

鉄道設計技士試験

2019年度

# 専門試験Ⅱ（論文）問題

公益財団法人鉄道総合技術研究所  
鉄道技術推進センター  
鉄道設計技士試験事務局

無断転載を禁じます



## 業績論文 (すべての試験区分に共通)

### 問

あなた自身が行った業務のうち、受験申請書に記入した主な業績から、鉄道設計技士として最もふさわしいと思う業務を 1 つ選び、論文の表題を解答用紙の所定の欄に記入した上で、以下の項目について解答用紙に 801 字以上 1600 字以内で述べなさい。なお、図表および空白文字は字数に含めないものとする。

- ① その業務の概要、実施時期およびあなた自身の役割
- ② 技術上の課題とそれを解決するために、あなた自身が採った方策とその理由
- ③ あなた自身が採った方策に対して、現時点で改善すべき点

## 見識論文

以下の問題は、あなたの鉄道技術に関する見識を問うものです。あなたの受験する試験区分(分野)の問題(4題)の中から1題を選択して、解答用紙に選択した問題の番号を記入の上、解答用紙に801字以上1600字以内で述べなさい。なお、図表および空白文字は字数に含めないものとする。

### 鉄道土木

#### 問1-1

平成30年6月28日、運輸安全委員会から国土交通大臣に対し提出された「軌間拡大による列車脱線事故の防止に係る意見について」を踏まえ、以下の3項目について具体的に述べなさい。

- ① 軌間内脱線につながる軌間拡大の要因
- ② 軌道の保守管理（巡回等を含む）の観点に基づく軌間内脱線の対策を1つ挙げ、その留意点
- ③ 軌道の構造の観点に基づく軌間内脱線の対策を1つ挙げ、その留意点

#### 問1-2

鉄道の緩和曲線に関し、以下の3項目について具体的に述べなさい。

- ① 緩和曲線の必要性
- ② 緩和曲線長の検討要件
- ③ 緩和曲線のてい減方法を2つ挙げ、それぞれの概要と相違点

#### 問1-3

土留め壁を用いた開削工事における盤ぶくれに関し、以下の3項目について具体的に述べなさい。

- ① 盤ぶくれが発生する地盤条件と発生メカニズム
- ② 盤ぶくれの対策方法を3つ挙げ、それぞれの概要
- ③ ②で挙げた対策方法について、選定する場合の留意点

#### 問1-4

コンクリート構造物完成時の検査に関し、以下の3項目について具体的に述べなさい。

- ① 構造物のコンクリート表面に生じる初期欠陥を3つ挙げ、それぞれの原因
- ② コンクリート強度の推定方法のうち、コア採取による方法とコンクリートの反発度から推定する方法の概要と留意点
- ③ 鉄筋のかぶりを非破壊で測定する方法を1つ挙げ、その留意点

## 鉄道電気（強電分野）

### 問 2-1

架空電車線とパンタグラフ間の離線に関し、以下の 3 項目について具体的に述べなさい。

- ① 以下に示す 3 つの離線測定手法から 1 つを選び、その概要と留意点
  - ・電流式離線測定
  - ・分圧式離線測定
  - ・光学式離線測定
- ② 離線により生じる懸念事項
- ③ 地上設備による離線防止策

### 問 2-2

高架橋に建植する電柱は、従来のコンクリート柱と比較して耐震性能の優れた鋼管柱の採用が多くなっている。鋼管柱に関し、以下の 3 項目について具体的に述べなさい。

- ① 耐震用電柱として鋼管柱の採用が多くなっている要因（ただし、施工時の初期コストに関する事項は含めないものとする。）
- ② 施工作業上の長所および短所
- ③ 保守作業上の長所および短所

### 問 2-3

普通鉄道の直流電化区間において、路線全体等の大規模区間にわたり、電車線路設備を 2 条のき電線とシンプルカテナリ式からなる構造から、1 条のき電ちょう架線を用いたき電ちょう架シンプル式に更新することとした。この更新検討に関し、以下の 3 項目について具体的に述べなさい。

