

鉄道設計技士試験

2019年度

専門試験 I（鉄道土木） 問題

公益財団法人鉄道総合技術研究所
鉄道技術推進センター
鉄道設計技士試験事務局

無断転載を禁じます

問 1 から問 20 までは必須問題です。受験者全員が解答して下さい。

問 1

次の文章は、バリアフリーについて述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。

- (1) いわゆる、バリアフリー法とは、「(①)、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律」である。
- (2) 「移動等円滑化の促進に関する基本方針（平成二十三年三月三十一日制定）」では、一日当たりの平均利用者数が (②) 人以上である鉄道駅及び軌道停留場については、平成三十二年度までに、原則として全てについて、(③) 又はスロープを設置することを始めとした段差の解消、(④)、可動式ホーム柵、点状ブロックその他の視覚障害者の転落を防止するための設備の整備等の移動等円滑化を実施することとしている。
- (3) 「移動等円滑化のために必要な旅客施設又は車両等の構造及び設備に関する基準を定める省令」では、鉄道駅において移動等円滑化された経路に改札口を設ける場合は、そのうち一以上は、幅が (⑤) センチメートル以上でなければならないとしている。

問 2

次の文章は、土壌汚染対策法について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① 土壌汚染対策法は、土壌の特定有害物質による汚染の状況の把握に関する措置及びその汚染による人の健康に係る被害の防止に関する措置を定めること等により、土壌汚染対策の実施を図り、もって国民の健康を保護することを目的としている。
- ② 特定有害物質とは、鉛、砒(ひ)素、トリクロロエチレンその他の物質(放射性物質を除く。)であって、それが土壌に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生ずるおそれがあるものとして政令で定めるものをいう。
- ③ 土壌汚染対策法が対象とする土壌汚染には、人の活動に伴って生ずる土壌の汚染だけでなく、自然的原因により有害物質が含まれる土壌の汚染も含まれる。
- ④ 土地の形質の変更であって、その対象となる土地の面積が環境省令で定める規模以上のものをしようとする者は、当該土地の形質の変更に着手する日の十日前までに、環境省令で定めるところにより、当該土地の形質の変更の場所及び着手予定日その他環境省令で定める事項を都道府県知事に届け出なければならない。
- ⑤ 都道府県知事は、汚染の除去等の措置を講ずることが必要な区域を指定するときは、環境省令で定めるところにより、その旨を公示しなければならない。

問 3

次の文章は、単純ばりに荷重を載荷した際の挙動について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。なお、はりの自重は無視する。

- ① 図 1 の支点 A での反力の影響線は図 a のようになる。
- ② 図 1 の支間中央での曲げモーメントの影響線は図 b のようになる。
- ③ 図 2 の移動荷重による支点 A の最大反力は 180 [kN] となる。
- ④ 図 2 の移動荷重による支間中央での最大曲げモーメントは 500 [kN・m] となる。
- ⑤ 図 3 の等分布荷重による支間中央での曲げモーメントは 500 [kN・m] となる。

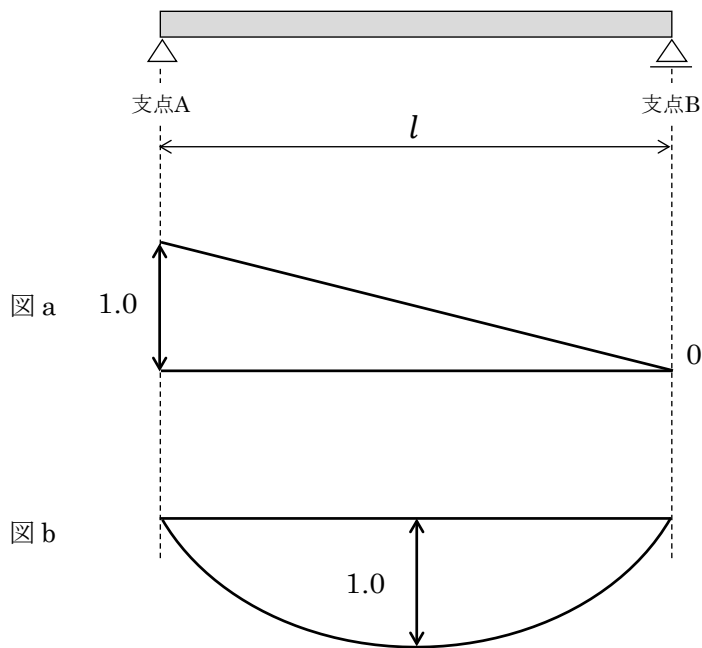


図 1

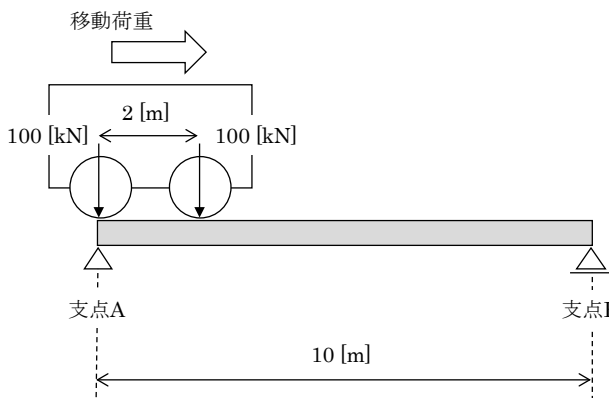


図 2

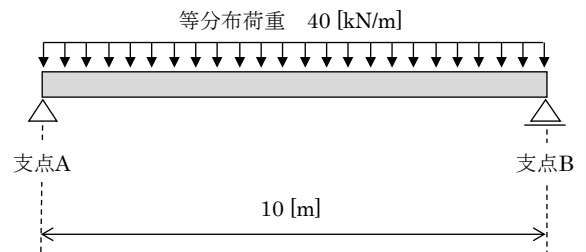
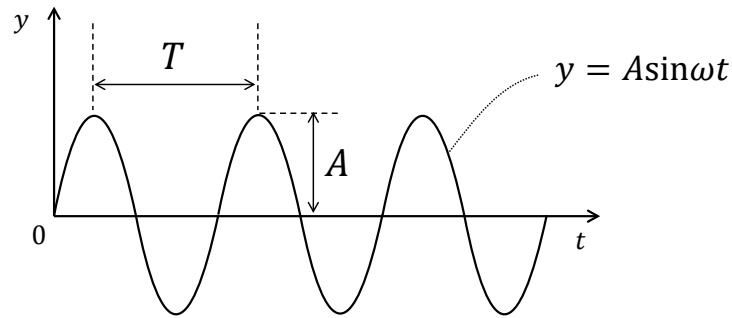


