

2023年度

鉄道技術検定試験

レールエキスパート（新幹線）

2023年11月3日（金）

【注意事項】

- (1) 試験時間は180分間です。
この時間内で択一式問題と小論文の両方に回答してください。（それぞれについて試験時間は定めていません。時間の配分は自由です。）
- (2) 途中退出の場合は試験問題の持ち帰りは出来ません。
- (3) 関数電卓などの多機能な電卓の持ち込みは出来ません。
計算機能（四則計算）のみのものに限り持ち込み可能です。
- (4) 携帯電話の電源は切っておいて下さい。（携帯電話等を時計・電卓として使用することは禁止します。）
- (5) マークシートの受験番号欄に正しく記入・マークしていない場合には「失格」となります。
- (6) 択一式問題は、全問必須（合計40問）です。選択問題はありません。
- (7) 解答はすべて解答用紙に記入（マーク）して下さい。
- (8) 各問題とも4つのうち1つを選択して下さい。
※1問につき、解答欄に2つ以上マークした場合には、採点の対象にはなりません。

【小論文について】

- (1) 2つあるテーマのうち、1つを選択して下さい。
- (2) 問題は、択一式問題の後ろ、最終ページに記載されています
- (3) 解答は1200字以内とします。
- (4) 答案用紙の、受検番号・選択テーマの未記入、誤記入及び不明確なものは「失格」となります。

問 1

次の文章は、鉄道事業法の「鉄道施設の変更」について述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切でないものを①～④より選べ。

第十二条 鉄道事業者は、第十条第一項又は前条第一項の検査に合格した後において鉄道施設を変更しようとするときは、（ ①鉄道事業法施行規則 ）で定めるところにより当該変更に係る（ ②工事計画 ）を定め、国土交通大臣の（ ③認可 ）を受けなければならない。ただし、国土交通省令で定める（ ④軽微な変更 ）については、この限りでない。

問 2

次の文章は、鉄道事業法施行規則 別表第 1 のうち、第一種鉄道事業者の設計管理者が設計確認を行う範囲として第二種鉄道事業者の同意が必要な項目について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 線路中心線及び軌道中心線の変更
- ② 本線に係る軌道中心線の縦曲線の半径の変更
- ③ 本線に係る施工基面の幅の変更
- ④ 軌道中心間隔の変更

問3

次の文章は、鉄道事業法施行規則の「事業基本計画」について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

第五条 第一種鉄道事業者に係る法第四条第一項第六号の事業基本計画には、次に掲げる事項を記載しなければならない。

二 施設の概要

- ① 単線、複線等の別
- ② 動力
- ③ 普通鉄道にあっては、軌間及びレール重量種別
- ④ 設計最高速度、設計通過トン数及び設計けん引重量

問4

次の文章は、鉄道事業法の「認可申請」について述べたものである。文章中の（ ）内に入る語句で適切でないものを①～④より選べ。

第四条 鉄道事業の許可を受けようとする者は、次に掲げる事項を記載した申請書を国土交通大臣に提出しなければならない。

- ・ 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その（ ①代表者 ）の氏名
- ・ 予定する（ ②路線 ）
- ・ 経営しようとする鉄道事業の種別
～中略～
- ・ 鉄道事業の種別ごとに、国土交通省令で定める鉄道の種類、（ ③レール種別 ）、計画供給輸送力その他の国土交通省令で定める（ ④事業の基本となる事項 ）に関する計画

問5

次の文章は、鉄道に関する技術上の基準を定める省令第十条「係員の教育及び訓練等」について述べたものである。文章中の（ ）内に入る語句で適切でないものを①～④より選べ。

第十条 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員並びに施設及び車両の保守その他これに類する作業を行う係員に対し、作業を行うのに必要な知識及び技能を保有するよう、教育及び訓練を（ ①行わなければならない。 ）

2 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員が作業を行うのに必要な適性、知識及び技能を保有していることを（ ②確かめた後 ）でなければその作業を行わせてはならない。

3 鉄道事業者は、列車等の運転に直接関係する作業を行う係員が知識及び技能を十分に発揮できない状態にあると認めるときは、その作業を（ ③行わせてはならない。 ）

[解釈基準]

7 「施設及び車両の保守その他これに類する作業を行う係員」に対する教育及び訓練は、鉄道事業者の管理のもとに他の者が行う教育及び訓練を（ ④含むことはできない。 ）

問6

次の文章は、鉄道に関する技術上の基準を定める省令第三条「実施基準」について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

