

このデータの著作権は放棄していません。再配布、販売等は認めておりません。

運行管理者試験 基礎補習解説
(株)自動車公論社

◆ご案内

この基礎補習解説は、自動車公論社が発行する「平成 23 年 8 月受験版 運行管理者試験 問題と解説 旅客編」の内容だけでは、「わからない」「わかりにくい」という読者の方のための解説テキストです。各項目ごとに、内容をよりわかりやすくまとめました。

編集担当 田辺繁幸

1

計算問題を得意科目にしよう

■ 計算問題がニガテな理由

- ① 計算問題がニガテな理由は 2 つあります。1 つは、計算式や数式の変換方法によく慣れていないからで、もう 1 つは、設問の内容を順にイラストにまとめていく方法の訓練不足です。
- ② 従って、計算式の変換を繰り返し行うことで慣れ、かつ、設問の内容をイラストにまとめていく訓練を積み、だれでも計算問題のニガテは解消されます。
- ③ 計算式の変換方法については、徹底して「分数」に慣れてください。割り算の「÷」は使いません。「分数」と掛け算の「×」で全ての計算式と数値を表します。これに慣れてくれば、単位の「km/h」や「m/s」、「km/ℓ」が自由に扱えるようになります。
- ④ 計算問題の設問内容を理解するためには、文章を 1 項目ごとに区分し、その内容をイラストにまとめていく能力が必要です。計算問題を解くにあたり、紙とエンピツが絶対に必要なのは、このためです。逆に言えば、紙とエンピツなしでは計算問題はまず解けません。 All Rights Reserved.

■ 割り算を分数にする

- ① 割り算は計算記号「÷」を使います。しかし、数式が少し複雑になると、「÷」では非常に解りにくくなります。例えば、「2 分の 1 を 3 分の 1 で割る」では、次のとおりとなります。

$$\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} = ? ?$$

しかし、次のように分数にすると、その後の変換がしやすくなります。

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} \quad \diamond \text{分母と分子の両方に 6 を掛ける} \quad \Rightarrow \quad \frac{\frac{1}{2} \times 6}{\frac{1}{3} \times 6} = \frac{3}{2} = 1.5$$

$\frac{1}{2} \times 6$ は 2 で約分し、 $\frac{1}{3} \times 6$ は 3 で約分しています。

- ② 「分数の方が解りにくい…？」そんな事はありません。あとは、分数に慣れてください。「約分」と「通分」を習得できれば、分数の方がきっと解りやすくなります。

■「約分」と「通分」

①分数は、次のかたちで表します。

$$\frac{[\text{分子}]}{[\text{分母}]}$$

②分子と分母の両方に同じ数値を掛けても、数値は変化しません。試してみましょう。

$$\frac{1}{2} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6} = 0.5$$

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 4}{5 \times 4} = \frac{8}{20} = 0.4$$

③「約分」は、分数を解りやすくするため、この逆の操作を行います。

$$\frac{3}{6} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{8}{20} = \frac{2 \times 4}{5 \times 4} = \frac{2}{5}$$

④「通分」は約分より少し複雑になります。1時間20分を時間で表す場合を考えてみます。20分は、1時間の3分の1であるため、次のとおりとなります。

$$1 \text{ 時間 } 20 \text{ 分} = 1 \text{ 時間} + \frac{1}{3} \text{ 時間}$$

⑤このままでは、掛けたり分数での処理ができません。もっと簡単な数値に変換したいところです。この簡単にするための操作が通分です。

$$1 \text{ 時間} + \frac{1}{3} \text{ 時間} = \frac{3}{3} \text{ 時間} + \frac{1}{3} \text{ 時間} = \frac{4}{3} \text{ 時間}$$

⑥分母をそろえることで、足し算や引き算が可能となります。

⑦分子を分母で割り切れない場合、そのままにしておきます。 $(4/3) = 1.33\cdots$ のように計算して数値に置き換えてはなりません。理由は、小数点以下の省略の程度で答えが違ってくるためです。割り算は、一番最後に1回だけ行うのが計算の鉄則です。

⑧もう少し、通分に慣れておきましょう。

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{1 \times 3}{2 \times 3} + \frac{2 \times 2}{3 \times 2} = \frac{3}{6} + \frac{4}{6} = \frac{7}{6}$$

$$\frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{3 \times 3}{4 \times 3} + \frac{4 \times 4}{3 \times 4} = \frac{9}{12} + \frac{16}{12} = \frac{25}{12}$$

■時速⇒秒速の変換

①時速と秒速はいずれも速度を表すもので、私たちは日常生活で理解しやすいようにそれぞれを使い分けています。自動車の速度は一般に時速が使われます。一方、自動車の空走時間（運転者が危険を感じてブレーキペダルを踏み込み、ブレーキが効き始めるまでの時間）は、秒速がよく使われます。

②時速100kmを秒速に変換すると、次のとおりとなります。

$$\text{時速 } 100\text{km} = \frac{100\text{km}}{1 \text{ 時間}} = \frac{100 \times 1000\text{m}}{60 \times 60 \text{ 秒}} = \frac{100 \times 1000\text{m}}{3600 \text{ 秒}} = \frac{1000\text{m}}{36 \text{ 秒}} \doteq 27.8\text{m/s}$$

- ③ 1時間は3600秒であることがポイントとなります。27.8m/sは、秒速27.8mと同じです。「s」は秒を表す記号で、英語のsecondからとっています。「/s」で毎秒～の意味となります。
- ④ 仮に空走時間を1秒とすれば、その間に自動車は約27.8m走行していることとなります。

■ 分⇒時間の変換

① 60分は1時間、30分は0.5時間、そして20分は(1/3)時間…、私たちは感覚的に分⇒時間への変換を行っています。

② 実は、分を60で割ると、分⇒時間への変換を行うことができます。

- ◎ 5分 ⇒ (5/60)時間 ⇒ (1/12)時間
- ◎ 10分 ⇒ (10/60)時間 ⇒ (1/6)時間
- ◎ 15分 ⇒ (15/60)時間 ⇒ (1/4)時間 = 0.25時間
- ◎ 20分 ⇒ (20/60)時間 ⇒ (1/3)時間
- ◎ 25分 ⇒ (25/60)時間 ⇒ (5/12)時間
- ◎ 30分 ⇒ (30/60)時間 ⇒ (1/2)時間 = 0.5時間
- ◎ 35分 ⇒ (35/60)時間 ⇒ (7/12)時間
- ◎ 40分 ⇒ (40/60)時間 ⇒ (2/3)時間
- ◎ 45分 ⇒ (45/60)時間 ⇒ (3/4)時間 = 0.75時間
- ◎ 50分 ⇒ (50/60)時間 ⇒ (5/6)時間
- ◎ 55分 ⇒ (55/60)時間 ⇒ (11/12)時間

