

平成 29 年度技術士第二次試験

筆記試験問題・合格答案実例集

[建設部門]

－ 鉄道 －

APEC-semi & SUKIYAKI 塾

問題Ⅰ（択一問題）

問題文および正解・解説

I-1 我が国の社会経済の現況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 交通事故による死亡者数は、ここ 20 年程度の間減少傾向にあり、警察庁が平成 29 年 1 月に発表した平成 28 年中の交通事故死者数（24 時間以内）は 3 千人台となった。
- ② 建設業の就業者数は平成 9 年の 685 万人をピークに減少し、平成 22 年から平成 27 年は 500 万人前後で推移している。
- ③ 建設工事施工統計調査報告（平成 27 年度実績）によると、建設工事の元請完成工事高のうち維持・修繕工事が占める割合は年々増加しているものの、平成 27 年度では元請完成工事高全体の 2 割に満たない。
- ④ 日本政府観光局が平成 29 年 1 月に発表した平成 28 年の訪日外客数は 2、400 万人を超え、過去最高を記録した。
- ⑤ 財務省が平成 29 年 3 月に発表した平成 28 年の貿易収支は、総額でおよそ 4 兆円の黒字となった。

正解は③

【解説】維持費は約 3 割。

【過去問題引用】 H26・1-1 を新しい情報で更新し、正解選択肢を変更したもの

I-2 平成 27 年度国土交通白書に示された社会資本を取り巻く近年の我が国の状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① インフラの適切な整備には、民間投資の活発化や地域の活性化を促す効果があると言える。効率的・効果的なインフラ整備を行うに当たっては、民間の資金や創意工夫を取り込む官民連携も有効である。
- ② 我が国の経済成長を支えていくためには、インフラシステムの海外展開を進めて世界の膨大なインフラ需要を積極的に取り込んでいくことが重要である。
- ③ 社会インフラについて今後急速に老朽化することが懸念されている中、インフラメンテナンスに幅広い業種が関心を持って取り組んでいる。
- ④ 建設現場の生産性向上に向けた様々な取組みが進められている。i-Construction の取組みとしては、地盤改良工の規格の標準化がトップランナー施策の 1 つとなっている。
- ⑤ 増加する外国人旅行者を受け入れていくためには、海や空の窓口の整備が重要である。観光振興とインフラ整備を融合し、インバウンド観光の需要を取り込んでいる地域もある。

正解は④

【解説】 i-Construction のトップランナー施策は ICT 土工、コンクリート規格の標準化、施工の平準化。

【過去問題引用】 過去に類似問題なし

I-3 公共工事の品質確保等に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 公共工事の品質確保とその担い手の中長期的な育成及び確保を促進するための対策として、発注者はダンピング受注を防止するための措置を講じなければならない。
- ② JIS Q9001 において、PDCA サイクルは、品質マネジメントシステム全体に適用することができるが、リスクが存在する場合には適用を控えることが望ましい。
- ③ CM (Construction Management) 方式において、コンストラクションマネージャーは、発注者の利益を守ることが最大の任務であるが、資質や能力のない者がコンストラクションマネージャーとなることで発注者のリスクやコストが増えるおそれがある。
- ④ コンクリート工の生産性向上のため、施工の自由度を高めるための仕様の見直しや工場製品等における品質検査項目の合理化などの品質規定の見直しを行う必要がある。
- ⑤ 公共工事に関する調査及び設計は、公共工事の品質確保を図る上で重要な役割を果たすものであることから、それらの品質も確保されるようにしなければならない。

正解は②

【解説】 リスクが存在するからこそ PDCA サイクルは回すべき。

【過去問題引用】 H28・1-3 と類似テーマだが選択肢の内容はかなり異なる

I-4 公共事業におけるコスト縮減に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国土交通省では「公共工事等における新技術活用システム」を運用しており、公共工事等の技術水準を一層高める画期的な新技術の中から、推奨技術と準推奨技術が選定されている。
- ② PFI は、公共施設等の建設、維持管理、運営等に民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用することにより、効率的かつ効果的に社会インフラを整備・運営する手法である。
- ③ 「i-Construction」の取組の1つである「建設現場への ICT の全面的な活用」では、ドローン（無人航空機）や 3 次元測量データ、無人化・自動化施工技術など、従来よりも幅広く技術の活用を進める。
- ④ 維持管理・更新等に係るトータルコストの縮減・平準化を図るためには、主に短期的な効果を把握し、必要な取組を進めていくことが重要である。
- ⑤ 技術基準類を性能規定化することで、設計・施工の自由度の増加が新技術の採用の促進につながるとともに、技術競争力の向上による品質の向上とコスト縮減を図ることができる。

正解は④

【解説】 短期的な効果だけでなく長期的な効果も把握する必要がある。

【過去問題引用】 H28・1-4 とおおむね同じだが、i-Con など選択肢に一部変化がみられる

I-5 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「国土形成計画法」に基づく広域地方計画は、東北圏、首都圏、北陸圏、中部圏、近畿圏、中国圏、四国圏、九州圏の8つの区域について定められている。
- ② 「地域再生法」に基づき、地方公共団体は、地域再生を図るための計画を作成し、内閣総理大臣の認定を申請することができる。
- ③ 「半島振興法」では、半島振興対策実施地域の指定があったときは、関係都道府県は、当該半島振興対策実施地域に係る半島振興に関する計画を作成しなければならないとされている。
- ④ 「首都圏整備法」、「近畿圏整備法」及び「中部圏開発整備法」に基づき、三大都市圏の整備計画等が作成され、この整備計画等において各圏域の基本的な整備の方向が示されることとなっている。
- ⑤ 「国家戦略特別区域法」に基づき、地方公共団体は、国家戦略特別区域における産業の国際競争力の強化及び国際的な経済活動の拠点の形成を図るための計画を作成し、内閣総理大臣の認定を申請することができる。

正解は⑤

【解説】 地方公共団体ではなく国家戦略特別区域会議（第8条）。

【過去問題引用】 過去に類似問題なし。

I-6 「都市再生特別措置法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 特定都市再生緊急整備地域は、都市の国際競争力の強化を図る上で特に有効な地域として、都市再生緊急整備地域及び同地域と関連の深い地域に定められる。
- ② 立地適正化計画は、生活サービス機能の維持等による持続可能な都市経営の実現を図るため、都市全体の観点から居住機能や都市機能の立地等に関する包括的なマスタープランとして、市町村が作成するものである。
- ③ 都市再生緊急整備協議会は、大規模な地震が発生した場合における滞在者等の安全の確保を図るために必要な退避のために移動する経路、退避施設、備蓄倉庫等の整備等に関する計画を作成することができる。
- ④ 都市再生事業を行おうとする者は、当該都市再生事業を行うために必要な都市再生特別地区に関する都市計画の決定又は変更を提案することができる。
- ⑤ 市町村は、都市の再生に必要な公共公益施設の整備等を重点的に実施すべき土地の区域において、当該公共公益施設の整備等に関する計画である都市再生整備計画を作成することができる。

正解は①

【解説】 特定都市再生緊急整備地域は都市再生緊急整備地域の中から定める。

【過去問題引用】 都市再生特措法に特化した出題は過去になし。

I-7 「環境影響評価法」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 23 年の「環境影響評価法」の改正により、方法書手続における説明会開催の義務化、および計画段階環境配慮書手続きの創設が行われた。
- ② 計画段階配慮事項の検討に当たっては、第一種事業に係る位置・規模又は建造物等の構造・配置に関する計画初期段階での最良案を提示することを基本とし、位置等に関して複数の計画案を示すことは、可能な限り避けなければならない。
- ③ 第二種事業を実施しようとする者は、「環境影響評価法」に掲げる事業の種類ごとに書面による届出を行い、第二種事業についての環境影響評価その他の手続の要否についての判定を受ける。この手続をスクリーニングという。
- ④ 準備書手続において関係都道府県知事が事業者意見に意見を述べる際は、当該関係市町村長の意見を勘案するとともに、準備書に対して述べられた意見、及び事業者の見解に配慮するものとする。
- ⑤ 地方公共団体は、第二種事業及び対象事業以外の事業に係る環境影響評価その他の手続に関する事項に関して、条例で必要な規程を定めることができる。

正解は②

【解説】 第一種事業に係る位置・規模又は建造物等の構造・配置に関する適切な複数案を設定する。

【過去問題引用】 環境影響評価法の出題は過去になし。

I-8 我が国の部門別二酸化炭素排出量の推移を示す次のグラフにおいて、(ア)～(オ)はそれぞれ、運輸部門（自動車等）、エネルギー転換部門（発電所等）、家庭部門、業務その他部門（商業・サービス・事業所等）、産業部門（工場等）のうちどれかの推移を示している。このうち、産業部門（工場等）、家庭部門、運輸部門（自動車等）の推移を示す組合せとして最も適切なものはどれか。

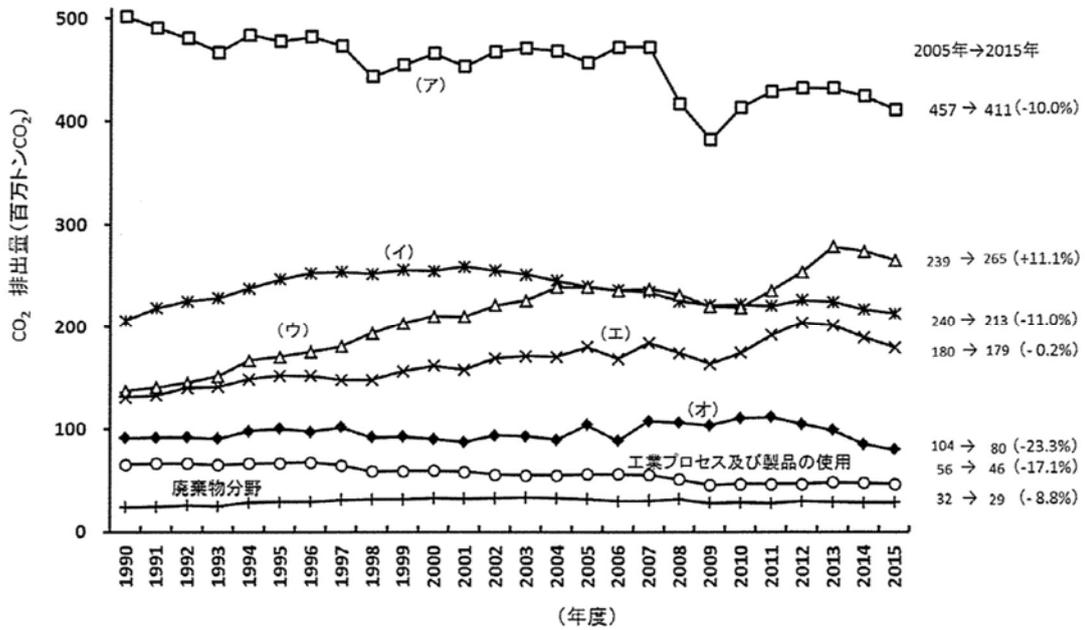


図 部門別二酸化炭素排出量（電気・熱配分後）^(注)の推移
 (カッコ内の数字は各部門の2015年度排出量の2005年度排出量からの増減率)

