

第1問（第1編：交通調査）

交通流調査における旅行速度の調査方法について、以下の問いに答えよ。

- (1) 車両番号照合法について、その概要を述べよ。
- (2) 試験走行法について、その概要を述べよ。
- (3) 旅行速度調査における ITS 技術の活用例について、簡潔に述べよ。

<解答例>

- (1) 対象区間の起終点において通過車両のナンバープレートの番号と通過時刻とを記録し、両地点で記録された番号を照合して個々の車両の所要時間・旅行速度を求める。
- (2) 試験車両を走らせて、交差点または一定距離ごとの所要時間と、信号等による停止時間を記録する。
- (3) 車両番号照合法では、AVI システムや VICS のアップリンクにより、車両の認識を自動化している。試験走行法では、GPS 機能等を搭載したプローブカーにより特別な試験車両を投入することなく速度データを収集している。

## 第2問 (第1編: 交通調査)

ある無信号交差点では、過去 10 年間に年平均 12 件の交通事故が発生していた。交通事故削減対策としてカーブミラー（道路反射鏡）を設置したところ、設置後 1 年間の交通事故は 7 件に減少した。年間の交通事故件数がポアソン分布に従うとき、以下の問に答えよ。ただし、カーブミラー以外の道路・交通条件は不変とする。

- (1) カーブミラーの設置が交通事故の減少に寄与したと結論づけて良いか、有意水準を 5% とし、次のポアソン分布表を用いて統計的に検定し、その過程も説明せよ。
- (2) 設置後 2 年間の交通事故件数は 14 件であった。この時、カーブミラーの設置が交通事故の減少に寄与したと結論づけて良いか、(1) と同様に有意水準を 5% とし、次のポアソン分布表を用いて統計的に検定し、その過程も説明せよ。

表 ポアソン分布 (単位時間内の発生回数が  $k$  回となる確率,  $\lambda$ : 平均発生回数)

		k															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
λ	1	0.37	0.37	0.18	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	0.14	0.27	0.27	0.18	0.09	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.05	0.15	0.22	0.22	0.17	0.10	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4	0.02	0.07	0.15	0.20	0.20	0.16	0.10	0.06	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5	0.01	0.03	0.08	0.14	0.18	0.18	0.15	0.10	0.07	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	6	0.00	0.01	0.04	0.09	0.13	0.16	0.16	0.14	0.10	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
	7	0.00	0.01	0.02	0.05	0.09	0.13	0.15	0.15	0.13	0.10	0.07	0.05	0.03	0.01	0.01	0.00
	8	0.00	0.00	0.01	0.03	0.06	0.09	0.12	0.14	0.14	0.12	0.10	0.07	0.05	0.03	0.02	0.01
	9	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.06	0.09	0.12	0.13	0.13	0.12	0.10	0.07	0.05	0.03	0.02
	10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.09	0.11	0.13	0.13	0.11	0.09	0.07	0.05	0.03
	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.06	0.09	0.11	0.12	0.12	0.11	0.09	0.07	0.05
	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.04	0.07	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.09	0.07
	13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.10	0.11	0.11	0.10	0.09
	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.11	0.10
	15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.08	0.10	0.10	0.10
	16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.08	0.09
	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08
	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07
	19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04
	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03
	22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
	23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
	25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01

**<解答例>**

(1) カーブミラー設置後も平均発生回数  $\lambda = 12$  件/年は同じだと仮定する。その場合の、年間交通事故が 7 件以下になる確率は、表より  $0.00+0.00+0.00+0.00+0.01+0.01+0.03+0.04=0.09$  となり、有意水準 5%を上回る。よって、カーブミラーの設置による交通事故削減効果が認められるとは言えない。