※上記のうち、15分、30分、45分は割り切れるので、憶えておくと便利でしょう。

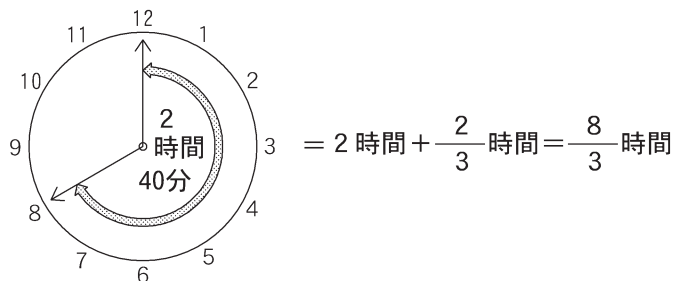
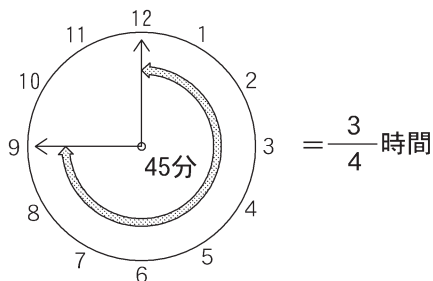
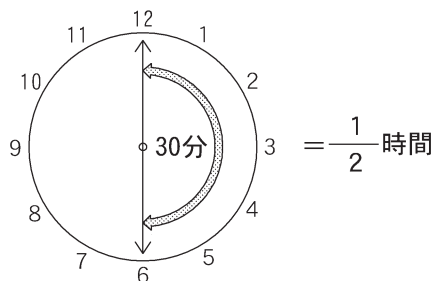
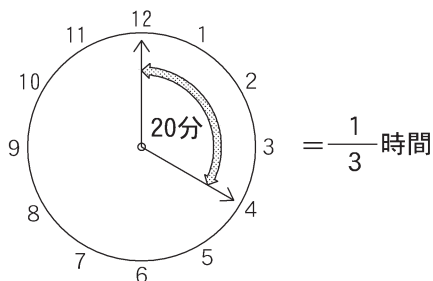
③ 1時間を超える場合は、通分を利用して次のように変換します。

$$\text{◎ 1時間 20分} \Rightarrow 1\text{時間} + \frac{1}{3}\text{時間} = \frac{3}{3}\text{時間} + \frac{1}{3}\text{時間} = \frac{4}{3}\text{時間}$$

$$\text{◎ 2時間 40分} \Rightarrow 2\text{時間} + \frac{2}{3}\text{時間} = \frac{6}{3}\text{時間} + \frac{2}{3}\text{時間} = \frac{8}{3}\text{時間}$$

$$\text{◎ 2時間 45分} \Rightarrow 2\text{時間} + \frac{3}{4}\text{時間} = \frac{8}{4}\text{時間} + \frac{3}{4}\text{時間} = \frac{11}{4}\text{時間}$$

$$\text{◎ 2時間 50分} \Rightarrow 2\text{時間} + \frac{5}{6}\text{時間} = \frac{12}{6}\text{時間} + \frac{5}{6}\text{時間} = \frac{17}{6}\text{時間}$$



■時間⇒分の変換

① 1時間は60分、0.5時間は30分、そして(1/3)時間は20分…、私たち感覚的に時間⇒分への変換を行っています。

② 実は、時間に60を掛けると、時間⇒分への変換を行うことができます。

- ◎ 0.1時間 ⇒ $0.1 \times 60 \text{分} = 6 \text{分}$
- ◎ (1/6)時間 ⇒ $(1/6) \times 60 \text{分} = 10 \text{分}$
- ◎ (1/4)時間 ⇒ $(1/4) \times 60 \text{分} = 15 \text{分}$
- ◎ (1/3)時間 ⇒ $(1/3) \times 60 \text{分} = 20 \text{分}$
- ◎ (1/2)時間 ⇒ $(1/2) \times 60 \text{分} = 30 \text{分}$
- ◎ (2/3)時間 ⇒ $(2/3) \times 60 \text{分} = 40 \text{分}$
- ◎ (5/6)時間 ⇒ $(5/6) \times 60 \text{分} = 50 \text{分}$

③ 1時間を超える場合は、時間と分で表します。

- ◎ 1.2時間 ⇒ 1時間 + 0.2時間 = 1時間 + (0.2 × 60)分 = 1時間12分
- ◎ 1.25時間 ⇒ 1時間 + 0.25時間 = 1時間 + (0.25 × 60)分 = 1時間15分
- ◎ 1.5時間 ⇒ 1時間 + 0.5時間 = 1時間 + (0.5 × 60)分 = 1時間30分
- ◎ 1.8時間 ⇒ 1時間 + 0.8時間 = 1時間 + (0.8 × 60)分 = 1時間48分

■時間と距離と速度

① 時間と距離と速度は、次の関係にあります。

- ◎ [速度] = $\frac{[\text{距離}]}{[\text{時間}]}$ ……A
- ◎ [距離] = [速度] × [時間] ……B
- ◎ [時間] = $\frac{[\text{距離}]}{[\text{速度}]}$ ……C

② BとCの計算式は、Aの計算式から導くことができます。

- ◎ [速度] = $\frac{[\text{距離}]}{[\text{時間}]}$ ⇒ 計算式の両辺に[時間]を掛ける
- ◎ [速度] × [時間] = $\frac{[\text{距離}] \times [\text{時間}]}{[\text{時間}]}$ ⇒ [距離] = [速度] × [時間]
- ◎ [速度] × [時間] = [距離] ⇒ この計算式の両辺に(1/[速度])を掛ける
- ◎ $\frac{[\text{速度}] \times [\text{時間}]}{[\text{速度}]} = \frac{[\text{距離}]}{[\text{速度}]}$ ⇒ [時間] = $\frac{[\text{距離}]}{[\text{速度}]}$

③ この三つの計算式は、本当に成り立つのか、[距離] = 45km、[時間] = 1時間15分、として計算してみることになります。また、単位についても考えたいため、時間をhourの「h」とします。

- ◎ [速度] = $\frac{[\text{距離}]}{[\text{時間}]} = \frac{45\text{km}}{1\text{時間}15\text{分}} = \frac{45\text{km}}{1\text{時間} + 0.25\text{時間}} = \frac{45\text{km}}{1.25\text{時間}} = \frac{45\text{km}}{1.25\text{h}} = 36\text{km/h}$
- ◎ [距離] = [速度] × [時間] ⇒ $36\text{km/h} \times 1\text{時間}15\text{分} = 36\text{km/h} \times 1.25\text{h} = 45\text{km}$

$$\textcircled{c} \text{ [時間]} = \frac{\text{[距離]}}{\text{[速度]}} \Rightarrow \frac{45\text{km}}{36\text{km/h}} = 1.25\text{h}$$

④ 三つの計算式で数値自体は確かに合います。ここで、速度の単位についても考えてみましょう。

◎ $36\text{km/h} \Rightarrow 1\text{h}$ すなわち1時間あたり36km走行していることを表しています。これは速度の単位です。

$$\textcircled{c} \text{ [速度]} = \frac{45\text{km}}{1.25\text{h}} = 36\text{km/h}$$

