

第1章 基礎工学

1 計算基礎

1-1	乗除の応用	6
1-2	比例と方程式	8
1-3	単位の考え方	10
1-4	荷重の配分	12
1-5	割り算のテクニック	15
1-6	答えと計算のチェック	16

2 計算問題

2-1	燃焼室	17
2-2	平均ピストン速度	27
2-3	トルク	28
2-4	ベルト機構	30
2-5	電気回路 [1]	35
2-6	電気回路 [2]	36
2-7	電気回路 [3]	39
2-8	電力	49

3 工学一般

3-1	自動車の構造 [警報装置]	52
3-2	自動車の材料 [鉄鋼]	54
3-3	自動車の材料 [非鉄金属とガラス]	56
3-4	自動車の機械要素 [ねじ]	58
3-5	自動車の機械要素 [ボルトとナット]	60
3-6	自動車の機械要素 [ベアリング等]	62
3-7	燃料	66
3-8	潤滑剤	67
3-9	基礎的な原理・法則	72

3-10	整備作業 [サーキット・テスト]	76
3-11	整備作業 [測定機器]	78
3-12	整備作業 [工具]	81

◆解答		87
-----	--	----

2

計算問題

2-1 燃焼室

学習チェック▶ 【1】□□□ 【2】□□□ 【3】□□□

【1】シリンダ内径85mm、ピストンのストロークが95mmの4サイクル4シリンダ・エンジンの1シリンダ当たりの排気量として、適切なものは次のうちどれか。ただし、円周率は3.14として計算し、小数点以下を切り捨てなさい。[R6.3]

- 1. 243cm³
- 2. 331cm³
- 3. 426cm³
- 4. 538cm³

【2】排気量400cm³、燃焼室容積40cm³のガソリン・エンジンの圧縮比として、適切なものは次のうちどれか。[R5.10/R2.3]

- 1. 9
- 2. 10
- 3. 11
- 4. 12

【3】次に示す諸元のエンジンの総排気量について、適切なものは次のうちどれか。

[R6.10]

- 1. 455cm³
- 2. 1,820cm³
- 3. 2,080cm³
- 4. 2,340cm³

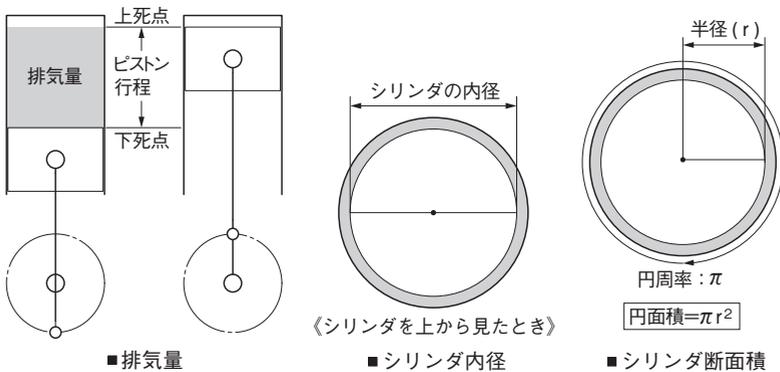
・燃焼室容積：65cm ³
・圧縮比：8
・シリンダ数：4

【1】

- ①排気量とは、ピストンが下死点から上死点に移動する間の容積をいいます。
 ②排気量を求める式は次のとおりです。

$$〔排気量〕 = 〔シリンダ断面積〕 \times 〔ピストン行程〕$$

- ③シリンダ断面積とは、シリンダ断面の円の面積をいいます。円の面積は πr^2 (π : 円周率、 r : 半径) を使って求めます。また、半径は、直径 (設問の場合はシリンダ内径を指します) の半分なので、設問の場合の半径は、42.5mm (85mm \div 2) となります。



