

自	動	車	整	備	士
1	級	小	型	筆	記

問題と解説 **上巻**



第1章  
電気回路  
4ページ

第2章  
エンジン  
42ページ

第3章  
エンジン故障診断  
215ページ

第4章  
シャシ  
下巻 2ページ

第5章  
シャシ故障診断  
下巻 182ページ

第6章  
環境・安全  
下巻 248ページ

第7章  
法令  
下巻 300ページ

# はじめに

- ①本書は、一般社団法人日本自動車整備振興会連合会（以下、日整連）の登録試験について、内容をジャンル別に区分し、それぞれに解説を加えたものです。
- ②過去10回分の登録試験を収録しています。ただし、この他に編集部で重要と思われる問題は過去にさかのぼって収録しています。

実施時期	年 月	令和					平成				
		6	5	4	3	2	31	30	29	28	27
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
回数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- ③上巻及び下巻は、次の章に分けています。

上巻	下巻
<ul style="list-style-type: none"><li>第1章 電気回路</li><li>第2章 エンジン</li><li>第3章 エンジン故障診断</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>第4章 シャン</li><li>第5章 シャン故障診断</li><li>第6章 環境・安全</li><li>第7章 法令</li></ul>

- ④各問題文の最後に、[R6.3] などとあるのは、過去の試験の実施時期を示しています。[R6.3]であれば、令和6年（2024年）3月に実施された登録試験の問題となります。また、[改]とあるのは、教科書改訂前の設問の内容を、現行教科書に合うように編集部で直していることを表し、[編]とあるのは、類似問題を1つの問題にまとめたことを表しています。
- ⑤解説は「ポイント解説」と「一般解説」の2種類用意しました。「ポイント解説」は4択式において、その問題文のどこが不適切なのか、簡単にわかるようにまとめてあります。ただし、簡単に説明できない場合は省きました。「一般解説」では、問題を解く上で必要な知識及び関連して知っておいた方がよい内容をまとめてあります。また、必ずしも1つの問題に対して、1つの解説というわけではありません。複数の問題に対して、1つの解説ということもあります。
- ⑥正解については、日整連が公表しています。従って、公表されている答えをそのまま掲載しました。ただし、編集部でも正解の判断に迷う問題があります。このような場合は、出題者側の意図に沿って判断する必要があるでしょう。設問としてやや不適切なものがたとえあったとしても、出題者側は必ず「正解」を用意しており、その正解を答えなくてはなりません。

⑦解説の中で〔1エ3章〕などとあるのは、日整連発行の教科書の出題箇所を表しています。〔1エ3章〕は、「1級自動車整備士 エンジン電子制御装置」の「第3章」の内容から出題されています。教科書名は、次のとおりです。また、教科書外の部分から出題されている場合は、〔教科書外〕としました。なお、教科書は令和6年（2024年）3月現在のものを使用しました。この後、改定により内容が一部、異なることがあります。

- 〔1エ〕…………… 1級自動車整備士 エンジン電子制御装置
- 〔1シ〕…………… 1級自動車整備士 シャシ電子制御装置
- 〔1新〕…………… 1級自動車整備士 自動車新技術
- 〔1環境〕〔1安全〕… 1級自動車整備士 総合診断・環境保全・安全管理

⑧合格基準（登録試験）は、全50問（各1点）に対し80%以上、すなわち40点以上の成績となっています。また、出題の範囲ごとに最低基準点が設定されています。全50問の問題は、出題の範囲に応じてエンジン15問（電気回路含む）、シャシ15問、故障診断10問、環境・安全5問、法令5問に区分されています。そして、これらの区分ごとに40%以上の成績をおさめていなくてはなりません。40%ということは、環境・安全と法令は5問中、最低でも2点とっておく必要があります。

⑨法令の解説は、令和6年（2024年）3月時点の法令を基準としてあります。

⑩訂正が生じた場合は、随時、公論出版公式サイト（書籍サポート⇒訂正）や公論出版オンラインショップの同書の紹介ページに掲載します。

⑪内容には万全を期しておりますが、本書に誤字等がありましたら、弊社までご一報くださいますよう、よろしくお願いいたします。

令和6年（2024年）7月 編集担当 田辺

## 日整連 登録試験の推移 1級小型 筆記

※日整連調べ

試験年月	受験者数	合格者数	合格率	試験年月	受験者数	合格者数	合格率
令和6年3月	2,784人	1,645人	59.1%	平成31年3月	3,403人	1,676人	49.3%
令和5年3月	2,456人	1,302人	53.0%	平成30年3月	3,563人	823人	23.1%
令和4年3月	2,341人	1,381人	59.0%	平成29年3月	3,318人	744人	22.4%
令和3年3月	2,529人	1,545人	61.1%	平成28年3月	3,376人	1,274人	37.7%
令和2年3月	2,825人	1,489人	52.7%	平成27年3月	3,216人	1,016人	31.6%

