

平成 29 年度

第 1 種  
法 規

(第 4 時限目)

答案用紙記入上の注意事項等

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の芯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：0141R01234Aの場合）

受 験 番 号											
数 字		記号	数 字		記号						
0	1	4	1	R	0	1	2	3	4	A	
●					●	0	0	0	0	●	A
①	●	①	●		①	●	①	①	①	●	B
②		②	②		②	②	●	②	②	●	C
③		③	③		③	③	③	●	③	●	K
④		●	④		④	④	④	④	●	●	L
⑤			⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●	M
⑥			⑥		⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	●	N
⑦				●	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦		
⑧					⑧	⑧	⑧	⑧	⑧		
⑨					⑨	⑨	⑨	⑨	⑨		

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)
<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span>	イ	イ	イ	イ	イ	イ
ロ	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span>	ロ	ロ	ロ	ロ	ロ
ハ	ハ	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span>	ハ	ハ	ハ	ハ
ニ	ニ	ニ	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span>	ニ	ニ	ニ
ホ	ホ	ホ	ホ	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span>	ホ	ホ
ヘ	ヘ	ヘ	ヘ	ヘ	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span>	ヘ
ト	ト	ト	ト	ト	ト	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">●</span>
チ	チ	チ	チ	チ	チ	チ
リ	リ	リ	リ	リ	リ	リ
ヌ	ヌ	ヌ	ヌ	ヌ	ヌ	ヌ

[ 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。 ]

6. 問題文で単位を付す場合は、次のとおり表記します。

① 数字と組み合わせる場合

(例： 350 W     $f=50$  Hz    670 kV·A)

② 数字以外と組み合わせる場合

(例：  $I$ [A]    抵抗  $R$ [ $\Omega$ ]    面積は  $S$ [ $m^2$ ])

(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」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、「電気設備の技術基準の解釈において第 1 章～第 6 章及び第 8 章」である。なお、「第 7 章 国際規格の取り入れ」の各規定について問う出題にあつては、問題文中にその旨を明示する。

注 3 問題は、平成 29 年 4 月 1 日現在、効力のある法令（「電気設備技術基準の解釈」を含む。）に基づいて作成している。

## 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（以下本問において「法」という。）」及び「電気事業法施行規則」に基づく保安規程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べ。

a 事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安を確保するため、主務省令で定めるところにより、保安を一体的に確保することが必要な事業用電気工作物の  (1)  ごとに保安規程を定め、当該  (1)  における事業用電気工作物の使用（法第 51 条第 1 項の自主検査又は法第 52 条第 1 項の事業者検査を伴うものにあつては、その  (2)  ）の開始前に、主務大臣に届け出なければならない。事業用電気工作物が原子力発電工作物の場合、主務大臣は  (3)  である。

b 事業用電気工作物が一般送配電事業の用に供するもの場合、保安規程に定めるものとされている事項の一部を示すと、次のとおりである。

- ① 事業用電気工作物の工事、維持又は運用に関する保安のための関係法令及び保安規程の遵守のための体制（  (4)  の関与を含む。）に関すること。
- ② 保安規程の  (5)  及びその必要な改善に関すること。

[問 1 の解答群]

- |                      |              |
|----------------------|--------------|
| (イ) 原子力規制委員会及び経済産業大臣 | (ロ) 設置場所     |
| (ハ) 経済産業大臣           | (ニ) 工事       |
| (ホ) 技術員              | (ヘ) 原子力規制委員会 |
| (ト) 保存               | (フ) 検査       |
| (リ) 運用               | (ヌ) 組織       |
| (ル) 事業場              | (ヲ) 承認の手順    |
| (ワ) 定期的な点検           | (カ) 主任技術者    |
| (エ) 経営責任者            |              |

問2 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく高圧電路又は特別高圧電路（本問においては、1次側電路という。）と低圧電路（本問においては、2次側電路という。）とを結合する変圧器におけるB種接地工事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べ。

a 1次側電路と2次側電路とを結合する変圧器には、1次側電路と2次側電路の□(1)による危険を防止するため、2次側電路の中性点等の必要な箇所にB種接地工事を施さなければならない。

b 接地抵抗 $r_g$  [Ω]は、□(1)発生時に自動的に2秒以下で1次側電路を遮断する装置を設けない場合には、 $r_g$ を流れる事故電流 $I_g$  [A]による2次側電路の□(1)点の対地電圧が□(2) V以下となるような値とするが、□(3) Ω未満であることを要しない。

