

平成 28 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 平成 28 年 2 月から適用されている全国の公共工事設計労務単価（全職種平均）は、平成 24 年度と比較して 3 割以上上昇している。
- ② 平成 26 年に策定された「もっと女性が活躍できる建設業行動計画」においては、官民挙げた目標として、女性技術者・技能者の 5 年以内の倍増を目指すこととされている。
- ③ 平成 27 年版交通安全白書によると、平成 26 年における我が国の道路交通死亡事故発生件数は、道路形状別では交差点内で発生したものが 3 割を超える。
- ④ 平成 26 年の建設業における労働災害死亡者数は、事故の型別で建設機械などによるはさまれ・巻き込まれが約 4 割を占め最も多い。
- ⑤ 日本政府観光局が平成 28 年 1 月に発表した平成 27 年の訪日外国人旅行者数は 1,900 万人を超え、過去最高を記録した。

正解は④

【解説】転落事故が最多。

【過去問題引用】H26・1-1 の内容に近い。

I-2 我が国の社会資本の整備に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 幹線道路の整備は、昭和 29 年に策定された第 1 次道路整備五箇年計画以来、現在に至るまで着実に進められてきた。一方で、欧米において高速道路は平均 4 車線以上であるのに対し、日本は片側 1 車線が 5 割以上を占めている。
- ② ETC は、今や日本全国の高速道路及び多くの有料道路で利用可能であり、車載器の新規セットアップ累計台数は平成 26 年 9 月時点では 4 千万台を超えており、全国の高速道路での利用率は約 9 割になっている。
- ③ 中央新幹線については、「全国新幹線鉄道整備法」に基づき、国土交通大臣が営業主体及び建設主体として JR 東海と JR 西日本を指名し、東京・博多間について、整備計画の決定並びに建設の指示を行った。
- ④ 下水道処理人口普及率は、平成 25 年度末において全国で 9 割に達しているものの、人口 5 万人未満の中小市町村における普及率は 4 割に満たない水準となっている（いずれも、東日本大震災の影響により調査対象外とした福島県を除いた 46 都道府県の集計データ）。
- ⑤ 我が国のビジネス・観光両面における国際競争力を強化するため、我が国の成長のけん引車となる首都圏空港の機能強化を図っており、平成 27 年 3 月に羽田・成田両空港の年間合計発着枠 200 万回化を達成した。

正解は②

【解説】①×…川側①車線は 3 割程度、③×…博多までは整備計画決定していない、④×…全国平均で 9 割→8 割弱、人口 5 万人以下の市町村で 4 割弱→5 割弱、⑤×…200 万回→75 万回

【過去問題引用】H18・1-1 に近いが設問内容は異なる。

I-3 公共工事等の品質確保のための施策に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 「公共工事の品質確保の促進に関する法律」によれば、公共工事の品質は、これを確保する上で工事の効率性、安全性、環境への影響等が重要な意義を有することから、より適切な技術又は工夫により、確保されなければならない。
- ② JIS Q9001：2015 では、製品やサービスの不具合等の組織内部に起因するリスクや、顧客ニーズの変化等の組織外部に起因するリスクなど、組織を取り巻くリスクを特定し、それらのリスクに取り組むことが要求されている。
- ③ CM（コンストラクション・マネジメント）方式における、CMR（コンストラクション・マネージャー）は、発注者の側に立って、設計の検討、工程管理、コスト管理など各種のマネジメント業務の全部又は一部を行うため、技術的には中立ではない。
- ④ 「公共工事の品質確保の促進に関する法律」では、発注者は、技術提案をした者に対し、その審査において、当該技術提案についての改善を求め、又は改善を提案する機会を与えることができる。
- ⑤ 「住宅の品質確保の促進等に関する法律」では、新築住宅の売買契約において、売主には、住宅の構造耐力上主要な部分等について 10 年間の戦痕担保責任が義務付けられている。

正解は③

【解説】技術的には中立。それ以外は基本的に発注者の視点で工事監理

【過去問題引用】H18・1-3 と同じ選択肢が多い。

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 国土交通自書 2015 によると、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。
- ② 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を促進する効果や、技術競争力の向上による品質の向上とコスト縮減が期待できる。
- ③ 民間事業者等により開発された有用な新技術を公共工事等で積極的に活用するための仕組みとして「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として、平成 26 年度末において 20 件以上の推奨技術と準推奨技術が選定されている。
- ④ 国土交通省のほぼ全ての直轄工事において、平成 19 年度以降、総合評価落札方式を適用しているが、同方式の基本的な理念からの帝離等の課題が顕在化する状況となったため、平成 25 年度からは、「施工能力評価型」及び「技術提案評価型」に二極化するなどの改善策を実施している。
- ⑤ ユニットプライス型積算方式は、直接工事費について施工単位ごとに機械経費、労務費、材料費を含んだ標準単価を設定し積算する方法であり、積算の効率化を進めるため、平成 24 年度から試行が開始されている。

正解は⑤

【解説】説明内容は施工パッケージ型積算方式。

【過去問題引用】例年と同テーマだが選択肢は異なる。

I-5 平成27年8月に策定された国土利用計画（全国計画）で示された国土の利用目的に応じた区分ごとの規模の目標に関する次の（ア）～（ウ）の組合せとして、最も適切なものはどれか。

国土の利用目的に応じた区分	平成24年 (万ha)	平成37年 (万ha)
(ア)	455	440
森林	2,506	2,510
原野等	34	34
水面・河川・水路	134	135
(イ)	137	142
(ウ)	190	190
その他	324	329
合計	3,780	3,780

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 農地 | 道路 | 宅地 |
| ② | 農地 | 宅地 | 道路 |
| ③ | 宅地 | 道路 | 農地 |
| ④ | 宅地 | 農地 | 道路 |
| ⑤ | 道路 | 農地 | 宅地 |

正解は①

【解説】農地は減少傾向にあり、人口減少のため宅地は現状維持。残った道路はまだ未整備区間も多いので、若干増加する。

【過去問題引用】過去に類似問題なし。

I-6 我が国において現在推進されている「都市再生」及び「地方再生」に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 地方公共団体が行う自主的かつ自立的な取組による地域経済の活性化、地域における雇用機会の創出その他の地域の活力の再生を総合的かつ効果的に推進するため、地域再生法が定められた。
- ② 地域再生基本方針においては、地域再生のため、「地域の雇用再生プログラム」、「地域の再チャレンジ推進プログラム」、「地域の地球温暖化対策推進プログラム」等を推進することとされている。
- ③ 都市再生基本方針においては、我が国の活力の源泉である都市について、その魅力と国際競争力を高め、都市再生を実現するためには、官民の関係者が総力を傾注することが重要であるとされている。
- ④ 都市再生基本方針においては、都市再生に当たって、人口減少社会の到来等を踏まえれば、都市の基本的構造の在り方について見直しを行い、コンパクトな都市構造へと転換していくことが重要であるとされている。
- ⑤ 都市再生緊急整備地域内において都市再生事業を施行しようとする民間事業者は、民間都市再生事業計画を作成し、都道府県知事の認定を受けることができる。

