

平成22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 電気鉄道における直流電車の駆動用モータとして直流モータが使われてきたが、最近は交流モータが主流となってきている。直流電車に使用される直流モータと交流モータのそれぞれの速度制御法についての例を挙げて説明せよ。

I-1-2 ヒートポンプの原理を説明し、さらに成績係数（COP）が1以上になる理由を説明せよ。

I-1-3 電力半導体デバイスとして、IGBTが盛んに用いられている。IGBTの図記号を示して、デバイスの動作及び特徴を他の電力半導体デバイスと比較して述べよ。

I-1-4 降圧チョッパの基本回路を示して、その動作を説明し、さらに、実用するにあたってスナバー回路を付加する理由を説明せよ。

I-1-5 誘導電動機の1次電圧制御とVVVF制御を比較し、VVVF制御が省エネルギーになる理由を説明せよ。

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 近年、省エネルギー照明としてLED照明が普及しつつある。LED照明に関する以下の各問いに解答せよ。

(1) LEDの発光原理を述べ、さらに種々の光色が発光できる理由を説明せよ。

(2) LED照明の特徴を他の照明と比較して説明せよ。

(3) LED照明がどのように使用されているか、3例を挙げて説明せよ。

(4) LED照明に関する課題と将来展望を述べよ。

I-2-2 電機子反作用について図を用いて説明せよ。さらに、直流機の場合と同期機の場合について、それぞれの影響や効果及び対策についてあなたの考えを述べよ。

I-2-3 太陽光発電をはじめとした再生可能エネルギーの利用が増加している。このような再生可能エネルギー源を2例挙げ、簡潔に説明するとともに、将来的にさまざまな再生可能エネルギー源が多数、系統に連系されたときの課題と展望を述べよ。