

第3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」における第1章～第6章及び第8章をいう。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、令和4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。

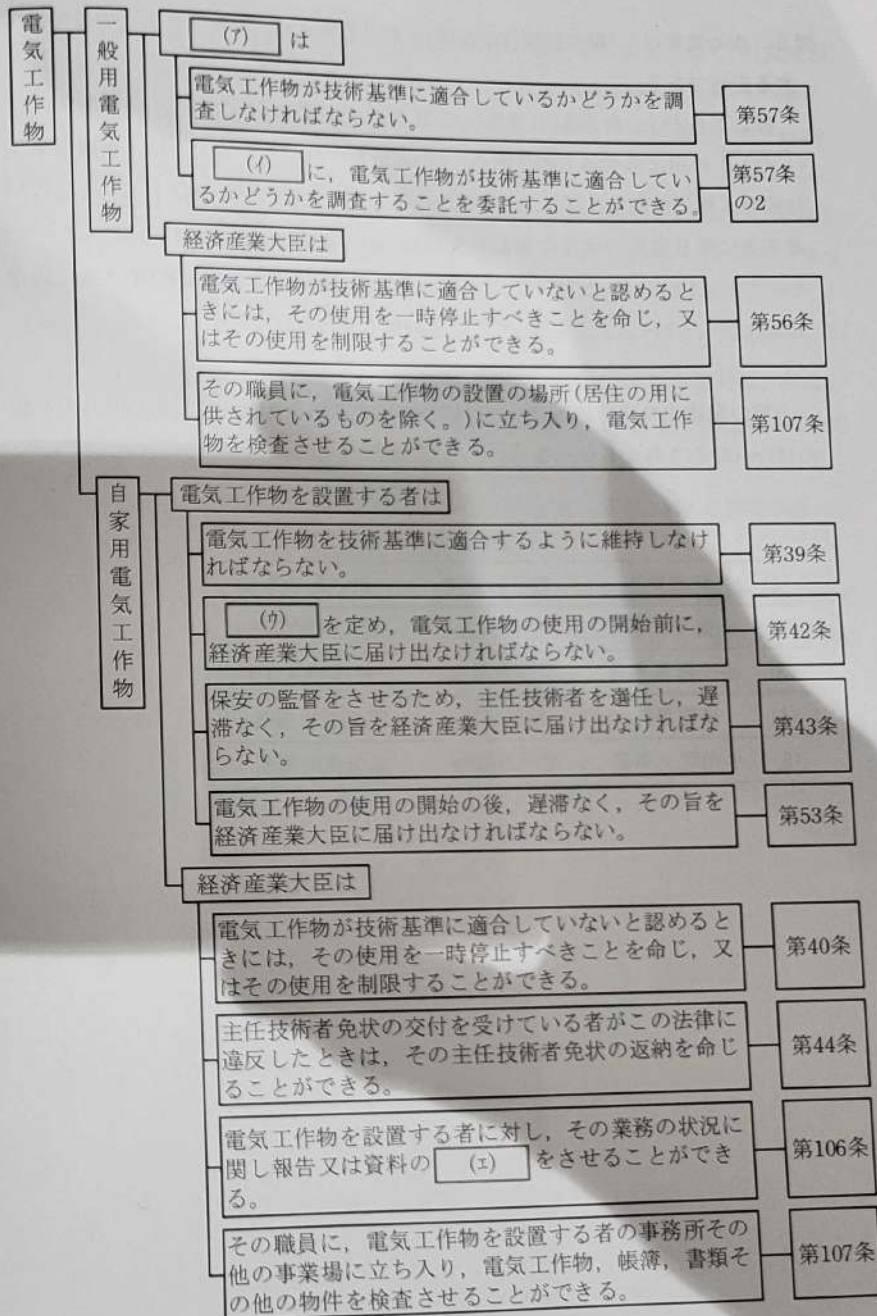
A問題（配点は1問題当たり6点）

問1 次の図は、「電気事業法」に基づく一般用電気工作物及び自家用電気工作物のうち受電電圧7000V以下の需要設備の保安体系に関する記述を表したものである。ただし、除外事項、限度事項等の記述は省略している。

なお、この問において、技術基準とは電気設備技術基準のことをいう。

図中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1) 所有者又は占有者	登録調査機関	検査要領書	提出
(2) 電線路維持運用者	電気主任技術者	検査要領書	作成
(3) 所有者又は占有者	電気主任技術者	保安規程	作成
(4) 電線路維持運用者	登録調査機関	保安規程	提出
(5) 電線路維持運用者	登録調査機関	検査要領書	作成