① 鉄道事業者は、この鉄道に関する技術上の基準を定める省令の実施に関する基準を定め、これを遵守しなければならない。

② 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。

③ 鉄道事業者は、施設、車両の設計及び維持管理並びに運行を行うにあたって、省令の範囲を超えて個々の鉄道事業者の実状を反映した詳細な実施基準を策定することとする。

④ 実施基準は、解釈基準を参考に定めるものとするが、技術的実績に応じ、実証データによる確認や理論解析等客観的な検討方法により、鉄道事業者が省令への適合を証明した場合には、解釈基準によらない構造等を妨げないものであり、届出をする際にその根拠等について説明をすることとする。

問 7

次の文章は、鉄道に関する技術上の基準を定める省令第十三条「線路線形」について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 本線の曲線半径及びこう配は、設計最高速度、設計牽引重量等を考慮し、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。ただし、地形上等の理由によりやむを得ない場合は、この限りでない。
- ② 鉄道事業者は、鉄道事業法に基づく事業基本計画において、設計最高速度及び設計牽引重量を線区ごとに定めている。
- ③ 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、それぞれ当該線区の設計最高速度のおおむね 80%以上を達成できるものとする。
- ④ 鉄道事業者が「線路線形」を考える場合には、原則として「高速性」及び「大量性」の確保を基本とし、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、異常時に停止し、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。

問 8

次の文章は、施設及び車両の定期検査に関する告示について述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切でないものを①～④より選べ。

- ・ 検査基準日とは、検査を行うべき時期を（ ①決定する ）基準となる日である。
- ・ 基準期間経過月日とは、検査基準日から起算して、下表に掲げる基準期間を経過した日の（ ②属する月 ）（ただし、基準期間が一年未満の施設にあっては、基準期間を経過した日。）のことをいう。
- ・ 線路の定期検査は、基準期間経過月日のそれぞれ前後下表に掲げる許容期間内に行わなければならない。

鉄道の種類	施設の種類	基準期間	許容期間
新幹線鉄道	軌道（普通鉄道の本線の軌間、水準、高低、通り及び平面性に限る）	二月	十四日
	軌道	一年	（ ③二月 ）

- ・ 検査機器導入による業務の平準化を行った場合は、「正当な理由がある場合」として、検査基準日を（ ④変更することができる ）。

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第二十条「建築限界」について述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切でないものを①～④より選べ。

下部高さについては、車両の上下動に関する車両限界のバネ上限界との余裕を考えて、一般の場合、レール面上（ ①35mm ）としている。しかし、分岐器についてはK字固定クロッシングの場合、異線進入防止という運転保安上の面から無誘導長をできるだけ（ ②小さくする ）ため、ガードレールはなるべく（ ③低くする ）必要がある。そのため、分岐器部分には縦曲線は挿入されないことから一般区間より厳密な保守をすることを条件として、分岐器部分の下部限界高さをレール面上（ ④45mm ）とした。

新幹線の高速区間本線用の一般分岐器はすべてノーズ可動型分岐器を使用するので、一般にはガードレールは不要で下部限界高さは問題でないが、線間 4.4m 以下のシーサースクロッシングは、構造上、ガードレールが建築限界に抵触することが判明したため、下部の軌間外側についても分岐器に対する限界を（ ④45mm ）とした。

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第二十一条「施工基面の幅」について述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切なものを①～④より選べ。

第二十一条 直線における施工基面の幅は、軌道の構造に応じ、軌道として機能を維持することができるものであり、かつ、必要に応じ、係員が列車を避けることができるものでなければならない。

[解釈基準]

- ・新幹線の高架橋等その他の構造の区間における施工基面の幅は、3m 以上とする。ただし、待避等を考慮し、支障がない場合は（ ①拡大 ）することができる。
- ・施工基面の幅は、待避等を行う側については列車の走行に伴って生ずる風圧等を考慮し、（ ②4.0m 以上 ）に拡大するものとする。ただし、（ ③210 km/h ）を超える場合については、待避する係員等の（ ④安全 ）を確保するための措置を講じること。

問 11

次の文章は、鉄道に関する技術上の基準を定める省令第十五条「カント」におけるカント逡減の考え方について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 緩和曲線のある場合は、その全長で曲率の逡減に合わせてカントを逡減する必要がある。
- ② 曲線中でカント逡減を行うと、3点支持による輪重抜けに曲線部での横圧が加わり、直線部でカント逡減する場合よりも脱線係数が増大して走行安全上不利な条件となる。
- ③ 直線部でカント逡減を行う際には、水準変位がある場合と同様な状態が発生するため、運転速度、車両条件等を考慮し、カントの逡減区間を決めることが望ましい。
- ④ 二つの円曲線が接続する場合は、半径の小さい円曲線でカント逡減した方が、曲率の変化が大きいことから走行安全上望ましい。