(注) 発電及び熱発生に伴う二酸化炭素排出量を各最終消費部門に配分した排出量。

出典：環境省報道発表資料「2015年度（平成27年度）温室効果ガス排出量（確報値）について（平成29年4月）」を一部改変

| | 産業部門（工場等） | 家庭部門 | 運輸部門（自動車等） |
|---|-----------|------|------------|
| ① | ア | イ | ウ |
| ② | ア | エ | イ |
| ③ | ア | オ | イ |
| ④ | イ | ウ | ア |
| ⑤ | イ | エ | ア |

正解は②

【解説】排出量が多い順に産業部門、業務その他部門、運輸部門、家庭部門。

【過去問題引用】H26・1-7 とほぼ同じ（グラフが最新化、選択肢の部門数が減ったなどが異なる）

I-9 災害・防災に対する近年の取組の状況に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 27 年度国土交通白書によると、「火山防災のために監視・観測体制の充実等が必要な火山」として火山噴火予知連絡会によって選定された 50 火山については、観測施設を整備し、24 時間体制で火山活動を監視している。
- ② 「災害対策基本法」において、災害が発生し、又は発生するおそれがある場合には、避難勧告等を発令するものとされており、その権限は市町村長に付与されている。
- ③ 首都直下地震発生時に少しでも被害を軽減させるために講ずべき緊急対策として、首都中枢機関の業務継続体制の構築、首都中枢機能を支えるライフライン及びインフラの維持、膨大な数の避難者・帰宅困難者等の対策を挙げることができる。
- ④ 「気候変動の影響への適応計画」（平成 27 年 11 月閣議決定）によると、水害に関する適応の基本的な施策として、「比較的発生頻度の高い外力に対しては、最悪の事態を想定し、ソフト対策に重点を置いて対応する」とされている。
- ⑤ 国連防災世界会議が、平成 27 年 3 月に仙台で開催され、「仙台防災枠組 2015-2030」及び「仙台宣言」が採択された。

正解は④

【解説】最悪の事態を想定するのは「比較的発生頻度の高い外力」ではなく「施設の能力を大幅に上回る外力」

【過去問題引用】選択肢の一部は H27・1-9 と同じ。

I-10 防災に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 28 年版防災白書によると、住民による自発的な防災活動に関する組織である自主防災組織の組織数及び活動カバー率（全世帯数のうち、自主防災組織の活動範囲に含まれている地域の世帯数の割合）は減少の傾向にある。
- ② 平成 27 年度国土交通白書によると、水防法に基づいて指定された洪水浸水想定区域（河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域）を含む市町村の 95%以上で洪水ハザードマップが作成されている。
- ③ 総務省消防庁の調査によると、地方公共団体における業務継続計画の策定率は、平成 27 年 12 月現在、都道府県で 90%弱、市町村で 40%弱であり、市町村では依然として低い傾向にある。
- ④ 平成 29 年 1 月に改定された「避難勧告等に関するガイドライン」では、高齢者等が避難を開始する段階であることを明確にするため、「避難準備情報」の名称が「避難準備・高齢者等避難開始」に変更された。
- ⑤ 自然災害によりその生活基盤に著しい被害を受けた者の生活の再建を支援し、住民の生活の安定と被災地の速やかな復興に資することを目的とする「被災者生活再建支援法」は、平成 28 年には熊本地震、台風 10 号による災害、鳥取県中部地震、新潟県糸魚川市における強風による災害に適用された。

正解は①

【解説】減少傾向ではなく増加傾向。

【過去問題引用】選択肢内容は過去問題にない内容が多い。

I-11 我が国の循環型社会の形成に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 平成 24 年度の建設廃棄物の再資源化・縮減率は 96%と、他の産業分野と比較しても高い。とりわけ、アスファルト・コンクリート塊やコンクリート塊、建設汚泥においては、いずれも 99%を超えている。
- ② 平成元年度以降順調に増加し、平成 17 年度以降は 70%を超えていた下水汚泥のリサイクル率は、平成 23 年度は東日本大震災の影響で急減したが、翌年度からは再び上昇に転じ、平成 26 年度は 63%となっている。
- ③ 国土交通省と環境省の連携した「モーダルシフト・輸送効率化による低炭素型静脈物流促進事業」により、モーダルシフトの推進や輸送効率化による静脈物流の低炭素化、低コスト化に向けた、海上輸送を活用した取組みが進められている。
- ④ 木材は、多段階における長期的利用が地球温暖化防止、循環型社会の形成に資するなど環境にやさしい素材であることから、国や地方公共団体においては、公共工事での木材利用推進を図っている。
- ⑤ 建設発生土の有効利用の指標である「利用土砂の建設発生土利用率」は、平成 24 年度は 88.3%と、平成 20 年度に比べて 10 ポイント近く向上している。

正解は①

【解説】建設汚泥はまだ 85%程度。

【過去問題引用】類似内容の過去問題はない。

I-12 我が国の建設産業に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 政府と民間を合わせた建設投資額（名目値）は、平成 4 年度の 84 兆円をピークに、平成 22 年度に半分程度まで落ち込んだ後は回復傾向にあり、平成 25 年度は 51 兆円となっている。
- ② 建設業の許可は、下請契約の規模等により「一般建設業」と「特定建設業」に区分されているが、発注者から直接請け負う請負金額については、一般・特定にかかわらず制限はない。
- ③ 平成 23 年の「PFI 法」改正により導入されたコンセッション方式（公共施設等運営権制度）は、平成 28 年 10 月時点において、既に一部の港湾、空港、有料道路で導入されている。
- ④ 建設業全体の売上高営業利益率は長らく 1%台で低迷していたが、近年は建設市場の回復を背景として上昇傾向にあり、平成 26 年度は 3%台となった。
- ⑤ 平成 25 年度の建設機械の購入台数における業種別シェアにおいては、建設業を抑えリース・レンタル業（建設機械器具賃貸業等）がトップを占めている。

正解は③

【解説】コンセッション方式は港湾ではまだ例がない。

【過去問題引用】H26・1-12 と同じ選択肢がいくつかある。

I-13 我が国の交通の現状に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地元の名物や観光資源を活かして、多くの人々を迎え、地域の雇用創出や経済の活性化、住民サービスの向上にも貢献する等、全国各地で「道の駅」を地域活性化の拠点とする取組が進展している。
- ② 「全国新幹線鉄道整備法」に基づき建設が進められる整備新幹線の中で、最も新しく開業した区間は北海道新幹線の新青森・新函館北斗間である。
- ③ LCC (Low Cost Carrier) 参入を促進させるため、着陸料の引下げや一部の空港では専用ターミナルの整備が行われている。
- ④ 世界のクルーズ人口は年々減少しており、クルーズ船の我が国への寄港回数及びクルーズ船による外国人入国者数も減少傾向にある。
- ⑤ 人口減少や少子高齢化に伴い地域の生活交通の維持が困難となる中で、地域の足を確保する手段として、コミュニティバスやデマンド交通の導入が進んでいる。

正解は④

【解説】クルーズ人口・寄港回数・外国人入国者数とも増加している。

【過去問題引用】過去に類似問題なし。

I-14 我が国のバリアフリー化の現状及び「高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律（以下、バリアフリー法と呼ぶ。）」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「交通政策基本法」に基づく「交通政策基本計画」において、豊かな国民生活に資する使いやすい交通の実現のため、バリアフリーをより一層身近なものにすることが目標の1つとされている。
- ② 「バリアフリー法」では、国民は、高齢者、障害者等の自立した日常生活及び社会生活を確保することの重要性について理解を深めるとともに、これらの者の円滑な移動及び施設の利用を確保するために協力するよう努めなければならないとされている。
- ③ 「バリアフリー法」では、都道府県は、当該都道府県内に重点整備地区を定め、移動等円滑化に係る事業の重点的かつ一体的な推進に関する基本的な構想を作成しなければならないとされている。
- ④ 「バリアフリー法」に基づき、駅、官公庁施設、病院等を結ぶ道路や駅前広場等において、幅の広い歩道の整備や歩道の段差・傾斜・勾配の改善、無電柱化、視覚障害者誘導用ブロックの整備等による歩行空間のバリアフリー化が推進されている。
- ⑤ 高齢者、障害者等が地域の中で安全・安心で快適な住生活を営むことができるよう、一定のバリアフリー性を満たした住宅を取得する際の融資金利の引下げ、バリアフリー改修工事に対する支援等によって住宅のバリアフリー化が促進されている。

正解は③

【解説】重点整備地区を定めるのは都道府県ではなく市町村。

【過去問題引用】選択肢内容は異なった表現になっているが、H26 や H27 の 1-14 と類似。

I-15 IT の利活用による安全で災害に強い社会の実現のための国の取組に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 準天頂衛星などの宇宙インフラや地理空間情報（G 空間情報）等の活用を通じて、災害時に全ての国民が正確な災害関連情報を確実かつ多様な伝達手段で入手できる防災・減災情報インフラを構築するなどの取組を推進する。
- ② 地域の災害情報等を多様なメディアに一斉配信する L アラートの早期の全国運用開始に向けた取組を推進する。
- ③ 大規模災害時における IT の利活用や今後の全国的な IoT サービスの展開の推進の観点から、地域に分散するデータセンターを集約する取組を推進する。
- ④ 高度なセンサ、ロボット、非破壊検査、情報化施工などの技術を開発・活用することにより、社会インフラを安全により長く利用できることにつなげる取組を推進する。
- ⑤ 高度なシミュレーションを利用した事前の精緻な地震・津波被害予測、これらの予測等に資する最先端のスーパーコンピュータの開発等、災害に強い社会の実現に向けた取組を推進する。

正解は③

【解説】 災害リスクに備えてデータセンターは分散すべき（冗長化）。

【過去問題引用】 過去に類似問題なし。

I-16 JIS Q 9000 シリーズに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 製品及びサービスの品質には、意図した機能及びパフォーマンスだけでなく、顧客によって認識された価値及び顧客に対する便益も含まれる。
- ② 品質マネジメントシステムで要求されている文書化した情報の管理に当たっては、読みやすさが保たれることを含む補完及び保存に取り組まなければならない。
- ③ 顧客重視の原則がもたらし得る主な便益として、顧客価値の増加、顧客満足の増加、顧客のロイヤリティの改善、リピートビジネスの増加、組織の評判の向上、顧客基盤の拡大、収益及び市場シェアの増加がある。
- ④ 不適合が発生した場合、組織はその不適合を管理し、修正するための処置をとるとともに、その不適合によって起こった結果にも対処しなければならない。
- ⑤ マネジメントレビューからのアウトプットには、品質マネジメントシステムの変更の必要性に関する決定及び処置を含めてはならない。

正解は⑤

【解説】 こういったものを積極的に含めて QMS を改善していくべき。

【過去問題引用】 H28・1-16 と選択肢の一部が同じ。

I-17 再生可能エネルギーに関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 水力発電は、古くから日本のエネルギーの供給源として重要な役割を果たしており、既に高度に確立された技術を使うため、今まで未利用であった中小規模の河川や農業用水路などを利用することも可能である。
- ② バイナリー方式の地熱発電は、地熱流体の温度が低く、十分な蒸気が得られないときなどに、地熱流体で沸点の低い媒体を加熱し、媒体蒸気でタービンを回して発電するものである。
- ③ 我が国における風力発電は、欧米諸国に比べると導入が進んでいたが、2000年以降導入件数は急速に減少している。
- ④ バイオマス発電では、家畜排泄物、稲ワラ、林地残材など、国内の農山漁村に存在する資源を活用することにより、農山漁村の自然循環環境機能を維持推進し、その持続的発展を図ることが可能になる。
- ⑤ 太陽光発電は、システムの可動部分が少なく、また、一度設置すると発電などは自動的に行われることから、機器のメンテナンスはほとんど必要としない。

