき、 $V_7$ に電圧がある場合は、 $V_7$ とアース間で断線。

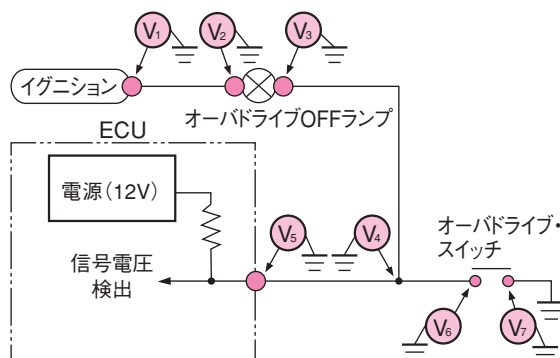


図2-20 断線及び短絡点検

#### <短絡点検>

- ① オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、オーバドライブOFFランプが点灯する場合は、オーバドライブOFFランプ以降で短絡。
- ② オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、 $V_5$ に電圧がなく、 $V_6$ の端子を外したとき、 $V_5$ に電圧がある場合は、オーバドライブ・スイッチの不良。
- ③ オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、 $V_5$ に電圧がなく、 $V_6$ の端子を外しても $V_5$ に電圧がないとき、 $V_5$ の端子を外して $V_5$ のECU側端子に電圧がある場合は、 $V_5$ から $V_6$ 間及び $V_3$ から $V_4$ 間の短絡。
- ④ オーバドライブ・スイッチを作動状態(接点が開いた状態)にしたとき、 $V_5$ に電圧がなく、 $V_5$ の端子を外し $V_5$ のECU側端子に電圧が発生しない場合は、ECUの不良。

## 4) 車載故障診断装置に表示されない不具合

ここでは、車載故障診断が正常にもかかわらず、車両に不具合がある場合の故障の推定原因と不具合状況を表2-2にまとめた。これらの故障の整備を行う場合、ストール・テスト、ライン・プレッシャ・テストなどの油圧点検を実施し、点検結果が基準値にない場合には、車載状態での分解点検を行う。このとき、異常が発見できなかった場合には、AT本体を車両から降ろし分解点検を実施することになる。

表2-2 車載故障診断装置で表示されない故障の推定原因と不具合状況

不具合の状況	不具合の推定原因
シフト時ショック大 Nレンジ→Dレンジ	スロットル・ポジション・センサ又は、コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良、アイドル回転速度の高過ぎ、ライン・プレッシャの高過ぎ、コントロール・バルブ・アセンブリ、アキュムレータ、AT内部のクラッチ作動不良又は不良。
変速時ショック大 1速→2速 2速→3速 3速→4速	スロットル・ポジション・センサ又は、コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良、ライン・プレッシャの高過ぎ、コントロール・バルブ・アセンブリ、アキュムレータ、AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
1レンジ時2速→1速	コントロール・バルブ・アセンブリ、アキュムレータ作動不良又は不良。
滑る(エンジン空吹き) 変速時1速→2速 2速→3速 3速→4速	ATFの液量過少又は、ATFの不良、スロットル・ポジション・センサ又は、コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良、ライン・プレッシャの低過ぎ、コントロール・バルブ・アセンブリ、アキュムレータ、AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
キック・ダウン時 4速→3速 3速→2速 2速→1速 4速→1速 3速→1速	ATFの液量過少又は、ATFの不良、スロットル・ポジション・センサ又は、コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良、ライン・プレッシャの低過ぎ、コントロール・バルブ・アセンブリ、AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
D, 2, 1レンジで走行不能又は、極度の加速不良	ATFの液量過少又は、ATFの不良、ライン・プレッシャの低過ぎ、コントロール・バルブ・アセンブリ、アキュムレータ、AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
Rレンジで走行不能又は、極度の加速不良	ATFの液量過小又は、ATFの不良、ライン・プレッシャの低過ぎ、コントロール・バルブ・アセンブリ、AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
発進時	ATFの液量過小又は、ATFの不良、コントロール・リンケージの変形や取り付け不良、スロットル・ポジション・センサ又は、コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良、ライン・プレッシャの低過ぎ、コントロール・バルブ・アセンブリ、アキュムレータ、トルク・コンバータ、AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
ブレーキが掛かる 変速時 1速→2速 2速→3速 3速→4速 Rレンジ時	ATFの不良、AT内部クラッチ・ブレーキなど作動不良又は不良。

