

<問題Ⅳ－（２）： 鉄 道>

1. 「鉄道に関する技術基準」の省令における実施基準に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 鉄道事業者は、この省令の実施に関する基準（以下「実施基準」という。）を定め、これを遵守しなければならない。
 - b. 建設主体（営業主体である建設主体を除く）は、実施基準を定め、又は変更した場合には、営業開始前に営業主体に通知しなければならない。
 - c. 実施基準は、国土交通大臣がこの省令の実施に関する細目を告示で定めたときは、これに従って定めなければならない。
 - d. 鉄道事業者は、実施基準を定め、又は変更しようとするときは、あらかじめ、当該実施基準又は、変更しようとする事項を地方運輸局長（新幹線に係るものにあつては、国土交通大臣）に届け出なければならない。

2. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準における新幹線鉄道騒音基準値及び測定と評価に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 新幹線鉄道騒音に係る環境基準での基準値は、主として住居の用に供される地域では 70 デシベル以下、商工業の用に供される地域等前者以外の地域であつて通常の生活を保全する必要がある地域では 75 デシベル以下となっている。
 - b. 工業専用地域は、地域類型のあてはめは行われない。
 - c. 都市計画決定に際し、旅客駅周辺及びその予定地は、住居専用地域として指定されることは避け、近隣商業地域又は商業地域として指定されるよう努めることになっている。
 - d. 測定は、新幹線鉄道の上り及び下りの列車を合わせて連続して通過する 20 本の列車について行うことを原則とし、測定結果は、すべての値についてパワー平均したものをもって評価する。

3. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準にある普通鉄道（新幹線を除く）の軌間に関して、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
 - a. 0.762m、1.067m、1.372m 又は 1.500m とする。
 - b. 1.000m、1.067m、1.372m 又は 1.435m とする。
 - c. 0.762m、1.000m、1.067m 又は 1.435m とする。
 - d. 0.762m、1.067m、1.372m 又は 1.435m とする。

4. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準における線路線形に関する記述で、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 本線の曲線半径（分岐内曲線及びその前後の曲線を除く）及び本線のこう配は、車両の性能等を考慮し、地形上等の理由のためやむを得ない場合を除き、それぞれ当該線区的设计最高速度の概ね 80%以上を達成できるものとする事。
 - b. 実際の「曲線半径」の決定にあたっては、当該線区の軌道構造、軌道の保全の状況、車両性能等を考慮し、適切な最大カント量とカント不足量について十分検討したうえで決定することが望ましい。
 - c. 高速性を確保するためのこう配を決定する上で、近年、特に考慮しなければならないのは、上りこう配において非常制動時から一定距離内に停止できるかどうかである。
 - d. こう配は、「大量性」の観点から「曲線半径」と同様、建設費、貨物輸送の輸送需要、他の輸送機関とのネットワーク等を考慮し、「設計けん引重量」に対応したこう配を計画することが望ましい。
5. 「鉄道に関する技術基準」で最小曲線半径の実態と保守上留意すべき点に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 従来の民鉄を中心に多くの箇所では 100m未満の曲線が存在し、レール摩耗等の保守上の問題はあるが、レール塗油や速度制限等の脱線防止の措置がなされており、当該箇所では脱線等の危険が高い状況にはない。
 - b. 従来からの経緯、安全上の措置等を踏まえ、最小曲線半径は一般的に 150m以上とし、分岐付帯曲線を含め、やむを得ない場合に 100m以上とすることを標準とした。
 - c. 100m未満の曲線であっても、車両の幾何学的構造が急曲線に対応し、走行安全上問題ないことが確認できる場合は、これを許容できるものとする。
 - d. やむを得ず急曲線を採用する場合は、当該箇所の速度制限は避けられず、保守面においても、レール摩耗・損傷、騒音、振動等に対する対策が必要となるため、通常は半径 100mを適用することはできる限り避けるべきである。

6. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準におけるカント不足量に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 均衡カント量より設定カント量が多い場合は、不均衡遠心力が作用し、超過遠心力とも呼ばれ横方向の力として作用する。
- b. 大きなカント不足量で曲線を通過する場合、まくらぎに作用する横圧力がまくらぎの持つ左右方向の道床横抵抗力を上回ると、「急激な通り変位」と称されるまくらぎの滑動現象が生じる。
- c. カント不足量は、設定カント量がある列車速度に対応する均衡カントよりも小さい場合に生ずるもので、車両が曲線を通過する場合、超過遠心力により乗り心地を悪化させないことや風による転覆等を考慮して、許容カント不足量を定めている。
- d. 曲線走行時の乗り心地の程度は、左右定常加速度の大きさを表わされるのが我が国では一般的であるが、国際的には必ずしも一般的とはいえない。たとえばイギリス国鉄では、左右定常加速度と左右振動加速度を併用した乗り心地のガイドラインが提案されている。

7. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準における普通鉄道（新幹線を除く）のカントに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 列車がある速度で曲線を通過する際には、遠心力が働き次のような事象が発生する。
 - ①乗客が曲線外側に引張られ、乗り心地が悪化する。
 - ②遠心力あるいは車両の転向による横圧や外軌側に負荷される輪重により、軌道の破壊が進みやすくなる。
 - ③はなはだしい場合は、車両が曲線外方へ転覆する危険が生じる。

したがって、これらの悪影響を防ぐために、列車の走行速度に応じて曲線外側のレールをこう上することを「カントをつける」といい、その量を「カント量」としている。

- b. カントをつけるにあたっては、風による曲線内側への転覆、車体の傾斜による乗り心地の悪化、有道床区間における道床断面維持等を考慮してカントの上限を決める必要がある。
- c. 最大カントは、車両がカントのついた曲線中で停止した場合の内側転覆に対する安全性から、以下の式により求める。

$$C_{\max} = G V^2 / 127 R$$

C_{\max} : 最大カント(単位 : mm)、 G : 軌間(単位 : mm)、

V : 列車の平均速度(単位 : km/h)、 R : 曲線半径(単位 : m)

- d. カントは、円曲線のカント量、運転速度、車両の構造等を考慮して、車両の安全な走行に支障を及ぼすおそれのないよう、相当の長さにおいて逡減しなければならない。

8. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準におけるスラックに関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 鉄道の車両は、1つの台車に2本又は3本の車軸が固定されているため、各車軸とも円曲線の中心に向かうことはありえず、車輪はレールとある角度をもって接触する。車軸の間隔が小さいほどその角度は大きくなり、きしみながら走行することとなる。
 - スラックは、車両の横圧増大、軌間変位・通り変位の助長、レール摩耗量の増大といったような問題を緩和するために設定するものである。
 - スラックを設定すると、軌間拡大に対する保守の余裕が減ることになるため、最大値を定めている。
 - スラックの逡減は、緩和曲線がある場合、その全長において逡減する。
9. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準における普通鉄道（新幹線を除く）の最急こう配に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 貨物列車を運転する区間においては 25%とする（等価査定こう配が 25%となる場合を含む）。
 - 貨物列車を運転しない区間の線路においては 35%とする。
 - 貨物列車運転の有無にかかわらず、分岐器においては 25%とする。
 - 列車の停止区域においては 10%とする。ただし、車両の留置又は解結をしない区域にあっては、列車の発着に支障を及ぼすおそれのない場合に限り 25%とすることができる。
10. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準における縦曲線に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- 線路のこう配変化が大きいと、「上下動揺加速度が大となり乗り心地を悪くする」、「車両の浮き上がりによる脱線招く危険がある」といった悪影響がある。縦曲線はこれらの悪影響を緩和する。
 - 普通鉄道の最小縦曲線半径の設定に際して検討すべき項目は、①建築限界と車両限界の余裕、②上下定常加速度による車両の浮き上がり、③平面曲線との競合に関する検討である。
 - 平面曲線の緩和曲線と縦曲線の競合は、線路保守に困難を伴うことから努めて避ける。
 - 平面曲線と同様、縦曲線にも緩和曲線を挿入しなければならない。

11. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準における軌道中心間隔に関する記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 軌道中心間隔は、隣接する軌道の中心間の距離で、建築限界が重ならないよう考慮する。
- b. 曲線区間の車両偏いによる相当量の拡大は、軌道中心両側より受けることを考慮し、軌道中心間隔に加える必要がある。
- c. 東海道新幹線の軌道中心間隔は、開業準備時に車両同士のすれ違い時に受ける側面の風圧に関して検討を行った結果から、4,200 mm以上としたが、以後の新幹線は+100 mmとしている。
- d. 新幹線の列車風の最大は列車通過後に現れ、列車前頭部通過時に発生する風速の最大値は列車速度が 250km/h になったとしても車側距離 800 mm で 10m/sec 以下であるため、停車場内の軌道中心間隔は東海道新幹線以後も同じ 4,600 mm としている。

