

通称名	車両型式	エンジン型式	適用時期	出典資料
マーチ	UA-K12	CR10DE	2002. 2 ~	整備要領書 A 015017 電気配線図

電気配線図を活用する診断技術

各装置における故障診断では、ダイアグノーシス・コードを呼び出して不具合箇所を見付け出す方法が一般的であるが、この方法には、エンジン、オートマティック・トランスミッション、ABSなどコントロール・ユニット(ECU)に入出力されるセンサやアクチュエータを用いられる装置に限定される。このため、車載故障診断装置を用いていない装置の故障診断では、不具合現象をもとに、各部品、配線、コネクタなどの点検・整備を実施しなければならない。この場合、不具合箇所における装置の回路がどのようになっているのかが分からなければ、点検・整備における時間が掛かるだけで無駄である。このときには、装置における回路を示した電気配線図を、故障診断に最大限活用して点検・整備を行うことが必要となる。

ここでは、配線図集を構成する回路図、配線図の識別色、配線の色、コネクタ・シンボル記号、コネクタのたどり方、複合スイッチ部のたどり方、回路の接続表現、リレー、配線ぎ装図、インデックス、回路図、配線図、略記号、ヒューズについて説明する。また、配線図集を活用した故障診断技術では、灯火装置、パワー・ウィンド及びエアコンの三つを例に点検・整備方法を説明する。

1 配線図集の構成

1) 回路図、配線図の識別色

(イ) 赤色線：常時通電回路

常時⊕電源回路を表す。

(ロ) 青色線：アース回路

常時⊖電源回路を表す。

2) 配線の色(図-1)

配線図中の配線には、実車と同様の配線色をアルファベットで明示している。

また、配線が2色で構成されているものは2文字で示している。この場合、最初の色が基準色(配線、被覆の地色)を示し、次の色がマーキング色を示している。

B	BR	CH	DG	G	GY	L	LG	OR	P	PU	R	SB	W	Y
黒	茶色	こげ茶	暗緑	緑	灰色	青	若葉色	橙色	桃色	紫	赤	空色	白	黄色

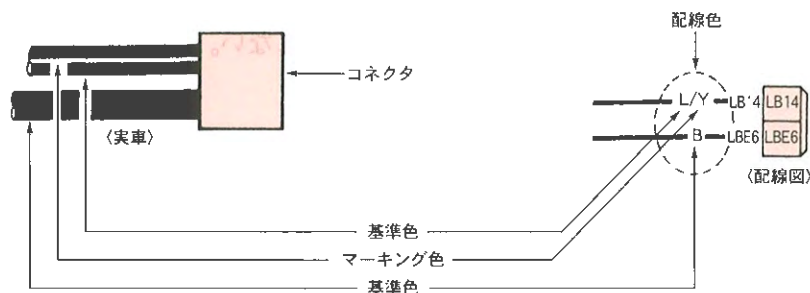


図-1 配線の色

3) コネクタ・シンボル記号

実車の各コネクタは、配線図中ではコネクタ・シンボル記号で表す。これらのコネクタ・シンボル記号から、コネクタの極数及びオス端子、メス端子を判断することができる。

(1) コネクタの極数及び端子数(図-2)

コネクタ内のます目の数が極数を表す。
ただし、端子数は、ます目にハーネス番号が記入されている数である。

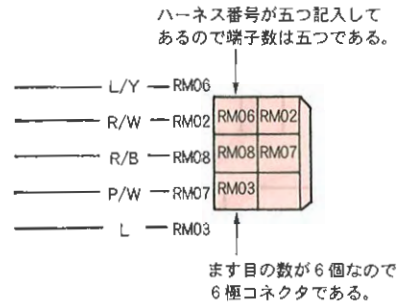


図-2 コネクタの極数及び端子数

(2) オス端子及びメス端子(図-3)

コネクタ・シンボル記号のガイド部が黒い場合はオス端子、白い場合はメス端子である。

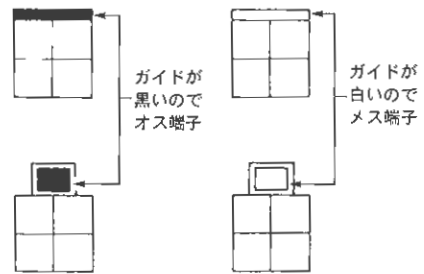


図-3 オス端子及びメス端子

(3) シンボル記号例(図-4)

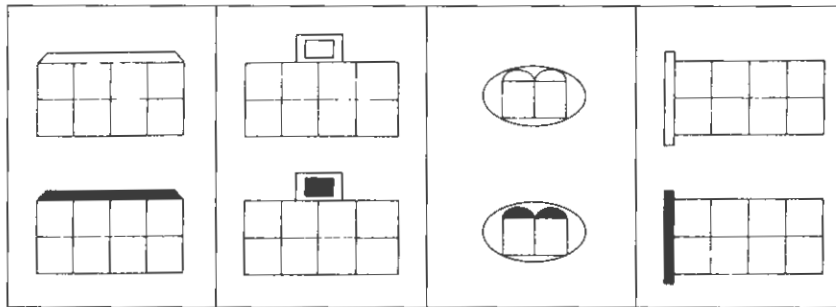


図-4 シンボル記号例

(4) コネクタの方向(図-5)

シンボル記号は実車のコネクタにおいて図に示す方向から見たものである。

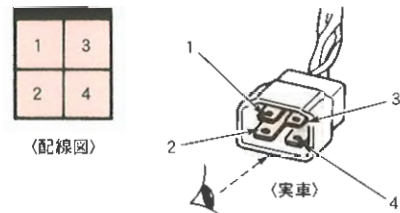


図-5 コネクタの方向

4) コネクタ部のたどり方(図-6)

オス、メス両コネクタが対称となる中心線を仮想し、これを中心として本を閉じるように合わせたときに重なるまず目が対象とする端子の位置である。

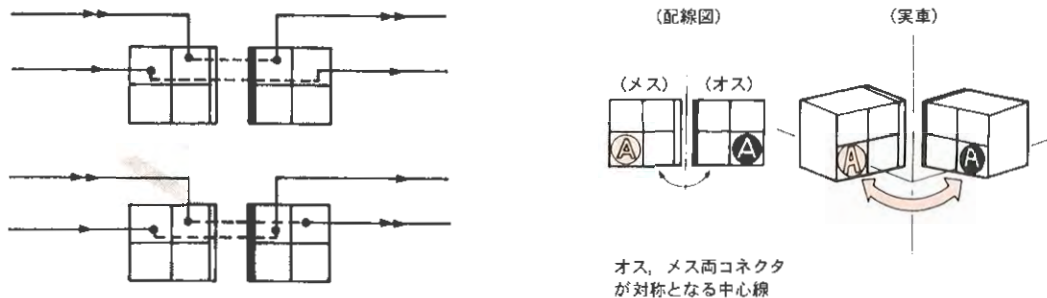


図-6 コネクタ部のたどり方

5) 複合スイッチ部のたどり方(図-7)

