

2021年度

鉄道技術検定試験

レールエキスパート（新幹線）

2021年11月7日（日）

【注意事項】

- （１）試験時間は、１８０分間です。
この時間内で択一式と小論文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（携帯電話内の電卓機能は使用禁止します）。
- （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）問題は、全問必須（合計４０問題）です。 ※選択問題ははありません
- （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問題について、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問題（テーマ）のうち、１問題を選択して下さい。
- （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、選択テーマが未記入、ご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、鉄道事業法施行規則第 5 条における第 1 種鉄道事業者に係る事業基本計画の記載すべき項目としての施設の概要について述べたものである。

①～④より誤っているものを選べ。

- ① 単線、複線等の別
- ② 動力（電気を動力とする鉄道にあっては、交流又は直流の別及び電車線の標準電圧）
- ③ 普通鉄道にあっては、軌間
- ④ 起点及び終点

問 2

次の文章は、認定事業者制度における設計管理者の要件について述べたものである。本文中の①～④より誤っているものを選べ。

- ・ 鉄道施設等の設計の業務に関し、（ ①監督の地位 ）にある者であること。
- ・ 鉄道施設等の設計の業務に関し、通算して十年以上の（ ②実務の経験 ）を有する者であること。
- ・ 技術士法（昭和五十八年法律第二十五号）による第二次試験のうち国土交通大臣が告示で定める技術部門に合格している者、電気事業法（昭和三十九年法律第百七十号）第四十四条第一号の第一種電気主任技術者免状の交付を受けている者（鉄道電気施設に係る設計管理者に限る。）若しくは次条及び第二十四条の四の規定により国土交通大臣の登録を受けた者（以下「登録試験実施機関」という。）が行う試験（以下「（ ③鉄道設計技士試験 ）」という。）に合格している者又はこれらと同等以上の能力を有すると（ ④国土交通大臣 ）が認めた者であること。

問 3

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の解釈基準について述べたものである。(ア)～(エ)に入る適切な用語を正しく組み合わせたものを①～④より選べ。

「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」は、次のとおりとし、鉄道事業者が「施設及び車両の保守その他これに類する作業」を(ア)する場合にあっては、(ア)した作業を行う鉄道事業者に所属する係員以外の係員を(イ)ものとする。

- (1) 構造物、線路及び建築物の(ウ)を行う係員
- (2) 電気設備及び運転保安設備の(ウ)を行う係員
- (3) 車両の検査・修繕業務を行う係員
- (4) 電力設備の機器(エ)を直接行う係員

- ① (ア) 委託 (イ) 除く (ウ) 保全業務 (エ) 修繕
- ② (ア) 外注 (イ) 含む (ウ) 検修業務 (エ) 開閉操作
- ③ (ア) 外注 (イ) 除く (ウ) 検修業務 (エ) 修繕
- ④ (ア) 委託 (イ) 含む (ウ) 保全業務 (エ) 開閉操作

問 4

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について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- 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 路線の計画、選定にあたっては、曲線半径及びこう配等の線路線形の規格が基本となる。その曲線半径等の平面線形は、高速走行を前提とした新幹線から市街地を低速で走行する鉄道まで様々な鉄道の役割に応じ、「高速性」、「大量性」という鉄道の輸送特性を発揮できるものでなければならない。
- ③ 縦断線形については、特に貨物列車を運転する線区では、「大量性」という鉄道の輸送特性を発揮できるよう配慮しなければならない。
- ④ 「高速性」及び「大量性」については、鉄道事業者が、鉄道事業法に基づく運行計画において、設計最高速度及び設計牽引重量を線区ごとに定めることによって、確保することとなる。

問 5

次の文章は、建築限界について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 直線における建築限界は、車両の走行に伴って生ずる動揺等を考慮して、車両限界との間隔が、車両の走行、旅客及び係員の安全に支障を及ぼすおそれのないよう定めなければならない。
- ② 直線における建築限界は、電気機関車又は電車が走行する場合は、車両の走行に伴って生ずる動揺等を考慮して、車両限界との間隔が、感電及び火災のおそれのないよう定めなければならない。ただし、旅客及び係員の安全を確保する措置を講じたときは、この限りでない。
- ③ 建築限界内には、列車等以外の物を置いてはならない。ただし、工事等のためやむを得ない場合であって、運転速度の制限その他の列車等の運転の安全を確保する措置を講じたときは、この限りでない。
- ④ 建築限界外であっても、建築限界内に崩れるおそれのある物を置いてはならない。

