２０２１年度

鉄道技術検定試験

レールエキスパート（在来線）

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　）ものとすること。

(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

次の文章は、鉄道に関する技術上の基準を定める省令第二十三条及び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。

本線における曲線半径の小さい曲線その他の脱線のおそれのある箇所又は脱線した場合に（　ア　）となるおそれのある箇所には、施設の状況、地形等に応じ、脱線を防止するための設備又は脱線した場合の被害を少なくするための設備を設けなければならない。

普通鉄道の本線におけるガードレールの設置にあたっては、次のとおりとする。

次の式により計算して得た数値が（　イ　）となる曲線及びその他の脱線のおそれのある箇所には、脱線防止レール又は脱線防止ガード（落石又は積雪の多い箇所その他脱線防止レール又は脱線防止用ガードを設けることが適当でない箇所（以下「落石箇所等」という。）にあっては、安全レール）を設けること。

推定脱線係数比＝（　ウ　）／（　エ　）

①（ア）復旧が困難　（イ）1.2 未満　（ウ）推定脱線係数　（エ）限界脱線係数
②（ア）被害が甚大　（イ）1.2 以下　（ウ）推定脱線係数　（エ）限界脱線係数
③（ア）被害が甚大　（イ）1.2 未満　（ウ）限界脱線係数　（エ）推定脱線係数
④（ア）復旧が困難　（イ）1.2 以下　（ウ）限界脱線係数　（エ）推定脱線係数

問 7

次の文章は、施工基面の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 盛土区間及び切取区間における施工基面の幅は、軌道の構造に応じ軌道が受ける荷重を路盤に円滑に伝達し、軌道としての機能を維持できるものとする。また、係員の作業又は待避等行う側については、建築限界に列車速度及び風圧に対する余裕をとって拡大したものとする。

② 盛土及び切取区間において、曲線における施工基面の幅の拡大は、曲線半径に応じたカントをつけることにより、道床区間で曲線外方の道床厚が大きくなり、のり長が長くなることを考慮している。

③ 高架橋等その他の構造の区間における施工基面の幅は、軌道構造、待避等を考慮し、支障がない場合は縮小することができる。

④ 無道床橋りょう、トンネル等であって、係員の待避のために施工基面の幅を確保することが困難な箇所においては、列車速度等を考慮し待避所を設けるものとする。

問 8

次の表は、「施設及び車両の定期検査に関する告示」に示す定期検査の実施時期に関するものである。（ ）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 以外の鉄道	軌道	（ ①1 年 ）	（ ②1 月 ）
	橋りょう、トンネルその他の構造物	2 年	1 月

上記表に基づき、検査基準日が 10 月 1 日の場合、検査の実施期間は（ ③9 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、「振子車による曲線通過速度の向上」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。

曲線を高速で走行すると、車両には曲線半径や走行速度に応じた（　ア　）が生じ、乗客は曲線（　イ　）へ引っ張られるような力を受け、乗心地が悪くなる。そこで、曲線にはカントを設けて車体を内側に傾けることにより乗客の感じる（　ア　）を小さくする工夫をしている。しかし、設定カントには限界があるため、（　ウ　）を超えるとカントで相殺できない超過（　ア　）が生じる。

このような軌道側の制約に対して車両側で台車に車体傾斜装置を組み込み、曲線で車体をさらに内側に傾斜させることにより、車体床面並行方向の（　エ　）を小さく抑える方式の車両が振子車両である。この車両では、すでに許容最大カントが設定されている場合でも曲線通過速度の向上を図ることができる。

現在、我が国の振子車の許容カント不足量は 110mm が一般的であり、曲線を一般の高性能車よりも 15～20km/h 高い速度で運転できる。

①（ア）向心加速度　（イ）内方　（ウ）制限速度　（エ）左右定常加速度

②（ア）遠心加速度　（イ）内方　（ウ）均衡速度　（エ）左右超過加速度

③（ア）遠心加速度　（イ）外方　（ウ）均衡速度　（エ）左右定常加速度

④（ア）遠心加速度　（イ）外方　（ウ）制限速度　（エ）左右変動加速度

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逓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。その場合の逓減方法は以下の 3 つが考えられる。