- ④シリンダ断面積は $3.14 \times 42.5\text{mm} \times 42.5\text{mm}$ となります。
 ⑤次に、ピストン行程 (ストローク) とは、ピストンが上死点から下死点、または下死点から上死点へ移動することをいいます。設問から95mmです。
 ⑥以上のことから、エンジンの排気量は次のとおりになります。

$$〔排気量〕 = 〔シリンダ断面積〕 \times 〔ピストン行程〕 \\ = 3.14 \times 42.5\text{mm} \times 42.5\text{mm} \times 95\text{mm}$$

- ⑦ここで、解答の選択肢の単位に合わせるために『mm』を『cm』に換算します。換算の方法は、1mmは1cmの1/10なので、1mm = 0.1cmとなります。

★mm⇒cm★

1mmをcmに換算すると0.1cm。
 10mmをcmに換算すると1cm。
 100mmをcmに換算すると10cm。
 すなわち、mmをcmに換算するときには、10で割ればよい。
 逆にcmをmmに換算する場合には10をかければよい。

3-1 自動車の構造 [警報装置]

学習チェック▶ 【1】□□□ 【2】□□□

【1】自動車の警告灯に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。** [R4. 10]

1. ブレーキ・ウォーニング・ランプは、パーキング・ブレーキ作動時にも点灯する。
2. 半ドア・ウォーニング・ランプは、ドアが完全に閉じていないときに点灯する。
3. ABSウォーニング・ランプは、装置に異常が発生したときに点灯する。
4. EPS（電動パワー・ステアリング）ウォーニング・ランプは、アシスト作動時に点灯する。

【2】自動車の警報装置に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。**

[編集部]

1. SRSエアバッグ・ウォーニング・ランプは、シート・ベルトを着用していないときに点灯する。
2. チェック・エンジン・ウォーニング・ランプは、エンジンの電子制御装置に異常が発生したときに点灯する。
3. 半ドア・ウォーニング・ランプは、ドアが完全に閉じていないときに点灯する。
4. ブレーキ・ウォーニング・ランプは、ブレーキ液が不足したときに点灯すると共にパーキング・ブレーキ作動時にも点灯する。

! ポイント解説

【1】4. EPS（電動パワー・ステアリング）ウォーニング・ランプは、EPSの装置に異常が発生したときに点灯する。

【2】1. SRSエアバッグ・ウォーニング・ランプは、SRSエアバッグの装置に異常が発生したときに点灯する。

警報装置 [基礎2章]

- ①警報装置は、各装置を監視し、異常が発生したとき又は使用方法に不備がある場合に、その箇所を知らせるためのものです。一般に運転席のコンビネーション・メータ内に配置されています。
- ②ウォーニング・ランプには次のようなものがあります。



《チェック・エンジン・ウォーニング・ランプ》



《SRSエアバッグ・ウォーニング・ランプ》



《半ドア・ウォーニング・ランプ》



《ブレーキ・ウォーニング・ランプ》



《ABSウォーニング・ランプ》



《EPS (電動パワー・ステアリング) ウォーニング・ランプ》

■ウォーニング・ランプ

チェック・エンジン・ウォーニング・ランプ	エンジンの電子制御装置に異常が発生したときに点灯する。
SRSエアバッグ・ウォーニング・ランプ	SRSエアバッグの装置に異常が発生したときに点灯する。
半ドア・ウォーニング・ランプ	ドアが完全に閉じていないときに点灯する。
ブレーキ・ウォーニング・ランプ	ブレーキ液が不足したときに点灯すると共に、パーキング・ブレーキ作動時にも点灯するので、インジケータの役割もする。
ABSウォーニング・ランプ	ABSの装置に異常が発生したときに点灯する。
EPSウォーニング・ランプ	EPS (電動パワー・ステアリング) の装置に異常が発生したときに点灯する。

用語 ウォーニング [warning] warn (警告する) + ing.

