

＜問題－Ⅳ－（２）：鉄道＞

1. 鉄道騒音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. 新幹線鉄道騒音の測定は、沿線屋外の地上 1.2m の高さにおいて、地域の騒音を代表する地点として上下線の中心線から 25m の位置での騒音のピークレベルのパワー平均値により行うのを原則とする。
  - b. 踏切等防音壁（高欄を含む）の設置が困難な区間及び分岐器設置区間、急曲線区間等ロングレール化が困難な区間は、新設・大規模改良とも騒音対策の指針の適用対象外となっている。
  - c. 測定点は窓又は外壁から原則として 3.5m 以上離れた、反射音の影響が生じないと思われる地点を選定する。
  - d. 測定方法は原則として、当該路線を通過する全列車(上下とも)を対象とし、周波数補正回路を A 特性に合わせ、通過列車ごとに騒音の単発騒音暴露レベルを測定する。
  
2. 車両の曲線通過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. 曲線を高速で通過すると、車両には曲線半径や走行速度に応じた遠心加速度が生じ、乗客は曲線外側へ引張られるような力を受ける。
  - b. 曲線には外軌にカントを設けて車体を内側に傾けることにより、乗客の感じる遠心加速度を小さくする。
  - c. 設定カントには停車時等で限界があるため、均衡速度を超えるとカントで相殺できない超過遠心加速度が生じる。
  - d. 曲線をより高速で通過するために車両側で台車に車体傾斜装置を組み込んだ車両は、超過遠心力による振子作用で軌道への負担もない。

3. 脱線防止対策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. 車輪によるレールの横圧を輪重で割った数値を脱線係数と呼び、慣用的に  $P/Q$  と表わす。この数値が大きいほど車輪は浮き上がりやすい。
- b. 地形上等やむを得ない場合であって、推定脱線係数比 = 限界脱線係数 / 推定脱線係数の式により計算して得た数値が 1.2 を超える場合又は 1.2 を下回るが当該曲線に脱線防止ガード等を設置した場合は、当該車両の曲線通過性能に応じた曲線半径とすることができる。
- c. 車輪・レール間摩擦係数やアタック角が大きく、フランジ接触角が小さいほど脱線が発生しやすい。
- d. 車輪がレールに対してフランジ高さより高く上昇し、さらに左右方向へ輪軸が移動しない限り脱線しないため、車輪・レール間作用力に着目すると、輪重抜けと横圧の発生が重なったときに脱線の危険性が増すことがある。

4. カント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. 均衡カント量より設定カント量が小さい場合は、超過遠心力が作用する。
- b. 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、さらに車両がその振動や曲線内方からの横風の影響下で外方に転覆しないこと等を考慮して、許容カント不足量を定めている。
- c. 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一般的で、5% の立位乗客が許容できないとする左右定常加速度の目安として  $0.8 \text{ m/s}^2$  という値が普通用いられている。
- d. カントの設定にあたっては種々の速度の列車が走行するため、通過回数が一番多い列車速度の値を用いて計算することを標準としている。

5. 緩和曲線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. 直線から円曲線に移るときカントは規則的に徐々に変化していくが、カントは曲率に比例することから、カントの変化に応じ曲率も同時に変化する特殊な曲線が必要になる。
- b. 緩和曲線は、直線との接続点では曲線半径は無限大、円曲線との接続点では曲線半径と等しくなければならない。
- c. 緩和曲線には、三次放物線、四次放物線、クロソイド曲線、サイン半波長逓減曲線などの種類があるが、一般に在来鉄道では三次放物線が、新幹線ではクロソイド曲線が用いられている。
- d. 緩和曲線長は乗り心地の観点からは長い方が望ましく、緩和曲線延伸工法がいくつか提案されている。