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

① （ア）

② （イ）

③ （ウ）

④ （ア）と（イ）

問 12

次の文章は、スラックの必要性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。

従来スラックは、蒸気機関車のように固定された 3 軸以上の車軸を有する台車あるいは車両が曲線を転向する際に、中間軸がスムーズに走行できるよう設けられていた。

一方、近年では、台車の（　①曲線転向性能　）を改善するためのスラックの有効性が認識されるようになった。この場合のスラックは、曲線または分岐器において軌間を（　②拡大　）し、内軌側車輪と外軌側車輪の周長の差（　③輪径差　）を積極的に利用して（　①曲線転向性能　）を向上することを目的として設けられる。なお、スラックを設定すると、（　④競り上がり　）による脱線に対する余裕が減ることにも留意が必要である。

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＝400m
(2) 速度：V=80 km/h
(3) 設定カント：C（mm）
(4) 必要な緩和曲線長：L（m）
(5) 車両の許容カント不足量：Cda＝70mm
(6) 緩和曲線長の計算式は以下を使用する。
　　L1＝0.3C
　　L2＝0.005CV
　　L3＝0.005CdV　※ Cd：カント不足量

① C＝50mm、 L＝35m
② C＝70mm、 L＝25m
③ C＝90mm、 L＝35m
④ C＝100mm、 L＝40m

問 14

次の文章は、軌道検測手法と軌道検測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 高低変位・通り変位の検測手法は、大きく分けて 2 つの方法に分かれる。その 1 つが、基準線となるもの（糸や車体）とレールの離れを何点か測定し、その結果を演算して軌道変位を求める方法で「差分法」という。

② 光式変位検出装置は、降雪・積雪により光線が遮られたり、光が乱反射したりすると測定できなくなることがある。このため、もう一つの非接触式センサとして、渦電流を利用した電磁式変位検出装置が開発されている。

③ 「差分法」の中で最も多く用いられているのが「正矢法」である。「正矢法」の原理を軌道検測車に当てはめると、車体を基準にして測定した前後 2 点のレール変位の合計から、中点のレール変位を差し引いたものが軌道変位となる。

④ 弦の長さを 10m とする「10m 弦正矢法」に対して、弦の中点以外のレールと弦の離れから軌道変位を求める方法を「偏心矢法」という。現在、軌道検測車に使用されている「偏心矢法」では、それ以前の「10m 弦正矢」を使用した 3 台車検測で車体を基準線としていたのに対して、レーザー光線を基準線として、中間台車を省略して軽量化すること高速・軽量軌道検測車が可能となっている。

問 15

次の文章は、複合変位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 現行の複合変位管理は、競合脱線防止対策の一つとして、ワラ 1 形式等の 2 軸貨車や TR41 系台車を用いたボギー貨車を対象に検討・実施され、昭和 50 年代にほぼ現在の形の複合変位管理手法が導入された。現行の複合変位管理手法は、導入後貨車の競合脱線が激減し、最近では当時検討対象とした形式の貨車はほとんどなくなったものの、近年まで同種の事故が発生していなかったことから一定の効果があったものと評価できる。

② 貨車乗り上がり脱線事故の発生原因で軌道に関する因子としては、大きい複合変位により推定脱線係数比の減少が助長されることが比較的大きい影響を与えると考えられる。

③ 近年発生した脱線事故の一部においては、整備すべき値に達していない複合変位の変位量で脱線事故が発生している。このため、軌道に関しては脱線防止ガードの敷設範囲の検討などの一般的な対策を含め、現行手法による複合変位の適正な管理を実施することに加えて、車両側の対策が完了するまでの間、周期的な水準変位の和の管理等を実施することとしている。