第2章 エンジン

1 総論

1-1	燃 焼	90
1-2	排出ガス	93
1-3	三元触媒	95
1-4	EGR装置	97
1-5	燃料蒸発ガス排出抑止装置	98
1-6	ブローバイ・ガス還元装置	99

2 エンジン本体

2-1	燃焼室／シリンダ・ヘッド	102
2-2	ピストン	104
2-3	ピストン・リング	105
2-4	コンロッド／ コンロッド・ベアリング	109
2-5	クランクシャフト [1]	112
2-6	クランクシャフト [2]	115
2-7	フライホイール／ リング・ギヤ	117
2-8	バルブ機構	120
2-9	直4バルブ・タイミング [1]	125
2-10	直4バルブ・タイミング [2]	128
2-11	直4バルブ・タイミング [3]	129
2-12	直4バルブ・タイミング [4]	144
2-13	エンジン本体の点検	145

3 潤滑装置

3-1	オイル・ポンプ	148
3-2	オイル・フィルタ	152

4 冷却装置

4-1	ラジエータ	155
4-2	サーモスタット [1]	159
4-3	サーモスタット [2]	164
4-4	不凍液	165
4-5	整 備	167

5 吸排気装置

5-1	エア・クリーナ	169
5-2	マニホールド及びマフラ	171

◆解 答	175
------	-----

1-1 燃 焼

学習チェック▶ 【1】□□□ 【2】□□□ 【3】□□□ 【4】□□□ 【5】□□□

【1】ガソリン・エンジンの燃焼に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。**
[R6.10/R5.3]

1. 燃料蒸発ガスに含まれる有害物質は、主にHC（炭化水素）である。
2. 燃料蒸発ガスとは、フューエル・タンクなどの燃料装置から燃料が蒸発し、大気中に放出されるガスをいう。
3. ノッキングの害の一つに、異音の発生がある。
4. 一般に始動時、高負荷時などには、理論空燃比より薄い混合気が必要となる。

【2】ガソリン・エンジンの燃焼及び排出ガスに関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。** [R6.3/R4.10]

1. 一般に始動時、高負荷時などには、理論空燃比より薄い混合気が必要となる。
2. ブローバイ・ガスとは、ピストンとシリンダ壁との隙間から、クランクケース内に吹き抜けるガスをいう。
3. 燃料蒸発ガスに含まれる有害物質は、主にHC（炭化水素）である。
4. ノッキングの弊害の一つに、エンジンの出力の低下がある。

【3】ガソリン・エンジンの燃焼に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。**
[R3.10/R2.3]

1. ブローバイ・ガスとは、フューエル・タンクなどの燃料装置から燃料が蒸発し、大気中に放出されるガスをいう。
2. ノッキングの弊害の一つに、エンジンの出力の低下がある。
3. 一般に始動時、高負荷時などには、理論空燃比より濃い混合気が必要となる。
4. 燃料蒸発ガスに含まれる有害物質は、主にHC（炭化水素）である。

【4】ガソリン・エンジンの燃焼に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。**

[R3. 3]

1. 運転中にキンキンやカリカリという異音を発することがあり、この現象をノッキングという。
2. 自動車から排出される有害なガスには、排気ガス、ブローバイ・ガス、燃料蒸発ガスがある。
3. 排気ガス中の有害物質の発生には、一般に空燃比と燃焼ガス温度などが影響する。
4. 始動時、アイドリング時、高負荷時などには、一般に薄い混合気が必要である。

【5】ガソリン・エンジンの燃焼に関する記述として、**適切なものは次のうちどれか。**

[R1. 10]

1. ガソリン・エンジンの熱効率は、一般に約50～60%である。
2. 始動時、アイドリング時、高負荷時などには、一般に理論空燃比より薄い混合気が必要になる。
3. 熱勘定とは、有効な仕事に変えられた熱量と、供給された燃料の発熱量との比をいう。
4. 運転中にキンキンやカリカリという異音を発する現象を、ノッキングという。