問 12

次の文章は、軌道中心間隔について述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切でないものを①～④より選べ。

東海道新幹線の停車場外の軌道中心間隔は、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、車両限界の基礎限界の最大幅に 800 mmを加えた数値（ ①4,200 mm ）以上とした。

山陽新幹線以降については、単線運転時における（ ②保守作業余裕 ）、曲線部分における軌道中心間隔の拡幅範囲の（ ③拡大 ）による保守作業の軽減化などを考慮し、必要幅を大きくし、一般区間の軌道中心間隔を（ ④4,300 mm ）としている。

問 13

次の文章は、鉄道構造物等設計標準・同解説 軌道構造における「作用」について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

ここでは「作用」を、軌道構造または軌道部材に応力や変形を増減させ、もしくは材料特性に経時変化を生じさせるすべての働きと定義する。

- ① 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。
- ② レール締結部等の摩擦力は、日変化程度の温度変化でふく進抵抗力に達するものであるため、ロングレール縦荷重は、常に働く荷重であると考えなければならない。
- ③ 締結力を大きくし過ぎると、レール軸力が増大するので、軌道の横抵抗力が小さい場合にはレールが座屈する危険性を生じる。これらのことを考慮して、レールは通常、10kN/m のふく進抵抗力を持つように締結されている。
- ④ スラブ軌道等の直結系軌道においては、ロングレール縦荷重の特性値を、1 軌道当たり 10kN/m を対象とする延長に乗じた値としてよい。

問 14

次の文章は、曲線通過速度の決定要因について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 曲線通過速度の決定要因は、安全性、乗り心地、軌道保守の 3 項目である。
- ② 左右定常加速度の乗り心地上の目安は 0.08g とされているが、一部では 0.09g が採用されている。
- ③ 左右定常加速度変化率は、0.03g/sec 以下が望ましく、0.04g/sec 以下にすべきであるとされている。
- ④ ロール角速度は 1.5° /sec 以内とされている。

問 15

次の文章は、緩和曲線について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 緩和曲線長は次の3つの要件を考慮して定めている。
 - ・カント変化に伴う車両の3点支持に対する走行安全性
 - ・カントの時間変化率（車体のロール角速度）に対する乗り心地
 - ・カント不足量の時間変化率（上下定常加速度の時間変化率）に対する乗り心地
- ② 緩和曲線とは曲線半径の変化区間であるが、事実上カントの変化率がその長さの決定要因となる。
- ③ 半径 R 、実カント C_m の曲線において、緩和曲線と直線との接続点での曲率とカントが0、円曲線との接続点での曲率を $1/R$ 、カントを C_m まで曲線的に変化させる方法をサイン半波長てい減緩和曲線という。
- ④ 直線てい減緩和曲線とは、曲率が距離に比例して変化するものをいい、3次放物線、レムニスケート曲線、クロソイド曲線の3種類がある。

問 16

次の文章は、慣性測定法について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 慣性測定法は、加速度を2回積分すると変位が計算できると言う物理法則を利用して、軸箱などに取り付けた加速度計の出力から軌道変位を計算する方法である。
- ② 慣性測定法では、加速度センサの取り付けが1軸のみでも軌道変位の検出が可能で、どのような車体でも軌道検測車にすることが可能である。また、検測特性を目的に応じて自由に設計することも可能である。
- ③ 慣性測定法で生じる検測誤差には、加速度計そのものの精度による誤差と、加速度計の傾きによる誤差がある。検測速度が遅い場合には軌道変位の上を走行したことによって生じる加速度が大きくなり、加速度計自体の精度による誤差が大きく影響する。
- ④ 加速度計の傾きについては曲線区間のカントなどにより必ず生じる現象である。これに対しては、加速度計とジャイロを組み合わせて設置することで傾きの影響の補正が可能である。

問 17

次の文章は、軌道変位の区間評価指標である標準偏差（ σ 値）について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 標準偏差は一般的な統計指標で数値のばらつき具合を表す指標であり、軌道状態に関わらずその変化を表すのに適している。
- ② ある長さの区間の軌道変位分布が正規分布であるとすると、軌道状態が良い線区では0付近にデータが多く標準偏差（ σ 値）は大きくなり、軌道状態が悪い線区ではデータ分布が0から離れた形状となり標準偏差（ σ 値）は小さくなる。
- ③ 近年の軌道状態の良化で $\pm 3\text{mm}$ を限度値とするP値では軌道変位状態の比較が十分に行えない場合が増えてきているため、標準偏差（ σ 値）が用いられている。
- ④ 軌道狂い標準偏差（ σ 値）と軌道狂い指数P値の関係について、P値は概ね10～40（標準偏差（ σ 値）で2mm～4mm程度）の範囲では比較的感度が良いが、標準偏差（ σ 値）が2mm以下では感度が低く、特に1mm以下となると軌道状態の差異を評価できない。このため、特に軌道状態が良い線区では、標準偏差（ σ 値）の方が評価に適していると言える。