正解は⑤

【解説】 都道府県知事→国土交通大臣。

【過去問題引用】 H25・1-6 とほとんど同じ。

I-7 環境省が策定し、使用しているレッドリストの 카테고리一定義に関する次の記述のうち、絶滅危惧Ⅱ類として最も適切なものはどれか。

- ① 絶滅の危機に瀕している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、野生での存続が困難なもの。
- ② 存続基盤が脆弱な種で、現時点での絶滅危険度は小さいが、生息条件の変化によっては上位カテゴリーに移行する要素を有するもの。
- ③ 地域的に孤立している個体群で、絶滅のおそれが高いもの。
- ④ 絶滅の危険が増大している種で、現在の状態をもたらした圧迫要因が引き続き作用する場合、近い将来、上位カテゴリーに移行することが確実と考えられるもの。
- ⑤ 絶滅の危機に瀕している種で、ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの。

正解は④

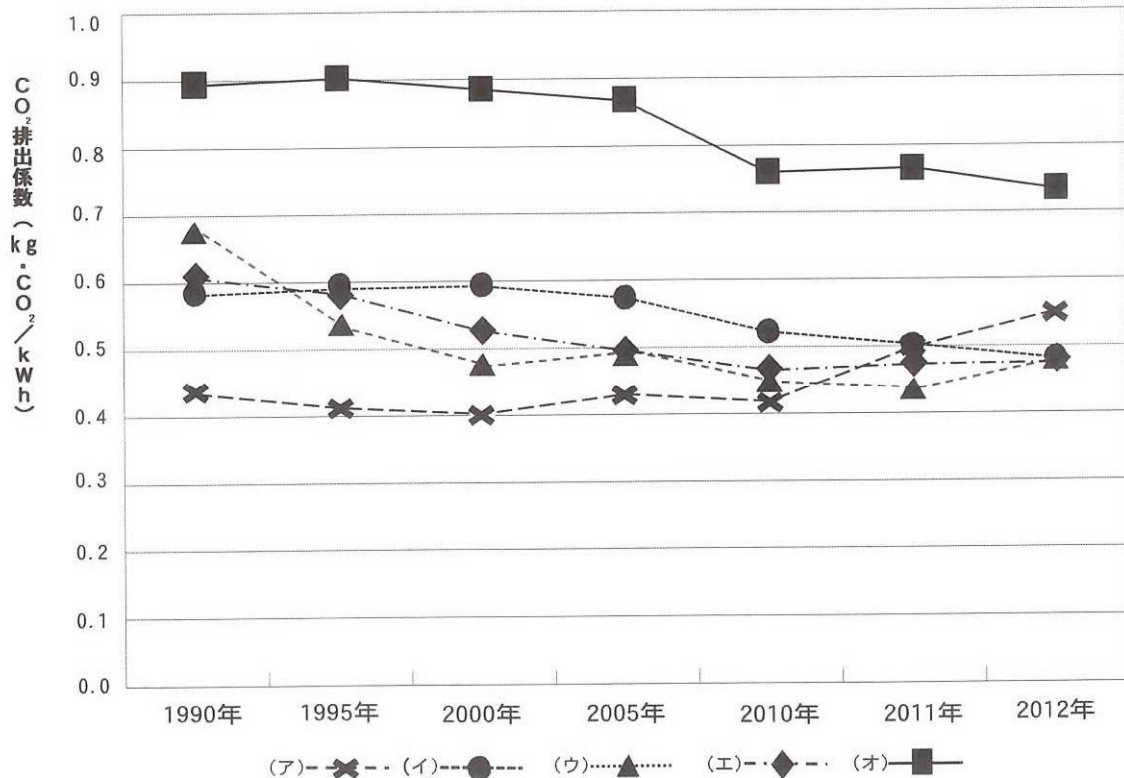
【解説】 Ⅱはこのままだと上位カテゴリーに移行する絶命の危険性の高い種。

【過去問題引用】 H25・1-8 とほとんど同じ。

I-8 電気 1kWh を発電する際に発生する CO₂ 排出量を表す「CO₂ 排出係数」の主要国の経年の推移を表している次のグラフにおいて、(ア)、(イ) 及び (オ) の組合せとして最も適切なものは次のうちどれか。

図 主要国における電力部門の CO₂ 排出係数の推移

図 主要国における電力部門の CO₂ 排出係数の推移



(出典：平成27年版 環境・循環型社会・生物多様性白書)

- | | (ア) | (イ) | (オ) |
|---|------|------|------|
| ① | 日本 | アメリカ | 中国 |
| ② | アメリカ | ドイツ | 中国 |
| ③ | 中国 | 日本 | アメリカ |
| ④ | 日本 | 中国 | アメリカ |
| ⑤ | アメリカ | ドイツ | 日本 |

正解は①

【解説】発電の燃費のようなもの。日米独中の中では悪いのは中国。日本は東日本大震災以後原発がストップして火力に切り替えているので燃費が悪化。

【過去問題引用】類似問題はあるが内容が異なる。

I-9 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 27 年の「活動火山対策特別措置法」改正により、従来講じられていた避難施設の整備等のハード対策に代わって、警戒避難体制の整備等のソフト対策によって、活動火山対策を進めることとなった。
- ② 平成 27 年の「水防法」改正により、国土交通大臣及び都道府県知事は、それぞれ指定した河川について、想定最大規模降雨により当該河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域を洪水浸水想定区域として指定することとなった。
- ③ 平成 27 年に中央防災会議の下でまとめられた「総合的な土砂災害対策の推進について（報告）」では、住民等による適時適切な避難行動として、指定緊急避難場所への移動だけではなく、屋内における安全確保も避難の一形態であるとしている。
- ④ 平成 26 年に閣議決定された「首都直下地震緊急対策推進基本計画」では、首都直下地震に関して、予防対策及び円滑かつ迅速な応急対策を講ずることにより、人的・物的被害は大きく減少させることができるとしている。
- ⑤ 平成 27 年に変更された「海岸保全区域等に係る海岸の保全に関する基本的な方針」では、海岸保全施設の整備に関し、設計の対象を超える津波、高潮等の作用に対して施設の損傷等を軽減するため、粘り強い構造の堤防等の整備を推進することとしている。

正解は①

【解説】活動火山対策特別措置法の改正の経緯に「平成 26 年 9 月に発生した御嶽山の噴火では、…様々な火山防災対策に関する課題が改めて認識されました。…改正法は、…ハード・ソフト両面から活動火山対策を推進するものです。」とある。

【過去問題引用】これまで見られない選択肢多い。

I-10 災害に対する近年の取組の状況に関する次の記述のうち、最も適切なものはどれか。

- ① 平成 27 年版防災白書によると、公共インフラの耐震化の状況は、平成 25 年度末で、道路（緊急輸送道路の橋梁）及び下水道（重要な幹線等）共に 9 割以上となっている。
- ② 平成 27 年版環境・循環型社会・生物多様性白書によると、東日本大震災により、東日本の太平洋沿岸部を中心に 13 道県にわたり生じた災害廃棄物の処理の状況（福島県の避難区域を除く）は、平成 27 年 1 月末現在、5 割程度にとどまっている。
- ③ 平成 26 年度国土交通白書によると、洪水ハザードマップの整備状況は、平成 27 年 3 月末現在、対象市町村の 5 割程度にとどまっている。
- ④ 平成 23 年に制定された「津波防災地域づくりに関する法律」では、津波災害警戒区域における一定の開発行為及び建築物の建築等の制限に関する措置、並びに津波災害特別警戒区域における警戒避難体制の整備について定めている。
- ⑤ 平成 28 年消防庁刊行の「地方防災行政の現況」によると、市区町村では、都道府県内の統一応援協定や、県境を越えた広域的な協定の締結など、広域防災応援協定に取り組む団体が多くなってきており、平成 27 年 4 月 1 日現在、広域防災応援協定を結んでいる市区町村は 1,705 団体であり、全市区町村の 9 割以上となっている。