ポイント解説

【1】4. & 【2】1. 一般に始動時、高負荷時などには、理論空燃比より濃い混合気が必要となる。

【3】1. 設問の内容は燃料蒸発ガス。

【4】4. 始動時、アイドリング時、高負荷時などには、濃い混合気が必要となる。

【5】1. ガソリン・エンジンの熱効率は、技術の進歩により40%近くまで向上している。

2. 始動時、アイドリング時、高負荷時などには、濃い混合気が必要となる。

3. 設問の内容は熱効率。

一般解説

燃焼後の成分 [基礎6章]

- ①シリンダ内で燃料と空気の混合気が**燃焼**すると、大部分は N_2 (窒素)、 H_2O (水蒸気)、 CO_2 (炭酸ガス) となります。
- ②同時に**不完全燃焼**などによる CO (一酸化炭素)、 HC (炭化水素)、 PM (粒子状物質) も発生します。
- ③燃焼温度が高いとエンジンに吸入された空気中の N_2 と O_2 (酸素) が反応して NO_x (窒素化合物) が発生します。

第3章 電気装置

1 電気一般

- 1-1 半導体 …………… 178

2 バッテリ

- 2-1 バッテリ [1] …………… 185
2-2 バッテリ [2] …………… 188

3 始動装置

- 3-1 スタータ [一般] …………… 192
3-2 スタータ [作動] …………… 198

4 充電装置

- 4-1 オルタネータの構造 …………… 200
4-2 三相交流と整流 …………… 206

5 点火装置

- 5-1 イグニッション・コイル …… 209
5-2 スパーク・プラグ [1] …… 211
5-3 スパーク・プラグ [2] …… 215

- ◆解答 …………… 217

1-1 半導体

学習チェック▶ 【1】□□□ 【2】□□□ 【3】□□□ 【4】□□□ 【5】□□□
 【6】□□□ 【7】□□□ 【8】□□□ 【9】□□□ 【10】□□□
 【11】□□□

【1】半導体に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。**

[R6.10/R5.3/H31.3]

1. 発光ダイオードは、順方向の電圧を加えて電流を流すと発光するものである。
2. 真性半導体は、シリコンやゲルマニウムに他の原子をごく少量加えたものである。
3. N型半導体は、自由電子が多くあるようにつくられた不純物半導体である。
4. IC（集積回路）は、「はんだ付けによる故障が少ない」、「超小型化が可能になる」、「消費電力が少ない」などの特長がある。

【2】半導体に関する記述として、**不適切なものは次のうちどれか。** [R6.3]

1. P型半導体は、正孔が多くあるようにつくられた不純物半導体である。
2. 負特性サーミスタは、温度上昇とともに抵抗値が増加する。
3. ツェナ・ダイオードは、定電圧回路や電圧検出回路に用いられている。
4. トランジスタは、スイッチング回路などに用いられている。

【3】半導体に関する記述として、**適切なものは次のうちどれか。** [R5.10]

1. フォト・ダイオードは、光信号から電気信号への変換などに用いられている。
2. 真性半導体は、シリコンやゲルマニウムに他の原子をごく少量加えたものである。
3. P型半導体は、自由電子が多くあるようにつくられた不純物半導体である。
4. ダイオードは、直流を交流に変換する整流回路などに使われている。