回路図、配線図では、複合スイッチを下図のようなシンボル記号で表し、例のようにたどる。

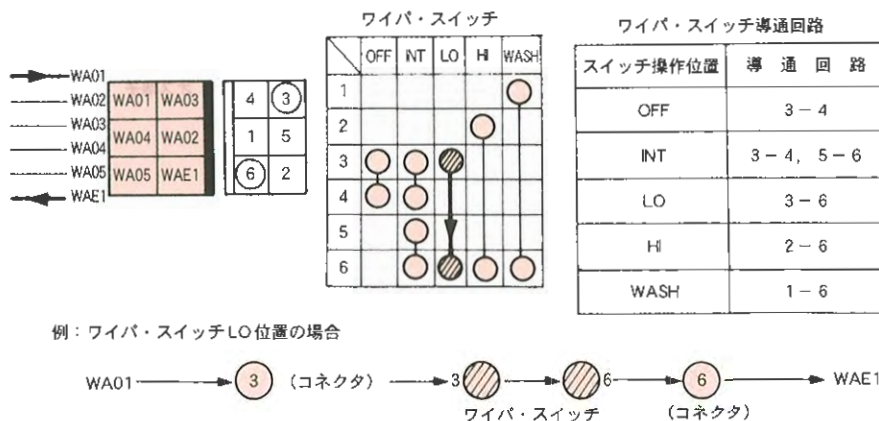


図-7 複合スイッチ部のたどり方

6) 回路の接続表現

回路の接続表現には次の二つがある。

(1) 接続 (図-8)

AB間のDA14番回路が接続されている場合、接続部であるD点は黒丸で表現する。

また、DA12番回路はCD間であることを表現するため、D点部に矢印を付ける。

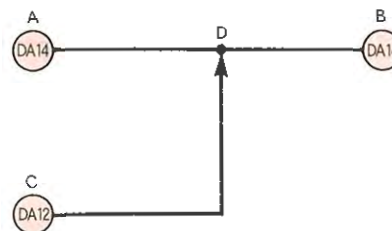


図-8 接続

(2) 選択 (図-9)

車の仕様による使用回路の違いは、分岐点を白丸で表現する。

例ではD点が分岐点であり、AB間のDA13番回路のうちAD間がSGL専用で、CB間のDA13番回路のうちCD間がGL専用であることを示す。

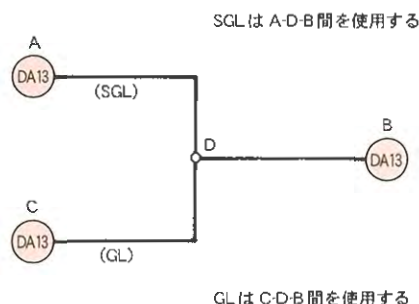


図-9 選択

7) リレー

(1) ノーマル・オープン、ノーマル・クローズ及び混合型リレー

リレーは接点構造により、ノーマル・オープン、ノーマル・クローズ及び混合型リレーの3種類に大別することができる。

	ノーマル・オープン・リレー	ノーマル・クローズ・リレー	混合型リレー
ノーマル状態			
通電状態			

注意 リレー内のコイルが励磁されていない状態を“ノーマル状態”，励磁された状態を“通電状態”とする。

(2) 小型汎用リレーの種類及び端子シンボル(図-10)

小型汎用リレーの型式一覧

型式	1M	2M	1T	1M1B
----	----	----	----	------

小型汎用リレーの呼称

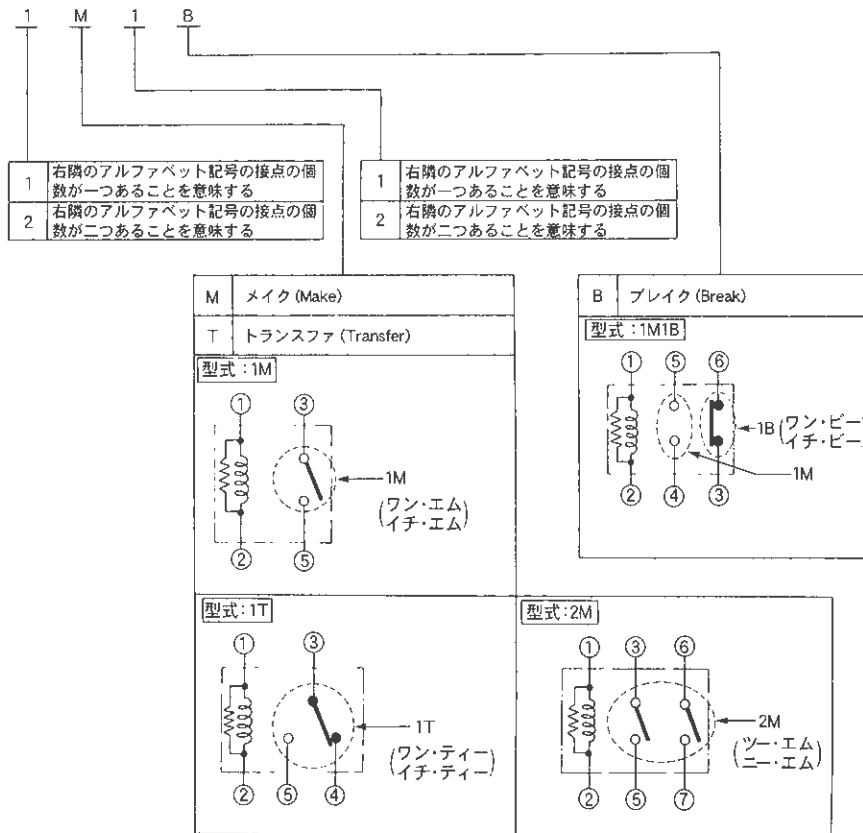


図-10 小型汎用リレーの種類及び端子シンボル

(3) 小型汎用リレー一覧

注意 備考欄に併記してある部品番号は、メーカー違いを示し、互換性がある。

型式	見取り図	端子シンボル	識別色	備考
1M			青色	部品番号 25230-C9970 25230-C9980 25230-C9985
			緑色	25230-C9965 EGI関係
1T			黒色	部品番号 25230-C9961 25230-C9971
2M			茶色	部品番号 25230-C9963
1M1B			灰色	部品番号 25230-C9962 25230-C9972
1M			青色	部品番号 25230-79971 25230-79981
1T			黒色	部品番号 25230-79962 25230-79972
1M			青色	部品番号 25230-79915 (MICROリレー)
1T			黒色	部品番号 25230-79916 (MICROリレー)

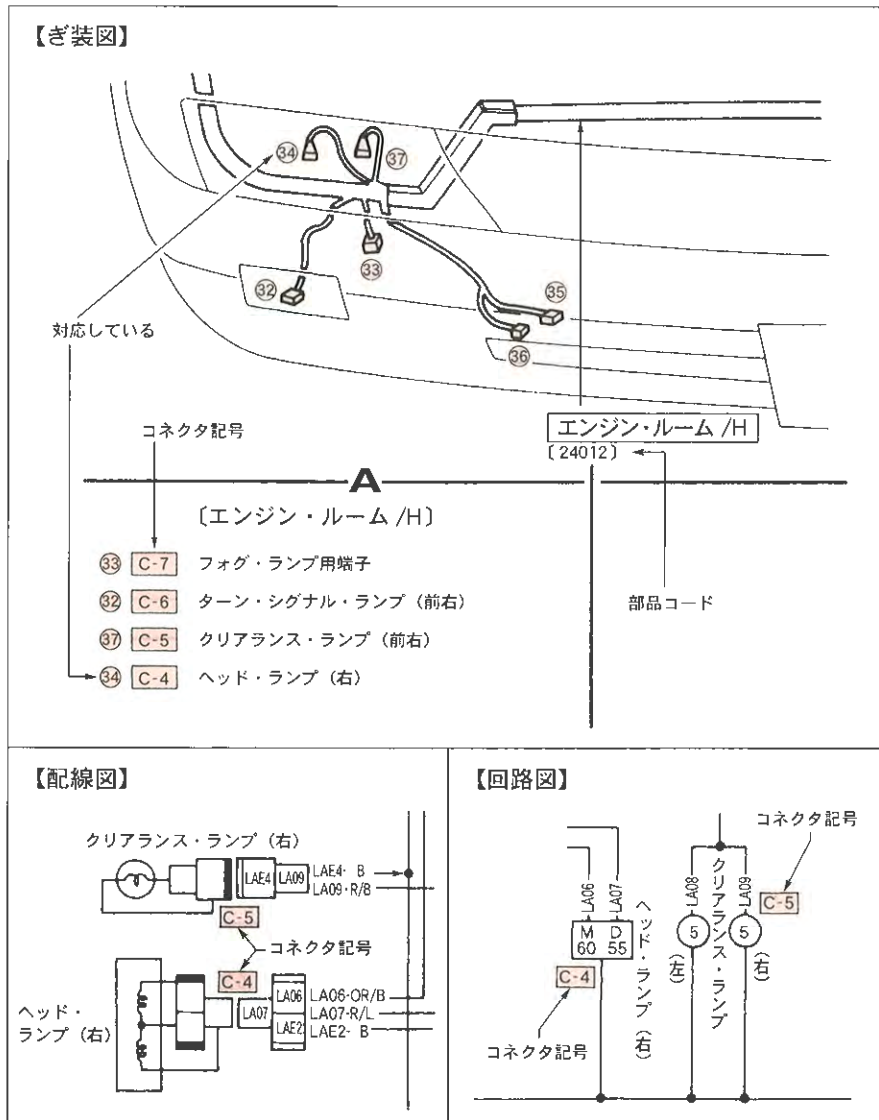
8) 配線ぎ装図(図-11)

