

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 貨物編」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。

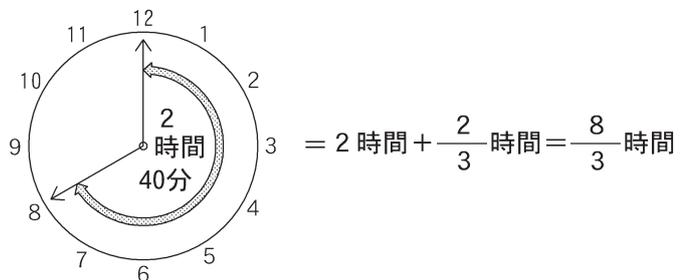
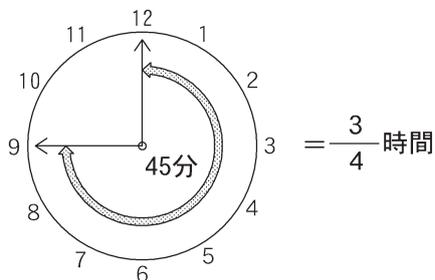
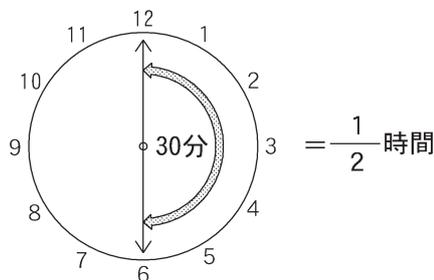
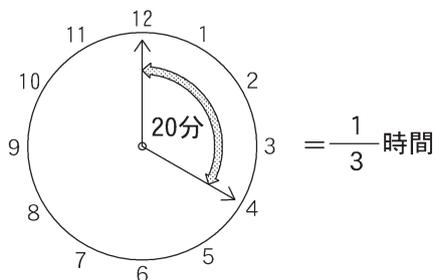
③ 1時間を超える場合は、通分を利用して次のように変換します。

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

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

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

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



■ 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 + $(0.2 \times 60) \text{ 分} = 1 \text{ 時間 } 12 \text{ 分}$
- ◎ 1.25 時間 ⇒ 1 時間 + 0.25 時間 = 1 時間 + $(0.25 \times 60) \text{ 分} = 1 \text{ 時間 } 15 \text{ 分}$
- ◎ 1.5 時間 ⇒ 1 時間 + 0.5 時間 = 1 時間 + $(0.5 \times 60) \text{ 分} = 1 \text{ 時間 } 30 \text{ 分}$
- ◎ 1.8 時間 ⇒ 1 時間 + 0.8 時間 = 1 時間 + $(0.8 \times 60) \text{ 分} = 1 \text{ 時間 } 48 \text{ 分}$

■ 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。

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

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

③ この三つの計算式は、本当に成り立つのか、 $[\text{距離}] = 45\text{km}$ 、 $[\text{時間}] = 1 \text{ 時間 } 15 \text{ 分}$ 、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。

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

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

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。

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

■ 【貨物編】 423 ページ (停止距離) 問題解説

① ここからは、過去問の設問内容を解説していきます。

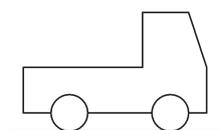
② 「停止距離」は、空走距離と制動距離の合計です。

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

◎ 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

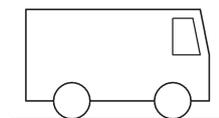
③ 走行中の自動車をイラストで描きます。実際の設問も横書きであるため、自動車は右方向に向けます。自動車は貨物自動車、タクシー、バス、いずれであっても構いません。ただし、前 (フロント) か後 (リヤ) か解るようにします。