問 18

次の文章は、新幹線の乗り心地目標値について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

東海道新幹線開業前の鴨宮試験線における試験結果および開業後の保守の実情等により、乗り心地を基準とした軌道変位の整備基準が定められ、これが列車の良好な乗り心地を維持するための目標値として設定された。

- ① 軌間変位は、通り変位を乗り心地目標値内におさめた範囲内では、車両動揺と直接の関係はあまりなく、実際上+6mm～-4mm の範囲で乗り心地良好なので、この値を軌間変位の乗り心地目標値とした。
- ② 水準変位は、高低変位を乗り心地目標値内におさめた範囲内では、車両動揺と直接の関係はあまりなく、現場では6mmの変位で乗り心地良好であったので、この値を水準変位の乗り心地目標値とした。その後路盤の落ち着き並びに整備体制が整ったことから、5mmに改定された。
- ③ 高低変位は、新幹線の車両動揺のうち軌道変位が原因となる動揺は1～2Hzに集中することが得られ、これが乗り心地係数1～2の間におさまる上下振動加速度が全振幅で0.25g程度であることから、これに対応する高低変位10m弦6mmを乗り心地目標値として定めた。
- ④ 通り変位は、高低変位と同様に車両動揺の1～2Hzが乗り心地係数1～2の間におさまる左右振動加速度が全振幅で0.20g程度であることから、これに対応する通り変位10m弦4mmを乗り心地目標値として定めた。

問 19

次の文章は、分岐器のリード曲線について述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切でないものを①～④より選べ。

分岐器のリード部の曲線をリード曲線といい、リード曲線の（ ①外軌 ）の半径をリード曲線半径という。

日本国内における大多数の分岐器は（ ②円曲線 ）を使用しているが、（ ③緩和曲線 ）がないために、分岐線側通過時に左右定常加速度が急激に変化するという弱点がある。これを緩和するため、38番分岐器のリード曲線は、半径4,200mの曲線の前後に半径8,400mの曲線を設けた（ ④クロソイド曲線 ）としている。

問 20

次の文章は、ノーズ可動クロッシング燕尾端部の接着について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 転換時の燕尾端部の動きは、分岐線側に開通した時に、レールブレスと燕尾部の間に隙間ができるように設計されている。
- ② 基準線側に開通すると、レールブレスと燕尾部の間の隙間がなくなるように設計されている。
- ③ 燕尾端部の隙間は、転換のために重要であって、隙間が正常でなくなると転換できなくなる。
- ④ 燕尾端部の隙間が少ない時には、現場で自らサンダーなどでレールブレスの燕尾端部側の当り面を研削して隙間を作り、隙間が過大の時にはレールブレスを加修して隙間を適正にする。

問 21

次の文章は、ノーズ可動クロッシングにおける可動レールのはね上り止めについて述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切なものを①～④より選べ。

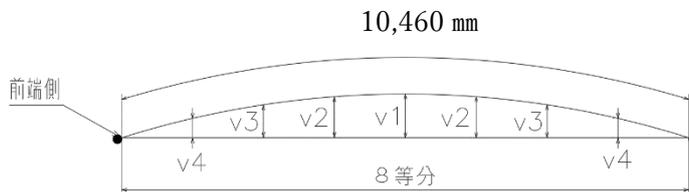
可動レールのはね上り防止のために、（ ①ノーズレール ）中央部に下向きに（ ②2 ）箇所の突起が設けられている。この部分には、設計上（ ③3 ）mmのすき間が設けられているが、可動レールにそりや浮き上りが生じると、可動レールと突起が接触して、転換不能を起すことがあるので、可動レールの（ ④頭部 ）に光った部分が生じた時には、可動レールを調べて補修する方がよい。

問 22

次の図は、リードレールの曲げ方を示したものである。v1～v4 を計算し、v1～v4 の組み合わせで適切なものを①～④より選べ。

ただし、リード曲線半径は $R=202,109$ mmとし、算出された数値は小数第1位を四捨五入して整数とする。

- ① v1=67 mm、v2=63 mm、v3=50 mm、v4=29 mm
- ② v1=68 mm、v2=63 mm、v3=51 mm、v4=29 mm
- ③ v1=68 mm、v2=63 mm、v3=51 mm、v4=30 mm
- ④ v1=68 mm、v2=64 mm、v3=51 mm、v4=30 mm