問 6

次の表は、新幹線鉄道のバラスト軌道の構造で表に掲げる数値以上のものについては、安全上の照査を行ったものとみなすことができる。①～④より誤っているものを選べ。

速度 通トン	設計通トン		記 事
	(①1,000 万トン) を 超える	(①1,000 万トン) 以下	
設計速度 (② 250) km/h 以上	レール : 60kg ロング まくらぎ : (③ PC41) 道床厚 : 200	レール : 50N ロング まくらぎ : PC37 道床厚 : (④ 150)	

問 7

次の文章は、新幹線の軌道中心間隔の算出の際に加えるべき必要幅について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 軌道保守作業上の安全性
- ② 列車すれ違い時の風圧
- ③ 列車風による作業員安全
- ④ 列車動揺による車両偏い

問 8

次の表は、線路の定期検査について述べたものである。文章中の（ ）内の語句①～④より誤っているものを選べ。

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。）	（ ①2 月 ）	（ ②14 日 ）
	軌道	1 年	1 月
	橋りょう、トンネルその他の構造物	2 年	1 月

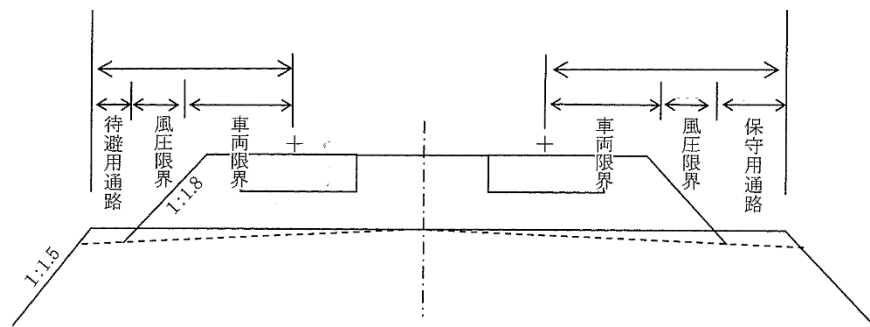
上記に基づき、新幹線鉄道のスラブ部材検査の検査基準日が 10 月 1 日の場合、検査の実施期間は（ ③ 9 月 1 日～10 月 31 日 ）である。ここで、検査基準日とは、検査を行うべき時期を決定する基準となる日として、施設の性質その他の事情を勘案して（ ④ 個々の施設又はその部分ごと ）に定める日のことである。

問 9

次の文章は、「施工基面の幅」について述べたものである。(ア)～(オ)に入る適切な用語を正しく組み合わせたものを下記の①～④より選べ。

・盛土及び切取（切土）区間

新幹線の施工基面の幅については、高速運転に対する安全性を考慮した。係員は、風速 17m/sec 程度であれば安全に待避できることから、列車長 350m の新幹線旅客列車が速度 250km/h で走行する際には、車側よりの距離は(ア) cm で良い。したがって、風圧限界を車両限界（軌道中心より片側(イ) m）より(ア) cm 外側に設定し、これに待避用通路幅(ウ) m を加えた(エ) m を最小幅としたものである。また、保守用通路幅を 1m として(オ) m を施工基面の最小幅とした。



- | | | | | | |
|---|--------|---------|---------|---------|---------|
| ① | (ア) 80 | (イ) 1.7 | (ウ) 0.6 | (エ) 3.1 | (オ) 3.6 |
| ② | (ア) 70 | (イ) 1.8 | (ウ) 0.5 | (エ) 3.0 | (オ) 3.6 |
| ③ | (ア) 80 | (イ) 1.7 | (ウ) 0.5 | (エ) 3.0 | (オ) 3.5 |
| ④ | (ア) 70 | (イ) 1.8 | (ウ) 0.6 | (エ) 3.1 | (オ) 3.5 |

問 10

次の文章は、最小縦曲線半径の設定に際して検討すべき事項について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

車両の走行安全上確保すべき縦曲線半径に関する検討項目は、以下のとおりである。

- ① 建築限界・車両限界に対する検討
- ② 上下定常加速度による車両の浮き上がりに対する検討
- ③ 平面曲線との競合に関する検討
- ④ 風に対する転覆に安全性に関する検討

問 11

次の文章は、カントのつけ方について述べたものである。①～④より走行安全上最も劣っているものを選べ。

カントは緩和曲線の全長で逡減するのが原則であるが、用地の制約等から適切な緩和曲線が設定されずにカントのみこう上されたために、例外的な曲線線形諸元になる場合がある。その場合の逡減方法は以下の3つが考えられる。