(2) カーブミラー設置後も平均発生回数  $\lambda = 12$  件/年 = 24 件/2 年は同じだと仮定する。2 年間に 14 件以下の交通事故が発生する確率は、

$$\sum_{i=0}^{14} P(i,12) = \sum_{i=0}^{14} \frac{(12 \cdot 2)^i}{i!} \exp(-12 \cdot 2) = \sum_{i=0}^{14} \frac{(24)^i}{i!} \exp(-24) \text{ となる。この値は表より、}$$

$$0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.00+0.01+0.01=0.02$$

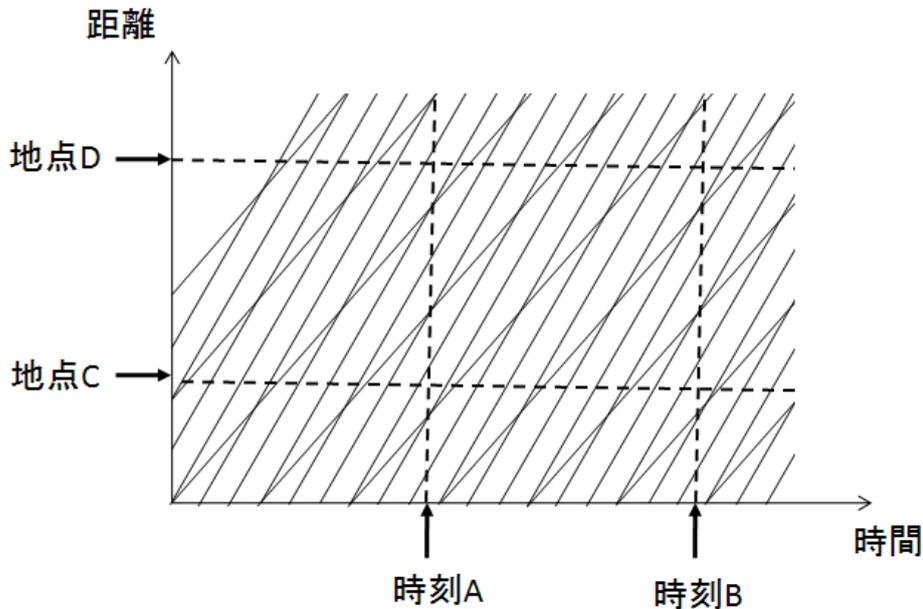
と計算される。この発生確率は有意水準以下なので、この場合は、ミラーの設置効果を確認できた。

**第 1 編に関する補足**

- 1) ①パーソントリップ調査, ②道路交通センサス自動車起終点調査, ③物資流動調査等の交通流動調査についての理解も必要である。
- 2) 基本的な統計量 (平均, 分散, 標準偏差, 最頻値, 中央値, %タイル値, 相関係数, 決定係数) の意味と計算方法は理解しておきたい。
- 3) ポアソン分布, 指数分布, 正規分布で表現される現象やその意味, ポアソン分布と指数分布の関係, 各分布のパラメータが変化した時の分布形の変化の様子は理解しておいて欲しい。

## 第3問（第2編：交通流現象）

以下に示す時間・距離図はある高速道路の片側2車線道路区間における車両走行軌跡を示している。同図は、走行車線を速度  $v_h$  で走行する大型車と追越車線を速度  $v_p$  で走行する乗用車が、いずれも一定速度で均一の車頭時間を保持して走行している状況を示している。ただし、 $v_p > v_h$  である。この状態が継続しているとき、以下の設問に答えよ。



- (1) 大型車交通量の乗用車交通量に対する比率  $p$  をグラフより求めよ。
- (2) ある時刻において、区間 CD 内に存在する大型車台数 ( $N_h$ ) の乗用車台数 ( $N_p$ ) に対する比率  $r$  をグラフより求めよ。
- (3) (2) の比率  $r$  を、(1) で求めた比率  $p$  および大型車、乗用車それぞれの速度  $v_p$ ,  $v_h$  を用いて示せ。
- (4) 大型車の走行速度が  $v_h = 70\text{km/h}$  のとき、乗用車の走行速度  $v_p$  を求めよ。
- (5) (4) と同じ条件の時、地点 C における時間平均速度と道路区間 CD における空間平均速度をそれぞれ求めよ。

## &lt;解答例&gt;

(1)  $1/3$

(2)  $1/2$

(3)  $p \frac{v_p}{v_h}$

(4)  $\frac{1/3/v_h}{1/v_p} = \frac{1}{2} \rightarrow v_p = \frac{3}{2}v_h = 105\text{km/h}$

(5)  $v_s = \frac{1/2 * 70 + 1 * 105}{3/2} = \frac{280}{3}\text{km/h}$  ,  $v_T = \frac{1/3 * 70 + 1 * 105}{4/3} = \frac{385}{4}\text{km/h}$