12. 「鉄道に関する技術基準」の解釈基準における軌道の変位に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 軌間変位とは、左右レールの間隔の変位である。軌間の基本寸法（曲線部ではスラック量を加える）に対して、拡大しているものを「プラス」、縮小しているものを「マイナス」としている。
- b. 高低変位とは、左右レールの高さの差をいう。また、曲線部でカントがある場合は、設定したカント量を加えたものを基準にした増減量を変位量としている。直線部は、左側レールを、曲線部は内側レールを基準に測定し、対側レールが高い場合を「プラス」、低い場合を「マイナス」で表す。
- c. 通り変位とは、レール側面の長さ方向への凹凸をいう。一般的に 10m の糸をレール側面に張り、その中央部における糸とレールの水平距離によって表す。また、曲線部については、曲線半径による正矢量を差し引いた値で表している。
- d. 平面性変位とは、軌道の平面に対するねじれの状態をいい、軌道の一定距離を隔てた 2 点の水準変位の差で表す。緩和曲線部では、軌道の変位が無い場合でもカントの逓減によって必ず軌道はねじれた状態にある。そこで軌道を管理する場合は、この変位も考慮する。

13. 都市交通システムの概要に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 都市における交通システムには、都市高速鉄道、モノレール、A G T (Automated Guideway Transit)、路面電車・L R T (Light Rail Transit)、バス、自家用車、自転車など、様々な種類があり、これらの活用のためには、各システムの特徴をよく理解し、需要に応じた適切な交通システムを選択することが重要である。
- b. 地下鉄などの従来型鉄道は、片道数万人／時間の輸送需要に対応でき、しかも高速で1時間に30km程度の移動が可能な大量高速輸送機関で、大都市の通勤・通学輸送には不可欠な基幹的輸送機関である。
- c. モノレールやA G Tは、地下鉄と同等の輸送力を有しており、バスでは対応できないほどの需要がある場合、都市内基幹交通として適する。
- d. 路面電車や市内路線バスなどは数千人／時間の輸送需要に対応し、10km程度の比較的短距離の移動に利用される交通手段である。

14. 鉄道の需要予測に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. ゾーニングは、人口・交通量を需要予測上で扱う最小単位の地域区分を決めるものであり、想定ルート、駅位置等を考慮して設定する。
- b. 将来人口は、ゾーンごとに夜間・就業・従業・就学・従学人口を予測する。
- c. 需要予測に使用するモデルは、複数地域間の機関別交通量等の集計量をデータとして統計的手法を用いてパラメータを推定する「集計行動モデル」を使用することが一般的である。
- d. 施設規模や運行計画、要員計画等を算定するため、周辺路線のピーク率等を用いてピーク時交通量の予測を行う。

15. 「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2012 年改訂版」における費用便益分析の 3 つの指標に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 費用便益比は、費用と便益の比率に関する指標であり、現在価値に換算された費用 1 単位が、そのプロジェクト期間において平均的にどれだけの便益を社会に生み出すかを表している。費用便益比は以下の式によって算出する。

$$\text{費用便益比} = B / C \quad B : \text{総便益}[\text{円}] \quad C : \text{総費用}[\text{円}]$$

- b. 純現在価値は、事業によってもたらされる絶対額の大小を表す指標であり、以下の式によって算出する。

$$\text{純現在価値} = C - B \quad B : \text{総便益}[\text{円}] \quad C : \text{総費用}[\text{円}]$$

- c. 経済的内部収益率は、事業に関する費用を便益として回収すると考えた場合に、どの程度の社会的割引率まで耐え得るかを表す指標であり、以下の式によって算出する。

$$\text{経済的内部収益率} = \text{純現在価値が 0 (ゼロ) となる利率 } i$$

- d. 事業規模が大きく異なるプロジェクト同士を比較する場合には、純現在価値による比較はなじまない。

16. 鉄道の施設・構造の計画に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 整備新幹線の鉄筋コンクリートラーメン高架橋において、調整桁の長さは現地の状況に応じ、10 m、11 m、12 m の 3 種類が主に採用される。
- b. スラブ軌道は沈下に対する保守上の問題から、切土ならびに盛土の土工区間においては採用を避けるのがよい。
- c. 『大深度地下の公共的使用に関する特別措置法』における大深度地下の定義として、建築物の基礎の設置のための利用が通常行われない深さがあり、その具体的な値は地下 30 m 以深である。
- d. 架空電車線によって電気運転を行う区間における上部に対する建築限界は、直流区間と交流区間とで相違する。