⑤ 「36」は、 $(45 / 1.25)$ の計算結果です。問題は、単位の「km/h」です。数値を全て取り外してみると次のとおりとなります。

$$\textcircled{c} \text{ [速度]} = \frac{\text{km}}{\text{h}} = \text{km/h}$$

⑥ 「km/h」の「/」は「割る」を意味し、「km/h」が、計算式そのものを表しています。従って、単位さえ理解し憶えておけば、公式は必要ありません。

⑦ ここで大きな注意点があります。1時間15分は1.25hであって、1.15hではありません。分⇒時間への変換の項を改めて確認してください。

⑧ 計算に慣れるため、[距離] = 140km、[時間] = 2時間20分として計算してみましょう。この計算のポイントは、スバリ2時間20分の時間への変換です。

$$\textcircled{c} 2\text{時間}20\text{分} = 2\text{時間} + 20\text{分} = 2\text{時間} + \frac{1}{3}\text{時間} = \frac{6}{3}\text{時間} + \frac{1}{3}\text{時間} = \frac{7}{3}\text{時間}$$

$$\textcircled{c} \text{ [速度]} = \frac{\text{[距離]}}{\text{[時間]}} = \frac{140\text{km}}{2\text{時間}20\text{分}} = \frac{140\text{km}}{(\frac{7}{3})\text{h}}$$

⑨ ここからは、計算のテクニックです。絶対に、 $7 \div 3 = 2.33\dots$ 、 $140 \div 2.33$ と計算してはなりません。

⑩ 分数の上辺と下辺に3を掛けて下辺の分数を整数にしたあと、約分します。

$$\textcircled{c} \frac{140\text{km}}{(\frac{7}{3})\text{h}} = \frac{140\text{km} \times 3}{(\frac{7}{3})\text{h} \times 3} = \frac{140\text{km} \times 3}{7\text{h}} = 20\text{km/h} \times 3 = 60\text{km/h}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{c} \text{ [距離]} &= \text{[速度]} \times \text{[時間]} = 60\text{km/h} \times 2\text{時間}20\text{分} = 60\text{km/h} \times (\frac{7}{3})\text{h} \\ &= \frac{60\text{km/h} \times 7\text{h}}{3} = 20\text{km} \times 7 = 140\text{km} \end{aligned}$$

$$\textcircled{c} \text{ [時間]} = \frac{\text{[距離]}}{\text{[速度]}} = \frac{140\text{km}}{60\text{km/h}} = \frac{7}{3}\text{h}$$

■ 時間と距離と速度の3要素を追え

① 運行管理者の計算問題では、〔時間〕、〔距離〕、〔速度〕の3要素のうち、2つを設問で設定し、残り1つを求めるケースが多くあります。

$$\textcircled{c} \text{〔速度〕} = \frac{\text{〔距離〕}}{\text{〔時間〕}}$$

② 平均速度時速 63km、運転時間 40 分の場合、走行距離は次のとおりとなります。

$$\begin{aligned} \textcircled{c} \text{〔距離〕} &= \text{〔速度〕} \times \text{〔時間〕} = 63\text{km/h} \times 40 \text{分} = 63\text{km/h} \times \frac{2}{3} \text{h} \\ &= \frac{63\text{km} \times 2}{3} = 21\text{km} \times 2 = 42\text{km} \end{aligned}$$

③ 走行距離 100km、運転時間 1 時間 45 分の場合、平均速度は次のとおりとなります。

$$\textcircled{c} \text{〔速度〕} = \frac{\text{〔距離〕}}{\text{〔時間〕}} = \frac{100\text{km}}{1 \text{h} + (3/4) \text{h}} = \frac{100\text{km} \times 4}{4 \text{h} + 3 \text{h}} = \frac{400\text{km}}{7 \text{h}} = 57.1\cdots\text{km/h}$$

④ この問題は、1 時間 45 分を 1.75 (45 分 = 0.75 時間) として解くこともできます。

$$\begin{aligned} \textcircled{c} \text{〔速度〕} &= \frac{\text{〔距離〕}}{\text{〔時間〕}} = \frac{100\text{km}}{1.75\text{h}} = \frac{100\text{km} \times 100}{1.75\text{h} \times 100} = \frac{10000\text{km}}{175\text{h}} \\ &= \frac{25 \times 400\text{km}}{25 \times 7 \text{h}} = \frac{400\text{km}}{7 \text{h}} = 57.1\cdots\text{km/h} \end{aligned}$$

⑤ 走行距離 56km、運転時間 1 時間 10 分の場合、平均速度は次のとおりとなります。

$$\begin{aligned} \textcircled{c} \text{〔速度〕} &= \frac{\text{〔距離〕}}{\text{〔時間〕}} = \frac{56\text{km}}{1 \text{h} + (1/6) \text{h}} = \frac{56\text{km} \times 6}{6 \text{h} + 1 \text{h}} = \frac{56\text{km} \times 6}{7 \text{h}} \\ &= 8 \text{km/h} \times 6 = 48\text{km/h} \end{aligned}$$

■ 【旅客編】 389 ページ (停止距離) 問題解説

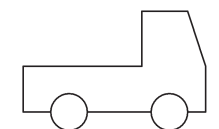
① 「停止距離」は、空走距離と制動距離の合計です。

$$\boxed{\text{停止距離}} = \boxed{\text{空走距離}} + \boxed{\text{制動距離}}$$

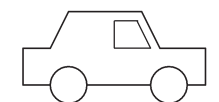
◎ 空走距離…運転者が危険を感じてブレーキペダルを踏み込み、ブレーキが効き始めるまでの走行距離

◎ 制動距離…ブレーキが効き始めてから自動車が停止するまでの走行距離

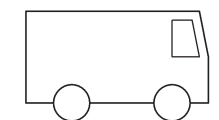
② 走行中の自動車をイラストで描きます。実際の設問も横書きであるため、自動車は右方向に向けます。自動車は貨物自動車、タクシー、バス、いずれであっても構いません。ただし、前 (フロント) か後 (リヤ) か解るようにします。



【トラック】

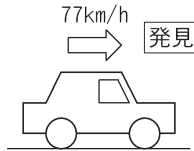


【タクシー】

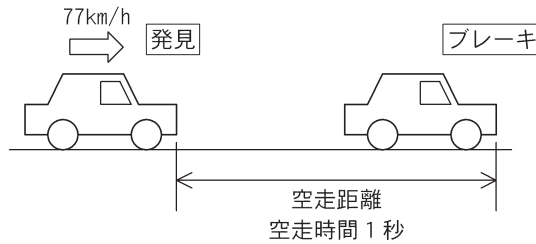


【バス】

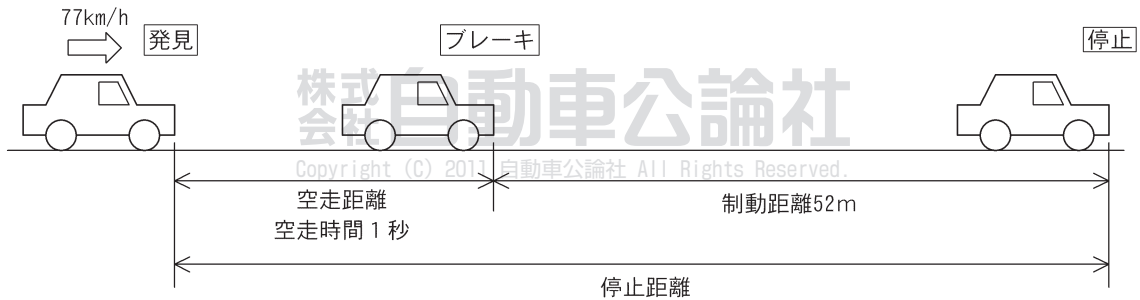
③ 77km/h で走行中の自動車を描きます。この位置が障害物の「発見」時となります。「発見」と書き込みます。



