

## ＜問題－Ⅳ－（２）：鉄道＞

1. 国内輸送機関としての鉄道の機能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. 首都圏の旅客輸送における機関分担率は、鉄道（JR・私鉄・地下鉄・路面電車）の方がその他（自家用車・バス・ハイヤー・タクシー）より多い。
  - b. 貨物輸送では、長距離の高速輸送、山越えの中距離輸送という面で優れている。
  - c. 客輸送では、自家用車の自由度、高速バスの多頻度・低運賃との競争である。
  - d. すべての鉄道輸送は他の輸送手段に比べて経済的で環境にやさしい輸送機関である。
  
2. 線路の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。
  - a. 貨物列車運転線区では、一般的な現行の機関車（EF65）が約 500 t をけん引して 25% のこう配中で停止した際再起動が可能で、かつ、ある程度の速度で連続走行が可能である 25% を最急こう配とした。
  - b. 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」をいい、このこう配が必ずその区間の最急こう配となる。
  - c. 近年、車両性能が向上し、動力車の編成等を考慮すれば、かなり急な上りこう配についても登はんでできるが、こう配を決定する上で特に配慮しなければならないのは、下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. 急こう配区間における保守上管理上留意すべき事項は、レールのふく進状況であり、そのレールのふく進対策としてはアンチクリーパで対処する。
  
3. 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. 緩和曲線は、曲率が直線との接続点においてゼロ、円曲線との接続点において  $1/R$ （曲線半径）へと変化することとなるが、この間を直線的に変化させる方法（直線てい減）を採用したものが「3次放物線」であり、曲線的に変化させる方法（曲線てい減）を採用したものが「サイン半波長」「クロソイド曲線」である。
  - b. サイン半波長緩和曲線と 3次放物線緩和曲線を比較すると、3次放物線緩和曲線では緩和曲線の始終点で曲率とカントの変化が不連続となるため、これが高速走行時の列車動揺の要因となり得る。
  - c. 新幹線ではサイン半波長緩和曲線を適用しているが、普通鉄道では 3次放物線緩和曲線が最も一般的に使用されている。
  - d. 地下鉄のように急曲線（曲線長  $L$ /曲線半径  $R$  が大きくなる曲線）では計算が複雑ではあるが、誤差が無視できないので、曲率を緩和曲線の曲線長に比例して増加させるクロソイド曲線が用いられている場合がある。

**4. カントに関係した記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. カント設定にあたっては、まず、その区間を走行する列車の最高速度での計算でなく種々の列車の平均速度を用いて計算する。
- 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、車両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、カントの上限を定める必要がある。
- c. 緩和曲線では、曲線半径 $\infty$ から有限値まで変化させ、この間でカントと同時にスラックや軌道中心間隔のてい減も行う。
- d. 遠心加速度と重力加速度の合力が軌道中心に向いた場合、乗客が感じる車体床面並行方向の左右定常加速度はゼロとなる。このような状態になるときのカントを均衡カントと呼び、曲線部には必ずこのカントを設定する。

**5. 車両通過の際、軌道各部に働く力についての記述のうち、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。**

- a. レールには車輪との接触部で圧力と曲げによる圧縮力と引張力が働く。
- b. まくらぎには支圧力や左右レールからの曲げや引張力、道床と路盤にはまくらぎを介しそれぞれ圧縮力と引張力が働く。
- c. 列車通過の繰り返しにより、レールは摩耗し、締結装置はゆるみ、バラストはお互いにこすれ合って細粒化するため、日が経つにつれて軌道に変位が生じる。
- d. 急激な左右変位に関しては、軌道構造条件及び荷重条件による差異を考慮し、著大荷重によるまくらぎ横圧力とまくらぎが有する道床抵抗力により、塑性変形に対する安全性の照査を行う。

**6. 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. 分岐器の番数は大きいほど交差角は小さい。
- b. 普通分岐器には、片開き分岐器、両開き分岐器、振り分け分岐器があるが、一般的に使用されるのは片開き分岐器である。
- c. 分岐器をポイント部、リード部、クロッシング部と分けた場合、トングレールはクロッシング部にある。
- d. 特殊分岐器のシーサスクロッシングには必ずダイヤモンドクロッシングが介在する。