問 23

60kg レールのロングレール区間において、予想される最高レール温度が 60°C 、予想される最低レール温度が -15°C 、許容最高設定温度が 35°C 、許容最低設定温度が 25°C の場合、レールに発生する最大圧縮軸力について適切なものを①～④より選べ。

ただし、レール鋼の線膨張係数は $1.14 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 、レール鋼ヤング係数は $2.1 \times 10^7 \text{N}/\text{cm}^2$ 、60kg レールの断面積を 77.5cm^2 とし、算出された数値は小数第1位を四捨五入して整数とする。

- ① 928kN
- ② 742kN
- ③ 649kN
- ④ 464kN

問 24

次の文章は、遊間測定におけるレール温度下降時の1回計測法について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 下降時の遊間測定を行うには、レール温度が下降し、遊間が拡大しつつあるときの制約条件を明確化しておく必要がある。
- ② 昼間の時間帯が雨天の場合は、制約条件を満足できないことが多い。
- ③ 下降時の遊間測定では、座屈側の判定において、継目板拘束力の考え方に対するリスクが大きくなる。
- ④ 下降時の遊間測定が可能になったことで、夜間保守作業時間帯での測定が可能となり、装置による連続測定が可能となった。

問 25

次の文章は、ロングレールの管理について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 橋上ロングレールで保守上問題が生じるのは桁高が大きい上路橋である。
- ② 橋上ロングレールの破断時開口量は50kgN、60kg レールとも限界値として一般に70mmが用いられる。
- ③ 直結系軌道の縦抵抗力はレール締結装置のふく進抵抗力となり、一般的に片側レール当たり10kN/mとして設計される。
- ④ 分岐器が介在するロングレールでは、2つの軌道が合流することによりレール軸力にアンバランスが生じ、部分的にレール軸力が大きくなる。ヒール部より前方についてはレール軸力が増加するため、道床横抵抗力の確保を図る必要がある。

問 26

レール摩耗や損傷に影響する横圧の発生をコントロールするためには、車両走行時のだ行動安定性や曲線通過性能を理解しておく必要がある。次の表は、車両諸元とだ行動安定性・曲線通過性能の関係を表している。組み合わせとして適切でないものを①～④より選べ。

	車両諸元	だ行動安定性	曲線通過性能
①	台車回転抵抗	大	小
②	軸箱支持剛性	ある程度大	小
③	等価踏面こう配	大	小
④	軸距	大	小

問 27

次の文章は、レール損傷対策について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

①腐食の対策

腐食では漏水トンネル等の腐食環境あるいは海底トンネルや海岸沿いの線路等の塩害環境において腐食孔が形成され、その腐食孔を応力集中部として発生・成長するき裂が問題となる。腐食対策としてはコーティングレールなどが考案されている。また、損傷管理において、レール底部腐食用探傷器を利用して精密な検査を行うことも重要である。

②横裂の対策

先天的な内部欠陥に対しては、製造時および溶接時の品質管理および施工管理の充実が重要である。後天的な頭頂面傷に対しては速やかな交換、トンネルなどの腐食の著しい区間については交換周期の検討、およびレール底部における加工禁止などが挙げられる。

③シェリングの対策

発生メカニズムが未解明なこともあり、抜本的な対策はいまだ確立されていないが、新幹線の場合、経験的に通過トン数が3億トン程度からその発生が顕著になるといわれている。シェリング抑制策として予防削正を行うことが効果的であることが明らかになっている。

④きしみ割れの対策

きしみ割れはあまり激しい摩耗のない曲線、あるいはだ行動が発生していると考えられる直線で発生することが多い。レール敷設直後に発生するケースもあるが、すぐに運転保安上の問題に至ることは少ない。したがって、一定の大きさに進展する前にレール削正することが望ましい。

問 28

次の文章は、現在使用されているレール探傷車の特徴について述べたものである。適切なものを①～④より選べ。

- ① 摺動式レール探傷車は、検測最高速度がタイヤ式レール探傷車と比べて速い。摺動式の探触子には、2MHz と 5MHz の 0° 探触子、70° と 35° の探触子、タンデム探触子の 5 種類を搭載している。
- ② タイヤ式レール探傷車の特徴は、継目部でも追随性がよく、散水量が摺動式レール探傷車と比べて少ないことである。タイヤ式の探触子には、0° 探触子、70° 探触子、40° 探触子および 54° 探触子の 4 種類がある。
- ③ 摺動式 2MHz の 0° 探触子の特徴は、5MHz の探触子と比べて超音波不感帯が 2 mm と浅く、表層部の傷の検知に有利な点である。
- ④ タイヤ式 40° 探触子の特徴は、探傷エコーがレール頭部内を多重反射して傷を見つける仕組みとなっており、レール長手方向に生じる縦裂等の探傷に有利な点である。