17. 鉄道構造物に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 列車の走行により構造物には動的な衝撃が生じるが、その影響因子は設計最高速度と列車長の 2 つである。
- b. 橋りょう上にスラブ軌道等の直結軌道を使用する場合、ロングレールの検討結果によって、橋りょうのシュー配置 (F、M) を変更することがある。
- c. 線路直角方向の走行安全性を向上させるための検討のひとつとして、基礎連結橋脚を採用し、長い桁のスパンを拡大し、隣接桁を調整する。
- d. ゲルバー式ラーメン高架橋は工程が伸びる欠点があり、これを緩和するために多径間化を進めて来た成果から、最大で 8 径間 (80 m) まで採用してよい。

18. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物』（平成16年4月刊行）に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- 引張鉄筋比とは、コンクリートの有効断面積（腹部の幅×有効高さ）に対する引張鉄筋の断面積の比を言う。
 - 耐久性の照査においては、列車荷重等の外力に起因する疲労等の影響も含んだ応答値を用いる。
 - 安全係数として1.0を下回る値を用いることは無い。
 - 部材が直接支持される場合、支持部前面から断面高さの1/2までの区間については一般に、棒部材の設計せん断耐力に関する照査を行わなくてもよい。
19. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 鋼・合成構造物』（平成21年7月刊行）に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- 鋼構造の桁の適用支間は従来の設計標準と同様に150m程度までを想定しているが、本編に記述されている各条項は適用支間が大きくなっても特に変更を要するものではない。
 - 従来の設計標準どおり、単純合成桁のみを対象としている。
 - 活荷重合成とは、鋼桁の支間中央部を支保工で支持した状態でコンクリート床版のコンクリートを打設し、コンクリートが硬化して合成効果が期待できるようになった後に支保工を撤去する構造を言う。
 - 合成桁に用いるずれ止めとして信頼性の高い、馬蹄形ジベルのみを対象としている。
20. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 土留め構造物』（平成24年1月刊行）に関する記述として、正しいものをa~dのなかから選びなさい。
- 補強土構造物と仮土留め構造物を統合し、性能照査型設計法が導入された設計標準である。
 - 盛土補強土擁壁は、壁体にジオテキスタイルを統合させることにより、壁体へ大きな土圧が作用するが、壁体の壁厚は薄いので、壁体下端に大きな滑動力と転倒モーメントが作用するため、設計計算には注意が必要である。
 - 長尺補強材は補強土橋台の場合、3層に1層の間隔で敷設する。
 - 引留め式土留め壁は、非自立性地山にも適用してよい。

21. 鉄道の建築物に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 駅の事務室は運転保安に関する施設であるため、建築基準法の適用外とされている。
 - b. 跨線橋は運転保安に関する施設ではないため、建築基準法の適用を受ける。
 - c. 駅の待合室は鉄道施設内の施設であるため、建築基準法の適用外とされている。
 - d. 運転保安に関する施設は建築基準法の適用外とされている。
22. 鉄道の災害防止に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 落石検知装置は落石を検知して直ちに列車を停止させるために有効な方法であり、リングネット防護柵や破断式検知線方式がある。
 - b. 降雨が斜面内へ浸透して地下水位が形成された場合、間隙水圧の上昇によって移動土塊の重量が増加するので、斜面崩壊へ至る。
 - c. 地すべりの崩壊発生時期は、ある程度は予測が可能である。
 - d. 切土のり面工の一種である「張ブロック工」は、風化の進行防止ならびに表層の崩落・剥落防止に対して効果的である。
23. 鉄道橋の防護に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 交通の頻繁な道路または河川に架設する橋りょうにおいて、自動車または船舶の衝撃を受ける恐れのある場合、新幹線以外の鉄道にあつては、危険である旨の表示とすることができる。
 - b. 所要の桁下空頭が不足する自動車通行が可能な架道橋においては、鋼桁ならびにコンクリート桁を含む、すべての桁に対して橋桁防護工を設置する。
 - c. 架道橋を新設する際の車道の建築限界は、鉄道事業者の要請により 5.0 m 以上確保することになっている。
 - d. 橋桁防護工は、防護桁の端部よりも支間中央部へ自動車が衝突した場合の方が支柱へ作用する荷重が大きくなり、下部工などの諸元が大きくなる。

