

令和 5 年度 上期

第 3 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、カナ氏名、受験番号、試験地が印字されています。受験票と照合の上、氏名、生年月日を記入してください。

マークシートに印字してある

- ・カナ氏名
- ・受験番号
- ・試験地

を受験票と照合の上、記入してください。

氏 名	
生年月日	
カナ氏名 (字数制限の省略あり)	印字あり
試験地	印字あり

受 験 番 号
印 字 あ り

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. 問題の解答の選択肢は(1)から(5)まであります。その中から一つ選びマークシートの解答欄にマークしてください。

なお、二つ以上マークした場合には、採点されません。

(解答記入例)

問1 日本で一番高い山として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) 大雪山 (2) 浅間山 (3) 富士山 (4) 立山 (5) 阿蘇山

正解は「(3)」ですから、マークシートには

問題 番号	選 択 肢 番 号
1	① ② ● ④ ⑤

のように選択肢番号の枠内を塗りつぶしてください。

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 $f=50\text{ Hz}$ $670\text{ k V}\cdot\text{A}$)

② 数字以外と組み合わせる場合

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

(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。

- 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 5 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 a)～c) の文章は、主任技術者に関する記述である。

その記述内容として、「電気事業法」に基づき、適切なものと不適切なものの組合せについて、正しいものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- a) 事業用電気工作物（小規模事業用電気工作物を除く。以下同じ。）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の監督をさせるため、主務省令で定めるところにより、主任技術者免状の交付を受けている者のうちから、主任技術者を選任しなければならない。
- b) 主任技術者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督の職務を誠実に行わなければならない。
- c) 事業用電気工作物の工事、維持又は運用に従事する者は、主任技術者がその保安のためにする指示に従わなければならない。

	a)	b)	c)
(1)	不適切	適切	適切
(2)	不適切	不適切	適切
(3)	適切	不適切	不適切
(4)	適切	適切	適切
(5)	適切	適切	不適切

問2 次の文章は、「電気関係報告規則」に基づく事故の定義及び事故報告に関する記述である。

- a) 「電気火災事故」とは、漏電，短絡，(ア)，その他の電氣的要因により建造物，車両その他の工作物(電気工作物を除く。)，山林等に火災が発生することをいう。
- b) 「破損事故」とは，電気工作物の変形，損傷若しくは破壊，火災又は絶縁劣化若しくは絶縁破壊が原因で，当該電気工作物の機能が低下又は喪失したことにより，(イ)，その運転が停止し，若しくはその運転を停止しなければならないこと又はその使用が不可能となり，若しくはその使用を中止することをいう。
- c) 「供給支障事故」とは，破損事故又は電気工作物の誤(ウ)若しくは電気工作物を(ウ)しないことにより電気の使用者(当該電気工作物を管理する者を除く。)に対し，電気の供給が停止し，又は電気の使用を緊急に制限することをいう。ただし，電路が自動的に再閉路されることにより電気の供給の停止が終了した場合を除く。
- d) 感電により人が病院(エ)した場合は事故報告をしなければならない。

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)	せん絡	直ちに	停止	で治療
(2)	絶縁低下	制御できず	操作	に入院
(3)	せん絡	制御できず	停止	で治療
(4)	せん絡	直ちに	操作	に入院
(5)	絶縁低下	制御できず	停止	で治療

問3 「電気設備技術基準」では、過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策について、次のように規定している。

〔ア〕の必要な箇所には、過電流による〔イ〕から電線及び電気機械器具を保護し、かつ、〔ウ〕の発生を防止できるよう、過電流遮断器を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)	幹線	過熱焼損	感電事故
(2)	配線	温度上昇	感電事故
(3)	電路	電磁力	変形
(4)	配線	温度上昇	火災
(5)	電路	過熱焼損	火災

問 4 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく太陽電池モジュールの絶縁性能に関する記述の一部である。

太陽電池モジュールは、最大使用電圧の 1.5 倍の直流電圧又は (ア) 倍の交流電圧((イ) V 未満となる場合は、 (イ) V)を充電部分と大地との間に連続して (ウ) 分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

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)	1	500	10
(2)	1	300	10
(3)	1.1	500	1
(4)	1.1	600	1
(5)	1.1	300	1

問5 次の文章は、「電気設備技術基準」に基づく支持物の倒壊の防止に関する記述の一部である。

架空電線路又は架空電車線路の支持物の材料及び構造(支線を施設する場合は、当該支線に係るものを含む。)は、その支持物が支持する電線等による (ア) , 10 分間平均で風速 (イ) m/s の風圧荷重及び当該設置場所において通常想定される地理的条件, (ウ) の変化, 振動, 衝撃その他の外部環境の影響を考慮し、倒壊のおそれがないよう、安全なものでなければならない。ただし、人家が多く連なっている場所に施設する架空電線路にあつては、その施設場所を考慮して施設する場合は、10 分間平均で風速 (イ) m/s の風圧荷重の (エ) の風圧荷重を考慮して施設することができる。

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)	引張荷重	60	温度	3 分の 2
(2)	重量荷重	60	気象	3 分の 2
(3)	引張荷重	40	気象	2 分の 1
(4)	重量荷重	60	温度	2 分の 1
(5)	重量荷重	40	気象	2 分の 1

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における地中電線と他の地中電線等との接近又は交差に関する記述の一部である。

低圧地中電線と高圧地中電線とが接近又は交差する場合、又は低圧若しくは高圧の地中電線と特別高圧地中電線とが接近又は交差する場合は、次のいずれかによること。ただし、地中箱内についてはこの限りでない。

a) 地中電線相互の離隔距離が、次に規定する値以上であること。

① 低圧地中電線と高圧地中電線との離隔距離は、(ア) m

② 低圧又は高圧の地中電線と特別高圧地中電線との離隔距離は、(イ) m

b) 地中電線相互の間に堅ろうな (ウ) の隔壁を設けること。

c) (エ) の地中電線が、次のいずれかに該当するものである場合は、地中電線相互の離隔距離が、0 m以上であること。

① 不燃性の被覆を有すること。

② 堅ろうな不燃性の管に収められていること。

d) (オ) の地中電線が、次のいずれかに該当するものである場合は、地中電線相互の離隔距離が、0 m以上であること。

① 自消性のある難燃性の被覆を有すること。

② 堅ろうな自消性のある難燃性の管に収められていること。

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)	0.15	0.3	耐火性	いずれか	それぞれ
(2)	0.15	0.3	耐火性	それぞれ	いずれか
(3)	0.1	0.2	耐圧性	いずれか	それぞれ
(4)	0.1	0.2	耐圧性	それぞれ	いずれか
(5)	0.1	0.3	耐火性	いずれか	それぞれ

問 7 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における分散型電源の低圧連系時及び高圧連系時の施設要件に関する記述である。

- a) 単相 3 線式の低圧の電力系統に分散型電源を連系する場合において、
 (ア) の不平衡により中性線に最大電流が生じるおそれがあるときは、分散型電源を施設した構内の電路であって、負荷及び分散型電源の並列点よりも
 (イ) に、3 極に過電流引き外し素子を有する遮断器を施設すること。
- b) 低圧の電力系統に逆変換装置を用いずに分散型電源を連系する場合は、
 (ウ) を生じさせないこと。ただし、逆変換装置を用いて分散型電源を連系する場合と同等の単独運転検出及び解列ができる場合は、この限りではない。
- c) 高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合は、分散型電源を連系する配電用変電所の (エ) において、逆向きの潮流を生じさせないこと。ただし、当該配電用変電所に保護装置を施設する等の方法により分散型電源と電力系統との協調をとることができる場合は、この限りではない。

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)	負荷	系統側	逆潮流	配電用変圧器
(2)	負荷	負荷側	逆潮流	引出口
(3)	負荷	系統側	逆充電	配電用変圧器
(4)	電源	負荷側	逆充電	引出口
(5)	電源	系統側	逆潮流	配電用変圧器

問8 次の文章は、「電気設備技術基準」における、電気使用場所での配線の使用電線に関する記述である。

- a) 配線の使用電線(及び特別高圧で使用する を除く。)には、感電又は火災のおそれがないよう、施設場所の状況及び に応じ、使用上十分な強度及び絶縁性能を有するものでなければならない。
- b) 配線には、 を使用してはならない。ただし、施設場所の状況及び に応じ、使用上十分な強度を有し、かつ、絶縁性がないことを考慮して、配線が感電又は火災のおそれがないように施設する場合は、この限りでない。
- c) 特別高圧の配線には、 を使用してはならない。

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	移動電線	施設方法
(2)	接触電線	裸電線	使用目的
(3)	接触電線	裸電線	電圧
(4)	裸電線	接触電線	使用目的
(5)	裸電線	接触電線	電圧

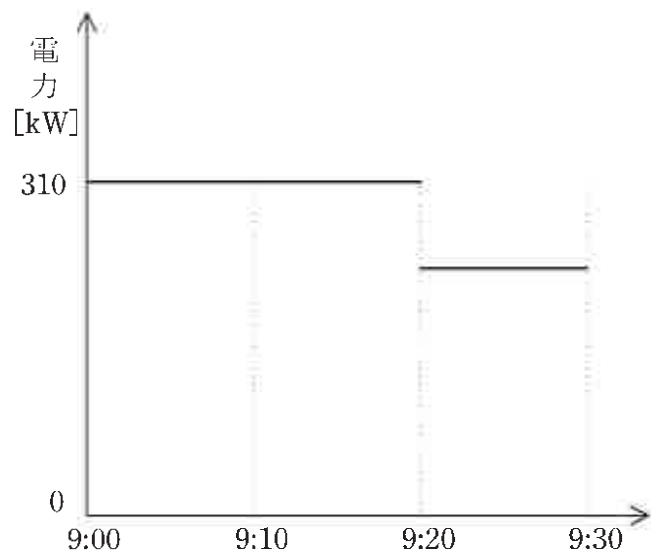
問9 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく住宅及び住宅以外の場所の屋内電路(電気機械器具内の電路を除く。以下同じ)の対地電圧の制限に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 住宅の屋内電路の対地電圧を 150 V 以下とすること。
- (2) 住宅と店舗、事務所、工場等が同一建造物内にある場合であって、当該住宅以外の場所に電気を供給するための屋内配線を人が触れるおそれがない隠ぺい場所に金属管工事により施設し、その対地電圧を 400 V 以下とすること。
- (3) 住宅に設置する太陽電池モジュールに接続する負荷側の屋内配線を次により施設し、その対地電圧を直流 450 V 以下とすること。
 - ・電路に地絡が生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設する。
 - ・ケーブル工事により施設し、電線に接触防護措置を施す。
- (4) 住宅に常用電源として用いる蓄電池に接続する負荷側の屋内配線を次により施設し、その対地電圧を直流 450 V 以下とすること。
 - ・直流電路に接続される個々の蓄電池の出力がそれぞれ 10 kW 未満である。
 - ・電路に地絡が生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設する。
 - ・人が触れるおそれのない隠ぺい場所に合成樹脂管工事により施設する。
- (5) 住宅以外の場所の屋内に施設する家庭用電気機械器具に電気を供給する屋内電路の対地電圧を、家庭用電気機械器具並びにこれに電気を供給する屋内配線及びこれに施設する配線器具に簡易接触防護措置を施す場合(取扱者以外の者が立ち入らない場所を除く。), 300 V 以下とすること。