正解は③

【解説】欧米諸国に比べると導入が遅れていたが、2000年以降導入件数は急速に増加している。

【過去問題引用】類似過去問題なし。

I-18 次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① コンクリートの混和剤として用いられるAE剤は、コンクリート中の凍結により発生する膨張圧を吸収し、コンクリートの凍結融解作用に対する抵抗性を低下させる。
- ② 擁壁が前方に移動するときのように、土が水平方向に緩む方向で変形していくとき、水平土圧が次第に減少し、最小値となり破壊する。この最小値の土圧を静止土圧という。
- ③ 土が内部間隙水の排出を伴いながら徐々に圧縮していく現象を圧密といい、その間に生じる現象の推移を圧密過程と呼ぶ。この圧密過程において土の密度は減少していく。
- ④ 密閉された容器に非圧縮性流体があるとき、その一部分に圧力を加えると、圧力は増減することなく一様に伝達される。これをアルキメデスの原理という。
- ⑤ コンクリートの打込み後、ブリーディングに伴い、内部の微細な粒子が浮上し、コンクリート表面に形成する脆弱な物質の層をレイタンスという。

正解は⑤

【解説】①×…耐凍性を向上させる、②×…主働動圧、③×…密度は増加していく、④×…パスカル

【過去問題引用】類似過去問題なし。

I-19 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 単価合意方式の1つである「単価包括合意方式」とは、予定価格に対する請負金額比率（落札比率）を乗じたものを単価として合意する方式で、一度合意した単価を変えずに、新規追加された単価のみ新たに落札比率を用いて合意するものである。
- ② グリーンインフラとは、社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるものである。
- ③ ISO 55000 シリーズは、社会インフラ分や並びに社会ファシリティ分野で、賃金、人材、情報などのマネジメントを含めて、計画的かつ効率的な施設管理を行うことにより、所期の機能を継続的に発揮していくために必要な事項をまとめたアセットマネジメントシステムの国際規格である。
- ④ コンクリートの配合において、単位水量が大きくなると、材料分離抵抗性が低下するとともに、乾燥収縮が増加する等、コンクリートの品質の低下につながるため、作業ができる範囲内でできるだけ単位水量を小さくする必要がある。
- ⑤ 国土交通省は、女性技術者及び技能者を「5年で倍増」の目標を掲げ、「もっと女性が活躍できる建設業行動計画」を契機に、地域ぐるみで女性活躍を推進する取組の支援や、女性技術者の登用を促すモデル工事等の着実な実施の取組を進めている。

正解は①

【解説】記述は包括的単価個別合意方式。

【過去問題引用】類似過去問題なし

I-20 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① コンクリートの打ち込みにおいて、高いところからコンクリートを落とすことによる材料分離を防ぐために、吐出口と打込み面までの落下高さは、1.5m以下を標準とする。
- ② ネガティブフリクションとは、杭基礎などの深い基礎において、近接して盛土を施工したり、地下水位の低下等により周辺地盤が沈下することにより、基礎周面に生じる上向きの摩擦力のことである。
- ③ LRT (Light Rail Transit) とは、低床式車両 (LRV) の活用や鉄道・電停の改良による乗降の容易性、定時性、速達性、快適性などの面で優れた特徴を有する次世代の軌道系交通システムのことである。
- ④ インフラメンテナンス国民会議は、社会全体でインフラメンテナンスに取り組む気運を高め、未来世代によりよいインフラを引き継ぐべく、産学官民が有する技術や知恵を総動員するためのプラットフォームとして設立された。
- ⑤ CIM とは、計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階においても3次元モデルに連携・発展させ、併せて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものである。

正解は②

【解説】上向きではなく下向きの摩擦力。

【過去問題引用】選択肢の一部はH28・1-19と同じ。

問題Ⅱ-1（専門問題 1）

問題文およびA評価答案例

9-8 鉄道【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 視覚障害者の線路内への転落を防止する鉄道駅のプラットフォームにおける安全性向上への取組について，ハード，ソフトの両面から対策を挙げ，その内容を述べよ。

Ⅱ-1-2 鉄筋コンクリートラーメン高架橋において，高密度配筋となる柱と梁の接合部の施工を行うに当たり，コンクリートの品質を確保するために必要な管理について3つ挙げ，それぞれの内容と留意点を述べよ。

Ⅱ-1-3 連続立体交差事業の整備効果を述べるとともに，主な課題を2つ挙げ，その対策について述べよ。

Ⅱ-1-4 列車の走行によりレールの頭頂面部周辺で発生するレール傷のうち，レール管理上特に留意すべきものを2つ挙げ，その特徴を述べよ。また傷を成長させない対策としてのレール削正の考え方を述べよ。

平成 29 年度 二次試験復元

| | | | |
|--------|-----------|---------|------|
| 氏名 | SH | 部門 | 建設部門 |
| 問題番号 | II-1-1 | 選択科目 | 鉄道 |
| 答案使用枚数 | 1 枚目 1 枚中 | 専門とする事項 | 鉄道施設 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|---|--|
| (1) | ハ | ー | ド | 面 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 内 | 方 | 線 | 付 | き | 点 | 状 | ブ | ロ | ック | ク | | | | | | | | | |
| | 視 | 覚 | 障 | 害 | 者 | は | 、 | 白 | 杖 | を | 用 | い | て | 誘 | 導 | ・ | 警 | 告 | ブ | |
| 判 | 別 | し | て | お | り | 、 | 内 | 方 | 線 | 付 | き | 点 | 状 | ブ | ロ | ック | の | 設 | 置 | |
| ホ | ー | ム | 端 | の | 位 | 置 | を | 把 | 握 | で | き | 、 | 安 | 全 | 性 | の | 向 | 上 | に | |
| ② | ホ | ー | ム | ド | ア | お | よ | び | 可 | 動 | 式 | ホ | ー | ム | 柵 | | | | | |
| | 線 | 路 | へ | の | 立 | 入 | り | を | 物 | 理 | 的 | に | 遮 | 断 | で | き | る | ホ | ー | |
| 可 | 動 | 式 | ホ | ー | ム | 柵 | は | 、 | 転 | 落 | 対 | 策 | に | 有 | 効 | で | あ | る | 。 | |
| 運 | 転 | 時 | 分 | の | 増 | 加 | 、 | 車 | 両 | の | 扉 | 位 | 置 | の | 状 | 態 | を | 考 | 慮 | |
| 置 | が | 揃 | う | 場 | 合 | は | 速 | や | か | に | 設 | 置 | し | 、 | 揃 | っ | て | い | な | |
| 車 | 両 | の | 統 | 一 | 、 | 又 | は | 新 | 型 | ホ | ー | ム | ド | ア | の | 設 | 置 | を | 検 | |
| ③ | そ | の | 他 | の | ハ | ー | ド | 対 | 策 | | | | | | | | | | | |
| | 転 | 落 | 検 | 知 | セ | ン | サ | ー | 、 | 転 | 落 | 検 | 知 | マ | ツ | ト | 、 | 固 | 定 | |
| を | 検 | 討 | し | 、 | 安 | 全 | 性 | 向 | 上 | に | つ | な | げ | る | 。 | | | | | |
| (2) | ソ | フ | ト | 面 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 駅 | 員 | ・ | 乗 | 客 | に | よ | る | 声 | か | け | | | | | | | | | |
| | 駅 | 員 | や | 乗 | 客 | に | よ | る | 視 | 覚 | 障 | 害 | 者 | に | 対 | す | る | 声 | か | |
| り | 活 | 動 | を | 喚 | 起 | し | 、 | 安 | 全 | 性 | 向 | 上 | に | つ | な | げ | る | 。 | | |
| ② | 乗 | 客 | に | 対 | す | る | 注 | 意 | 喚 | 起 | | | | | | | | | | |
| | 歩 | き | ス | マ | ホ | 等 | 、 | 周 | 囲 | に | 配 | 慮 | で | き | な | い | 状 | 況 | が | |
| 増 | 加 | さ | せ | て | い | る | こ | と | か | ら | 、 | 乗 | 客 | に | 対 | し | 注 | 意 | 喚 | |
| ③ | そ | の | 他 | の | ソ | フ | ト | 対 | 策 | | | | | | | | | | | |
| | 鉄 | 道 | 事 | 業 | 者 | に | よ | る | 盲 | 導 | 犬 | 訓 | 練 | へ | の | 積 | 極 | 的 | な | |
| の | バ | リ | ア | フ | リ | ー | の | 理 | 解 | 、 | 介 | 助 | 士 | の | 取 | 得 | 等 | に | よ | |
| 性 | 向 | 上 | に | 取 | り | 組 | む | 。 | | | | | | | | | | | | |