7. 軌間（ゲージ）はレール頭部のどことどこの間隔を測るのか、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. 片側のレールの内側と、もう一方のレールの外側との間隔
- b. 左右のレールの外側どうしの間隔
- c. 左右のレールの内側どうしの間隔
- d. 軌間の測定位置は、軌間の基本寸法とともに各鉄道事業者が、省令で定められた性能基準を満たす「実施基準」に規定しておくもので、どこの距離を測るかは各事業者によって異なっている。

8. 鉄車輪・鉄レール方式走行の特徴をゴムタイヤ方式走行と比較した記述のうち、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 鉄車輪の踏面によって、脱線しないように車輪を案内しているため、車輪やレールの保守に高い精度が求められる。
- b. レールの荷重分散効果により、支持面の支持力が小さくても大きな輪重を支持することができる。
- c. 摩擦抵抗が少ないので、急加減速、急制動、急こう配には向かない。
- d. 摩耗が少ないため、高速で重量輸送を行っても鉄輪やレールの交換頻度が少なくてすむ。

9. まくらぎ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. まくらぎの種類には木まくらぎ、PC まくらぎ、合成まくらぎ、鉄まくらぎなどがあり、使用目的によって並まくらぎ、継目まくらぎ、橋まくらぎ、分岐まくらぎに分類される。
- b. 木まくらぎは弾性に富み、レール締結が簡単で取り扱い加工が容易であり、電気絶縁性が高いが、耐用年数が短い。
- c. PC まくらぎは、緊張力の与え方によりプレテンション方式とポストテンション方式があり、一般に列車頻度の高い区間、高速運転を行う区間、重量輸送を行う区間、ロングレールの区間、急曲線など軌道破壊の進み易い区間等に優先して敷設される。
- d. レール継目部分のまくらぎによる支え方は、道床の突き固めに優れている、まくらぎとまくらぎの中間にレール継目を設けるささえ継ぎが原則となっている。

**10. 新幹線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. 騒音レベルの大きさは、現状では防音壁の設置、バラストマットの採用、パンタグラフカバーの設置などの対策により、集電系騒音と車両下部騒音が卓越している。
- b. パンタグラフの数を減らすのは騒音低減効果があるが、1 パンタにすると集電電流が大きくなり、アーク音が増加する可能性もある。
- c. トンネル出口で大きな発破音を生じるトンネル微気圧波に対する地上設備対策として、出口側に小窓をつけた緩衝工を設ける。
- d. 構造物騒音は速度の 3 乗則、車両下部騒音は速度の 4 乗則、車両上部空力騒音・集電系騒音は速度の 6 乗則に比例すると言われている。

**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。**

- a. すべての鉄道土木構造物は限界状態設計法で設計しなければならない。
- b. 『鉄道構造物等設計標準』の適用範囲に該当しない構造物等を設計する際には、許容応力度設計法を採用してもよい。
- c. 許容応力度設計法で鉄道の橋梁・高架橋を設計する場合、地震に対する検討は従来どおり、震度法で行って良い。
- d. 『鉄道構造物等設計標準 コンクリート構造物』の適用範囲について、鉄骨鉄筋コンクリート構造物ならびに無筋コンクリート構造物も含まれている。

**12. 去る 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震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. 地震の規模はマグニチュード 9.0 であり、これは平成 7 年兵庫県南部地震の約 100 倍のエネルギーを解放したことに相当する。
- b. 今回の地震動の継続時間は 20~30 秒であり、平成 7 年兵庫県南部地震と同程度であった。
- c. 今回の地震動は『耐震標準』（平成 11 年 10 月）で規定される L 2 地震動<sup>ハ</sup>ケル II を超過することは無かった。
- d. 新幹線および在来線の高架橋・橋梁のうち、昭和 58 年の『建造物設計標準解説』（国鉄）に基づき設計・建設された構造物には、今回の地震では明らかな被害は見られなかった。

13. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計』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. 非線形スペクトル法は、静的解析法により耐震設計を行う手法である。
- b. 地盤が液状化すると水のような状態となるため、液状化する地盤での設計では、土質諸定数を必ず低減しなければならない。
- c. 部材に塑性ヒンジが生じると構造物が崩壊してしまうので、耐震設計においてはこの発生を避けることが重要である。
- d. L2地震動に対して、耐震性能 I を満足させる設計を行うこともできる。

14. 『鉄道構造物等設計標準・同解説 抗土圧構造物』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. U型擁壁に作用する土圧は、静止土圧が水平に作用するとみなしてよい。
- b. 主働土圧係数ならびに受働土圧係数の算定式は、Rankine の土圧論にもとづいている。
- c. 橋台の設計において、背面へ向かって作用する水平荷重に対する安定計算およびフーチングの設計を行う場合、背面土圧は永久荷重としての主働土圧を用いる。
- d. ボックスカルバートの設計において、地盤反力をく体を剛体とみなして算定した場合と地盤ばねで評価した場合を比較すると、地盤ばねで表現した場合の方が部材厚が厚くなる。

15. 鉄道における災害防止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. 自動車転落等防止設備は道路ではなく、鉄道側が設備を設置しなければならない。
- b. 地下駅に浸水防止対策は必要であるが、河川横断するトンネル区間に浸水対策は不要である。
- c. 鉄道用地外で、鉄道に影響を及ぼす恐れのある道路の斜面などについては、道路側の斜面に発生した災害が鉄道にまで及ぶと判断して安全対策を行うのがよい。
- d. 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。

**16. 橋りょう下等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. 鉄道の橋りょう下防護工については、従来は車両から汚物や油等が橋りょう下の通行人の上に落ちて危害を与えることを避けるために設置していた。
- b. 新幹線橋りょうの橋桁防護工は、コンクリート強度の観点から、鉄筋コンクリート桁に対して設置されている。
- c. 道路が鉄道高架橋の下を走行する区間においては、鉄道高架橋の柱や橋脚の断面諸元が自動車の衝突の影響で決定するため、自動車衝突荷重を設計で考慮するとともに、防護工を設置しなければならない。
- d. 鉄道橋等の橋桁防護工の設計において、自動車の衝突位置はできるだけ防護桁の中央付近を避けて計画するのが良い。

**17. 避難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. 避難用設備は鉄道会社の社員等が列車運行時間帯においても安全に通行することを念頭に設置するものであり、旅客の避難の際の設備ではない。
- b. 懸垂式鉄道や跨座式鉄道等で避難通路が設けられない場合、次駅まで自走して乗客を次駅で降ろす方法と他車両へ退避する方法の2通りが推奨されているが、乗客を車両から直接地上へ降ろすことは認められていない。
- c. 第三軌条で集電する地下鉄では、第三軌条に接触して感電する危険があるため、避難時においても軌道敷などの歩行は禁止している。
- d. 線路は避難しようとする旅客が歩行できること、が省令で規定されている。

**18. 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. 停車場には駅と信号場が含まれる。
- b. 駐車場の配線計画に利用する際の指標として使われる線路容量とは、1日のうちで時間最大となる1時間当りの輸送量を言う。
- c. 新幹線鉄道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。
- d. 最高速度が時速120~130キロの運転区間において、1駐車場の分岐器を1線スルー化すると、運転時分が1~2分短縮すると言われる。

**19. 連続立体交差化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. 既設線の連続立体交差化と同時に鉄道線路を増設することは含まれない。
- b. 除去すべき踏切道が4箇所以上でなければ連続立体交差事業として採択されない。
- c. 鉄道受益相当額は、最も受益の多いA地域で13~17%である。
- d. 鉄道を地下化することは当該事業には含まれない。

**20. 鉄道施設の維持管理ならびに補修・補強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. 橋脚に対する衝撃振動試験の結果からは、地盤の支持力を推定することはできるが、橋脚く体の健全度を推定することはできない。
- b. 高架橋の耐震補強を鋼板巻きで行なう場合、せん断耐力の向上を目的とする際には鋼板をフーチングや地中梁へ剛結させる必要は無い。
- 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. P C 構造物の健全度を評価する際、ひび割れの発生を耐荷性能の指標としてよい。