問 10 ある工場のある日の 9 時 00 分からの電力推移がグラフのとおりであった。

この工場では日頃から最大需要電力(正時からの 30 分間ごとの平均使用電力のことをいう。以下同じ。)を 300 kW 未満に抑えるように負荷を管理しているが、その負荷の中で、換気用のファン(全て 5.5 kW)は最大 8 台まで停止する運用を行っている。この日 9 時 00 分からファンは 10 台運転しているが、このままだと 9 時 00 分からの最大需要電力が 300 kW 以上になりそうなので、9 時 20 分から 9 時 30 分の間、ファンを何台かと、その他の負荷を 10 kW 分だけ停止することにした。ファンは最低何台停止させる必要があるか、次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

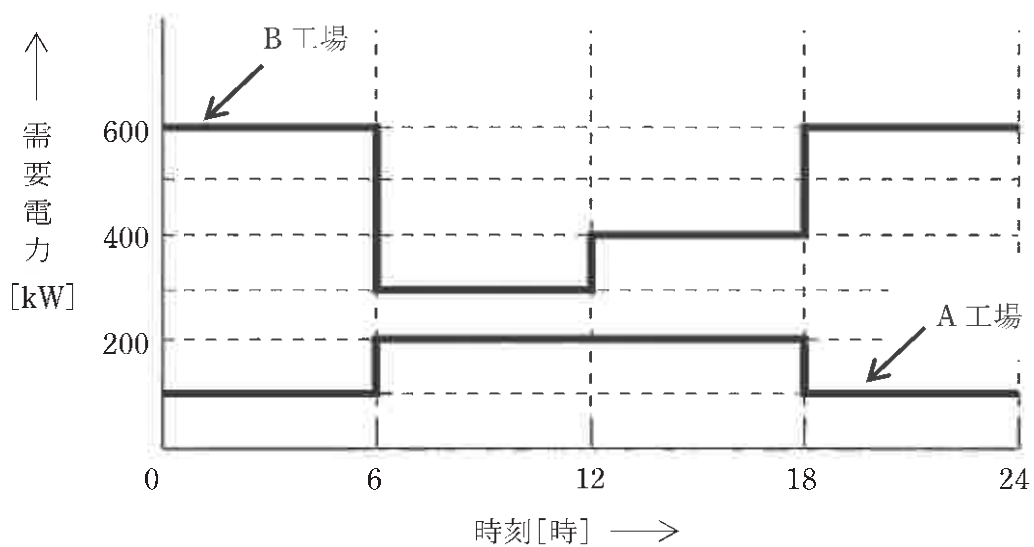
なお、この工場の負荷は全て管理されており、負荷の増減は無いものとする。



- (1) 0 (2) 2 (3) 4 (4) 6 (5) 8

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 ある事業所内における A 工場及び B 工場の, それぞれのある日の負荷曲線
は図のようであった。それぞれの工場の設備容量が, A 工場では 400 kW, B 工場
では 700 kW であるとき, 次の(a) 及び(b)の問に答えよ。



(a) A 工場及び B 工場を合わせた需要率の値[%]として, 最も近いものを次の
(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 54.5 (2) 56.8 (3) 63.6 (4) 89.3 (5) 90.4

(b) A 工場及び B 工場を合わせた総合負荷率の値[%]として, 最も近いものを次
の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

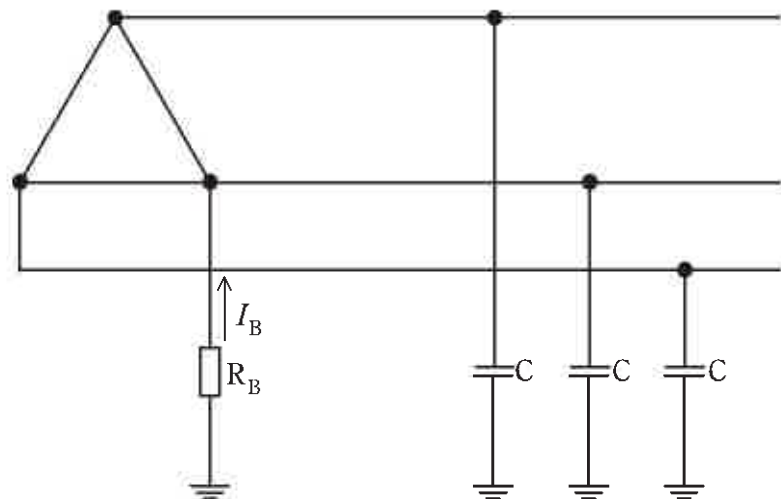
- (1) 56.8 (2) 63.6 (3) 78.1 (4) 89.3 (5) 91.6

問12 図は三相3線式高圧電路に変圧器で結合された変圧器低圧側電路を示したものである。低圧側電路の一端子にはB種接地工事が施されている。この電路の一相当たりの対地静電容量をCとし接地抵抗を R_B とする。

低圧側電路の線間電圧 200 V, 周波数 50 Hz, 対地静電容量 C は $0.1 \mu\text{F}$ として, 次の(a)及び(b)の間に答えよ。

ただし,

- (ア) 変圧器の高圧電路の1線地絡電流は5 A とする。
- (イ) 高圧側電路と低圧側電路との混触時に低圧電路の対地電圧が 150 V を超えた場合は 1.3 秒で自動的に高圧電路を遮断する装置が設けられているものとする。



(a) 変圧器に施された, 接地抵抗 R_B の抵抗値について「電気設備技術基準の解釈」で許容されている上限の抵抗値[Ω]として, 最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 20 (2) 30 (3) 40 (4) 60 (5) 100

(b) 接地抵抗 R_B の抵抗値を 10Ω としたときに, R_B に常時流れる電流 I_B の値[mA]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, 記載以外のインピーダンスは無視するものとする。

- (1) 11 (2) 19 (3) 33 (4) 65 (5) 192

問 13 人家が多く連なっている場所以外の場所であって、氷雪の多い地方のうち、海岸地その他の低温季に最大風圧を生じる地方に設置されている公称断面積 60 mm^2 、仕上り外径 15 mm の $6\,600\text{ V}$ 屋外用ポリエチレン絶縁電線 ($6\,600\text{ V OE}$) を使用した高圧架空電線路がある。この電線路の電線の風圧荷重について「電気設備技術基準の解釈」に基づき、次の (a) 及び (b) の問に答えよ。

ただし、電線に対する甲種風圧荷重は 980 Pa 、乙種風圧荷重の計算で用いる氷雪の厚さは 6 mm とする。

(a) 低温季において電線 1 条、長さ 1 m 当たりに加わる風圧荷重の値 $[\text{N}]$ として、最も近いものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- (1) 10.3 (2) 13.2 (3) 14.7 (4) 20.6 (5) 26.5

(b) 低温季に適用される風圧荷重が乙種風圧荷重となる電線の仕上り外径の値 $[\text{mm}]$ として、最も大きいものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- (1) 10 (2) 12 (3) 15 (4) 18 (5) 21

令和 4 年度 下期

第 3 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、カナ氏名、受験番号、試験地が印字されています。受験票と照合の上、氏名、生年月日を記入してください。

マークシートに印字してある

- ・カナ氏名
- ・受験番号
- ・試験地

を受験票と照合の上、記入してください。

氏 名	
生年月日	
カナ氏名 (字彙制限の省略あり)	印字あり
試験地	印字あり

受 験 番 号
印 字 あ り

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. 問題の解答の選択肢は(1)から(5)まであります。その中から一つ選びマークシートの解答欄にマークしてください。

なお、二つ以上マークした場合には、採点されません。

(解答記入例)

問1 日本で一番高い山として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) 大雪山 (2) 浅間山 (3) 富士山 (4) 立山 (5) 阿蘇山

正解は「(3)」ですから、マークシートには

問題 番号	選 択 肢 番 号
1	(1) (2) ● (4) (5)

のように選択肢番号の枠内を塗りつぶしてください。

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 [Ω] 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。

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 次の文章は、電気事業法に基づく保安規程に関する記述である。

保安規程は、電気設備規模等によって記載内容が異なり、特定発電用電気工作物の小売電気事業等用接続最大電力の合計が (ア) 万 kW（沖縄電力株式会社の供給域内にあつては 10 万 kW）を超える大規模な事業者の場合には保安規程に記載すべき事項が多くなっている。

空欄(ア)と上記の大規模な事業者のみが保安規程に記載すべき事項の組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(ア)		大規模な事業者のみが保安規程に記載すべき事項
(1)	100	発電所の運転を相当期間停止する場合における保全の方法に関すること。
(2)	200	保安規程の定期的な点検及びその必要な改善に関すること。
(3)	100	事業用電気工作物の工事、維持又は運用に関する業務を管理する者の職務及び組織に関すること。
(4)	60	発電所の運転を相当期間停止する場合における保全の方法に関すること。
(5)	200	事業用電気工作物の工事、維持又は運用に関する業務を管理する者の職務及び組織に関すること。

問2 電気設備の安全を確保するためには、「電気設備技術基準」への適合を確認する必要がある。「電気設備技術基準」に規定されているものとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 船舶の客室屋内配線
- (2) 乾電池使用のEMS(電氣的筋肉刺激器)
- (3) 航空機に搭載される発電機
- (4) 電気浴器
- (5) 自動車の24Vオルタネータ(交流発電機)

問3 次の文章は、「電気設備技術基準」における高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止に関する記述である。