- (ア) 直線区間でカント逡減する場合
- (イ) 直線区間と円曲線区間でカント逡減する場合
- (ウ) 円曲線区間でカント逡減する場合

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (ア) と (イ)

問 12

次の文章は、曲線間最小直線長、最小円曲線長について述べたものである。①～④より適切なものを選べ。

- ① 円曲線長が車両走行特性値に影響を与えるため、最小円曲線長を規定する必要がある。
- ② 曲線間直線長は、反向曲線の場合には、曲線間の直線が車両動揺に影響を及ぼすため、曲線間最小直線長を規定する必要がある。
- ③ 曲線間直線長は、同方向曲線の場合には、曲線間直線長が車両の走行特性に及ぼす影響は小さいため、曲線間最小直線長を規定する必要はない。
- ④ 曲線間直線長は、同方向曲線の場合には、曲線間に車両長相当の直線を挿入することにより、線形の影響による脱線係数の変動を緩和できる。

問 13

次の条件の場合のカント、緩和曲線長の組み合わせとして適切なものを①～④より選べ。

(条件)

- (1) 曲線半径 : $R=4000\text{m}$
- (2) 速度 : $V=320\text{ km/h}$
- (3) 設定カント : $C\text{ (mm)}$
- (4) 必要な緩和曲線長 : $L\text{ (m)}$
- (5) 車両の許容カント不足量 : $C_{da}=150\text{mm}$
- (6) 緩和曲線長の計算式は以下を使用する。
 $L1=0.6C$
 $L2=0.005CV$
 $L3=0.005CdV$ ※ Cd : カント不足量

- ① $C=180\text{mm}$ 、 $L=110\text{m}$
- ② $C=180\text{mm}$ 、 $L=200\text{m}$
- ③ $C=155\text{mm}$ 、 $L=250\text{m}$
- ④ $C=155\text{mm}$ 、 $L=240\text{m}$

問 14

次の文章は、軌道変位の評価指標について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 安全上の目安値 : 軌道変位管理において安全性能を考慮する上での目安とする軌道変位の値。軌道がその安定性能を発揮するために維持するのに必要と考えられる軌道変位の値。
- ② 存在変位の目安値 : 安全上の目安値に保守期間を考慮した保守までの期間中における軌道変位進みを減じたもの。
- ③ 管理値 : 軌道変位が安全上の目安値に達するのを防止するための限度値であり、保守の実施を判断するのに用いる。
- ④ 管理値を超える軌道変位が測定された場合、一定の期間内に保守を行うことを想定している。実際に管理値を超える軌道変位が測定された際には、その程度や状態を確認し、結果に応じて適切に措置する。

問 15

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。①～④より誤っているものを選べ。

- 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、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 近年の軌道状態改善で $\pm 3\text{mm}$ 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 16

次の文章は、新幹線の軌道変位限度値に述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

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、乗心地を基準とした軌道変位の整備基準が定められ、これを列車の良好な乗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では、車両動揺と直接の関係はあまりなく、実際上 $+6\text{mm} \sim -4\text{mm}$ の範囲で乗り心地良好なので、この値を軌間変位の乗心地目標値とした。
- ② 水準変位は、高低変位を乗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の変位で乗心地良好であったので、この値を水準変位の乗心地目標値とした。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を乗心地目標として定めた。
- 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を乗心地目標値として定めた。

問 17

次の文章は、JIS E1311(2002)「鉄道一分岐器類用語」における用語の定義について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 直線の軌道が左右非対称に2方向に分かれる分岐器を振分分岐器という。
- ② リードレールとは、トングレーल後端とクロッシング前端をつなぐレールをいう。
- ③ リード半径とは、リード曲線の内軌の半径をいう。
- ④ 分岐交点とは、クロッシング後端位置で分岐線の軌道中心線の接線が基準線の軌道中心線と交わる点をいう。

問 18

次の文章は、新幹線 60 レール用分岐器について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① トングレールに使用しているレールは 80S (または 90S) レールであるが、T₆₀ 片 9-501 のトングレールに使用しているレールは 70S レールである。
- ② 基本レールは 1/40 の傾斜敷設で、トングレールは転換時に床板上を水平滑動するため車輪踏面こう配に合わせてトングレール上面を 1/40 傾斜に削成している。
- ③ 転てつ棒の端面で連結板に溶接された突起を押してトングレールの密着を保持する機構である。このため、カラーと連結板の穴の間には設計上 3 mm のすき間を与えているため転てつ棒ボルトには密着力が掛からない。
- ④ トングレールの上下方向の変位を抑制するために、基本レール底面と転てつ棒上面の離れは 2 mm としている。