問 29

次の文章は、「建設業法」における下請契約に際し遵守しなければならないルールについて述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 建設業者は、建設工事の請負契約を締結するに際して、工事内容に応じ、工事の種類別の材料費、労務費その他の経費の内訳並びに工事の工程ごとの作業及びその準備に必要な日数を明らかにして、建設工事の見積りを行うよう努めなければならない。
- ② 請負契約の当事者は、契約の締結に際して請負契約の内容を書面に記載し、署名又は記名押印をして相互に交付しなければならない。
- ③ 元請負人は、下請負人からその請け負った建設工事が完成した旨の通知を受けたときは、当該通知を受けた日から二十日以内で、かつ、できる限り短い期間内に、その完成を確認するための検査を完了しなければならない。検査によって建設工事の完成を確認した後、下請負人が申し出たときは、直ちに、当該建設工事の目的物の引渡しを受けなければならない。
- ④ 元請負人は、請負代金の出来形部分に対する支払又は工事完成後における支払を受けたときは、当該支払の対象となった建設工事を施工した下請負人に対して、当該元請負人が支払を受けた金額の出来形に対する割合及び当該下請負人が施工した出来形部分に相応する下請代金を、当該支払を受けた日から 60 日以内で、かつ、出来る限り短い期間内に支払わなければならない。

問 30

次の文章は、特定元方事業者が、従業員及び協力会社の作業員が一の場所で行う混在作業で発生する労働災害を防止するために講じなければならない事項について述べたものである。適切なものを①～④より選べ。

- ① 特定元方事業者とすべての協力会社、発注者が参加する協議組織を設置する。
- ② 会議は毎年1回以上定期的に開催する。
- ③ 安全衛生責任者等を選任し、作業場所全体の統括管理を行わなければならない。
- ④ 協力会社が行う安全衛生教育の指導・援助及び新規入場者教育のための資料等を提供する。

問 31

次の文章は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律第十二条の三「産業廃棄物管理票」について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 事業活動に伴い産業廃棄物を生ずる事業者は、その産業廃棄物の運搬又は処分を他人に委託する場合に、産業廃棄物の引渡しと同時に処分を受託した者に対し、産業廃棄物管理票（以下、「管理票」という。）を交付しなければならない。
- ② 産業廃棄物の運搬を受託した者は、運搬を終了したときは、管理票に環境省令で定める事項を記載し、定める期間内に管理票交付者に管理票の写しを送付しなければならない。この場合において、産業廃棄物の処分を委託された者があるときは、委託された者に管理票を回付しなければならない。
- ③ 産業廃棄物の処分を受託した者は、処分を終了したときは、管理票に環境省令で定める事項を記載し、定める期間内に、処分を委託した管理票交付者に管理票の写しを送付しなければならない。
- ④ 産業廃棄物が1台の運搬車に引き渡された場合であっても、運搬先が複数である場合には運搬先ごとに管理票を交付しなければならない。

問 32

次の文章は、直結系軌道に使用される可変パッドについて述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① ロングレールの可動区間に用いられる可変パッドは、下面滲み出し式を使用する。注入する樹脂はポリエステル系もしくはビニルエステル系とする。
- ② ロングレールの不動区間に用いられる可変パッドは、直結4形、直結5形、直結8形用がある。注入する樹脂はポリエステル系とする。
- ③ 施工時の注入方式でなく施工直前に主剤と硬化剤をパッキングしておき、パッキングを破ることで主剤と硬化剤を混合し、硬化させる可変パッドも開発されている。
- ④ 可変パッドに用いる樹脂溶液には主剤と硬化剤があり、これらを混合して使用する。気温の変化により使用可能な時間が変化するので、硬化剤の配合や使用材料を使い分ける必要がある。

問 33

次の文章は、鉄鋼材料の腐食について述べたものである。文章中の（ ）内の語句で適切でないものを①～④より選べ。

腐食とは金属がそれを取り囲む環境との電気化学的、あるいは化学的反応によって消耗することをいう。電気化学的な腐食とは金属が水や海水などの水溶液と接触して起こり、金属は必ず（ ①分子 ）となり液中に溶けることで腐食が進行する。一方、化学的腐食とは、高温における金属の酸化のように（ ②電解質 ）の存在なしに起こる腐食である。