④ 空走距離だけ走行した後の自動車の位置を書き込みます。この位置からブレーキが効き始めるため、「ブレーキ」と書き込みます。自動車の前端を基準として、空走距離を \longleftrightarrow で表すとともに、「空走時間1秒」とします。



⑤ さらに右側の位置に、停止状態の自動車を描きます。「停止」と書き込みます。空走距離走行後の自動車の位置と停止時の位置間に \longleftrightarrow で制動距離 52m とします。発見時の位置と停止時の位置間に \longleftrightarrow で停止距離とします。以上で設問の内容を全てイラストにまとめることができました。



⑥ 設問では停止距離を求めています。停止距離を算出するためには、空走距離が必要となります。空走時間は1秒と判明しています。77km/hの自動車が1秒間に走行する距離が空走距離となります。

⑦ 速度 77km/h を m/s の単位に変換すると、次のとおりとなります。

$$\textcircled{c} 77\text{km/h} = \frac{77 \times 1000\text{m}}{1\text{h}} = \frac{77000\text{m}}{60 \times 60\text{s}} = \frac{77000\text{m}}{3600\text{s}} = \frac{770\text{m}}{36\text{s}} = 21.38\cdots\text{m/s}$$

⑧ 時速 77km の自動車は、秒速 21.38 \cdots m/s であり、1秒あたり 21.38 \cdots m 走行していることとなります。これが空走距離となります。従って、停止距離は次のようになります。

$$\textcircled{c} [\text{停止距離}] = [\text{空走距離}] + [\text{制動距離}] = 21.38\cdots\text{m} + 52\text{m} = 73.38\cdots\text{m}$$

⑨ なお、「小数点第2位を四捨五入」するように指示しています。従って停止距離は 73.4m となります。

■ 【旅客編】 390 ページ (すれ違い) 問題解説

- ①紙面では、貸切バスとトラックの「相対速度」で問題を解いています。
- ②「相対速度」は、2台の自動車が対向して接近するとき、どちらかの自動車を基準とした場合の速度です。例えば、100km/hの自動車と100km/hの自動車が対向するとき、相対速度は100km/h + 100km/h = 200km/hとなります。2台の自動車は200km/hで近づいていることとなります。
- ③設問では、貸切バスとトラックの相対速度が、60km/h + 50km/h = 110km/hとなります。
- ④この相対速度で近づき、すれ違いが完了するまでの距離を求めます。距離の始点は、貸切バスが前方300mの位置に対向するトラックを認めた時点です。距離の終点は、設問のイラストから貸切バスの後端とトラックの後端が交わった時点です。従って、距離は次のとおりとなります。

◎距離 = 300m + 11.1m + 11.9m = 323m

- ⑤距離と速度がわかれば、時間を求めることができます。

◎ [速度] = $\frac{[距離]}{[時間]}$ この公式を変形します。 [時間] = $\frac{[距離]}{[速度]} = \frac{323m}{110km/h}$

- ⑥この計算式は、決定的な間違いを犯しています。設問では秒 (s) で答えを求めているのに対し、計算式は時間 (h) になっています。

- ⑦110km/hを秒速 (m/s) に変換します。

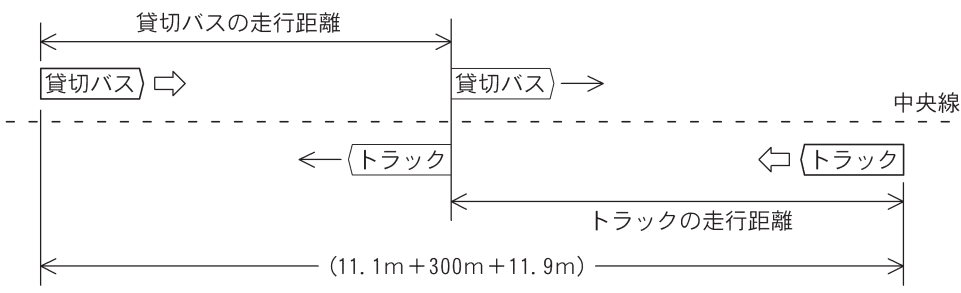
◎ 110km/h = $\frac{110km}{1h} = \frac{110 \times 1000m}{60 \times 60s} = \frac{110 \times 1000m}{3600s} = \frac{1100}{36} m/s$

◎ [時間] = $\frac{[距離]}{[速度]} = \frac{323m}{\frac{1100}{36} m/s} = \frac{323m}{\frac{1100}{36} m/s} = \frac{323m \times 36}{1100m/s} = \frac{11628m}{1100m/s} = 10.57\dots s$

- ⑧10.57…sの小数点第2位を四捨五入すると、答えは10.6秒となります。

- ⑨分数の $\frac{1100}{36}$ は、計算してはなりません。計算に手間取る他、約数の方法で答えが違ってくるためです。

- ⑩この問題は、「相対速度」の考えを使わなくても解くことができます。求める時間を t 秒とし、貸切バスの t 秒間における走行距離とトラックの t 秒間における走行距離との和は、(300m + 11.1m + 11.9m) になるという等式を使います。



◎ 60km/h = $\frac{60km}{1h} = \frac{60 \times 1000m}{3600s} = \frac{600m}{36s} = \frac{600}{36} m/s$

◎ 50km/h = $\frac{50km}{1h} = \frac{50 \times 1000m}{3600s} = \frac{500m}{36s} = \frac{500}{36} m/s$

◎ $(\frac{600}{36} m/s \times t \text{ 秒}) + (\frac{500}{36} m/s \times t \text{ 秒}) = (300m + 11.1m + 11.9m) = 323m$

$$\left(\frac{600 + 500}{36}\right) \text{ m/s} \times t \text{ 秒} = 323\text{m} \quad \text{両辺に } 36 \text{ を掛ける。} \quad 1100\text{m/s} \times t \text{ 秒} = 323\text{m} \times 36$$