## 第4問 (第2編: 交通流現象)

図-1のように、上流から一定の交通需要  $Q_A$  が流入する状況を想定する。ある時、その道路上に故障車が停止し、そこがボトルネックとなって、その上流に交通渋滞が発生した。また、渋滞発生中のある時刻における交通量と密度を図-1 下部に示す。ただし、 $Q_B$  はボトルネックからの流出交通量で、 $Q_A > Q_B$  であった。

図-2には、通常時のこの道路の交通量  $Q$  と密度  $K$  との関係を示す。図-2 中の記号と設問(5)中の  $T$  のみを用い、以下の設問に解答せよ。ただし、交通量、密度、速度の各単位は、それぞれ台/時、台/km、km/時である。

- (1) 渋滞末尾の移動速度を表す式を示せ。ただし、車両の進行方向を正とする。
- (2) やがて故障車が移動し、渋滞が解消し始めた。このときの渋滞先頭からの流出交通量を記号で示せ。
- (3) (2) の場合の、渋滞先頭からの流出交通の密度を記号で示せ。
- (4) (2) の場合の、渋滞先頭の移動速度を表す式を示せ。ただし、車両の進行方向を正とする。
- (5) 故障車が停止してから移動するまでに時間  $T$  [時] を要したとする。故障車が移動してから渋滞区間Ⅱが消失するまでに要する時間を表す式を示せ。

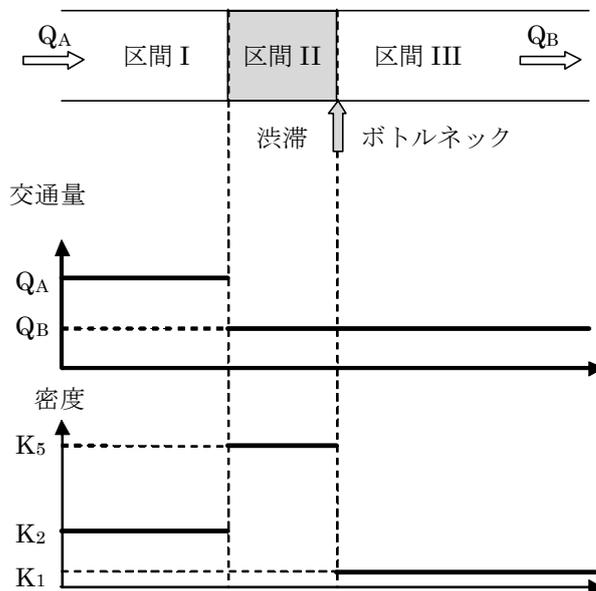


図-1 渋滞状況における交通量  $Q$  と密度  $K$  の空間分布

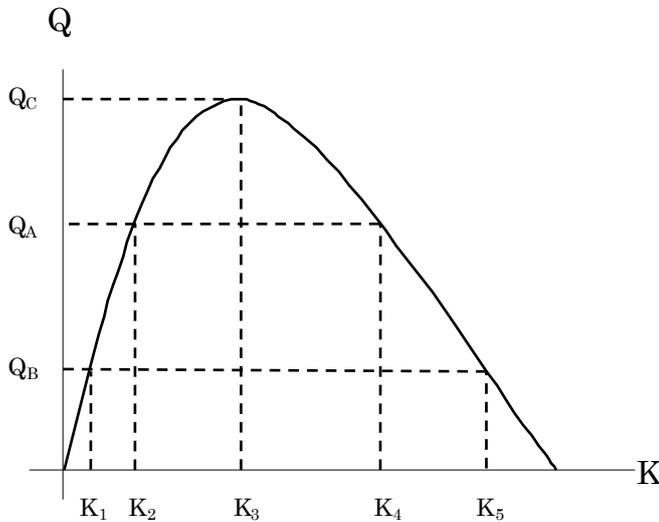


図-2 通常時の交通量  $Q$  と密度  $K$  との関係

<解説と解答>

- (1) 渋滞末尾が上流方向に移動し、密度  $K_5 (> K_2)$  の渋滞区間Ⅱが単位距離延伸することにより、 $K_5 - K_2$  の交通量の格差が解消される。また、移動方向が車両進行方向とは逆になるので、移動速度は負値をとる。したがって、渋滞末尾における交通量  $Q_A$  とボトルネック容量  $Q_B$  との格差を相殺するだけの渋滞末尾の移動速度は、次式で表される。