- a) 高圧又は特別高圧の電気機械器具は、(ア) 以外の者が容易に触れるおそれがないように施設しなければならない。ただし、接触による危険のおそれがない場合は、この限りでない。
- b) 高圧又は特別高圧の開閉器、遮断器、避雷器その他これらに類する器具であって、動作時に (イ) を生ずるものは、火災のおそれがないよう、木製の壁又は天井その他の (ウ) の物から離して施設しなければならない。ただし、(エ) の物で両者の間を隔離した場合は、この限りでない。

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)	取扱者	過電圧	可燃性	難燃性
(2)	技術者	アーク	可燃性	耐火性
(3)	取扱者	過電圧	耐火性	難燃性
(4)	技術者	アーク	耐火性	難燃性
(5)	取扱者	アーク	可燃性	耐火性

問4 次の文章は、「電気設備技術基準」及び「電気設備技術基準の解釈」に基づく電気供給のための電気設備の施設に関する記述である。

架空電線、架空電力保安通信線及び架空電車線は、(ア) 又は (イ) による感電のおそれがなく、かつ、交通に支障を及ぼすおそれがない高さに施設しなければならない。

低圧架空電線又は高圧架空電線の高さは、道路(車両の往来がまれであるもの及び歩行の用にのみ供される部分を除く。)を横断する場合、路面上 (ウ) m 以上に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)	通電	アーク	6
(2)	接触	誘導作用	6
(3)	通電	誘導作用	5
(4)	接触	誘導作用	5
(5)	通電	アーク	5

問5 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく低高圧架空電線等の併架に関する記述の一部である。

低圧架空電線と高圧架空電線とを同一支持物に施設する場合は、次のいずれかによること。

a) 次により施設すること。

- ① 低圧架空電線を高圧架空電線の (ア) に施設すること。
- ② 低圧架空電線と高圧架空電線は、別個の (イ) に施設すること。
- ③ 低圧架空電線と高圧架空電線との離隔距離は、(ウ) m 以上であること。ただし、かど柱、分岐柱等で混触のおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

b) 高圧架空電線にケーブルを使用するとともに、高圧架空電線と低圧架空電線との離隔距離を (エ) m 以上とすること。

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)	上	支持物	0.5	0.5
(2)	上	支持物	0.5	0.3
(3)	下	支持物	0.5	0.5
(4)	下	腕金類	0.5	0.3
(5)	下	腕金類	0.3	0.5

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく高圧屋内配線に関する記述である。

高圧屋内配線は、 工事(乾燥した場所であって展開した場所に限る。)又はケーブル工事により施設すること。

ケーブル工事による高圧屋内配線で、防護装置としての金属管にケーブルを収めて施設する場合には、その管に 接地工事を施すこと。ただし、接触防護措置(金属製のものであって、防護措置を施す設備と電気的に接続するおそれがあるもので防護する方法を除く。)を施す場合は、D種接地工事によることができる。

高圧屋内配線が、他の高圧屋内配線、低圧屋内配線、管灯回路の配線、弱電流電線等又は水管、ガス管若しくはこれらに類するもの(以下この間において「他の屋内電線等」という。)と接近又は交差する場合は、次のa)、b)のいずれかによること。

a) 高圧屋内配線と他の屋内電線等との離隔距離は、 (工事により施設する低圧屋内電線が裸電線である場合は、30 cm)以上であること。

b) 高圧屋内配線をケーブル工事により施設する場合においては、次のいずれかによること。

- ① ケーブルと他の屋内電線等との間に のある堅ろうな隔壁を設けること。
- ② ケーブルを のある堅ろうな管に収めること。
- ③ 他の高圧屋内配線の電線がケーブルであること。

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)	がいし引き	A種	15 cm	耐火性
(2)	合成樹脂管	C種	25 cm	耐火性
(3)	がいし引き	C種	15 cm	難燃性
(4)	合成樹脂管	A種	25 cm	難燃性
(5)	がいし引き	A種	15 cm	難燃性

問7 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく低圧屋内配線の金属ダクト工事に関する記述である。

- a) ダクトに収める絶縁電線の断面積(絶縁被覆の断面積を含む。)の総和は、ダクトの内部断面積の (ア) %以下であること。ただし、電光サイン装置、出退表示灯その他これらに類する装置又は制御回路等(自動制御回路、遠方操作回路、遠方監視装置の信号回路その他これらに類する電気回路をいう。)の配線のみを収める場合は、 (イ) %以下とすることができる。
- b) ダクト相互は、堅ろうに、かつ、 (ウ) に完全に接続すること。
- c) ダクトを造営材に取り付ける場合は、ダクトの支持点間の距離を3m(取扱者以外の者が出入りできないように措置した場所において、垂直に取り付ける場合は、6m)以下とし、堅ろうに取り付けること。
- d) 低圧屋内配線の (エ) 電圧が300V以下の場合は、ダクトには、D種接地工事を施すこと。
- e) 低圧屋内配線の (エ) 電圧が300Vを超える場合は、ダクトには、C種接地工事を施すこと。ただし、 (オ) 防護措置(金属製のものであって、防護措置を施すダクトと (ウ) に接続するおそれがあるもので防護する方法を除く。)を施す場合は、D種接地工事によることができる。

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)	20	50	電氣的	使用	接触
(2)	32	48	電氣的	対地	簡易接触
(3)	32	48	機械的	使用	接触
(4)	32	48	機械的	使用	簡易接触
(5)	20	50	電氣的	対地	簡易接触

問8 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく分散型電源の系統連系設備に関する記述である。

a) 逆変換装置を用いて分散型電源を電力系統に連系する場合は、逆変換装置から直流が電力系統へ流出することを防止するために、受電点と逆変換装置との間に変圧器(単巻変圧器を除く)を施設すること。ただし、次の①及び②に適合する場合は、この限りでない。

①逆変換装置の交流出力側で直流を検出し、かつ、直流検出時に交流出力を する機能を有すること。

②次のいずれかに適合すること。

- ・逆変換装置の直流側電路が であること。
- ・逆変換装置に を用いていること。

b) 分散型電源の連系により、一般送配電事業者が運用する電力系統の短絡容量が、当該分散型電源設置者以外の者が設置する遮断器の遮断容量又は電線の瞬時許容電流等を上回るおそれがあるときは、分散型電源設置者において、限流リアクトルその他の短絡電流を制限する装置を施設すること。ただし、 の電力系統に逆変換装置を用いて分散型電源を連系する場合は、この限りでない。

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

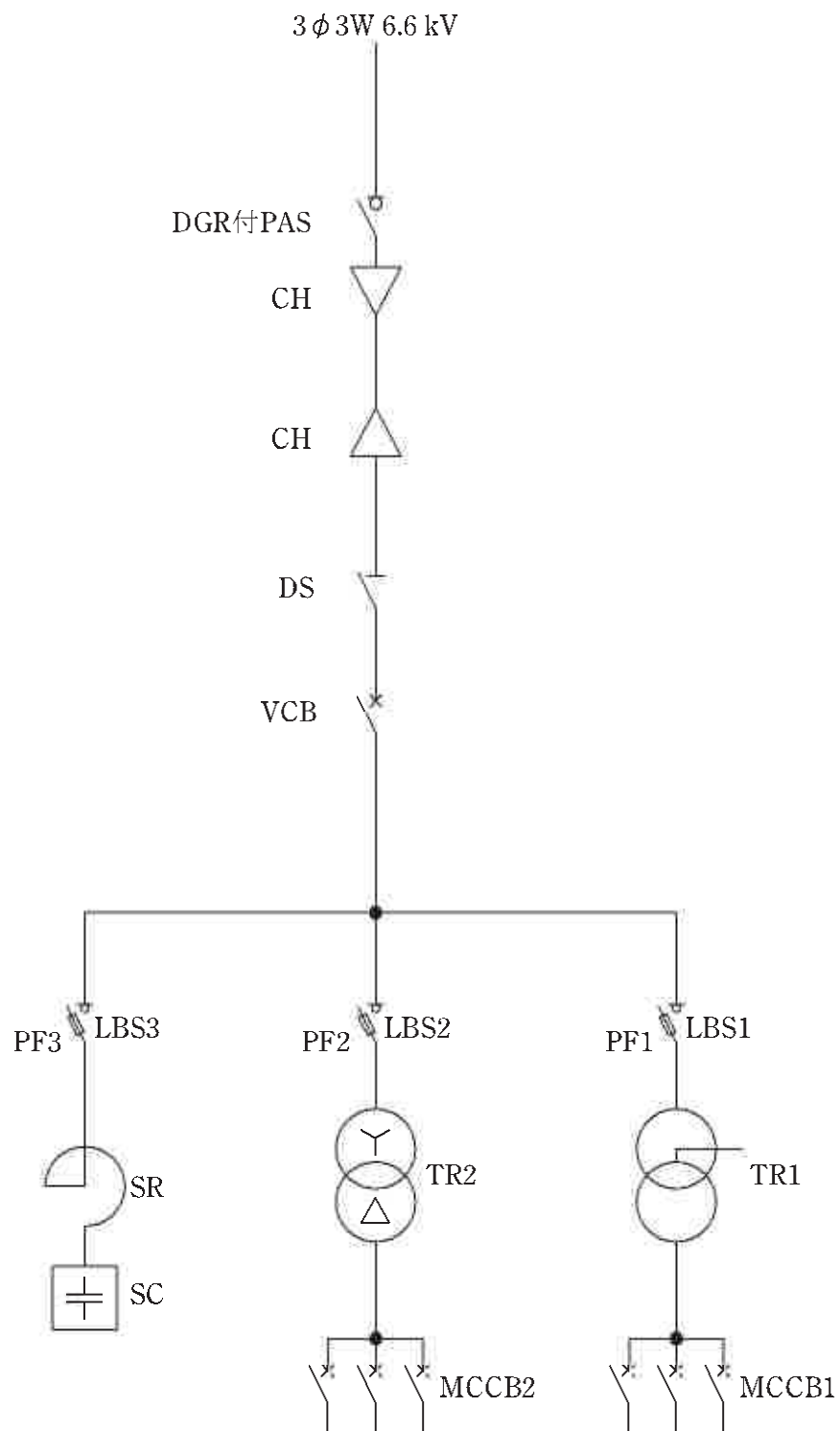
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	停止	中性点接地式電路	高周波変圧器	低圧
(2)	抑制	中性点接地式電路	高周波チョッパ	高圧
(3)	停止	非接地式電路	高周波変圧器	高圧
(4)	停止	非接地式電路	高周波変圧器	低圧
(5)	抑制	非接地式電路	高周波チョッパ	低圧