第

# 1 章

# 電気回路

## 1 サークット・テスタ

1. 交流の測定 ..... 5
2. 電圧計の性能 ..... 9
3. 抵抗計の性能 ..... 12
4. 内部抵抗の影響 ..... 14

## 2 オシロスコープ

1. 基本用語 ..... 26

## 3 外部診断器

1. 基本機能 ..... 39

## 3

## 抵抗計の性能

【1】表にある抵抗計の性能に関する記述として、不適切なものは次のうちどれか。

[R5.3]

表

レンジ	分解能	確度	最大測定電流	開放電圧
500Ω	0.01Ω	0.05 + 2	< 1mA	< 2.5V
5kΩ	0.0001kΩ		< 0.25mA	
50kΩ	0.001kΩ		< 25μA	
500kΩ	0.01kΩ		< 2.5μA	

抵抗のゼロ調整を行った後の確度

応答時間：500Ω～500kΩ…3秒以内

1. 50kΩのレンジを使用する場合、性能表の確度に入る時間が「応答時間：3秒以内（同一レンジで確度に入るまで）」と記載されているため、3秒間は測定入力を行い、表示が安定した後の値を読み取ることが必要である。
2. 5kΩのレンジにおいて、表示部が0kΩ（プローブ短絡）を表示しているときは、0.25mA未満で0.25mAに最も近い電流が、ターミナルから測定物に流れていることを表している。
3. 開放電圧「< 2.5V」とは、プローブ開放時に2.5V未満の電圧がターミナルに出力されていることを表し、その電圧は、測定物がもっている抵抗値が測定時に変化した場合でも変動しない。
4. 500Ωレンジを使用する場合、測定値の誤差を表すreadingが±0.05%、右側一桁から表示される数値の範囲を表すdigitが±2とあるが、これは、抵抗のゼロ調整を行った後の確度を表している。

### 正解 & ポイント解説

#### 【1】正解…3

3. ターミナルに出力されている電圧は、測定物がもっている抵抗値が測定時に変化すると変動する。

■ 抵抗計の性能表 [ 1 E 1 章 ]

- ① 抵抗計には、抵抗計としての独自の特性があり、この特性を考慮してデジタル・テスタを使用しないと、目的とする測定ができない場合があります。

〔抵抗〕

レンジ	分解能	確 度	最大測定電流	開放電圧	入力保護電圧
500Ω	0.01Ω	0.05+2	< 0.1mA	< 2.5V	600Vrms
5kΩ	0.0001kΩ		< 0.25mA		
50kΩ	0.001kΩ		< 25μA		
500kΩ	0.01kΩ		< 2.5μA		
5MΩ	0.0001MΩ	0.5+2	< 1.5μA		
50MΩ	0.001MΩ	1+2	< 0.13μA		