【トラック】

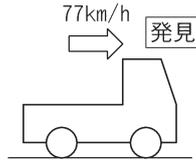


【タクシー】

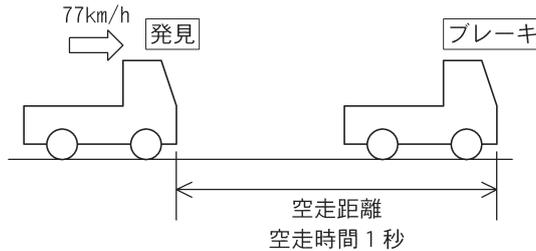


【バス】

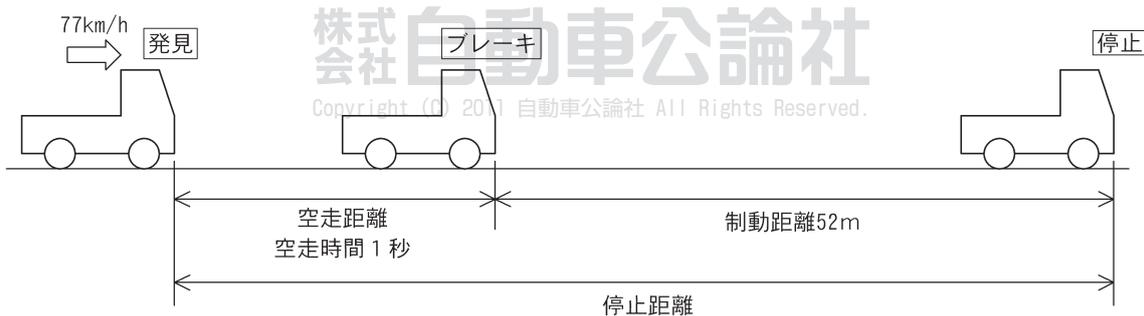
④ 77km/h で走行中の自動車を描きます。この位置が障害物の「発見」時となります。「発見」と書き込みます。



⑤ 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。



⑥ 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。



⑦ 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。

⑧ 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。

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

⑨ 速度77km/hの自動車は、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。

⑩ 従って、停止距離は次のようになります。

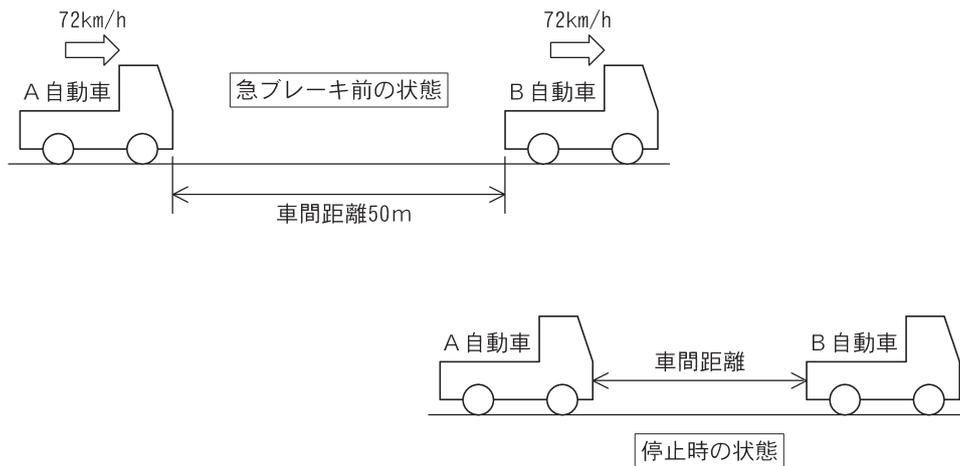
$$[\text{停止距離}] = [\text{空走距離}] + [\text{制動距離}] = 21.38\cdots\text{m} + 52\text{m} = 73.38\cdots\text{m}$$