問 19

次の文章は、トングレールの保守について述べたものである。①～④より、誤っているものを選べ。

- ① トングレール先端部の摩耗や欠損は、車輪の転向時の安全性に関りがあるため欠損が生じたトングレールは緊急に交換しなければならないが、欠損の程度が少ないものは補修して継続使用する。
- ② トングレールの損傷が中間部の場合は、 $a \cdot b$ 測定に加え、損傷の長さ L の測定を行い、安全か否かを判定する。
- ③ トングレールに発生したフロー除去する場合、フローだけを削正し、トングレールの元の断面まで削り込んでではない。
- ④ $a \cdot b$ 測定の結果、補修を行う場合の取り付けこう配は、 $1/5$ 以下とする。

問 20

次の文章は、新幹線分岐器の保守管理について述べたものである。①～④より適切なものを選べ。

- ① 密着、接着調整後は、トングレールと基本レールの最小フランジウェー幅が下部建築限界（65 mm）以上となっていることを確認する。
- ② ポイント部の縦調節式レールブレスは、叩き込むことで軌間を調節することができる。
- ③ ノーズ可動クロッシングの通トン交換基準は、一般的に 1.8 億トンである。
- ④ ノーズ可動クロッシングの燕尾端部の動きは、分岐線側に開通した時、レールブレスと燕尾部の間の隙間はなくなるように設計されている。

問 21

設定温度 30°C 、最高レール温度 60°C 、最低レール温度が -10°C のロングレール (60kg) の最大可動区間長として適切なものを、①～④より選べ。ただし、レール鋼のヤング率は $2.1 \times 10^6 \text{kgf/cm}^2$ ($2.1 \times 10^5 \text{MPa}$)、レール鋼の線膨張係数は $1.14 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 、 60kg レールの断面積は 77.5cm^2 、道床縦抵抗力は 900kgf/m (9kN/m) とする。

- ① 68m
- ② 78m
- ③ 83m
- ④ 93m

問 22

次の文章は、 50m レールの管理について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

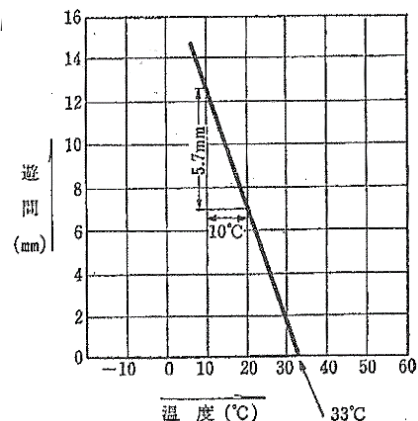
- ① 50m レールは定尺 (25m) レールに比べて継目数が半分となり、保守量が減少できる効果がある一方で、レール温度変化によるレール軸力および伸縮量の管理を厳しくするとともに軌道構造面で機能を補う必要がある。

- ② 50m レールの設定遊間線は右図の遊間線か

$$e = -0.57t + 18.8$$

で与えられる。(t は、レール温度)

- ③ 継目板拘束力による修正遊間量は理論値の約 $1/4$ として、 50m レールでは 25m レールの倍の 2mm となる。さらに 50m レールではクリープ抵抗力によって発生する軸力を無視できないことからこれ(約 2.8mm)を加えて 4.8mm となり、 25m レールの場合の $4 \sim 5$ 倍の大きさになる。