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅱ-1-1 |

| | |
|---------|-------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 鉄道 |
| 専門とする事項 | 鉄道構造物 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 視 | 覚 | 障 | 害 | 者 | の | 線 | 路 | 内 | へ | の | 転 | 落 | を | 防 | 止 | す | る | 鉄 | 道 | 駅 | の | プ | |
| ラ | ッ | ト | ホ | ー | ム | に | お | け | る | 安 | 全 | 性 | 向 | 上 | へ | の | 取 | 組 | に | つ | い | て | 、 |
| 以 | 下 | に | 述 | べ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | ハ | ー | ド | 面 | の | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ホ | ー | ム | ド | ア | の | 設 | 置 | が | 最 | も | 有 | 効 | な | 対 | 策 | で | あ | る | 。 | ホ | ー | ム | の |
| 線 | 路 | 側 | 全 | 面 | に | 、 | 物 | 理 | 的 | に | 壁 | を | 設 | け | る | こ | と | で | 、 | 視 | 覚 | 障 | 害 |
| 者 | の | 線 | 路 | 側 | へ | の | 誤 | 進 | 入 | を | 防 | 止 | し | 、 | 転 | 落 | を | 無 | く | す | こ | と | が |
| で | き | る | 。 | 壁 | 式 | が | 最 | も | 有 | 効 | で | あ | る | が | 、 | 車 | 両 | ド | ア | 位 | 置 | や | 、 |
| 停 | 止 | 精 | 度 | の | 問 | 題 | に | よ | り | こ | れ | が | 出 | 来 | な | い | 場 | 合 | は | 、 | バ | ー | 式 |
| や | 、 | ロ | ー | プ | 式 | に | 依 | っ | て | も | 、 | 誤 | 進 | 入 | の | 防 | 止 | と | な | る | 。 | | |
| 一 | 方 | 、 | ド | ア | 位 | 置 | の | 異 | な | る | 車 | 両 | が | 乗 | 入 | れ | る | 線 | 区 | や | 、 | 盛 | 土 |
| ホ | ー | ム | な | ど | 構 | 造 | 上 | の | 課 | 題 | が | あ | る | 場 | 合 | は | 、 | ホ | ー | ム | ド | ア | の |
| 設 | 置 | が | 容 | 易 | で | は | 無 | い | 。 | こ | の | よ | う | な | 場 | 合 | は | 、 | 警 | 告 | ・ | 誘 | 導 |
| ブ | ロ | ッ | ク | を | 適 | 切 | に | 設 | 置 | す | る | こ | と | は | も | ち | ろ | ん | 、 | 内 | 方 | 表 | 示 |
| 線 | の | 設 | 置 | や | 、 | C | P | ラ | イ | ン | を | 設 | 置 | し | て | 色 | 覚 | の | 強 | 弱 | に | よ | る |
| こ | と | も | 効 | 果 | 的 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | |
| ② | ソ | フ | ト | 面 | の | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 駅 | 係 | 員 | に | よ | る | 、 | 声 | 掛 | け | や | 誘 | 導 | を | 行 | う | こ | と | が | 最 | も | 効 | 果 | 的 |
| で | あ | る | 。 | た | だ | し | 、 | 人 | 員 | の | 不 | 足 | や | 、 | 特 | に | ラ | ッ | シ | ュ | 時 | に | お |
| い | て | は | 一 | 人 | ひ | と | り | へ | の | 声 | 掛 | け | が | 十 | 分 | で | な | い | 可 | 能 | 性 | が | あ |
| る | こ | と | が | 懸 | 念 | で | あ | る | 。 | こ | の | た | め | 、 | 声 | 掛 | け | キ | ャ | ン | ペ | ー | ン |
| な | ど | と | し | て | ア | ナ | ウ | ン | ス | や | 掲 | 示 | を | 行 | い | 、 | 一 | 般 | の | お | 客 | さ | ま |
| に | も | 声 | を | 掛 | け | て | 気 | に | 掛 | け | て | 貫 | え | る | 環 | 境 | を | 作 | る | こ | と | も | 重 |
| も | 重 | 要 | で | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|--|----|--|--|--|---------|-------|--|--|--|--|--|
| 氏名 | 建設専門 | | | | | | | | | | | | |
| 問題番号 | Ⅱ-1-1 | | | | | | 選択科目 | 鉄道 | | | | | |
| 答案使用枚数 | 枚目 | | 枚中 | | | | 専門とする事項 | 鉄道構造物 | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | . | 視 | 覚 | 障 | 害 | 者 | の | 線 | 路 | 内 | へ | の | 転 | 落 | 防 | 止 | 対 | 策 | | | | | |
| | | 鉄 | 道 | 駅 | の | プ | ラ | ッ | ト | ホ | ー | ム | に | お | け | る | 事 | 故 | と | し | て | 最 | も |
| | | い | の | は | 、 | 転 | 落 | 事 | 故 | で | あ | る | 。 | 転 | 落 | 事 | 故 | は | 致 | 死 | 率 | が | 高 |
| | | め | 、 | こ | れ | を | 防 | 止 | す | る | こ | と | は | 鉄 | 道 | の | 安 | 全 | 性 | 確 | 保 | に | お |
| | | 重 | 要 | で | あ | る | 。 | 特 | に | 視 | 覚 | 障 | 害 | 者 | は | 転 | 落 | の | 危 | 険 | 性 | が | 高 |
| | | め | 、 | 早 | 急 | な | 対 | 策 | が | 求 | め | ら | れ | て | い | る | 。 | | | | | | |
| | | (1) | ハ | ー | ド | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 効 | 果 | 的 | な | 対 | 策 | と | し | て | ホ | ー | ム | ド | ア | (| 可 | 動 | 式 | ホ | ー | ム | 柵 |
| | | 含 | む |) | が | 挙 | げ | ら | れ | る | 。 | ホ | ー | ム | ド | ア | は | 、 | 列 | 車 | の | 発 | 着 |
| | | わ | せ | て | ド | ア | が | 開 | 閉 | す | る | た | め | 、 | 転 | 落 | 防 | 止 | 効 | 果 | が | 高 | い |
| | | 年 | 、 | 一 | 日 | の | 平 | 均 | 利 | 用 | 者 | 数 | が | 10 | 万 | 人 | を | 超 | え | る | 鉄 | 道 | 駅 |
| | | い | て | は | 原 | 則 | 設 | 置 | を | 行 | う | 指 | 針 | が | 出 | さ | れ | て | お | り | 、 | 昨 | 年 |
| | | に | 全 | 国 | で | 665 | 駅 | の | 設 | 置 | が | 完 | 了 | し | て | い | る | 。 | た | だ | し | 、 | ホ |
| | | ム | ド | ア | の | 設 | 置 | に | あ | た | り | 、 | 大 | 規 | 模 | な | ホ | ー | ム | の | 補 | 強 | 等 |
| | | 事 | が | 必 | 要 | と | な | る | 場 | 合 | も | あ | る | た | め | 、 | 早 | 期 | の | 設 | 置 | が | 困 |
| | | 場 | 合 | も | あ | る | 。 | そ | の | 際 | は | 、 | 内 | 方 | 線 | 付 | き | 点 | 字 | ブ | ロ | ッ | ク |
| | | 置 | 等 | 、 | 早 | 急 | に | 実 | 施 | で | き | る | 対 | 策 | に | よ | り | 、 | 視 | 覚 | 障 | 害 | |
| | | 全 | 性 | の | 確 | 保 | に | 努 | め | る | べ | き | で | あ | る | 。 | | | | | | | |
| | | (2) | ソ | フ | ト | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | ソ | フ | ト | 対 | 策 | と | し | て | 、 | ポ | ス | タ | ー | や | 車 | 内 | 広 | 告 | 等 | に | よ | り |
| | | 身 | 体 | 障 | 害 | 者 | に | 対 | す | る | 理 | 解 | を | 促 | 進 | し | 、 | 困 | っ | て | い | る | 人 |
| | | 声 | 掛 | け | 運 | 動 | の | 実 | 施 | 等 | に | よ | る | 心 | の | バ | リ | ア | フ | リ | ー | を | 推 |
| | | る | 。 | ま | た | 、 | 万 | が | 一 | ホ | ー | ム | か | ら | 転 | 落 | し | た | 際 | に | 、 | 速 | や |
| | | 列 | 車 | の | 抑 | 止 | を | 図 | る | た | め | に | 、 | ホ | ー | ム | 上 | 非 | 常 | 停 | 止 | ボ | タ |
| | | 使 | 用 | 方 | 法 | に | つ | い | て | も | 周 | 知 | す | る | 。 | | | | | | | | 以 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 上 | |

平成 29 年度二次試験復元

| | | | |
|--------|-----------|---------|------|
| 氏名 | SH | 部門 | 建設部門 |
| 問題番号 | II-1-2 | 選択科目 | 鉄道 |
| 答案使用枚数 | 1 枚目 1 枚中 | 専門とする事項 | 鉄道施設 |

| | |
|---|---|
| | 柱と梁の接合部の施工にあたり必要な管理として、 |
| ① | 鉄筋の干渉、②コンクリートの流動性の確保、③材料分離に対する配慮、の3点を挙げる。 |
| ① | 鉄筋の干渉 |
| | 柱と梁の接合部は、主筋や帯鉄筋、ハンチ筋等が複雑に配置されるため、鉄筋の干渉や、鉄筋あきが不足するおそれがある。鉄筋のあきが不足すると、豆板の原因にもなるため、設計値とのチェックを入念に行う。留意点として、配筋が複雑なため、設計時の誤りも考えられるため、3次元CAD等により、干渉がないか確認する。 |
| ② | コンクリートの流動性確保 |
| | 高密度の配筋のため、コンクリートの流動性を確保することが求められる。高性能AE減水剤等の使用により、流動性を確保する。留意点として、単位水量を大きくすると、乾燥収縮が大きくなる等の弊害があるため、ワーカビリティを確保した上でできるだけ単位水量を小さくするよう配合を検討する。 |
| ③ | 材料分離に対する管理 |
| | 材料分離に対する管理が必要となる。締固めを入念に行うとともに、打ち込み高さを1.5m以下にする等を遵守する。留意点として、木製型枠を用いると、打ち込み後の内部の状況が見えなくなるため、透明型枠の使用等も検討する。 |
| | |

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-1-2 |

| | |
|---------|-------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 鉄道 |
| 専門とする事項 | 鉄道構造物 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

鉄筋コンクリートラーメン高架橋において、高密度配筋となる柱と梁の接合部の施工を行うに当たり、コンクリートの品質を確保するために必要な管理を3つ述べる。

① 鉄筋のあき

鉄筋のあき間隔について、最小値の管理を行う必要がある。これが小さいと粗骨材が回らなくなり、品質に影響を及ぼすことから、粗骨材の最大寸法を確実に確保できる最小あき間隔を設定する必要がある。

② 流動性

コンクリートを空隙無く充填させるために、流動性を確保する必要がある。ただし、単位水量を大きくすることは、強度や品質面で問題となるため、AE減水剤やフライアッシュなどの混和剤を用いて流動性を確保することが有効である。

③ 打ち継ぎ目の位置

柱と梁の接合部は、高密度配筋となること、すなわち最も応力の負荷がかかる構造上重要な部分である。ここに、コールドジョイントが発生しては、設計上期待されている耐力を発現することは出来ない。このため、打ち継ぎ目の位置は計画的に管理し、柱と梁が接合される隅角部は、一体でコンクリートを打設するよう配慮する必要がある。

H29 年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|------------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | H29-II-1-3 |

| | |
|---------|------------|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | 連立事業の効果と課題 |

| |
|---|
| ※ |
| |

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | |
|---|--|--|
| 1 | <u>連続立体交差事業の整備効果</u> | |
| ① | <u>踏切の除却</u> | |
| | 踏切を除却することにより、踏切事故による運転休止、輸送障害が解消され、鉄道の安全性、安定輸送の向上が図れる。また交通渋滞による時間損失の削減、CO ₂ 排出量の削減も図れる。 | |
| ② | <u>周辺街づくりの推進</u> | |
| | 鉄道での分断が解消され、周辺地域の一体的な街づくりが促進される。 | |
| ③ | <u>高架下の活用</u> | |
| | 高架下を高度に活用することにより事業収益の拡大が図れる。 | |
| 2 | <u>連立事業における課題と対策</u> | |
| ① | <u>騒音振動問題</u> | |
| | 線路を高架化することにより、周辺の騒音、振動が大きくなることが懸念される。対策としては低ばね定数の軌道パッドや弾性マクラギによる防振軌道構造を導入するとよい。 | |
| ② | <u>建設用地の確保</u> | |
| | 連立事業においては、本設構造物を建設する用地だけでなく仮線用地とも必要となり、都市部では用地確保が困難なケースがある。対策としては首都圏で実施されている直上高架方式を検討する。 | |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24 字×25 字

技術士第二次試験 筆記試験対策 練習問題 答案用紙

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|----|--|---------|-------|----|--|--|--|--|--|--|--|
| 氏名 | 建設専門 | | | | | | | | | | | | |
| 問題番号 | Ⅱ-1-3 | | | | 選択科目 | 鉄道 | | | | | | | |
| 答案使用枚数 | 枚目 | 枚中 | | 専門とする事項 | 鉄道構造物 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| 1 | 連続立体交差化の効果 | | | | | | | | | | | | |
| | 連続立体交差化は、鉄道を高架化または地下化する ことにより、複数の道路との平面交差箇所を一挙に解 消できる工事である。効果として、踏切の除去によ る渋滞の緩和や踏切事故の解消の他、鉄道により分断 された市街地の一体化を図ることができ、点が挙げら れる。 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 主な課題 | | | | | | | | | | | | |
| (1) | 都市計画事業者との調整 | | | | | | | | | | | | |
| | 連続立体交差化事業は、大規模な工事となるため、 都市計画事業者との調整が課題である。例えば、工事 における費用負担や工事により発生した用地の取扱い 等が挙げられる。対策は、事前の十分な協議により、 あらかじめそれぞれ負担範囲を定めておくことであ る。また、用地については自らが必要とする場合を除 き、優先的に相手方へ有償で譲渡することをあらかじ め定めておく。 | | | | | | | | | | | | |
| (2) | 掘削に対する影響 | | | | | | | | | | | | |
| | 工事桁を架設してその下を掘削する地下化工事の場 合、土留壁の変形や変状により、隣接線や周囲の民家 等への影響の防止が課題である。対策は日々の計測管 理値の適切な取り扱いである。計測値が管理値を超え た場合、または超える可能性があると判断された場合 は、直ちに工事を中断し、列車の抑止を図ることが重 要である。 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 以上 |

