

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2設問を選び解答せよ。（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。）

Ⅱ-1-1 電気鉄道における蓄電装置の導入において2つの目的を挙げ、それぞれの効果を達成する原理・方法を説明せよ。

Ⅱ-1-2 実用化を目指した開発が進められているワイヤレス電力伝送について、2つの伝送方式を挙げ、それぞれの技術の概要を説明せよ。

Ⅱ-1-3 電気加熱方式について、石油・ガス・石炭などによる燃焼加熱に比した特長を複数述べよ。さらに電気エネルギーを熱エネルギーに変換する方式を2種類挙げ、それぞれの主な用途又は装置例を2つ示して説明せよ。

Ⅱ-1-4 電気機器、及び部品の省資源、省エネルギーのため、鉄心や磁心に使用される磁性材料の損失低減が図られている。鉄心や磁心に使用される磁性材料の発生損失を2つ挙げ、式を用いてその特徴を説明せよ。さらに、磁性材料の損失低減が機器や部品の高効率ないし小形・軽量化を実現した例を1つ挙げ、前述の損失発生の特徴を踏まえて、その理由を説明せよ。

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 防災拠点としての機能を持たせることを計画の柱の１つとする，都市再開発プロジェクトにエネルギー担当責任者として参画することになった。各種ライフラインの効率的，有機的運用を考慮して，再開発地域に再生エネルギー導入を進めるに当たり，再開発規模を想定し，以下の内容について記述せよ。

- （１）着手時に調査すべき内容
- （２）業務を進める手順
- （３）業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 自然災害に対するBCP（事業継続性）強化の一環として，雷サージ防護を重要視することになった。その展開において，あなたが建物内電気・電子設備の雷サージ防護設計の責任者となった。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）着手時に調査・検討すべき項目を述べよ。
- （２）雷電磁パルスのエネルギーを合理的，経済的に低減でき，対策効果が期待できると考えられる技術的提案（施策）を述べよ。
- （３）（２）の業務を実際に進める際に留意すべき事柄を述べよ。

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 今後、少子高齢化により、電気機器あるいはそれらを組み合わせたシステムのメンテナンス要員の労働力の確保が困難になることが予想される。この対策として、設計段階から信頼度を確保するための冗長設計を行うことが有効である。このことについて以下の問いに答えよ。

- (1) 冗長設計を行う上で検討すべき課題を述べよ。
- (2) 上記課題の中から2つを選び、それらを解決するための提案を示せ。
- (3) あなたの提案がもたらす効果を示すとともに、そこに潜むリスクやデメリットについても論ぜよ。

Ⅲ-2 電力・通信・上下水道・ガス等の社会インフラ施設では、二酸化炭素排出量削減に貢献するため、再生可能エネルギーの積極的導入が期待されている。また、これらの施設は、停電時にも運転の継続が求められる。そのため、気象条件により出力変動が生じる再生可能エネルギーを、停電時には非常用電源として活用することになる。ただし、出力変動を見越した再生可能エネルギーの大量導入は、経済性の観点から適切でない。

このような状況を踏まえ、インフラ施設を各自で想定し、以下の問いに答えよ。

- (1) 停電時にも運転を継続するために検討しなければならない課題を挙げ、説明せよ。
- (2) それを解決するための提案を示せ。
- (3) その提案がもたらす効果やメリットを示すとともに、そこに潜むリスクやデメリットについても記述せよ。