⑪ 設問では「小数点第2位を四捨五入」するように指示しています。停止距離は73.4mとなります。

⑫ なお、「小数点第1位を四捨五入」するように指示されている場合、停止距離は73mとなります。

■ 【貨物編】 425 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。



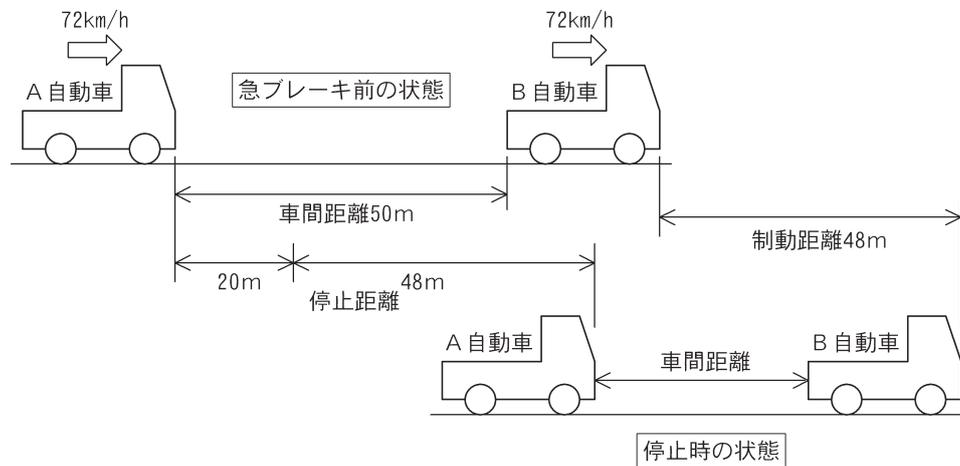
②各距離は次の関係にあります。それぞれに設問で解っている数値をあてはめます。

◎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、 $68\text{m} - 48\text{m} = 20\text{m}$ 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。

$$\begin{aligned} \text{◎停止時の車間距離} &= (\text{車間距離} + \text{B 自動車長さ} + \text{制動距離}) - (\text{停止距離} + \text{B 自動車長さ}) \\ &= (50\text{m} + \text{B 自動車長さ} + 48\text{m}) - (20\text{m} + 48\text{m} + \text{B 自動車長さ}) \\ &= 98\text{m} - 68\text{m} = 30\text{m} \end{aligned}$$

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 $(20\text{m} + 48\text{m})$ 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、 $(20\text{m} + 48\text{m}) - 48\text{m} = 20\text{m}$ 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、 $50\text{m} - 20\text{m} = 30\text{m}$ となります。

- ⑦2番目の設問に移行します。A 自動車が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。

◎停止時の車間距離

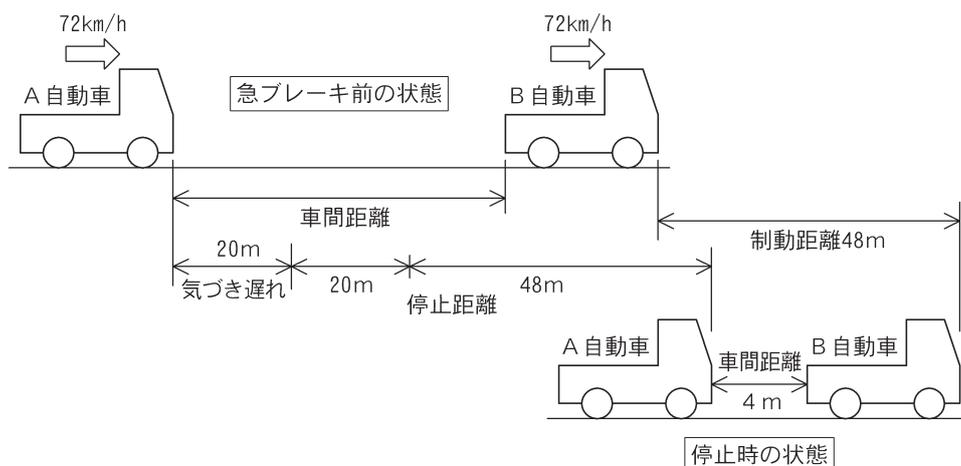
$$\begin{aligned}
 &= (\text{車間距離} + \text{B 自動車長さ} + \text{制動距離}) - (\text{気づき遅れ} + \text{停止距離} + \text{B 自動車長さ}) \\
 &= (50\text{m} + \text{B 自動車長さ} + 48\text{m}) - (20\text{m} + 20\text{m} + 48\text{m} + \text{B 自動車長さ}) \\
 &= 98\text{m} - 88\text{m} = 10\text{m}
 \end{aligned}$$

- 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) 2011 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 自動車が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。