問題Ⅱ-2（専門問題 2）

問題文およびA評価答案例

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 低盛土上の鉄道営業線（在来線）に近接し，軌道中心から４ mの位置に軌道に平行して仮土留め工を用いた深さ１０ m程度の大規模掘削を施工する場合について，以下の問いに答えよ。

- （１）仮土留め工を用いた掘削において，鉄道営業線の軌道に変状を及ぼす原因について述べよ。
- （２）上記（１）を踏まえ，鉄道営業線の軌道変状を防止する対策について述べよ。
- （３）上記（２）を踏まえ，施工に当たり留意すべき事項について述べよ。

Ⅱ－２－２ 鉄道の安全・安定輸送を確保するためには，鉄道構造物の維持管理における検査が重要であるが，近年，我が国においては検査に関する効率化が求められている状況にある。検査の効率化について，軌道又は土木構造物のどちらかを選択し，以下の問いに答えよ。

- （１）検査の効率化が求められている背景を多面的に述べよ。
- （２）上記（１）を踏まえ，効率化の観点から効果を上げている検査技術を挙げ，その内容を具体的に述べよ。
- （３）上記（２）で挙げた検査技術について，実施に当たり留意すべき事項を述べよ。

平成 29 年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|----------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | 29-Ⅱ-2-1 |

| | |
|---------|-------------|
| 技術部門 | |
| 選択科目 | |
| 専門とする事項 | 仮土留め工を用いた掘削 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | |
|---|---|
| 1 | 軌道に変状を及ぼす原因 |
| | 仮土留め工には、鋼矢板工法、鋼管杭工法、柱列式地下連続壁、地下連続壁、親杭横矢板形式などがあるが、今回鉄道工事で一般的に採用されている鋼矢板工法について以下に述べる。 |
| | ・鋼矢板のたわみ |
| | 鋼矢板の根入れ不足、矢板厚の不足により鋼矢板がたわみ、それに伴い盛土が変位し軌道変状が発生する。 |
| | ・打設時の振動による変位 |
| | 設計時の想定より地盤が固い場合や支障物があった場合に適切な処理を行わず施工を続けることにより振動等が増加し軌道変状が発生する。 |
| | ・矢板引き抜き |
| | 鋼矢板を引き抜くことにより、現地盤と矢板の間に隙間が生じ軌道変状が発生する。 |
| | ・土圧バランスの狂い |
| | 大規模掘削により、土圧のバランスが崩れ掘削側に引っ張られる形で盛土が沈下し軌道変状が発生する。 |
| | ・地下水位の低下 |
| | ボーリング、ヒーピング、パイピング、盤ぶくれなどの影響により地下水位が低下し盛土の沈下し軌道変状が発生する。 |
| 2 | 軌道変状を防止する対策 |
| | ・十分な地質調査 |
| | 仮土留め設計に先立ちボーリング調査などを行い地 |

●裏面は使用しないで下さい。

●裏面に記載された解答は無効とします。

24字×25字

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 盤 | 状 | 況 | の | 確 | 認 | を | 行 | う | 。 | ポ | ー | リ | ン | グ | 調 | 査 | に | あ | た | っ | て | は | 出 |
| 来 | る | 限 | り | 施 | 工 | 箇 | 所 | に | 近 | い | 箇 | 所 | で | 実 | 施 | す | る | こ | と | に | よ | り | 現 |
| 地 | の | 状 | 況 | を | 正 | 確 | に | 把 | 握 | す | る | こ | と | が | 出 | 来 | る | 。 | | | | | |
| <u>・ 軌道への影響検討</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 仮 | 土 | 留 | め | 施 | 工 | や | 掘 | 削 | に | よ | る | 盛 | 土 | へ | の | 影 | 響 | が | ど | の | 程 | 度 |
| と | な | る | か | 事 | 前 | に | 影 | 響 | 検 | 討 | を | 行 | う | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | 影 | 響 | 検 | 討 |
| に | つ | い | て | は | 、 | 影 | 響 | 度 | を | 正 | 確 | に | 把 | 握 | す | る | た | め | 原 | 則 | F | E | M |
| 解 | 析 | を | 行 | う | 。 | 影 | 響 | 検 | 討 | 結 | 果 | に | 基 | づ | き | 対 | 策 | 工 | を | 検 | 討 | す | る |
| <u>・ 鋼矢板の存置</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 矢 | 板 | 引 | き | 抜 | き | 時 | に | 軌 | 道 | 変 | 状 | が | 発 | 生 | す | る | 可 | 能 | 性 | が | 高 | い |
| こ | と | か | ら | 、 | 影 | 響 | 度 | 合 | い | に | よ | っ | て | は | 鋼 | 矢 | 板 | を | 存 | 置 | す | る | こ |
| と | を | 検 | 討 | す | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>3 . 施工にあたり留意すべき事項</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>・ 適切な施工管理</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 軌 | 道 | へ | の | 影 | 響 | な | ど | を | 鑑 | み | 施 | 工 | に | 際 | し | て | は | 丁 | 寧 | な | 施 | 工 |
| を | 行 | う | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | ま | た | 現 | 地 | と | 設 | 計 | 条 | 件 | が | 違 | う | 場 | 合 | は |
| 鉄 | 道 | 事 | 業 | 者 | と | 対 | 応 | に | つ | い | て | 協 | 議 | を | 行 | う | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | |
| <u>・ 影響検討に基づく計測管理</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 影 | 響 | 検 | 討 | 結 | 果 | を | も | と | に | 鉄 | 道 | 事 | 業 | 者 | と | 事 | 前 | に | 協 | 議 | を | 行 |
| い | 、 | 計 | 測 | 管 | 理 | 方 | 法 | や | 管 | 理 | 値 | に | つ | い | て | 確 | 認 | を | 行 | う | 必 | 要 | が |
| あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <u>・ 異常時連絡体制の確立</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 施 | 工 | 中 | に | 万 | が | 一 | 異 | 常 | が | 発 | 生 | し | た | 場 | 合 | は | 、 | 適 | 切 | に | 対 | 応 |
| が | 行 | え | る | よ | う | 事 | 前 | に | 関 | 係 | 者 | 間 | の | 連 | 絡 | 体 | 制 | を | 構 | 築 | し | て | お |
| く | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|--------|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | II-2-1 |

| | |
|---------|-------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 鉄道 |
| 専門とする事項 | 鉄道構造物 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。
 ○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

低盛土上の鉄道営業線に近接し、軌道中心から4mの位置に軌道に平行して仮土留め工を用いた深さ10m程度の大規模掘削を施工する際の留意点について、以下に述べる。

(1) 軌道に変状を及ぼす原因

掘削に伴って受働側となる地盤が失われることにより、主働土圧が作用し、仮土留工に水平方向の変位が生じる。これにより、付近にある軌道の水平方向の変位および、地盤が水平方向に流動することによる鉛直方向の沈下が生じることとなる。

また、仮土留工全体の安定による変状も考えられる。地下水が高い砂質地盤の場合は、地下水位と掘削底面の水頭差により、掘削背面の砂地盤が掘削前面側へ流動するようなボイリング現象を起こし、軌道の沈下等へ繋がる可能性がある。また、軟弱な粘性地盤の場合にも背面側の地盤が前面側へ流出するヒービング現象によるものがある。地下水位が高く、掘削底面が不透水層である場合には、これを水頭差によって変状を起こす盤ぶくれによるものがある。

(2) 軌道変状を防止する対策

仮土留工による軌道変状を防止するためには、事前の設計段階における変状予測と、対策の策定が重要となる。設計は、地盤の塑性化を考慮した弾塑性解析にて行うことで、精度の高い変状値を把握することが

平成 29 年度 二次試験復元

| | | | |
|--------|-----------|---------|------|
| 氏名 | SH | 部門 | 建設部門 |
| 問題番号 | II-2-2 | 選択科目 | 鉄道 |
| 答案使用枚数 | 2 枚目 2 枚中 | 専門とする事項 | 鉄道施設 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|---|---|---|---|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 用 | 車 | の | 運 | 転 | に | 関 | す | る | 業 | 務 | を | 効 | 率 | 化 | で | き | る | 。 | ま | た | 、 | 基 | 準 |
| 値 | を | 超 | 過 | し | た | デ | ー | タ | を | 随 | 時 | 現 | 場 | に | 配 | 信 | さ | れ | る | シ | ス | テ | ム |
| を | 構 | 築 | す | る | こ | と | に | よ | り | 、 | 現 | 場 | が | 重 | 点 | 的 | に | 見 | る | べ | き | 箇 | 所 |
| を | 把 | 握 | で | き | 、 | 効 | 率 | 化 | に | 繋 | が | っ | て | い | る | 。 | | | | | | | |
| ② | 軌 | 道 | 材 | 料 | モ | ニ | タ | リ | ン | グ | 装 | 置 | | | | | | | | | | | |
| | 現 | 在 | 、 | 一 | 部 | の | 事 | 業 | 者 | で | は | 、 | 軌 | 道 | 走 | 行 | 時 | に | 取 | 得 | し | た | 軌 |
| 道 | の | 連 | 続 | 画 | 像 | を | 用 | い | 、 | 画 | 像 | 分 | 析 | に | よ | り | 軌 | 道 | の | 変 | 状 | を | 把 |
| 握 | す | る | 取 | り | 組 | み | を | 行 | っ | て | い | る | 。 | 例 | え | ば | 、 | レ | ー | ル | 締 | 結 | 装 |
| 置 | の | ボ | ルト | の | 緩 | み | 、 | 継 | 目 | 板 | ボ | ルト | の | 脱 | 落 | 、 | レ | ー | ル | ボ | ン | | |
| ド | の | 脱 | 落 | 等 | の | 異 | 常 | を | 、 | 画 | 像 | 解 | 析 | に | よ | り | 判 | 定 | し | 、 | 現 | 場 | で |
| の | 巡 | 視 | や | 検 | 査 | の | 効 | 率 | 化 | を | 図 | っ | て | い | る | 。 | | | | | | | |
| (| 3 |) | 留 | 意 | 事 | 項 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① | 慣 | 性 | 正 | 矢 | 軌 | 道 | 検 | 測 | 装 | 置 | | | | | | | | | | | | | |
| | 軌 | 道 | 変 | 位 | は | 、 | ス | ポ | ット | レ | ー | ザ | ー | が | レ | ー | ル | を | 追 | 従 | す | る | |
| が | 、 | 分 | 岐 | 器 | で | の | 欠 | 線 | 部 | や | 、 | 伸 | 縮 | 継 | ぎ | 目 | の | ト | ン | グ | レ | ー | ル |
| か | ら | の | 乗 | り | 移 | り | 部 | で | は | 、 | 一 | 時 | 的 | に | レ | ー | ザ | ー | が | レ | ー | ル | を |
| 見 | 失 | う | 。 | ま | た | 、 | 軌 | 間 | 内 | の | 雑 | 草 | や | 、 | レ | ー | ル | に | 付 | 着 | し | た | 油 |
| を | 測 | 定 | す | る | こ | と | も | あ | る | こ | と | か | ら | 、 | 測 | 定 | で | き | る | 箇 | 所 | と | 、 |
| で | き | な | い | 場 | 所 | を | 明 | ら | か | に | し | て | お | く | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | |
| ② | 軌 | 道 | 材 | 料 | モ | ニ | タ | リ | ン | グ | 装 | 置 | | | | | | | | | | | |
| | 画 | 像 | 解 | 析 | に | よ | る | 異 | 常 | の | 判 | 定 | を | 行 | う | に | あ | た | り | 、 | 数 | 多 | く |
| の | 正 | 常 | 画 | 像 | と | 以 | 上 | 画 | 像 | を | 学 | 習 | さ | せ | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | 一 | 方 |
| で | 、 | 取 | 得 | で | き | る | 異 | 常 | 画 | 像 | は | そ | れ | ほ | ど | 多 | く | な | い | こ | と | か | ら |
| 事 | 業 | 者 | 同 | 士 | の | 連 | 携 | に | よ | る | 画 | 像 | の | 提 | 供 | 等 | に | よ | り | 、 | シ | ス | テ |
| ム | を | 構 | 築 | し | て | い | く | 必 | 要 | が | あ | る | と | 考 | え | る | 。 | | | | | | |

