

平成23年度技術士第二次試験問題〔電気電子部門〕

選択科目【4-2】電気応用

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の5設問のうち3設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

I-1-1 直流モータの原理図を示し，トルクと誘導起電力の発生する方向をフレミングの法則を用いて図示し，さらに，それぞれの大きさを示せ。

I-1-2 電気鉄道や電気自動車などの電動車両のエネルギー効率向上の技術的方策を3つ示し，それぞれについて，具体的な方法と今後の課題について述べよ。

I-1-3 雷によって過電圧が発生するメカニズムを3つ挙げ，その特徴を述べよ。また，雷による損傷を防ぐための対策法について述べよ。

I-1-4 電気二重層キャパシタの原理を説明し，特徴を二次電池と比較して説明せよ。また，将来的に応用が期待されている例を2つ挙げ，今後解決すべき課題について述べよ。

I-1-5 変圧器，電動機などの電気機器及びインバータなどの電力変換器の冷却の必要性について説明せよ。さらに，冷却方法を3種類挙げ，それぞれ簡潔に説明せよ。

I-2 次の3設問のうち1設問を選んで解答せよ。(答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 高効率の電気機器に埋込磁石同期モータが盛んに用いられている。埋込磁石同期モータのトルクの発生原理を図を用いて説明せよ。さらに、埋込磁石同期モータが高効率である理由を3つ挙げ、それぞれ説明せよ。また、埋込磁石同期モータの将来展望についてあなたの考えを述べよ。

I-2-2 我が国における電気鉄道の電力システムに関して、代表的な電力供給システムを3つ挙げ、それぞれの特徴を図で説明するとともに、電車線路及び車両の特徴を比較して説明せよ。さらに、省エネルギーの観点から、電気鉄道の電力供給システムの将来展望についてあなたの考えを述べよ。

I-2-3 交流電動機を電力変換器で制御する場合のトルク制御と速度制御についてそれぞれ説明し、その違いをブロック線図を用いて説明せよ。さらに、制御に必要なセンサを2つ挙げ、それぞれの機能及び原理を説明し、この様なシステムにおけるセンサの信頼性についてあなたの考えを述べよ。