問2 次の文章は、「電気設備技術基準」におけるサイバーセキュリティの確保に関する記述である。

電気工作物(一般送配電事業、送電事業、配電事業、特定送配電事業又は(ア)の用に供するものに限る。)の運転を管理する(イ)は、当該電気工作物が人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えるおそれ及び(ウ)又は配電事業に係る電気の供給に著しい支障を及ぼすおそれがないよう、サイバーセキュリティ(サイバーセキュリティ基本法(平成26年法律第104号)第2条に規定するサイバーセキュリティをいう。)を確保しなければならない。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(ウ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	発電事業	電子計算機	一般送配電事業
(2)	小売電気事業	制御装置	電気使用場所
(3)	小売電気事業	電子計算機	一般送配電事業
(4)	発電事業	制御装置	電気使用場所
(5)	小売電気事業	電子計算機	電気使用場所

問3 高圧架空電線路に施設された機械器具等の接地工事の事例として、「電気設備技術基準の解釈」の規定上、不適切なものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 高圧架空電線路に施設した避雷器(以下「LA」という。)の接地工事を  $14 \text{ mm}^2$  の軟銅線を用いて施設した。
- (2) 高圧架空電線路に施設された柱上気中開閉器(以下「PAS」という。)の制御装置(定格制御電圧 AC100V)の金属製外箱の接地端子に  $5.5 \text{ mm}^2$  の軟銅線を接続し、D種接地工事を施した。
- (3) 高圧架空電線路に PAS(VT・LA 内蔵形)が施設されている。この内蔵されている LA の接地線及び高圧計器用変成器(零相変流器)の2次側回路は、PASの金属製外箱の接地端子に接続されている。この接地端子に D種接地工事(接地抵抗値  $70 \Omega$ )を施した。なお、VTとは計器用変圧器である。
- (4) 高圧架空電線路から電気の供給を受ける受電電力が  $750 \text{ kW}$  の需要場所の引込口に施設した LA に A種接地工事を施した。
- (5) 木柱の上であって人が触れるおそれがない高さの高圧架空電線路に施設された PAS の金属製外箱の接地端子に A種接地工事を施した。なお、この PAS に LA は内蔵されていない。



問4 「電気設備技術基準の解釈」に基づく高圧屋側電線路(高圧引込線の屋側部分を除く。)の施設に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 展開した場所に施設した。
- (2) 電線はケーブルとした。
- (3) 屋外であることから、ケーブルを地表上2.3mの高さに、かつ、人が通る場所から手を伸ばしても触れることのない範囲に施設した。
- (4) ケーブルを造営材の側面に沿って被覆を損傷しないよう垂直に取付け、その支持点間の距離を6m以下とした。
- (5) ケーブルを収める防護装置の金属製部分にA種接地工事を施した。

問5 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく電線路の接近状態に関する記述である。

- a) 第1次接近状態とは、架空電線が他の工作物と接近する場合において、当該架空電線が他の工作物の (ア) において、水平距離で (イ) 以上、かつ、架空電線路の支持物の地表上の高さに相当する距離以内に施設されることにより、架空電線路の電線の (ウ) , 支持物の (エ) 等の際に、当該電線が他の工作物に (オ) おそれがある状態をいう。
- b) 第2次接近状態とは、架空電線が他の工作物と接近する場合において、当該架空電線が他の工作物の (ア) において水平距離で (イ) 未満に施設される状態をいう。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(オ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	上方,下方又は側方	3m	振動	傾斜	損害を与える
(2)	上方又は側方	3m	切断	倒壊	接触する
(3)	上方又は側方	3m	切断	傾斜	接触する
(4)	上方,下方又は側方	2m	切断	倒壊	接触する
(5)	上方,下方又は側方	2m	振動	傾斜	損害を与える

問6 次の文章は、「電気設備技術基準」における無線設備への障害の防止に関する記述である。

電気使用場所に施設する電気機械器具又は (ア) は、 (イ) ，高周波電流等が発生することにより、無線設備の機能に (ウ) かつ重大な障害を及ぼすおそれがないように施設しなければならない。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(ウ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(ア)	(イ)	(ウ)
(1) 接触電線	高調波	継続的
(2) 屋内配線	電波	一時的
(3) 接触電線	高調波	一時的
(4) 屋内配線	高調波	継続的
(5) 接触電線	電波	継続的

