

鉄道設計技士試験

平成 26 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等から、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1,600字以内で述べなさい。

- 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1,600字以内で述べなさい。

### 鉄道土木

#### 問1-1

鉄道に関する技術上の基準を定める省令の第八十九条およびその解釈基準では、車両が所定の速度で安全に運転することができるように、線路を巡視することが定められている。この線路の巡視に関し、

①目的、②頻度の考え方、③実施上の留意点について具体的に述べなさい。

ただし、巡視時における触車災害などの労働災害防止上の留意点や運転取扱い手続きの留意点については対象外とし、解答では設備管理上の視点での留意点を対象とする。

#### 問1-2

レール破断につながるレールの主な損傷要因を3つ挙げ、それぞれの特徴および対策について記述しなさい。

#### 問1-3

地震被害のひとつである液状化について、液状化メカニズムおよび液状化が発生する地盤条件を説明し、液状化対策工法を3つ挙げるとともに、各対策工法の特徴と鉄道近接で施工する場合の留意点を述べなさい。

#### 問1-4

地震後に実施する鉄筋コンクリート製の橋梁または高架橋(基礎は除く。)に対する随時検査に関し、以下について述べなさい。

- ① 随時検査の目的と調査項目(着目すべき変状)
- ② 復旧が必要となる具体的な変状の例を2つ挙げ、それぞれについての健全度の判定の考え方と復旧方法

## 鉄道電気（強電分野）

### 問 2-1

架空電車線に要求される主な性能のうち、電流容量、パンタグラフとの接触性能、安全性について考慮すべき事項を述べなさい。また、パンタグラフとの接触性能については、その向上対策について具体的に述べなさい。なお、パンタグラフとの接触性能の向上対策には、電車線に関する事項、パンタグラフに関する事項の両者を含んでよい。

### 問 2-2

在来鉄道のある区間について、カテナリちょう架式電車線により電化することとなった。トロッコ線の標準の高さを 5[m]とするが、この区間には高さが 5[m]より低い道路橋がある。道路橋下に設ける電車線設備について、考慮すべき技術的要素を 3 つ挙げ、それぞれの対策を述べなさい。なお、技術的要素は設計に関する事項、保守に関する事項の両者を含んでよい。

### 問 2-3

き電用変電所から発生する磁界は、国土交通省令によって規制されている。この規制に対して

- ① 規制の目的と概要について述べ、
- ② 直流または交流のいずれかのき電用変電所について、規制対象となる磁界を発生する設備を挙げ、
- ③ 変電所から発生する磁界を低減するために、当該設備を施工する上で考慮すべき点について述べなさい。

### 問 2-4

高圧配電線路において、次のいずれかの負荷が接続されている場合を考える。

- ① 日中は重負荷となるが夜間は軽負荷となるような負荷
  - ② 起動電流が大きい電動機や変圧器の突入電流等、瞬時に大電流が流れる負荷
  - ③ 高調波を多く発生する負荷
- ①～③のそれぞれについて、その負荷が同じ系統の他の負荷におよぼす可能性がある影響と、その影響を回避するために考えられる系統側または負荷側の対策について具体的に述べなさい。  
ただし、これらの負荷は高圧配電線路の保護には影響しないものとする。

## 鉄道電気（弱電分野）

### 問 2-5

電化区間の在来鉄道において、輸送力増強のため、線区最高速度を 110 [km/h]から 130[km/h]に引き上げたい。このとき、運転保安設備のうち、以下のものについて、それぞれ確認すべき事項を具体的に述べなさい。

①自動列車停止装置について

②連動装置、信号装置、閉そく装置、軌道回路、転てつ装置のうちから 2 つについて

なお、設備の条件は、複線、地上信号方式、自動閉そく式、連動駅ありとする。

### 問 2-6

信号設備の雷害対策のうち、①交流電源回線への耐雷トランスの設置、②直流制御回線への保安器の設置、③等電位化のそれぞれについて、なぜ雷害対策上の効果が得られるのかを具体的に述べなさい。

### 問 2-7

電気鉄道の沿線に敷設されているメタリックケーブルを使用して音声通信を行う場合を考える。このとき、音声通信における伝送品質が低下する主な原因を 2 つ挙げるとともに、それぞれのメカニズムについて具体的に述べなさい。また、音声通信における伝送品質の尺度(評価指標)について具体的に 1 つ述べなさい。

### 問 2-8

列車の運行状況や業務上の指示・連絡に関するデータを、駅の事務室とホーム上の駅員との間で無線 LAN を使って伝送したい。このとき、無線 LAN を利用するうえで留意すべき技術上の事項を 3 つ挙げ、それぞれの留意点について対応策を述べなさい。なお、伝送するデータは、静止画像とテキストデータとし、動画や保安制御に関わる情報は含まないものとする。

## 鉄道車両

### 問 3-1

鉄道車両の火災対策について、下に挙げる 5 つの重大な事故から 1 つ選択し、①選択した事故の概要、②当該事故を受けて施工された火災対策、③選択した事故以外の 4 つの事故のいずれか 1 つを受けて施工された火災対策を具体的に述べなさい。なお、②、③については車両における技術上の対策を対象とする。また、③については事故の概要について述べる必要はない。

- ・昭和 26 年 4 月 国鉄京浜東北線(現、根岸線)桜木町での火災事故(桜木町事故)
- ・昭和 43 年 1 月 営団地下鉄日比谷線での火災事故
- ・昭和 47 年 11 月 国鉄北陸線での火災事故(北陸トンネル事故)
- ・昭和 63 年 3 月 JR 東日本上越線越後中里での火災事故
- ・平成 15 年 2 月 韓国大邱市地下鉄での火災事故

### 問 3-2

空気ばねボルスタレス方式の台車を用いた通勤型車両が、250[%]乗車の状態で走行中に曲線区間においてプラットホームと接触した。接触の要因となり得る事柄のうち、車両側の要因として考えられるものを 3 つ挙げ、その理由と取り得る対応策について具体的に述べなさい。なお、速度超過や車両の故障に起因する要因は対象外とする。

### 問 3-3

鉄道事業者 A では次期新型車両での消費電力量削減に向けて、既存車両の主回路システムを改造して省エネルギー化技術開発試験を実施することになった。試験編成では 1 編成につき 1 種類の省エネルギー化技術を適用することができ、計 3 編成(3 種類)の技術を搭載、評価する。この試験編成に搭載し車両の省エネルギー化につながる技術を 3 つ挙げ、それぞれについて実施内容、省エネルギー化になる理由、実現のための課題について具体的に述べなさい。なお、省エネルギー化技術は車両側で実現するものとし、地上設備の変更が主となるものは対象としない。また、この開発のための既存車両の機器の改良、交換は可能であるが、動力軸数を増加する改造は不可とする。

### 問 3-4

従来車の主回路装置をチョッパー制御装置から VVVF インバータ装置に更新するとともに、ブレーキ装置についても、ブレーキ性能の向上と保守の軽減を目的として従来車に搭載されている空気指令ブレーキ装置を電気指令ブレーキ装置に更新して引き続き回生ブレーキを導入することとした。この場合のブレーキ装置更新工事において、①従来車との併結、②VVVF インバータ装置との入出力インターフェイスとブレーキ制御方法、③変更すべき機器とぎ装のそれぞれについて留意すべき項目を具体的に述べなさい。