配線ぎ装図は、実車のハーネスの配索状態、取り付け位置を明示すると共に、コネクタを便宜上の記号(コネクタ記号)で示し、回路図、配線図中の記号に対応させてある。

したがって、回路図、配線図と対応する同記号のコネクタをぎ装図で探すことにより、実車でも容易に探し出すことができる。なお、ぎ装図内の丸数字は、図と表を対応するため設けている。

また、図中のハーネス各部に「部品コード」を付記し、補修部品の検索を容易にしている。

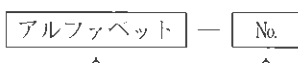
〈配線ぎ装図及びコネクタ記号例〉



〈コネクタ記号例〉

コネクタ記号は右表を基本としている。

表示



リレーを除き右表に示す取り付け部位によりアルファベットで表示する。

識別のための番号

コネクタ記号 (アルファベット)	取り付け部位
A	エンジン・ルーム
B	ダッシュ及びステアリング回り
C	フロント・グリル, フロント・フェンダ
D	ドア
F	フロア
G	ルーフ
I	インストルメント
T	トランク・ルーム, バック・ドア
R	リレー

図-11 配線ぎ装図

9) インデックス(図-12)

ぎ装図、回路図及び配線図には番地を表すインデックスを配してある。

これは、後述のインデックス一覧表と組み合わせて使うことにより、目的の部品を図中から迅速に探し出すことができる。

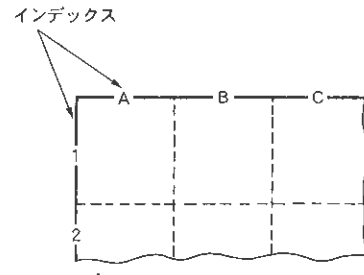
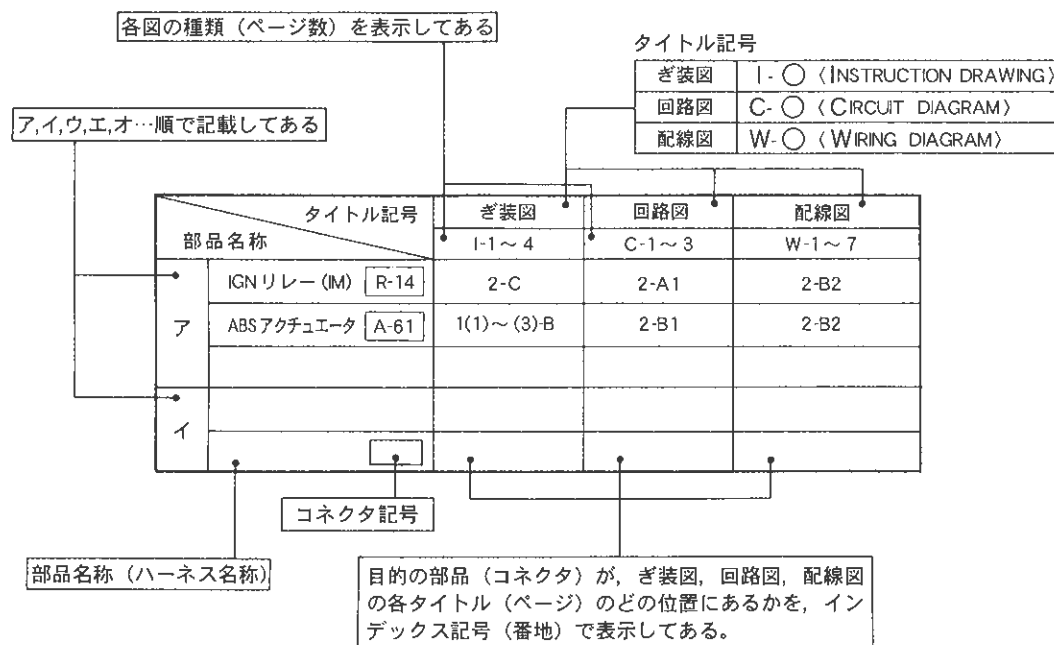


図-12 インデックス

(1) インデックス一覧表の見方(図-13)

インデックス一覧表からABSアクチュエータの場合、次のことが分かる。



- ①コネクタ記号A-61より、エンジン・ルームにある。
- ②ぎ装図では、1(1)~(3)-Bによりタイトル記号I-1(1)から(3)のB部分に位置する。
- ③回路図では2-B1部分に位置する。
- ④配線図では、タイトル記号W-2のB2部分に位置する。

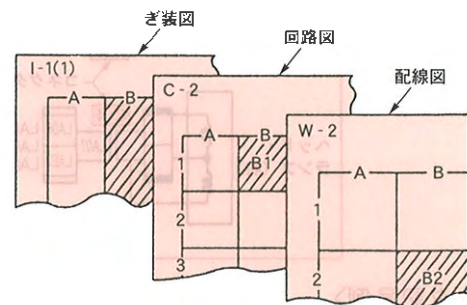


図-13 インデックス一覧表の見方

10) 回路図(図-14)

回路図は、電気の流れを示したもので、システムの理解や故障探究に利用する。
したがって、結線状態は、必ずしも実車どおりではなく、見やすくするため最短距離で表示している。

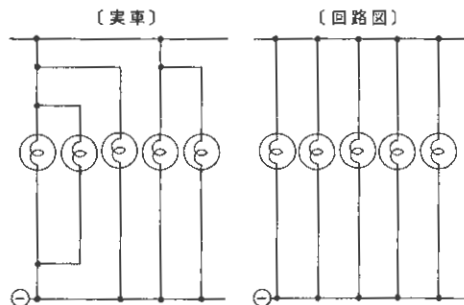


図-14 回路図

11) 配線図

配線図は、実車の電気配線を解きほぐし、該当するコネクタ部に電気(電子)部品を並べたもので、実車点検時のコネクタ内の端子配列や配線色、配線の流れ(経由ハーネス)を知るときに利用する。

(1) 配線図読み取り上の留意点

- ①各コネクタに部品名称を付してあるが、コネクタ名称に置き換えて読む。
また、コネクタ部などにカッコ書きしている内容は、そのコネクタの有無を示している。(図-15)

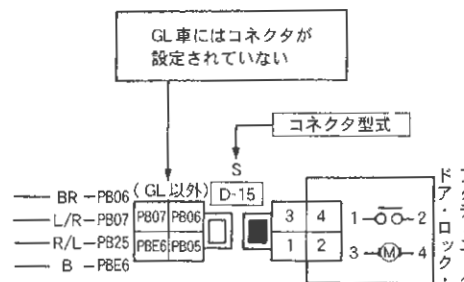


図-15 配線の読み取り

- ②コネクタ記号部に付してある英文字は、コネクタ型式を示している。(図-16)

