

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 電源電圧を昇圧する目的で用いられるDC/DCコンバーターについて，変圧器の有無により異なる2つの方式に大別して各方式の名称を述べ，それぞれについて動作原理を説明せよ。また，両者それぞれの特徴及び実用用途を述べよ。

Ⅱ-1-2 日本における電気鉄道のき電方式の特徴について3例を挙げ，2例における長所と短所を述べよ。

Ⅱ-1-3 タッチパネルに利用されている主要な位置入力装置の方式を2つ挙げ，それぞれについて原理及び特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-4 ヒートポンプについて，原理と特徴を説明せよ。また，代表的な応用例であるエアコンについて概要を説明せよ。

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。（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 データセンターを新規に設置するプロジェクトの責任者にあなたが任命された。省力化及び二酸化炭素の排出量削減のために，次世代パワー半導体を用いることになった。このような状況において，下記の内容について記述せよ。

- （１）次世代パワー半導体について簡潔に述べた後に，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順について，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 ハイブリッド自動車及び電気自動車の設計プロジェクトに車載蓄電池システムの責任者として参画することになった。車載蓄電池システムを設計するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）各種蓄電池の現状や開発状況を踏まえ，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順について，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に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。（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 国際エネルギー機関（IEA）の報告書によると，世界全体の電力需要における用途別消費電力量は，電動機46%，照明19%，熱変換器19%，家電エレクトロクス10%などとなっており，電動機が最も多くの電力を消費している。そのため消費電力量の低減には電動機の省エネルギー化が重要である。そのため消費電力量の低減には電動機の省エネルギー化が重要である。これまでにも，電動機単体の低損失化並びに駆動制御技術の高度化による電動機駆動の高効率化が実現されてきている。

- (1) 電動機単体での低損失化方策を2つ挙げてそれぞれの具体例を示せ。それら選定した2つの方策の範囲内でさらに効率を改善して効果を出すために，電気応用の技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) 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示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 近年，二酸化炭素等排出増加の影響により地球温暖化が進んでいると言われて久しい。現在，約4%と言われる送配電ロスの低減が求められている。そこで，発電された電力を有効に活用することを目的に超電導材料の導入が期待されている。

- (1) 超電導材料の活用計画を策定する立場から超電導現象の特徴を記載せよ。また，超電導材料を用いた電力有効活用の具体的な手段を1つ示せ。さらに技術者として，示した手段に対する課題を多面的な観点から抽出せよ。
- (2) 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示せ。
- (3) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。