腐食を促進させる因子には、酸素、水、酸、塩類などが挙げられる。大気中では降雨時や気温の急激な変化によって、結露した場合には（ ③酸素 ）と水の作用によって腐食は進行する。また、海岸地帯では海塩粒子の付着が腐食の増大に寄与している。

直流電化区間では、電車線から電車に入った電流はレールへ抜け、変電所に帰る。この際、一部の電流がたまたまレールから大地に漏洩すると、レールや軌道部品あるいは地下埋設物に電食が発生する。しかし、レールに流れる（ ④電流の少ない ）交流電化区間では、一般的に電食の影響は少ないと考えられる。

問 34

次の文章は、レール鋼の成分と機械的性質について述べたものである。文章中の（ ）内の語句の組み合わせで適切なものを①～④より選べ。

レールは最重要元素である炭素のほか、ケイ素、マンガン、リン、イオウの五元素が規格化されている。（ A ）は伸びと衝撃値を低下させ、（ B ）は熱間ぜい性を生じさせるため、いずれも不純物元素としてそれらの上限値が定められている。また、機械的性質では、強度を示す代表値としての引張強さ、延性を示す伸びなどが規格化されている。（ C ）は脱酸剤、脱硫剤として、また、機械的性質を改善する元素として使われる。（ D ）は、製鋼過程で脱酸剤として使われるが、この量の増加は延性の低下を招くため、限度が設けられている。

頭部全断面熱処理レールでは、普通レールに比べて炭素含有量が増加し、合金成分として（ E ）、また、必要に応じて（ F ）が含まれる。

- ① A：リン B：イオウ C：マンガン D：ケイ素 E：クロム F：バナジウム
 ② A：リン B：イオウ C：ケイ素 D：マンガン E：クロム F：バナジウム
 ③ A：イオウ B：リン C：マンガン D：ケイ素 E：バナジウム F：クロム
 ④ A：イオウ B：リン C：ケイ素 D：マンガン E：バナジウム F：クロム

問 35

次の表記は、締結装置のふく進抵抗（kN/組）の大きさの違いを表したものである。表記が適切なものを①～④より選べ。

- ① パンドロール > 高速型締結装置 > パンドロール > 直結 8 型
 (e クリップ) (PR クリップ)
 ② パンドロール ≒ 高速型締結装置 > パンドロール > 直結 8 型
 (e クリップ) (PR クリップ)
 ③ パンドロール ≒ 高速型締結装置 > パンドロール ≒ 直結 8 型
 (e クリップ) (PR クリップ)
 ④ パンドロール > 高速型締結装置 > パンドロール ≒ 直結 8 型
 (e クリップ) (PR クリップ)

問 36

次の文章は、新幹線におけるスラブ軌道実用化後の各種技術開発について述べたものである。適切なものを①～④より選べ。

- ① 枠型スラブでは、軌道スラブの反りが緩和できることから、平板状の RA 形スラブで見られた CA モルタル縁端部の損傷に対する効果が期待できる。さらに、枠型スラブは枠内に消音バラストを散布することができるため、RA 型スラブと比較して騒音の低減効果も期待できる。
- ② 北陸新幹線に敷設された「RC 路盤を用いた土路盤上スラブ軌道構造」では、異種構造物との境界において不等沈下を生じやすい点を解決するため、橋台裏にアプローチブロックを形成して急激な沈下を抑制するとともに、RC 路盤の端部を橋台に固定する構造を採用した。
- ③ 従来のスラブ軌道の締結間隔は標準が 625 mm で、5m スラブ 1 枚当たり 8 締結とされていた。しかしながら、さらなる建設費抑制のため、レール締結間隔を 725 mm まで拡大することが検討され、東北新幹線や九州新幹線に試験敷設が行われた。285km/h までの速度向上試験の結果、走行安全上特に問題なく、レールの変位も 8 締結スラブとほぼ同程度の結果が得られた。
- ④ 標準的なスラブ軌道は、CA モルタルを路盤と軌道スラブの隙間に注入する構造であり、一般的には周囲に型枠を設置する工法を採用していた。しかしながら、枠型スラブでは型枠が複雑になり施工性が低下するため、北陸新幹線建設時からロングチューブ方式が採用された。この工法では、CA モルタルを軌道スラブと路盤コンクリートの間に敷かれたポリエチレン袋製のロングチューブに注入する。

