

平成 23 年度

第 1 種
法 規

(第 4 時限目)

答案用紙記入上の注意事項

1. マークシート（答案用紙）は機械で読み取りますので、濃度HBの鉛筆又はHB（又はB）のしんを用いたシャープペンシルで濃く塗りつぶしてください。色鉛筆やボールペンでは機械で読み取ることができません。
 なお、訂正は「プラスチック消しゴム」できれいに消し、消しくずを残さないでください。
2. マークシートには氏名、生年月日、試験地及び受験番号を記入し、受験番号のマーク欄にはマークシートに印刷されているマーク記入例に従い、正しくマークしてください。

（受験番号記入例：0141R0123Aの場合）

受 験 番 号									
数 字		記号	数 字		記号				
0	1	4	1	R	0	1	2	3	A
●					●	○	○	○	●
○	●	○	●		○	●	○	○	○
○		○	○		○	○	●	○	○
○		○	○		○	○	○	○	○
○		●	○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○	●	○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○
○			○		○	○	○	○	○

3. マークシートの余白及び裏面には、何も記入しないでください。
4. マークシートは、折り曲げたり汚したりしないでください。

5. 解答は、マークシートの間番号に対応した解答欄にマークしてください。

例えば、問1の (1) と表示のある間に対して(イ)と解答する場合は、下の例のように問1の(1)の イ をマークします。

なお、マークは各小間につき一つだけです。二つ以上マークした場合には、採点されません。

(マークシートへの解答記入例)

A 問						
問 1					問	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)
●	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ
イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト
ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ
ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ
ニ	ホ	ヘ	ト	チ	リ	ル
ホ	ト	チ	リ	ル	イ	ロ
ト	チ	リ	ル	イ	ロ	ハ
チ	リ	ル	イ	ロ	ハ	ニ
リ	ル	イ	ロ	ハ	ニ	ホ
ル	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ト

正解と思われるものの記号の枠内を、マークシートに印刷されているマーク記入例に従い、濃く塗りつぶす方法で示してください。

(この問題は持ち帰ってください。また、白紙部分はメモ用紙として使用できます。)

次ページ以降は試験問題になっていますので、試験開始の合図があるまで、開いてはいけません。

試験問題に関する質問にはお答えできません。

第 1 種

法 規

注1 問題文中に「電気設備技術基準」とあるのは、「電気設備に関する技術基準を定める省令（平成20年4月7日経済産業省令第31号改正）」の略である。

注2 問題文中に「電気設備技術基準の解釈」とあるのは、電気事業法に基づく経済産業大臣の処分に係る審査基準等の中の「電気設備の技術基準の解釈について（平成22年1月20日改正）」の略である。

A問題（配点は1問題当たり小問各2点，計10点）

問1 次の文章は、「電気事業法」及び「電気事業法施行規則」に基づく、事業用電気工作物の変更の工事のうち、送電線路における電線路の変更の工事（電気鉄道用送電線路に属するものを除く。）に関する記述である。文中の に当てはまるものを解答群の中から選びなさい。

a. 送電線路における電線路の変更の工事のうち、経済産業大臣に対する工事計画の届出が必要なものは、電圧 (1) [kV] 未満の電線路の電圧を (1) [kV] 以上とする改造工事の他、電圧 (1) [kV] 以上の電線路の以下に示す変更の工事である。

- ① 1 [km] 以上の延長
- ② 電圧の変更（昇圧に限る。）
- ③ 電気方式又は (2) の変更
- ④ 電線の (3) の変更
- ⑤ 電線の1回線当たりの条数の変更（電圧300 [kV] 以上の電線路に係るものに限る。）
- ⑥ 20 [%] 以上の電線の太さの変更（電圧300 [kV] 以上の電線路に係るものに限る。）
- ⑦ 支持物（上部及び基礎）の (3) 又は基数の変更（電圧300 [kV] 以上の電線路に係るものに限る。）

⑧ 地中電線路の布設方式の変更

⑨ 左右 50〔m〕以上の位置変更

b. 上記 a の届出をした者は、経済産業大臣が期間短縮を認める場合を除き、その届出が受理された日から 日を経過した後でなければ、その届出に係る工事を開始してはならないとともに、その使用の開始前に当該電線路について を行い、その結果を記録し、これを保存しなければならない。

[問 1 の解答群]