不具合の状況	不具合の推定原因
<b>変速しない</b>	
4速→3速 4速→2速, 3速→2速 3速→1速, 2速→1速	ATFの不良, スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, コントロール・バルブ・アセンブリ, AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
1速→2速 2速→3速 3速→4速	コントロール・リンケージの変形や取り付け不良, コントロール・バルブ・アセンブリ, AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。 コントロール・リンケージの変形や取り付け不良, AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
2レンジ時3速→2速	コントロール・リンケージの変形や取り付け不良, スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, コントロール・バルブ・アセンブリ, AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
1レンジ時2速→1速	コントロール・バルブ・アセンブリ, AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
オーバドライブ・スイッチON時→4速	スロットル・ポジション・センサ又は, コントロールレバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, ライン・プレッシャの低過ぎ, コントロール・バルブ・アセンブリ, アクキュムレータ, AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
<b>変速してしまう</b>	
1速→3速 1レンジ時1速→2速 2レンジ時2速→3速	アクキュムレータ, AT内部のブレーキなどの不良。 コントロール・リンケージの変形や取り付け不良。
<b>騒音が大きい</b>	
車両停止時, アイドリング時	スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, ライン・プレッシャ高過ぎ, トルク・コンバータ及びオイル・ポンプの不良。
ロックアップしない	スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, ライン・プレッシャ, コントロール・バルブ・アセンブリ, トルク・コンバータの作動不良。
ロックアップ点が極端に高い又は低い	スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, コントロール・バルブ・アセンブリ作動不良又は不良。
ロックアップ・ピストンが滑る	ATFの液量過少又は, ATFの不良, スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, ライン・プレッシャ低過ぎ, コントロール・バルブ・アセンブリ及びトルク・コンバータの作動不良。
変速点が高い (ハイ・ギヤからロー・ギヤへ)	スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, 変速パターン選択スイッチのパワー系統不良。
変速点が高い (ロー・ギヤからハイ・ギヤへ)	スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良。
4速からキック・ダウンしない 4速からキック・ダウンしない速度のときキック・ダウンしてしまう	スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良。
1レンジでエンジン・ブレーキが掛からない	コントロール・リンケージの変形や取り付け不良, スロットル・ポジション・センサ又は, コントロール・レバー・センサ(ジーゼル用)の取り付け不良, コントロール・バルブ・アセンブリ, トルク・コンバータ, AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。

不具合の状況	不具合の推定原因
エンジン・ブレーキ時に車速が下がっていくとき、変速ショックがある	スロットル・ポジション・センサ又は、コントロール・レバー・センサ（ジゼル用）の取り付け不良，ライン・プレッシャ高過ぎ，コントロール・バルブ・アセンブリ作動不良又は不良。
最高速が低い，加速不良	ATFの液量過少又は，ATFの不良，コントロール・バルブ・アセンブリ，トルク・コンバータ，オイル・ポンプ，AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
R，D，2，1レンジにシフトするとエンストする	アイドルの回転速度低過ぎ，コントロール・バルブ・アセンブリ及びトルク・コンバータ作動不良又は不良。
<b>車が走らない</b>	
D，2レンジのみ	コントロール・リンケージの変形や取り付け及び，AT内部のクラッチ不良。
すべてのレンジ	ATFの液量過少又は，ATFの不良，コントロール・リンケージの作動不良又は，トルク・コンバータ，AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。パーキング・リンケージの変形や取り付け不良。
Nレンジで車が走る	コントロール・リンケージの変形や取り付け不良，アキュームレータ，AT内部のクラッチ作動不良又は不良。
N，Pレンジでエンジンが掛からない	コントロール・リンケージの変形や取り付け不良，イグニッション及びスタータの不良，シフト・ポジション・センサの取り付け不良又は不良。
N，Pレンジ以外でエンジンが掛かる	コントロール・リンケージの変形や取り付け不良，シフト・ポジション・センサの取り付け不良又は不良。
Pレンジにシフト時，車が動き出す又は，Pレンジからパーキング・ギヤが外れない	コントロール・リンケージの変形や取り付け不良，パーキング・リンケージ変形や取り付け不良。
クリープが大きい	アイドル回転速度の高過ぎ。
クリープが全然ない	ATFの液量過少又は，ATFの不良，ライン・プレッシャ低過ぎ，コントロール・バルブ・アセンブリ，トルク・コンバータ，オイル・ポンプ，AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
変速機がオーバヒートする	ATFの液量過少又は，ATFの不良，アイドル回転速度高過ぎ，ライン・プレッシャ高過ぎ，コントロール・バルブ・アセンブリ，トルク・コンバータ，オイル・ポンプ，AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良，オイル・クーラ不良。
走行中，ATFが噴き出す，エキゾースト・パイプから白煙が出る	ATFの液量過多，AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
レベル・ゲージ差込口から異臭がする	ATFの不良，トルク・コンバータ，オイル・ポンプ，AT内部のクラッチ及びブレーキなど作動不良又は不良。
エンストする	ATFの液量過少又は，ATFの不良，コントロール・バルブ・アセンブリ作動不良又は不良。