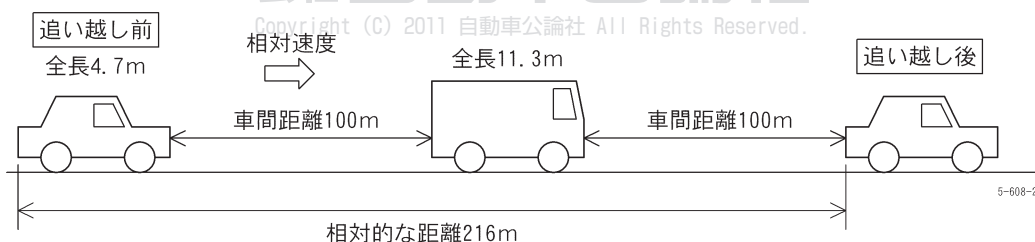
$$t \text{ 秒} = \frac{323\text{m} \times 36}{1100\text{m/s}} = \frac{323\text{m} \times 9}{275\text{m/s}} = \frac{2907\text{m}}{275\text{m/s}} = \frac{2907}{275} \text{ s} = 10.57\cdots\text{s}$$

■ 【旅客編】 391 ページ (追い越し) 問題解説

- ①「**相対速度**」は、2台の対向する自動車の他に、追い越す場合にも存在します。
 ②自動車**が**前の自動車を追い越す場合、追い越される自動車を基準として、速度の差が相対速度となります。
 ③設問のように、100km/hのタクシーが、前方の85km/hの乗合バスを追い越す場合、乗合バスを基準としたタクシーの相対速度は、100km/h - 85km/h = 15km/hとなります。乗合バスからタクシーを見ると、15km/hの速度で近づき、そして追い抜いていきます。
 ④15km/hを秒速に変換します。

$$\textcircled{c} 15\text{km/h} = \frac{15 \times 1000\text{m}}{3600\text{s}} = \frac{150\text{m}}{36\text{s}} = \frac{150}{36} \text{ m/s}$$

- ⑤タクシーは1秒あたり $(150 / 36)$ m ずつ乗合バスに近づき、そして追い越し後は、 $(150 / 36)$ m ずつ差を広げていることとなります。
 ⑥乗合バスを基準とした場合の、追い越し前のタクシーの位置と追い越し後のタクシーの位置をイラストにまとめます。イラスト上における乗合バスの位置は変化しません。
 ⑦追い越し前のタクシーと追い越し後のタクシーの相対的な距離は、 $(4.7\text{m} + 100\text{m} + 11.3\text{m} + 100\text{m}) = 216\text{m}$ となります。



- ⑧この相対的な距離を相対速度 $(150 / 36)$ m/s で追い越すと、所要時間は次のとおりとなります。

$$\textcircled{c} [\text{所要時間}] = \frac{[\text{相対的な距離}]}{[\text{相対速度}]} = \frac{216\text{m}}{\left(\frac{150}{36} \text{ m/s}\right)} = \frac{216\text{m} \times 36}{\left(\frac{150}{36} \text{ m/s} \times 36\right)} = \frac{216 \times 36\text{m}}{150\text{m/s}} = \frac{216 \times 36}{150} \text{ s}$$

- ⑨最後の「 216×36 」は、計算せずにそのままにしておきます。理由は、設問で求めているのは距離であって、時間ではないためです。距離を求める計算式の段階で、約分ができるケースもあります。
 ⑩設問では、タクシーの追い越し開始地点から追い越し終了地点までの走行距離を求めています。なお、タクシーの時速 100km/h を秒速にすると、 $(1000 / 36)$ m/s になります。

$$\textcircled{c} [\text{走行距離}] = [\text{速度}] \times [\text{所要時間}] = \frac{1000}{36} \text{ m/s} \times \frac{216 \times 36}{150} \text{ s} = \frac{1000 \times 216}{150} \text{ m} = \frac{21600}{15} \text{ m} = 1440\text{m}$$

- ⑪この追い越し問題では、タクシーの追い越し前から追い越し後に至る所要時間を求め、その時間とタクシーの速度からタクシーの走行距離を計算しています。
 ⑫なぜ、このようなややこしい方法で答えを求めなければならないのか、あえて理由を挙げるとしたら、ややこしい問題だからだと答えるしかありません。このパターンの追い越し問題では、とにかく時間を求め、そして走行距離を求める！と憶えてください。

■ 【旅客編】 394 ページ（2台の所要時間の差） 問題解説

①問題文を各項目に分けて整理します。

◎ A 自動車と B 自動車と同時に出発

◎ A 自動車は 20 分後に高速に入り、平均速度 80km/h で走行

◎ B 自動車は 30 分後に高速に入り、平均速度 96km/h で走行

◎ S サービスエリアで休憩

◎ 出発地→高速入口の距離 15km、高速入口→S サービスエリアの距離 120km

② A 自動車の「出発地→高速入口→S サービスエリアの所要時間」を求めるには、次の手順で考えていきます。

◎ 出発地→高速入口の所要時間は 20 分と、既に明らかになっています。

◎ 高速入口→S サービスエリアの所要時間が分かれば、答えを出すことができます。

◎ 高速入口→S サービスエリアの所要時間は、次のとおりです。

$$\text{〔所要時間〕} = \frac{\text{〔距離〕}}{\text{〔速度〕}} = \frac{120\text{km}}{80\text{km/h}} = 1.5\text{h} = 1\text{時間 } 30\text{分}$$

◎ 出発地→高速入口→S サービスエリアの所要時間は、次のとおりとなります。

$$\text{〔所要時間〕} = 20\text{分} + 1\text{時間 } 30\text{分} = 1\text{時間 } 50\text{分}$$

③ A 自動車と B 自動車が S サービスエリアに到着するまでの所要時間の差を求めるには、次の手順で考えていきます。

◎ A 自動車が S サービスエリアに到着するまでの所要時間は、1 時間 50 分と既に明らかになっています。

◎ B 自動車が S サービスエリアに到着するまでの所要時間が分かれば、答えを出すことができます。

◎ B 自動車が S サービスエリアに到着するまでの所要時間は、次のとおりとなります。

$$\begin{aligned}\text{〔所要時間〕} &= \text{〔高速入口までの時間〕} + \text{〔高速入口→S サービスエリアの所要時間〕} \\ &= 30\text{分} + \frac{120\text{km}}{96\text{km/h}} = 30\text{分} + \frac{5}{4}\text{h} = 30\text{分} + 1\text{時間} + \frac{1}{4}\text{時間} = 30\text{分} + 1\text{時間 } 15\text{分} \\ &= 1\text{時間 } 45\text{分}\end{aligned}$$

◎ A 自動車の所要時間が 1 時間 50 分で、B 自動車の所要時間が 1 時間 45 分であることから、所要時間の差は 5 分となります。

■ 【旅客編】 395 ページ (遅延時間) 問題解説

① 問題文を各項目に分けて整理します。

- ◎ 貸切バスは A 駅を 8 時 30 分に出発し、40 分後に高速に入る
- ◎ 高速入口→70km 間は平均速度 84km/h で走行
- ◎ その後は、道路渋滞により 28km 間を平均速度 56km/h で走行
- ◎ この区間を遅延区間とする。問題のイラストに「遅延区間」と書き込む。

② S サービスエリアへの到着時刻は、出発時刻に各区間の所要時間を加えて求めます。

$$\text{◎ [到着時刻]} = 8 \text{ 時 } 30 \text{ 分} + 40 \text{ 分} + \frac{70 \text{ km}}{84 \text{ km/h}} + \frac{28 \text{ km}}{56 \text{ km/h}}$$