！ポイント解説

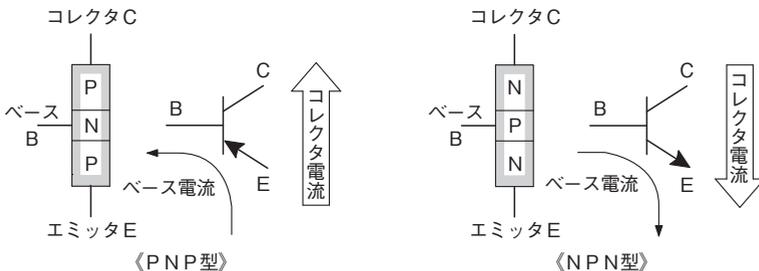
- 【1】2. 設問の内容は不純物半導体。真性半導体は、シリコンやゲルマニウムなど、他の原子を加えていないものをいう。
- 【2】2. 負特性サーミスタは、温度上昇と共に抵抗値が減少する。
- 【3】2. 設問の内容は不純物半導体。真性半導体は、シリコンやゲルマニウムなど、他の原子を加えていないものをいう。
3. 設問の内容はN型半導体。P型半導体は、正孔が多くあるようにつくられた半導体。
4. 「直流を交流に変換」⇒「交流を直流に変換」。
- 【4】2. 設問の内容は発光ダイオード。ツェナ・ダイオードは、定電圧回路や電圧検出回路に使われている。
- 【5】1. 設問の内容は発光ダイオード。
2. 設問の内容は不純物半導体。
3. 設問の内容はN型半導体。
- 【6】1. 設問の内容は不純物半導体。
3. 設問の内容は発光ダイオード。
4. 「直流を交流に変換」⇒「交流を直流に変換」。
- 【7】1. ICは消費電力が少ない。
2. 設問の内容はN型半導体。
3. 設問の内容は不純物半導体。
- 【8】2. 設問の内容は不純物半導体。
3. 「温度の降下とともに」⇒「温度の上昇とともに」。
4. 設問の内容は発光ダイオード。
- 【9】2. 「光信号から電気信号への変換」⇒「電気信号から光信号への変換」。
3. 設問の内容はN型半導体。
4. 「直流を交流に変換」⇒「交流を直流に変換」。
- 【10】図のCはコレクタ、Bはベース、Eはエミッタ。PNP型は、ベース電流がエミッタからベースに流れ、コレクタ電流はエミッタからコレクタに流れる。
- 【11】図のCはコレクタ、Bはベース、Eはエミッタ。NPN型は、ベース電流がベースからエミッタに流れ、コレクタ電流はコレクタからエミッタに流れる。

半導体 [3ガ7章]

- ①半導体は、電気を通しやすい「**導体**」と電気を通さない「**絶縁体**」の中間に位置しています。
- ②半導体には、シリコンやゲルマニウムなどの**真性半導体**と、シリコンやゲルマニウムなどに**他の原子をごく少量加えた不純物半導体**があります。
- ③電子が不足した状態（**正孔が多くあるようにつくられた半導体**）を**P型半導体**といいます。また、正孔によって電気伝導が行われて電子が余った状態（**自由電子が多くあるようにつくられた半導体**）を**N型半導体**といいます。

トランジスタ [3ガ7章]

- ①トランジスタは、N型半導体をP型半導体で挟んだ構造（**PNP型**）、又はP型半導体をN型半導体で挟んだ構造（**NPN型**）となっています。
- ②いずれも、中央部を**ベース (B)**、片側の部分を**エミッタ (E)**、もう一方の部分を**コレクタ (C)**と呼んでいます。
- ③PNP型は、**エミッタからベース**に流れるわずかな**ベース電流**を制御することにより、**エミッタからコレクタ**へ流れる大きな**コレクタ電流**を制御することができます。
- ④NPN型は、**ベースからエミッタ**に流れるわずかな**ベース電流**を制御することにより、**コレクタからエミッタ**に流れる大きな**コレクタ電流**を制御することができます。



■ トランジスタ

- ⑤この特性を利用して、トランジスタは、小さな信号の「ある」「なし」で大きな電流を断続するスイッチング回路などに使用されています。

第4章 電子制御装置

1

各種装置

1-1	吸気系統	220
1-2	燃料系統	223
1-3	制御系統	227
◆	解答	231

1

各種装置

1-1 吸気系統

学習チェック▶ 【1】□□□ 【2】□□□ 【3】□□□

【1】電子制御装置に用いられるセンサに関する記述として、適切なものは次のうちどれか。[R6.10/R5.3/R3.10]

