

<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、騒音のピークレベルのパワー平均値により行い、その位置は、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 の位置を原則とする。
  - b. 普通鉄道（新幹線鉄道を除く）の新設の場合は、等価騒音レベルとして、昼間（7～22 時）は 60 デシベル以下、夜間（22 時～翌 7 時）は 55 デシベル以下とする。
  - c. 複線化、複々線化、道路との連続立体交差化又はこれに準ずる立体交差化などの大規模改良は、騒音レベルの状況を改良前より改善する。
  - d. 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規制措置を受けない。
  
2. 線路線形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. 本線の曲線半径及びそのこう配は、設計最高速度、設計けん引重量等を考慮し、鉄道輸送の高速性及び大量性を確保することができるものでなければならない。
  - b. 本線の曲線半径は、地形上等の理由のためやむを得ない場合を除き、当該線区の設計最高速度をすべての列車で達成できるものとする。
  - c. 地形上等の理由でやむを得ない場合の線形は、列車の走行安全性が確保でき、異常時に再起動し、こう配区間を抜け出すことができることを前提とした「曲線半径」及び「こう配」等とする必要がある。
  - d. 速度と曲線半径との関係は、車両の転覆や乗心地等の限度から定められる最大カント量と許容カント不足量の範囲内で定める必要がある。
  
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. 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。数値が大きいほど車輪は浮き上がりやすい。
  - b. ある車輪が浮き上がり始めるときの脱線係数を限界脱線係数と呼び、これを速度やフランジの角度などから推定した特定の状態の時の脱線係数で割った数値が推定脱線係数比。1 未満になると脱線の恐れがある。
  - c. 普通鉄道（新幹線及び軌間 0.762m の鉄道を除く）の曲線半径（分岐附帯曲線を除く）は、160m 以上とする。ただし、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／推定脱線係数で求めた数値が 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にすることができる。
  - d. 最小曲線半径の実態をみると、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、レール摩耗等保守上の問題があるため、レール塗油や速度制限等の脱線防止の措置がなされている。

4. スラック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。
- 円曲線には、曲線半径、車両の固定軸距等を考慮し、軌道への過大な横圧を防止することができるスラックを付けなければならない。
  - 車両が曲線を通過する場合、一つの台車に 2 本または 3 本の車軸が固定されているため、各車軸が中心に向うことはあり得ず、車輪はある角度をもって接触する。その結果、次のような問題が生じる。①車両の横圧が増大する。②軌間変位、通り変位の軌道変位が助長される。③レール摩耗量が増大する。
  - スラックは、外軌レールを外方に拡大して付けるが、車両の固定軸距を考慮し、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。
  - スラックの最大値は、25mm（軌間 0.762m の鉄道にあつては、16mm）とする。
5. 緩和曲線の形状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。
- 緩和曲線の形状は、曲率を変化させる形により、3 次放物線、クロソイド曲線、サイン半波長の 3 種類があるが、多くの鉄道では一般的には誤差がほとんど問題にならない簡便法として 2 次曲線を用いている。
  - 直線との接続点においては曲率が 0、円曲線との接続点においては  $1/R$  へと変化することになるが、この間を直線的に変化させる直線逡減を採用したものが 3 次放物線とクロソイド曲線である。
  - クロソイド曲線は曲線長に沿って曲率を逡減するので理論的に優れたものであるが、計算が複雑であり、地下鉄のように急曲線では誤差が無視できない場合に用いられている。
  - 曲率の変化について、形状を  $\sin(-\pi/2 \sim \pi/2)$  の曲線としたものがサイン半波長で、緩和曲線の始終点で曲率とカントの変化が連続した形状になるので、列車動揺が少なくなる。従って新幹線ではサイン半波長緩和曲線を採用している。
6. 最急こう配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。
- こう配の数値は、車両の動力発生装置、ブレーキ装置の性能、運転速度等を考慮し、車両が起動し、所定の速度で連続して運転することが出来るか否かで決まる。
  - 列車の停止区域のこう配は、車両の動力発生装置、ブレーキ装置の性能等を考慮し、列車の発着に支障を及ぼすおそれのないものでなければならない。
  - 車両の留置又は解結をする区域におけるこう配は、車両が転動するおそれのないものとしなければならない。ただし、車両の転動を防止する措置を講ずる場合は、この限りでない。
  - 普通鉄道（新幹線を除く）の最急こう配は、機関車によりけん引される列車を運転する線路（貨物列車を運転する区間に限る）では 25‰、それ以外の線路では 35‰、また列車の停止区域においては 5‰を標準とする。