問9 次の文章は、図に示す高圧受電設備において全停電作業を実施するときの操作手順の一例について、その一部を述べたものである。

- a) (ア) を全て開放する。
- b) (イ) を開放する。
- c) 地絡方向継電装置付高圧交流負荷開閉器(DGR 付 PAS)を開放する。
- d) (ウ) を開放する。
- e) 断路器(DS)の電源側及び負荷側を検電して無電圧を確認する。
- f) 高圧電路に接地金具等を接続して残留電荷を放電させた後、誤通電、他の電路との混触又は他の電路からの誘導による感電の危険を防止するため、断路器(DS)の (エ) に短絡接地器具を取り付けて接地する。
- g) 断路器(DS)、開閉器等にはそれぞれ操作後速やかに、操作禁止、投入禁止、通電禁止等の通電を禁止する表示をする。

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)	負荷開閉器 (LBS)	断路器 (DS)	真空遮断器 (VCB)	負荷側
(2)	配線用遮断器 (MCCB)	断路器 (DS)	真空遮断器 (VCB)	負荷側
(3)	配線用遮断器 (MCCB)	真空遮断器 (VCB)	断路器 (DS)	電源側
(4)	負荷開閉器 (LBS)	断路器 (DS)	真空遮断器 (VCB)	電源側
(5)	負荷開閉器 (LBS)	真空遮断器 (VCB)	断路器 (DS)	負荷側



問 10 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広域的運営に関する記述である。

電気事業者は、毎年度、電気の供給並びに電気工作物の設置及び運用についての を作成し、電力広域的運営推進機関(OCCTO)を経由して経済産業大臣に届け出なければならない。

具体的には、直近年における 見通し、発電、受電(融通を含む。)等の短期的な内容に関するものと、長期 見通し、電気工作物の 及びその概要、あるいは他者の電源からの長期安定的な調達等長期的な内容に関するものがある。

また、電気事業者は、電源開発の実施、電気の供給等その事業の遂行に当たり、広域的運営による電気の のために、相互に協調しなければならないことが定められている。

広域的運営による相互協調の具体的な例として、A 地方に太陽電池発電や風力発電などの発電量を調整できない再生可能エネルギーが大量に導入された場合において、A 地方における電圧、周波数を維持する観点から、A 地方で消費しきれない電気を隣接する B 地方に融通するといった 事業者間の広域運営による相互協調がある。

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)	供給計画	経営	新增設	コスト低減	一般送配電
(2)	需要計画	需要	新增設	コスト低減	発電
(3)	供給計画	需要	新增設	安定供給	一般送配電
(4)	需要計画	経営	補修計画	コスト低減	発電
(5)	供給計画	需要	補修計画	安定供給	発電

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 高圧架空電線において, 電線に硬銅線を使用して架設する場合, 電線の設計に伴う許容引張荷重と弛度について, 次の (a) 及び (b) の間に答えよ。

ただし, 径間 $S[\text{m}]$, 電線の引張強さ $T[\text{kN}]$, 電線の重量による垂直荷重と風圧による水平荷重の合成荷重が $W[\text{kN/m}]$ とする。

(a) 「電気設備技術基準の解釈」によれば, 規定する荷重が加わる場合における電線の引張強さに対する安全率が, R 以上となるような弛度に施設しなければならない。この場合 R の値として, 正しいものを次の (1) ~ (5) のうちから一つ選べ。

- (1) 1.5 (2) 1.8 (3) 2.0 (4) 2.2 (5) 2.5

(b) 弛度の計算において, 最小の弛度を求める場合の許容引張荷重 $[\text{kN}]$ として, 正しい式を次の (1) ~ (5) のうちから一つ選べ。

- (1) $\frac{T}{R}$ (2) $T \times R$ (3) $S \times \frac{W}{R}$ (4) $S \times W \times R$ (5) $\frac{T + S \times W}{R}$

問 12 定格容量 500 kV・A，無負荷損 500 W，負荷損(定格電流通電時)6 700 W の変圧器を更新する。更新後の変圧器はトップランナー制度に適合した変圧器で，変圧器の容量，電圧及び周波数仕様は従来器と同じであるが，無負荷損は 150 W，省エネ基準達成率は 140 % である。

このとき，次の(a)及び(b)の間に答えよ。

ただし，省エネ基準達成率は次式で与えられるものとする。

$$\text{省エネ基準達成率 (\%)} = \frac{\text{基準エネルギー消費効率}}{W_i + W_{C40}} \times 100$$

ここで，基準エネルギー消費効率^{注)}は 1 250 W とし， W_i は無負荷損[W]， W_{C40} は負荷率 40 % 時の負荷損[W]とする。

注) 基準エネルギー消費効率とは判断の基準となる全損失をいう。

(a) 更新後の変圧器の負荷損(定格電流通電時)の値[W]として，最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 1 860 (2) 2 450 (3) 3 080 (4) 3 820 (5) 4 640

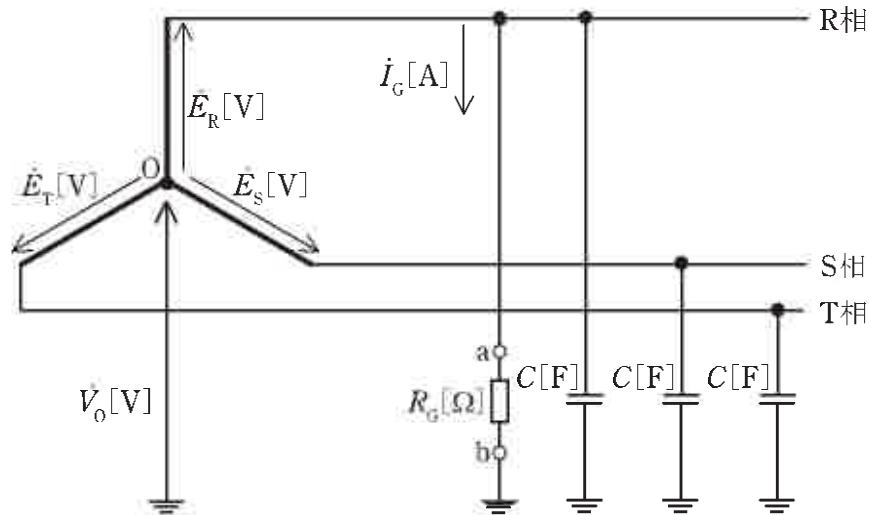
(b) 変圧器の出力電圧が定格状態で，300 kW 遅れ力率 0.8 の負荷が接続されているときの更新前後の変圧器の損失を考えてみる。この状態での更新前の変圧器の全損失を W_1 ，更新後の変圧器の全損失を W_2 とすると， W_2 の W_1 に対する比率 [%] として，最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。ただし，電圧変動による無負荷損への影響は無視できるものとする。

- (1) 45 (2) 54 (3) 65 (4) 78 (5) 85

問 13 図に示すような、相電圧 $\dot{E}_R$ [V]、 $\dot{E}_S$ [V]、 $\dot{E}_T$ [V]、角周波数 ω [rad/s] の対称三相 3 線式高圧電路があり、変圧器の中性点は非接地方式とする。電路の一相当たりの対地静電容量を C [F] とする。

この電路の R 相のみが絶縁抵抗値 R_G [Ω] に低下した。このとき、次の (a) 及び (b) の間に答えよ。

ただし、上記以外のインピーダンスは無視するものとする。



図

(a) 次の文章は、絶縁抵抗 R_G [Ω] を流れる電流 I_G [A] を求める記述である。

R_G を取り除いた場合

a-b 間の電圧 $\dot{V}_{ab} =$ (7)

a-b 間より見たインピーダンス $\dot{Z}_{ab}$ は、変圧器の内部インピーダンスを無視すれば、 $\dot{Z}_{ab} =$ (イ) となる。

ゆえに、 R_G を接続したとき、 R_G に流れる電流 I_G は、次式となる。

$$I_G = \frac{\dot{V}_{ab}}{\dot{Z}_{ab} + R_G} = \text{(ウ)}$$

上記の記述中の空白箇所(ア)～(ケ)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)	(ロ)
(1)	$\dot{E}_R$	$\frac{1}{j3\omega C}$	$\frac{j3\omega C \dot{E}_R}{1+j3\omega CR_G}$
(2)	$\sqrt{3}\dot{E}_R$	$-j3\omega C$	$\frac{-j3\omega C \dot{E}_R}{1-j3\omega CR_G}$
(3)	$\dot{E}_R$	$\frac{3}{j\omega C}$	$\frac{j\omega C \dot{E}_R}{3+j\omega CR_G}$
(4)	$\sqrt{3}\dot{E}_R$	$\frac{1}{j3\omega C}$	$\frac{\dot{E}_R}{1-j3\omega CR_G}$
(5)	$\dot{E}_R$	$j3\omega C$	$\frac{\dot{E}_R}{1+j3\omega CR_G}$

(b) 次の文章は、変圧器の中性点 O 点に現れる電圧 $\dot{V}_O$ [V] を求める記述である。

$$\dot{V}_O = \boxed{\text{(エ)}} + R_G \dot{I}_G$$

$$\text{ゆえに } \dot{V}_O = \boxed{\text{(オ)}}$$

上記の記述中の空白箇所(エ)及び(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。

	(エ)	(オ)
(1)	$-\dot{E}_R$	$\frac{-\dot{E}_R}{1+j3\omega CR_G}$
(2)	$\dot{E}_R$	$\frac{\dot{E}_R}{1-j3\omega CR_G}$
(3)	$-\dot{E}_R$	$\frac{-\dot{E}_R}{1-j3\omega CR_G}$
(4)	$\dot{E}_R$	$\frac{\dot{E}_R}{1+j3\omega CR_G}$
(5)	$\dot{E}_R$	$\frac{-\dot{E}_R}{1-j3\omega CR_G}$

令和 4 年度 上期

第 3 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、カナ氏名、受験番号、試験地が印字されています。受験票と照合の上、氏名、生年月日を記入してください。

氏 名	
生年月日	
カナ氏名 (字彙制限の省略あり)	印字あり
試験地	印字あり

マークシートに印字してある

- ・カナ氏名
- ・受験番号
- ・試験地

を受験票と照合の上、記入してください。

受 験 番 号
印 字 あ り

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. 問題の解答の選択肢は(1)から(5)まであります。その中から一つ選びマークシートの解答欄にマークしてください。

なお、二つ以上マークした場合には、採点されません。

(解答記入例)

問1 日本で一番高い山として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) 大雪山 (2) 浅間山 (3) 富士山 (4) 立山 (5) 阿蘇山

正解は「(3)」ですから、マークシートには

問題 番号	選 択 肢 番 号
1	(1) (2) ● (4) (5)