図 3

問 4

次の文章は、下図に示す一定の時間で規則的に繰り返される振動波形について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。

- (1) 時刻 t において、図中の式で示される形の波を (①) 波という。
- (2) 図中の T は波形の繰り返し時間で (②) という。また、 T の逆数を (③) という。
- (3) 図中の式の ω を (④) といい、 $\omega = 2\pi/T$ で表される。
- (4) 図中の A を (⑤) という。



問 5

次の文章は、レールについて述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) レールに含まれる炭素が多くなると、硬さ、引張強度が大きくなる。40kgN、50kgN、60kg レールは、炭素を (①) [%]含んでいる。
- (2) 鋼に含まれる不純物の代表は (②) と S (硫黄) であり、その特性は鋼の劣化を起こすため上限値が定められている。
- (3) N レール (40kgN レール、50kgN レール) は、30kg、37kg、50kg レールの欠点を改善するため、上首部・下首部の (③) を大きくして応力集中を避けること、(④) 厚さを厚くして耐食性を増すこと、レールの高さを高くして (⑤) 剛性を大きくすること、継目板ボルト穴を小さくするとともに端部より遠ざけてボルト穴からの損傷を少なくすることなどを考えて設計されている。

- 語群 : ① ア : 0.10~0.20、イ : 0.32~0.45、ウ : 0.63~0.75、エ : 1.00~1.25、オ : 2.50~3.30
 ② ア : P (リン)、イ : Cr (クロム)、ウ : Cu (銅)、エ : Mn (マンガン)、オ : Ni (ニッケル)
 ③ ア : 幅、イ : 角度、ウ : こう配、エ : 凹凸、オ : 曲率半径
 ④ ア : 頭部、イ : 腹部、ウ : 端頭部、エ : 頭頂部、オ : 溶接部
 ⑤ ア : 伸び、イ : 回転、ウ : せん断、エ : 曲げ、オ : ねじり

問 6

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（軌道構造、平成 24 年 1 月）におけるレール溶接について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① レール溶接部は、騒音・振動の低減、乗り心地の向上、軌道保守費の削減などを図るために、レール継目部に置き換えて設置するものである。
- ② テルミット溶接法は、酸化鉄のマグネシウムによる還元反応によって得られる溶けた鉄を接合レール間に設置した鋳型に流し込む手法である。
- ③ ガス圧接法は、レール端面を所定の精度にグラインダ研削し、適正な加圧力で突き合わせた後、ガス炎で突き合わせ部を加熱してレールを熔融させる手法である。
- ④ エンクローズアーク溶接法は、被覆アーク溶接棒による手溶接であり、レール腹部および頭部の溶接時に接合部を水冷銅当金で囲むことからこの名で呼ばれている。
- ⑤ フラッシュ溶接法（フラッシュバット溶接法）は、圧接法の一つで、レール母材どうしを突き合わせ、突き合わせ部に大電流を通電することにより部材を加熱し、端面が熔融した時点で強圧を加えて接合する手法である。

問 7

次の文章は、特殊なレールについて述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句または記号が入るものとする。

- (1) (①) レールは、主として分岐器や伸縮継目のトングレー用として製造される特殊な断面形状のレールである。(①) はアルファベット 1 文字で解答しなさい。
- (2) 断面の異なるレールを接合するには、異形継目板を使用するか、1 本のレールがその両端部において異なった断面を持つように製造された (②) レールを使用する。
- (3) (③) レールとは、レールの耐摩耗性とじん性を向上させるために、普通の炭素鋼レールの頭部に焼入れ、焼戻しあるいは徐冷等の (③) を施したものである。
- (4) (④) レールは、耐摩耗性を向上させるために、頭部に (③) を施し硬さを増大させたレールで、焼戻しマルテンサイト組織を有する。ブリネル硬さの違いにより (④) 340 レールや (④) 370 レールがある。
- (5) (⑤) レールは、レール頭頂面に金属疲労層が形成される速度よりも、レールが摩耗する速度を適度に促進することによって金属疲労層を自己除去する摩耗促進型耐シェリング用レールとして開発された。炭化物は、パーライト鋼では板状で層状に配列しているが、(⑤) 鋼では粒状に分散している。

問 8

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準等における軌道中心間隔について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 軌道中心間隔は、隣接する軌道の中心間の距離をいい、列車動揺、線路の軌道変位、列車すれ違い時の(①)に対する安全、乗客及び乗務員が車両の窓から顔や手を出した場合の安全等の諸条件を考慮し、線路の状況に応じて定めるもので、基本的には、建築限界そのものの重なりでなく、車両同士の間隔を検討するものである。
- (2) 普通鉄道(新幹線を除く。)の本線(列車速度が160[km/h]以下のものに限る。)の直線における軌道中心間隔は、(②)の基礎限界の最大幅に(③) [mm]を加えた数値以上とする。ただし、旅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を除く。
- (3) 普通鉄道(新幹線を除く。)の曲線における軌道中心間隔は、(④)の偏いに応じ、2線の(⑤)差による偏い量及び2線の曲線による偏い量を拡大する必要がある。

- 語群：① ア：騒音、イ：振動、ウ：風圧、エ：乗り心地、オ：制動
② ア：待避限界、イ：建築限界、ウ：車両接触限界、エ：車両限界、オ：施工基面
③ ア：100、イ：200、ウ：400、エ：600、オ：1,000
④ ア：施工基面、イ：電車線、ウ：軌道、エ：パンタグラフ、オ：車両
⑤ ア：カント、イ：半径、ウ：スラック、エ：水準、オ：最高速度

問 9

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」およびその解釈基準におけるカントについて述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。