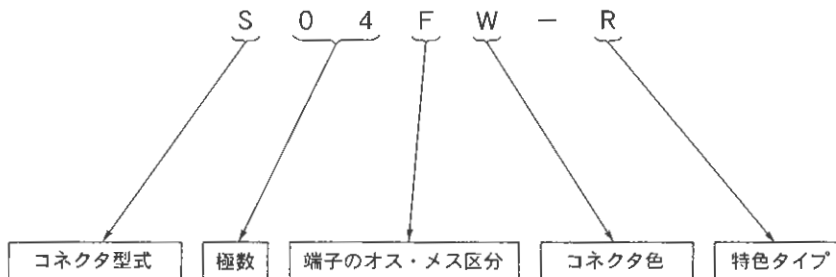


図-16 コネクタ符号

12) 略記号

略記号	名 称	略記号	名 称
ABS	アンチロック・ブレーキ・システム	AMP	電流計
ACC	アクセサリ	BOOST	負圧計
A/C	エア・コンディショナ	FUEL	燃料計
A/P	空気清浄器(エア・ピュリファイア)	OIL	油圧計
ASCD	オート・スピード・ コントロール・デバイス	OIL TEMP	油温計
A/T	オートマチック・トランスミッション	TACHO	回転計
BAT	バッテリー	TEMP	水温計
C/B	サーキット・ブレーカ	VOLT	電圧計
C/U	コントロール・ユニット		
ELR	エマージェンシ・ ロックキング・リトラクタ	AIR BAG	SRSエア・バッグ警告灯
EPS	電子制御パワー・ステアリング	ABS	ABS警告灯
FICD	ファースト・アイドル・ コントロール・デバイス	BEAM	メイン・ビーム表示灯
F/L	ヒュージブル・リンク	BELT	シート・ベルト警告灯
IGN	イグニション	BRAKE	ブレーキ警告灯
IL.CON	イルミネーション・コントロール	CHECK	エンジン警告灯
IL.L	イルミネーション・ランプ	CHG	充電警告灯
IND.L	インジケータ・ランプ	CLUTCH	クラッチ液量警告灯
M/T	マニュアル・トランスミッション	CRUSE	クルーズ表示灯
P.L	パイロット・ランプ	DEF	リヤ・デフォッグ表示灯
P/S	パワー・ステアリング	DOOR	半ドア警告灯
PTC	ポテンショ・テンプ・コントロール	FAN BELT	ファン・ベルト緩み警告灯
P/Tr	パワー・トランジスタ	FILTER	フューエル・フィルタ水位警告灯
P/W	パワー・ウインド	FUEL	燃料残量警告灯
ST	スタート	GLOW	グロー表示灯
S/V	ソレノイド・バルブ	HICAS	ハイキャス油量警告灯
SW	スイッチ	OIL	油圧警告灯
TCS	トラクション・コントロール・システム	RAD	ラジエータ液量警告灯
TCU	タイム・コントロール・ユニット	STOP	ストップ・ランプ断線警告灯
Tr	トランジスタ	TAIL	テール・ランプ断線警告灯
W.L	ワーニング・ランプ	TURN	ターン・シグナル表示灯
2WD	2輪駆動	WASH	ウォッシュ液量警告灯
4WD	4輪駆動	TIRE CARRIER	背面スペア・タイヤ・ キャリア・ロック警告灯
		N・CVT	N・CVT警告灯

13) ヒューズ(図-17, 18)

回路図, 配線図中のヒューズには, 図に示すヒューズNo.を付け, 実車との対応を容易にしてある。

#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12
IGN				BAT			BAT	IGN		ACC	
10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	10A	15A	15A	15A	10A
ウォッシュ・モータ	メータ	エア・バッグ	電子部品	ストップ・ランプ	ルーム・ランプ	バック・ドア・オープン	電子部品	プロア・モータ	プロア・モータ	電源ソケット	ミラー&オーディオ
ミラー・ヒータ	IGN 10A						エアコン	IGN 10A			
#13				#16							

図-17 室内

<IPDM E/R>

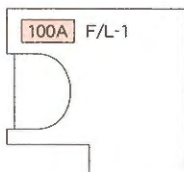
#33	H/L HIGH RH	10A	#41	A/C COMP	10A
#34	H/L HIGH LH	10A	#45	A-MT CONT	20A
#35	TAIL RH	10A	#46	RR DEF	15A
#36	TAIL LH	10A	#47	RR DEF	15A
			#48	FUEL PUMP	15A
#38	FR WIP	20A	#49	A/T CONT	10A
#39	H/L LOW LH	15A	#50	ABS CONT	10A
#40	H/L LOW RH	15A	#51	REVERSE LP	10A
			#52	THROTTLE MTR	20A
			#53	ECCS	20A
			#54	O ₂ SENS	10A
			#55	INJECTOR	10A
				FR FOG	20A

<F/L・ヒューズ・ホルダ>

#21	#23	#24	F/L-6	F/L-8	F/L-9
10A	20A	10A	FL60A	FL30A	FL40A
KEY LESS2	4WD	ALTS	EPS	ABS	P/W DW BCM
FL40A	FL40A	FL40A	15A	15A	
IGN SW	RAD FAN	ABS	AUDIO	RR WIPER	
F/L-11	F/L-12	F/L-13	#25	#26	

<バッテリー・ターミナル(+)>

(上面)



(側面)

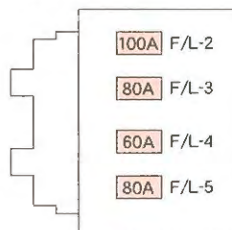


図-18 エンジン・ルーム

2 故障診断技術

前項目で説明した配線図集を構成する内容をもとに、テール・ランプ系統、パワー・ウインド系統及びエアコン系統の三つの装置について不具合例を挙げて、点検・整備方法を説明する。


ここでの不具合(症状)例としては、

1. 右テール・ランプが点灯しない。
2. テール・ランプ点灯時、ハイマウント・ストップ・ランプ、左右のストップ・ランプが点灯する。
3. 右テール・ランプが暗い。
4. 左テール・ランプが暗い。
5. 後席右側のパワー・ウインドが上がらない。
6. 冷たい風が出ない(コンプレッサが作動しない)。

を挙げ、不具合系統の配線図に電圧測定箇所を明記し、正常時と異常時の電圧表示の違いや原因説明を記載している。

1) テール・ランプ系統

(1) 症状：右テール・ランプが点灯しない。

(イ)配線図に示す  ラインの IPDM E/R 1 端子～リヤ・コンビネーション・ランプ 3 端子間の電圧点検を行う。

(イ) 正常時

- ①(V₁), (V₂), (V₃)に12Vの電圧が掛かっていること。
- ②(V₄)の電圧が0Vであること。

(ロ) 異常時(原因：右テール・ランプ3端子とボデー・アース間の断線)

- ①(V₃)に12Vの電圧が掛かっている。
- ②(V₄)とボデー・アース間の導通がない。

(ハ) 配線図(図-19)