- ④ 上記は理論的な検討であるが、補正遊間量についての現地調査結果より 50m レールの補正遊間量は 4mm としている。

問 23

次の文章は、直結系軌道のロングレールについて述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 直結系軌道においては、レール締結装置による締結力を一定値以下に抑え、レールを滑らせることにより下部構造へのレール長手方向の荷重が許容値範囲内に収まるようにしている。このため、縦抵抗力はレール締結装置のふく進抵抗力となる。一般的には、直結系軌道の縦抵抗力は片側レール当たり 5kN/m として設計される。
- ② 横方向安定性に関しては、スラブ軌道およびその他の直結系軌道においてもバラスト軌道と同様な照査を行うことによりロングレール化を行えば問題ない。スラブ軌道についてはバラスト軌道における道床横抵抗力と同等の線路長手方向の等分布荷重に対して十分な強度を有するように突起の設計を行ってきており、その分布荷重は $0.5\text{tf/m/レール} \div 5\text{kN/m}$ とされてきた。
- ③ 部材特性を考慮した解析により、温度上昇に伴い突起・軌道スラブ等の横方向に作用する力を算出し、部材強度に対して照査することにより横方向安定性の検討を行った結果、曲線半径が 700m 以上のスラブ軌道にロングレールを敷設した場合に、温度上昇に伴うレール軸力を 1300kN 程度まで想定してもレール締結装置やスラブ突起の強度に対して余裕があり、横方向安定性に対して問題ないと推定されている。
- ④ まくらぎ側面の拘束力が小さく、軌きょうの浮き上がりに対する抵抗が小さい場合には、上方向への著大変位について注意する必要がある。

問 24

次の文章は、曲線外軌のゲージコーナに発生する損傷の特徴について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① ゲージコーナの剥離は、摩耗防止手段として行われる塗油が過剰な状態で維持されると転動疲労き裂が進行して生じる。
- ② きしみ割れは摩耗の速度が大きい急曲線では発生しないが、急曲線中の緩和曲線や比較的曲線半径の大きい緩和曲線で発生する。
- ③ きしみ割れは、ゲージコーナのレール長手方向に連続して発生するレール断面方向に延びる細かなき裂であり、ゲージコーナからのレール断面方向の傷の長さでランク判定する事例が多い。
- ④ ゲージコーナの損傷の多くは、ゲージコーナ部に留まる場合が多いが、頭部水平裂から折損に至るものもある。

問 25

次の表は、エンクローズアーク溶接の検査で使用する超音波探傷法と等級区分を示している。表中の（ ）内の語句①～④より誤っているものを選べ。

探傷方法

判定領域区分	探傷方法	有害な欠陥の範囲
頭頂部 (頭頂面下(① 15 mm)未満)	(② 一探触子法)	2～4 級
頭部 (頭頂面下(① 15 mm)～40 mm)	二探触子法	3～4 級
腹部	一探触子法	(③2～4 級)
底部	二探触子法	3～4 級

等級区分

等級	一探触子法 最大エコー出現領域	二探触子法 最大エコー高さ
1 級	領域 I	10%を超え 20%以下
2 級	領域 II	20%を超え 40%以下
3 級	領域 III	40%を超え (④80%) 以下
4 級	領域 IV	(④80%) を超えるもの

問 26

次の文章は、レールの超音波探傷方法について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 一探触子法とは、探触子（垂直、斜角）から超音波を物体内に送信し、傷等からの反射波を同じ探触子で受信する方法である。
- ② 二探触子法とは、溶接部の欠陥や頭部横裂を探傷する場合に用いられ、45° 斜角探触子を使用して行う。
- ③ 摺動式探触車の 2M（MHz：メガヘルツ）垂直探触子は、レール頭部表面からの超音波不感帯が 2mm と浅く、シェリングや頭部水平裂の探傷に有利である。一方 5M 垂直探触子は不感帯が 4～8mm で水平裂の探傷に有利である。
- ④ タイヤ式レール探傷車は継目部でも追従性が良く、散水量が摺動式に比べて少ない。また、54° 探触子は探傷エコーがレール頭部内を多重反射するので、縦裂（パイプ傷）等の探傷に有利である。

問 27

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)におけるスラブ軌道について述べたものである。(ア)～(エ)に入る語句の組み合わせとして適切なものを①～④よりを選べ。

- (1) 一般に温暖地の軌道スラブの構造は(ア)構造、寒冷地では(イ)構造が用いられている。
 (2) スラブ軌道の使用性に関する照査は、外観および(ウ)について行い、(エ)および騒音・振動については、必要により行うものとする。

- | | | | | |
|---|---------|---------|----------|-----------|
| ① | (ア) PC | (イ) RC | (ウ) 疲労 | (エ) 走行安全性 |
| ② | (ア) RC | (イ) PRC | (ウ) 損傷 | (エ) 乗り心地 |
| ③ | (ア) PRC | (イ) PC | (ウ) 曲げ破壊 | (エ) 乗り心地 |
| ④ | (ア) RC | (イ) PRC | (ウ) 疲労 | (エ) 走行安全性 |