- (1) 円曲線には、車両が受ける(①)力、風の影響等を考慮し、車両の転覆の危険が生じないように、(②)、(③)、運転速度等に応じたカントを付けなければならない。ただし、分岐内曲線、その前後の曲線(以下「分岐附帯曲線」という。)、側線その他のカントを付けることが困難な箇所であって運転速度の制限その他の車両の転覆の危険が生じるおそれのない措置を講じた場合は、この限りでない。
- (2) 普通鉄道のカント C [mm]は、次の式により計算して得た数値を標準とする。ただし、分岐附帯曲線等の場合であって、運転速度を制限すること等により車両の転覆の危険がないことを確かめた場合にあつては、この限りでない。

$$C = \frac{XZ^2}{127Y} \quad \dots\dots\dots (ア)$$

式(ア)において、 X は(②) [mm]を、 Y は(③) [m]を、 Z は当該曲線を走行する列車の(④)速度 [km/h]をそれぞれ表すものとする。

この場合において、カントは次の式により計算して得た数値以下とする。

$$C = \frac{X^2}{(⑤) \times H} \quad \dots\dots\dots (イ)$$

式(イ)において、 H はレール面より車両の重心までの高さ [mm]を表すものとする。

問 10

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」における停車場について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

- (1) 停車場とは、(①)、(②) 及び (③) をいう。
- (2) (①) とは、旅客の乗降又は貨物の積卸しを行うために使用される場所をいう。
- (3) (②) とは、専ら列車の行き違い又は待ち合わせを行うために使用される場所をいう。
- (4) (③) とは、専ら車両の入換え又は列車の組成を行うために使用される場所をいう。
- (5) 停車場において待避の用に供される本線の (④) は、当該本線に待避する (⑤) の列車に対し十分な長さとしなければならない。

問 11

次の文章は、軌道変位の測定方法について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① 軌間は、測定位置における左右レールの最長距離を測定する。
- ② 高低・通り変位の検測には慣性法的一种である 10m弦正矢法が用いられる。
- ③ 水準を手検測する場合、気泡管式やデジタル式の水準器が用いられる。
- ④ 平面性変位の検測方法には、水準の測定値から演算で求める方法と軌道面のねじれを直接測定する方法がある。
- ⑤ 軌道変位を手検測する場合、緩和曲線等のカントてい減区間やレール継目部等、軌道の弱点箇所は重点的に測定するのがよい。

問 12

次の文章は、乗り上がり脱線について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

- (1) 乗り上がり脱線は、様々な要因が組み合わさって生じるが、車輪とレール間の (①) や、車輪とレールの相対ヨー角である (②) 角が大きく、車輪の (③) 角度が小さいほど発生しやすい。
- (2) 横圧を (④) で除した値を脱線係数といい、脱線に対する走行安全性の評価指標として用いられる。
- (3) 車輪がレールに乗り上がって脱線が始まる限界の脱線係数を限界脱線係数といい、車輪とレール間の (①) および車輪の (③) 角度の関係で表すことができ、この関係式を「(⑤) の式」という。

問 13

次の文章は、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）における鉄筋の配置について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 曲げモーメントの影響が支配的な部材では、引張鉄筋の降伏よりもコンクリートの圧縮破壊が先行するような脆性的な破壊を防ぐために、引張鉄筋比を鈎合鉄筋比の (①) [%]以下とするのがよい。
- (2) コンクリート部材のいかなる断面に対しても、コンクリートの収縮や温度によるひび割れを有害でない程度に抑えるのに十分な量の軸方向鉄筋を配置することとする。一般には、コンクリートの全断面積の (②) [%]以上配置すればよい。
- (3) 応力を分布させる目的で、軸方向鉄筋に対して直角または直角に近い角度で交差させて配置する鉄筋を (③) 鉄筋という。
- (4) 鉄筋の継手は、同一断面に集めないことを原則とし、継手位置を部材軸方向に相互にずらす距離は、継手の長さに鉄筋直径の (④) 倍を加えた長さ以上とする。
- (5) スターラップは、引張鉄筋を取り囲み、標準フックを用いて (⑤) コンクリートに定着する。

語群：① ア：55、イ：65、ウ：75、エ：85、オ：95

② ア：0.15、イ：0.85、ウ：1.5、エ：15、オ：30

③ ア：用心、イ：分散、ウ：らせん、エ：配力、オ：折曲げ

④ ア：2、イ：8、ウ：10、エ：15、オ：25

⑤ ア：圧縮側の、イ：マッシブな、ウ：引張側の、エ：ひび割れた、オ：緊張した

問 14

次の文章は、コンクリート標準示方書（土木学会）におけるフレッシュコンクリートの性質について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

- (1) 主として水量の多少によって左右されるフレッシュコンクリートの変形または流動に対する抵抗性を (①) という。
- (2) (②) は、フレッシュコンクリートの軟らかさの程度を示す指標の一つで、(②) コーンを引き上げた直後に測った頂部からの下がりで表す。
- (3) コンクリートを層状に打ち込む場合に、先に打ち込んだコンクリートと後から打ち込んだコンクリートとの間が、完全に一致していない不連続面を (③) という。
- (4) プラスチック収縮ひび割れは、(④) 水の上昇速度に比べて表面からの水分の蒸発量が多い場合に生じるおそれがある。
- (5) コンクリートの温度上昇を抑制するには、単位セメント量（単位結合材量）をできるだけ (⑤) 減らすことが重要である。

問 15

次の文章は、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）における鋼材の破壊について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① JIS 等に適合する構造用鋼材の強度の特性値は、規格の下限値をもとに定めるものとする。
- ② 構造用鋼材のせん断強度の特性値は、オイラーの降伏条件に基づくせん断降伏強度より定めている。
- ③ 高張力鋼材など、鋼材によっては降伏点が明確でないものもある。その場合には残留ひずみが 0.2 [%] になる応力度をもって耐力（降伏点強度相当）と定義している。
- ④ 鋼構造物の場合、高力ボルトのすべり破壊による落下、付帯設備等の取付けボルトの落下、軌道部材の落下等を防止し、構造物直下やその周囲の第三者への公衆安全性を確保する必要がある。
- ⑤ 構造用鋼材の支圧強度の特性値は、支圧応力を受ける部分において周囲の拘束により降伏を伴うじん性低下が起こりにくくなり、降伏点以上の強度が期待できるため、鋼材の降伏強度の特性値の 50 [%] 増しとしている。

問 16

次の文章は、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）における鋼・合成構造物に用いられる材料について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句、数値または記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) (①) 材「一般構造用圧延鋼材」、SM 材「溶接構造用圧延鋼材」、SMA 材「溶接構造用 (②) 熱間圧延鋼材」など、JIS に適合し、厚さが 75 [mm] 以下の構造用鋼材は、必要な材料特性を有するものとみなしてよい。
- (2) SMA 材は無塗装用の (③) 種と塗装用の P 種に区分されている。
- (3) SM400 の (④) 強度は 400 [N/mm²] である。
- (4) 構造用鋼材の材料定数の値は、一般に、ヤング係数を 2.00×10^5 [N/mm²]、ポアソン比を (⑤) としてよい。