正解は⑤

【解説】①×…道路、下水道とも耐震化は 9 割に達していない、②×…26 年度末で処理は終了済、③×…5 割→9 割以上、④×…警戒区域と特別警戒区域の説明が逆。

【過去問題引用】H26・1-10 とほぼ同じ。

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 「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」では、特定建設資材を用いた建築物等に係る解体工事であって、その規模が一定規模以上のものの受注者は、正当な理由がある場合を除き、分別解体等を行わなければならない。
- ② 循環型社会の構築に向けて循環資源の「環」を形成するため、循環資源の広域流動の拠点となる港湾が、リサイクルポート（総合静脈物流拠点港）として平成 27 年度までに全国で 22 港指定されている。
- ③ 平成 24 年度において、建設廃棄物は全産業廃棄物排出量の約 5 割、最終処分量の約 5 割を占めており、その発生抑制、リサイクルの促進は重要な課題である。
- ④ 建設発生土は、建設工事から搬出される土砂であり、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定する廃棄物には該当しない。
- ⑤ 平成 24 年度における建設汚泥、建設発生木材の再資源化率は、平成 17 年度よりも向上しているものの、コンクリート塊やアスファルト・コンクリート塊の再資源化率には及ばない。

正解は③

【解説】建設廃棄物は、全産業廃棄物の 2 割、最終処分量の 2 割。

【過去問題引用】H26・1-11 とほぼ同じ。

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 建設投資額は平成4年度をピークに、建設業就業者数（年平均）は平成9年をピークに、建設業許可業者数（年度末）は平成11年度末をピークにいずれも減少に転じて現在に至っている。このうち、ピーク時に対する減少割合が最も大きいのは建設業就業者数である。
- ② 平成23年度以降の建設業の売上高経常利益率は、建設市場の回復を背景として上昇傾向にあるものの、平成26年度においても全産業の平均値を下回っている。
- ③ 建設業就業者は、平成26年時点で55歳以上が全体の3割を超える一方、29歳以下が約1割となっており、全産業の平均よりも高齢化が進んでいる。
- ④ 建設業における技能労働者は、今後、団塊世代の大量離職等により大幅に減少すると予想される。そのため、労働者の確保に加えて、新技術・新工法の活用、人材の効率的な活用等、建設生産システムの生産性の向上を図ることが求められている。
- ⑤ 我が国の建設業による海外での工事受注実績（現地法人も含む）は、この15年間の動きを見ると、中東地域等での受注増により平成19年度に一つのピークを迎えた後、世界的な景気後退により一時急減したものの、その後はアジアを中心に増加に転じ、平成26年度は過去最高の受注額となった。

正解は①

【解説】投資は4割減で最も減少率が高い。就労者数や業者数は2～3割減。

【過去問題引用】例年と同テーマだが選択肢は異なる。

I-13 交通政策基本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 この法律は、交通に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって国民生活の安定向上及び国民経済の健全な発展を図ることを目的としている。
- ② この法律では、政府は交通に関する施策についての基本的な方針や目標等を定めた「交通政策基本計画」を定めなければならないとされている。
- ③ この法律では、交通関連事業者及び交通施設管理者は、国又は地方公共団体が実施する交通に関する施策に協力するよう努めることとされている。
- ④ この法律では、交通に関する施策を実施するため必要な財政上の措置については触れられていない。
- ⑤ この法律では、国民等は本法に示された基本理念の実現に向けて自ら取り組むことができる活動に主体的に取り組むよう努めることとされている。

正解は④

【解説】財政上の措置について触れられている。

【過去問題引用】H26・1-13 とほぼ同じ。

I-14 我が国の人口及び将来推計人口に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。なお、将来推計人口は、ここでは国立社会保障・人口問題研究所の2010年国勢調査に基づく出生中位・死亡中位を仮定した推計値をいう。

- ① 2060年の総人口は、2010年に比べ約30%減少すると見込まれている。
- ② 都道府県別の将来推計人口は、東京都を除き、すべての道府県で2040年には2010年を下回ると見込まれている。
- ③ 2010年の総人口に占める65歳以上の高齢者の割合は、ヨーロッパ、北部アメリカ、オーストラリア及びニュージーランドと比較して、最も高い水準となっている。
- ④ 2060年の総人口に占める65歳以上の高齢者の割合は、約40%になると見込まれている。
- ⑤ 2060年の総人口に占める0～14歳の年少人口の割合は、10%未満になると見込まれている。

正解は②

【解説】東京都も2040年には2010年を下回る。

【過去問題引用】過去に類似問題なし。

I-15 平成26年度国土交通白書に示されたICTの利活用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 国土交通分野における情報化施策は、内閣総理大臣を本部長とするIT総合戦略本部（高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部）と連携して推進されている。
- ② 「地理空間情報」をICTを用いて更に高度に利活用するため、「地理空間情報活用推進基本計画」に基づき、「G空間社会（地理空間情報高度活用社会）」の実現に向けた取組が推進されている。
- ③ CIM（Construction Information Modeling）の導入に向けた取組の多くは、二次元モデルの導入にとどまっている。
- ④ 高度道路交通システム（ITS）として社会に浸透したものの1つに、走行経路案内の高度化を目指した道路交通情報通信システム（VICS）があり、旅行時間や渋滞状況、交通規制等の道路交通情報が提供されている。
- ⑤ ETC2.0サービスとして、渋滞回避支援、安全運転支援・災害時の支援といった情報提供が始まった。

正解は③

【解説】3次元モデリングがCIMの特長。

【過去問題引用】H27・1-15と選択肢が一部異なる。

I-16 JIS Q9000 : 2015 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は、良質な製品を提供するためのものであり、顧客の要求事項を満たさない不良品が作り出された場合の処置方法の検討には利用できない。
- 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、顧客満足度の増加、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 苦情は顧客満足度が低いことを示す一般的な指標であるが、苦情がないことが必ずしも顧客満足が高いことを意味するわけではない。
- ⑤ 監査は監査基準が満たされている程度を判定するためのプロセスであり、このうち内部監査は、マネジメントレビュー及びその他の内部目的のために、その組織自体又は代理人によって行われる。

正解は②

【解説】再発防止・是正措置で、IS09001 は改善・スパイラルアップが肝のひとつ。というか、文章から常識間隔でわかるはず。

【過去問題引用】類似過去問題なし。

I-17 エネルギーの利用に関する次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① メタンハイドレートはメタンと水が低温・高圧の状態で結合した氷状の物質で、「燃える氷」とも呼ばれ次世代のエネルギー資源として注目されている。
- ② 中小規模の水力発電には、多くの未開発地点があり、分散型電源としてのポテンシャルが高い。
- ③ 再生可能エネルギーとして、太陽熱エネルギーの利用とともに、地下水、河川水、下水などを熱源とした温度差エネルギーも利用されている。
- ④ CCS（二酸化炭素回収・貯留）技術とは、中長期的に化石燃料の利用を可能とする技術の 1 つとして、排出される二酸化炭素を分離・回収・輸送して地中や海洋等に長期的に貯蔵し、大気から隔離する技術のことである。
- ⑤ 太陽光発電は発電コストが安く、安定的に発電を行うことが可能なベースロード電源であるが、開発には時間がかかるという課題がある。

