

令和6年度技術士第二次試験問題〔電気電子部門〕

4-2 電気応用【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1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 温度センサの1つであるサーミスタについて，温度変化に対する電気抵抗値の変化の違いから，2種類のサーミスタの特徴を説明せよ。また，他の温度センサに対するサーミスタの利点と，サーミスタの具体的な用途を述べよ。

Ⅱ-1-2 3相インバータの基本構成の回路図を図示し，3相インバータの空間電圧ベクトル変調について説明せよ。

Ⅱ-1-3 ポリマがいしの構造について，その要求性能に着目しながら図を用いずに説明し，磁器がいしと比較した際の長所と短所を述べよ。

Ⅱ-1-4 圧電効果について説明し，代表的な圧電材料とその実用例を述べよ。

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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ あなたは，工場における生産技術の責任者として，ある生産ラインで製造した部品を，次工程の生産ラインに運搬するため，無人搬送車（AGV）を導入することになった。下記の内容について記述せよ。

- （１）無人搬送車（AGV）の特徴と導入による利点を説明したうえで，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を，その際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ ある非電化の鉄道線区において，運転用エネルギーのカーボンニュートラルを実現する方策を検討することになった。廃止や他輸送モードへの転換をせず鉄道輸送を維持することを前提として，下記の内容について記述せよ。

- （１）地上設備及び車両設備の両者において，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を，その際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

4-2 電気応用【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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 現代社会では，電気鉄道，ハイブリッド及び電気自動車，エレベータやエスカレータ，鉄鋼圧延等の大形製造システム，自動化システムや工業用ロボット等の加工・組立装置等に多くの可変速運転の交流モータが駆動源として組込まれている。パワーエレクトロニクスは交流モータの速度制御やトルク制御を可能にし，インバータ駆動の交流モータは前記の多くの新しい社会・産業システムを生み出している。可変速駆動においては，適用装置やシステムの可変速範囲，出力特性等の運転仕様，電圧や周波数等の電気仕様を考慮してモータとインバータを検討する必要がある。これらを踏まえ，電気応用分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 特に広い範囲の可変速運転が要求される電気自動車や電気鉄道の駆動用モータシステムを使用する際の課題を，省エネルギーも考慮して技術者としての立場で多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 近年，脱炭素・カーボンニュートラル社会の実現が求められている。一方で，オフィスでの働きやすい快適空間を構築するための空調・照明システムに関する技術が重要となっている。これらを踏まえ，電気応用分野の技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 快適性を保ちながらオフィスの空調・照明システムを省エネルギー化する際の課題を，技術者としての立場で多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。