$$\frac{Q_A - Q_B}{K_2 - K_5}$$

- (2) 交通容量を低下させていた故障車が移動し、かつ渋滞先頭より上流側の渋滞区間Ⅱに十分な交通需要が存在しているので、渋滞先頭から流出交通量は図-2 中の通常時の交通容量  $Q_C$  となる。
- (3) 図-2 中の通常時の交通容量  $Q_C$  に対応する  $K_3$  となる。
- (4) 渋滞先頭が上流方向に移動し、密度  $K_5 (> K_3)$  の渋滞区間Ⅱが単位距離短縮することにより、 $K_5 - K_3$  の交通量が渋滞先頭から追加的に流出する。また、移動方向が車両進行方向とは逆になるので、移動速度は負値をとる。したがって、渋滞区間Ⅱの交通量  $Q_B$  と渋滞先頭からの流出交通量  $Q_C$  との格差を相殺するだけの渋滞先頭の移動速度は、次式で表される。

$$\frac{Q_C - Q_B}{K_3 - K_5}$$

- (5) 渋滞区間Ⅱの消失とは、渋滞先頭の遡上速度が渋滞末尾の同速度を上回り、やがて追いついた状態である。ここで、故障車が移動してから渋滞区間Ⅱが消失するまでに要する時間を  $S$  とする。故障車が停止してから渋滞区間Ⅱが消失するまでの時間  $S+T$  の間に、渋滞末尾が停止位置から遡上する距離は、設問(1)の速度から計算できる。また、故障車が移動してから渋滞区間Ⅱが消失するまでの時間  $S$  の間に、渋滞先頭が

停止位置から遡上する距離は、設問 (4) の速度から計算できる。故障車が移動してから渋滞区間 II が消失するまでに要する時間  $S$  は、両者の遡上距離が等しくなるとの次式を解くことにより求められる。

$$\frac{Q_A - Q_B}{K_2 - K_5}(T+S) = \frac{Q_C - Q_B}{K_3 - K_5}S$$

したがって、正答は次式となる

$$\frac{(Q_A - Q_B)(K_3 - K_5)T}{(Q_C - Q_B)(K_2 - K_5) - (Q_A - Q_B)(K_3 - K_5)}$$

## 第 2 編に関する補足

- 1) 交通流率  $Q$ 、交通密度  $K$ 、空間平均速度  $V_s$  の関係や、空間平均速度と時間平均速度の違い、占有率と空間占有率の違い等の理解は必須である。
- 2) 道路交通技術必携に示される図の理解は重要である。少なくとも以下の図は、理解しておきたい。
  - ・タイムスペース図 (車両走行軌跡図) (図 2-1)
  - ・交通流率  $Q$ -密度  $K$ -空間平均速度  $V_s$  関係図 (図 2-2)
  - ・ $q-k$  図とショックウエーブの関係図 (図 2-12)
  - ・累積交通量図 (図 2-11)

## 第5問（第3編：道路の設計）

制動停止視距について、以下の問いに答えよ。

- (1) 制動停止視距の定義を述べよ。
- (2) 速度  $v$ [km/h] で走行する車両の制動停止視距  $D$ [m] を定式化せよ。ただし、反応時間を  $t$ [s]、重力加速度を  $g$ [m/s<sup>2</sup>]、縦滑り摩擦係数を  $f$  とせよ。
- (3) 制動停止視距は、道路の全長にわたり常に確保されていなければならないが、線形設計において特に留意する必要があるのはどのような場合か、2つを簡潔に答えよ。

## &lt;解答例&gt;

- (1) 設計速度に応じた速度で走行する車が、車線の中心線上 1.2m の高さから当該車線の中心線上にある高さ 10cm の障害物を発見して停止するに必要な距離
- (2) 制動停止視距 = 空走距離 + 制動距離

$$d = \frac{vt}{3.6} + \frac{v^2}{2gf \times 3.6^2}$$

- (3) 平面曲線の内側、凸型縦断曲線部(クレスト)