正解は⑤

【解説】太陽光発電はコストが高く、日照で発電量が大きく変動しベースロード電源には向かない。

【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 コンクリートは圧縮強度が引張強度に比べて低く、この欠点を補うために、鉄筋などの鋼材を使用して鉄筋コンクリート構造にしている。
- ② 飽和粘土のような透水性が小さい土に荷重が加わり・内部の間隙水が徐々に排出されて時間とともに体積が減少していく現象を圧密という。
- ③ 設計基準強度が、 18N/mm^2 のコンクリートと 30N/mm^2 のコンクリートのヤング係数を比較すると、前者の方が後者より大きい。
- ④ マニング (Manning) の平均流速公式において、粗度係数が大きいほど流速は速くなる。
- ⑤ モルタルの構成材料は・コンクリートを構成する材料から細骨材を除いたものである。

正解は②

【解説】①×…圧縮強度>引張強度、③×…前者の方が後者より小さい、④×…粗度係数が大きいほど流速は遅くなる、⑤×…細骨材ではなく粗骨材

【過去問題引用】H27・1-18 とほぼ同じ。

I-19 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 労働災害の発生状況を評価する指標である度数率とは、100万延実労働時間当たりの労働災害による死傷者数をもって、労働災害の頻度を表したものである。
- ② 労働安全衛生におけるリスクアセスメントとは、労働災害などが起こる可能性と災害などでのケガの大きさが、どこにいつ潜んでいるかを調査し、適切なリスク低減対策を実施することをいう。
- ③ フライアッシュを用いたコンクリートの流動性は向上し、その単位水量は・同一スランプの通常のコンクリートに比べて、大きくなる傾向にある。
- ④ 薬液注入工法において一般的に使用される水ガラス系注入材は、溶液型と懸濁型に分類される。
- ⑤ トランジットモールは、中心市街地のメインストリートなどで一般車両を制限し、道路を歩行者・自転車とバスや路面電車などの公共交通機関に開放することで街の賑わいを創出することを目的としている

正解は③

【解説】フライアッシュを入れて流動性が良くなれば単位水量を減らせる。

【過去問題引用】H25・1-19 とほぼ同じだが選択肢一部更新。

I-20 次の記述のうち、最も不適切なものはどれか。

- ① 保水性舗装は、舗装体内に雨水等を吸収し、晴天時などに徐々に水分を蒸発させるため、気化熱により路面温度を下げる機能を持つ。
- ② 「コンクリート標準示方書 施工編（土木学会）」によれば、コンクリート構造物の施工に先立ち実施する照査とは・構造物、部材若しくは材料が、要求性能を満たしているか否かを、実物大の供試体による確認実験や、経験的かつ論理的確証のある解析による方法等により判定する行為をいう。
- ③ GEONET（ジオネット）とは、国土地理院が運用している、全国に設置した電子基準点（GPS 連続観測点）を連続観測するシステムである。
- ④ 平成 27 年 4 月から実施された外国人建設就労者受入事業に関するガイドライン（平成 26 年 11 月国土交通省土地・建設産業局）において、外国人建設就労者が日本国内に在留できる期間は、建設分野技能実習に引き続いて在留する場合では 5 年間とされている。
- ⑤ 国土交通省インフラ長寿命化計画（行動計画）では、国土交通省が管理・所管するあらゆるインフラの維持管理・更新等を着実に推進するための中長期的な取組の方向性を明らかにする行動計画が示されている。

正解は④

【解説】 実習期間と合算して 5 年なので実習後は 2 年。

【過去問題引用】 類似過去問題なし。

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 踏切事故の現状と課題を簡潔に述べるとともに，事故防止のための方策を3つ挙げ，その内容を述べよ。

Ⅱ-1-2 鉄道高架橋構造物において，大規模地震時に安全性に影響を与える構造物の損傷について，発生箇所を2つ挙げ簡潔に述べよ。また，それぞれの箇所における耐震対策について述べよ。

Ⅱ-1-3 列車走行に伴う騒音の発生原因を3つ挙げ簡潔に述べよ。また，それぞれの発生原因に対する対策について述べよ。

Ⅱ-1-4 ロングレールの管理に当たり，軌道の座屈を発生させないための管理上の要件を3つ挙げ，その内容を簡潔に述べよ。また，そのうち1つについて，具体的な留意点を述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅱ-1-1	選択科目	鉄道	科目
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	鉄道構造物	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	<u>踏切事故の現状と課題</u>									
	踏切事故は、「あかずの踏切」と「第4種踏切」が大きな原因と考えられる。あかずの踏切を無理矢理通行することによって列車と衝突し事故が発生する。列車走行範囲と道路が交差していることが原因である。また、高齢者が踏切内に閉じ込められる事故も発生している。踏切通行可能時間が短く踏切部が長いことが原因である。第4種踏切は列車の接近時に踏切内に物理的に進入可能であり、列車接近に気付かず事故が発生する。									
2	<u>事故防止のための方策</u>									
①	連続立体交差化									
	道路と列車を物理的に分けることで、踏切事故の根本的な解決が可能である。ただし、コストや工期が非常に大きくなることから、歩行者の事故対策として線橋の設置が考えられる。									
②	障害物検知装置の設置									
	踏切内に人や車が閉じ込められた際に列車を止めることが可能である。近年、3次元的に踏切内の状況を把握できる装置も開発されているため、高い効果が期待できる。									
③	第4種踏切の撤廃									
	第4種踏切を改良し、列車接近時に踏切内に物理的に進入できないようにする。									

●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 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	1 枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	踏切は全国で約3万6千箇所存在し、特に都市部を中心とした「開かずの踏切」等は、事故や慢性的な交通渋滞等の原因となり、早急な対策が求められている。このため、移動の利便性を確保する上でも、道路管理者と鉄道事業者が連携し、「踏切道改良促進法」及び「第9次交通安全基本計画」に基づき、踏切事故の防止が図られている。以下に踏切事故防止策を説明する。
①	立体交差化、統廃合
	踏切事故防止の抜本的な対策は、立体交差化などによる踏切除去をしていくことであり、道路管理者と鉄道事業者で協議しながら踏切除去を推進していく。
②	踏切構造の改良
	踏切構造は歩車道分離型を基本とし、踏切の視認性と歩行者の安全を確保
③	保安設備の整備
	踏切利用状況を勘案しながら踏切の1種化や障害物検知装置の新設の実施
④	ソフト対策
	踏切事故は、通行者の交通ルール違反と安全意識の欠如によるところも大きいため、踏切安全通行に関するPR活動の実施
	踏切事故は列車脱線等を起こし多数の死傷者を生じることから、鉄道事業者は上記のハード面、ソフト面の対策を積極的に推進していく必要がある。