- ① 更新前後それぞれの架線構造を比較し、更新により得られるメリット
- ② 更新に伴って発生しうる電圧降下について
- ③ 電圧降下対策として考えられる、以下に示す 3 つの装置から 1 つを選び、その装置の特徴
  - ・「OLTC（負荷時タップ切替器）付 整流器用変圧器」
  - ・「変電所補完装置（短時間・短距離区間を対象とした電圧降下救済）」
  - ・「電力貯蔵装置」

### 問 2-4

大規模地震が発生した際に変電設備が受ける被害を極力抑制するために必要な観点に関し、以下の 3 項目について具体的に述べなさい。

- ① がいし形機器や変圧器ブッシングが受ける被害の特徴、および望ましい設計方法
- ② 変圧器本体や配電盤が受ける被害の特徴、および望ましい設計方法
- ③ ①および②の被害の特徴を踏まえた対策と、その対策を実現するための留意点

## 鉄道電気（弱電分野）

### 問 2-5

転てつ装置の保全に関し、以下の 3 項目について具体的に述べなさい。

- ① 転換力の観点に基づく転てつ装置の保全における留意点
- ② 転換力をモニタするために測定すべき値とその測定方法
- ③ モニタ装置を活用した転てつ装置の保全において、TBM（Time Based Maintenance）から CBM（Condition Based Maintenance）への移行を実現するための留意点

### 問 2-6

近年、高齢者等（高齢者（65 歳以上）や移動制約者）が踏切道を渡りきれずに事故に至る事象が増加している。踏切道における衝突・触車事故を防止するために配慮すべき以下に示す 3 つの方策について、上記の事象への対策になるかを含め、具体的に述べなさい。

- ① 警報時間の適正化
- ② 障害物検知
- ③ 支障時の列車への報知

### 問 2-7

鉄道事業の分野においても通信ネットワークの IP 化が進んでいる。IP 電話の音声（通話）品質に関し、以下の 3 項目について具体的に述べなさい。

- ① 端末を含めたエンド・ツー・エンドの遅延時間と主観品質の関係
- ② IP 電話の品質評価尺度として代表的な通話品質指標である MOS（平均オピニオン評点：Mean Opinion Score）の概要
- ③ MOS による評価をする際の留意点

### 問 2-8

駅構内において業務上の指示・連絡に関する情報の伝送に使用している有線ネットワークを無線化したい。使用できる伝送媒体として、LTE の公衆回線と無線 LAN があるとき、以下の 3 項目についてあなたの考えを具体的に述べなさい。

- ① LTE 回線の特徴と使用時の留意点
- ② 無線 LAN の特徴と使用時の留意点
- ③ 駅構内のネットワークを構成する際の LTE と無線 LAN の使い分け

ただし、伝送するデータは、動画、静止画像、テキストデータとし、保安制御に関わる情報は含まないものとする。また、使用時の留意点には、施工上の課題や費用に関する事項は含まないものとする。

## 鉄道車両

### 問 3-1

台車は走行中に著大な振動を受けており過酷な条件下にある。一方で、安全の観点から、部品の落失は特に注意すべき事項である。台車部品の落失防止に関し、以下の 3 項目について技術的な留意点を挙げ、具体的な対応策を述べなさい。

- ① 部品の疲労設計
- ② ねじ締結部の強度に関わる設計、実運用時の保守管理
- ③ 部品の共振や車輪フラット等の車両側に起因する振動要因

### 問 3-2

鉄道車両の乗り心地を改善するために用いられている、車体支持装置もしくは軸箱支持装置に適用する制御技術を応用したシステムに関し、実用例を 3 つ挙げ、それぞれのシステムの概要と留意点を具体的に述べなさい。

### 問 3-3

VVVF インバータ装置には、従来 Si（シリコン）半導体を使用していたが、近年 SiC（シリコンカーバイド）半導体を使用したものが実用化されてきた。SiC 半導体を使用した VVVF インバータ装置を用いた場合のメリットを 3 つ挙げ、それぞれのメリットが得られる理由と特徴を具体的に述べなさい。

### 問 3-4

最高速度 130 [km/h]、最大減速度 5.2 [km/h/s] の新造車（4M4T）を設計する場合、下図の編成を前提とした滑走に関し、以下の 3 項目について具体的に述べなさい。

- ① 滑走の発生メカニズム
- ② 滑走防止策と課題
- ③ 滑走発生時の対策と課題

最高速度 130 [km/h]、最大減速度 5.2 [km/h/s]