- 1. 熱線式エア・フロー・メータの出力電圧は、吸入空気量が少ないほど高くなる。
- 2. 電子制御式スロットル装置のスロットル・ポジション・センサは、アクセル・ペダルの踏み込み角度を検出している。
- 3. バキューム・センサの圧力信号の電圧特性は、インテーク・マニホールド圧力が真空から大気圧に近づくほど出力電圧が大きくなる。
- 4. 空燃比センサは、インテーク・マニホールドに取り付けられている。

【2】電子制御装置に用いられるセンサに関する記述として、適切なものは次のうちどれか。[R6.3/R3.10/R1.10/H31.3]

- 1. クランク角センサは、クランク角度及びスロットル・バルブの開度を検出している。
- 2. 吸気温センサのサーミスタ（負特性）の抵抗値は、吸入空気温度が低いときほど小さくなる。
- 3. ジルコニア式O₂センサのジルコニア素子は、高温で内外面の酸素濃度の差がないときに起電力を発生する性質がある。
- 4. バキューム・センサは、シリコン・チップ（結晶）に圧力を加えると、その電気抵抗が変化する性質を利用している。

【3】電子制御装置に関する記述として、不適切なものは次のうちどれか。[H31.3]

- 1. インジェクタの燃料の噴射量は、ソレノイド・コイルへの通電時間によって決定される。
- 2. 電子制御式スロットル装置のスロットル・モータには、DCモータが用いられている。
- 3. 熱線式エア・フロー・メータは、吸入空気量が多いほど出力電圧は低くなる。
- 4. ピックアップ・コイル式のカム角センサは、シリンダ・ヘッドに取り付けられ、カム角度の検出に用いられている。

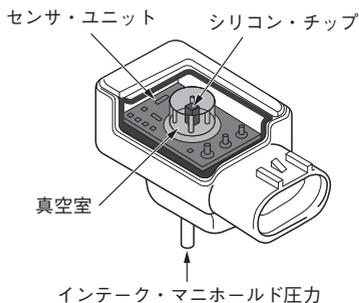
！ポイント解説

- 【1】1. 「吸入空気量が少ないほど高くなる」⇒「吸入空気量が多いほど高くなる」。
2. 「アクセル・ペダルの踏み込み角度」⇒「スロットル・バルブの開度」。
4. 「インテーク・マニホールド」⇒「エキゾースト・マニホールド」。
- 【2】1. 「クランク角度及びスロットル・バルブの開度」⇒「クランク角度及びピストン上死点」。
2. 「低いときほど小さくなる」⇒「低いときほど大きくなる」。
3. 「酸素濃度の差がないときに」⇒「酸素濃度の差が大きいときに」。
- 【3】3. 「出力電圧は低くなる」⇒「出力電圧は高くなる」。

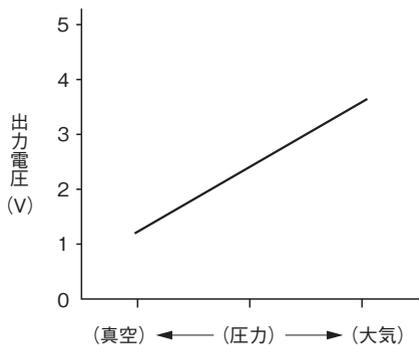
一般解説

■バキューム・センサ [3ガ8章]

- ①電子制御式燃料噴射装置では、適正な混合気を得るために、正確な吸入空気量を検出する必要があります。
- ②バキューム・センサは、インテーク・マニホールド内の圧力（負圧）を計測するもので、この圧力により吸入空気量を検出します。このセンサはシリコン・チップ（結晶）に圧力を加えると、その電気抵抗が変化する性質をもつ半導体を利用したものです。
- ③バキューム・センサはインテーク・マニホールド圧力（絶対圧）を電気信号として検出し、ECUに入力します。
- ④圧力信号の電圧特性は、圧力が大気圧に近づくほど出力電圧が大きくなっています。



