



2024 年度の交通工学研究会認定 TOE 資格試験は、昨年 11 月 24 日に実施されました。道路交通技術必携が 2018 から 2024 へと改定されて初めての試験でした。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 3】

平面交差の幾何構造について、下記①～⑩の空欄に当てはまる語句を答えよ。

(1) 平面交差部での視認性を確保するため、道路線形は単路部に比較して制約される。単路部の規定値は、交差点においても当然遵守されなければならない。特に、交通を安全かつ円滑に流すために、沿道条件の許す限り、できるだけ長い区間を（ ① ）% 以下の緩やかな縦断勾配とすべきである。

(2) 右折車線長は、（ ② ）に必要な長さ（ ③ ）に必要な長さから構成される。右折車線長のうちテーパ長は、（ ② ）のために必要な区間であると同時に右折車を直進車線から右折車線へスムーズにシフトさせる役割を持っている。（ ③ ）に必要な長さは、信号 1 サイクル当たりの右折需要に基づいて決められる。

(3) 平面交差における交通流の交錯の影響を軽減するために、正常な交通流が利用しない部分などに適切な島を設けて、走行軌跡の安定化を図ることを平面交差の（ ④ ）と呼んでいる。（ ④ ）により、車両の走行位置を明確化して走行に利用されない舗装部分をなくし、正常な走行軌跡に誘導することにより、交通を（ ⑤ ）し、安全性や円滑性を高めることができる。また、歩行者に対しては横断距離の短縮を図ることができる。

(4) 横断歩道は、車道に直角に設置することを原則とした上で、可能な限り歩行者の自然な流れに合致させるようにし、また（ ⑥ ）が大きくなるように設置位置に配慮する。さらに、横断歩道はあまり長いと横断に要する時間が長くなり、信号制御上好ましくないため、中間に（ ⑦ ）を設けるなどして、1 回の横断距離を増大させないように配慮する。

(5) 停止線は、（ ⑧ ）の流入部、横断歩道の手前および（ ⑨ ）の非優先流入部には必ず設置する。停止線は、原則として車道中心線に直角に設置する。停止線を横断歩道の手前に設置する場合、最小（ ⑩ ）m の位置に設置する。また、交差側の右左折車両の走行軌跡上に停止線を設置しないようにする。

① 出題の概要と成績

本問は、平面交差の幾何構造を問う問題で、「道路交通技術必携 2024」第 3 編第 5 章に説明があります。本問は平均 3.6 点（10 点満点）でした。

② 講評

平面交差の設計段階では、幾何構造の決定が道路交通の安全性や円滑性を大きく左右します。このため、幾何構造を規定する要素や原則的事項への正しい理解が必要です。

(1) 道路線形に関する問題で、流入部における縦断勾配の緩和は交差点の視認性の改善に寄与するばかりでなく、流入部で繰り返される停止発進の効率や確実さ、安全性を増し、交通容量の低下

を防ぐことにつながります。道路構造令の解説と運用（2021年3月）では、できるだけ長い区間を2.5%以下の緩勾配とすべきであると記載されています。

(2) 右折車線長は、原則として、設計速度と右折車線に滞留する車両の数に応じて決まるため、減速と滞留に必要な長さから構成されます。

(3) 導流化についての問題であり、交通の集中する平面交差点では、導流化により交通を整流化し、安全性や円滑性を高めることが求められます。

(4) 横断歩道の設置に当たっては、コンパクトな交差点とするため、交差点面積が大きくならないように設置に配慮し、また、横断距離が長くなるときは、中間に安全島（交通島）を設け、1回の横断距離を増大させないように配慮する必要があります。

(5) 停止線は、信号交差点の流入部、横断歩道の手前および一時停止交差点の非優先道路の流入部には必ず設置する必要があります。停止線を横断歩道の手前に設置する場合は、最小1mの位置に設置します。

結果として、横断歩道の設問⑥、右折車線の設問②の順に正答率が低い結果となりました。本問の内容は平面交差を適切に計画・設計する上での基本となる知識ですので、幾何構造について十分に理解しておくことが求められます。

【問題6】

ある片側2車線の自動車専用道路において、午前7時にボトルネックを先頭とした渋滞が始まり、午前9時に渋滞長が5[km]となった。渋滞中の平均速度は25[km/h]、平均車頭間隔は20[m]であった。一方、渋滞直前の7時の時点では、車は平均車頭間隔50[m]で走行していた。以下の問いに答えよ。

(1) 午前9時の時点における渋滞列中の車両台数を求めよ。

(2) ボトルネックの捌け台数（交通容量）を求めよ。

(3) 午前7時から午前9時までの超過需要を求めよ。

(4) 超過率（交通需要が交通容量を超過していた割合）を求めよ。

①出題の概要と成績

本問は、交通渋滞の特性を問う問題で、「道路交通技術必携2024」第5編第1章に説明があります。本問は平均3.5点（10点満点）でした。

②講評

道路の交通渋滞は、道路を利用しようとする交通需要が道路区間のボトルネックとなる交通容量を超過することによって発生します。このため、渋滞対策の検討には、交通需要と交通容量を把握すること、その算出手法の正しい理解が必要で

す。

(1) 午前9時点における渋滞中の車両台数の算出は、渋滞長5[km]（=5,000[m]）を平均車頭間隔20[m]で除し、車線数2[車線]を乗じることで求められ、 $(5,000/20) \times 2 = 500$ [台]となります。

(2) ボトルネックの捌け台数（交通容量）は、渋滞流中の交通流率と等しくなります。これは、交通流率 q と交通密度 k と空間平均速度 v で成立する $q = kv$ の関係式より求められ、密度は $1,000/20 = 50$ [台/km]となるため、 $50 \times 25 = 1,250$ [台/h]です。2車線の交通容量としては $1,250 \times 2 = 2,500$ [台/h]となります。

(3) 午前7時から午前9時までの超過需要は、ボトルネック交通容量 C_b 、交通需要 A とすると $A - C_b$ で表されます。ショックウェーブの伝播速度 u_{sw} 、ボトルネックの上流区間での非渋滞流の交通密度 k_1 、渋滞流の交通密度 k_2 で成立する $u_{sw} = (A - C_b) / (k_1 - k_2)$ の関係式から、 $A - C_b = u_{sw} (k_1 - k_2)$ で求められます。ボトルネック上流区間の非渋滞流、渋滞流の交通密度はそれぞれ $1,000/50 = 20$ [台/km・車線]、 $1,000/20 = 50$ [台/km・車線]となります。ショックウェーブの伝播速度は7時から9時の2時間で渋滞長5[km]のため、 $-(5/2) = -2.5$ [km/h]となります。したがって、1車線1時間の超過需要は $-2.5 \times (20 - 50) = 75$ [台/h・車線]となり、渋滞区間（2車線2時間）の超過需要は 75×2 [h] $\times 2$ [車線] = 300 [台/2h・2車線]となります。

(5) 超過率（交通需要が交通容量を超過していた割合）は、ボトルネックの交通容量に対する超過需要の割合で、 $(300/2,500) \times 100 = 12.0\%$ となります。