◎急ブレーキ前の車間距離 = (気づき遅れ + 停止距離 + 必要な車間距離 + B 自動車長さ) - (制動距離 + B 自動車長さ)

$$\begin{aligned}
 &= (20\text{m} + 20\text{m} + 48\text{m} + 4\text{m} + \text{B 自動車長さ}) - (48\text{m} + \text{B 自動車長さ}) \\
 &= 92 - 48 = 44\text{m}
 \end{aligned}$$

■ 【貨物編】 428 ページ (すれ違い) 問題解説

- ①紙面では、トラックと貸切バスの「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の自動車に対向するとき、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、トラックと貸切バスの相対速度が、50km/h + 60km/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、トラックが前方300mの位置に対向する貸切バスを認めた時点です。距離の終点は、設問のイラストからトラックの後端と貸切バス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 + 11.9m + 11.1m = 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。

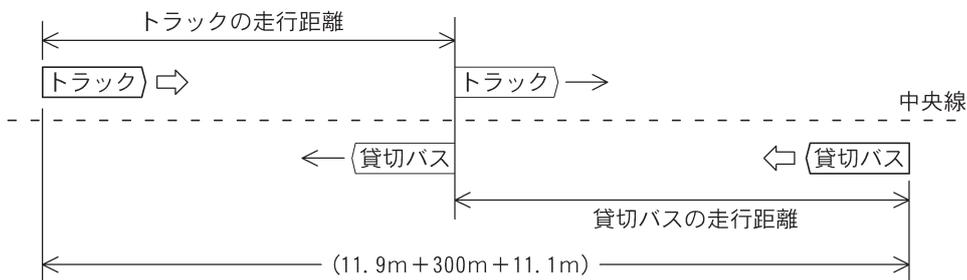
◎ 110km/h = $\frac{110km}{1h} = \frac{110 \times 1000m}{60 \times 60s} = \frac{110 \times 1000m}{3600s} = \frac{1100}{36} m/s$

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

- 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、トラックの t 秒間における走行距離と、貸切バスの t 秒間における走行距離との和は、(300m + 11.9m + 11.1m) になるという等式を使います。



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

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

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

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

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

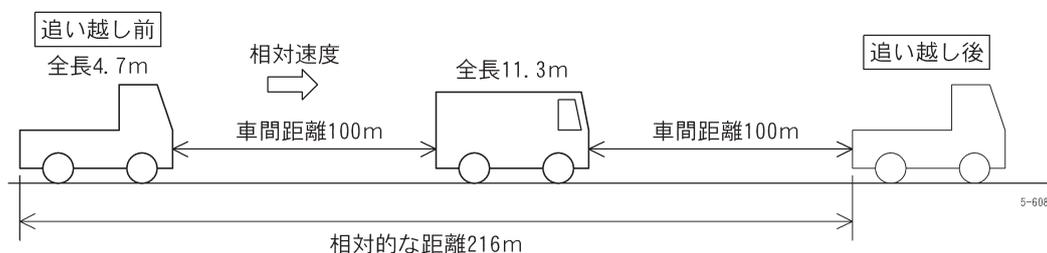
※分数は「4」で約分

■ 【貨物編】 429 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のトラックが、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トラックの相対速度は、100km/h - 85km/h = 15km/hとなります。乗合バスからトラックを見ると、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トラックは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、追い越し前のトラックの位置と追い越し後のトラック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追い越し前のトラックと追い越し後のトラックの相対的な距離は、(4.7m + 100m + 11.3m + 100m) = 216m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、トラック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、トラックの時速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、トラックの追い越し前から追い越し後に至る所要時間を求め、その時間とトラックの速度からトラック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。

■【貨物編】431 ページ（走行距離と運転時間） 問題解説

①問題文を各項目に分けて整理します。

- ◎ A 営業所を午前7時50分に出発
- ◎ 平均速度 32km/h で走行
- ◎ 48km 走行後に B 地点に到着
- ◎ B 地点で 20 分間の荷扱い
- ◎ B 地点から平均速度 24km/h で走行
- ◎ C 地点に 10 時 20 分に到着