問 37

次の文章は、保守作業の制限について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 道床つき固め、通り直しなどの作業は、相当程度の延長を連続的に施工するのが一般的であるため、これらの作業については、施工延長、レール温度とも制限を設ける。
- ② 道床交換、レール締結装置補修など軌きょうまたはレールを無拘束状態とする作業については、連続施工延長に何段階かの制限を加え、その延長別にレール温度の制限を定める。
- ③ スラブ軌道等の直結系軌道では、レール温度が設定温度より低い場合の作業制限について、曲線半径を何段階かに区分し、それぞれについて許容温度下降幅を定めて、施工性を高めている。
- ④ 定尺区間であっても、無遊間の状態でレール温度が上昇すると、レール内部に圧縮軸力が蓄積し、最低座屈強さを上回って張出しに至る可能性があることから、道床を緩める作業を行う場合のレール温度を制限している。

問 38

次の文章は、インフラメンテナンス（鉄道）特別委員会の報告書「鉄道インフラの健康診断と将来のメンテナンスに向けた提言」（2020年6月）の中で、「将来にわたる持続的なメンテナンスを目指し鉄道業界全体として取り組むべき方策」について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① メンテナンス技術者の資格制度の新設と社会的地位向上
- ② メンテナンス機器の共同使用・仕様統一
- ③ 時間管理（TBM）から ICT、IoT をフル活用した状態管理（CBM）へ移行させるなど、鉄道業界全体で更に効率的なメンテナンスの実現
- ④ 受発注者共同での作業の集中化

問 39

次の文章は、レール緊張器について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① レール緊張器は、ロングレール交換時の設定、設定替、伸縮継目を撤去することによるスーパーロング化等の作業に使用されている。レールを加熱する方法に比べて、軸力の不均一を解消し、作業範囲も小さくて済む。
- ② レール緊張方法は、レール切断後緊張法とレール切断前緊張法がある。
- ③ レール切断後緊張法には、計画緊張力を維持しながら前後の締結装置を順次緩解する同時緩解式と、計画緊張力を維持しながら緊張し、溶接後に前後の締結装置を緩解する事後緩解式がある。
- ④ レール緊張器は構造上、クランプ内側のレールに引張力を与えることができないため、この間の軸力は0になる。このままの状態ではレールを溶接し、緊張を解くと、この部分のレールが左右に引かれ、軸力の不均一な箇所が残ることになるため、これを防止するために必要なのが付加緊張である。

問 40

次の文章は、近年開発され導入が進められている軌道材料の保守状態や劣化状態をモニタリングする手法の一例について述べたものである。適切でないものを①～④より選べ。

- ① 軌道材料を画像と形状で捉えるために2つのカメラを利用している。1つはラインセンサカメラで、対象物上を走査することで2次元的な画像を得ることができる。線路設備をレール長手方向に連続的に画像化することが可能である（以下、2次元画像という）。
- ② もう1つはプロファイルカメラで、対象物にレーザスリット光を照射し、光切断法で得られた断面形状（プロファイル）の輝度を距離化することで形状データを得て、進行方向に連続的に収録することにより3次元点群データとすることができる（以下、3次元形状という）。
- ③ 軌道材料の状態について異常の有無を自動判定する場合、上記で得られた画像データについて、画像処理技術の活用が必要となる。検査対象と検出精度に応じて処理アルゴリズムを構築する必要がある。
- ④ 2次元画像は、まくらぎ領域の抽出、レール締結装置の形式判別などの前段階の処理、締結装置やボルトなどの外観や寸法、形状で判別する検査項目の自動判定に適している。3次元形状は、レール摩耗量計算や各部材の高さの情報の抽出による不具合判定（例えば、締結ボルトの緩み判定）に利用できる。

小論文 2023年度

テーマ①

速度向上に伴う曲線改良を行う際に、あらかじめ検討すべき内容を2つ以上挙げ、それぞれの必要性と具体的な実施内容を述べよ。

テーマ②

分岐器ポイント部における不転換について、不転換を引き起こす要因を3つ以上挙げ、それぞれの不転換となる原理及びその対応策を具体的に述べよ。

2023 レールエキスパート新幹線 解答番号

設問 1	設問 2	設問 3	設問 4	設問 5	設問 6	設問 7	設問 8	設問 9	設問 10
1	3	3	3	4	3	4	3	3	4
設問 11	設問 12	設問 13	設問 14	設問 15	設問 16	設問 17	設問 18	設問 19	設問 20
4	3	3	4	1	3	2	3	4	4
設問 21	設問 22	設問 23	設問 24	設問 25	設問 26	設問 27	設問 28	設問 29	設問 30
3	3	3	3	3	3	3	2	4	4
設問 31	設問 32	設問 33	設問 34	設問 35	設問 36	設問 37	設問 38	設問 39	設問 40
1	3	1	1	4	3	1	4	3	2