③ (28km / 56km/h) は、簡単に計算できます。(28km / 56km/h) = 0.5h ⇒ 30 分。

④ やっかいなのが、(70km / 84km/h) です。(70km / 84km/h) = 0.83... と割り切れません。「問題と解説」では、「× 60」にして単位を「h」から「分」に変換しています。いくつか例に挙げると、次のとおりとなります。

$$\text{◎ } \frac{1}{12} \text{ h} \Rightarrow \frac{1}{12} \times 60 \text{ 分} = \frac{60}{12} \text{ 分} = 5 \text{ 分}$$

$$\text{◎ } \frac{1}{6} \text{ h} \Rightarrow \frac{1}{6} \times 60 \text{ 分} = \frac{60}{6} \text{ 分} = 10 \text{ 分}$$

$$\text{◎ } \frac{2}{3} \text{ h} \Rightarrow \frac{2}{3} \times 60 \text{ 分} = \frac{120}{3} \text{ 分} = 40 \text{ 分}$$

$$\text{◎ } \frac{70 \text{ km}}{84 \text{ km/h}} = \frac{70}{84} \text{ h} = \frac{70}{84} \times 60 \text{ 分} = \frac{70 \times 60}{84} \text{ 分} = \frac{10 \times 60}{12} \text{ 分} = 10 \times 5 \text{ 分} = 50 \text{ 分}$$

⑤ (70km / 84km/h) は、もう一つ計算方法があります。それは、約分を徹底するというものです。

$$\text{◎ } \frac{70 \text{ km}}{84 \text{ km/h}} = \frac{70}{84} \text{ h} = \frac{10}{12} \text{ h} = \frac{5}{6} \text{ h} = 50 \text{ 分}$$

⑥ S サービスエリアへの到着時刻は、次のとおりとなります。

$$\begin{aligned} \text{◎ [到着時刻]} &= 8 \text{ 時 } 30 \text{ 分} + 40 \text{ 分} + \frac{70 \text{ km}}{84 \text{ km/h}} + \frac{28 \text{ km}}{56 \text{ km/h}} = 8 \text{ 時 } 30 \text{ 分} + 40 \text{ 分} + 50 \text{ 分} + 30 \text{ 分} \\ &= 8 \text{ 時 } 30 \text{ 分} + 120 \text{ 分} = 8 \text{ 時 } 30 \text{ 分} + 2 \text{ 時間} = 10 \text{ 時 } 30 \text{ 分} \end{aligned}$$

⑦ 道路渋滞による遅延時間は、遅延区間を 84km/h で走行できたと仮定した時間と、実際に 56km/h で走行した時間との差となります。計算式は次のとおりとなります。

$$\text{◎ [遅延時間]} = \frac{28 \text{ km}}{56 \text{ km/h}} - \frac{28 \text{ km}}{84 \text{ km/h}} = \frac{1}{2} \text{ h} - \frac{1}{3} \text{ h} = \frac{3}{6} \text{ h} - \frac{2}{6} \text{ h} = \frac{1}{6} \text{ h} = 10 \text{ 分}$$

⑧ (1 / 2) h は 30 分であり、(1 / 3) h は 20 分であることから、30 分 - 20 分 = 10 分でも OK です。

■ 【旅客編】 397 ページ (出発・到着時刻と平均速度) 問題解説

① 問題文を各項目に分けて整理します。

- ◎ A 営業所→B ホテルの走行距離 15km、所要時間 30 分
- ◎ B ホテルでの乗車時間 15 分
- ◎ B ホテル→C 空港の走行距離 51km、平均速度 34km/h
- ◎ C 空港に 7 時 50 分到着
- ◎ 復路は、C 空港を 8 時 50 分出発
- ◎ C 空港→A 営業所の走行距離 (15km + 51km)、平均速度 30km/h

② A 営業所を出発する時刻は、C 空港に到着する時刻 7 時 50 分より逆算して求めます。

③ A 営業所→B ホテルの所要時間は 30 分と、既に明らかになっています。また、B ホテルにおける乗車時間も 15 分と明らかとなっています。B ホテル→C 空港の所要時間が分かれば、答えが出せます。

$$[B \text{ ホテル} \rightarrow C \text{ 空港の所要時間}] = \frac{[\text{走行距離}]}{[\text{平均速度}]} = \frac{51\text{km}}{34\text{km/h}} = \frac{3}{2} \text{ h} = 1.5\text{h} = 1 \text{ 時間 } 30 \text{ 分}$$

$$[A \text{ 営業所の出発時刻}] = 7 \text{ 時 } 50 \text{ 分} - (30 \text{ 分} + 15 \text{ 分} + 1 \text{ 時間 } 30 \text{ 分}) = 7 \text{ 時 } 50 \text{ 分} - 2 \text{ 時間 } 15 \text{ 分} \\ = 5 \text{ 時 } 35 \text{ 分}$$

※この問題は、B ホテルでの乗車時間 15 分が「落とし穴」になっています。問題文を各項目に分けて整理する際、目立つようにしっかりと印を付けるようにします。

④ A 営業所に到着する時刻は、出発時刻の 8 時 50 分に C 空港→A 営業所の所要時間を加えて求めます。

$$[C \text{ 空港} \rightarrow A \text{ 営業所の所要時間}] = \frac{(15\text{km} + 51\text{km})}{30\text{km/h}} = \frac{66}{30} \text{ h} = 2 \text{ h} + \frac{6}{30} \text{ h} = 2 \text{ h} + \frac{1}{5} \text{ h} = 2.2\text{h}$$

Copyright (C) 2011 自動車公論社 All Rights Reserved.

⑤ $0.1\text{h} = 6 \text{ 分}$ であるため、所要時間は 2 時間 12 分となります。また、 $(1/5) \text{ h} = (1/5) \times 60 \text{ 分} = 12 \text{ 分}$ でも OK です。

⑥ [A 営業所の到着時刻] = 8 時 50 分 + 2 時間 12 分 = 11 時 2 分

※マークシートに「分」を記入する場合は、「十の位」欄の 0 と「一の位」欄の 2 にマークします。

■ 【旅客編】 401 ページ (所要時間と走行距離) 問題解説

①問題文を各項目に分けて整理します。

- ◎ A ホテルを出発してから 20 分までは平均速度 42km/h で走行
- ◎ 20 分以降は渋滞で平均速度 36km/h に減速
- ◎ A ホテルを出発してから 1 時間 10 分後に B 空港に到着
- ◎ B 空港→C 営業所の走行距離 24km、平均速度 32km/h

② A ホテル→B 空港→C 営業所の総走行距離を求めるには、次の手順で考えていきます。

- ◎ B 空港→C 営業所の走行距離は 24km と、既に明らかとなっています。
- ◎ 従って、A ホテル→B 空港の走行距離が分かれば、答えが出せます。
- ◎ A ホテル出発後 20 分間の走行距離は、次のとおりとなります。

$$[\text{走行距離}] = [\text{平均速度}] \times [\text{時間}] = 42\text{km/h} \times 20 \text{分} = 42\text{km/h} \times \frac{1}{3} \text{h} = 14\text{km}$$