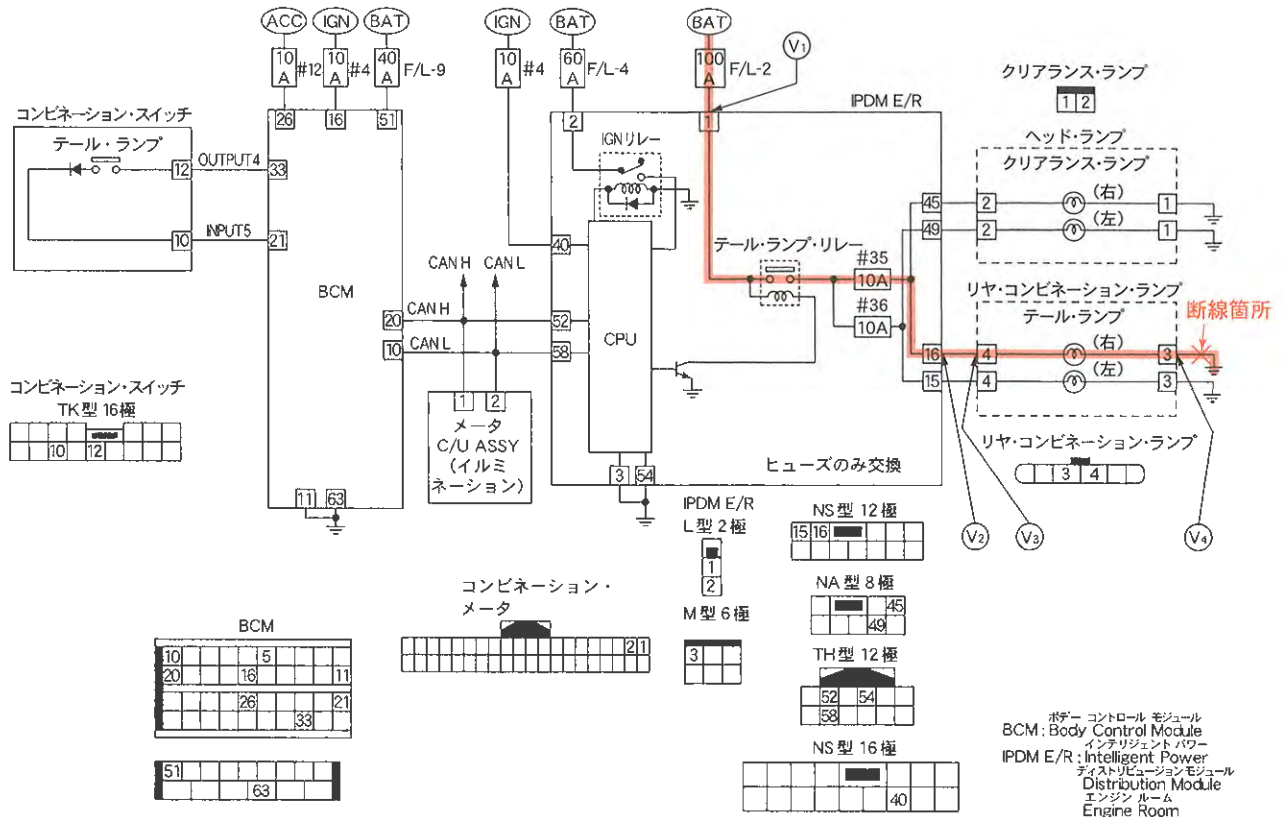


図-19 テール・ランプ配線図

(ニ) 原因説明

④に12Vが掛かり、⑤とボデー・アース間に導通がないことから、そこよりも下流側に断線が発生していると判断できる。

(2) 症状：テール・ランプ点灯時、ハイマウント・ストップ・ランプ、左右のストップ・ランプが点灯する。

(イ)配線図に示すテール・ランプ回路図、及び、ストップ・ランプ回路図の ■ ラインの電圧を点検する。

(イ) 正常時

・テール・ランプ回路：①④, ⑤, ⑥に12Vの電圧が掛かっていること。

②④の電圧が0Vであること。

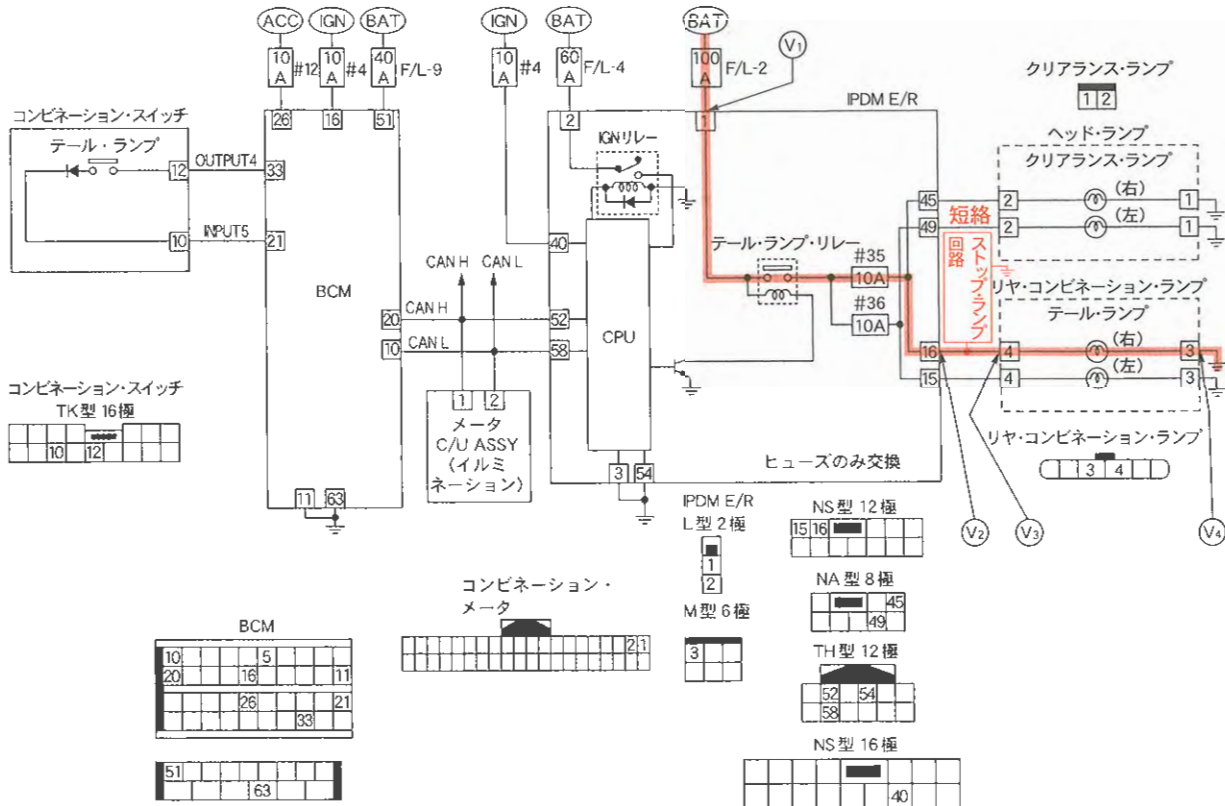
・ストップ・ランプ回路：①⑥から⑦まで0Vであること。(ブレーキ・ペダルを踏んでいないとき)

(ロ) 異常時(ブレーキ・ペダルを踏んでいないとき)(原因：テール・ランプ回路とストップ・ランプ回路の短絡)

①ストップ・ランプ回路の⑦から⑧までが12Vである。

(ハ) 配線図(図-20)