▷ 抵抗のゼロ調整を行った後の確度

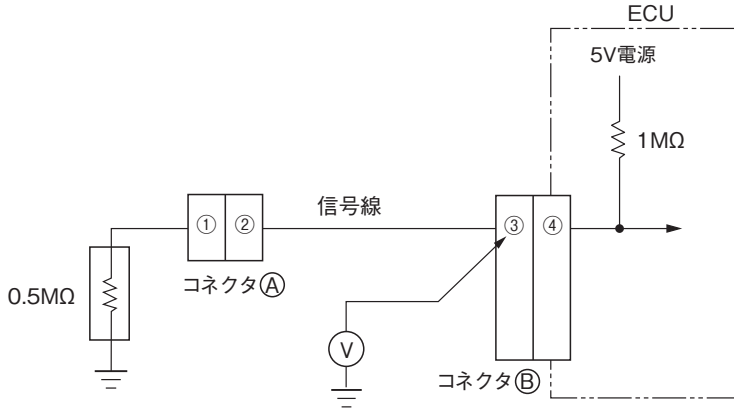
▷ 応答時間：500Ω～500kΩ…3秒以内、5M～50MΩ…10秒以内

- ② 応答時間：5MΩ～50MΩのレンジを使用する場合、性能表の確度に入る時間（サンプリング時間）が10秒以内と記載されているため、10秒間は測定入力を行い、表示が安定した後の値を読み取ることが必要となります。また、測定中にプローブのあて方に不確定な要因が発生した場合は、再度、その時点からプローブを10秒間あてなくてはなりません。
- ③ 最大測定電流：抵抗計による測定では、テスタ側から測定物に電流を流し、流れた量によって抵抗値を表示する仕組みとなっています。このため、測定内容（半導体の測定など）によっては、測定精度の保証が得られなくなります。最大測定電流とは、各レンジでの測定値の表示が0となったとき、測定用のターミナルから測定物に流れる電流となります。例えば、5kΩのレンジにおいて、表示部が0kΩ（プローブ短絡）を表示しているとき、0.25mA未満で0.25mAに最も近い電流が、ターミナルから測定物に流れていることとなります。
- ④ 開放電圧：開放電圧は、ターミナルから測定用電流が流れていない状態（プローブ開放）を表し、2.5V未満の電圧がターミナルに出力されていることを表しています。また、ターミナルに出力されている電圧は、測定時には測定物もっている抵抗値によって変わります。

# 4

## 内部抵抗の影響

【1】表にある直流電圧計の性能を有するサーキット・テスタを用いて、図の電圧Vを測定したときの記述として、適切なものは次のうちどれか。ただし、電圧レンジは最も適切なレンジを使用したものとする。[H28.3]



表

レンジ	分解能	確度	入力抵抗	最大入力電圧
50mV	0.001mV	0.05 + 10	100M Ω	1000V DC
500mV	0.01mV	0.02 + 2		
2400mV ※	0.1mV			
5 V	0.0001V	0.025 + 5	11M Ω	1000V rmsAC
50V	0.001V	0.03 + 2		
500V	0.01V			
1000V	0.1 V			

NMRR : 80dB以上 50/60Hz ※2400mVレンジの最大有効表示 24000

ただし50mVレンジは70dB以上 50/60Hz ±0.1%

CMRR : 120dB以上 50/60Hz (Rs=1 k Ω)

応答時間 : 1秒以内

1. 図の電圧計Vは約1698.3mVを表示する。
2. 図の状態からコネクタAを外した場合、電圧計Vは約4.9504Vを表示する。
3. 電圧計Vの表示が3.2000Vであったと仮定した場合、真の電圧は3.1987V～3.2013Vの範囲にある。
4. 電圧計Vの表示が4.9500V～4.9504V間で変動している場合は、4.9502Vを測定値として用いる。

<b>1</b>	<b>電源関係</b>	
	1. 構造・機能と点検・整備	45
<b>2</b>	<b>論理信号センサ</b>	
	1. 異常検知	48
<b>3</b>	<b>リニア信号センサ</b>	
	1. 水温センサの異常検知	50
	2. 温度センサの計算問題	51
	3. バキューム・センサ	68
	4. 熱線式エア・フロー・メータ	72
	5. スロットル・ポジション・センサ	75
<b>4</b>	<b>周波数信号センサ</b>	
	1. 磁気抵抗素子式（半導体式）	81
	2. 光学素子式（半導体式）	83
<b>5</b>	<b>その他のセンサ</b>	
	1. ノック・センサ	87
	2. O <sub>2</sub> センサ	90
<b>6</b>	<b>スイッチング駆動アクチュエータ</b>	
	1. プラス駆動回路の異常検知	92
	2. フューエル・ポンプ用リレー	98
	3. ボルテージ・ドライブ式インジェクタ （外部レジスタ）	103
	4. イグニション・コイル（マイナス駆動回路）	110



## 7 リニア駆動アクチュエータ

1. リニア駆動アクチュエータの種類 …… 118
2. リニア DC ブラシ・モータ (CW & CCW 駆動)  
…………… 121
3. リニア DC ブラシレス・モータ …… 124
4. ステッピング・モータ …… 128