●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 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	II-1-2	選択科目	鉄道	科目
答案使用枚数	1 枚目 1 枚中	専門とする事項	鉄道構造物	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	.	大	規	模	地	震	時	に	安	全	性	に	影	響	を	与	え	る	損	傷				
		大	規	模	地	震	時	に	安	全	性	に	影	響	を	与	え	る	構	造	物	の	損	傷
個	所	は	、	柱	と	支	承	が	考	え	ら	れ	る	。	柱	は	、	せ	ん	断	耐	力	が	
不	足	し	て	い	る	場	合	地	震	時	の	水	平	力	が	作	用	す	る	こ	と	で	ぜ	
い	性	的	な	破	壊	が	発	生	し	、	上	部	工	の	落	橋	等	が	考	え	ら	え	る	。
支	承	は	、	地	震	時	の	水	平	力	に	よ	り	破	壊	し	、	か	つ	桁	か	か	り	
長	が	不	足	し	て	い	る	場	合	、	上	部	工	が	落	橋	す	る	こ	と	が	考	え	
ら	れ	る	。																					
2	.	耐	震	対	策																			
①	耐	震	補	強																				
	柱	部	材	の	耐	震	対	策	と	し	て	、	耐	震	補	強	が	考	え	ら	れ	る	。	
橋	脚	の	場	合	は	R	C	巻	き	立	て	補	強	工	法	や	鋼	板	巻	き	立	て	補	
強	、	高	架	橋	の	場	合	は	鋼	板	巻	き	補	強	や	一	面	補	強	工	法	が	考	
え	ら	れ	る	。	耐	震	補	強	に	よ	り	柱	の	じ	ん	性	や	せ	ん	断	耐	力	を	
向	上	さ	せ	、	ぜ	い	性	的	な	破	壊	を	防	ぐ	こ	と	が	で	き	る	。	J	R	
東	日	本	の	場	合	、	耐	震	補	強	後	の	換	算	弾	性	応	答	加	速	度	を		
15	00	g	a	l	以	上	確	保	す	る	こ	と	と	し	て	い	る	。						
②	落	橋	防	止	工	の	設	置																
	支	承	部	の	耐	震	対	策	と	し	て	、	落	橋	防	止	工	の	設	置	が	考	え	
ら	れ	る	。	桁	座	に	ブ	ラ	ケ	ッ	ト	を	設	置	し	必	要	な	桁	か	か	り	長	
(	7	0	0	+	5	×	支	間	長	)	を	確	保	す	る	こ	と	や	、	ワ	イ	ヤ	ー
を	設	置	し	桁	の	移	動	量	を	制	限	す	る	方	法	が	あ	る	。	既	存	の	桁	
や	桁	座	の	状	況	に	合	わ	せ	た	工	法	の	選	定	が	必	要	と	な	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。

平成28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-1-3

技術部門	建設部門
選択科目	鉄道
専門とする事項	鉄道施設

※

○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	列車走行に伴う騒音の発生原因
	鉄道施設での列車走行に伴う騒音の発生原因は、
	・レール凹凸（波状摩耗）による転動音
	・曲線区間における列車横圧（クリープ力）によるきしり音
	・列車から伝わる振動により発生する構造物音
	に大別される。
	以下、それぞれの発生原因別に対策を述べる。
2	レール凹凸による転動音に対する対策
	レール凹凸による転動音に対する対策は、レール削
	正が有効である。注意点としては、レール形状は原形
	に復帰させることが基本であることやゲージコーナ
	側は削りすぎないことが挙げられる。
3	列車横圧によるきしり音に対する対策
	列車横圧によるきしり音に対する対策は、車上もし
	くは地上からレール表面上に塗油を施すことが有効で
	ある。注意点としては、特に曲線外軌側のレール摩耗
	が抑制されることによるきしみ割れ等のレール損傷が
	発生することがあることである。
4	構造物音に対する対策
	構造物音に対する対策は、まくらぎ底面に弾性材を
	設置することによる列車からの振動遮断が有効である。
	また、軌道パットの低ばね化は構造物音に対しては
	有効であるものの、転動音を大きくすることがあるた
	め注意が必要である。

II-1

II-1-3

1. 列車走行に伴う騒音の発生原因

列車走行に伴う騒音の発生原因として、大きく分けて3つ挙げることができる。

① レールから発生する騒音

レール頭部の疲労によるシェリングや、低尺区間の継目箇所におけるレールと車輪の接触によって発生する転道音

② 車両から発生する騒音

車輪のフラット傷によって発生する転道音や、車体床下部におけるモーターファン音

③ 構造物から発生する騒音

レールと車輪の接触から発生した振動が構造物に放射されて発生する騒音であり、特に鋼桁では顕著である。

2. 発生に対する対策

① レールから発生する騒音

レール削正によるシェリング傷の除去や、継目のある定尺区間をロングレール構造にすることで継目箇所そのものを除去する対策がある

② 車両から発生する騒音

発生した騒音の伝搬対策として防音壁を設置することで、放射される音を削減できる。

③ 構造物から発生する騒音

車両からの発生する騒音対策同様に、防音壁の設置することが効果的である。

そのほか、レール・車輪間からの振動を抑制するためにバラストマットの設置や防振性の高い軌道構造の採用、直結軌道区間における消音バラストの散布等の対策がある。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	枚目 枚中	専門とする事項	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1.	列車走行に伴う騒音																		
	線路沿線において、列車走行に伴う騒音により沿線環境の悪化が問題となっている。列車走行に伴う騒音としては、転動音、構造物音および車両空力騒音が挙げられる。以下にそれぞれの騒音の発生要因と対策について述べる。																		
1. 1	転動音の発生要因																		
	レールと車輪の接触面に凹凸があることによつて、列車走行時にレールと車輪から周期的・衝撃的に発生。																		
1. 2	構造物音の発生要因																		
	列車走行に伴い、構造物および地盤が振動することによつて発る。																		
2. 3	車両空力騒音の発生要因																		
	列車の走行に伴う車両と空気の相互作用により発生し、特に速度が速い新幹線で問題が生じている。																		
2.	対策																		
2. 1	転動音対策																		
	レール削正車によるレール頭頂面削正や列車の車輪削正により車輪とレール接触面を平滑化を図る。																		
2. 2	構造物音対策																		
	レール締結装置の低ばね化による振動低減や防音壁の設置による騒音の低減を図る。																		
2. 3	車両空力騒音対策																		
	車両の先端形状の変更やトンネル坑口への緩衝工設置により騒音の低減を図る。																		

●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

平成28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-1-4

技術部門	建設部門
選択科目	鉄道
専門とする事項	鉄道施設

※

○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	．	ロ	ン	グ	レ	ー	ル	管	理	の	管	理	上	の	要	件
		軌	道	の	座	屈	を	発	生	さ	せ	な	い	た	め	の
		ロ	ン	グ	レ	ー	ル	管	理	の	要	件	と	し	て	、
		「	道	床	横	抵	抗	力	」	「	設	定	温	度	」	「
		レ	ー	ル	ふ	く	進	」	が	挙	げ	ら	れ	る	。	
2	．	道	床	横	抵	抗	力	の	管	理	の	要	件			
		座	屈	に	対	す	る	抵	抗	力	と	し	て	、	道	床
		横	抵	抗	力	が	あ	る	。							
		こ	の	抵	抗	力	の	確	保	に	は	、	所	定	の	道
		床	形	状	を	維	持	し	、	締	め	固	め	を	十	分
		に	行	っ	て	お	く	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。
3	．	設	定	温	度	の	管	理	の	要	件					
		ロ	ン	グ	レ	ー	ル	の	設	定	温	度	が	予	想	さ
		れ	る	最	高	レ	ー	ル	温	度	よ	り	3	5	℃	低
		い	設	定	温	度	と	な	ら	な	い	よ	う	に	、	レ
		ー	ル	交	換	等	を	行	っ	た	際	の	設	定	温	度
		を	管	理	す	る	こ	と	が	重	要	で	あ	る	。	
4	．	レ	ー	ル	ふ	く	進	の	管	理	の	要	件			
		定	期	的	に	、	ロ	ン	グ	レ	ー	ル	の	ふ	く	進
		測	定	を	行	い	、	測	定	値	に	基	づ	き	安	全
		度	判	定	を	行	い	、	判	定	結	果	に	基	づ	い
		た	必	要	な	措	置	を	行	な	う	こ	と	が	重	要
		で	あ	る	。	な	お	、	判	定	は					
		$88 \times S \div L < 5$	に	よ	り	実	施	す	る	。						
		S	:	ふ	く	進	杭	間	の	レ	ー	ル	の	縮	み	量
		(	m	m)											
		L	:	ふ	く	進	杭	間	の	距	離	(	m)		
5	．	道	床	横	抵	抗	力	の	管	理	の	留	意	事	項	
		道	床	横	抵	抗	力	は	、	道	床	肩	幅	に	依	存
		す	る	。	よ	っ	て	、	特	に	急	曲	線	に	お	
		け	る	道	床	肩	幅	が	不	足	し	て	い	る	箇	
		所	は	、	酷	暑	期	を	迎	え	る	前	に	バ	ラ	
		ス	ト	散	布	を	行	っ	て	、	必	要	な	道	床	
		肩	幅	を	確	保	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	

