

平成21年度技術士第二次試験問題〔電気電子部門〕

選択科目【4-5】電気設備

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 受変電設備の主変圧器はLTC制御されることがある。

- (1) このLTC制御とはどのような制御であり、何を目的とした制御か。
- (2) 単線結線図を図示し、この図を用いて動作を述べよ。

I-1-2 電力需要設備の「使用前自主検査」に関して、実施する検査項目を4項目挙げ、それぞれの内容を述べよ。

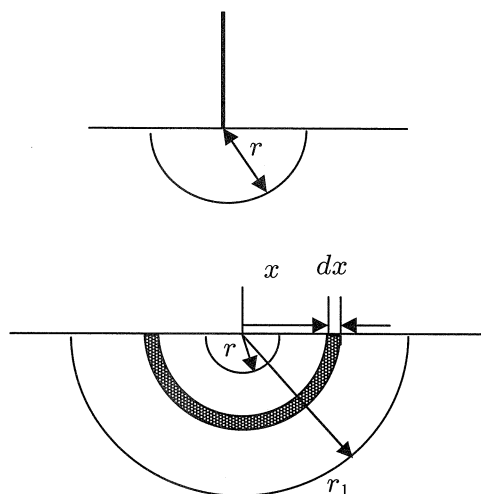
I-1-3 ビルなどに設置されている自動火災報知装置の構成要素5つを簡潔に説明し、これらを設置する際の留意点について述べよ。

I-1-4 高圧設備に使用されるケーブルについて、以下の問いに答えよ。

- (1) 現在、最もよく使用されているケーブルの名称を述べよ。
- (2) そのケーブルの劣化原因の代表的なもの2例について、簡潔に述べよ。
- (3) そのケーブルの絶縁診断の方法で、現場でよく使用される方法を2つ明示した上で、どちらか1つについて測定方法及び留意点について述べよ。

I-1-5 接地に関する以下の問いについて、3問中2問を選択して答えよ。

- (1) 電気設備技術基準で示されている接地工事の種類を述べ、それらの概要を説明せよ。
- (2) 電気設備技術基準では所定の接地抵抗値が定められているが、その値が得られない場合の対策法を複数示し、それらの方策を適用する場合の留意点について述べよ。
- (3) 下図のような半径 r の半球状の接地電極の接地抵抗値を以下A)～C)のように求めよ。ただし大地の抵抗率を ρ とする。



- A) 上図のように電極の中心から x だけ離れた点で、厚み dx の同心球部分の抵抗 dR を求めよ。(曲面部分を等価的に平板と考えて抵抗値を計算する。等価的な平板の厚みは dx 、面積は半球の表面積を用いる。)
- B) 電極表面 ($x=r$) から、距離 r_1 までの合成抵抗値を求めよ。
- C) 距離 r_1 を無限に大きくしたときの抵抗値を求めよ。

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 以下の問いに答えよ。

- (1) 国が法律で定めているトップランナー方式とはどのような制度か概要を述べよ。
- (2) 電気電子機器でトップランナー方式の対象となっている機種を、変圧器を除いて6種類以上記せ。
- (3) トップランナー変圧器の対象となっている種類を記せ。
- (4) 変圧器の等価回路を描き、損失との関係を述べるとともに、各損失の負荷電流依存性を図示して最大効率点について記せ。
- (5) (3) で挙げた変圧器の損失低下に関する技術的背景を損失の種類ごとに述べよ。

I-2-2 近年、省エネルギーが求められているが、省エネルギーに関する以下の問いに答えよ。

- (1) ビルエネルギー管理システム(BEMS: Building and Energy Management System)とは何か。また、企業におけるBEMS導入のメリットを述べよ。
- (2) 照明設備の省エネルギー技術について、機器単体及び照明システムのそれぞれについて2つ以上例を挙げ、それらについて簡単に述べよ。
- (3) LCA(Life Cycle Assessment)とは何か。また社会及び企業において、LCAを行うことのメリットには、何があるか。

I-2-3 建物の電気設備に関わる建設計画においては、負荷、電源、情報通信、管理設備など、すべて検討する必要がある。数百人程度収容可能なメインアリーナを持つ公共的な多目的体育館に必要な情報通信設備を列挙して各項目について説明し、設備設計における留意点と今後の展望を具体的に記述せよ。