〈テール・ランプ回路〉



〈ストップ・ランプ回路〉

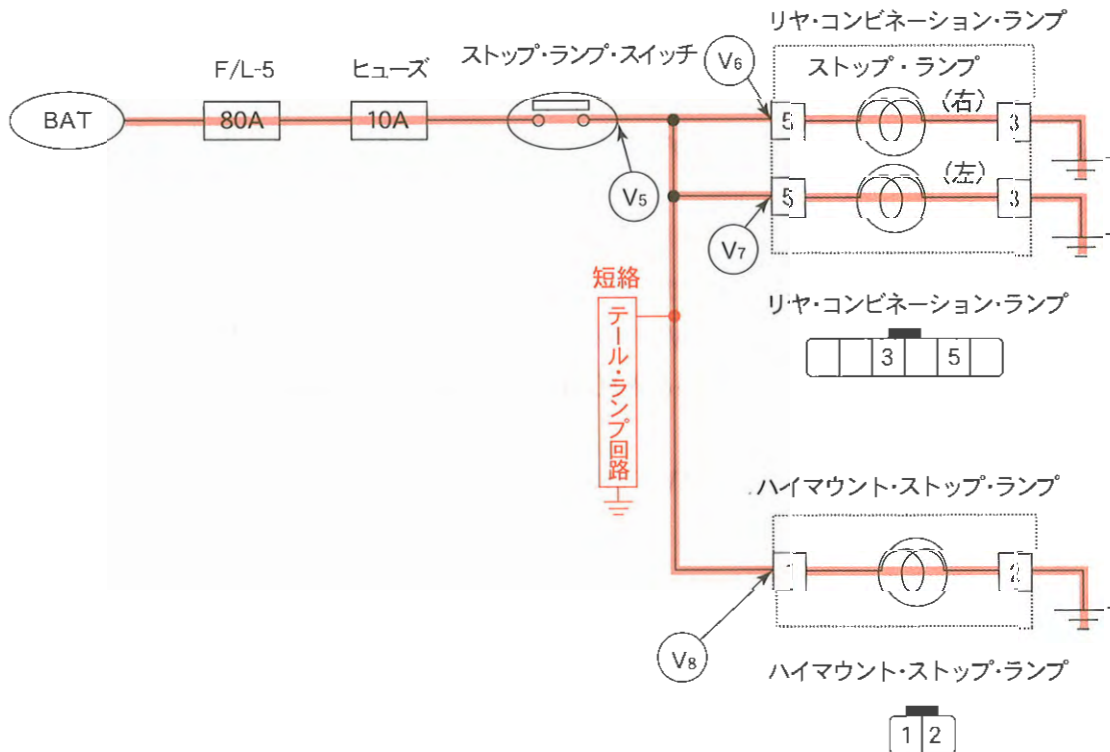


図-20 テール・ランプ、ストップ・ランプ及びハイマウント・ストップ・ランプ配線図

(二) 原因説明

テール・ランプ点灯時、ブレーキ・ペダルを踏んでいないのにストップ・ランプ・スイッチ(V₅)から各ストップ・ランプ(V₆~V₉)まで12Vの電圧が掛かっていることから、テール・ランプ電源がストップ・ランプの電源回路へ回り込んでいると考えられる。

テール・ランプ電源がストップ・ランプ・スイッチのアース側と短絡しているため、テール・ランプ・スイッチをONすると、ブレーキ・ペダルを踏まなくても、ストップ・ランプ回路に電源が供給され、ランプが点灯する。

(3) 症状：右テール・ランプが暗い。(電源側に接触抵抗がある場合)

い配線図に示す ■ ラインのIPDM E/R 16端子~リヤ・コンビネーション・ランプ 3端子間の電圧点検を行う。

(イ) 正常時

①(V₁), (V₂), (V₃)に12Vの電圧が掛かっていること。

②(V₉)の電圧が0Vであること。

(ロ) 異常時(原因：IPDM E/R 16端子とリヤ・コンビネーション・ランプ 4端子間の接触抵抗)

①(V₃)の電圧が6Vである。

(ハ) 配線図(図-21)

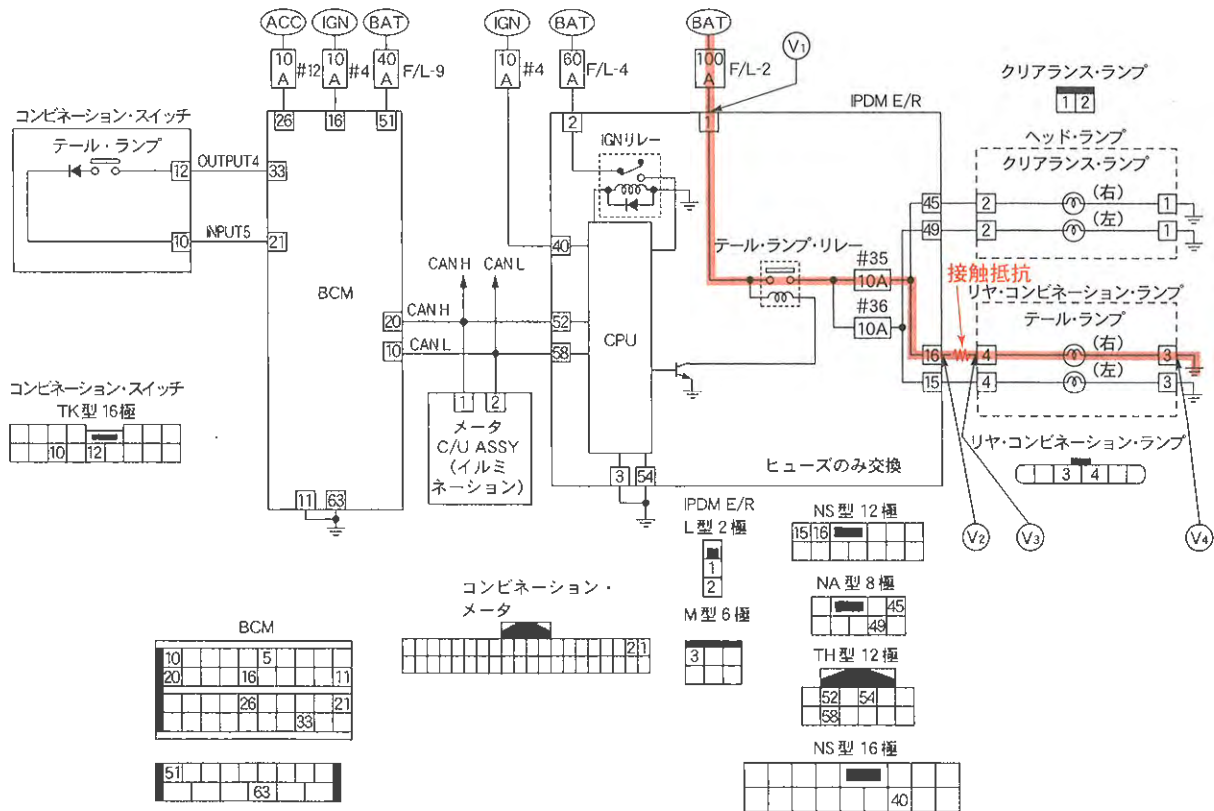


図-21 テール・ランプ配線図

(二) 原因説明

テール・ランプ点灯時、(V₃)の電圧が6Vであることから、(V₃)よりも上流側に電圧降下があると考えられる。また、(V₂)は12V掛かっているので、(V₂)と(V₃)間に接触抵抗があると判断できる。

(V₂)と(V₃)の間に6Vの電圧降下があるので、右テール・ランプには6Vしか掛からないため、流れる電流が少なくなり暗く点灯する。

解説

前述の測定から、正常時⑤の電圧は12Vであるところ、8Vしか掛からないことになる。

テール・ランプのバルブ仕様は、12V/5Wであるため、正常時、バルブに流れる電流は、 $5W = 12V \times I$
 $I \div 0.42A$ となる。

バルブの抵抗値は、 $12V \div 0.42A \div 28.57\Omega$ 。

異常時のバルブには、8Vの電圧が掛かっているため、

$8V : 28.57\Omega \div 0.28A$ の電流が流れる。

このバルブ回路には、正常時0.42Aの電流が流れるところ、0.28Aしか流れていないため、暗く(正常時の65%程度の明るさで)点灯する。

なお、接触抵抗は、 $12V - 8V = 4V$ $4V \div 0.28A \div 14.3\Omega$ となる。

注意 バルブの抵抗値は、点灯による発熱により抵抗値が変化するので目安として用いる。

実際の回路は、配線太さ、長さの抵抗などにより計算値とは異なるので目安として用いる。

(4) 症状：左テール・ランプが暗い。(右テール・ランプは正常)