- | | | |
|----------|----------|---------------|
| (イ) 回線数 | (ロ) 強度 | (ハ) 使用前安全管理審査 |
| (ニ) 接地方式 | (ホ) 160 | (ヘ) 弛度 |
| (ト) 自主検査 | (チ) 30 | (リ) 使用前検査 |
| (ヌ) 60 | (ル) 保護方式 | (ヲ) 90 |
| (ワ) 130 | (カ) 種類 | (ヱ) 170 |

問2 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく、発電設備等を特別高圧電線路へ連系する場合の事故防止に関する記述の一部である。文中の に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

一般電気事業者及び卸電気事業者以外の者であって、特別高圧で受電するもの（ (1) 受電方式で受電する者を除く。）が、一般電気事業者が運用する電力系統に発電設備等（常用電源の停電時のみに使用する非常用予備電源を除く。）を連系する場合は、 (2) の事故防止のために、発電設備等を連系する変電所の引出口等に (3) を施設すること。ただし、 (4) がない場合であって、系統との連系に係る保護継電器、計器用変流器、計器用変圧器、遮断器及び制御用電源配線が二系列化されており、これらが相互予備となっているときは、この限りでない。なお、ただし書き中の二系列目については、次の各号の一以上を用いて簡素化を図ることができる。

- a. 保護継電器の二系列目は、不足電力継電器のみとすることができる。
- b. 計器用変流器は、不足電力継電器を計器用変流器の末端に配置した場合、一系列目と二系列目を兼用できる。
- c. 計器用変圧器は、 (5) を計器用変圧器の末端に配置した場合、一系列目と二系列目を兼用できる。

[解答群]

- | | | |
|------------|--------------|----------------|
| (イ) 再閉路時 | (ロ) 負荷脱落時 | (ハ) 過負荷 |
| (ニ) 本線・予備線 | (ホ) 単独運転検出装置 | (ヘ) スポットネットワーク |
| (ト) 専用線 | (フ) 電圧変動 | (リ) 線路無電圧確認装置 |
| (ヌ) 転送遮断装置 | (ル) 逆潮流 | (レ) 警報装置 |
| (ワ) 過電圧継電器 | (カ) 逆電圧時 | (ロ) 不足電圧継電器 |

問3 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく、特別高圧電線路の臨時電線路の施設に関する記述の一部である。文中の [] に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

- a. 特別高圧架空電線路の支持物として使用する鉄塔は、使用期間が [(1)] 以内のものに限り、支線を用いてその強度を分担させることができる。
- b. 上記aの場合、その支線として、日本工業規格 JIS G 3525 (2006) に規定する [(2)] で、公称径が 10 [mm] 以上のものを使用することができる。
- c. 災害後の復旧に用する地上に施設する特別高圧電線路であって、その工事が完了した日から [(3)] 以内に限り使用する場合は、次の各号により施設することができる。
- ① 電線は [(4)] であること。
- ② 電線を施設する場所には、取扱者以外の者が容易に立ち入らないようにさく、へい等を設け、かつ、人が見やすいように適当な間隔で危険である旨の表示をすること。
- ③ 電線は、 [(5)] の圧力又は著しい機械的衝撃を受けるおそれがないように施設すること。

[解答群]

- | | | |
|--------------|--------------|---------------|
| (イ) 鋼心アルミより線 | (ロ) 1月 | (ハ) 24月 |
| (ニ) 2月 | (ホ) トラフ | (ヘ) 亜鉛めっき鋼より線 |
| (ト) 重量物 | (チ) 6月 | (リ) ケーブル |
| (ヌ) 3月 | (ル) 12月 | (ヲ) 絶縁電線 |
| (リ) 着氷雪 | (カ) アルミ覆鋼より線 | (ヨ) ワイヤロープ |

問4 次の文章は、太陽光発電設備の系統連系に関する記述である。文中の

□ に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

- a. 低圧配電線に連系された太陽光発電設備の出力が、低圧需要家の消費電力を上回ると、電力は系統側へ流れる。このため、低圧需要家の電圧が上昇し、電気事業法で定められた適正值（例えば、標準電圧 100 [V] に対しては $101 \pm \square(1)$ [V] 以内）を逸脱するおそれがある場合には、太陽光発電設備の出力抑制や $\square(2)$ の増強等が必要となる。また、太陽光発電設備が $\square(3)$ となった場合には、当該設備を解列することになっている。
- b. 太陽光発電の出力は、天候に大きく左右されるが、この出力変動が、電力系統の負荷変動に加わると、系統周波数がさらに変動することになる。わが国では、標準周波数からの偏差を $\pm \square(4)$ [Hz] 以内に維持するよう、数分から十数分の周期の変動に対しては、大容量貯水池式水力あるいは大容量火力等による $\square(5)$ を行っているが、太陽光発電設備が大量に系統連系される場合には、こういった周波数調整力の確保が課題となってくる。