**第6問（第3編：道路の設計）＜解答例＞**

平面交差において、縁石で囲まれた交通島を設置することにより導流化を行うことの効用を5つ挙げ、それぞれ簡潔に説明せよ。

**【解答例】**

下のいずれかが5つ挙げられていれば良い。

- ① 交錯する（異なる動線の）交通流を分離できる
- ② 交差・合流角を適正にできる。流出部において交差側車両と安全に合流させることができる。
- ③ 速度のコントロール（抑制）ができる。
- ④ 右左折あるいは交差する車両に対する安全な待ちスペースを提供できる。
- ⑤ 横断歩行者を保護することができる。横断歩行距離を短縮できる。
- ⑥ 交錯区域を限定することができる。
- ⑦ 運転者に交通規制状況を物理的に認知させることができる。
- ⑧ 交通信号、標識、照明等の諸施設設置のためのスペースを提供することができる。
- ⑨ 交通島の適正な緑化により道路の修景ができる。

**第3編に関する補足**

- 1) 道路種別や級別と、計画交通量や設計速度の関係の理解は必要である。
- 2) 平面線形設計や縦断線形設計の留意点の理解は必要である。
- 3) 最小曲線半径の算出方法を理解していることが望ましい。
- 4) クロソイド曲線等の緩和曲線や、縦断曲線・合成勾配の理解は必要である。
- 5) 平面交差の設計方法に関する知識は必要である。
- 6) インターチェンジの代表的な形式やその特徴は知っておきたい。

第7問（第4編：交通の管理と運用）

図のように、信号サイクル長が  $C$  [秒] のある信号交差点に、有効青時間が  $Cg$  [秒]、有効赤時間が  $C(1-g)$  [秒]、飽和交通流率が  $s$  [台/秒] であるひとつの流入車線があり、同車線には一定の流率  $q$  [台/秒] で交通が到着しているものとする。ただし、 $g$  は有効青時間の信号サイクル長に対する比率で、 $0 < g < 1$  である。

図中の記号のみを用い、以下の設問に解答せよ。

(1) 有効青開始からの飽和交通流率  $s$  の継続時間を算定する数式を導け。

(2) 1 サイクルあたりの総遅れを算定する数式を導け。

(3) 1 台あたりの平均遅れを算定する数式を導け。

(4) 停止させられる車の台数の全通過台数に対する比率（1 台あたりの平均停止回数）を算定する数式を導け。

(5) (3) および (4) で導いた数式を用いて平均遅れ、平均停止回数と信号サイクル長との関係を説明せよ。

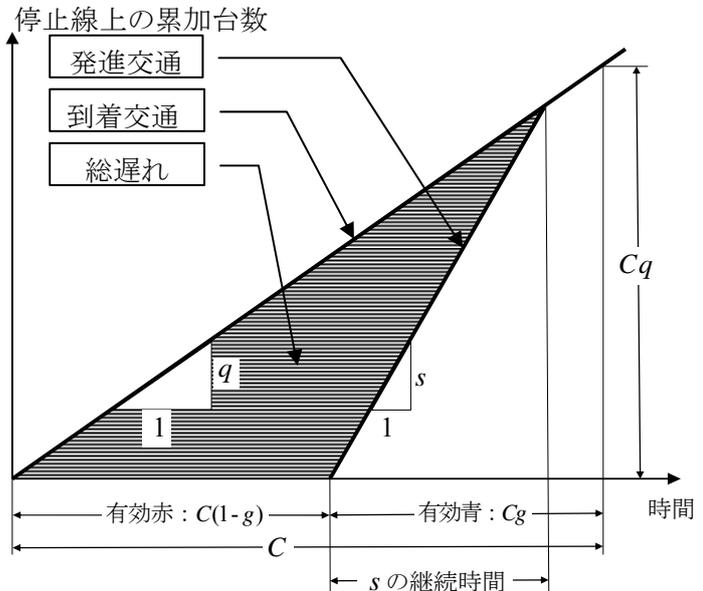


図 停止線上の累加交通量図

<解答例>

青表示開始から飽和交通流率が継続する時間を  $t$  [秒] とすると、

$$q(C(1-g) + t) = st$$

$$t = \frac{qC(1-g)}{s-q} \quad [ (1) ]$$

となる。

総遅れを  $D$  [台・秒] とすると、

$$D = \frac{1}{2} C(1-g)st = \frac{1}{2} C(1-g)s \frac{qC(1-g)}{s-q} = \frac{C^2(1-g)^2sq}{2(s-q)} \quad [ (2) ]$$