④ 軌道に関しては、脱線防止ガードの敷設範囲の検討などの一般的な対策を含め、現行手法による複合変位の適正な管理を実施することに加えて、鉄道事業者や研究機関等の関係者においては、貨物列車が運行する線区における軌道変位の管理方法について、線区の特性や積荷の積載方法等を踏まえつつ、貨車の特性を考慮して検討する必要がある。

問 16

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 17

次の文章は、分岐器の構造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 H 型ガードは、ガードレールをレールではなく床板に締結するので、バックゲージおよびフランジウェー幅の調整を行うことができる。

② 分岐器のガードレールのフランジウェー幅は、ノーズレールに車輪が当たる量に影響する。

③ 固定クロッシング部分を列車が通過する際には、車輪内面がガードレールあるいはクロッシングのウィングレールに接触し、衝撃力が発生する。この衝撃力を背面横圧と呼ぶ。

④ 在来線のＫ字クロッシングは、8 番Ｋ字クロッシングの場合の無誘導長は 135 ㎜と大きくなり異線進入の恐れがあるため、8 番以上は固定Ｋ字クロッシング、6 番以下は可動Ｋ字クロッシングを採用している。

問 18

次の文章は、クロッシングのガード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 クロッシングのガードの目的は、クロッシング軌間線欠線部における異線進入防止とクロッシングの摩耗防止である。

② ガードレールの誘導部の形状には、2 段勾配と円弧削りがある。

③ 円弧削りのガードレールは、車輪が中央部に当りやすい基準線用ガードに用いられる。

④ ガードレールは主レールより高いほどガードレールの有効長が長くなる。C 形ガードは主レールより 17 ㎜高くしている。

問 19

次の文章は、分岐器軌道変位検査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 水準変位の測定は、水準器を用いて測定し、基準となる側のレールの対側レールが基準側より高い揚合は＋、低い場合はーで表わす。

② 高低変位は、糸長 10mの中央値を測定し、高むらは＋、低むらはーで表わす。ただし、糸重 0.16g/m で張力 20N とした場合のたわみ量 2 ㎜を測定した値に加える。

③ 通り変位の測定は、糸長 10mの中央値を測定し、軌間内方への変位は＋、軌間外方への変位はーで表わす。

④バックゲージの測定は、クロッシング交点におけるノーズレールとガードレール（フランジウェイ側）の間隔を測定する。

問 20

次の文章は、ポイント先端部の管理について述べたものである。①～④のうち、誤っているものを選べ。

① トングレールの損傷がトングレール中間部の場合は、a・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。

② a・b 測定の結果、補修を行う場合、フローだけを削正し、トングレールの元の断面は絶対に削正しないことに注意が必要である。

③ 頭部欠損により交換と判断された欠損部全体に角点定規をあて、角点の位置を調べる。角点がトングレール欠損部の下にある場合は緊急交換を行わなければならない。

④ トングレールのかみ合わせ形状で、トングレール欠損部に車輪フランジが通った跡がある状態は脱線に対して最も危険な状態であり、原則として発見当日又は当夜に基本レール、トングレールとも交換する。

問 21

設定温度 20℃、最高レール温度 60℃、最低レール温度が－10℃のロングレール（50N）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 2.1×10^{6}kgf/cm^2（2.1×10^{5}MPa)、レール鋼の線膨張係数は 1.14×10^{-5}/℃、50N レールの断面積は 64.2cm^2、道床縦抵抗力は 600kgf/m(6kN/m)とする。