問7 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく水中照明の施設に関する記述である。

水中又はこれに準ずる場所であって、人が触れるおそれのある場所に施設する照明灯は、次によること。

a) 照明灯に電気を供給する回路には、次に適合する絶縁変圧器を施設すること。

- ① 1次側の (ア) 電圧は300V以下、2次側の (イ) 電圧は150V以下であること。
- ② 絶縁変圧器は、その2次側回路の (ア) 電圧が30V以下の場合、1次巻線と2次巻線との間に金属製の混触防止板を設け、これに (イ) 種接地工事を施すこと。

b) a)の規定により施設する絶縁変圧器の2次側回路は、次によること。

- ① 回路は、 (ウ) であること。
- ② 開閉器及び過電流遮断器を各極に施設すること。ただし、過電流遮断器が開閉機能を有するものである場合は、過電流遮断器のみとすることができる。
- ③ (ア) 電圧が30Vを超える場合は、その回路に地絡を生じたときに自動的に回路を遮断する装置を施設すること。
- ④ b)②の規定により施設する開閉器及び過電流遮断器並びにb)③の規定により施設する地絡を生じたときに自動的に回路を遮断する装置は、堅固な金属製の外箱に収めること。
- ⑤ 配線は、 (エ) 工事によること。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(エ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	使用	D	非接地式電路	合成樹脂管
(2)	対地	A	接地式電路	金属管
(3)	使用	D	接地式電路	合成樹脂管
(4)	対地	A	非接地式電路	合成樹脂管
(5)	使用	A	非接地式電路	金属管

問8 次の文章は、「発電用風力設備に関する技術基準を定める省令」に基づく風車に関する記述である。

風車は、次により施設しなければならない。

- a) 負荷を (ア) したときの最大速度に対し、構造上安全であること。
- b) 風圧に対して構造上安全であること。
- c) 運転中に風車に損傷を与えるような (イ) がないように施設すること。
- d) 通常想定される最大風速においても取扱者の意図に反して風車が (ウ) することのないように施設すること。
- e) 運転中に他の工作物、植物等に接触しないように施設すること。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(ウ)に当てはまる組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	遮断	振動	停止
(2)	連系	振動	停止
(3)	遮断	雷撃	停止
(4)	連系	雷撃	起動
(5)	遮断	振動	起動

問9 次の文章は、電気の需給状況が悪化した場合における電気事業法に基づく対応に関する記述である。

電力広域的運営推進機関(OCCTO)は、会員である小売電気事業者、一般送配電事業者、配電事業者又は特定送配電事業者の電気の需給の状況が悪化し、又は悪化するおそれがある場合において、必要と認めるときは、当該電気の需給の状況を改善するために、電力広域的運営推進機関の (ア) で定めるところにより、(イ) に対し、相互に電気の供給をすることや電気工作物を共有することなどの措置を取るよう指示することができる。

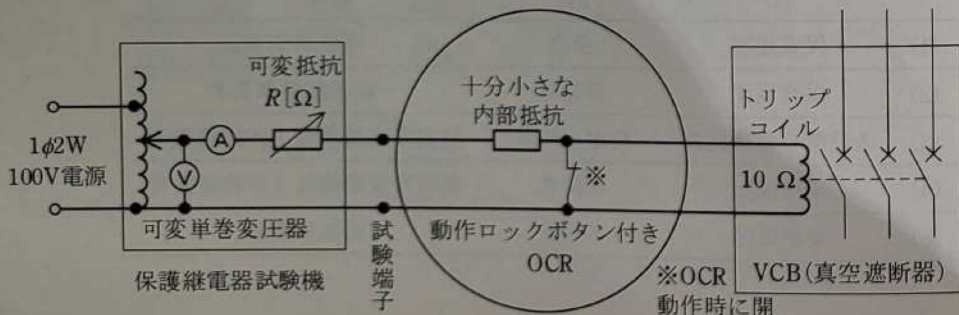
また、経済産業大臣は、災害等により電気の安定供給の確保に支障が生じたり、生じるおそれがある場合において、公共の利益を確保するために特に必要があり、かつ適切であると認めるときは (ウ) に対し、電気の供給を他のエリアに行うことなど電気の安定供給の確保を図るために必要な措置をとることを命ずることができる。

上記の記述中の空白箇所(ア)～(ウ)に当てはまる組合せとして、適切なものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	保安規程	会員	電気事業者
(2)	保安規程	事業者	一般送配電事業者
(3)	送配電等業務指針	特定事業者	特定自家用電気工作物設置者
(4)	業務規程	事業者	特定自家用電気工作物設置者
(5)	業務規程	会員	電気事業者



問 10 過電流継電器(以下「OCR」という。)と真空遮断器(以下「VCB」という。)との連動動作試験を行う。保護継電器試験機から OCR に動作電流整定タップ 3 A の 300% (9 A) を入力した時点から、VCB が連動して動作するまでの時間を計測する。保護継電器試験機からの電流は、試験機→OCR→試験機へと流れ、OCR が動作すると、試験機→OCR→VCB(トリップコイルの誘導性リアクタンスは  $10\ \Omega$ )→試験機へと流れる(図)。保護継電器試験機において可変抵抗  $R[\Omega]$  をタップを切り換えて調整し、可変単巻変圧器を操作して試験電圧  $V[V]$  を調整して、電流計が必要な電流値 (9 A) を示すように設定する(この設定中は、OCR が動作しないように OCR の動作ロックボタンを押しておく)。図の OCR 内の※で示した接点は、OCR が動作した時に開き、それによりトリップコイルに電流が流れる(VCB は変圧器二次電流による引外し方式)。図の VCB は、コイルに 3.0 A 以上の電流(定格開路制御電流)が流れないと正常に動作しないので、保護継電器試験機の可変抵抗  $R[\Omega]$  の抵抗値を適正に選択しなければならない。選択可能な抵抗値  $[\Omega]$  の中で、VCB が正常に動作することができる最小の抵抗値  $R[\Omega]$  を次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。なお、OCR の内部抵抗、トリップコイルの抵抗及びその他記載のないインピーダンスは無視するものとする。