問 17

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（土構造物、平成 19 年 1 月）における盛土の施工管理について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句または数値が入るものとする。

- (1) 所定の締固めの程度を満足するための仕上がり厚さは、盛土材料、締固め機械、締固め回数等によって本来異なるが、性能ランクによらずいずれの盛土も（①）[cm]程度を標準とする。
- (2) 上部盛土の締固めの程度の管理は（②）と密度により行い、管理基準値を満たしていることを確認する。
- (3) （②）による管理は、（③）または FWD 試験や小型 FWD 試験により行うことを基本とする。
- (4) 密度による管理は、（④）により行うことを基本とする。
- (5) 盛土と橋台の接続部に粒度調整砕石を用いた（⑤）を施工する場合の一層の仕上がり厚さは、15 [cm] 以下とする。

語群：① ア：5、イ：10、ウ：30、エ：50、オ：100

② ア：締固め曲線、イ： $e-\log P$ 曲線、ウ：ゼロ空隙曲線、エ： N 値、オ： K 値

③ ア：平板載荷試験、イ：サウンディング、ウ：三軸圧縮試験、エ：一軸圧縮試験、オ：CRS 試験

④ ア：間隙比、イ：間隙率、ウ：飽和度、エ：締固め密度比、オ：圧密度

⑤ ア：干渉部、イ：調整桁、ウ：アプローチブロック、エ：擁壁、オ：補強部

問 18

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（基礎構造物、平成 24 年 1 月）における構造物基礎の支持層について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。

- (1) 砂、砂礫層の場合、 N 値が最低でも（①）以上あれば、良質な支持層とみなしてよい。
- (2) 粘性土層の場合、硬質粘性土等において、 N 値が最低でも（②）以上あるいは（③）強さが 600 [kN/m²]以上あれば、良質な支持層とみなしてよい。
- (3) 一般的な直接基礎の場合では、支持層の層厚が 3 [m]以上、かつ基礎（④）の 1/2 以上であり、その下の弱い土層（粘性土）が N 値 8 以上の（⑤）層であれば、直接基礎の良質な支持層とみなしてよい。

問 19

次の文章は、トンネル標準示方書（土木学会）におけるトンネルの工法について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句が入るものとする。

- (1) 山岳工法とは、掘削から支保工の構築完了までの間、(①) 付近の地山が自立することを前提として、発破、機械または人力により掘削し、支保工を構築することにより内部空間を保ちながら、トンネルを建設する工法である。都市部山岳工法とは、都市部の (②) 地山に山岳工法を用いてトンネルを建設する工法である。
- (2) シールド工法によりトンネルを構築する際に使用する機械をシールドといい、(①) 安定機構により (③) 型および (④) 型に大別される。(④) 型シールドは、隔壁を設けずに人力または掘削機械を使用して地山を掘削するものであるが、現在ではほとんど施工例がなくなった。
- (3) 開削工法において、上部からの掘削に従い軀 (く) 体の上床版あるいは中床版等を築造し、これを支保工として使用しながら、所定の深さまで掘削を行い、軀 (く) 体を築造する工法を (⑤) 工法という。

問 20

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（開削トンネル、平成 13 年 3 月）における掘削土留め工について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① 自立式土留め工は、H 形鋼や鋼矢板等土留め壁根入れ部の主働抵抗によって側圧を支持する構造である。
- ② 切ばり式土留め工は、土留め壁の根入れに加え、切ばり、腹起し等の支保工によって側圧を支持する構造である。
- ③ 地下連続壁は、泥水により孔壁を安定させながら地盤を掘削し鉄筋かご等を設置したのちにソイルセメントを充填して土留め壁を構築するものである。
- ④ 泥水固化壁は、安定液を用いて掘削したトレンチ中に H 形鋼等を挿入し、安定液中に固化材を混合して固化させた土留め壁である。
- ⑤ 親杭式土留め壁は、場所打ちコンクリート杭等に鉄筋かごや形鋼を挿入し、連続的に打設して構築する土留め壁である。

問 21 から問 40 までは選択問題です。

1 群（問 21 から問 30 まで）から 5 問を選択して下さい。

2 群（問 31 から問 40 まで）から 5 問を選択して下さい。

合計 10 問を選択して、青色の解答用紙に選択した問題番号を○で囲み、その欄に解答を記入して下さい。

選択問題 1 群（問 21 から問 30 まで。この中から 5 問を選択して下さい。）

問 21

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準における安全側線について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

本線又は重要な側線が、(①)する箇所等において、相互に支障するおそれのある箇所にあつては、安全側線を設けること。ただし、自動的に列車を(②)させることができる装置を設けた場合のほか、次のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

(a) 当該区間の始端にある主信号機の外方の主信号機に、(③)信号の現示設備を設けた場合

(b) 当該区間の始端にある主信号機（列車停止標識を設けた場合は、当該列車停止標識）から(④)又は対向転てつ器（安全側線用のものを除く。）のトンダレールまでの線路長が(⑤) [m]以上ある場合

語群：① ア：立体交差又は分岐、イ：立体交差又は並行、ウ：平面交差又は分岐、
エ：平面交差又は並行、オ：並行

② ア：加速、イ：減速、ウ：停止、エ：脱線、オ：連結

③ ア：警戒、イ：減速、ウ：危険、エ：臨時、オ：進行

④ ア：ホーム、イ：車両接触限界、ウ：絶縁継目、エ：従属信号機、オ：車止装置

⑤ ア：10、イ：20、ウ：25、エ：50、オ：100

問 22

次の文章は、道床バラストについて述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ1つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) バラストの粒度については、1975年にふるい目の形状が四角の網ふるいに変更されたとき、形状換算比1.2を考慮したことで、動的載荷試験から(①) [mm]以下のバラストは支持力に大きな影響を与えず、少ない方が細粒化や沈下に対して有利であるという結果から現在の粒度となった。
- (2) 道床バラストの石質試験のうち、(②) 試験は、軟質および細片化しやすい道床バラストの除外と粗粒の良好な混合を評価するものである。
- (3) 道床バラストの石質試験のうち、(③) 試験は、石の圧縮強さから、原石としてどの程度硬質な石が得られるかを評価するものである。
- (4) 道床バラストの石質試験のうち、(④) 試験は、道床バラスト同士、道床バラストとまくらぎとの押し合いなどに対する強さを評価するものである。
- (5) 「道床バラスト製作積込工事標準示方書」では、バラスト製作会社に対して品質基準を満足しているかどうか評価する試験を(⑤)年に1回受けることを義務付けている。