問題Ⅲ（課題解決問題）

問題文およびA評価答案例

9-8 鉄道【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 最近の長雨や局所的大雨・集中豪雨など強大化する降雨により鉄道施設の被災や列車の運休・遅延が発生しているが、社会インフラである鉄道はその影響をより小さく留める取組が求められていることを踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 降雨による鉄道施設の直接的な被害を防止するためのハード対策の具体例について述べよ。また、ハード対策全般を推進する上で一般的に課題となることを述べよ。
- (2) 降雨に対する旅客の安全を確保するためのソフト対策の必要性とその一般的な方法について述べよ。また、ソフト対策実施による安定輸送への影響を軽減するための取組を述べよ。
- (3) 降雨に対するハード及びソフト対策の現状を踏まえ、社会インフラとしての鉄道の責任を果たすために鉄道事業者はどのように降雨対策に取り組むべきか、あなたの考えを述べよ。

Ⅲ-2 平成28年（2016年）熊本地震及び平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の事例と、それに伴う災害の状況を踏まえ、鉄道における地震防災及び減災対策について、以下の問いに答えよ。

- (1) 鉄道の地震防災及び減災対策上考慮すべき項目を、新線建設に関するもの、あるいは既存路線又は施設に関するもののいずれかについて、多面的に述べよ。
- (2) 上述した項目のうち、あなたが最も重要な技術的課題と考える項目を1つ挙げ、その現状と、課題を解決するための技術的提案を述べよ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、同提案が持つリスクを考慮した上で提案実行の際の留意点を述べよ。

平成 29 年度 二次試験復元

| | | | |
|--------|-----------|---------|------|
| 氏名 | SH | 部門 | 建設部門 |
| 問題番号 | Ⅲ－1 | 選択科目 | 鉄道 |
| 答案使用枚数 | 2 枚目 3 枚中 | 専門とする事項 | 鉄道施設 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 時 | 間 | が | か | か | る | 。 | ま | た | 、 | 近 | 年 | は | 、 | 想 | 定 | を | 超 | え | る | よ | う | な | 豪 | |
| 雨 | や | 長 | 雨 | の | 事 | 例 | が | 増 | え | て | お | り | 、 | ハ | ー | ド | 対 | 策 | だ | け | で | 安 | 全 | |
| 確 | 保 | が | 難 | し | い | こ | と | か | ら | 、 | ソ | フ | ト | 対 | 策 | が | 必 | 要 | で | あ | る | 。 | | |
| ② | 一 | 般 | 的 | な | ソ | フ | ト | 対 | 策 | と | 安 | 定 | 輸 | 送 | へ | の | 影 | 響 | 軽 | 減 | 策 | | | |
| | 一 | 般 | 的 | な | ソ | フ | ト | 対 | 策 | と | し | て | 、 | 運 | 転 | 規 | 制 | と | 、 | ハ | ザ | ー | ド | |
| マ | ッ | プ | が | 挙 | げ | ら | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 運 | 転 | 規 | 制 | は | 、 | 時 | 雨 | 量 | と | 累 | 積 | 雨 | 量 | の | 組 | み | 合 | わ | せ | に | よ | り | |
| 速 | 度 | 規 | 制 | 、 | 徐 | 行 | 、 | 運 | 転 | 休 | 止 | を | 行 | う | も | の | で | あ | る | 。 | 規 | 制 | 区 | |
| 間 | は | 防 | 災 | 強 | 度 | に | 応 | じ | て | 複 | 数 | 設 | 定 | さ | れ | 、 | 防 | 災 | 強 | 度 | に | 応 | じ | |
| た | 雨 | 量 | 規 | 制 | が | 実 | 施 | さ | れ | る | 。 | 雨 | 量 | は | 雨 | 量 | 計 | の | 設 | 置 | や | 、 | 民 | |
| 間 | 気 | 象 | 会 | 社 | 等 | か | ら | 提 | 供 | さ | れ | る | 1 | k | m | メ | ッ | シ | ユ | の | 解 | 析 | 雨 | 量 |
| 等 | が | 用 | い | ら | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ハ | ザ | ー | ド | マ | ッ | プ | は | 、 | 危 | 険 | 箇 | 所 | の | 抽 | 出 | の | た | め | に | 作 | 成 | さ | |
| れ | 、 | 降 | 雨 | 時 | の | 重 | 点 | 警 | 備 | 等 | に | 用 | い | ら | れ | る | 。 | | | | | | | |
| | 安 | 定 | 輸 | 送 | へ | の | 影 | 響 | 軽 | 減 | 策 | と | し | て | は | 、 | 規 | 制 | 区 | 間 | を | 必 | 要 | |
| 最 | 小 | 限 | に | す | る | た | め | に | 、 | 規 | 制 | 区 | 間 | を | 細 | か | く | 設 | 定 | す | る | こ | と | |
| と | 、 | 運 | 転 | 休 | 止 | 時 | の | 早 | 期 | の | 運 | 転 | 再 | 開 | の | た | め | に | 、 | 速 | や | か | に | |
| 現 | 地 | の | 安 | 全 | 確 | 認 | を | 行 | い | 、 | 規 | 制 | を | 解 | 除 | す | る | こ | と | が | 挙 | げ | ら | |
| れ | る | 。 | 前 | 者 | は | 、 | 解 | 析 | 雨 | 量 | 等 | に | よ | り | 、 | 細 | か | く | 雨 | 量 | を | 把 | 握 | |
| で | き | る | こ | と | で | 実 | 現 | 可 | 能 | と | な | る | 。 | 後 | 者 | は | 、 | 降 | 雨 | 後 | の | 点 | 検 | |
| や | 、 | 河 | 川 | 水 | 位 | を | 監 | 視 | す | る | 際 | に | 監 | 視 | カ | メ | ラ | を | 用 | い | る | こ | と | |
| や | 、 | 軌 | 道 | 走 | 行 | カ | ー | ト | の | 使 | 用 | に | よ | り | 速 | や | か | に | 現 | 地 | 確 | 認 | を | |
| 行 | う | 方 | 法 | が | 考 | え | ら | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 3 |) | 今 | 後 | ど | の | よ | う | に | 降 | 雨 | 対 | 策 | に | 取 | り | 組 | む | べ | き | か | | | |
| | 鉄 | 道 | 事 | 業 | 者 | と | し | て | 、 | 降 | 雨 | 時 | の | 安 | 全 | 確 | 保 | は | 必 | 須 | だ | が | 、 | |

平成 29 年度 二次試験復元

| | | | |
|--------|-----------|---------|------|
| 氏名 | SH | 部門 | 建設部門 |
| 問題番号 | Ⅲ－1 | 選択科目 | 鉄道 |
| 答案使用枚数 | 3 枚目 3 枚中 | 専門とする事項 | 鉄道施設 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 安 | 全 | 確 | 保 | を | 優 | 先 | す | る | あ | ま | り | 不 | 必 | 要 | な | 規 | 制 | を | 行 | い | 、 | 安 | 定 | | |
| 輸 | 送 | を | 脅 | か | す | こ | と | は | 避 | け | な | け | れ | ば | な | ら | な | い | 。 | | | | | | |
| | 今 | 後 | の | 取 | り | 組 | み | と | し | て | 、 | ハ | ー | ド | 対 | 策 | に | つ | い | て | は | 一 | 層 | | |
| 推 | 進 | し | 、 | 安 | 全 | 確 | 保 | に | 努 | め | る | と | と | も | に | 、 | ハ | ー | ド | 対 | 策 | 濟 | の | | |
| 箇 | 所 | に | つ | い | て | は | 、 | 規 | 制 | を | 見 | 直 | す | 等 | を | 実 | 施 | し | 安 | 定 | 輸 | 送 | に | | |
| つ | な | げ | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 一 | 方 | 、 | ソ | フ | ト | 対 | 策 | に | つ | い | て | は | 取 | り | 組 | む | べ | き | 課 | 題 | が | 多 | | |
| い | と | 考 | え | る | 。 | ハ | ザ | ー | ド | マ | ッ | プ | に | つ | い | て | は | 、 | 各 | 社 | 全 | 線 | が | | |
| 整 | 備 | さ | れ | て | い | る | わ | け | で | は | な | く | 、 | 整 | 備 | を | 進 | め | る | 必 | 要 | が | あ | | |
| る | 。 | ま | た | 、 | 用 | 地 | 外 | の | 情 | 報 | や | 地 | 質 | に | 関 | す | る | 情 | 報 | 等 | が | 不 | 完 | | |
| 全 | な | ケ | ー | ス | が | あ | る | 。 | 近 | 年 | は | 用 | 地 | 外 | か | ら | の | 災 | 害 | も | 発 | 生 | し | | |
| て | い | る | こ | と | か | ら | 、 | 地 | 権 | 者 | と | の | 協 | 議 | も | 行 | い | 、 | 不 | 十 | 分 | な | デ | | |
| 一 | タ | を | 補 | う | 取 | り | 組 | み | を | 進 | め | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | |
| | 運 | 転 | 規 | 制 | に | つ | い | て | 、 | 現 | 状 | で | は | 防 | 災 | 強 | 度 | に | 応 | じ | た | 規 | 制 | | |
| が | 実 | 施 | さ | れ | て | い | る | も | の | の | 、 | 土 | 中 | の | 水 | 分 | 量 | や | 、 | 地 | 質 | に | 応 | | |
| じ | た | 規 | 制 | 値 | が | 設 | 定 | さ | れ | て | い | る | わ | け | で | は | な | い | 。 | そ | こ | で | 、 | | |
| 半 | 減 | 期 | の | 考 | え | 方 | 等 | の | 導 | 入 | を | 検 | 討 | し | 、 | よ | り | 合 | 理 | 的 | な | 規 | 制 | | |
| を | 検 | 討 | す | る | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | ま | た | 、 | 解 | 析 | 雨 | 量 | の | 高 | 精 | 度 | 化 | に | | |
| つ | い | て | は | 、 | X | R | A | I | N | の | 導 | 入 | 検 | 討 | を | 行 | い | 、 | 早 | 期 | の | 運 | 転 | 休 | 止 |
| 解 | 除 | に | つ | い | て | は | 、 | ド | ロ | ー | ン | を | 用 | い | た | 現 | 状 | 把 | 握 | 、 | 降 | 雨 | 後 | | |
| の | 河 | 川 | 橋 | 脚 | の | 健 | 全 | 性 | 確 | 認 | に | は | 常 | 時 | 微 | 動 | (| 現 | 状 | は | 目 | 視 | の | | |
| み | の | 確 | 認 | し | か | し | て | い | な | い |) | 等 | を | 積 | 極 | 的 | に | 検 | 討 | し | 、 | 合 | 理 | | |
| 性 | の | あ | る | ソ | フ | ト | 対 | 策 | を | 検 | 討 | す | べ | き | と | 考 | え | る | 。 | | | | | | |
| | こ | の | よ | う | に | 、 | ハ | ー | ド | ・ | ソ | フ | ト | を | 引 | き | 続 | き | 組 | み | 合 | わ | せ | | |
| な | が | ら | 、 | 防 | 災 | 対 | 策 | に | 取 | り | 組 | ん | で | い | く | べ | き | と | 考 | え | る | 。 | | | |