## 8 通信関係

1. CAN 通信システム …… 129
2. 信号波形の観測 …… 139

## 9 制御関係

1. ガソリン・エンジンの作動制御モード … 142
2. ジーゼル・エンジンの作動制御モード … 154

## 10 ハイブリッド車

1. モータ …… 158
2. 構造・機能・制御 …… 160
3. システム・メイン・リレー …… 167
4. 点検・整備 …… 168
5. 動力分割機構及びギヤ・トレーン …… 176

## 11 圧縮天然ガス自動車

1. 圧縮天然ガスの特性 …… 180
2. 構造・機能 …… 182
3. 点検・整備 …… 189

# 第2章

# 2 エンジン

## **12** 筒内噴射式 ガソリン・エンジン

1. 構造・機能…………… 192
2. 排出ガス浄化対策&点検・整備…………… 197

## **13** コモン・レール式 高圧燃料噴射システム

1. 構造・機能…………… 203
2. エンジンECUによる制御…………… 211

# 第2章 エンジン

## 2

## 温度センサの計算問題

【1】図1に示す温度抵抗特性をもつ図2の油温センサの回路の点検に関して述べた(イ)から(ハ)の文章の正誤の組み合わせとして、適切なものは次のうちどれか。ただし、配線等の抵抗はないものとし、コネクタ①とコネクタ②はそれぞれ接続状態とする。[R4. 3/H31. 3]

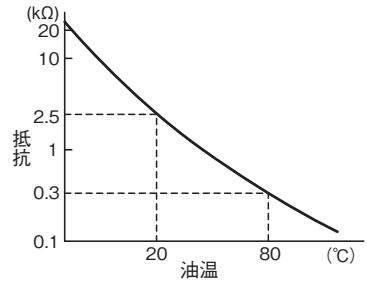


図1 温度抵抗特性

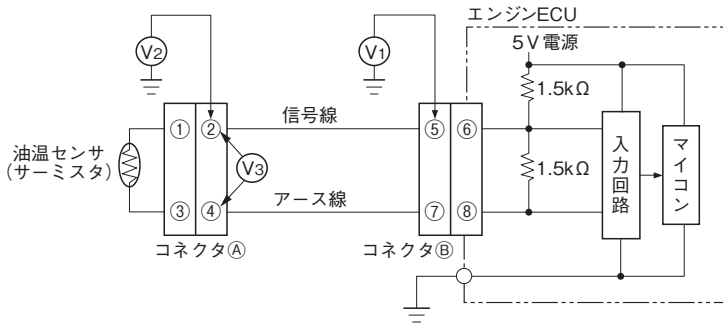


図2 油温センサの回路構成

- (イ) 油温が  $80^{\circ}\text{C}$  で、コネクタ①の端子③と端子④間に  $1.5\text{k}\Omega$  の接触抵抗が発生している場合、 $V_3$  は約  $1.76\text{V}$  になる。
- (ロ) 油温が  $20^{\circ}\text{C}$  で、コネクタ②の端子⑤と端子⑥間に  $2.0\text{k}\Omega$  の接触抵抗が発生している場合、 $V_1$  は約  $1.19\text{V}$  になる。
- (ハ) 油温が  $20^{\circ}\text{C}$  で、コネクタ②の端子⑦と端子⑧間に  $1.5\text{k}\Omega$  の接触抵抗が発生している場合、 $V_2$  は約  $2.26\text{V}$  になる。

(イ)      (ロ)      (ハ)

- |                                     |      |   |   |
|-------------------------------------|------|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1. 正 | 正 | 正 |
|                                     | 2. 誤 | 正 | 誤 |
|                                     | 3. 正 | 誤 | 正 |
|                                     | 4. 正 | 正 | 誤 |

【2】 図1に示す温度抵抗特性をもつ図2の油温センサの回路の点検に関して述べた(イ)から(ハ)の文章の正誤の組み合わせとして、適切なものは1から4のうちどれか。ただし、配線等の抵抗はないものとし、コネクタAとコネクタBはそれぞれ接続状態とする。[R6.3]