② A 営業所から B 地点までの運転時間は、次のとおりとなります。

$$\text{◎ 〔運転時間〕} = \frac{\text{〔走行距離〕}}{\text{〔平均速度〕}} = \frac{48\text{km}}{32\text{km/h}} = 1.5\text{h} = 1 \text{ 時間 } 30 \text{ 分}$$

③ A 営業所から C 地点までの走行距離を求めるには、次の手順で考えていきます。

- ◎ A 営業所→B 地点間の走行距離は 48km と、既に明らかになっています。
- ◎ B 地点→C 地点の走行距離が分かれば、答えを出せます。
- ◎ B 地点→C 地点の走行距離を求めるには、平均速度が明らかになっているため、運転時間が必要となります。
- ◎ B 地点→C 地点の運転時間は、C 地点の到着時刻が既に明らかになっているため、B 地点の出発時刻を知る必要があります。

◎ B 地点の出発時刻は、A 営業所の出発時刻 7 時 50 分に、B 地点までの運転時間 1 時間 30 分と荷扱い 20 分を加えたものです。

$$7 \text{ 時 } 50 \text{ 分} + (1 \text{ 時間 } 30 \text{ 分} + 20 \text{ 分}) = 7 \text{ 時 } 50 \text{ 分} + 1 \text{ 時間 } 50 \text{ 分} = 9 \text{ 時 } 40 \text{ 分}$$

◎ B 地点→C 地点の運転時間は、次のとおりとなります。

$$(C \text{ 地点の到着時刻}) - (B \text{ 地点の出発時刻}) = 10 \text{ 時 } 20 \text{ 分} - 9 \text{ 時 } 40 \text{ 分} = 40 \text{ 分}$$

◎ B 地点→C 地点の走行距離は、次のとおりとなります。ただし、40 分は $(2/3)$ 時間とします。

$$\text{〔走行距離〕} = \text{〔平均速度〕} \times \text{〔運転時間〕} = 24\text{km/h} \times \frac{2}{3} \text{ h} = 8 \text{ km} \times 2 = 16\text{km}$$

◎ A 営業所→B 地点→C 地点の走行距離は、次のとおりとなります。

$$48\text{km} + 16\text{km} = 64\text{km}$$

■ 【貨物編】 438 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 営業所→B 営業所の走行距離は 108km
- ◎ 往路の運転時間は 2 時間で、復路の運転時間は 2 時間 30 分
- ◎ 往復で 44 ℓ の燃料を消費
- ◎ 往路の燃料消費率は 5.4km/ℓ

②往復の平均速度は、次のとおりとなります。

$$\text{◎ [平均速度]} = \frac{\text{[走行距離]}}{\text{[運転時間]}} = \frac{108\text{km} \times 2}{2\text{時間} + 2\text{時間} 30\text{分}} = \frac{216\text{km}}{4\text{時間} 30\text{分}} = \frac{216\text{km}}{4.5\text{h}} = 48\text{km/h}$$

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 108km 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 44 ℓ 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 5.4km/ℓ と走行距離 108km から、次のように考えることができます。

燃料消費率 5.4km/ℓ というのは、1 ℓ 当たり 5.4km 走行できることを表しています。例えば、燃料 2 ℓ と 20 ℓ ではどうなるでしょうか。

燃料 1 ℓ ……………5.4km 走行

燃料 2 ℓ ……………10.8km 走行

燃料 20 ℓ ……………108km 走行

この表から、108km 走行する際の燃料消費量は 20 ℓ ということになります。

偶然、燃料消費量を求めることができましたが、燃料消費量は、次の計算式から算出できます。

$$\text{[燃料消費量]} = \frac{\text{[走行距離]}}{\text{[燃料消費率]}} = \frac{108\text{km}}{5.4\text{km}/\ell} = 20\ell$$

◎復路の燃料消費量は、(全消費量 44 ℓ) - (往路の燃料消費量 20 ℓ) = 24 ℓ 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。

$$\text{[燃料消費率]} = \frac{\text{[走行距離]}}{\text{[燃料消費量]}} = \frac{108\text{km}}{24\ell} = \frac{4 \times 27\text{km}}{4 \times 6\ell} = \frac{27\text{km}}{6\ell} = 4.5\text{km}/\ell$$