- ◎ 20 分以降→B 空港間の走行距離は、次のとおりとなります。

$$\begin{aligned} [\text{走行距離}] &= [\text{平均速度}] \times [\text{時間}] = 36\text{km/h} \times (1 \text{時間} 10 \text{分} - 20 \text{分}) = 36\text{km/h} \times 50 \text{分} \\ &= 36\text{km/h} \times \frac{5}{6} \text{h} = 6 \text{km} \times 5 = 30\text{km} \end{aligned}$$

- ◎ 以上の結果、A ホテル→B 空港→C ホテル間の総走行距離は、次のとおりとなります。

$$[\text{総走行距離}] = 14\text{km} + 30\text{km} + 24\text{km} = 68\text{km}$$

③ A ホテル→B 空港→C 営業所の総所要時間を求めるには、次の手順で考えていきます。

- ◎ A ホテル→B 空港の所要時は 1 時間 10 分と、既に明らかになっています。
- ◎ 従って、B 空港→C 営業所の所要時間が分かれば、答えが出せます。
- ◎ B 空港→C 営業所の所要時間は、次のとおりとなります。

$$[\text{所要時間}] = \frac{[\text{走行距離}]}{[\text{平均速度}]} = \frac{24\text{km}}{32\text{km/h}} = \frac{3}{4} \text{h} = 0.75\text{h} = 45 \text{分}$$

$$(3/4) \text{h} = (3/4) \times 60 \text{分} = 3 \times 15 \text{分} = 45 \text{分} \text{でも OK です。}$$

- ◎ A ホテル→B 空港→C 営業所の総所要時間は、次のとおりとなります。

$$[\text{総所要時間}] = 1 \text{時間} 10 \text{分} + 45 \text{分} = 1 \text{時間} 55 \text{分}$$

■ 【旅客編】 402 ページ (燃料消費率) 問題解説

①問題文を各項目に分けて整理します。

- ◎ A 駅前→B 市遊園地の走行距離は 130km、往復で $130 \times 2 = 260\text{km}$
- ◎ 往路の運転時間は 1 時間 50 分、復路の運転時間は 1 時間 30 分、合計 3 時間 20 分
- ◎ 往復で 46ℓ の燃料を消費
- ◎ 往路の燃料消費率は 5 km/ℓ

②往復の平均速度は、走行距離と運転時間から次のとおりとなります。

$$\text{◎ 〔運転時間〕} = 3 \text{ 時間 } 20 \text{ 分} = 3 \text{ 時間} + \frac{1}{3} \text{ 時間} = \frac{9}{3} \text{ 時間} + \frac{1}{3} \text{ 時間} = \frac{10}{3} \text{ 時間}$$

$$\text{◎ 〔平均速度〕} = \frac{\text{〔走行距離〕}}{\text{〔運転時間〕}} = \frac{130\text{km} \times 2}{(10 \div 3) \text{ h}} = \frac{260\text{km} \times 3}{10\text{h}} = 26 \times 3 \text{ km/h} = 78\text{km/h}$$

③復路の燃料消費率を求めるには、次の手順で考えていきます。

◎復路の燃料消費率は、復路の燃料消費量と復路の走行距離が解れば算出できます。

$$\text{〔燃料消費率〕} = \frac{\text{〔走行距離〕}}{\text{〔燃料消費量〕}}$$

◎復路の走行距離は 130km と、既に明らかになっています。

◎復路の燃料消費量は、全消費量 46ℓ から往路の燃料消費量を差し引けば算出できます。

◎往路の燃料消費量は、燃料消費率 5 km/ℓ と走行距離 130km から、次のように考えることができます。

燃料消費率 5 km/ℓ というのは、1 ℓ 当たり 5 km 走行できることを表しています。燃料消費量は次の計算式から算出できます。

$$\text{〔燃料消費量〕} = \frac{\text{〔走行距離〕}}{\text{〔燃料消費率〕}} = \frac{130\text{km}}{5 \text{ km/}\ell} = 26 \ell$$

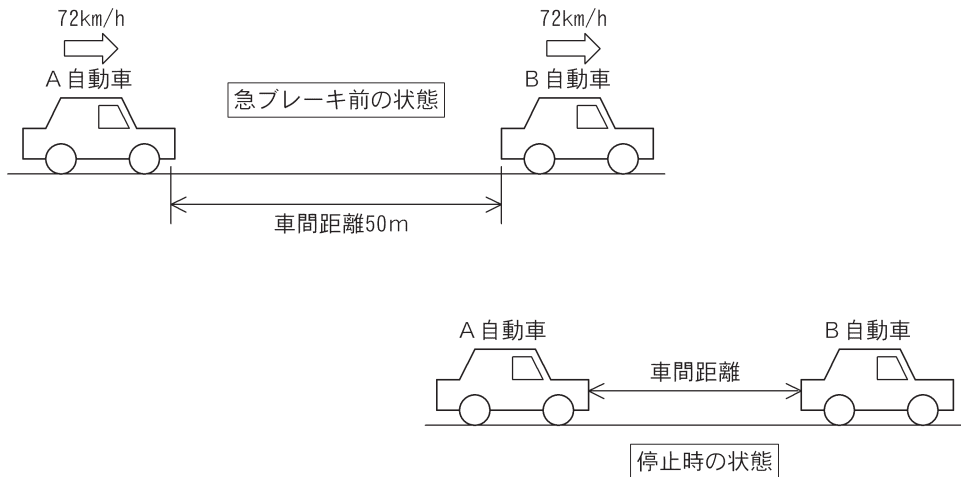
◎復路の燃料消費量は、(全消費量 46ℓ) - (往路の燃料消費量 26ℓ) = 20ℓ となります。

◎以上の結果、復路の燃料消費率は、次のとおりとなります。

$$\text{〔燃料消費率〕} = \frac{\text{〔走行距離〕}}{\text{〔燃料消費量〕}} = \frac{130\text{km}}{20 \ell} = \frac{65\text{km}}{10 \ell} = 6.5\text{km/}\ell$$