6. 縦曲線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。
- 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を招く危険がある」といった悪影響があるので、縦曲線を挿入する。
  - こう配が変化する箇所に挿入された縦曲線の両端には、相応の長さの緩和曲線を入れなければならない。
  - こう配の変化が少ない場合、運転速度が低い場合、その他車両の安全な走行に支障を及ぼすおそれのない場合は、縦曲線を挿入しなくてよい。
  - 凹型縦曲線の場合、車両の垂直方向のモーメント変化により軌道並びに車両に大きな衝撃力が作用し、かつ列車の前部に走行抵抗が働くため中間の車両は浮上がりの現象を生ずる。
7. 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。
- 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。
  - 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。
  - 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。
  - 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。
8. マクラギ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。
- 敷設方法により、レールと直角に敷設する横マクラギ、レールと同一方向に敷設する縦マクラギ、左右別々にブロック状に敷設する短マクラギがある。
  - 橋マクラギは通常のマクラギよりも形状が大であり、長い間隔で配置する。
  - 木マクラギの素材としては、ヒノキ、ヒバ、クリが使用され、通常は耐用年数を延ばすために防腐処理が施される。
  - PCマクラギは木マクラギに比べ電気絶縁性は劣るが、重くて安定性がありロングレールに適している。

9. 分岐器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. 分岐器には片開き分岐器、両開き分岐器、振分分岐器、内方分岐器及び外方分岐器などの普通分岐器と、シーサスクロッシング、ダイヤモンドクロッシング、シングルスリップスイッチ、ダブルスリップスイッチ、三枝分岐器、複分岐器及び三線式分岐器などの特殊分岐器がある。
  - b. 分岐器の番数は、基本レールとトンダレールのなす角度を表わす数値であり、番数が大きいほど交差角が小さいので、列車が高速で分岐できる。
  - c. 列車または車両が分岐器の分岐する方向に向う場合を「対向」と言い、合流する場合を「背向」という。
  - d. シーサスクロッシングは2組の渡り線が交差するもので、4組の分岐器と1組のダイヤモンドクロッシングから構成されている。
10. レール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. レール種別は通常1m当たりの重量をもって呼ばれている。
  - b. ロングレールは溶接でつないで100m以上にしたレールをいう。
  - c. 定尺レールとは一般的に、軽いレールを除いて長さ25mのレールをいう。
  - d. 高炭素レールは、それ自体対摩耗性に優れているがさらに耐摩耗性を向上させるため、レールの頭部の焼入れ・焼戻しの熱処理を施したものを熱処理レールと呼ぶ。
11. 鉄道施設の計画・設計に関する次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 新幹線の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、10m、11m、12mの3種類が多く使われる。
  - b. 鉄道用開削トンネルにおいて、応答変位法による耐震設計は必須であり、構造形式が1層1径間の場合、床版や側壁の主鉄筋量は耐震設計で決定することが多い。
  - c. 支持層の深度が深く、表層地盤の圧密の進行が懸念されるため、ネガティブフリクション対策として摩擦杭を採用し、不等沈下を避ける構造計画を立案した。
  - d. 基礎連結橋脚とは、短い桁を支持する複数の橋脚が連続して近接する場合、基礎を集約することでコストダウンを図るため採用される。

12. 鉄道施設の計画・設計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. 鉄道用 P C 単純 I 型桁の適用範囲は最大で 50m ほどであり、桁高スパン比は 1/15(3 主)~1/30(8 主)である。
- b. 直接基礎を有する既設構造物に近接して仮土留めを設置する場合、既設構造物の幅の 3 倍以上の離隔が確保できれば、特別な近接施工対策は不要である。
- c. 新幹線鉄道において電柱基礎を設置する際、最大 70m まで配置間隔を広げることができる。
- d. 跨線橋、プラットホームの上屋、待合室、駅事務所などは建築基準法の適用を受けるため、『鉄道に関する技術上の基準を定める省令』は適用されない。

13. 『鉄道構造物等設計標準』で規定されている列車荷重に関する次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 複線を支持する桁の耐久性の照査において、列車荷重は複線分を載荷させなければならない。
- b. E A 荷重は電気機関車を対象とした列車荷重であり、ディーゼル機関車の場合には K S 荷重を用いる。
- c. H 荷重と呼ばれる列車荷重は、JR 各社で標準的に使用されている 25m 長車両の軸配置を基本モデルとしている。
- d. M 荷重の軸重の特性値は乗車率 300%程度の最大限の乗車人員を見込むと、200 k N 程度となる。

14. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物』（平成 19 年 1 月刊行）に関する次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 有道床を敷設する土構造物の設計にはこの設計標準を、スラブ軌道を敷設する土構造物の設計には『鉄道構造物等設計標準・同解説 省力化軌道用土構造物』を適用する。
- b. 『適合みなし規定』を用いて仕様を決めたのち、その仕様で所要の性能が満足できるかどうか、設計計算を行って照査する必要がある。
- c. 盛土の L 2 地震時における変形量の予測はニューマーク法で行うが、その際の入力地震動は『耐震標準』で規定されている地表面地震動を用いる。
- d. 引留め式土留め壁は、壁面に対する断面力計算の必要は無く、無筋コンクリートとして良いが、ひび割れ防止筋は配置しておくのが望ましい。

15. 『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）に関する次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 性能照査型設計体系を採用したため、限界状態設計は廃止となった。
  - b. この標準では合成桁の適用支間として、80m 程度までとしている。
  - c. 疲労の照査では従来の設計標準を踏襲し、設計耐用期間を在来鉄道で 60 年、新幹線鉄道で 70 年としている。
  - d. 鋼管杭の照査はこの標準ではなく、『基礎標準』を参照する。
16. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計』（平成 11 年 10 月刊行）に関する次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 表層地盤とは、設計上の地盤面から耐震設計上の基盤面までの地層を言う。
  - b. 鉄筋コンクリートラーメン高架橋は上層梁・スラブ・柱など、各質量が分散しているため、所要降伏震度スペクトルは、複数の質点・自由度を有する振動系の非線形時刻歴応答解析を行って作成されている。
  - c. 地盤の N 値が 20 を超えていても、地盤が地震時に液状化すると判定される場合がある。
  - d. 構造物の諸元は L 2 地震動に対する照査で決定するので、L 1 地震動に対する照査は一般には不要である。
17. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 変位制限』（平成 18 年 2 月刊行）に関する次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- a. この標準では L 2 地震動を対象として、地震時の走行安全性に有利な構造物を採用することにより、脱線に至る可能性を低減することを求めている。
  - b. 地震時の軌道面の不同変位のうち、『折れ込み』に関する限界値は線区の最高速度が 260km/h の場合、概ね「6/1000」程度である。
  - c. 列車走行限界曲線に対して、地震動による鉛直振動が与える影響は小さく、これを無視して良い。
  - d. 地震時の振動変位の照査には、構造物の等価固有周期と降伏震度をもとに求めるスペクトル強度 S I を用いるが、その単位はミリメートルである。

18. 鉄道地下駅の火災対策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. 簡易型売店は防火防煙区画化が困難なため、不燃化で対応せざるを得ない。
- b. 自然換気が可能であったとしても、地下駅では換気設備を設置しなくてはならない。
- c. 地下駅における、サイン類(案内表示・掲示板)、昇降機、券売機、照明などに対する不燃化は不要である。
- d. 地下駅に消防隊進入口を設ける場合、消火設備は不要であり、避難設備のみを設置すれば良い。

19. プラットホーム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. 新幹線鉄道においてホーム可動柵を設置しない場合、プラットホームの縁端と柱類の離隔は 3 m 以上を確保する必要がある。
- b. 曲線中の島式ホームでは、ホームの表面に勾配を設けることになるが、排水上からは 2 % 以上が望ましい。
- c. 普通鉄道で 130km/h を超える速度の通過列車があるプラットホームでは、改札口からホームへ出る手前に手動のスイングドアを設置して旅客の安全を確保している。
- d. プラットホームと車両乗降口との高低差について、10 cm を越えると車椅子の利用者が円滑に乗降できないため、10 cm 以内とする必要がある。

20. 鉄道構造物等の維持管理ならびに検査に関する次の記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. アセットマネジメントとは、構造物の建設、運用、廃棄までの生涯に必要なすべての費用を維持管理する行為を言う。
- b. 初回検査は供用開始後、直ちに行うことを基本としている。
- c. 衝撃振動試験ではコンクリート構造物へ強制打撃を与え、得られる応答波形を計測することで、コンクリートの強度が判る。
- d. 土構造物については健全度 A のみを基本としており、A 1 と A 2 には細分化しないのが通常である。