c □(1)は□(4)事故となるので、1次側電路が中性点抵抗接地式の特別高圧電路であって、線路定数等で $I_g$ を計算する場合には、正相インピーダンス及び逆相インピーダンスを無視すると、正相電源、零相インピーダンス、 $r_g$ の3倍の値の抵抗を直列にした等価回路を流れる電流の3倍が $I_g$ となる。

d この等価回路の正相電源電圧は $\frac{V}{\sqrt{3}}$  (Vは1次側電路の公称電圧[kV])、零相インピーダンスは $3R_N$ と $\frac{1}{jB_0}$ の並列回路(1次側電路の中性点抵抗を $R_N$  [Ω]、1次側電路の対地サセプタンスを $B_0$  [S]とする。)で表すことができるので、□(5)の大小関係のときには、

$$I_g \doteq \left| \frac{V}{\sqrt{3}} \left( \frac{1}{R_N} + j3B_0 \right) \right| \times 10^3 = \sqrt{\frac{V^2}{3R_N^2} + 3B_0^2 V^2} \times 10^3 \text{ [A]}$$

となる。

[問2の解答群]

(イ) 2線短絡地絡

(ロ) 300

(ハ) 10

(ニ) 2線短絡

(ホ) 接触

(ヘ)  $r_g, \frac{1}{3B_0} \gg R_N$

(ト) 5

(チ) 150

(リ) 600

(ス)  $R_N, \frac{1}{3B_0} \gg r_g$

(ル) 1線地絡

(ワ) 交叉

(リ)  $R_N, r_g \gg \frac{1}{3B_0}$

(カ) 15

(ヨ) 混触

問3 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく特別高圧架空電線路の施設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べ。

特別高圧架空電線にケーブルを使用する場合は、以下によること。

- a ちょう架用線及びケーブルの被覆に使用する金属体には、 [ (1) ] 接地工事を施すこと。
- b ちょう架用線は、次に規定する荷重が加わる場合における引張強さに対する安全率が、ちょう架用線の種類に応じた規定値以上となるような [ (2) ] により施設すること。
- (a) 荷重は、電線を施設する地方の [ (3) ] 温度及び最低温度において計算すること。
- (b) 荷重は、次に掲げるものの合成荷重であること。
- ① ちょう架用線及びケーブルの重量
- ② 次により計算した風圧荷重
- ・ちょう架用線及びケーブルには、電線路に [ (4) ] な方向に風圧が加わるものとする。
  - ・ [ (3) ] 温度において計算する場合は高温季の風圧荷重とし、最低温度において計算する場合は低温季の風圧荷重とすること。
- ③ [ (5) ] 風圧荷重を適用する場合にあっては、被氷荷重

[問3の解答群]

- |          |         |                     |
|----------|---------|---------------------|
| (イ) 固定方法 | (ロ) 直角  | (ハ) C種              |
| (ニ) 最高   | (ホ) 乙種  | (ヘ) 平行              |
| (ト) 基準   | (フ) 甲種  | (リ) D種              |
| (ヌ) 平均   | (ル) 鉛直  | (レ) A種              |
| (ワ) 丙種   | (ヲ) 支持物 | (ロ) 弛度 <sup>ち</sup> |



問4 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における直流電車線路の施設制限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べ。

直流電車線路は、次によること。

- a 使用電圧は、  (1) 又は高圧であること。
- b 架空方式により施設する場合であって、使用電圧が高圧のものは、電気鉄道の専用敷地内に施設すること。
- c  (2) により施設する場合は、  (3) ，高架鉄道その他人が容易に立ち入らない専用敷地内に施設すること。
- d 剛体複線式により施設する場合は、人が容易に立ち入らない専用敷地内に施設すること。ただし、次のいずれかによる場合は、この限りでない。
  - ① 電車線の高さが地表上  (4) (道路以外の場所に施設する場合であって、下面に  (5) を設けるときは、3.5 m)以上である場合
  - ② 電車線を水面上に、船舶の航行等に危険を及ぼさないように施設する場合

[問4の解答群]

- |                      |           |             |
|----------------------|-----------|-------------|
| (イ) 35 000 V 以下の特別高圧 | (ロ) 5 m   | (ハ) 地下鉄道    |
| (ニ) 剛体3線式            | (ホ) 特別高圧  | (ヘ) 鋼索鉄道    |
| (ト) 補助板              | (チ) 5.5 m | (リ) サードレール式 |
| (ス) 低圧               | (ル) 防護板   | (フ) 6 m     |
| (ワ) 懸垂式鉄道            | (カ) 混触防止板 | (コ) カテナリ式   |

**B問題** (配点は1問題当たり20点)

問5 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく常時監視をしない変電所の施設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べ。