と算定される。

総遅れを  $D$  を、このサイクルにおける総到着（総発進）台数で除すことにより、平均遅れ  $d$  が算定される。

$$d = \frac{D}{Cq} = \frac{\frac{C^2(1-g)^2sq}{2(s-q)}}{Cq} = \frac{(1-g)^2s}{2(s-q)} C \quad [ (3) ]$$

総停止台数  $st$  を、このサイクルにおける総到着（総発進）台数で除すことにより、平均停止回数  $n$  が算定される。

$$n = \frac{st}{Cq} = \frac{s \frac{qC(1-g)}{s-q}}{Cq} = \frac{(1-g)s}{s-q} \quad [ (4) ]$$

したがって、平均遅れはサイクル長に比例するが、平均停止回数はサイクル長とは無関係である。[ (5) ]

### 第8問（第4編：交通の管理と運用）

下記の文章の括弧内を埋めよ。なお，計算の過程も示すこと。

片側 1 車線の自動車専用道路の単路部において，ある朝に車両感知器により観測された事例では，朝 7 時頃までは渋滞はなく，その後ボトルネックを先頭として徐々に渋滞列が伸び始め，9 時頃に渋滞が最も長くなり 7 km となっていた。

この渋滞区間における平均速度は 21 km/h であり，平均車頭間隔 14m であった。すなわち，ボトルネック容量は( ① ) 台/h となる。また，この 7 km 区間の中には約 ( ② ) 台が渋滞列に並んでいたことになる。

しかしながら，これらのすべての車両が超過需要ということではない。9 時の時点では，渋滞末尾より上流の区間における平均速度は 70 km/h，かつ平均車頭間隔は 50m であった。つまり，もし 9 時の時点で 7 km の渋滞がなかったとしても，この 7 km の区間には約 ( ③ ) 台の車が走行していたと想定できる。

7 km の渋滞の中にいる ( ② ) 台から，渋滞していなくても走っていたと想定される ( ③ ) 台を差し引いた ( ④ ) 台が，7 時から 9 時までの 2 時間の間にボトルネックを通りきれずに滞留した台数，つまり超過需要となる。

#### <解答例>

$$\text{①} 1000 [\text{m}] / 14 [\text{m}/\text{台}] \times 21 [\text{km}/\text{h}] = 1,500 [\text{台}/\text{h}]$$

$$\text{②} 7000 [\text{m}] / 14 [\text{m}] = 500 [\text{台}]$$

$$\text{③} 7000 [\text{m}] / 50 [\text{m}] = 140 [\text{台}]$$

$$\text{④} 500 [\text{台}] - 140 [\text{台}] = 360 [\text{台}]$$

#### 第4編に関する補足

1) 道路交通技術必携に示される図の理解は重要である。少なくとも以下の図は，理解しておきたい。

- ・累積交通量図と遅れ (図 4-6, 図 4-7)
- ・q-k 図とショックウエーブの関係図 (図 4-9)
- ・累積交通量図と損失時間 (図 4-11)
- ・現示と交差点需要率 (図 4-12)
- ・単独交差点におけるサイクル長と平均遅れ (図 4-17)

2) 信号制御パラメータの算出方法の理解は必要である。

3) ボトルネックの特定方法や，渋滞対策の知識は必要である。

## 第9問（第5編：交通安全）

下図に示すような幹線道路どうしが交差する4現示制御（右折専用現示有り）の信号交差点において、交通事故が多発している。下表に示された各事故要因に対応して検討されるべき安全対策について、空白部イ)ロ)ハ)を埋めよ。