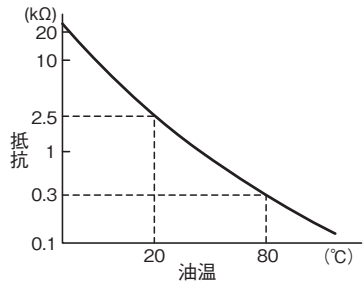


図1 温度抵抗特性

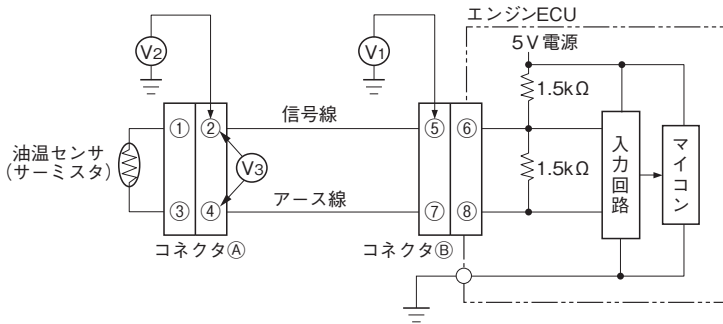


図2 油温センサの回路構成

- (イ) 油温が80℃で、コネクタAの③～④端子間に1.5kΩの接触抵抗が発生している場合、 $V_3$ は約1.76Vになる。
- (ロ) 油温が20℃で、コネクタBの⑤～⑥端子間に0.5kΩの接触抵抗が発生している場合、 $V_1$ は約1.66Vになる。
- (ハ) 油温が80℃で、コネクタBの⑦～⑧端子間に0.9kΩの接触抵抗が発生している場合、 $V_2$ は約3.46Vになる。

(イ) (ロ) (ハ)

- |                                     |      |   |   |
|-------------------------------------|------|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1. 正 | 正 | 誤 |
|                                     | 2. 誤 | 正 | 誤 |
|                                     | 3. 正 | 誤 | 正 |
|                                     | 4. 誤 | 誤 | 正 |

## 正解 & ポイント解説

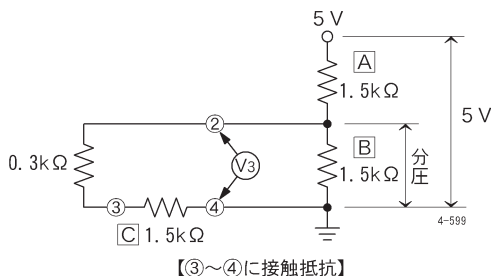
### 【1】正解…4

1.5kΩの抵抗が複数あり、それらを区別するため次のように名称を付ける。

- Ⓐ 1.5kΩ…ECU内の上の抵抗
- Ⓑ 1.5kΩ…ECU内の下の抵抗
- Ⓒ 1.5kΩ…接触抵抗

イ. 油温80℃でコネクタⒶの③～④端子間にⒸ1.5kΩの接触抵抗が発生している場合  
 ①0.3kΩ（センサ）とⒸ1.5kΩ（接触抵抗）の直列回路とⒷ1.5kΩ（ECU内）との  
 並列回路が構成される。合成抵抗Rは次のとおりとなる。

$$\begin{aligned} \frac{1}{R} &= \frac{1}{(0.3\text{k}\Omega + \text{Ⓒ}1.5\text{k}\Omega)} + \frac{1}{\text{Ⓑ}1.5\text{k}\Omega} = \frac{1}{1.8\text{k}\Omega} + \frac{1}{1.5\text{k}\Omega} \\ &= \frac{1.5}{2.7\text{k}\Omega} + \frac{1.8}{2.7\text{k}\Omega} = \frac{3.3}{2.7\text{k}\Omega} \Rightarrow R = \frac{2.7}{3.3} \text{k}\Omega \end{aligned}$$



②この並列抵抗はⒶ1.5kΩの抵抗と直列に接続してあるため、並列抵抗の分圧は次の  
 とおりとなる。

$$\begin{aligned} \text{分圧} &= \frac{\frac{2.7}{3.3} \text{k}\Omega}{\frac{2.7}{3.3} \text{k}\Omega + \text{Ⓐ}1.5\text{k}\Omega} \times 5\text{V} = \frac{2.7}{2.7 + (1.5 \times 3.3)} \times 5\text{V} \\ &= \frac{13.5}{7.65} = 1.764 \dots \text{V} \end{aligned}$$

③この分圧がV<sub>3</sub>となる。

ロ. 油温20℃でコネクタⒷの⑤～⑥端子間に2.0kΩの接触抵抗が発生している場合  
 ①2.5kΩ（センサ）と2.0kΩ（接触抵抗）の直列回路とⒷ1.5kΩ（ECU内）との並  
 列回路が構成される。合成抵抗Rは次のとおりとなる。