のように選択肢番号の枠内を塗りつぶしてください。

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 $f=50\text{ Hz}$ 670 kV・A)

② 数字以外と組み合わせる場合

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

(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 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 7000 V 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

電気工作物	般用電気工作物	(7) は	
		電気工作物が技術基準に適合しているかどうかを調査しなければならない。	第57条
		(イ) に、電気工作物が技術基準に適合しているかどうかを調査することを委託することができる。	第57条の2
		経済産業大臣は	
		電気工作物が技術基準に適合していないと認めるときには、その使用を一時停止すべきことを命じ、又はその使用を制限することができる。	第56条
		その職員に、電気工作物の設置の場所(居住の用に供されているものを除く。)に立ち入り、電気工作物を検査させることができる。	第107条
	自家用電気工作物	電気工作物を設置する者は	
		電気工作物を技術基準に適合するように維持しなければならない。	第39条
		(ウ) を定め、電気工作物の使用の開始前に、経済産業大臣に届け出なければならない。	第42条
		保安の監督をさせるため、主任技術者を選任し、遅滞なく、その旨を経済産業大臣に届け出なければならない。	第43条
		電気工作物の使用の開始の後、遅滞なく、その旨を経済産業大臣に届け出なければならない。	第53条
		経済産業大臣は	
		電気工作物が技術基準に適合していないと認めるときには、その使用を一時停止すべきことを命じ、又はその使用を制限することができる。	第40条
		主任技術者免状の交付を受けている者がこの法律に違反したときは、その主任技術者免状の返納を命じることができる。	第44条
		電気工作物を設置する者に対し、その業務の状況に関し報告又は資料の (エ) をさせることができる。	第106条
		その職員に、電気工作物を設置する者の事務所その他の事業場に立ち入り、電気工作物、帳簿、書類その他の物件を検査させることができる。	第107条

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 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 AC100 V)の金属製外箱の接地端子に 5.5 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 次側電路は、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 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 2.3 m 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 6 m 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	3 m	振動	傾斜	損害を与える
(2)	上方又は側方	3 m	切断	倒壊	接触する
(3)	上方又は側方	3 m	切断	傾斜	接触する
(4)	上方,下方又は側方	2 m	切断	倒壊	接触する
(5)	上方,下方又は側方	2 m	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つて、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 300 V 以下、2次側の (イ) 電圧は 150 V 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 30 V 以下の場合は、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 30 V 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、堅ろう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	非接地式回路	合成樹脂管
(2)	対地	A	接地式回路	金属管
(3)	使用	D	接地式回路	合成樹脂管
(4)	対地	A	非接地式回路	合成樹脂管
(5)	使用	A	非接地式回路	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。

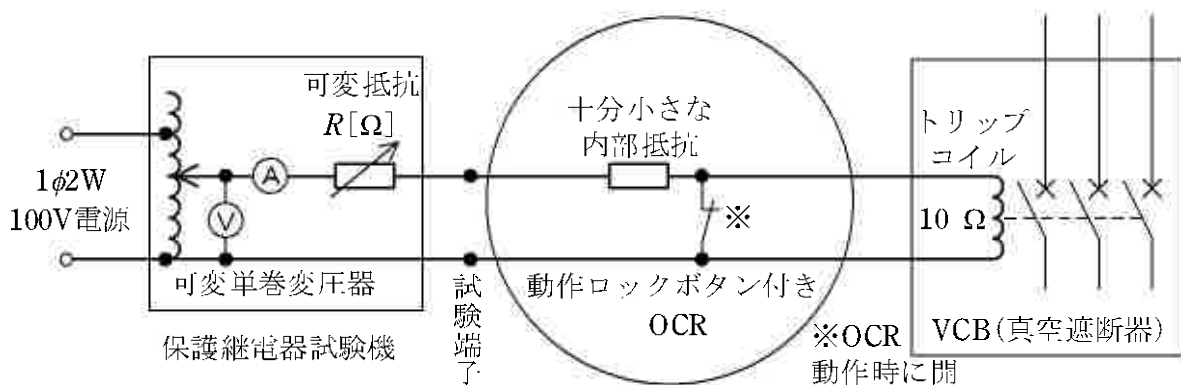
電力広域的運営推進機関(OCCTO)は、会員である小売電気事業者、一般送配電事業者、配電事業者又は特定送配電事業者の電気の需給の状況が悪化し、又は悪化するおそれがある場合において、必要と認めるときは、当該電気の需給の状況を改善するために、電力広域的運営推進機関の (ア) で定めるところにより、 (イ) に対し、相互に電気の供給をすることや電気工作物を共有することなどの措置を取るよう指示することができる。

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 は変流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

※下線部訂正 誘導性リアクタンス→誘導性リアクタンス

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 6600 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 $[\text{A}]$ 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

問 12 負荷設備の容量が 800 kW，需要率が 70 %，総合力率が 90 %である高圧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。

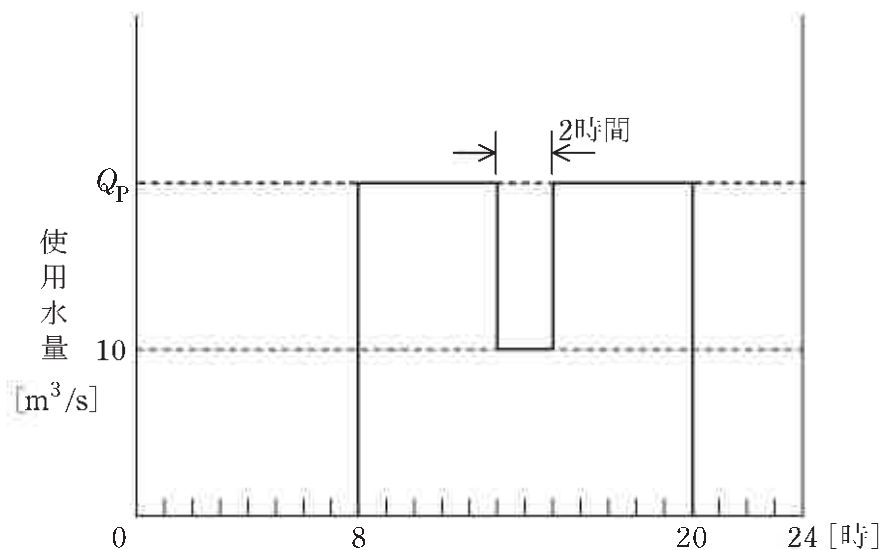
(a) この需要負荷設備に対し 100 kV・A の変圧器，複数台で電力を供給する。この場合，変圧器の必要最小限の台数として，正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (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) 220×10^3 (2) 240×10^3 (3) 432×10^3 (4) 792×10^3 (5) 864×10^3

(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 $[\text{kW}]$ 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、^{いっすい} 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

令和 3 年度

第 3 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、カナ氏名、受験番号、試験地が印字されています。受験票と照合の上、氏名、生年月日を記入してください。

マークシートに印字してある

- ・カナ氏名
- ・受験番号
- ・試験地

を受験票と照合の上、記入してください。

氏 名	
生年月日	
カナ氏名 (字数制限の省略あり)	印字あり
試験地	印字あり

受 験 番 号
印 字 あ り

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. 問題の解答の選択肢は(1)から(5)まであります。その中から一つ選びマークシートの解答欄にマークしてください。

なお、二つ以上マークした場合には、採点されません。

(解答記入例)

問1 日本で一番高い山として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) 大雪山 (2) 浅間山 (3) 富士山 (4) 立山 (5) 阿蘇山

正解は「(3)」ですから、マークシートには

問題 番号	選 択 肢 番 号
1	① ② ● ④ ⑤

のように選択肢番号の枠内を塗りつぶしてください。

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 $f=50\text{ Hz}$ 670 kV・A)

② 数字以外と組み合わせる場合

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

(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。

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 3 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 次の文章は、「電気事業法」に基づく調査の義務及びこれに関連する「電気設備技術基準の解釈」に関する記述である。

- a) 一般用電気工作物と直接に電氣的に接続する電線路を維持し、及び運用する者（以下、「）」という。）は、その一般用電気工作物が経済産業省令で定める技術基準に適合しているかどうかを調査しなければならない。ただし、その一般用電気工作物の設置の場所に立ち入ることにつき、その所有者又はの承諾を得ることができないときは、この限りでない。
- b) 又はそのから委託を受けた登録調査機関は、上記 a) の規定による調査の結果、電気工作物が技術基準に適合していないと認めるときは、遅滞なく、その技術基準に適合するようにするためとるべき及びそのをとらなかった場合に生ずべき結果をその所有者又はに通知しなければならない。
- c) 低圧屋内電路の絶縁性能は、開閉器又は過電流遮断器で区切ることができる電路ごとに、絶縁抵抗測定が困難な場合においては、当該電路の使用電圧が加わった状態における漏えい電流が mA 以下であること。

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)	一般送配電事業者等	占有者	措置	2
(2)	電線路維持運用者	使用者	工事方法	1
(3)	一般送配電事業者等	使用者	措置	1
(4)	電線路維持運用者	占有者	措置	1
(5)	電線路維持運用者	使用者	工事方法	2

問2 「電気工事業の業務の適正化に関する法律」に基づく記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 電気工事業とは、電気事業法に規定する電気工事を行う事業であって、その事業を営もうとする者は、経済産業大臣の事業許可を受けなければならない。
- (2) 登録電気工事業者の登録には有効期間がある。
- (3) 電気工事業者は、その営業所ごとに、絶縁抵抗計その他の経済産業省令で定める器具を備えなければならない。
- (4) 電気工事業者は、その営業所及び電気工事の施工場所ごとに、その見やすい場所に、氏名又は名称、登録番号その他の経済産業省令で定める事項を記載した標識を掲げなければならない。
- (5) 電気工事業者は、その営業所ごとに帳簿を備え、その業務に関し経済産業省令で定める事項を記載し、これを保存しなければならない。

問3 次の文章は、「電気設備技術基準」の電気機械器具等からの電磁誘導作用による人の健康影響の防止における記述の一部である。

変圧器、開閉器その他これらに類するもの又は電線路を発電所、変電所、開閉所及び需要場所以外の場所に施設する場合に当たっては、通常の使用状態において、当該電気機械器具等からの電磁誘導作用により人の健康に影響を及ぼすおそれがないよう、当該電気機械器具等のそれぞれの付近において、人によって占められる空間に相当する空間の (ア) の平均値が、(イ) において (ウ) 以下になるように施設しなければならない。ただし、田畑、山林その他の人の (エ) 場所において、人体に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