平成28年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。（英数字及び図表を除く。）

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| ② | 課 | 題 | を | 解 | 決 | す | る | た | め | の | 提 | 案 | (| 一 | 面 | せ | ん | 断 | 補 | 強 | 工 | 法 |) | | |
| | 支 | 障 | 物 | 撤 | 去 | 、 | 移 | 転 | を | 最 | 小 | と | す | る | 工 | 法 | と | し | て | 、 | 一 | 面 | せ | | |
| | ん | 断 | 補 | 強 | 工 | 法 | を | 検 | 討 | す | る | 。 | 一 | 面 | せ | ん | 断 | 補 | 強 | 工 | 法 | は | 柱 | の | |
| | 一 | 面 | が | 漏 | 出 | し | て | い | れ | ば | 補 | 強 | が | 可 | 能 | な | 工 | 法 | | | | | | | |
| 3 | . | 提 | 案 | が | も | た | ら | ず | 効 | 果 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 一 | 面 | せ | ん | 断 | 補 | 強 | を | 採 | 用 | す | る | こ | と | に | よ | り | 、 | 支 | 障 | 物 | 撤 | 去 | 、 | |
| | 移 | 転 | の | コ | ス | ト | と | 工 | 期 | を | 削 | 減 | す | る | こ | と | が | 可 | 能 | と | な | る | 。 | | |
| 4 | . | 一 | 面 | せ | ん | 断 | 補 | 強 | を | 行 | う | 上 | で | の | 留 | 意 | 点 | | | | | | | | |
| | . | 構 | 造 | 体 | と | し | て | の | 補 | 強 | の | 確 | 認 | | | | | | | | | | | | |
| | 一 | 面 | せ | ん | 断 | 補 | 強 | は | 柱 | 一 | 面 | の | み | の | 補 | 強 | で | せ | ん | 断 | 補 | 強 | 満 | | |
| | た | す | 工 | 法 | で | あ | る | が | 、 | 構 | 造 | 物 | 全 | 体 | と | し | て | の | 補 | 強 | を | 満 | 足 | し | |
| | て | い | る | か | 確 | 認 | を | 行 | う | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | | |
| | . | 鉄 | 筋 | 探 | 査 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 鉄 | 道 | 構 | 造 | 物 | の | 歴 | 史 | は | 古 | く | 、 | 設 | 計 | 時 | の | 図 | 面 | が | 残 | っ | て | い | | |
| | な | い | 場 | 合 | も | あ | る | 。 | ま | た | 図 | 面 | 通 | り | の | 鉄 | 筋 | が | 施 | 工 | さ | れ | て | い | |
| | る | か | も | 不 | 明 | で | あ | る | 。 | よ | っ | て | 事 | 前 | に | 鉄 | 筋 | 探 | 査 | や | 柱 | 一 | 面 | の | |
| | 溝 | 堀 | が | 必 | 要 | と | な | る | 場 | 合 | が | あ | る | 。 | ま | た | 既 | 設 | 鉄 | 筋 | と | ア | ン | カ | |
| | 一 | 筋 | と | の | 干 | 渉 | に | よ | り | 再 | 削 | 孔 | が | 必 | 要 | な | こ | と | も | コ | ス | ト | 、 | 工 | |
| | 期 | 等 | に | 考 | 慮 | し | て | お | お | く | 必 | 要 | が | あ | る | 。 | | | | | | | | | |
| 5 | . | お | わ | り | に | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 熊 | 本 | 地 | 震 | 、 | 東 | 北 | 地 | 方 | 太 | 平 | 洋 | 沖 | 地 | 震 | や | 南 | 海 | ト | ラ | フ | 大 | 震 | | |
| | 災 | の | 発 | 生 | 可 | 能 | 性 | の | 高 | ま | り | な | ど | の | 状 | 況 | を | 踏 | ま | え | 、 | 今 | 後 | も | |
| | 耐 | 震 | 補 | 強 | の | 着 | 実 | な | 実 | 施 | を | 鉄 | 道 | に | 関 | わ | る | 技 | 術 | 者 | と | し | て | 努 | |
| | 力 | し | て | い | き | た | い | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|---------------|------|-----------|
| 問題番号 | 専門知識-地震防災減災対策 | 選択科目 | H29 III-2 |
| 平成28年(2016年)熊本地震及び平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の事例とそれに伴う災害の状況を踏まえ、鉄道における地震防災及び減災対策について、以下の問いに答えよ。 (1) 鉄道の地震防災及び減災対策上考慮すべき項目を新線建設に関するもの、あるいは既存路線又は施設に関するものいずれかについて、多面的に述べよ。 (2) 上述した項目のうち、あなたが最も重要な技術的課題と考える項目を1つ挙げ、その現状と課題を解決するための技術的提案を述べよ。 (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、同提案が持つリスクを考慮した上で提案実行の際の留意点を述べよ。 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | . | 既 | 存 | 路 | 線 | で | 地 | 震 | 防 | 災 | ・ | 減 | 災 | 対 | 策 | 上 | 考 | 慮 | す | べ | き | 項 | 目 | |
| | | 既 | 存 | 路 | 線 | の | 高 | 速 | 鉄 | 道 | に | お | い | て | 地 | 震 | 防 | 災 | 及 | び | 減 | 災 | 対 | 策 |
| | | 上 | 考 | 慮 | す | べ | き | 項 | 目 | を | 以 | 下 | に | 述 | べ | る | 。 | | | | | | | |
| | | (| 1 |) | 速 | や | か | な | 列 | 車 | の | 停 | 止 | | | | | | | | | | | |
| | | 地 | 震 | 発 | 生 | 時 | に | は | 速 | や | か | に | 列 | 車 | を | 停 | 止 | さ | せ | る | こ | と | が | 被 |
| | | 害 | 拡 | 大 | の | た | め | に | は | 有 | 効 | で | あ | る | 。 | そ | の | た | め | 、 | 現 | 在 | で | は |
| | | 早 | 期 | 地 | 震 | 検 | 知 | シ | ス | テ | ム | に | よ | り | 、 | 地 | 震 | 発 | 生 | 時 | の | 初 | 期 | 微 |
| | | 動 | (| P | 波 |) | を | 検 | 知 | し | 主 | 要 | 動 | (| S | 波 |) | の | 到 | 達 | 前 | に | き | 電 |
| | | を | 停 | 止 | さ | せ | 、 | 列 | 車 | を | 停 | 止 | さ | せ | る | 仕 | 組 | み | が | 新 | 幹 | 線 | 等 | で |
| | | は | 導 | 入 | さ | れ | て | い | る | 。 | 熊 | 本 | 地 | 震 | 及 | び | 東 | 北 | 地 | 方 | 太 | 平 | 洋 | 沖 |
| | | 地 | 震 | で | も | こ | の | 機 | 能 | が | 働 | き | 被 | 害 | 低 | 減 | に | 一 | 定 | の | 効 | 果 | を | 挙 |
| | | げ | て | い | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | (| 2 |) | 速 | や | か | な | 耐 | 震 | 補 | 強 | の | 実 | 施 | | | | | | | | | |
| | | 阪 | 神 | 大 | 震 | 災 | 以 | 降 | 、 | 鉄 | 道 | 構 | 造 | 物 | の | 耐 | 震 | 補 | 強 | が | 着 | 実 | に | 進 |
| | | め | ら | れ | て | お | り | 、 | 高 | 速 | 鉄 | 道 | に | お | い | て | は | 概 | ね | の | 区 | 間 | で | 対 |
| | | 策 | が | 進 | ん | で | い | る | 。 | 一 | 方 | で | 、 | 東 | 北 | 地 | 方 | 太 | 平 | 洋 | 沖 | 地 | 震 | で |
| | | は | 大 | 量 | の | 電 | 化 | 柱 | の | 倒 | 壊 | が | 発 | 生 | し | 、 | 復 | 旧 | に | 大 | き | な | 労 | 力 |
| | | と | 時 | 間 | を | 要 | し | て | い | る | 。 | ま | た | 、 | 駅 | 舎 | 部 | の | 耐 | 震 | 補 | 強 | に | つ |
| | | い | て | は | 既 | 存 | テ | ナ | ン | ト | の | 支 | 障 | 移 | 転 | 交 | 渉 | の | 難 | 航 | 等 | に | よ | り |
| | | 進 | 捗 | が | 遅 | れ | て | い | る | た | め | 、 | 今 | 後 | 速 | や | か | な | 対 | 応 | が | 求 | め | ら |
| | | れ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | (| 3 |) | 車 | 両 | の | 軌 | 道 | か | ら | の | 脱 | 線 | ・ | 逸 | 脱 | の | 防 | 止 | | | | |
| | | 中 | 越 | 地 | 震 | で | 新 | 幹 | 線 | 車 | 両 | が | 脱 | 線 | し | た | こ | と | を | 受 | け | 、 | 新 | 幹 |
| | | 線 | で | は | 車 | 両 | の | 脱 | 線 | や | 軌 | 道 | か | ら | 大 | き | く | 逸 | 脱 | す | る | こ | と | を |
| | | 防 | ぐ | た | め | に | 各 | 種 | ガ | ー | ド | レ | ー | ル | を | 敷 | 設 | す | る | 対 | 策 | が | 進 | め |
| | | ら | れ | て | い | る | 。 | 熊 | 本 | 地 | 震 | で | は | 、 | 脱 | 線 | 防 | 止 | ガ | ー | ド | レ | ー | ル |
| | | (| 以 | 下 | 、 | 脱 | 防 | ガ | ー | ド |) | が | ま | だ | 敷 | 設 | さ | れ | て | い | な | い | 区 | 間 |
| | | で | 車 | 両 | の | 脱 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|---------------|------|-----------|
| 問題番号 | 専門知識-地震防災減災対策 | 選択科目 | H29 III-2 |
| 平成28年(2016年)熊本地震及び平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の事例とそれに伴う災害の状況を踏まえ、鉄道における地震防災及び減災対策について、以下の問いに答えよ。 (1) 鉄道の地震防災及び減災対策上考慮すべき項目を新線建設に関するもの、あるいは既存路線又は施設に関するものいずれかについて、多面的に述べよ。 (2) 上述した項目のうち、あなたが最も重要な技術的課題と考える項目を1つ挙げ、その現状と課題を解決するための技術的提案を述べよ。 (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、同提案が持つリスクを考慮した上で提案実行の際の留意点を述べよ。 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 線 | が | 生 | じ | て | お | り | 、 | そ | の | 速 | や | か | な | 進 | 捗 | が | 求 | め | ら | れ | る | 。 | |
| 2 | . | 最 | も | 重 | 要 | と | 考 | え | る | 技 | 術 | 課 | 題 | と | 解 | 決 | 策 | 、 | そ | の | 効 | 果 | |
| 熊 | 本 | 地 | 震 | で | は | 、 | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | が | 未 | 設 | 置 | で | あ | っ | た | こ | と | か | |
| ら | 脱 | 線 | 車 | 両 | が | 上 | 下 | 線 | 間 | 側 | に | 逸 | 脱 | し | 隣 | 接 | 線 | の | 建 | 築 | 限 | 界 | |
| 支 | 障 | し | た | 。 | こ | の | 際 | に | 隣 | 接 | 線 | に | 列 | 車 | が | 進 | 入 | し | て | い | れ | ば | |
| 二 | 次 | 災 | 害 | が | 発 | 生 | し | て | い | た | 可 | 能 | 性 | が | あ | っ | た | 。 | よ | っ | て | 、 | 最 |
| も | 車 | 両 | の | 軌 | 道 | か | ら | の | 脱 | 線 | ・ | 逸 | 脱 | 対 | 策 | が | 最 | 重 | 要 | 課 | 題 | で | あ |
| る | と | 考 | え | る | 。 | 以 | 下 | に | 、 | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | に | よ | る | 脱 | 線 | 防 | 止 | 対 | 策 |
| に | つ | い | て | 述 | べ | る | 。 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (| 1 |) | 現 | 状 | と | 課 | 題 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 脱 | 防 | ガ | ー | ド | は | 膨 | 大 | な | 数 | 量 | を | 既 | 存 | 線 | 路 | に | 設 | 置 | す | る | こ | と | |
| に | な | る | 。 | 事 | 前 | に | 既 | 設 | ま | く | ら | ぎ | へ | の | 固 | 定 | 用 | ア | ン | カ | ー | 設 | |
| 置 | を | 行 | っ | た | 上 | で | 現 | 地 | ま | で | 膨 | 大 | な | 数 | 量 | の | 資 | 材 | を | 運 | 搬 | し | |
| 、 | 仮 | 置 | き | 、 | 設 | 置 | を | 行 | う | 作 | 業 | 行 | 程 | と | な | る | 。 | そ | の | た | め | 、 | |
| 敷 | 設 | が | 遅 | 々 | と | し | て | 進 | ん | で | い | な | い | 。 | | | | | | | | | |
| (| 2 |) | 技 | 術 | 的 | 解 | 決 | 策 | と | 効 | 果 | | | | | | | | | | | | |
| ① | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | 設 | 置 | に | 適 | 合 | す | る | P | C | ま | く | ら | ぎ | の | 導 | 入 | | |
| P | C | ま | く | ら | ぎ | は | 経 | 年 | 劣 | 化 | が | 進 | ん | で | い | る | も | の | が | 大 | 半 | で | |
| あ | り | 、 | こ | の | 機 | 会 | に | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | 設 | 置 | が | で | き | る | イ | ン | サ | ー | |
| ト | が | 予 | め | 設 | 置 | さ | れ | た | 仕 | 様 | の | P | C | ま | く | ら | ぎ | に | 交 | 換 | し | て | |
| お | く | こ | と | で | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | 設 | 置 | 作 | 業 | が | 円 | 滑 | に | 実 | 施 | で | き | る | |
| 。 | ② | 保 | 守 | 作 | 業 | 間 | 合 | い | の | 拡 | 大 | | | | | | | | | | | | |
| 現 | 地 | ま | で | 膨 | 大 | な | 数 | 量 | の | 資 | 材 | を | 運 | 搬 | 、 | 仮 | 置 | き | す | る | 作 | 業 | |
| が | 大 | き | な | 進 | 捗 | の | 制 | 約 | に | な | っ | て | い | る | 。 | そ | こ | で | 、 | 資 | 材 | 運 | |
| 搬 | 用 | の | 保 | 守 | 用 | 車 | を | 高 | 速 | 化 | す | る | こ | と | で | 現 | 地 | で | の | 作 | 業 | 間 | |
| 合 | い | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|---------------|------|-----------|
| 問題番号 | 専門知識-地震防災減災対策 | 選択科目 | H29 III-2 |
| 平成28年(2016年)熊本地震及び平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の事例とそれに伴う災害の状況を踏まえ、鉄道における地震防災及び減災対策について、以下の問いに答えよ。 (1) 鉄道の地震防災及び減災対策上考慮すべき項目を新線建設に関するもの、あるいは既存路線又は施設に関するものいずれかについて、多面的に述べよ。 (2) 上述した項目のうち、あなたが最も重要な技術的課題と考える項目を1つ挙げ、その現状と課題を解決するための技術的提案を述べよ。 (3) あなたの技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに、同提案が持つリスクを考慮した上で提案実行の際の留意点を述べよ。 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| が | 拡 | 大 | で | き | る | 。 | ま | た | 、 | 上 | 記 | ① | 項 | の | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | 対 | 応 | P | C |
| ま | く | ら | ぎ | 敷 | 設 | 区 | 間 | で | は | 、 | 資 | 材 | 運 | 搬 | 時 | に | 仮 | 置 | き | を | 省 | 略 | し |
| 直 | 接 | 設 | 置 | 作 | 業 | を | 行 | う | 行 | 程 | も | 実 | 現 | で | き | 、 | 大 | 幅 | な | 工 | 期 | 短 | 縮 |
| 効 | 果 | が | 期 | 待 | で | き | る | 。 | な | お | 、 | 保 | 守 | 用 | 車 | の | 高 | 速 | 化 | で | は | 、 | 地 |
| 上 | 設 | 備 | の | 応 | 力 | 確 | 認 | 、 | 車 | 上 | 側 | の | 制 | 動 | 距 | 離 | 、 | 車 | 軸 | 周 | り | の | 変 |
| 状 | 確 | 認 | 等 | が | 導 | 入 | 試 | 験 | 時 | の | 項 | 目 | と | し | て | 想 | 定 | さ | れ | る | 。 | | |
| 3 | . | 潜 | 在 | す | る | リ | ス | ク | と | 実 | 施 | 上 | の | 留 | 意 | 点 | | | | | | | |
| | こ | こ | で | は | 、 | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | に | よ | る | 脱 | 線 | 対 | 策 | 自 | 体 | が | は | ら | む |
| リ | ス | ク | と | 本 | 対 | 策 | を | 実 | 施 | す | る | 上 | で | の | 留 | 意 | 点 | を | 述 | べ | る | 。 | |
| (| 1 |) | フ | ラ | ン | ジ | ウ | ェ | イ | 幅 | の | 管 | 理 | | | | | | | | | | |
| | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | は | 適 | 正 | な | フ | ラ | ン | ジ | ウ | ェ | イ | 幅 | が | 管 | 理 | さ | れ | て |
| い | な | け | れ | ば | そ | の | 効 | 果 | が | 発 | 揮 | で | き | な | い | 。 | 膨 | 大 | な | 設 | 備 | 数 | 量 |
| の | 脱 | 防 | ガ | ー | ド | に | 対 | す | る | フ | ラ | ン | ジ | ウ | ェ | イ | 幅 | 管 | 理 | の | た | め | に |
| は | 、 | 保 | 守 | 用 | 車 | 型 | の | 検 | 測 | 装 | 置 | を | 開 | 発 | 導 | 入 | す | る | こ | と | で | 適 | 正 |
| な | フ | ラ | ン | ジ | ウ | ェ | イ | 幅 | の | 確 | 保 | に | 有 | 効 | で | あ | る | 。 | | | | | |
| (| 2 |) | 鉄 | 道 | 構 | 造 | 物 | の | 沈 | 下 | 対 | 策 | | | | | | | | | | | |
| ① | 道 | 床 | 肩 | 部 | の | バ | ラ | ス | ト | 流 | 出 | 対 | 策 | | | | | | | | | | |
| | 樹 | 脂 | 製 | の | 袋 | に | 詰 | め | た | バ | ラ | ス | ト | を | ま | く | ら | ぎ | 端 | に | 設 | 置 | す |
| る | こ | と | で | 地 | 震 | 動 | で | の | 側 | 方 | 流 | 動 | を | 防 | ぐ | こ | と | が | で | き | る | 。 | |
| ② | 橋 | 台 | 背 | 面 | の | 沈 | 下 | 対 | 策 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 橋 | 台 | 背 | 面 | 路 | 盤 | 部 | に | セ | メ | ン | ト | ミ | ル | ク | を | 注 | 入 | し | 、 | 沈 | 下 | 対 |
| 策 | を | 行 | う | こ | と | で | 地 | 震 | 時 | の | 変 | 状 | を | 防 | ぐ | こ | と | が | で | き | る | 。 | |
| | こ | れ | ら | の | 対 | 応 | は | ロ | ン | グ | レ | ー | ル | 区 | 間 | の | 軌 | 道 | の | 座 | 屈 | 抵 | 抗 |
| 力 | の | 増 | 加 | 効 | 果 | が | あ | る | こ | と | か | ら | 、 | 軌 | 道 | 管 | 理 | 面 | か | ら | の | 優 | 先 |
| 度 | 付 | け | と | 整 | 合 | を | 取 | る | こ | と | で | 相 | 乗 | 効 | 果 | が | 得 | ら | れ | る | 。 | 以 | 上 |