■バキューム・センサ



■圧力信号の電圧特性

第5章 法令

1 車両法 / 点検基準

- 1-1 自動車の種別 234
- 1-2 登録制度 236
- 1-3 検査制度 237
- 1-4 認証制度 238
- 1-5 定期点検 240

2 保安基準

- 2-1 車体構造 245
- 2-2 燃料装置 248
- 2-3 窓ガラス 249
- 2-4 前方の灯火 250
- 2-5 後方の灯火 255
- 2-6 警音器 260
- 2-7 非常信号用具 261
- 2-8 緊急自動車 262

- ◆解答 263

1

車両法 / 点検基準

1-1 自動車の種別

学習チェック▶ 【1】□□□ 【2】□□□ 【3】□□□ 【4】□□□ 【5】□□□
【6】□□□

【1】「道路運送車両法」に照らし、次の文章の（ ）に当てはまるものとして、適切なものはどれか。[R4.10/R2.10]

「道路運送車両」とは、（ ）をいう。

- 1. 自動車、原動機付自転車及び軽車両
- 2. 自動車及び軽車両
- 3. 原動機付自転車及び軽車両
- 4. 自動車及び原動機付自転車

【2】「道路運送車両法」に照らし、自動車の種別に該当しないものは、次のうちどれか。
[3CR5.10]

- 1. 軽自動車
- 2. 小型自動車
- 3. 普通自動車
- 4. 大型自動車

【3】「道路運送車両法」及び「道路運送車両法施行規則」に照らし、自動車の種別のうち小型自動車の長さとして、適切なものは次のうちどれか。[編集部]

- 1. 3.40m以下
- 2. 4.70m以下
- 3. 4.90m以下
- 4. 5.00m以下

【4】「道路運送車両法」及び「道路運送車両法施行規則」に照らし、自動車の種別のうち小型自動車の幅として、適切なものは次のうちどれか。[編集部]

- 1. 1.30m以下
- 2. 1.48m以下
- 3. 1.70m以下
- 4. 2.00m以下

【5】「道路運送車両法」及び「道路運送車両法施行規則」に照らし、総排気量1.90ℓ、長さ4.60m、幅1.60m、高さ1.90mの四輪自動車が該当する自動車の種別として、適切なものは次のうちどれか。[編集部]

1. 普通自動車
2. 軽自動車
3. 小型自動車
4. 大型自動車

【6】「道路運送車両法」及び「道路運送車両法施行規則」に照らし、自動車の種別に関する次の文章の（ ）に当てはまるものとして、適切なものは次のうちどれか。

[編集部]

ガソリン・エンジンの小型四輪自動車にあっては、その総排気量が（ ）のものに限る。

1. 1.50ℓ以下
2. 1.80ℓ以下
3. 2.00ℓ以下
4. 2.50ℓ以下

！ポイント解説

【3】～【6】小型自動車（小型四輪自動車）は、長さ、幅及び高さがそれぞれ、4.70m以下、1.70m以下、2.00m以下で総排気量が2.00ℓ以下の自動車をいう。

一般解説

道路運送車両の定義

- ①車両法第2条（定義）。
②この法律で道路運送車両とは、**自動車、原動機付自転車及び軽車両**をいう。

自動車の種別

- ①車両法第3条（自動車の種別）。
②この法律に規定する**普通自動車、小型自動車、軽自動車、大型特殊自動車及び小型特殊自動車**の別は、自動車の大きさ、構造、原動機の種類及び総排気量又は定格出力を基準として国土交通省令で定める。

小型四輪自動車 ※小型四輪軽自動車は参考。

- ①施行規則第2条（自動車の種別）。
②普通自動車、小型自動車、軽自動車、大型特殊自動車及び小型特殊自動車の別は、別表第1に定める。

自動車整備士 3級ガソリン
問題と解説 令和7年版

定価1,650円(税込)

■発行日 令和7年1月 初版

■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：03-3837-5731(編集)
03-3837-5745(販売)
FAX：03-3837-5740
HP：<https://www.kouronpub.com/>