技術員が当該変電所(変電所を分割して監視する場合にあっては、その分割した部分。以下本問において同じ。)において常時監視をしない変電所は、下記を満たすこと。

a 変電所に施設する変圧器の使用電圧に応じ、下表に規定する監視制御方式のいずれかにより施設すること。

変電所に施設する 変圧器の使用電圧 の区分	監視制御方式			
	<input type="text"/> (1) 監視制御方式	断続 監視制御方式	遠隔断続 監視制御方式	遠隔常時 監視制御方式
<input type="text"/> (2) V以下	○	○	○	○
<input type="text"/> (2) Vを超 え170 000 V以下		○	○	○
170 000 V超過				○

(備考) ○は、使用できることを示す。

b 水素冷却式の調相機内の水素の  (3) が85%以下に低下した場合に、当該調相機を電路から自動的に遮断する装置を施設すること。

c 使用電圧が  (2) V を超える変圧器を施設する変電所であって、変電制御所(当該変電所を遠隔監視制御する場所をいう。)を設けるものは、当該変電制御所に次に掲げる装置を施設すること。

- ① 運転操作に常時必要な遮断器(自動再閉路装置を有する高圧又は  (4) V 以下の特別高圧の  (5) 用遮断器を除く。)の開閉を操作する装置
- ② 運転操作に常時必要な遮断器の開閉を監視する装置

d 使用電圧が 170 000 V を超える変圧器を施設する変電所であって、特定昇降圧変電所(使用電圧が 170 000 V を超える特別高圧電路と使用電圧が  V 以下の特別高圧電路とを結合する変圧器を施設する変電所であって、昇圧又は降圧の用のみに供するものをいう。)以外の変電所は、2 以上の信号伝送経路により遠隔監視制御するように施設すること。この場合において、変電所構内、当該信号伝送路の中継基地又は河川横断箇所等の 2 以上の信号伝送経路により施設することが困難な場所は、 をそれぞれ独立して構成することにより、別経路とみなすことができる。

[問 5 の解答群]

- |            |             |              |
|------------|-------------|--------------|
| (イ) 圧力     | (ロ) 100 000 | (ハ) 3 以上の伝送路 |
| (ニ) 60 000 | (ホ) 母線連絡    | (ヘ) 15 000   |
| (ト) 随時巡回   | (チ) 配電線路    | (リ) 伝送路      |
| (ヌ) 簡易     | (ル) 120 000 | (フ) 伝送路の構成要素 |
| (ワ) 受電     | (カ) 随時      | (ヱ) 30 000   |
| (ク) 80 000 | (レ) 純度      | (ヨ) 温度       |

問 6 次の文章は、負荷設備における需要電力分析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べ。

- a 需要場所における電力設備の計画においては、負荷特性に応じて時々刻々変動する需要電力を十分に分析し、評価する必要がある。需要率は、需要電力の最大値を  (1) で除したものである。この値が 1 を超えた場合には、機器が  (2) となっていることを示す。
- b 不等率は、複数の負荷(群)の組み合わせにおいて、各負荷(群)の最大需要電力の和を  (3) で除したものである。最大需要電力が  $P_A$  の負荷群 A と最大需要電力が  $P_B$  ( $P_B > P_A$ ) の負荷群 B とを組み合わせ構成した負荷群 C の不等率の最大値は、 (4) である。
- c 最大需要電力が 800 kW、需要率が 0.8、負荷率が 0.6、力率が常に 0.75 一定の負荷 A と最大需要電力が 400 kW、需要率が 0.5、負荷率が 0.8、力率が常に 0.75 一定の負荷 B とを組み合わせ構成した負荷群 C を考える。不等率が 1.25 であるとすると、C の需要率は  (5) となり、負荷率は  (6) となる。不等率が大きいほど、C の負荷率は  (7) なる。また、C の負荷率が 0.94 であるとすると、不等率は  (8) となる。

[問 6 の解答群]

(イ) 1.21

(ロ) 間欠使用

(ハ) 0.73

(ニ) 小さく

(ホ) 0.53

(ヘ) 過負荷使用

(ト) 受電容量

(チ) 平均電力の和

(リ) 1.41

(ヌ)  $1 + \frac{P_B}{P_A}$

(ル) 1.31

(ヲ) 最小電力の和

(リ) 0.63

(カ) 設備容量の合計

(ヰ) 大きく

(ク) 契約電力

(レ) 0.83

(ヨ)  $1 + \frac{P_A}{P_B}$

(ツ) 短時間使用

(ネ) 合成最大需要電力