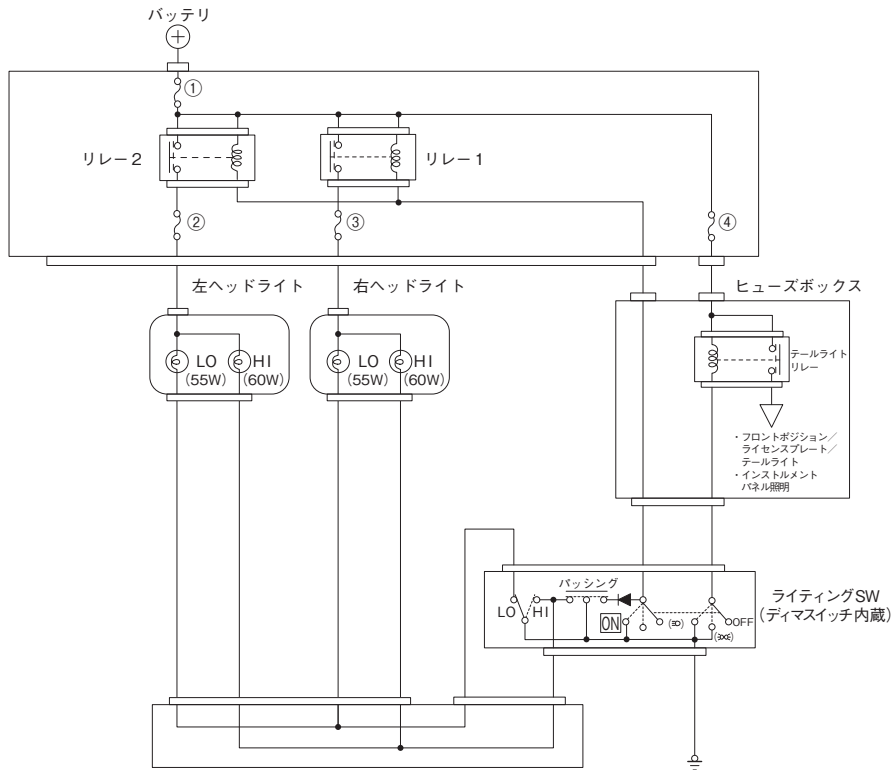
## エンジン故障診断

1. 電子制御装置の故障診断	216
2. 再現手法	218
3. ヘッドライト回路図	220
4. ヒューズ溶断	221
5. バキューム・センサ	227
6. 温度センサ [1]	232
7. 温度センサ [2]	240
8. スロットル・ポジション・センサ	242
9. O <sub>2</sub> センサ	250
10. カム角センサ	255
11. フューエル・ポンプ	258
12. イグナイタ	262
13. エンジン不調 [インジェクタ]	268
14. アイドル回転速度時の故障	269
15. アイドル回転速度が高い	271
16. 故障探求表	272
17. CAN通信系統	278

### 3

## ヘッドライト回路図

【1】図のヘッドライト回路において、②番ヒューズを外した状態でライティングスイッチ（SW）をヘッドライトON、ディマスイッチをHIにした場合の左右ヘッドライト（HI、LOバルブ）の点灯状況に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。[H25.3]



□	左ヘッドライト LOバルブ	左ヘッドライト HIバルブ	右ヘッドライト LOバルブ	右ヘッドライト HIバルブ
1.	点灯	点灯	点灯	ぼんやり点灯
2.	ぼんやり点灯	ぼんやり点灯	消灯	ぼんやり点灯
3.	消灯	消灯	消灯	点灯
4.	ぼんやり点灯	ぼんやり点灯	ぼんやり点灯	点灯

## 正解 & ポイント解説

### 【1】正解…4

右ヘッドライトのLOバルブ⇒左ヘッドライトのLOバルブ⇒左ヘッドライトHIバルブにも電流が流れるため、右ヘッドライトHIバルブ以外はぼんやり点灯した状態となる。

## 4 ヒューズ溶断

【1】図に示す回路の故障診断に関する記述として、適切なものは次のうちどれか。

[R5.3]

