

平成24年度技術士第二次試験問題〔電気電子部門〕

選択科目【4-1】発送配変電

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 以下に示す燃料電池のうちから2つを選び、その反応原理、適合する燃料とその留意点について記述し、将来的に大容量電源への適用が期待できる電池を1つ選ぶとともにその理由を述べよ。

- (1) リン酸形燃料電池
- (2) 熔融炭酸塩形燃料電池
- (3) 固体酸化物形燃料電池
- (4) 固体高分子形燃料電池

I-1-2 揚水発電所におけるポンプ所要動力の調整について、以下の問いに答えよ。

- (1) 定速運転に比べて可変速運転のほうが適している理由を説明せよ。
- (2) 電力系統運用への効果を説明せよ。

I-1-3 太陽光発電が大量導入された配電系統における瞬時電圧低下について、以下の問いに答えよ。

- (1) 懸念される現象について述べよ。
- (2) 上記(1)の改善方策として考えられている瞬時電圧低下時の運転継続機能を、現状のパワーコンディショニングシステムと対比して述べよ。
- (3) 配電系統電圧の挙動を、上記(2)と同じく対比して図示せよ。

I-1-4 電力系統の電圧不安定現象について、以下の問いに答えよ。

- (1) 変圧器タップの逆動作現象をP-Vカーブにより説明せよ。
- (2) 設備形成面、設備運用面における防止策を列挙せよ。

I-1-5 以下に示す発送配変電分野の5つの用語のうちから3つを選び、説明せよ。

- (1) 等増分燃料費則
- (2) 電力量不足確率
- (3) 減速材
- (4) 自己励磁現象
- (5) ギャロッピング

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 超高圧送電線の耐雷対策について、以下の問いに答えよ。

- (1) 逆フラッシュオーバの発生を抑制する方策を5つ挙げ、説明せよ。
- (2) 近年注目されている避雷装置について、開発の理由、基本構造と動作原理、アークホーンとの絶縁協調について説明せよ。

I-2-2 電源設備構成とピーク発生日の最大・最小需要が表-1及び表-2で与えられる電力系統について、以下の問いに答えよ。

- (1) 各電源の供給能力としての特性及び負荷追従性について説明せよ。
- (2) 需給運用上懸念される事項をその理由とともに5つ述べよ。ただし、大規模な地震、津波、政策等による影響は含めず、送配電上及び燃料調達上の制約はないものとする。

表-1 電源設備構成

電源種別	発電容量
太陽光発電 (蓄電池機能は無いものとする)	250万kW
風力発電 (蓄電池機能は無いものとする)	1,250万kW
水力発電 (揚水式)	750万kW
ガス火力発電 (コンバインドサイクル)	500万kW
石炭火力発電 (汽力発電)	500万kW
原子力発電	1,000万kW
合計	4,250万kW

表-2 ピーク発生日の最大・最小需要

	需要
ピーク発生日の最大需要 (昼間)	3,500万kW
ピーク発生日の最小需要 (深夜)	1,600万kW

I-2-3 電力系統の信頼度制御 (セキュリティコントロール) について、以下の問いに答えよ。

- (1) 電力系統の3つの状態である平常状態、緊急状態、復旧状態、及び電力系統の供給信頼度を説明せよ。
- (2) 信頼度制御の主要な3つの制御である予防制御、緊急制御、復旧制御を、上記の3つの状態 (平常状態、緊急状態、復旧状態) との関連に留意しつつ説明せよ。さらに、これら3つの制御を実施する上での留意点について説明せよ。
- (3) 信頼度制御の位置づけと意義を、系統拡充計画と関連させて論ぜよ。