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)	磁束密度	全周波数	200 μ T	居住しない
(2)	磁界の強さ	商用周波数	100 A/m	往来が少ない
(3)	磁束密度	商用周波数	100 μ T	居住しない
(4)	磁束密度	商用周波数	200 μ T	往来が少ない
(5)	磁界の強さ	全周波数	200 A/m	往来が少ない

問4 「電気設備技術基準の解釈」に基づく高圧及び特別高圧の電路に施設する避雷器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。ただし、いずれの場合も掲げる箇所に直接接続する電線は短くないものとする。

- (1) 発電所又は変電所若しくはこれに準ずる場所では、架空電線の引込口(需要場所の引込口を除く。)又はこれに近接する箇所には避雷器を施設しなければならない。
- (2) 発電所又は変電所若しくはこれに準ずる場所では、架空電線の引出口又はこれに近接する箇所には避雷器を施設することを要しない。
- (3) 高圧架空電線路から電気の供給を受ける受電電力が50 kWの需要場所の引込口又はこれに近接する箇所には避雷器を施設することを要しない。
- (4) 高圧架空電線路から電気の供給を受ける受電電力が500 kWの需要場所の引込口又はこれに近接する箇所には避雷器を施設しなければならない。
- (5) 使用電圧が60 000 V以下の特別高圧架空電線路から電気の供給を受ける需要場所の引込口又はこれに近接する箇所には避雷器を施設しなければならない。

問5 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における発電機の保護装置に関する記述である。

発電機には、次に掲げる場合に、発電機を自動的に電路から遮断する装置を施設すること。

- a) 発電機に (ア) を生じた場合
- b) 容量が 500 kV・A 以上の発電機を駆動する (イ) の圧油装置の油圧又は電動式ガイドベーン制御装置、電動式ニードル制御装置若しくは電動式デフレクタ制御装置の電源電圧が著しく (ウ) した場合
- c) 容量が 100 kV・A 以上の発電機を駆動する (エ) の圧油装置の油圧、圧縮空気装置の空気圧又は電動式ブレード制御装置の電源電圧が著しく (ウ) した場合
- d) 容量が 2 000 kV・A 以上の (イ) 発電機のスラスト軸受の温度が著しく上昇した場合
- e) 容量が 10 000 kV・A 以上の発電機の (オ) に故障を生じた場合
- f) 定格出力が 10 000 kW を超える蒸気タービンにあつては、そのスラスト軸受が著しく摩耗し、又はその温度が著しく上昇した場合

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)	過電圧	水車	上昇	風車	外部
(2)	過電圧	風車	上昇	水車	内部
(3)	過電流	水車	低下	風車	内部
(4)	過電流	風車	低下	水車	外部
(5)	過電流	水車	低下	風車	外部

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく高圧架空電線に適用される高圧保安工事及び連鎖倒壊防止に関する記述である。

- a) 電線はケーブルである場合を除き、引張強さ $\boxed{(ア)}$ kN 以上のもの又は直径 $\boxed{(イ)}$ mm 以上の硬銅線であること。
- b) 木柱の風圧荷重に対する安全率は、2.0 以上であること。
- c) 支持物に木柱、A 種鉄筋コンクリート柱又は A 種鉄柱を使用する場合の径間は $\boxed{(ウ)}$ m 以下であること。また、支持物に B 種鉄筋コンクリート柱又は B 種鉄柱を使用する場合の径間は $\boxed{(エ)}$ m 以下であること（電線に引張強さ 14.51 kN 以上のもの又は断面積 38 mm² 以上の硬銅より線を使用する場合を除く。）。
- d) 支持物で直線路が連続している箇所において、連鎖的に倒壊するおそれがある場合は、技術上困難であるときを除き、必要に応じ、16 基以下ごとに、支線を電線路に平行な方向にその両側に設け、また、5 基以下ごとに支線を電線路と直角の方向にその両側に設けること。

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)	8.01	4	100	150
(2)	8.01	5	100	150
(3)	8.01	4	150	250
(4)	5.26	4	150	250
(5)	5.26	5	100	150

問7 次の文章は、「電気設備技術基準」における、特殊場所における施設制限に関する記述である。

a) 粉じんの多い場所に施設する電気設備は、粉じんによる当該電気設備の絶縁性能又は導電性能が劣化することに伴う (ア) 又は火災のおそれがないように施設しなければならない。

b) 次に掲げる場所に施設する電気設備は、通常の使用状態において、当該電気設備が点火源となる爆発又は火災のおそれがないように施設しなければならない。

① 可燃性のガス又は (イ) が存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所

② 粉じんが存在し、点火源の存在により爆発するおそれがある場所

③ 火薬類が存在する場所

④ セルロイド、マッチ、石油類その他の燃えやすい危険な物質を (ウ) し、又は貯蔵する場所

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)	短絡	腐食性のガス	保存
(2)	短絡	引火性物質の蒸気	保存
(3)	感電	腐食性のガス	製造
(4)	感電	引火性物質の蒸気	保存
(5)	感電	引火性物質の蒸気	製造

問 8 「電気設備技術基準の解釈」に基づく住宅及び住宅以外の場所の屋内電路(電気機械器具内の電路を除く。以下同じ)の対地電圧の制限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) 住宅の屋内電路の対地電圧を 150 V 以下とすること。
- (2) 住宅と店舗、事務所、工場等が同一建造物内にある場合であって、当該住宅以外の場所に電気を供給するための屋内配線を人が触れるおそれがない隠ぺい場所に金属管工事により施設し、その対地電圧を 400 V 以下とすること。
- (3) 住宅に設置する太陽電池モジュールに接続する負荷側の屋内配線を次により施設し、その対地電圧を直流 450 V 以下とすること。
 - ・電路に地絡が生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設する。
 - ・ケーブル工事により施設し、電線に接触防護措置を施す。
- (4) 住宅に常用電源として用いる蓄電池に接続する負荷側の屋内配線を次により施設し、その対地電圧を直流 450 V 以下とすること。
 - ・直流電路に接続される個々の蓄電池の出力がそれぞれ 10 kW 未満である。
 - ・電路に地絡が生じたときに自動的に電路を遮断する装置を施設する。
 - ・人が触れるおそれのない隠ぺい場所に合成樹脂管工事により施設する。
- (5) 住宅以外の場所の屋内に施設する家庭用電気機械器具に電気を供給する屋内電路の対地電圧を、家庭用電気機械器具並びにこれに電気を供給する屋内配線及びこれに施設する配線器具に簡易接触防護措置を施す場合(取扱者以外の者が立ち入らない場所を除く。), 300 V 以下とすること。

問9 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における分散型電源の低圧連系時及び高圧連系時の施設要件に関する記述である。

- a) 単相 3 線式の低圧の電力系統に分散型電源を連系する場合において、
 (ア) の不平衡により中性線に最大電流が生じるおそれがあるときは、分散型電源を施設した構内の電路であって、負荷及び分散型電源の並列点よりも
 (イ) に、3 極に過電流引き外し素子を有する遮断器を施設すること。
- b) 低圧の電力系統に逆変換装置を用いずに分散型電源を連系する場合は、
 (ウ) を生じさせないこと。
- c) 高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合は、分散型電源を連系する配電用変電所の (エ) において、逆向きの潮流を生じさせないこと。ただし、当該配電用変電所に保護装置を施設する等の方法により分散型電源と電力系統との協調をとることができる場合は、この限りではない。

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。

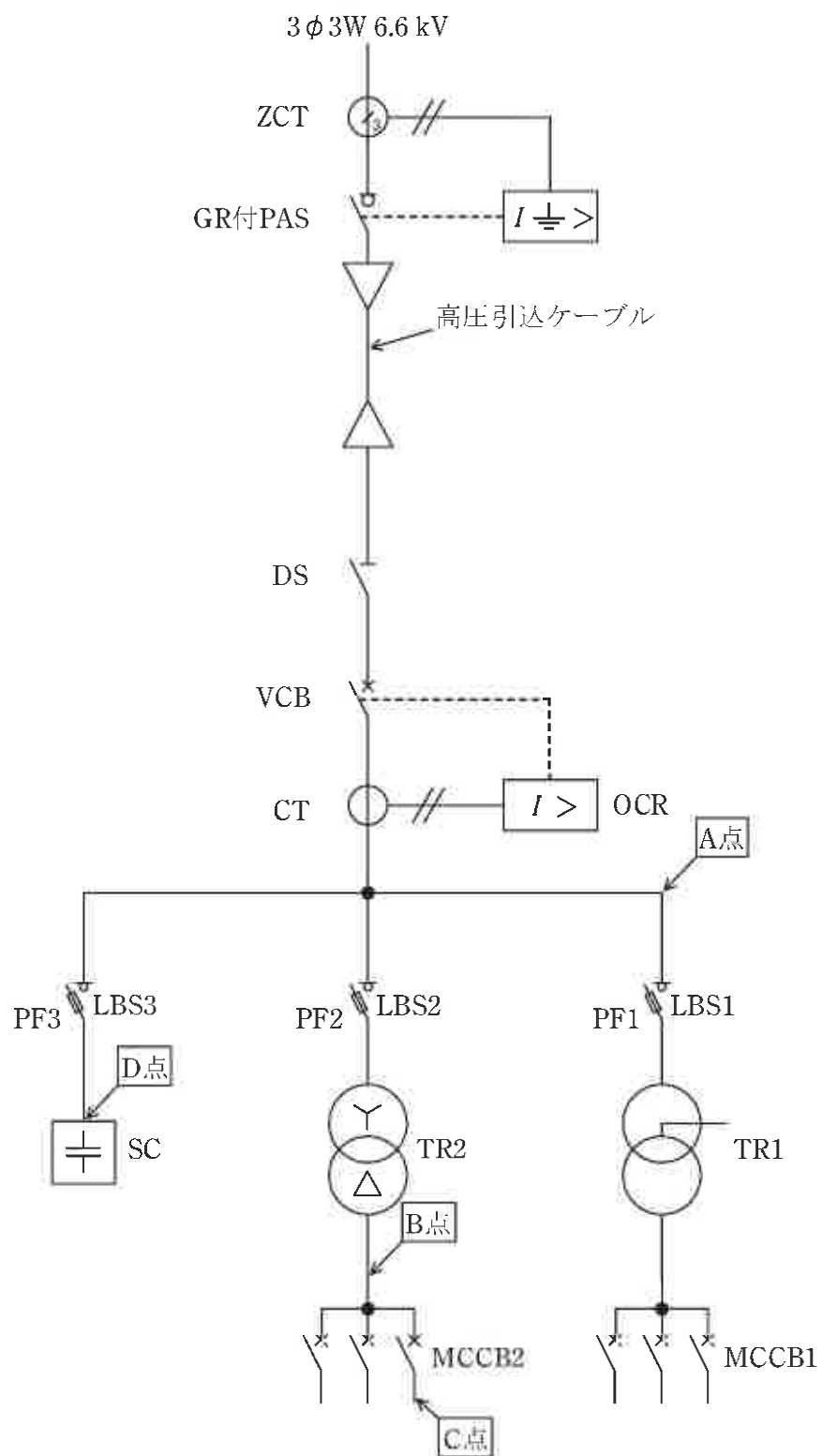
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	負荷	系統側	逆潮流	配電用変圧器
(2)	負荷	負荷側	逆潮流	引出口
(3)	負荷	系統側	逆充電	配電用変圧器
(4)	電源	負荷側	逆充電	引出口
(5)	電源	系統側	逆潮流	配電用変圧器