語群：① ア：10、イ：15、ウ：20、エ：25、オ：30

② ア：単位容積質量、イ：ふるい分け、ウ：粒度、エ：形状、オ：微粒分量

③ ア：割裂、イ：せん断、ウ：吸水率、エ：吸水耐圧強度、オ：耐摩耗性

④ ア：一軸圧縮、イ：三軸圧縮、ウ：単純せん断、エ：ベーン、オ：圧縮粉砕率

⑤ ア：3、イ：5、ウ：7、エ：9、オ：12

問 23

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説(軌道構造、平成24年1月)におけるロングレールについて述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① ロングレールは、軌道保守量の軽減や騒音振動の低減などに効果があり、一般区間の適用にとどまらず、分岐器や曲線部および無道床橋りょうを含めたより広い範囲へ適用が拡大されてきた。
- ② ロングレールの不動区間におけるレール軸力 P [N]の大きさは、 $P = EA\beta\Delta T$ により算出するのを原則とする。ここに、 E はレール鋼ヤング係数 [N/mm²]、 A はレール断面積 [mm²]、 β はレール鋼の線膨張係数 [°C]、 ΔT はロングレールの設定温度からの温度変化 [°C]である。
- ③ ロングレールを敷設するにあたっては、温度上昇時にレールの伸縮を生じないこと、およびレール破断時に破断点の開口量が運転保安上の安全限度内であることを満たす必要がある。
- ④ ロングレールの性能照査にあたっては、まくらぎ1本引きの横引き試験でまくらぎ横変位が2 [mm]になる時の抵抗力をまくらぎの道床横抵抗力とし、その実測値の90 [%]を実効値とすることにより道床横抵抗力の評価を行ってよい。
- ⑤ 1軌道当たりのロングレール縦荷重の特性値は、軌道のふく進抵抗力に応じて算出するものであるが、スラブ軌道等の直結系軌道においては、1軌道あたり5 [kN/m]を対象とする延長に乗じた値としてよい。

問 24

次の文章は、国内における各種省力化軌道について述べたものである。下線部が正しい記述には○を、誤った記述には下線部に入れるべき正しい語句を解答欄に記入しなさい。

- ① 寒冷地のスラブ軌道では、ひび割れに水が浸入するのを防ぎ、凍結融解による劣化を防止できる RC 構造が一般的に用いられる。
- ② スラブ軌道で軌道スラブを支持するてん充層に用いられる材料として、一般的に CA モルタルが用いられている。
- ③ 省力化軌道の一つで、バラスト道床にセメントグラウトなどをてん充して固めた軌道を混成軌道という。
- ④ 弾性まくらぎ直結軌道は、まくらぎを弾性材を介してバラスト道床で支持し、主に高架橋上における振動および騒音対策を目的とした直結系軌道である。
- ⑤ コンクリート平板からなる軌道スラブに対し、主に列車荷重を支持するレール下長手部材と軌間を保持する左右方向部材からなる軌道スラブをレーダ軌道スラブという。

問 25

次の文章は、軌道変位と列車動揺管理について述べたものである。下線部が正しい記述には○を、誤った記述には下線部に入れるべき正しい語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、解答の数値に小数第 1 位以下がある場合には、小数第 1 位を四捨五入して整数で解答しなさい。

- ① 列車速度と卓越する軌道変位の波長から求まる振動数が、車両の固有振動数に近いと揺れやすいので、対応する波長の軌道変位を整備すると列車動揺を抑制することができる。
- ② 列車速度が高速になるほど、列車動揺を抑制するために整備すべき軌道変位の波長は短くなる。
- ③ 波長が約 6.7 [m] から 20 [m] の範囲にある軌道変位を 10m 弦正矢法で測定すると、実際の軌道変位よりも波長が大きく測定される。
- ④ 10m 弦正矢法で測定された軌道変位を 20m 弦正矢の軌道変位に変換すると、測定誤差は 2 倍になる。
- ⑤ 10m 弦正矢法では、検測倍率が 0 となる波長 5 [m] の周期的な軌道変位は把握できない。

問 26

次の文章は、コンクリート標準示方書（土木学会）におけるコンクリートの打込み、締固め、打継目について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) コンクリートの圧送開始に先立ち、コンクリートポンプや輸送管内の閉塞を防止するため（①）を圧送する。
- (2) コンクリートを打ち重ねる場合、上層と下層が一体となるよう、棒状バイブレータを下層のコンクリート中に（②）[cm]程度挿入する。
- (3) 打継目は、できるだけ（③）の小さい位置に設け、打継目を部材の圧縮力の作用方向と直交させるのを原則とする。
- (4) 水平打継目の場合、既に打ち込まれたコンクリート表面の（④）、品質の悪いコンクリート、緩んだ骨材粒などを完全に除去、コンクリート表面を粗にした後、十分に吸水させる。
- (5) 逆打ちコンクリートにおける充填法は、打継目が一体となるよう新たに打ち込むコンクリートを打継面より少し下側で一度打ち止め、隙間を（⑤）等を混入したモルタルで充填する。

語群：① ア：水、イ：潤滑剤、ウ：エア、エ：先送りモルタル、オ：フレッシュコンクリート

② ア：1、イ：2、ウ：5、エ：10、オ：50

③ ア：軸力、イ：曲げモーメント、ウ：圧縮力、エ：引張力、オ：せん断力

④ ア：エフロッセンス、イ：凹凸、ウ：レイタンス、エ：養生剤、オ：コールドジョイント

⑤ ア：減水剤、イ：膨張材、ウ：AE 剤、エ：急結剤、オ：遅延剤

問 27

次の文章は、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）における鋼構造物の連結部（継手）について述べたものである。下線部が正しい記述には○を、誤った記述には下線部に入れるべき正しい語句または数値を解答欄に記入しなさい。