II-1-4

1. 軌道の座屈を発生させないための管理上の要件

① 道床横抵抗力の確保

バラスト区間における道床肩幅や道床幅は、列車から受ける遠心力がマクラギに伝達され横圧がマクラギ端部に発生するため、横圧に抵抗する道床横抵抗力が確保されていることが重要である。

② ロングレール基準杭の検査

ロングレール不動区間におけるロングレール基準杭の移動量を確認することで、レールのふく進状態を把握することができる。不動区間に軸力がたまっているときにロングレール設定替を行う。

③ 伸縮継目の管理

伸縮継目におけるストローク長を管理することで、可動区間におけるふく進の状態やレール温度に対する伸縮量に問題がないか確認する。

2. 道床横抵抗力の確保

具体的な留意点としては、曲線半径に応じた道床肩幅や道床幅が定められており、必要な幅が確保されているか管理する必要がある。必要に応じて余盛を行う。

また、踏切端部や桁端部アバット裏などは弱点箇所となりやすいために、定期的な抵抗力が確保されているか重点的に管理する。

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 大都市圏の鉄道において路線間の相互直通運転が拡大しているが，これに関し，以下の問いに答えよ。

- （１）相互直通運転が利用者と鉄道事業者にもたらす効果について，それぞれ述べよ。
- （２）相互直通運転を計画するに当たり，設備面において検討すべき事項を３つ挙げ簡潔に述べよ。
- （３）上記（２）で挙げた検討事項から２つ選び，具体的な検討内容と留意点を述べよ。

Ⅱ－２－２ 鉄道の速度向上のための技術的方策について，以下の問いに答えよ。

- （１）走行速度の向上に当たり，地上設備（線路・構造物等）に関係して検討すべき項目を３つ挙げ簡潔に述べよ。
- （２）上記（１）で挙げた項目のうち１項目について，具体的な検討内容と，対策が必要となった場合の具体的な方法を述べよ。
- （３）上記（２）の検討及び対策を実施するに当たっての，具体的な留意点を述べよ。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	II-2-1	選択科目	鉄道	科目
答案使用枚数	1 枚目 2 枚中	専門とする事項	鉄道構造物	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1.	相互直通運転が利用者として鉄道事業者にもたらす効果
	利用者への効果は、乗換ロスの低減が考えられる。
	鉄道事業者への効果は、競争力の増加が考えられる。
	ただし、路線延長が長くなることから設備の総数も増えるため、列車障害のリスクが高くなる。
2.	設備面において検討すべき事項
①	ホームの有効長
	他社線の列車編成長が自社線より長い場合、ホームの有効長が不足する可能性がある。その場合、ホームの有効長を確保する検討が必要となる。
②	ホームドア
	既にホームドアが設置されている路線の場合、車両の扉位置が異なっていないかを確認し、異なる場合は対策が必要となる。
③	レール
	自社線と他社線で軌間が同じ規格か（狭軌（1067mm）と標準軌（1435mm）等）確認が必要である。軌間が異なる場合、3線軌道等の対策が必要となる。また、相互乗り入れ部に分岐器を新設し、車両が通行できるよう改良を行う必要がある。
3.	具体的な検討内容と留意点
	2章で挙げた検討すべき事項のうち、①ホームの有効長、②ホームドアの2つについて具体的な検討内容と留意点を以下に述べる。
①	ホームの有効長

●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 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	建設	部門
問題番号	Ⅱ-2-1	選択科目	鉄道	科目
答案使用枚数	2 枚目 2 枚中	専門とする事項	鉄道構造物	

○受験番号、答案使用枚数、選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

	ホ	一	ム	の	有	効	長	が	不	足	す	る	場	合	、	ホ	一	ム	を	延	伸	し	有					
	効	長	を	確	保	す	る	必	要	が	あ	る	。	ホ	一	ム	延	伸	部	は	軌	道	中	心				
	間	隔	が	狭	く	な	っ	て	い	る	こ	と	が	多	い	と	考	え	ら	れ	る	た	め	、				
	建	築	限	界	に	支	障	し	な	い	よ	う	注	意	が	必	要	と	な	る	。	建	築	限				
	界	を	避	け	た	ホ	一	ム	と	し	た	場	合	、	ホ	一	ム	の	幅	員	が	確	保	さ				
	れ	て	い	る	か	も	確	認	が	必	要	と	な	る	。	必	要	な	幅	員	(	柱	～	ホ				
	一	ム	縁	端	で	1	5	0	0	m	m	等	)	が	確	保	で	き	な	い	場	合	、	配	線	変	更	
	も	視	野	に	入	れ	て	改	良	を	行	う	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。	配	線	変	更			
	更	の	際	、	用	地	境	界	内	に	収	ま	る	よ	う	検	討	が	必	要	で	あ	る	。				
	施	工	ヤ	ー	ド	の	確	保	の	た	め	、	借	地	協	議	も	考	え	ら	れ	る	。	な				
	お	、	ホ	一	ム	延	伸	に	当	た	っ	て	は	、	営	業	線	の	脇	で	施	工	と	な				
	る	た	め	、	基	礎	の	施	工	は	近	接	影	響	範	囲	内	と	な	る	。	そ	こ	で	、			
	軌	道	へ	の	影	響	検	討	を	行	う	必	要	が	あ	る	。	必	要	に	よ	り	、	軌				
	道	計	測	の	実	施	も	求	め	ら	れ	る	。															
	②	ホ	一	ム	ド	ア																						
		車	両	の	扉	位	置	が	異	な	る	場	合	、	ホ	一	ム	ド	ア	の	改	良	が	必				
	要	と	な	る	。	ホ	一	ム	ド	ア	タ	イ	プ	の	変	更	と	し	て	、	開	口	部	が				
	ス	ラ	イ	ド	す	る	タ	イ	プ	か	ロ	ー	プ	が	上	下	す	る	タ	イ	プ	が	考	え				
	ら	れ	る	。	留	意	点	と	し	て	は	、	既	設	ホ	一	ム	に	設	置	す	る	こ	と				
	が	で	き	る	か	設	計	計	算	で	確	認	し	、	必	要	に	応	じ	て	ホ	一	ム	縁				
	端	の	補	強	を	行	う	こ	と	が	考	え	ら	れ	る	。	新	た	に	ホ	一	ム	ド	ア				
	を	設	置	す	る	駅	が	あ	る	場	合	は	、	盛	土	ホ	一	ム	を	一	部	桁	式	化				
	等	に	改	良	し	、	ホ	一	ム	ド	ア	設	置	に	必	要	な	支	持	力	を	確	保	す				
	る	必	要	が	あ	る	。	以	上																			