- (1) 2      (2) 5      (3) 10      (4) 15      (5) 20

B問題(問 11 及び問 12 の配点は 1 問題当たり(a)6 点, (b)7 点, 計 13 点, 問 13 の配点は(a)7 点, (b)7 点, 計 14 点)

問 11 定格容量  $50\ \text{kV}\cdot\text{A}$ 、一次電圧  $6\ 600\ \text{V}$ 、二次電圧  $210/105\ \text{V}$  の単相変圧器の二次側に接続した単相 3 線式架空電線路がある。この低圧電線路に最大供給電流が流れたときの絶縁性能が「電気設備技術基準」に適合することを確認するため、低圧電線の 3 線を一括して大地との間に使用電圧 (105 V) を加える絶縁性能試験を実施した。

次の(a)及び(b)の間に答えよ。

(a) この試験で許容される漏えい電流の最大値[A]として、最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 0.119      (2) 0.238      (3) 0.357      (4) 0.460      (5) 0.714

(b) 二次側電線路と大地との間で許容される絶縁抵抗値は、1 線当たりの最小値  $[\Omega]$  として、最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 295      (2) 442      (3) 883      (4) 1765      (5) 3530

(3)

問 12 負荷設備の容量が 800 kW, 需要率が 70%, 総合力率が 90%である高压受電需要家について, 次の(a)及び(b)の間に答えよ。ただし, この需要家の負荷は低圧のみであるとし, 変圧器の損失は無視するものとする。

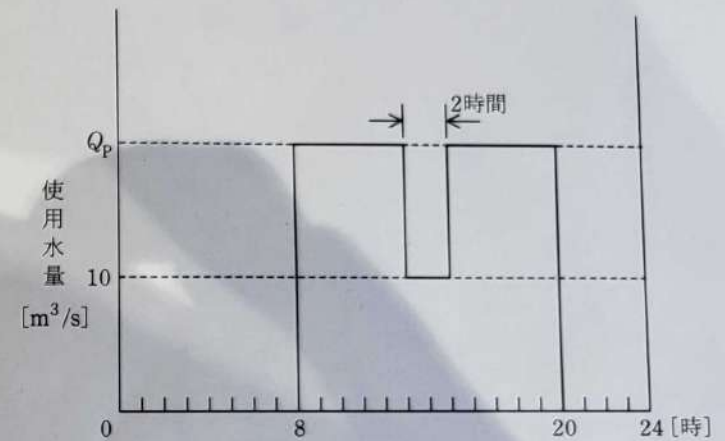
(a) この需要負荷設備に対し 100 kV・A の変圧器, 複数台で電力を供給する。この場合, 変圧器の必要最小限の台数として, 正しいものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 5            (2) 6            (3) 7            (4) 8            (5) 9

(b) この負荷の月負荷率を 60%とするととき, 負荷の月間総消費電力量の値 [MW・h]として, 最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。ただし, 1カ月の日数は 30日とする。

- (1) 218            (2) 242            (3) 265            (4) 270            (5) 284

問 13 有効落差 80 m の調整池式水力発電所がある。調整池に取水する自然流量は  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  一定であるとし, 図のように 1日のうち 12時間は発電せずに自然流量の全量を貯水する。残り 12時間のうち 2時間は自然流量と同じ  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  の使用水量で発電を行い, 他の 10時間は自然流量より多い  $Q_p [\text{m}^3/\text{s}]$  の使用水量で発電して貯水分全量を使い切るものとする。このとき, 次の(a)及び(b)の間に答えよ。



(a) 運用に最低限必要な有効貯水量の値  $[\text{m}^3]$ として, 最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

- (1)  $220 \times 10^3$     (2)  $240 \times 10^3$     (3)  $432 \times 10^3$     (4)  $792 \times 10^3$     (5)  $864 \times 10^3$

(b) 使用水量  $Q_p [\text{m}^3/\text{s}]$ で運転しているときの発電機出力の値 [kW]として, 最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。ただし, 運転中の有効落差は変わらず, 水車効率, 発電機効率はそれぞれ 90%, 95%で一定とし, 溢水はないものとする。

- (1) 12 400            (2) 14 700            (3) 16 600            (4) 18 800            (5) 20 400