- ① 溶接継手には様々な種類があるが、応力を伝える継手には完全溶込み開先溶接、部分溶込み開先溶接、またはスロット溶接を用いるものとする。
- ② ボルトの最小中心間隔は締付け力の分布や応力の伝達が円滑にできる寸法とし、ボルトの最大中心間隔は、ボルト間の材片が局部座屈することなく、かつ材片の密着性が確保できる寸法とする。
- ③ ボルト接合における支圧接合継手は、ボルト幹とボルト孔壁との間の支圧とボルト幹の曲げ抵抗によって力を伝える接合方法である。
- ④ ボルトの最大縁端距離は、外側の板または形鋼の厚さの16倍以下としてよい。ただし、一般に 150 [mm]以下とするのがよい。
- ⑤ 重ね継手は疲労強度が著しく低く、力の伝達が不十分となることもあるので、使用しないのがよい。やむを得ず応力を伝える部材に使用する場合には、有害な応力集中や二次応力が生じないように配慮する。

問 28

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（土構造物、平成 19 年 1 月）における切土および素地について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① 硬質土における切土の標準のり面こう配は、性能ランクによらず 1 : 0.5~0.8 である。
- ② 犬走りは原則として、のり高に応じて設けるものとし、その幅は性能ランクによらず 1.5 [m] を標準とする。
- ③ 切土および素地においては、水処理の善し悪しとその強度や耐久性および噴泥の発生の有無を大きく左右するので、排水工の役割は重要である。
- ④ 排水工は、土砂等の掃流を考慮し、排水こう配を 0.1 [%] 以上確保する。しかし、現地の状況により所要の排水こう配を確保することが困難な場合には、排水量の計算を行って必要な排水工断面とこう配とを決定する。
- ⑤ 排水工の水流が激しく衝突する箇所および流速が急激に減少する箇所には、サイホンを設置し、その影響の緩和および土砂等の沈殿を図る。

問 29

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（開削トンネル、平成 13 年 3 月）における地下連続壁の本体利用について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または数値を下の各語群からそれぞれ 1 つ選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- (1) 床版や内壁が地下連続壁に接している付近には、新旧コンクリートの（ ① ）によるひび割れ防止のための鉄筋を配置するものとする。
- (2) ジベル筋は、地下連続壁および内壁に十分埋込んで定着するものとする。ジベル筋の定着長はジベル筋の直径を ϕ [mm] としたとき、（ ② ） ϕ [mm] 以上とする。
- (3) 分離計算法は、施工時の設計と本体構造物完成後の設計を各々個別に行う方法である。完成時の設計に際して、施工時の（ ③ ）を無視する設計法であるため、構造形式や施工条件によっては必ずしも実状に即した設計法であるとはいえないが、計算が容易であり実務での使用実績は圧倒的に多い。
- (4) （ ④ ）形式は、地下連続壁と内壁の接合面にはせん断力は作用せず、互いに自由にすべるが、曲げによるたわみが相等しい構造である。
- (5) 鋼製地下連続壁は、（ ⑤ ）を有する鋼製連続壁部材を相互に連結しながら地中に建て込み、コンクリートを充填し壁体を構築するものである。

語群：① ア：アルカリシリカ反応、イ：ポズラン反応、ウ：強度差、エ：乾燥収縮差、オ：中性化

② ア：2、イ：4、ウ：6、エ：10、オ：12

③ ア：仮設物、イ：安全性、ウ：残留応力、エ：耐久性、オ：付属物

④ ア：重ね壁、イ：単独壁、ウ：耐力壁、エ：枠組壁、オ：一体壁

⑤ ア：溶接継手、イ：圧接継手、ウ：伸縮継手、エ：重ね継手、オ：嵌合継手

問 30

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（都市部山岳工法トンネル、平成 14 年 3 月）における一次支保パターンの設定について述べたものである。正しい記述には○を、誤った記述には×を解答欄に記入しなさい。

- ① 一次支保パターンの設定に際しては、地山によるアーチ効果と一次支保の内圧効果を有効に活用できるように留意する必要がある。
- ② 土砂地山において、一次支保に期待する目的は内圧効果、膨張圧の支持、沈下抑止である。
- ③ 土砂地山において、主要な一次支保は短尺先受け工と鋼製支保工である。
- ④ 一次支保パターンの設定は、類似設計の適用、標準設計の適用、解析手法の適用による方法で行われる。
- ⑤ 側壁部のロックボルトは、トンネル周辺の用地占有に関して制約が多い都市部において、その効果が見込まれる場合でも使用を制限されることが多いので、注意が必要である。

選択問題 2 群（問 31 から問 40 まで。この中から 5 問を選択して下さい。）

問 31

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（軌道構造、平成 24 年 1 月）におけるコンクリートまくらぎについて述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句が入るものとする。

- (1) 曲げモーメントによるコンクリートまくらぎの破壊に関する安全性の照査を行う場合、設計応答値として（①）限界状態の設計曲げモーメントを算定する。
- (2) PC まくらぎが（②）プレストレスで設計されている場合、PC 鋼材およびコンクリートの変動応力は小さくなるため、一般に（③）破壊の照査は省略してもよく、また、パーシャルプレストレスで設計されている場合、その程度に応じて PC 鋼材およびコンクリートに対して（③）破壊の照査を行うことが望ましい。
- (3) コンクリートまくらぎの使用性の照査は、コンクリートまくらぎの曲げ（④）を対象として行う。
- (4) レール締結装置の埋込み部破壊に関する安全性の照査は、JIS E 1201「プレテンション式 PC まくらぎ」または JIS E 1202「ポストテンション式 PC まくらぎ」に定められた試験方法により、（⑤）保証荷重と（⑤）破壊荷重を確認するものとする。

問 32

次の文章は、レール締結装置について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句が入るものとする。

- (1) レールをまくらぎに締結する場合、レール下面に弾性を持つ軌道パッドを敷くことにより、レール底部の上下両面からばねで締め付ける方式を（①）締結という。
- (2) 締結ばねのうち、平板鋼から製造したものを板ばね、棒鋼から製造したものを（②）ばねと分類している。
- (3) 締結ばねに発生する応力については、ばね鋼の（③）限度線図により照査する。（③）限度線図は、ばね鋼材の平均応力と（④）応力とを組み合わせで示される。
- (4) ばね鋼材は、表面に鉄鋼の小粒子を投射するショット（⑤）により、疲労強度を向上できる。

