

鉄道設計技士試験

平成 25 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 (試験区分別)

以下の問題は、あなたの鉄道技術に関する見識を試験区分別に問うものです。あなたの受験する試験区分の問題(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

軌道管理のために列車動揺を測定する目的を2点述べ、さらに具体的な管理に適用する上での注意点を2点述べなさい。

問1-2

バラスト軌道において、盛土と橋梁の接続部等の構造物境界部における軌道保守上の留意点を2つ挙げ、その対応について具体的に述べなさい。

問1-3

基礎構造物、土構造物または開削トンネルの構造計画、設計および施工のための調査は、予備調査、先行調査、本調査の順に行うのが一般的である。このうち、予備調査は以下の3つの方法により行うが、それぞれの方法の目的、主な調査項目および調査内容を上記3種類の構造物のいずれか1つを対象として述べなさい。

- ① 資料による調査
- ② 踏査
- ③ 関係機関との協議等による調査

問1-4

コンクリート構造物の変状のひとつである塩害の劣化メカニズムを説明し、補修、補強の措置の例を3つ挙げるとともに、変状過程を踏まえた措置の特徴を述べなさい。

鉄道電気

問 2-1

単線電化されている電気鉄道を、列車本数の増加を見込んで、電車線電圧を変更することなく複線電化することとなった。直流電気鉄道または交流電気鉄道のどちらか一方を選択して、運転電力設備として考慮しなければならない技術的事柄を、以下の3つの観点から述べなさい。

- ①き電回路の構成
- ②変電所の主器設備(整流器またはき電用変圧器)
- ③保護装置

問 2-2

カテナリちょう架式電車線における径間周期でパンタグラフが振動することにより生じる接触力変動を低減する対策について3つ挙げ、その具体的な方法と効果について述べなさい。なお、対策については電車線側での対策とパンタグラフ側での対策を含むものとし、電車線側での対策については、具体的な構造例を述べることとする。

問 2-3

既存のアナログ方式の列車無線をデジタル化したい。このとき、以下の3項目について具体的に述べなさい。

- ①アナログ無線に対してデジタル無線が優位な点
- ②デジタル化にあたっての技術的な課題
- ③上記の課題を解決するために考慮すべき設計ポイント

問 2-4

既存の軌道回路が諸事情のため継続使用できなくなり、新しい軌道回路を導入する場合を考える。軌道回路の諸元(周波数、変調方式等)を選定する際に検討すべき技術的な項目を、次の3つの観点にわけて具体的に述べなさい。ただし、コストについて議論する場合、軌道回路機器の製品価格については論じないものとする。

- ①既存軌道回路からの切換など施工容易性
- ②制御長や漏れコンダクタンスの変動など軌道回路特性
- ③他系統(車両、変電所など)や近接の電気鉄道との関連・協調

鉄道車両

問 3-1

踏切のある路線に新たに導入する車両を想定し、車両構造面での踏切事故における被害軽減策について、発生しうる想定シナリオを 1 つ挙げ、車体強度と車内設備のそれぞれの観点から具体的に述べなさい。

問 3-2

最近ではステンレス車体やアルミ車体が主流となり従来の鋼製車体に比べて軽量化に貢献している一方で課題もある。鋼製車体と比べた場合、軽量化した車体に関する課題を 3 つ挙げ、具体的に述べなさい。

問 3-3

鉄道事業者 A では新線開通に向け 6 両編成の新型車両の導入を計画しており、この車両の電動車と付随車の比率(MT 比)について、2M4T(案 1)と 4M2T(案 2)の 2 案が出ている。この 2 案について、①走行性能、②省エネルギー性、③ライフサイクルコストの観点で案 1 の案 2 に対するメリット、デメリットを述べなさい。

問 3-4

鉄道事業者 A ではこれまで抵抗制御車を運用してきたが、インバータ車を導入することになった(下の諸元表を参照)。導入の際には、抵抗制御車と併結して運用する場合があることが決定している。抵抗制御車を改造しない場合、インバータ車の設計において抵抗制御車と併結するために検討すべきことを 3 つ挙げ、具体的に述べなさい。

	抵抗制御車	インバータ車
編成両数	6 両(4M2T)	6 両(3M3T)
制御方式	抵抗制御 (直並列制御、界磁制御付き)	VVVF インバータ制御
起動加速度(km/h/s)	2.5	2.5
最高速度(km/h)	110	110
ブレーキ方式	発電ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ	回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ
車体	鋼鉄製	アルミ合金製
補助電源装置	電動発電機	静止型補助電源装置
モニタ装置	なし	あり
連結器	密着連結器、電気連結器	密着連結器、電気連結器