●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

平成28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-2-2

技術部門	建設部門
選択科目	鉄道
専門とする事項	鉄道施設

※

○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	地上設備（線路）に関係して検討すべき項目
	鉄道の速度向上にあたり、線路に関係して検討すべき項目として、
	・部材の発生応力及び軌きょうの変形に関する照査
	・軌道の長期的安定性に関する照査
	・座屈安定性に関する照査
	がある。以下、部材の発生応力及び軌きょうの変形に関する照査について述べる。
2	部材の発生応力及び軌きょうの変形に関する照査
2-1	具体的な検討内容
	列車走行に伴う著大荷重や繰返し荷重に対して、軌道構造条件、車両運転条件および軌道状態等を考慮して各軌道部材の発生応力を求め、以下のような照査を行う。
	(1) 著大荷重による照査
	・レール曲げ応力に関する照査
	・木まくらぎの応力に関する照査
	・路盤強度に関する照査
	・急激な左右変位に関する照査
	・レール締結装置の横圧受部及びレール押え部の破損に対する照査（レール締結装置の種別により省略）
	・犬くぎの押出し及び抜上がりに対する照査（レール締結装置の種別により省略）
	(2) 繰返し荷重による照査

○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。)

・	レ	ー	ル	締	結	装	置	の	横	圧	受	部	及	び	レ	ー	ル	押	え	部	の	破	損	
	に	対	す	る	照	査	(	レ	ー	ル	締	結	装	置	の	種	別	に	よ	り	省	略)	
・	軌	道	狂	い	と	保	守	量	に	つ	い	て	の	照	査									
2 - 2 .	具	体	的	な	対	策	法																	
	先	述	し	た	検	討	を	行	っ	た	結	果	、	目	標	と	す	る	許	容	最	高	速	
度	が	満	足	で	き	な	い	場	合	は	、	軌	道	強	化	が	必	要	と	な	る	。	軌	
道	強	化	の	具	体	的	な	内	容	は	以	下	の	と	お	り	で	あ	る	。				
・	加	重	分	散	効	果	を	図	る	こ	と	を	目	的	と	し	て	、	レ	ー	ル	剛	性	
	及	び	ま	く	ら	ぎ	本	数	の	増	大	等	を	行	う	。								
・	各	軌	道	部	材	の	発	生	応	力	を	緩	和	す	る	目	的	で	、	ロ	ン	グ	レ	
	ー	ル	化	を	行	う	。	そ	の	た	め	、	道	床	肩	幅	の	増	大	や	道	床	余	
	盛	、	ま	く	ら	ぎ	の	大	型	化	や	重	量	化	の	ほ	か	、	必	要	に	よ	り	
	座	屈	防	止	板	や	翼	付	き	ま	く	ら	ぎ	の	使	用	を	検	討	す	る	。		
・	レ	ー	ル	締	結	装	置	の	横	圧	強	度	の	向	上	を	図	る	。					
3 .	具	体	的	な	留	意	事	項																
	上	述	し	た	検	討	内	容	は	、	各	軌	道	部	材	に	関	す	る	も	の	で	あ	
る	が	、	速	度	向	上	を	行	う	に	あ	た	っ	て	は	、	カ	ン	ト	を	は	じ	め	
と	す	る	曲	線	諸	元	の	見	直	し	や	推	定	脱	線	係	数	比	を	算	出	し	、	
数	値	が	1 . 2	未	満	と	な	る	場	合	は	、	脱	線	防	止	レ	ー	ル	や	脱	線		
防	止	ガ	ー	ド	の	設	置	を	検	討	す	る	こ	と	に	留	意	す	る	。				
	ま	た	、	具	体	的	な	対	策	法	で	あ	る	軌	道	強	化	に	つ	い	て	は	、	
例	え	ば	木	ま	く	ら	ぎ	を	P	C	ま	く	ら	ぎ	に	変	更	す	る	の	で	あ	れ	
ば	、	ま	く	ら	ぎ	種	別	に	見	合	う	レ	ー	ル	締	結	装	置	へ	の	変	更	が	
伴	う	こ	と	に	留	意	す	る	必	要	が	あ	る	。										

II-2-2

鉄道の速度向上のための技術的方策

1. 走行速度の向上にあたり、地上設備に関して検討すべき項目

① 曲線の変更

走行速度が向上することによって、曲線通過速度が上がるために横圧がより増加するため、増加した横圧に対応するために曲線の修正や、カントの変更が必要となる。

② 構造物や鉄道施設の移設・改良

曲線の変更する影響により、建築限界が変更されることから、支障のある構造物や鉄道施設を移設・改良しなければならない。

③ 軌道構造の強化

速度向上するために、衝撃荷重が増加することに対応した軌道材料であるか、照査と、必要により変更が必要となる。

2. 曲線の変更について具体的な検討内容と対策が必要になった場合の方法

① 曲線の変更について具体的な検討内容

速度向上時の輸送条件・車両条件・運転条件を選定し、現行の曲線半径やカント・緩和曲線長と照らし合わせ、均衡カント・最大カント・許容カント不足量・必要緩和曲線長を算出する。

必要諸元が現行諸元のなかで収まっていることを確認する。

② 対策が必要になった場合の具体的な方法

必要諸元が現行諸元のなかで収まっていない場合、曲線改良を行う。

曲線改良にあたっては、カントのこう上、緩和曲線の延伸を行う。

3. 具体的な留意点について

必要諸元が現行諸元のなかで収まっていない場合、でかつ曲線改良ができない場合は、向上する速度から 5 km/h 減らした速度で再度照査する。

カント逓減倍率に対し、推定脱線係数比を計算し、係数を超える場所や R200 未満の急曲線には脱線防止ガードを設置する。

技術士 第二次試験 模擬答案用紙

受験番号		技術部門	部門
問題番号		選択科目	科目
答案使用枚数	枚目	枚中	専門とする事項

○受験番号，答案使用枚数，選択科目及び専門とする事項の欄は必ず記入すること。

1	.	走	行	速	度	の	向	上	に	当	た	り	地	上	設	備	に	関	係	し	て	検	討
す	べ	き	項	目																			

●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

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 時代の変遷とともに多様な機能や役割を果たしてきた鉄道駅について，以下の問いに答えよ。

- （1）今後の我が国の社会経済環境の変化を説明し，それを踏まえた鉄道駅に期待される機能や役割について述べよ。
- （2）上記（1）で述べた機能や役割を実現するために鉄道駅を改良する上での課題を挙げ，その内容を簡潔に述べよ。
- （3）上記（2）で挙げた課題を解決するための技術的対策を説明し，対策の実施に当たり考慮すべき留意点を述べよ。

Ⅲ－2 鉄道の安全・安定輸送に対する社会的要求が高まる状況を踏まえ，鉄道営業線に近接した工事や保守作業に伴う事故や輸送障害を防止する対策について，以下の問いに答えよ。