問 28

次の文章は、新幹線地震脱線対策について述べたものである。文章中の()内の語句①～④より誤っているものを選べ。

2004(平成 16)年 10 月 23 日に発生した新潟県中越地震における新幹線の列車脱線事故を踏まえ、国土交通省が設置した「新幹線脱線対策協議会」において施設面・車両面の当面取り得る対策として、列車の脱線防止対策または脱線した場合でも車両が軌道から大きく逸脱しない対策が検討されてきた。JR 各社の取り組み事例を以下に示す。

脱線防止対策としては、地上に(① 脱線防止ガード)を敷設するとともに、逸脱防止対策として、車両に(② L 型ガイド)の設置を進めている。

逸脱防止対策としては、脱線した場合においてもレールに沿って走行できるように、(a)車両に L 型のガイドを設置するとともに、レールについては継目部の強化を実施し、さらに転倒を防止する装置(以下、「(③ レール転倒防止装置)」という)を設置するものと、(b)(④ 逸脱防止ガード)のみを設置するものがある。

問 29

次の文章は、建設業法に基づく適正な施工体制について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 建設業を営む者は、元請・下請けを問わず一般建設業の許可を受けなければならない。ただし、発注者から直接工事を請け負い、かつ3,000万円（建築一式工事の場合は4,500万円）以上を下請契約して工事を施工する者は、特定建設業の許可を受けなければならない。
- ② 特定建設業者が発注者から直接建設工事を請け負い、元請となった場合には、下請業者が建設業法、建築基準法、労働基準法、労働安全衛生法などの法令に違反しないよう指導に努めなければならない。なお、下請業者は、直接の下請業者だけでなく孫請けも含め、工事に携わった全ての下請業者が対象になる。
- ③ 特定建設業者は、発注者から直接請け負った建設工事を施工するために締結した下請契約の増額が3,000万円（建築一式工事の場合は4,500万円）以上になる場合は、施工体制台帳を作成することが義務付けられている。施工体制台帳は、下請、孫請など工事施工を請け負う全ての業者名、各業者の施工範囲、各業者の技術者氏名等を記載した台帳をいう。
- ④ 施工体系図は、作成された施工体制台帳に基づいて、各下請負人の施工分担関係が一目でわかるようにした図で、これを見ることによって工事に携わる関係者全員が工事における施工分担関係を把握することができる。この施工体系図は工事の期間中、工事現場の工事関係者に対して見やすい場所に掲示しなければならない。

問 30

次の文章は、特定元方事業者が、その労働者および関係請負人の労働者の作業が同一の場所において行われることによって生ずる労働災害を防止するために講ずべき措置に関して述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 作業間の連絡および調整を行う。
- ② 作業場所を巡視する。
- ③ 関係請負人が労働者の安全または衛生教育に対する指導および助言を行う。
- ④ 一次下請、二次下請の関係請負人ごとに協議組織を設置させる。

問 31

次の文章は、資源の有効な利用の促進に関する法律（リサイクル法）に関して述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 建設業における指定副産物は、土砂、コンクリート塊またはアスファルト・コンクリート塊が該当し、木材は該当しない。
- ② 建設工事に係る発注者は、その建設工事に係る副産物の全部もしくは一部を再生資源として利用を促進するよう努めなければならない。
- ③ 指定副産物は、その全部または一部を再生資源として利用を促進することが特に必要な副産物として、業種ごとに決められている。
- ④ 建設工事における再生資源には、建設工事に伴う副産物のうち有用なもので、原材料として利用できるものまたはその可能性のあるものをいう。

問 32

次の文章は、鉄道事業会計規則における鉄道事業固定資産または貯蔵品の取得原価について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 鉄道事業固定資産の建設に要した費用は、建設仮勘定をもって整理し、建設工事完了前に使用を開始した固定資産について、建設工事が完了したときに遅滞なく精算して鉄道事業固定資産勘定に振り替えなければならない。
- ② 購入した貯蔵品については、購入代価に購入に直接要した附帯費用を加算した価額とする。
- ③ 鉄道事業固定資産の除却により除却資産から振り替えられた貯蔵品については、当該除却資産の帳簿価額と時価とのうちいずれか低い価額とする。
- ④ 建設した固定資産については、建設価額とする。

