



2025 年度の交通工学研究会認定 TOE 資格試験は、昨年 11 月 30 日に実施されました。ここでは、TOE 資格試験 A 類題の 10 問の中から、基本問題と考えられる 2 問を取り上げ、それらの出題意図や概要、成績、講評を掲載して今後の受験者の参考に供します。

なお、TOE 資格は、2016 年 2 月 24 日付で「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格登録規定（2014 年国土交通省告示第 1107 号）」に基づく技術者資格登録簿に登録されています。また、TOE 資格は国土交通省登録資格（品確技資 141 号）として、2021 年 2 月 10 日に登録されており、R5 試行方針（2023 年 3 月 24 日公表）において、加点評価されることが関東地方整備局から発表されています。

交通工学に関係する業務発注における TOE 資格運用の広がり、TOE 資格を活用した道路交通技術者の活躍の場の広がりが期待されます。

<https://www.jste.or.jp/toptoe/index.html#jirei>

【問題 5】

q - k 図が図 1 のように与えられている信号交差点の 1 車線流入路において、1200 [台/時] の直進需要が一樣に流入している。流入路には有効青時間 70 秒、サイクル長 110 秒の信号が設置されている。なお、損失時間は無視する。この交差点の時間・距離図は図 2 に示す通りである。

(1) 時間・距離図で発生している①、②のショックウェーブの名称とその定義をそれぞれ説明せよ。

(2) ①、②のショックウェーブの速度 [km/h] をそれぞれ求めよ。

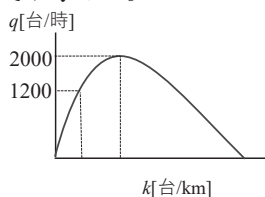


図 1 q - k 図

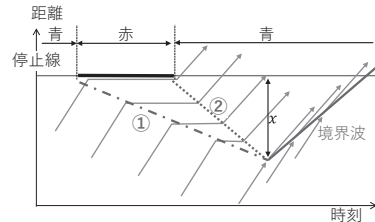


図 2 時間・距離図

(3) 図 2 に示す信号による待ち行列長さ x [m] を求めよ。小数点以下は四捨五入した整数値で答えよ。

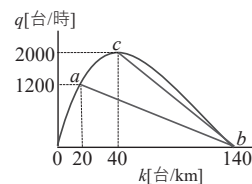


図 3 q - k 図

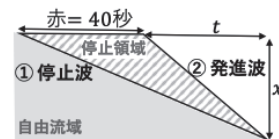


図 4 待ち行列長さショックウェーブの関係

① 出題の概要と成績

本問は、信号交差点の交通特性を問う問題で、「道路交通技術必携 2024」第 4 編第 4 章に説明があります。本問は平均 2.4 点（10 点満点）でした。

② 講評

交通管理と運用において、交通円滑化のためには、交差点の信号制御は重要です。そのため、信号による滞留長の算定方法等の理解が必要です。

(1) 信号交差点で発生するショックウェーブの定義に関する問題です。①は、停止波と呼ばれ、赤現示における車両停止時の自由流域と停止領域がぶつかるショックウェーブです。②は、発進波と呼ばれ、信号青開始時の下流の自由流域と停止領域がぶつかるショックウェーブです。

(2) 信号交差点での交通状態をプロットした $q-k$ 図を図3に示します。 a 点は、直進需要が流入している自由流域の状態です。 b 点は、赤現示時に車両が停止している停止領域の状態です。 c 点は、信号が赤から青に切り替わった際に車両が発進している状態で、交通流率は最大値をとります。これより、①停止波と②発進波のショックウェーブ速度 ($q-k$ 図上の状態推移の傾き) は、以下のように算定されます。

$$\text{停止波} = (1200 - 0) / (20 - 140) = -10 \text{ [km/h]}$$

$$\text{発進波} = (0 - 2000) / (140 - 40) = -20 \text{ [km/h]}$$

(3) 時間 t を図4のように定義します。停止波、発進波を用いて、待ち行列長さ x を算定すると、

$$\text{停止波} : x = (10/3.6) \cdot (t + 40)$$

$$\text{発進波} : x = (20/3.6) \cdot t$$

となり、 t について解くと、 $t = 40$ [秒] となります。よって、待ち行列長さ x は、以下となります。

$$x = (20/3.6) \cdot 40 = 222.22 \div 222 \text{ [m]}$$

【問題 6】

交通シミュレーションに関する以下の問いに答えよ。

- (1) 車両を1台ずつ動かす離散的な交通流表現に基づく交通シミュレーションとして大別される2種類のモデルについて、両者の違いがわかるようにその概要を説明せよ。
- (2) 交通シミュレーションにおける現況再現性の検証において必要な3つの観点を述べよ。

①出題の概要と成績

本問は、交通シミュレーションの概要を問う問題であり、「道路交通技術必携 2024」第5編第4章に説明があります。本問は平均2.3点(10点満点)と最も得点率の低い問題でした。

②講評

交通シミュレーションは、実測が容易ではない交通現象をコンピュータ上で模擬するものであり、交通現象における空間分布と時間推移を明示的に取り扱うことから、交通流に関わる各種課題の解決に有効なツールです。道路交通技術者にとって、このツールの特性や利活用方法を理解しておくことは重要です。

(1) 本設問では、“車両を1台ずつ動かす離散的な交通流表現に基づく交通シミュレーション”を条件としており、「道路交通技術必携 2024」にも記載されている「マイクロモデル」と「メソモデル」の概要説明を求めたものです。

- ・マイクロモデル
 - 車両を「追従挙動モデル」で走行させるものの。
 - ささまざまな挙動モデルが付加されており、個々の車両が集積した結果として交通容量が再現される。
 - 計算負荷が高く、比較的狭いエリアでのシミュレーションに適している。
- ・メソモデル
 - 密度-交通量あるいは車頭距離-速度等の関係式で示した交通流基本特性(Fundamental Diagram)に基づいて、個別車両を逐次移動させるもの。
 - ミクロモデルと異なり、使われるパラメータが少なく、交通容量や飽和交通流率が与件となる。
 - ミクロモデルよりも計算負荷が低く、広域道路ネットワークのシミュレーションに適している。

(2) 現況再現性の検証をどのように行うべきかの観点を問うている設問であり、以下が挙げられます。

- ・交通需要が適正に設定されていることの検証。ボトルネックの捌け交通量ではなく、渋滞上流の通過交通量を用いるなど、交通工学上適正な考え方で設定することが必要です。
- ・渋滞箇所での容量や飽和交通流率が正しく再現されていることの検証。特にマイクロモデルでは、挙動モデルの初期設定は海外の交通事情に基づくなど、現地の事情にそぐわない場合も多くあります。この場合、パラメータの調整や検証が必要です。
- ・適正な需要設定と容量設定のもとでシミュレーションした結果が、現況の交通量および渋滞状況を再現しているかどうかの検証。渋滞状況が再現できない場合は、シミュレーションで考慮できていない事象の存在が懸念されるためです。