問 10 次の a)～e) の文章は、図の高圧受電設備における保護協調に関する記述である。

これらの文章の内容について、適切なものと不適切なものの組合せとして、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- a) 受電設備内(図中 A 点)において短絡事故が発生した場合、VCB(真空遮断器)が、一般送配電事業者の配電用変電所の送り出し遮断器よりも早く動作するように OCR(過電流継電器)の整定値を決定した。
- b) TR2(変圧器)の低圧側で、かつ MCCB2(配線用遮断器)の電源側(図中 B 点)で短絡事故が発生した場合、VCB(真空遮断器)が動作するよりも早く LBS2(負荷開閉器)の PF2(電力ヒューズ)が溶断するように設計した。
- c) 低圧の MCCB2(配線用遮断器)の負荷側(図中 C 点)で短絡事故が発生した場合、MCCB2(配線用遮断器)が動作するよりも先に LBS2(負荷開閉器)の PF2(電力ヒューズ)が溶断しないように設計した。
- d) SC(高圧コンデンサ)の端子間(図中 D 点)で短絡事故が発生した場合、VCB(真空遮断器)が動作するよりも早く LBS3(負荷開閉器)の PF3(電力ヒューズ)が溶断するように設計した。
- e) GR付PAS(地絡継電装置付高圧交流負荷開閉器)は、高圧引込ケーブルで 1 線地絡事故が発生した場合であっても動作しないように設計した。

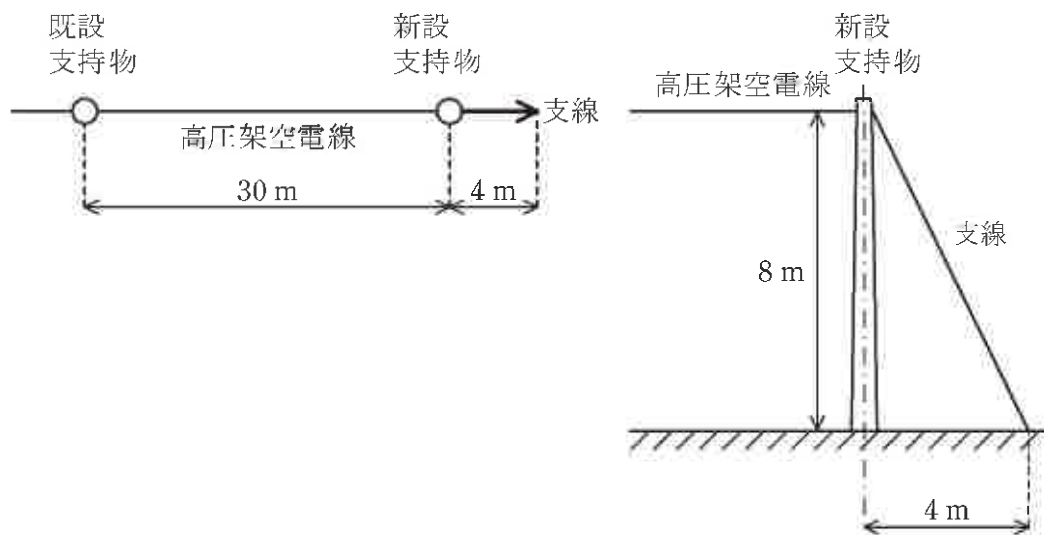
	a	b	c	d	e
(1)	適切	適切	適切	適切	不適切
(2)	不適切	不適切	適切	不適切	適切
(3)	適切	適切	不適切	不適切	不適切
(4)	適切	不適切	適切	適切	適切
(5)	不適切	適切	不適切	不適切	不適切



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 図のように既設の高圧架空電線路から, 高圧架空電線を高低差なく径間 30 m 延長することにした。

新設支持物に A 種鉄筋コンクリート柱を使用し, 引留支持物とするため支線を電線路の延長方向 4 m の地点に図のように設ける。電線と支線の支持物への取付け高さはともに 8 m であるとき, 次の (a) 及び (b) の問に答えよ。



(a) 電線の水平張力が 15 kN であり、その張力を支線で全て支えるものとしたとき、支線に生じる引張荷重の値[kN]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 7 (2) 15 (3) 30 (4) 34 (5) 67

(b) 支線の安全率を 1.5 とした場合、支線の最少素線条数として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

ただし、支線の素線には、直径 2.9 mm の亜鉛めっき鋼より線(引張強さ 1.23 kN/mm²)を使用し、素線のより合わせによる引張荷重の減少係数は無視するものとする。

- (1) 3 (2) 5 (3) 7 (4) 9 (5) 19

問 12 「電気設備技術基準の解釈」に基づいて、使用電圧 6 600 V、周波数 50 Hz の電路に使用する高圧ケーブルの絶縁耐力試験を実施する。次の (a) 及び (b) の間に答えよ。

(a) 高圧ケーブルの絶縁耐力試験を行う場合の記述として、正しいものを次の (1) ～ (5) のうちから一つ選べ。

- (1) 直流 10 350 V の試験電圧を電路と大地との間に 1 分間加える。
- (2) 直流 10 350 V の試験電圧を電路と大地との間に連続して 10 分間加える。
- (3) 直流 20 700 V の試験電圧を電路と大地との間に 1 分間加える。
- (4) 直流 20 700 V の試験電圧を電路と大地との間に連続して 10 分間加える。
- (5) 高圧ケーブルの絶縁耐力試験を直流で行うことは認められていない。

(b) 高圧ケーブルの絶縁耐力試験を、図のような試験回路で行う。ただし、高圧ケーブルは3線一括で試験電圧を印加するものとし、各試験機器の損失は無視する。また、被試験体の高圧ケーブルと試験用変圧器の仕様は次のとおりとする。

【高圧ケーブルの仕様】

ケーブルの種類：6 600 V トリプレックス形架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル(CVT)

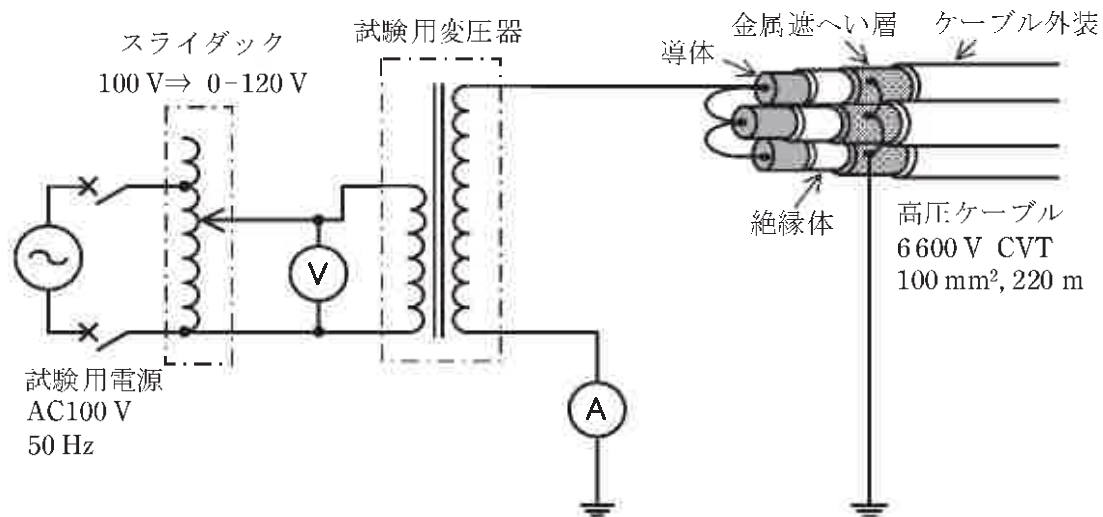
公称断面積：100 mm²、ケーブルのこう長：220 m

1 線の対地静電容量：0.45 μF/km

【試験用変圧器の仕様】

定格入力電圧：AC 0-120 V、定格出力電圧：AC 0-12 000 V

入力電源周波数：50 Hz



この絶縁耐力試験に必要な皮相電力の値[kV・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) 4 (2) 6 (3) 9 (4) 10 (5) 17

問 13 需要家 A～C にのみ電力を供給している変電所がある。

各需要家の設備容量と，ある 1 日 (0～24 時) の需要率，負荷率及び需要家 A～C の不等率を表に示す値とする。表の記載に基づき，次の (a) 及び (b) の問に答えよ。

需要家	設備容量 [kW]	需要率 [%]	負荷率 [%]	不等率
A	800	55	50	1.25
B	500	60	70	
C	600	70	60	

(a) 3 需要家 A～C の 1 日の需要電力量を合計した総需要電力量の値[kW・h]として，最も近いものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- (1) 10 480 (2) 16 370 (3) 20 460 (4) 26 650 (5) 27 840

(b) 変電所から見た総合負荷率の値[%]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，送電損失，需要家受電設備損失は無視するものとする。

- (1) 42 (2) 59 (3) 62 (4) 73 (5) 80

令和 2 年度

第 3 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：0 1 4 1 B 0 1 2 3 4 Aの場合）

受 験 番 号										
数	字	記号	数	字	記号	数	字	記号	数	字
0	1	4	1	B		0	1	2	3	4
●						●	0	0	0	0
①	●	①	●	●	①	●	●	①	①	①
②	②	②	②		②	②	●	②	②	②
③	③	③	③		③	③	③	●	③	③
④	④	●	④		④	④	④	④	●	④
⑤	⑤		⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥	⑥		⑥		⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	⑥
⑦	⑦				⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	⑦
⑧	⑧				⑧	⑧	⑧	⑧	⑧	⑧
⑨	⑨				⑨	⑨	⑨	⑨	⑨	⑨