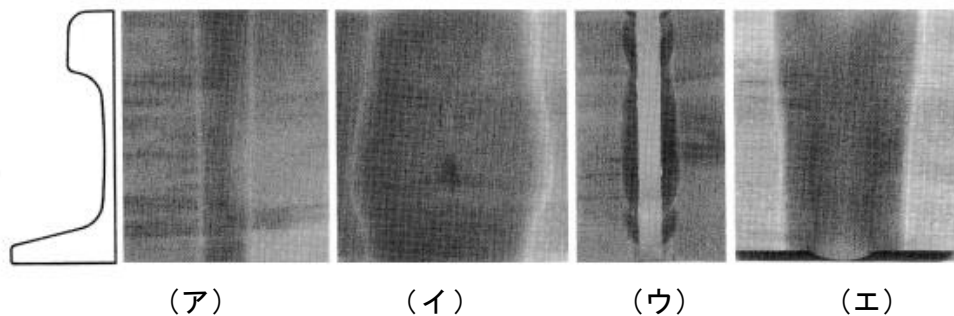
問 33

次の文章は、直結 8 形締結装置について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 直結 8 形締結装置は、直結 5 形の板ばねが使用中に緩みや脱落しやすい傾向にあったため、これを改良する目的で設計された改良型で、板ばねが主な変更点であり高低・通り調整性能は 5 形と同じである。
- ② 板ばねは上ばねと下ばねが当初一定の間隔を持っており、その上ばねと下ばねがタッチした時に規定の締付け量となるように設計されている。
- ③ カントこう上用締結装置は軌道スラブと締結するタイプレートボルト穴部は一般用タイプレートと同じ厚さとし、その他の部分のタイプレート厚さを 20mm から 40mm まで 10 mm 単位で厚くしている。
- ④ 通り整正用締結装置はタイプレートと軌道スラブの締着用穴を大きくすることにより、 $\pm 30\text{mm}$ の通り調整ができるほか、こう上量に合わせてタイプレートの厚さを選択できるようになっており、軌道パッド下に挿入する調整パッキンを含めると高低調整余裕量は $+30\text{mm}$ となる。

問 34

下の写真は、溶接部をレール長手方向中心位置で切断したときの金属組織の写真である。各写真と溶接種別の組み合わせが適切なものを①～④より選べ。



- ① (ア) エンクローズアーク溶接 (イ) ガス圧接 (ウ) フラッシュバット溶接 (エ) テルミット溶接
- ② (ア) エンクローズアーク溶接 (イ) テルミット溶接 (ウ) フラッシュバット溶接 (エ) ガス圧接
- ③ (ア) テルミット溶接 (イ) ガス圧接 (ウ) エンクローズアーク溶接 (エ) フラッシュバット溶接
- ④ (ア) フラッシュバット溶接 (イ) ガス圧接 (ウ) エンクローズアーク溶接 (エ) テルミット溶接

問 35

次の文章は、レール削正の投入基準の基本となる考え方について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① レールシェリング対策としては、シェリングの核となる接触疲労層を除去するため、通トン約 5,000 万トン毎 0.1 mm～0.3 mm程度の削正を行う必要がある。
- ② レール通トン交換時期の延伸では、敷設当初からの 0.2 mm/億トンの条件で削正することで、60 kgロングレールの交換基準 6 億トンから一定の破壊確率を仮定すれば 3 億トン程度延伸できるという研究成果がある。
- ③ 転動音対策としては、電気・軌道総合試験車の床下騒音レベルが一定値を超過した場合にレール削正を投入するのが一般的である。
- ④ 波状摩耗の除去では、急曲線内軌に発生する 15～20 cm程度の波状摩耗、長波と呼ばれる波長 1.5m 程度の波状摩耗、分岐器部で発生する波状摩耗があり、波高 0.2 mm程度の基準で削正している事業者が多い。

問 36

次の文章は、スラブ軌道の補修工法について述べたものである。①～④より適切なものを選べ。

- ① 軌道スラブ欠損の補修では、当該部分の劣化したコンクリートを除去し、その後コンクリート補修用樹脂材で補強する。また、端部などの欠損は、き裂部分を U 字状にカットし補修用樹脂を充填すると、補修後の仕上がり精度が向上する。クラックについては圧力および自然流下により補修するとよい。
- ② てん充層部の補修は検査ランクごとに工法が分かれている。微小な劣化状況である A ランク部ではさらなる劣化を防ぐためコテ工法を、B ランク部は型枠などの設置が不要で低廉なコーティング工法を、そして C ランク部は劣化箇所が広範囲にわたるため型枠工法を用いる。
- ③ 突起部周りの補修は、てん充層補修と同じ樹脂材単体またはこれにゴムチップや珪砂などを混合したものをを用いる工法が標準的である。施工方法ははつり後の面に補修材料の接着をよくするプライマーを塗布し、補修材を充填する。
- ④ スラブ埋込栓の補修は、埋込インサートに交換する方法と樹脂により埋込栓穴を埋め殺す方法がある。埋込インサートの施工方法は、位置決めを行った後に穿孔し、接着材料を充填、新たなインサートを設置し養生する。使用する接着材料は保守間合いで必要な接着強度が発現し、引抜き強度が 100kN 以上確保できるものを選定する必要がある。