■ 【旅客編】 403 ページ (車間距離) 問題解説

①急ブレーキ前の状態と急ブレーキ後の停止時の状態をイラストにまとめます。



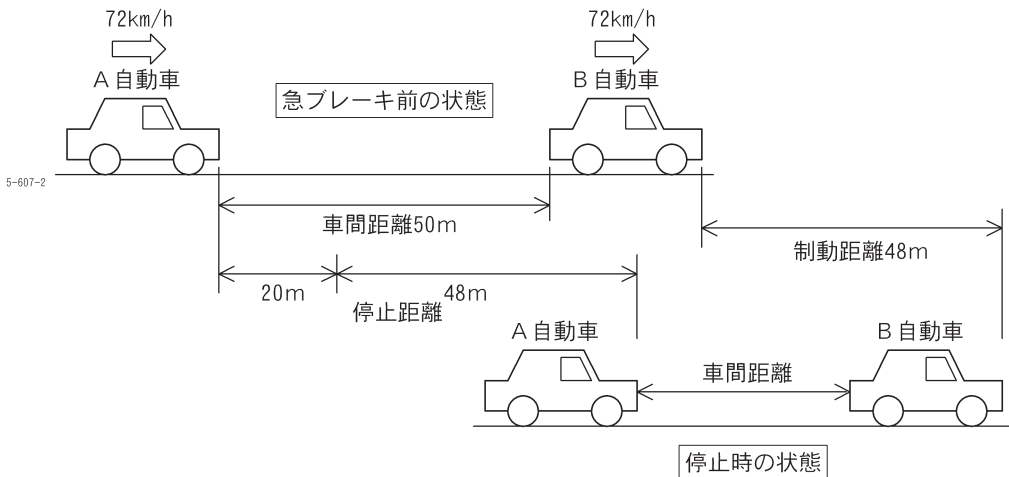
②各距離は次の関係にあります。それぞれに設問で解っている数値をあてはめます。

◎停止距離 = 空走距離 + 制動距離

◎ 68m = 空走時間 1 秒の距離 + 48m

③空走時間 1 秒間における距離は、 $68m - 48m = 20m$ となります。これをイラストに書き込みます。ただし、B 自動車の距離は停止距離ではなく、**制動距離**となります。この問題の起点 (スタート時点) は、B 自動車がブレーキペダルを踏み始め、制動灯 (ブレーキライト) が点灯し、A 自動車がそれを認めたときです。従って、B 自動車が停止するまでの距離は制動距離 (48m) であり、A 自動車は空走距離と制動距離を合計した停止距離 (68m) となります。

④設問で求めているのは、停止時の車間距離です。これもイラストに書き込みます。



⑤このイラストを描き、かつ、数値を書き込むことができれば、ほとんど解けたも同然です。

◎停止時の車間距離 = (車間距離 + B 自動車長さ + 制動距離) - (停止距離 + B 自動車長さ)

$$= (50m + B \text{ 自動車長さ} + 48m) - (20m + 48m + B \text{ 自動車長さ})$$

$$= 98m - 68m = 30m$$

⑥この問題は、急ブレーキにより両車間の縮んだ距離からも求めることができます。急ブレーキにより A 自動車は (20m + 48m) 走行後に停止し、B 自動車は 48m 走行後に停止しています。従って、急ブレーキにより両車間の縮んだ距離は、 $(20m + 48m) - 48m = 20m$ です。急ブレーキ前の車間距離が 50m であることから、急ブレーキ後の停止時における車間距離は、 $50m - 20m = 30m$ となります。

⑦2番目の設問に移行します。A自動車は急ブレーキに気づくのが1秒遅れると、その間にA自動車は何m走行するでしょうか。空走時間1秒における空走距離は20mでした。この数値をそのまま当てはめると、A自動車は1秒間に20m進みます。

⑧設問では、4m残して停止するための車間距離を求めています。私たちが物事を考える際、その状態を時間順に追っていくと、解りやすくなります。車間距離の問題であれば、車間距離が○mであった状態から、急ブレーキをかけた後の車間距離を求めなさい、という設問は比較的解るのではないのでしょうか。しかし、この設問のように停止後の車間距離から、急ブレーキ前の車間距離を求めるというのは、とたんに解りにくくなります。

⑨この問題を分かりやすくするには、「例えば…」として、仮の数値を答えに当てはめてみます。例えば、急ブレーキ前の車間距離が50mであったとします。停止時の車間距離は次のとおりとなります。

$$\begin{aligned} \text{◎停止時の車間距離} &= (\text{車間距離} + \text{B自動車長さ} + \text{制動距離}) - (\text{気づき遅れ} + \text{停止距離} + \text{B自動車長さ}) \\ &= (50\text{m} + \text{B自動車長さ} + 48\text{m}) - (20\text{m} + 20\text{m} + 48\text{m} + \text{B自動車長さ}) \\ &= 98\text{m} - 88\text{m} = 10\text{m} \end{aligned}$$

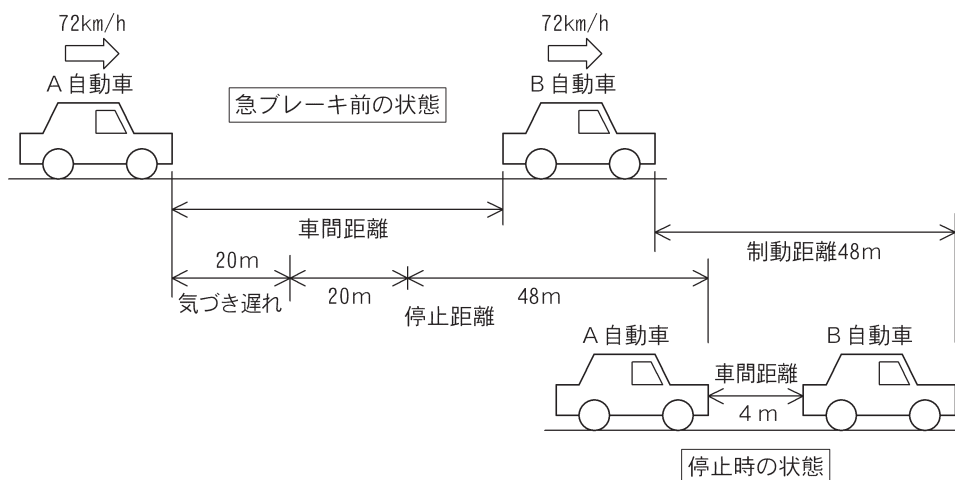
⑩急ブレーキ前の車間距離が50mのとき、停止時の車間距離は10mとなります。また、急ブレーキ前の車間距離を40mとすれば、停止時の車間距離は0mとなります。それでは、停止時の車間距離を4mとするには、急ブレーキ前の車間距離は何m必要でしょうか。一覧にまとめてみましょう。

急ブレーキ前の車間距離	停止時の車間距離
50m	10m
40m	0m
? m	4m

株式会社自動車公論社
Copyright (C) 2017 自動車公論社 All Rights Reserved.

⑪急ブレーキ前の車間距離は、44m必要となります。計算式は、 $50\text{m} - (10\text{m} - 4\text{m})$ または $40\text{m} + 4\text{m}$ 、どちらでも構いません。

⑫2番目の設問は、イラストを使っても解くことができます。必要な数値を書き込みます。停止時の車間距離は4m、A自動車は停止するまでの距離は、停止距離に「気づき遅れ20m」をプラスします。



$$\begin{aligned} \text{◎急ブレーキ前の車間距離} &= (\text{気づき遅れ} + \text{停止距離} + \text{必要な車間距離} + \text{B自動車長さ}) \\ &\quad - (\text{制動距離} + \text{B自動車長さ}) \\ &= (20\text{m} + 20\text{m} + 48\text{m} + 4\text{m} + \text{B自動車長さ}) - (48\text{m} + \text{B自動車長さ}) \\ &= 92\text{m} - 48\text{m} = 44\text{m} \end{aligned}$$