(イ)配線図に示す ■ ラインのIPDM E/R 1端子～リヤ・コンビネーション・ランプ 3端子間の電圧点検を行う。

(イ) 正常時

①(V₁), (V₂), (V₃)に12Vの電圧が掛かっていること。

②(V₄)の電圧が0Vであること。

(ロ) 異常時(原因：リヤ・コンビネーション・ランプ 3端子とボデー・アース間の接触抵抗)

①(V₄)の電圧が6Vである。

(ハ) 配線図(図-22)

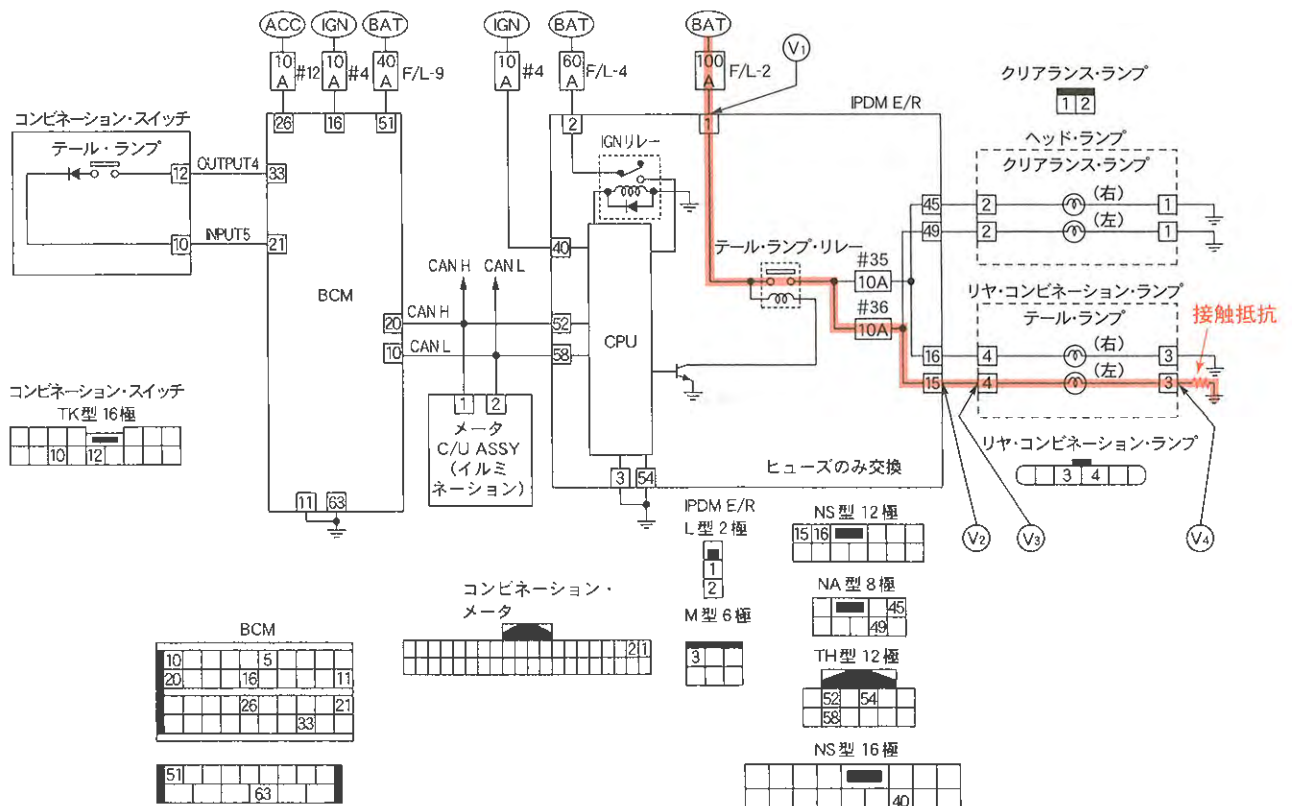


図-22 テール・ランプ配線図

(二) 原因説明

テール・ランプ点灯時、⑤の電圧が6Vであることから、⑥より下流側に電圧降下があると考えられる。つまり、⑥とボデー・アース間に接触抵抗があると判断できる。

テール・ランプより下流側に6Vの電圧降下があるので、左テール・ランプには6Vしか掛からないため、流れる電流が少なくなり暗く点灯する。

解説

前述の測定から、正常時⑥の電圧は0Vであるところ、4Vの電圧が掛かっている。

テール・ランプのバルブ仕様は、12V/5Wであるため、正常時、バルブに流れる電流は、 $5W = 12V \times I$
 $I \approx 0.42A$ となる。

バルブの抵抗値は、 $12V \div 0.42A \approx 28.57\Omega$ 。

異常時のバルブには、 $12V - 4V = 8V$ 8Vの電圧が掛かっているため、

$8V \div 28.57\Omega \approx 0.28A$ の電流が流れる。

このバルブ回路には、正常時0.42Aの電流が流れるところ、0.28Aしか流れていないため、暗く(正常時の65%程度の明るさで)点灯する。

なお、接触抵抗は、 $4V \div 0.28A \approx 14.3\Omega$ となる。


注意

バルブの抵抗値は、点灯による発熱により抵抗値が変化するので目安として用いる。

実際の回路は、配線太さ、長さの抵抗などにより計算値とは異なるので目安として用いる。

2) パワー・ウインド系統

(1) 症状：後席右側のパワー・ウインドが上がらない。

後席右側のパワー・ウインド・スイッチをUP側にしたとき、(イ)配線図に示す  ラインのBCM 64端子からパワー・ウインド・メイン・スイッチ端子5間の電圧点検を行う。

(イ) 正常時

①⑤、⑥、⑦に12Vの電圧が掛かっていること。

②④の電圧が0Vであること。

(ロ) 異常時(原因：後席右パワー・ウインド・スイッチの不良)

①⑤、⑦の電圧が0Vである。

(ハ) 配線図(図-23)