問 33

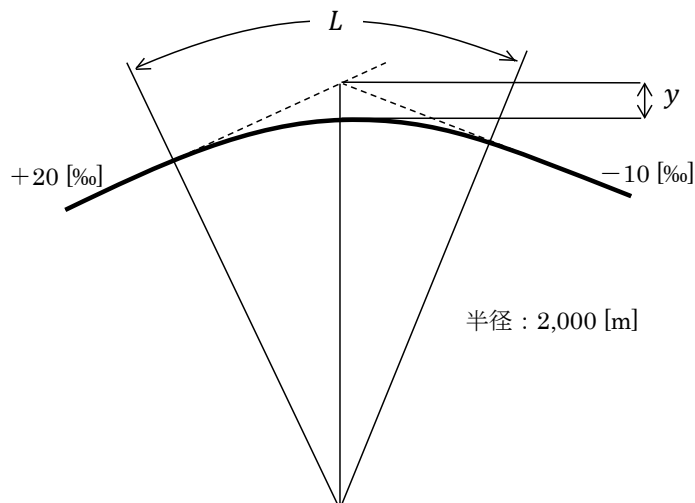
次の文章は、緩和曲線について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。

- (1) 普通鉄道（新幹線を除く。）の緩和曲線の長さは、次の式により計算して得た数値以上とする。
- (a) 当該曲線を走行する車両の最大固定軸距が (①) [m]を超える区間 $L = 400C_m$
- (b) 当該曲線を走行する車両の最大固定軸距が (①) [m]以下の区間 $L = (②) C_m$
- ここで、 L は緩和曲線長 [m]、 C_m は実カント（2つの円曲線の間に緩和曲線を挿入する場合は、それぞれの実カントの差）[m]を表すものとする。
- この場合において、当該い減を曲線てい減とする場合は、当該曲線を走行する車両の最大固定軸距が (①) [m]を超える区間では、カントの (③) が400分の1、それ以外の区間では (②) 分の1となる緩和曲線長とする。
- (2) 緩和曲線においては、カントをてい減するため、構造的な (④) 変位があり、例えばカントてい減倍率500倍の場合には、5 [m]間で (⑤) [mm]の (④) 変位がある。

問 34

次の文章は、「鉄道に関する技術上の基準を定める省令」の解釈基準等における縦曲線について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、解答の数値に小数第1位以下がある場合には、小数第1位を四捨五入して整数で解答しなさい。

- (1) 普通鉄道（新幹線を除く。）にあつては、半径2,000 [m]（半径 (①) [m]以下の曲線の箇所にあつては、3,000 [m]）以上の縦曲線を挿入すること。ただし、こう配の変化が1,000分の (②) 未満の箇所は、挿入しないことができる。
- (2) 無軌条電車及び鋼索鉄道以外の鉄道における縦曲線と (③) との競合はできる限り避けること。
- (3) 下図はこう配が変化する箇所の縦断線形を示している。こう配が変化する箇所に半径2,000 [m]の縦曲線を挿入する場合、縦曲線長 L は (④) [m]、縦距 y は (⑤) [mm]となる。



問 35

次の文章は、遊間管理について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

- (1) レール継目の遊間は、レールが最高レール温度に達したときに軌道が座屈しないこと、最低レール温度に達したときに(①) ボルトに過大な力が作用しないこと等を考慮して設定するのがよい。
- (2) 軌道座屈に対する安全度の判定方法は、最高レール温度における最大レール圧縮軸力を推定し、これと(②)との比である安全度を評価指標とする。(②)とは座屈を生じうる理論上の下限値であり、レール種別、道床(③)力や軌きょう剛性等の軌道条件により決定される。
- (3) レール継目の遊間は、レール温度の変化による伸縮だけではなく、レールのふく進等によっても拡大または縮小することとなる。レール締結力が道床(④)力より小さい場合、レールはまくらぎ上をふく進する。このふく進を防止するため、まくらぎ側面に密着するようにレールに取り付けるふく進防止金具を(⑤)という。

問 36

次の文章は、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)における作用について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句が入るものとする。

- (1) (①)は、構造物の自重をはじめとする固定(①)と、将来的に変動する可能性が高い付加(①)に区別して扱う。
- (2) 列車走行により構造物には動的な応答が生じる。動的応力またはたわみの静的応答に対する増加割合を(②)係数という。構造物の設計では、列車荷重に設計(②)係数を乗じることにより、動的応答を静的荷重に置換するのが一般的である。
- (3) 構造物上に(③)がある場合、構造物と(③)とは温度変化に対する伸縮量が異なるため、レールと締結装置との間などに摩擦力が生じ、この反力が構造物に働く。照査においては、この力を(③)縦荷重として考慮する必要がある。
- (4) (④)は、ヨーイング等の車両の振動により発生するものであり、曲線軌道では(④)は、遠心荷重に重畳された形で現れる。したがって、曲線軌道を支持する部材の場合、(④)と遠心荷重は同時に起こり得るものとして照査することが必要である。
- (5) 構造物全体を一度に施工しない場合で、施工中に静定構造系から不静定構造系に変化したり、不静定次数が変化する場合には、コンクリートの収縮および(⑤)の影響による不静定力を考慮する。(⑤)の影響は載荷時材齢を考慮して算定する。

問 37

次の文章は、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）における材料について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の()には同一語句または数値が入るものとする。

- (1) PC 鋼材の(①)率とは、ひずみ一定のもとで起こる引張応力度の最終減少量を最初に与えた引張応力度に対する百分率で表した値をいう。
- (2) コンクリートのポアソン比は、弾性範囲内では一般に(②)とする。ただし、引張応力を受け、ひび割れを許容する場合には 0 とする。ここでいう弾性範囲内とは、コンクリートの圧縮ひずみが 0.002 に達するまでをさすものとする。
- (3) 鋼材の疲労強度について、完全片振り時の引張応力振幅と疲労寿命との間には、両対数座標上で直線関係が成立するとされており、この関係を示したものが(③)図である。
- (4) コンクリートの収縮は、乾燥収縮や(④)収縮など、構造物周辺の環境や養生条件等の種々の要因によって影響を受ける。乾燥収縮は、コンクリート中の水分が逸散することによりコンクリートが収縮する現象であり、(④)収縮は、水分の蒸発によらず、セメントの水和反応により水分が消費されるためにコンクリートが収縮する現象である。
- (5) コンクリート強度特性は、一般の構造物に対してコンクリート標準供試体の材齢(⑤)日における試験強度に基づいて定めることを原則とする。

問 38

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（変位制限、平成 18 年 2 月）における安全性の照査、使用性の照査について述べたものである。()の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。