平成29年度 技術士第二次試験 APEC-semi 模擬答案用紙

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | |
| 問題番号 | Ⅲ-2 |

| | |
|---------|-------|
| 技術部門 | 建設部門 |
| 選択科目 | 鉄道 |
| 専門とする事項 | 鉄道構造物 |

| |
|---|
| ※ |
|---|

○受験番号、問題番号、技術部門、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

○解答欄の記入は、1マスにつき1文字とすること。(英数字及び図表を除く。)

近年の熊本地震及び東北地方太平洋沖地震の事例とそれに伴う災害の状況を踏まえ、鉄道における地震防災及び減災対策について、以下に述べる。

(1) 既設路線に関する、鉄道の地震防災及び減災対策上考慮すべき項目

① 高架橋の耐震補強について

阪神淡路大震災以降、大規模地震時における主な対策として、高架橋の倒壊被害を防ぐための耐震補強がなされてきた。脆性的な破壊により被害を受けやすいせん断破壊先行の柱を優先して行い、主に鋼板巻き補強など柱の周囲にせん断補強材を設置する工法が用いられている。これにより、東北地方太平洋沖地震で、高架橋の大きな被害は防ぐことができた。今後、大規模地震時における被害をより抑えるためにも、曲げ破壊先行の柱や、高架下店舗等の存在により、狭隘で工事が難しい箇所についても進めて行く必要がある。

② 盛土・切土構造の耐震補強について

盛土や切土といった土構造は、地震で崩れた際にその復旧が容易であることから、これまで耐震化がなされていなかった。しかし、昨今の地震において、盛土が崩壊して、レールとマクラギが梯子のように宙に浮いている状態が散見された。崩れた現場に列車が走っているれば、脱線・転覆の大事故となることが想定できる。このことから、盛土・切土構造の耐震化が求められる。