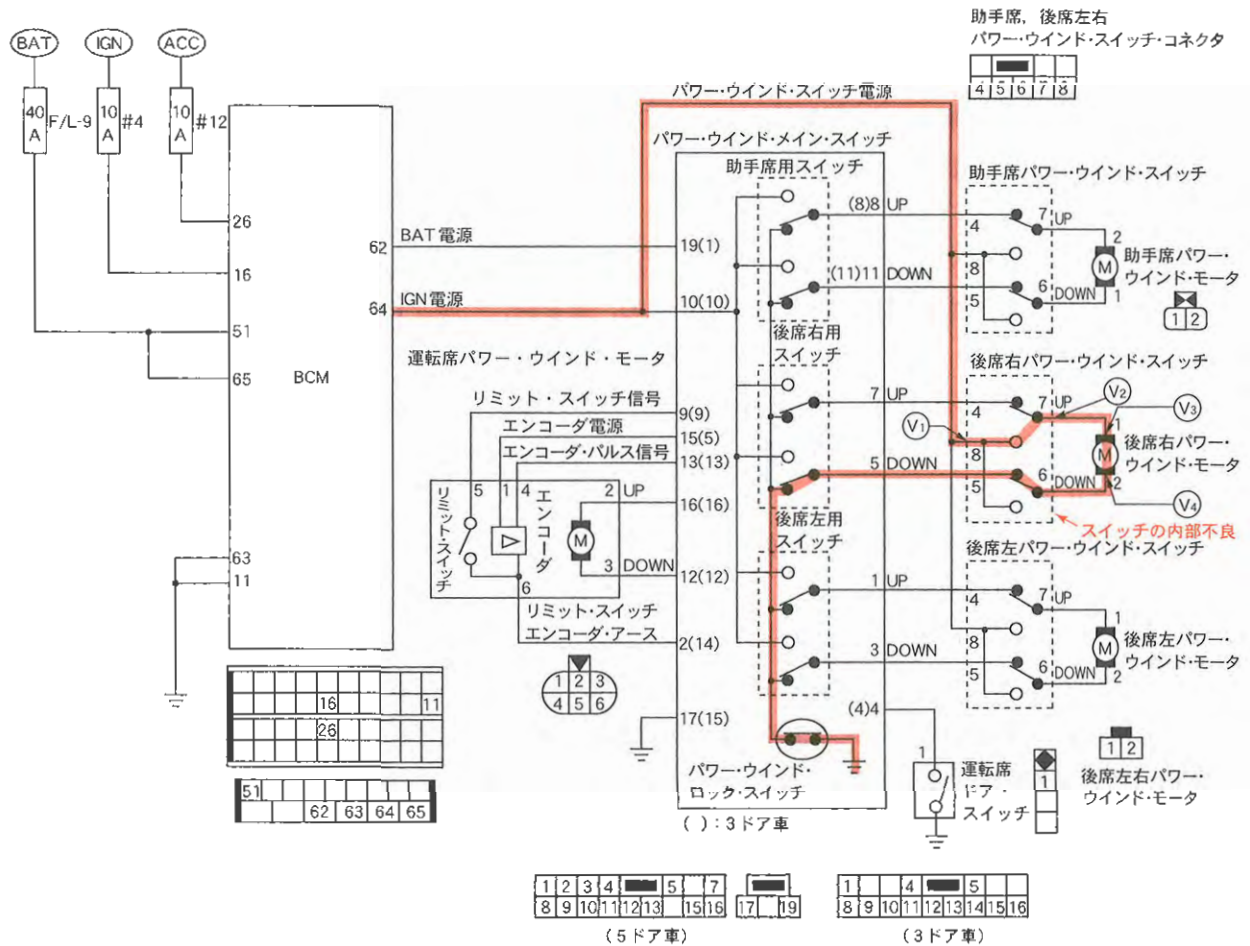


図-23 パワー・ウインド配線図

(二) 原因説明

⑤に電圧が掛からず、⑥には12Vが掛かっていることから、⑤と⑥の間に断線があると考えられる。つまり、後席右パワー・ウインド・スイッチの内部不良と判断できる。

3) エアコン系統

(1) 症状：冷たい風が出ない(コンプレッサが作動しない)。

(ハ)配線図に示す ■ ラインの電圧点検を行う。

(イ) 正常時

①⑤, ②, ③に12Vの電圧が掛かっていること。

④⑥, ⑦の電圧が0Vであること。

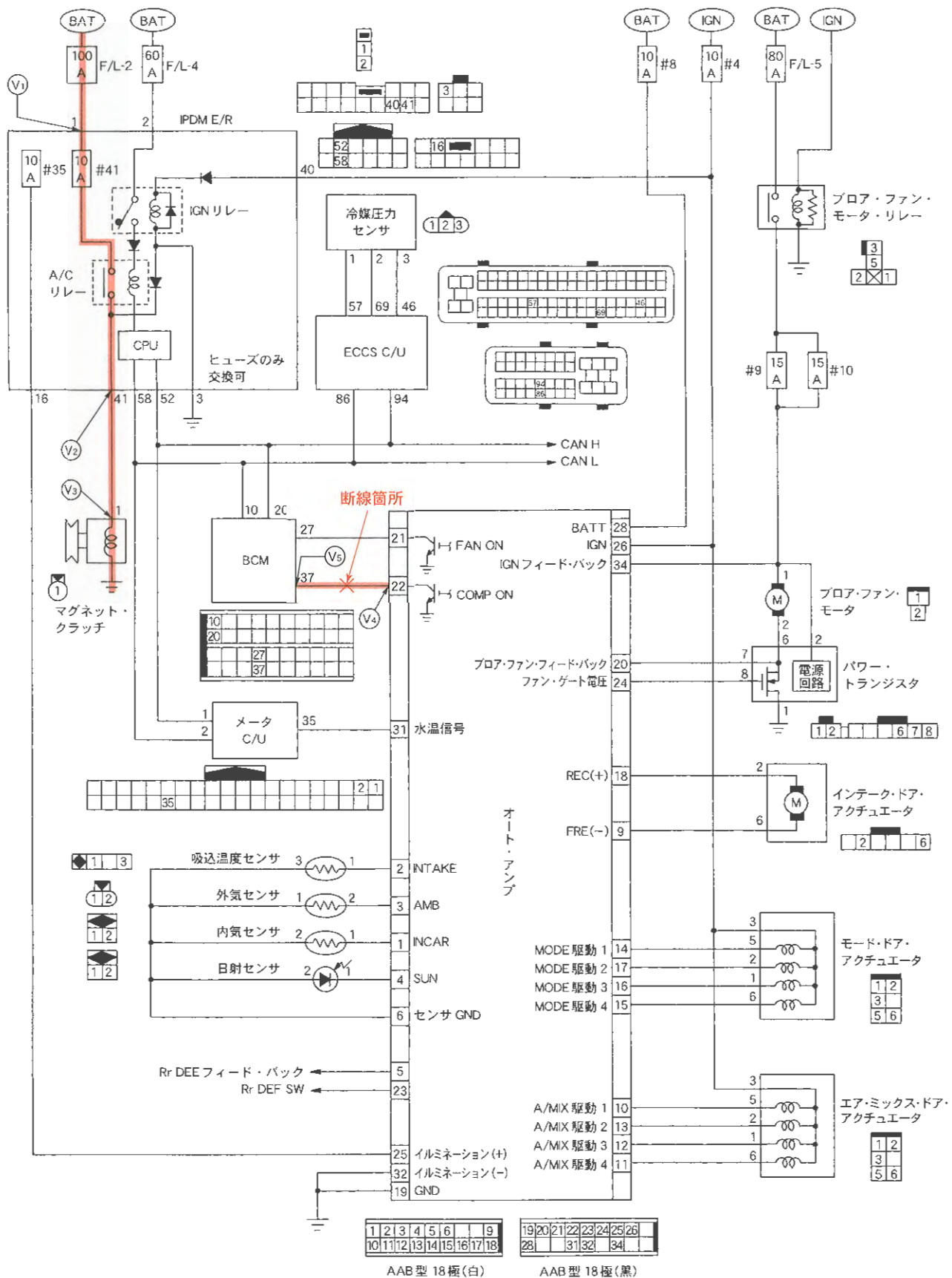
(ロ) 異常時(原因：BCM 37番端子とオート・アンプ22番端子間の断線)

①⑤, ⑦の電圧が0Vである。

②⑥の電圧が0Vである。

③④の電圧が6Vである。

(ハ) 配線図(図-24)



(二) 原因説明

⑥₁と⑥₃の結果から、その間の断線と判断できる。

正常時、エアコン・スイッチをONにすると、BCM 37番端子が6Vから0Vとなる。BCMはその情報をCAN通信によりECCS C/U (エンジンC/U)へ送信する。ECCS C/Uはその情報を受け、IPDM E/RにA/CリレーをONにする指令を送信して、A/Cリレーを作動する。

この異常の場合は、BCM 37番端子～オート・アンプ22番間配線が断線していることから、エアコン・スイッチをONにしてもBCM 37番端子が0Vとならないため、A/CリレーをONにする情報が伝わらず、A/CリレーはOFFのままとなる。