[解答群]

- | | | |
|----------------|---------------|---------------|
| (イ) 0.05 ~ 0.1 | (ロ) 経済負荷配分制御 | (ハ) 通信線 |
| (ニ) 自己励磁運転 | (ホ) 配電線 | (ヘ) 6 |
| (ト) 負荷周波数制御 | (チ) 給電設備 | (リ) 0.3 ~ 0.5 |
| (ヌ) 4 | (ル) 乱調運転 | (レ) ガバナフリー運転 |
| (リ) 単独運転 | (カ) 0.1 ~ 0.3 | (ロ) 8 |

B問題（配点は1問題当たり20点）

問5 次の文章は、わが国の電気工作物の概要及び電気保安の状況に関する記述である。文中の に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

- a. 平成20年度末における全電気事業者の発電設備の合計出力は、約 (1) [kW] であり、平成20年度における総需要は約 (2) [kW・h] であった。
- b. 電気関係報告規則に規定する事故報告を取りまとめた電気保安統計によれば、平成18年度から20年度において、一般電気事業者では、毎年度約9300～11000件の供給支障事故が発生したが、その多くは (3) で発生した事故が原因となっている。また、この供給支障事故のうち、自家用電気工作物からの波及事故によるものは毎年度約 (4) 件であった。他方、電気事業者及び自家用電気工作物設置者から報告のあった感電死傷事故件数は毎年度 (5) 件であった。

[解答群]

- | | | |
|---------------|---------------|------------|
| (イ) 1800～2200 | (ロ) 発電所 | (ハ) 1.9兆 |
| (ニ) 7～8 | (ホ) 1200～1500 | (ヘ) 1.0兆 |
| (ト) 430～520 | (チ) 8200万 | (リ) 1.3億 |
| (ヌ) 4600～5500 | (ル) 送電線路 | (ヲ) 高圧配電線路 |
| (リ) 72～84 | (カ) 1.6兆 | (ヨ) 2.3億 |

問6 次の文章は、並列コンデンサにおける高調波対策に関する記述である。

文中の [] に当てはまる最も適切なものを解答群の中から選びなさい。

送配電系統にはさまざまな高調波発生源が存在しており、系統に並列コンデンサのみを使用すると、高調波発生源に対して電線路のリアクタンスと共振回路を形成することで、高調波電流を増大させることがある。このため電圧波形が悪化したり、並列コンデンサを焼損させるおそれもあることから、この対策としてコンデンサと直列に [(1)] を接続することにより、高調波に対する合成インピーダンスを [(2)] にすることが採用されている。

需要設備等で発生する高調波のほとんどは奇数調波であるが、平衡な三相系統においては、第 $3n$ 調波 ($n=1, 3, 5, 7, \dots$) は [(3)] 結線の変圧器巻線で短絡還流するため、電線路に流出しない。したがって、第 5 調波以上の高調波に対して合成インピーダンスを [(2)] にすればよく、このための基本波に対する直列 [(1)] のリアクタンスを計算すると、コンデンサのリアクタンスの [(4)] [%] を超える値にすればよい。(JIS C 4902-2 (2010) では [(4)] [%] から裕度を取り、少し大きな値を推奨している。)

なお、この直列 [(1)] は、並列コンデンサ投入時の [(5)] の抑制や、開放時の遮断器の再点弧の防止などの効果もあるため、高圧や特別高圧の進相用コンデンサに標準的に用いられている。

[解答群]

- | | | | |
|---------|-----------|-----------|--------------|
| (イ) Y | (ロ) 誘導性 | (ハ) V | (ニ) 突入電流 |
| (ホ) 4 | (ヘ) 容量性 | (ト) 2 | (チ) Δ |
| (リ) 共振性 | (ヌ) 不平衡電流 | (ル) リアクトル | (7) 抵抗器 |
| (7) 2.5 | (カ) キャパシタ | (ヨ) 過電圧 | |