問 37

次の文章は、鉄道に関する技術上の基準を定める省令第 89 条について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 本線の線路は車両が所定の速度で安全に運転することができる状態に保持するため、線区の状況、列車の運行状況に応じて巡視すること。巡視の頻度や時期、方法などについては、状況に応じて定めること。
- ② 本線において列車の運転に支障を及ぼす災害のおそれのある場合には、当該線路の監視を行い、必要に応じて運転速度を規制したり、又は、その線区あるいは区間の運転休止すること。また、想定される災害に応じた当該線路の監視体制、列車の制限速度等をあらかじめ定めておくことが望ましい。
- ③ 線路の巡視方法は、線路全体の保守の状態を把握するために全線徒歩または作業車等により巡視する方法や保守の状態に加えて乗心地を把握するために、列車の運転台から行う巡視があり、巡視の頻度や確認すべき対象に応じて、その方法を組み合わせて行うのがよい。
- ④ 線路の状態は、刻々と変化するため、軌道部材の保守状態、建築限界の支障の有無及び線路沿線環境の変化などを含めて定期的な線路の巡視により把握する必要がある。

問 38

次の文章は、手検測に代わり効率的で精度良く軌道検測できるように導入された簡易型軌道検測装置について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 列車荷重（又はそれに準ずる荷重）を載荷しない状態における軌道変位を検測することから、静的検測に分類される。
- ② 高低通り変位の実測弦長が、1m、2m もしくは 2.5m であるため、10m 弦変位、20m 弦、40m 弦変位等に換算するには倍長演算で算出している。
- ③ 曲線区間において軌道状態を把握するためには、曲線正矢分の除去、すなわち「基準線補正」が不可欠である。
- ④ 検測データだけを元に基準線を定めると、何らかの理由で数十 m にわたって連続した変位が見られる区間では、本来線形として扱うべき成分を変位と誤認して取り除いてしまう可能性がある。基準線処理をどのような方法で行うか知っておくことが望ましい。

問 39

次の文章は、バラストレギュレーターについて述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① 主としてマルチつき固め作業後の道床バラストのかきならし・かき上げ、道床横抵抗力を確保するための締め固め作業を行うための機械である。
- ② サイドプラウは道床断面形状に合わせたプラウにより、バラストの道床のり尻から道床肩部までかき上げを行い、道床のり面を均一に整形する装置である。
- ③ 道床安定装置（スタビライザー）は、マルチつき固め作業で緩んだバラストを締め固め、道床横抵抗力を回復させる装置である。
- ④ 現在主流となっている転圧方式は、スタビライザーにより発生させた振動を、まくらぎを介してバラストに加えることで道床バラスト全体を沈下させ均一な締め固めを行うものである。

問 40

次の文章は、日本国内で稼働しているレール削正車について述べたものである。①～④より誤っているものを選べ。

- ① グラインディング式レール削正とは、砥石を用いてレール頭頂面の削正を行う方式である。電動モーター軸に取りつけられた砥石を、レール長手方向に横回転させて削正を行っている。
- ② グラインディング式の削正装置は、1 ユニットが 8 個または 10 個の砥石で構成され、このユニットを制御することによって、油圧の圧力により砥石をレールに押付けて必要な断面形状に削正が行われる。
- ③ ミリング式レール削正は、超硬度合金のカッター刃を取り付けたミリングホイールを用いてレール頭頂面の削正を行う方式である。削正装置はレール長手方向に横回転させ、ミリング削正により発生するレール頭頂面の凹凸を削正する。
- ④ レールの断面形状はミリングホイールにカーバイドチップを取り付けることで、必要な断面形状が設定できる構造となっている。ミリング削正装置は 1 ユニットあたり、1 パスの削正で深さ 1.0mm までのレール削正が可能な能力を有している。

小論文 2021年度の問題

テーマ①

○分岐器区間の乗り心地向上のための課題を2つ以上挙げ、それぞれの具体的な対応策を述べよ。

テーマ②

○トンネル区間における軌道の保守管理上の課題を2つ以上挙げ、それぞれの具体的な対応策を述べよ。