7. 査定こう配・等価査定こう配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。
- 査定こう配とは、その区間で列車の運転に対して最も大きな抵抗を与えるこう配をいう。
  - 査定こう配がその区間の最急こう配となる。
  - 等価査定こう配とは、査定こう配に曲線抵抗を加えたものをいう。実こう配が基準値を超えていても、けん引定数を制限することなく列車の安全な運転を確保するため、査定こう配、等価査定こう配が基準値以下であることを要する。
  - 等価査定こう配の計算では、曲線抵抗は  $600/R(\%)$  で計算される。
8. 建築限界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。
- 普通鉄道の直線における建築限界は、車両の基礎限界との間隔を、車両の窓の側方となる箇所では 400mm、乗客が窓から身体を出すことができない構造の車両のみが走行する区間にあつては 200mm、新幹線では 500mm とする。
  - プラットホームの上方及び側方となる箇所の建築限界と車両限界との間隔は 50mm とする。
  - 車両の走行及び設備の維持管理等のために必要なものであり、かつ車両の走行の安全を支障するおそれがないものは、建築限界内に設けることができる。この場合には、建築限界に明示しておく。
  - 曲線における建築限界は、車両端が曲線の外側を通るので建築限界を外方にのみ拡大する必要がある。
9. スラブ軌道の設計方法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。
- RC 軌道スラブの設計では、弾性床上のはり理論によって荷重載荷時の軌道スラブに発生する曲げモーメントを求めている。
  - PRC 軌道スラブの場合、疲労検討輪重作用時にコンクリートに引張がでないよう必要な PC 鋼棒本数を求め、設計輪重作用時に、発生するひび割れ幅が 0.1mm 以下となるよう、鉄筋の許容応力度を  $100\text{N}/\text{mm}^2$  として、必要な異形鉄筋断面積を計算する限界状態設計法による。
  - 突起コンクリートは一般的に円形であるが、橋梁及び高架橋上の目地部には半円形断面が用いられる。突起部の設計は、片持ち梁の曲げとして計算し、せん断のチェックを行う。
  - 軌道スラブと路盤コンクリートの空隙に注入されるてん充填材には、施工の際の高さ調整することのほか、適切な弾性を付加する機能が求められ、セメントとアスファルトを混合し、両者の長所を生かしたセメントアスファルトモルタル (CA モルタル) が開発され、使用されている。

10. 軌道の変位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。
- 直線・曲線に係わらず、左右レールの高さの差を「水準変位」という。
  - 左右のレールごとに、レール頭頂面の長さ方向での凹凸を「高低変位」という。
  - レール側面の長さ方向への凹凸を「通り変位」という。曲線部では曲線半径による正ベクトルを差引いた値で示す。
  - 軌道の平面に対するねじれの状態を「平面性変位」といい、軌道の一定の距離を隔てた 2 点の水準変位の差で表わす。
11. 『鉄道に関する技術上の基準を定める省令』（平成 14 年 3 月 31 日施行）に定められている、鉄道土木構造物における基本的な考え方で、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- 許容応力度設計法による鉄道構造物の設計を行ってはならない。
  - 遠心荷重は、列車の最高速度と曲線半径で決まる。
  - 鉄道用の橋梁構造物の設計において、部材諸元が決定する最も大きな要因は衝撃である。
  - 開削トンネルは地下へ構築されるため、開削トンネルの設計においては地震の影響を無視して良い。
12. 『鉄道構造物等設計標準』で規定されている活荷重に関する記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- 鉄道構造物の設計に際し、鉄道事業者が活荷重の種類や内容を自由に選択することは認められていない。
  - 活荷重には通常、鉄道に特有な荷重である衝撃荷重を含んだ数値が示されている。
  - 活荷重のうち、M 荷重は電車専用線の列車荷重である。
  - 鉄道橋梁の設計において、橋長が長いほど活荷重の影響も大きくなる。
13. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 鋼・合成構造物』に関する記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。
- この設計標準に準拠し、鋼鉄道橋ならびに鋼とコンクリートとの合成鉄道橋を限界状態設計法で設計する場合、終局限界状態と疲労限界状態の 2 つの限界状態に対して照査しなければならない。
  - 鋼鉄道橋ならびに鋼とコンクリートとの合成鉄道橋の設計で用いる衝撃の特性値は、コンクリート構造物の場合と同一の値を用いる。
  - この設計標準では鋼鉄道橋の適用支間を 150m 程度までとしている。
  - 主要な溶接部材に用いる鋼材は、SS 材 (JISG3110) と規定されている。

14. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 基礎構造物』に関する記述のうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 基礎構造物の設計を許容応力度設計法で実施することはできない。
  - 基礎は必ず、基盤層へ支持させなければならず、不完全支持の基礎は認められていない。
  - 鋼管矢板井筒基礎は主として、河川内の大型基礎として採用される場合が多い。
  - ネガティブフリクションは、基礎が沈下するために発生する現象である。
15. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 開削トンネル』に関する記述のうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 開削トンネルは地表面下へ構築するため、耐震設計は一般に不要である。
  - 不陸を有する地盤中の開削トンネルでは、目地を設けてトンネル延長方向の鉄筋を切断することがある。
  - 開削トンネルの上面には土被りがあるため、開削トンネルが浮き上がることは無い。
  - 砂質土地盤を掘削する場合は、ヒービングに対する検討が必要である。
16. 鉄道土木構造物の計画・設計に関する記述のうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- ある程度の延長を有する区間に対して鉄道高架橋の新設を計画する場合、鉄筋コンクリートラーメン高架橋は一般に、桁式高架橋よりも工事費が高価になる。
  - 普通鉄道の交流電化区間の建築限界は、直流電化区間の場合よりも小さい。
  - 橋脚のフーチングの所要厚さは一般に、曲げモーメントに対する検討で決定される場合が多い。
  - 鉄道営業線に近接した掘削工事を行う場合、仮土留め工の諸元は発生応力度ではなく、変位量の制限値から決定する場合が多い。
17. 鉄道における災害防止対策に関する記述のうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 災害等防止設備は切取区間を対象として設け、トンネル坑口部には不要である。
  - 落石検地装置は、列車を停止させる装置とは連動していないのが一般的である。
  - 浸水防止対策を行うのは地下鉄等の出入口と換気口である。
  - 地下鉄道等における河川横断部の両側には、止水鉄扉を設けることがある。
18. 鉄道橋等の防護に関する記述のうち、正しいものを a～d のなかから選びなさい。
- 桁防護工は自動車等の衝撃による取替えを想定し、桁防護工を支持する柱の基礎には、土被りを設けない場合がある。
  - 新幹線鉄道であっても、簡易な道路の場合は危険である旨の表示だけで良い。
  - 自動車などが桁へ衝突することを防ぐために橋桁防護工は必要であるが、桁下を通過する車両や通行人に対する橋梁下等の防護設備は不要である。
  - 道路構造令によれば、車道の建築限界の高さは 5m 以上である。

19. 旅客通路等に関する記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 旅客用階段の幅は 2m 以上を確保しなければならない。
- b. 旅客用階段には概ね高さ 3m 毎に 1 箇所の踊り場を設けなければならない。
- c. 旅客用通路にも手すりの設置が義務化されている。
- d. 車いす同士がすれ違うことを想定した場合、旅客用通路の幅は 2.5m 以上を確保する必要がある。

20. 特殊鉄道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. 現行の跨座式鉄道は曲線区間での走行を可能とするため、主に P C 桁の上面に支承を設け、曲線の軌道桁を支持させている。
- b. 案内軌条方式は新交通システムを指し、1 時間当たり 2 万人~5 万人程度の輸送需要へ対応できる交通機関である。
- c. 黒部ダムの特ローバスは法律上、無軌条電車に分類される。
- d. 鋼索鉄道には行き違い場所を設けてはならない。