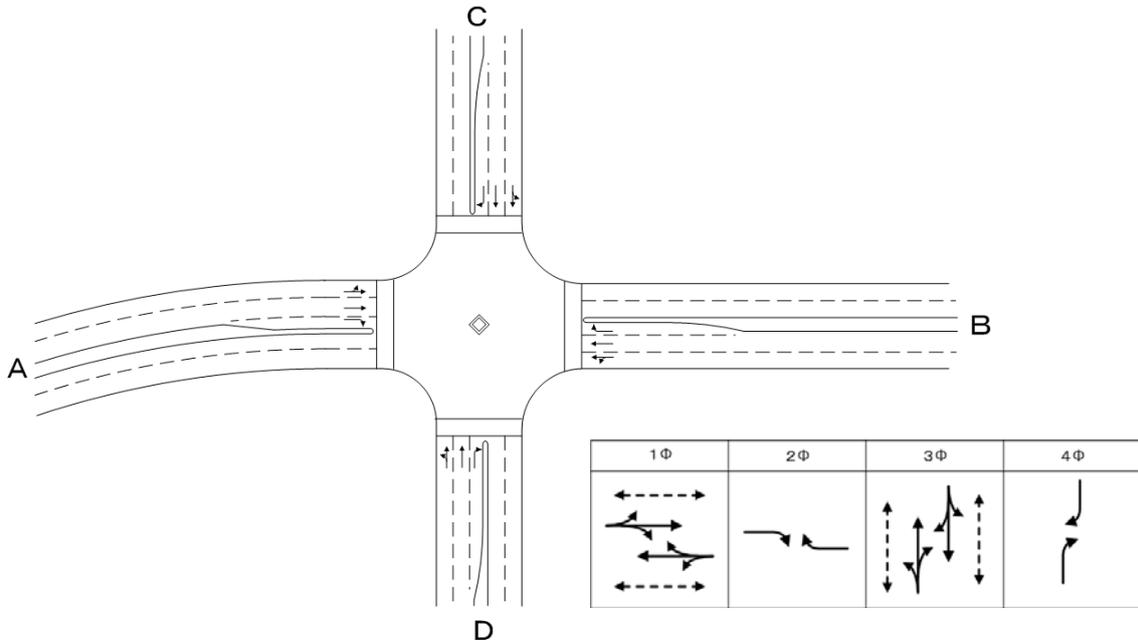


図 交差点図と信号現示

表 事故要因とそれぞれに対応する安全対策

(事故要因)	(安全対策)
B方向からC方向への右折車が、A(対向)方向の見通しが悪いため、誤ったギャップ判断を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対向車線への減速路面標示，カラー舗装等の設置</li> <li>・右折指導線の設置，右折導流路のカラー舗装</li> <li>・イ)</li> </ul>
B方向からC方向への右折交通の溢流を回避する直進車両と，路肩側車線の車両との錯綜が多発する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・右折専用車線の延長</li> <li>・ロ)</li> </ul>
交差点各流入部で左折車が横断歩行者を見落とす。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車両青と歩行者青の分離表示，または両表示間の時間差の再調整</li> <li>・ハ)</li> </ul>

## &lt;解答例&gt;

イ) 分離表示（セパレート制御）の導入

ロ) サイクル長の短縮

ハ) 交差点の隅切り半径の縮小や横断歩道の前出しによる交差点コンパクト化

## 第 10 問 (第 5 編 : 交通安全)

交通事故対策の分類に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 交通安全活動の 3 分野 (3E) とは何か，全て列挙せよ。  
 (2) 表中の①～⑥に当てはまる語句を述べよ。

段階	目的	対策の対象・内容			
		人	インフラ	車両	その他
予 防 安 全	交通事故の発生防止	① ②	線形改良 舗装改良 交差点改良	居眠り防止 車間距離警音	
衝 突 回 避	他車や道路施設等との衝突回避	緊急回避訓練	非常待避所	③	
衝 突 安 全	④	安全姿勢保持	⑤	シートベルト エアバッグ 衝撃吸収構造	
救 急 救 命	早急な治療およびそのための連絡	応急救護法	⑥	緊急通報システム 自動ドアロック解除	携帯電話 救急車 ドクターカー 救急救命センター 救急救命士
治 療	早期治療 後遺症回避	リハビリ			交通事故専門の医療
被 害 者 対 策	当事者や家族のサポート	カウンセリング 臨床心理士			

## &lt;解答例&gt;

- (1) 教育(Education)，技術(Engineering)，取り締まり(Enforcement)  
 (2) ①安全教育  
 ②取り締まり  
 ③ABS, 4WS・4WD, パワーステアリング  
 ④衝突した際の障害程度の軽減  
 ⑤ガードレール，付属物端末処理，クッションドラム  
 ⑥救急車優先信号システム