① 85m

② 95m

③ 102m

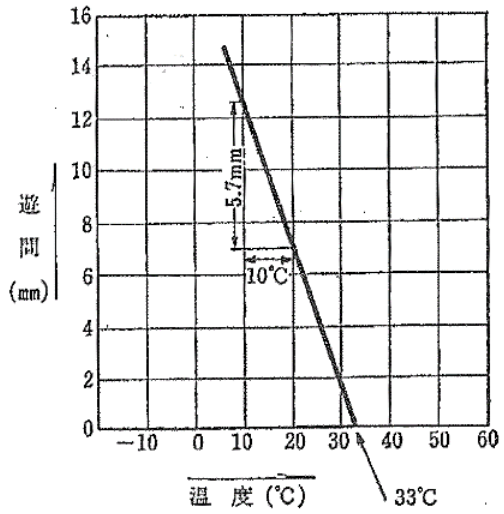
④ 115m

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ら
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 4～5 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、ロングレールの管理、整備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 道床肩幅が狭くなると所定の道床横抵抗力が確保できなくなるため砕石の補充、かき上げを行い所定の肩幅を確保する必要がある。コンパクターによる締め固めによって道床抵抗力の増加が期待できる。また、肩幅の増加、余盛、座屈防止板、道床安定剤等が道床横抵抗力を増加させるために有効である。

② ロングレールは締結装置の保守が正常に行われていればふく進は生じにくい。特にレール締結装置の保守状態が悪い場合はふく進が助長され、また、ロングレールが異常に伸縮し設定温度がくずれ、軸力にばらつきが生じ軸力の集中した箇所での張り出しのおそれが出てくる。

③ 伸縮継目のストロークの符号は、トングレールと受けレールが重なる方向に動いた場合を＋（プラス）、逆に引き抜かれる方向に動いた場合－（マイナス）と表示する。

④ ロングレール管理では、安全度＝発生軸力／最低座屈強さとして安全度を求めている。

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 26

次の文章は、破端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。

破端の発生は軌道保守条件に深い係わり合いを持つ。（　①噴泥、沈下　）および継目落ちの著しい継目ではその発生割合も大きい。適切な保守とともに継目板ボルト緊締トルクが正しく保持されていることも大切である。ロングレール末端、現場切断、絶縁継目、（　②分岐器レール　）などの破端発生は、通常のレール端よりもはるかに多い。レールの現場での切断と継目穴あけは、寸法精度も含めて丁寧に行うことが肝要である。刃先をよく研いだドリルで穿孔し、穴周辺には頭頂端部とともに（　③面取り　）を行って、（　④凹凸部　）をなくす作業を抜かりなく実施することが肝要である。部分交換によってできる新旧レール境界部での段違い継目も問題箇所の一つである。適切な保守管理と巡回監視が重要である。

問 27

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踏切保安設備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 踏切道は、第 1 種から第 4 種踏切の 4 つに分類される。このうち第 2 種踏切は、常時踏切を開閉する担当者を配置して、門扉を閉じて道路を遮断するものである。

② 鉄道と道路が斜めに交差する場合、その交差角は 45 度以上としなければならず、幅員は左右の路端間を踏切道の中心線に対して直角に測る必要がある。

③ 列車がきわめて高い速度で通過し、またやむを得ず大型自動車が通行する踏切道においては、大型遮断装置、オーバーハング型警報装置等、踏切設備の剛性を高める措置が必要である。

④ 幅の広い鉄筋コンクリートマクラギを隙間なく敷き並べ、レール直角方向にポスト･テンショニングして強力なＰＣ桁の軌きょうとしたものが連接軌道である。強力な PC 桁の軌きょう構造とした連接軌道は、自動車荷重に対する強度が高く、踏切舗装破壊の最大原因である路面の局部沈下がほとんど起きない等の利点がある。

問 28

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 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、伸縮継目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。

伸縮継目の種類は、レール種別、道床用、橋上用、スラブ用に大別される。伸縮継目は通常片トング形式であるが、60kg では両トング形式が橋上用として用いられている。伸縮継目の絶縁は、接着絶縁継目を用いるのが一般的である。なお、伸縮継目前後の継目は溶接または接着絶縁継目とすることが原則であるが、普通継目または普通絶縁継目を使用する場合は、開口損傷の発生を防止するために、以下のような構造にしなければならない。

・絶縁継目は必ず（　①受けレール　）側に挿入する。
・単線区間では（　②伸縮継目前後　）の継目は必ず溶接する。
・複線区間では（　③トングレール側　）の継目は必ず溶接する。
・設定する継目は無遊間継目とし、溶接部から（　④5m以上　）離して設置する。