- （1）鉄道営業線に近接した工事や保守作業において，事故や輸送障害が発生する要因について，多面的に述べよ。
- （2）上記（1）で述べた要因から，あなたが重要と考えるものを2つ挙げ，それぞれについてその理由を述べよ。また，あなたが重要と考えた要因に起因する事故や輸送障害を防止するための具体的な対策をそれぞれ述べよ。
- （3）上記（2）で述べた対策を実施するに当たり，考慮すべき留意点をそれぞれ述べよ。

3-1

1. はじめに

時代の変遷とともに多様な役割を果たしてきた鉄道駅について、今後のわが国の社会経済環境を踏まえた鉄道駅に期待される機能や役割を実現するために、課題や、解決するための技術的課題、考慮すべき留意点を論述する。

2. 期待される機能や役割

鉄道駅に対する期待される機能や役割は、さまざまなものがある。

2050年には我が国は高齢化率が4割になるといわれている。ゆえに高齢者が行動しやすい駅にしていく必要がある。

また、アジア圏を中心として、外国人旅行者が増加している傾向にある。ゆえに国際競争力のある駅にしていく必要がある。

昨年には、鬼怒川で決壊し、多くの地域で水害を受けたように、ゲリラ豪雨や台風が多くなってきている。今後、特に地下駅に対して浸水対策を行う必要がある。

3. 機能や役割を実現するための課題

① ホームドアの普及率の増加

高齢者が利用しやすい駅にするために安全を確保しなければならない。

ほかにも障がい者やベビーカー利用者のための安全の確保するために、ホームドアの設置の普及率を高める必要があるが、コストがかかる。

② 回遊性の確保

ターミナル駅において、ボトルネックとなるような通路が存在する駅が見受けられる。外国人旅行者や高齢者にとってわかりづらく、使用しづらい施設となっている。防災面からも避難経路がわかりづらいことで、災害時の避難誘導にも迅速さにかかけ、避難時間の遅延につながる。

わかりやすい空間を創造していくことで、防災性能を向上していく必要がある。また、ある一定の広い空間を確保することによって一時的な避難所としても機能ができる。

③ 駅の浸水対策

駅の浸水対策として、水の流入を防ぐことが重要である。

地下駅等、浸水想定よりも低い出入口がある場所は、水没する可能性がある。

特に大都市圏ではゼロメートル地帯と呼ばれる地面に低い土地の割合が多いことから、浸水被害が発生した場合、大規模な範囲で都市機能が奪われることが予想される。

4. 課題を解決するための技術的提案

① ホームドアの普及

昇降ロープ式やバー昇降式のコストのかからない可動柵を選択する。

② わかりやすい空間にする

回遊性を確保するために、アンダーピニング工法や PC 工事桁工法を使用して、地下や線路上空に空間を創造する。

③ 駅の浸水対策

駅の浸水を避けるために、止水版や止水鉄扉の設置を行う。

5. 実施にあたり考慮すべき留意点

① ホームドアの普及

相互直通運転を行う路線、またはそのような計画のある路線には、ドアの位置に左右されないような可動柵にする。

② 回遊性の確保

大規模ターミナルでは競合作業が複雑になる傾向がある。

工事中の搬入順序や、地下埋設物・信号ケーブルやき電停止作業等、各種関係者と確認調整を行って作業する。

③ 駅の浸水対策

駅の浸水を避けるために、止水版や止水鉄扉の設置を行うだけでなく、駅以外の浸水が可能な開口箇所に、対策を行う必要がある。

地上との入口に防水ゲートの設置や浸水想定を考慮した換気口浸水防止機を設置する。

以上

平成28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	鉄道施設

※

○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 . はじめに

鉄道の安全・安定輸送に対する社会的要求が高まる状況を踏まえ、鉄道営業線に近接した工事や保守作業に伴う事故や輸送障害を防止する対策について、以下のとおり述べる。

2 . 事故や輸送障害が発生する多面的要因

事故や輸送障害が発生する要因を多面的に挙げると、「人手不足」「技術継承の不足」「予算の不足」「事故防止上のルールが過重」が挙げられる。

2-1 . 人手不足

少子高齢化に伴う若手技術者の減少や、ベテラン技術者の大量退職に伴い、総じて人手不足の状況となっている。そのため、少ない人員で工事を施工することが無理な施工となり、このことが要因で事故が発生する。

2-2 . 技術継承の不足

先述したとおり、ベテラン技術者の大量退職に伴い、事故防止上重要な技術が若手技術者へ継承されないことが要因となっており、事故が発生する。

2-3 . 予算の不足

少子高齢化やモータリゼーションの進展に伴い、鉄道利用者が減少しており、鉄道事業者によっては、工事に必要な予算の確保に苦慮している。少ない予算での工事となるため、手抜きを行ったことにより、事故が発生する。

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。)

	具	体	的	な	対	策	と	し	て	、	こ	れ	ま	で	の	O	J	T	に	加	え	、	若	手		
技	術	者	が	机	上	で	勉	強	し	、	知	識	を	習	得	す	る	O	F	F	-	J	T	と	の	
組	合	せ	に	よ	る	技	術	継	承	が	挙	げ	ら	れ	る	。										
	ま	た	、	ベ	テ	ラ	ン	技	術	者	が	持	ち	合	わ	せ	て	い	る	事	故	防	止			
上	の	経	験	や	勘	を	形	式	知	化	し	、	そ	れ	を	デ	ー	タ	ベ	ー	ス	化	し			
て	共	有	で	き	る	よ	う	に	す	る	こ	と	で	、	事	故	防	止	上	の	技	術	継			
承	が	ス	ム	ー	ズ	に	行	え	る	と	考	え	ら	れ	る	。										
5	.	考	慮	す	べ	き	留	意	点																	
5	-	1	.	作	業	の	機	械	化	を	実	現	す	る	た	め	の	技	術	開	発					
	留	意	点	と	し	て	は	、	機	械	が	壊	れ	て	も	安	全	側	に	動	作	す	る			
よ	う	な	設	計	思	想	を	持	ち	開	発	を	進	め	る	こ	と	が	挙	げ	ら	れ	る	。		
	ま	た	、	安	全	装	置	が	簡	単	に	切	れ	な	い	よ	う	な	対	策	に	つ	い			
て	も	考	慮	す	る	必	要	が	あ	る	。															
5	-	2	.	技	術	継	承	の	充	実																
	O	F	F	-	J	T	を	行	う	に	は	、	若	手	技	術	者	の	主	体	性	が	必	要	と	
な	る	。	従	っ	て	、	職	場	等	で	O	F	F	-	J	T	の	必	要	性	を	認	識	さ	せ	
る	た	め	の	仕	掛	け	が	必	要	と	な	る	。													
	ま	た	、	ベ	テ	ラ	ン	技	術	者	が	持	ち	合	わ	せ	て	い	る	経	験	や	勘			
を	積	極	的	に	提	供	す	る	仕	組	み	づ	く	り	が	必	要	と	考	え	ら	れ	る	。		
6	.	お	わ	り	に																					
	以	上	、	鉄	道	営	業	線	に	近	接	し	た	工	事	や	保	守	作	業	に	伴	う			
事	故	や	輸	送	障	害	を	防	止	す	る	対	策	に	つ	い	て	述	べ	た	が	、	こ			
れ	ら	以	外	に	も	有	効	な	対	策	は	数	多	く	存	在	す	る	。							
	な	お	、	こ	れ	ら	有	効	な	対	策	を	組	み	合	わ	せ	る	こ	と	で	、	更			
な	る	安	全	性	の	向	上	が	見	込	め	る	と	考	え	ら	れ	る	。							