## 第 5 編に関する補足

- 1) 交通事故統計のおおよその値や，交通事故死者数の統計の取り方についての知識は必要である。
- 2) 交通事故防止対策立案の手順 (図 5-12) や，その内容の理解は必要である。
- 3) 交通事故対策の評価方法の理解は必要である。第 1 編の統計や検定の知識も必要となる。

## 第 11 問 (第 6 編 : 道路の計画と管理)

道路の計画設計段階に用いる交通容量には、「基本交通容量」「可能交通容量」「設計交通容量」の 3 種類の概念が存在する。

- (1) 基本交通容量とは何か、簡潔に説明せよ。
- (2) 可能交通容量とは何か、簡潔に説明せよ。
- (3) 一般道路の短ロブにおける基本交通容量から可能交通容量を算定する方法を簡潔に説明せよ。
- (4) 可能交通容量との関係を示しつつ設計交通容量の意味を簡潔に説明せよ。

## &lt;解答例&gt;

- (1) 理想的な道路条件、交通条件が満たされている場合に、1 方向の 1 車線、あるいは車道の一断面（往復 2 車線道路では両方向）を単位時間内に通過する乗用車台数の最大値である。
- (2) 実際の道路・交通条件の中で、ある一定時間中に 1 方向の 1 車線、あるいは車道の一断面（往復 2 車線道路では両方向）を単位時間内に通過することのできる乗用車台数の最大値である。
- (3) 可能交通容量は、車線幅員、側方余裕、縦断勾配、沿道要因、(大型車,) 二輪車・自転車などの各要因による補正率を掛け合わせたものを基本交通容量に掛けて算出する。
- (4) 設計交通容量は、ある一定の交通サービスの質（計画水準）を保つことができるように設定された交通量・交通容量比 (Q/C) を可能交通容量に乗じて求める。

## 第 12 問 (第 6 編 : 道路の計画と管理)

次式[1]は、ゾーン  $i$  からゾーン  $j$  に向かう将来交通量  $T_{ij}$  の予測に用いられる重力モデルの一般形である。以下の設問に答えよ。

$$T_{ij} = \alpha \frac{G_i^\beta \cdot A_j^\gamma}{D_{ij}^\delta} \quad [1]$$

ただし、 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  はパラメータ。

- (1)  $G_i, A_j$  とは何か、それぞれ簡潔に説明せよ。
- (2)  $G_i, A_j$  を回帰モデルにより予測するとき、一般的に用いられる説明変数を 2 つ挙げよ。
- (3)  $D_{ij}$  とは何か、簡潔に説明せよ。
- (4) 重力モデルで予測される将来交通量  $T_{ij}$  は、一般に次式[2]、[3]の制約条件を満たさない。この制約条件を満たすために、実務上用いられる代表的な収束計算の手法名を挙げよ。

$$\sum_j T_{ij} = G_i \quad (\text{全ての } i \text{ について}) \quad [2]$$

$$\sum_i T_{ij} = A_j \quad (\text{全ての } j \text{ について}) \quad [3]$$

## &lt;解答例&gt;

- (1)  $G_i$ : ゾーン  $i$  からの発生交通量,  $A_j$  ゾーン  $j$  への集中交通量点
- (2) 夜間人口, 産業別就業人口, 居住地別学生数, 産業別従業人口, 用途別土地利用面積等
- (3) 発着ゾーン間の距離抵抗で, 距離, 所要時間, 移動費用が用いられる。
- (4) フレーター修正法

## 第 6 編に関する補足

- 1) 設計時間交通量, 年平均日交通量 (AADT), K 値, D 値の意味とその関係の理解は重要である。
- 2) 四段階推定法の各段階のモデルの特徴を理解することや, 四段階推定法自体が持つ課題やその対応策に対する理解は必要である。特に, 分布交通量においては現在パターン法や重力モデル法, 配分交通量においては, 利用者均衡配分, 分割配分, システム最適配分の書く手法の理解は重要である。
- 3) 交通需要マネジメント (TDM) や, 道路事業評価 (費用便益分析) の知識も必要である。