問 34

次の文章は、ゴールドサミット溶接の手順を述べたものである。文章中の（　）内の語句①～④より誤っているものを選べ。

ア．高速レール切断機またはガス切断によるレールの切断
イ．レールの芯出し及び開先設定［開先間隔：（　①24～26 ㎜　）］
ウ．クランプ装置の取り付けおよび予熱バーナ位置の調整
エ．モールドの組立および砂詰め
オ．ルツボの取り付けとテルミット溶剤の充填
カ．予熱［（　②酸素―アセチレン混合炎使用　］］
キ．反応と溶鋼注入［標準反応時間：15～35 秒］
ク．頭部モールドおよび頭部余盛の除去［（　③可搬式トリマー　）］
ケ．グラインダーによる頭部の仕上げ
コ．溶接部の検査［（　④仕上がり精度、浸透探傷検査、超音波傷検査　）］

問 35

次の文章は、合成まくらぎの特徴について述べたものである。誤った特徴の組み合わせを①～④より選べ。

ア. 合成まくらぎは、ガラス長繊維と軟質発泡ウレタンで構成された複合材料である。
イ. 表面塗装することにより自然環境下で劣化することはない。
ウ. 電気絶縁抵抗は高いが、絶縁に関する配慮は必要である。
エ. 分岐器や短ブロックを含めた直結軌道、橋梁等における使用はコスト的に有利である。
オ. 工業製品として大量生産および長尺品の生産が可能である。
カ. 耐腐朽性、耐候性が高いため、50 年以上の耐用年数が期待できる。
キ. 締結用下穴加工等木材と同様の方法でまくらぎを加工できる。

① アとウ
② イとオ
③ エとカ
④ イとキ

問 36

次の文章は、3 号 PC まくらぎ用 5 形締結装置の改良の歴史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。

旧 5 型締結装置は、以下の欠点があった。
・ 締結ばねのばね定数が（ ①大きく ）、締結しろが小さいので、ボルトが緩みやすい。
・ 横圧を受けるゲージブロックのレール接触位置は、受栓の平坦部上に直接置かれているので軌道パッドより上の部分だけとなり、横圧によってゲージブロックが摩耗しがちとなって段差（二段べり）が発生した。

【改良１】
横圧によって二段べりが発生したので、それを防ぐためにゲージブロック（ ②下面レール側 ）を三角形状に削ったが、効果は十分ではなかった。

【改良２】
板ばねを二重ばね構造に改良してへたりを防止し、ゲージブロックを（ ③合成樹脂 ）と金属の二重構造とすることにより二段べりを解消した。この形式は締結ばねが横圧を受ける構造であるので、耐横圧強度も向上した。

【改良３】
５形締結装置がゲージブロックとばね後端で横圧を受けていたのに対し、締結ばねの（ ④ばね端部 ）を水平に伸ばして、レールベース端部に当てて横圧を受ける構造にした５N 形締結装置が開発された。

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、マルチプル・タイタンパ（以下「マルタイ」という）による軌道整備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 マルタイが有する検測弦を基準として、弦の両端と中間の検測輪との相対変位が小さくなるように軌道変位を整正する方法が相対基準による整備である。

② 測量等で実際の軌道形状を知り、計画線形実現のためのレール移動量をあらかじめ算出してマルタイに入力し、整正する方法が絶対基準による整備である。

③ 絶対基準によるライニング作業で、マルタイに入力する移動量データとして、整正後の計画位置を測量結果から求める方法や 10m 弦正矢の波形から正矢法で演算する方法等がある。

④ 復元原波形は、実波形の近似波形であるため、通り変位整正の場合は谷を上げるように、高低変位整正の場合は山をつぶして谷を上げるように移動量を算定する。このとき、移動量制限や不動点に対する取付けを考慮する必要がある。

問 40

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 主としてマルタイ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、マルタイつき固め作業で緩んだバラストを締固め、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。

小論文　　２０２１年度の問題

テーマ①

〇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

〇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。