24. 避難用設備に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 跨座式鉄道等の高架区間等で事故が発生した場合に備え、車両等に緩降機などの避難設備または避難誘導路などを設けた場合、線路を旅客が歩行する設備は不要である。
 - b. 地下駅に接続するトンネルでは、避難誘導設備などを設け、容易に避難できるものとする必要がある。
 - c. 案内軌条式鉄道の場合、軌道敷の側面に避難誘導路を設置しているが、高架区間においては一定の間隔で階段を設けて地上への避難を確保する。
 - d. 跨座式鉄道や懸垂式鉄道における日常点検を要する箇所は、車道などから高所作業車を用いて点検作業を行うのが一般的である。
25. 駐車場の設備に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 停車場における、列車が待避する本線の有効長は、待避する最長の列車長によって決定される。
 - b. 新幹線の停車場においては、安全側線の代替として、有効長の外方に過走防護区間を設置している。
 - c. 駅ならびに信号場をまとめて停車場と言うが、操車場は停車場に含まない。
 - d. 分岐器において、分岐する角度が大きくなると、分岐器の番数も大きくなる。
26. 道路・河川との交差に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 道路と平面交差してはならない鉄道には「新幹線に準ずる速度で運転する鉄道」が含まれるが、「新幹線に準ずる速度」とは、時速160キロを超え200キロ未満である。
 - b. 連続立体交差事業の事業費について、高架化よりも地下化の方が安価である。
 - c. 新幹線鉄道の橋梁が河川と交差する場合、河積阻害率の上限は6%とされている。
 - d. 鉄道と道路との交差角が45度未満の場合、『踏切道改良促進法』で規定する踏切改良要件となる。

27. 鉄道施設の維持管理ならびに検査に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 橋脚に対する衝撃振動試験の結果から、橋脚く体の健全度を評価することはできるが、基礎の支持力性状までは評価できない。
 - b. 開削トンネルにおける変状では、中間杭など残置された鋼材まわりの防水施工および発錆による劣化が最も多い。
 - c. 耐候性鋼材を用いた橋梁では、錆が発生することは無い。
 - d. 表流水が部分的に集中し、盛土のり面を流下することにより表層土が削られ水の通り道になっている状態をガリと呼ぶ。
28. 鉄道施設の補修・補強に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. アルカリ骨材反応によるひび割れ等の変状がコンクリート橋に発見された場合、その段階では耐荷性能が低下しないことが判っているため、鉄筋に問題が無ければ、補強を検討する必要性は少ない。
 - b. 一般的な盛土の崩壊形態のうち、表層崩壊は盛土内部の間隙水圧が上昇してせん断抵抗力が低下することで発生する。
 - c. TC型省力化軌道は、40cm幅のPCまくら木の周囲のバラストをセメント系のてん充で固めた構造でメンテナンスフリーであり、夜間の列車間合いでも施工できる。
 - d. 鋼橋における高力ボルトの遅れ破壊とは、ある時間の経過後、突然に破壊する現象である。
29. 特殊鉄道に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 跨座式鉄道は懸垂式鉄道と異なり、線路条件も良くゴムタイヤ式の車両が多いため、走行面における車輪空転対策は不要である。
 - b. 磁気誘導式鉄道は新交通システムの一つであり、停車場端には車体誘導装置を設置しなければならない。
 - c. 跨座式鉄道の駅においては懸垂式鉄道の駅と同じく、車体振止装置ならびに車体誘導設備を設置するよう定められている。
 - d. 案内軌条式鉄道は普通鉄道に比べ、急勾配や急曲線での走行はできない。

30. 連続立体交差事業に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 既に行なわれた鉄道連続立体交差化事業の事業期間(事業認可から完成まで)は1件あたり平均6年となっている。
 - b. 高架への切替後は、列車の騒音レベルを速やかに測定することになるが、測定位置の規定として、軌道中心線からの水平距離の規定はあるが、高さの規定はない。
 - c. 電波障害対策費用は鉄道事業者のみならず、都市計画事業施行者も負担する。
 - d. 鉄道高架橋により生じる高架下の土地利用について、国・地方公共団体が自ら運営することはない。