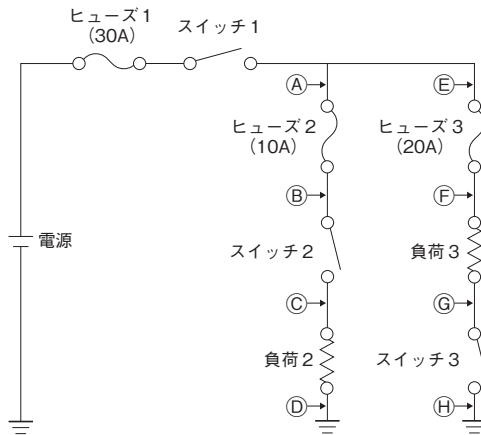
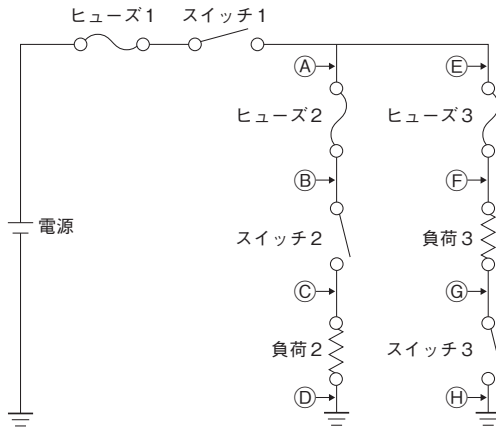


図 回路構成

1. スイッチ1をONにしたときに、ヒューズ2が溶断した場合は、②点と③点の線間短絡が考えられるが、②点と⑧点との線間短絡は考えられない。
2. スイッチ1をONにしたときに、ヒューズ3が溶断した場合は、⑦点と⑧点との線間短絡が考えられるが、⑤点と⑧点との線間短絡は考えられない。
3. スイッチ1とスイッチ2をONにした後、スイッチ3をONにしたときに、ヒューズ2が溶断した場合は、②点と③点との線間短絡が考えられるが、③点と⑧点との線間短絡は考えられない。
4. スイッチ1とスイッチ3をONにした後、スイッチ2をONにしたときに、ヒューズ3が溶断した場合は、③点と⑦点との線間短絡が考えられるが、①点と③点との線間短絡は考えられない。



【2】 図に示す回路の故障診断に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか**。ただし、それぞれのヒューズの容量は、その回路の負荷の電流を満たすだけで余裕はないものとする。[H30.3]



1. スイッチ1をONにしたときにヒューズ1が溶断した場合は、Ⓐ点の短絡(地絡)、Ⓔ点の短絡(地絡)が考えられるが、Ⓑ点とⒸ点との線間短絡は考えられない。
2. スイッチ1をONにしたときにヒューズ3が溶断した場合は、Ⓕ点とⒼ点との線間短絡が考えられるが、Ⓒ点とⒹ点との線間短絡は考えられない。
3. スイッチ1とスイッチ2をONにしたときに、ヒューズ2が溶断した場合は、Ⓒ点とⒼ点との線間短絡が考えられるが、Ⓓ点とⒼ点との線間短絡は考えられない。
4. スイッチ1とスイッチ3をONにしたときに、ヒューズ3が溶断した場合は、Ⓓ点とⒻ点との線間短絡が考えられるが、Ⓕ点とⒹ点との線間短絡は考えられない。

## 書籍の訂正について

本書の記載内容について正誤が発生した場合は、弊社ホームページに正誤情報を掲載しています。

株式会社公論出版 ホームページ

書籍サポート/訂正

URL : [https://kouronpub.com/book\\_correction.html](https://kouronpub.com/book_correction.html)



## 本書籍に関するお問い合わせ

メール



問合せフォーム



FAX



**FAX : 03-3837-5740**

必要事項

- ・お客様の氏名とフリガナ
- ・FAX番号 (FAXの場合のみ)
- ・書籍名 ・該当ページ数 ・問合せ内容

※お問い合わせは、本書の内容に限ります。また、回答までにお時間をいただく場合がございます。ご了承ください。

## 自動車整備士 1級小型筆記 問題と解説 令和6年(2024年)版 上巻

■発行所 株式会社 公論出版  
〒110-0005  
東京都台東区上野3-1-8  
TEL (販売) 03-3837-5745  
(編集) 03-3837-5731

■定価 3,850円(税込) ※上下巻セットでの定価です

■送料 400円(税込) ※上下巻セットでの送料です

■発行日 令和6年(2024年)7月10日