- (1) 常時の走行安全性の照査のうち、構造物の変位を照査指標とする桁のたわみの照査では、電車・内燃動車（単連）の常時の走行安全性から定まる桁のたわみの設計限界値を、 $\frac{L_b}{(1)}$ (L_b [m]：桁または部材のスパン長)とする。ただし、軌道面に(②)を与える等、たわみを相殺するような配慮がなされた場合には、設計限界値を緩和してよい。
- (2) 常時の走行安全性の照査のうち、構造物の変位を照査指標とする軌道面の不同変位の照査は、目違いおよび(③)に対して行うこととする。
- (3) 地震時の走行安全性に係る変位の照査のうち、地震時の軌道面の不同変位の照査は、(④)地震動による軌道面の不同変位の設計応答値が地震時の走行安全性に係る変位の設計限界値を超えないことを確認することにより行うことを原則とする。
- (4) 乗り心地に関する使用性は、車体の(⑤)を照査指標とし、車両と構造物の全体をモデル化して動的相互作用解析により照査することを原則とする。ただし、一般には、これと等価な構造物の変位を照査指標とした手法によってよい。

問 39

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説（土構造物、平成 19 年 1 月）における盛土の調査について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句または数値を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句または数値が入るものとする。

- (1) 盛土の支持地盤調査は、ボーリングと（①）試験を基本とする。
- (2) （①）試験は JIS A 1219 に従い、ボーリング孔において深さ（②）[m]ごとに実施する。
- (3) 軟弱地盤におけるサウンディングは、軟弱地盤の範囲、規模、強度分布等を正確に把握するために行い、特に、（③）谷や後背湿地等の注意箇所については集中して行うとよい。
- (4) 盛土の岩石材料については岩種別の区分を行うものとし、軟岩、脆弱岩の場合は（④）試験を行うとよい。泥岩のように（④）を起こしやすい材料は、掘削後の乾湿繰返しにより軟弱化し、強度が著しく低下する場合があるので注意が必要である。
- (5) 土の粒度試験では、最大粒径、粒径加積曲線、（⑤）係数等が得られる。なお、（⑤）係数は、粒径加積曲線における通過質量百分率が 60%に相当する粒径と 10%に相当する粒径の比で表される。

問 40

次の文章は、鉄道構造物等維持管理標準・同解説（構造物編トンネル、平成 19 年 1 月）におけるトンネルの検査について述べたものである。（ ）の中に入れるべき最も適切な語句、数値または記号を解答欄に記入しなさい。なお、同一番号の（ ）には同一語句、数値または記号が入るものとする。

- (1) 通常全般検査における調査は、目視を基本とし、必要に応じて（①）調査を実施するものとする。
- (2) 健全度 A～S による判定に加え、必要と判断される箇所等に対し、（②）に対する安全性について健全度の判定を行うものとする。近い将来、安全を脅かす（②）が生じるおそれがあるものは、健全度（③）に区分される。
- (3) 特別全般検査の周期は、原則として新幹線で（④）年を超えない期間ごと、新幹線以外で（⑤）年を超えない期間ごととなっている。

2019年度 鉄道設計技士試験 専門試験 I (鉄道土木) 解答例

- 問1 ① 高齢者、② 三千、③ エレベーター、④ ホームドア、⑤ 八十
問2 ① ○、② ○、③ ○、④ ×、⑤ ○
問3 ① ○、② ×、③ ○、④ ×、⑤ ○
問4 ① 正弦、② 周期、③ 周波数、④ 角速度、⑤ 振幅
問5 ① ウ、② ア、③ オ、④ イ、⑤ エ
問6 ① ○、② ×、③ ×、④ ○、⑤ ○
問7 ① S、② 中継、③ 熱処理、④ HH、⑤ ベイナイト
問8 ① ウ、② エ、③ エ、④ オ、⑤ ア
問9 ① 遠心、② 軌間、③ 曲線半径、④ 平均、⑤ 6
問10 ① 駅、② 信号場、③ 操車場、④ 有効長、⑤ 最長
問11 ① ×、② ×、③ ○、④ ○、⑤ ○
問12 ① 摩擦係数、② アタック、③ フランジ、④ 輪重、⑤ ナダル
問13 ① ウ、② ア、③ エ、④ オ、⑤ ア
問14 ① コンシステンシー、② スランプ、③ コールドジョイント、④ ブリージング、⑤ 少な
問15 ① ○、② ×、③ ○、④ ×、⑤ ×
問16 ① SS、② 耐候性、③ W、④ 引張、⑤ 0.30
問17 ① ウ、② オ、③ ア、④ エ、⑤ ウ
問18 ① 30、② 20、③ 一軸圧縮、④ 幅、⑤ 洪積
問19 ① 切羽、② 未固結、③ 密閉、④ 開放、⑤ 逆巻き
問20 ① ×、② ○、③ ×、④ ○、⑤ ×
問21 ① ウ、② ウ、③ ア、④ イ、⑤ オ
問22 ① ウ、② ア、③ エ、④ オ、⑤ ア
問23 ① ○、② ○、③ ×、④ ×、⑤ ×
問24 ① PRC、② ○、③ てん充道床、④ コンクリート、⑤ 枠型
問25 ① ○、② 長く、③ 振幅、④ 4、⑤ ○
問26 ① エ、② エ、③ オ、④ ウ、⑤ イ
問27 ① 連続すみ肉溶接、② ○、③ せん断、④ 8、⑤ ○
問28 ① ×、② ○、③ ○、④ ×、⑤ ×
問29 ① エ、② オ、③ ウ、④ ア、⑤ オ
問30 ① ○、② ×、③ ×、④ ○、⑤ ○
問31 ① 終局、② フル、③ 疲労、④ ひび割れ、⑤ 引抜き
問32 ① 二重弾性、② 線、③ 耐久、④ 変動、⑤ ピーニング
問33 ① 2.5、② 300、③ 最急こう配、④ 平面性、⑤ 10
問34 ① 600、② 10、③ 緩和曲線、④ 60、⑤ 225
問35 ① 継目板、② 最低座屈強さ、③ 横抵抗、④ 縦抵抗、⑤ アンチクリーパ
問36 ① 死荷重、② 衝撃、③ ロングレール、④ 車両横荷重、⑤ クリープ
問37 ① リラクセーション、② 0.2、③ S-N線、④ 自己、⑤ 28
問38 ① 500、② 反り、③ 角折れ、④ L1、⑤ 振動加速度
問39 ① 標準貫入、② 1、③ おぼれ、④ スレーキング、⑤ 均等
問40 ① 打音、② はく落、③ α 、④ 10、⑤ 20

(注) 語句記述式問題については、上記以外にも正解のある場合があります。