A
B
C
K
L
M
N

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. 問題の解答の選択肢は(1)から(5)まであります。その中から一つ選びマークシートの解答欄にマークしてください。

なお、二つ以上マークした場合には、採点されません。

(解答記入例)

問1 日本で一番高い山として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) 大雪山 (2) 浅間山 (3) 富士山 (4) 立山 (5) 阿蘇山

正解は「(3)」ですから、マークシートには

問題 番号	選 択 肢 番 号				
1	①	②	●	④	⑤

のように選択肢番号の枠内を塗りつぶしてください。

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 [Ω] 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 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 2 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 次の文章は、「電気事業法」及び「電気事業法施行規則」に基づく主任技術者に関する記述である。

- a) 主任技術者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の (ア) の職務を誠実に行わなければならない。
- b) 事業用電気工作物の工事、維持及び運用に (イ) する者は、主任技術者がその保安のためにする指示に従わなければならない。
- c) 第 3 種電気主任技術者免状の交付を受けている者が保安について (ウ) をすることができる事業用電気工作物の工事、維持及び運用の範囲は、一部の水力設備、火力設備等を除き、電圧 (ウ) 万 V 未満の事業用電気工作物（出力 (エ) kW 以上の発電所を除く。）とする。

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。

	(丁)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	作業，検査等	従事	5	5 000
(2)	監督	関係	3	2 000
(3)	作業，検査等	関係	3	2 000
(4)	監督	従事	5	5 000
(5)	作業，検査等	従事	3	2 000

問2 自家用電気工作物の事故が発生したとき、その自家用電気工作物を設置する者は、「電気関係報告規則」に基づき、自家用電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長に報告しなければならない。次の文章は、かかる事故報告に関する記述である。

- a) 感電又は電気工作物の破損若しくは電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより人が死傷した事故(死亡又は病院若しくは診療所 (ア) した場合に限る。)が発生したときは、報告をしなければならない。
- b) 電気工作物の破損又は電気工作物の誤操作若しくは電気工作物を操作しないことにより、 (イ) に損傷を与え、又はその機能の全部又は一部を損なわせた事故が発生したときは、報告をしなければならない。
- c) 上記a)又はb)の報告は、事故の発生を知ったときから (ウ) 時間以内可能な限り速やかに電話等の方法により行うとともに、事故の発生を知った日から起算して30日以内に報告書を提出して行わなければならない。

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)	に入院	公共の財産	24
(2)	で治療	他の物件	48
(3)	に入院	公共の財産	48
(4)	に入院	他の物件	24
(5)	で治療	公共の財産	48

問3 次の文章は、「電気設備技術基準」及び「電気設備技術基準の解釈」に基づく使用電圧が6600Vの交流回路の絶縁性能に関する記述である。

a) 回路は、大地から絶縁しなければならない。ただし、構造上やむを得ない場合であって通常予見される使用形態を考慮し危険のおそれがない場合、又は混触による高電圧の侵入等の異常が発生した際の危険を回避するための接地その他の保安上必要な措置を講ずる場合は、この限りでない。

回路と大地との間の絶縁性能は、事故時に想定される異常電圧を考慮し、

(ア) による危険のおそれがないものでなければならない。

b) 回路は、絶縁できないことがやむを得ない部分及び機械器具等の回路を除き、次の①及び②のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。

① (イ) Vの交流試験電圧を回路と大地(多心ケーブルにあっては、心線相互間及び心線と大地との間)との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

② 電線にケーブルを使用する回路においては、(イ) Vの交流試験電圧の(ウ) 倍の直流電圧を回路と大地(多心ケーブルにあっては、心線相互間及び心線と大地との間)との間に連続して10分間加えたとき、これに耐える性能を有すること。

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)	絶縁破壊	9900	1.5
(2)	漏えい電流	10350	1.5
(3)	漏えい電流	8250	2
(4)	漏えい電流	9900	1.25
(5)	絶縁破壊	10350	2

※ 下線部訂正 絶縁性能→絶縁性能

問4 次の文章は、「電気設備技術基準」に基づく架空電線路からの静電誘導作用又は電磁誘導作用による感電の防止に関する記述である。

a) 特別高圧の架空電線路は、 誘導作用により弱電流電線路(電力保安通信設備を除く。)を通じて に危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。

b) 特別高圧の架空電線路は、通常の使用状態において、 誘導作用により人による感知のおそれがないよう、地表上1mにおける電界強度が kV/m 以下になるように施設しなければならない。ただし、田畑、山林その他の人の往来が少ない場所において、 に危害を及ぼすおそれがないように施設する場合は、この限りでない。

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)	電磁	人体	静電	3
(2)	静電	人体	電磁	3
(3)	静電	人体	電磁	5
(4)	静電	取扱者	電磁	5
(5)	電磁	取扱者	静電	3

問5 「電気設備技術基準の解釈」に基づく地中電線路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) 地中電線路を管路式により施設する際、電線を収める管は、これに加わる車両その他の重量物の圧力に耐えるものとした。
- (2) 高圧地中電線路を公道の下に管路式により施設する際、地中電線路の物件の名称、管理者名及び許容電流を2mの間隔で表示した。
- (3) 地中電線路を暗きょ式により施設する際、暗きょは、車両その他の重量物の圧力に耐えるものとした。
- (4) 地中電線路を暗きょ式により施設する際、地中電線に耐燃措置を施した。
- (5) 地中電線路を直接埋設式により施設する際、車両の圧力を受けるおそれがある場所であるため、地中電線の埋設深さを1.5mとし、堅ろうなトラフに収めた。

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく低圧屋内配線の施設場所による工事の種類に関する記述である。

低圧屋内配線は、次の表に規定する工事のいずれかにより施設すること。ただし、ショウウィンドー又はショウケース内、粉じんの多い場所、可燃性ガス等の存在する場所、危険物等の存在する場所及び火薬庫内に低圧屋内配線を施設する場合を除く。

施設場所の区分		使用電圧 の区分	工事の種類												
			がいし 引き工事	合成樹脂 管工事	金属管工 事	金属可とう電線 管工事				ケー ブル工事	フロ アダクト工事	セル ラダクト工事	ライ テイングダクト 工事	平形保護層 工事	
							(ア)	(イ)	(ウ)						
							工事	工事	工事						
展開した場所	乾燥した場所	300 V以下	○	○	○	○	○	○	○	○				○	
		300 V超過	○	○	○	○			○	○	○				
	湿気の多い場所 又は 水気のある場所	300 V以下	○	○	○	○				○	○				
		300 V超過	○	○	○	○					○				
点検できる 隠ぺい場所	乾燥した場所	300 V以下	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	
		300 V超過	○	○	○	○			○	○	○				
	湿気の多い場所 又は 水気のある場所	—	○	○	○	○					○				
点検できない 隠ぺい場所	乾燥した場所	300 V以下		○	○	○					○	○	○		
		300 V超過		○	○	○					○				
	湿気の多い場所 又は 水気のある場所	—		○	○	○					○				

備考：○は使用できることを示す。

上記の表の空白箇所(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)	金属線び	金属ダクト	バスダクト
(2)	金属線び	バスダクト	金属ダクト
(3)	金属ダクト	金属線び	バスダクト
(4)	金属ダクト	バスダクト	金属線び
(5)	バスダクト	金属線び	金属ダクト

問7 次の文章は、「電気設備技術基準」及び「電気設備技術基準の解釈」に基づく引込線に関する記述である。

- a) 引込線とは、 及び需要場所の造営物の側面等に施設する電線であって、当該需要場所の に至るもの
- b) とは、架空電線路の支持物から を経ずに需要場所の に至る架空電線
- c) とは、引込線のうち一需要場所の引込線から分岐して、支持物を経ないで他の需要場所の に至る部分の電線

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)	架空引込線	引込口	他の需要場所	取付け点	連接引込線
(2)	連接引込線	引込口	他の需要場所	取付け点	架空引込線
(3)	架空引込線	引込口	他の支持物	取付け点	連接引込線
(4)	連接引込線	取付け点	他の需要場所	引込口	架空引込線
(5)	架空引込線	取付け点	他の支持物	引込口	連接引込線

問8 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく特殊機器等の施設に関する記述である。

- a) 遊戯用電車(遊園地の構内等において遊戯用のために施設するものであつて、人や物を別の場所へ運送することを主な目的としないものをいう。)に電気を供給するために使用する変圧器は、絶縁変圧器であるとともに、その1次側の使用電圧は (ア) V 以下であること。
- b) 電気浴器の電源は、電気用品安全法の適用を受ける電気浴器用電源装置(内蔵されている電源変圧器の2次側回路の使用電圧が (イ) V 以下のものに限る。)であること。
- c) 電気自動車等(カタピラ及びそりを有する軽自動車、大型特殊自動車、小型特殊自動車並びに被牽引自動車を除く。)から供給設備(電力変換装置、保護装置等の電気自動車等から電気を供給する際に必要な設備を収めた筐体等をいう。)を介して、一般用電気工作物に電気を供給する場合、当該電気自動車等の出力は、 (ウ) kW 未満であること。

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)	300	10	10
(2)	150	5	10
(3)	300	5	20
(4)	150	10	10
(5)	300	10	20

問9 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における配線器具の施設に関する記述の一部である。

低圧用の配線器具は、次により施設すること。

- a) ように施設すること。ただし、取扱者以外の者が出入りできないように措置した場所に施設する場合は、この限りでない。
- b) 湿気の多い場所又は水気のある場所に施設する場合は、防湿装置を施すこと。
- c) 配線器具に電線を接続する場合は、ねじ止めその他これと同等以上の効力のある方法により、堅ろうに、かつ、電氣的に完全に接続するとともに、接続点に が加わらないようにすること。
- d) 屋外において電気機械器具に施設する開閉器、接続器、点滅器その他の器具は、 おそれがある場合には、これに堅ろうな防護装置を施すこと。

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。

(選択肢は右側に記載)

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	充電部分が露出しない	張力	感電の
(2)	取扱者以外の者が容易に開けることができない	異常電圧	損傷を受ける
(3)	取扱者以外の者が容易に開けることができない	張力	感電の
(4)	取扱者以外の者が容易に開けることができない	異常電圧	感電の
(5)	充電部分が露出しない	張力	損傷を受ける

問 10 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく分散型電源の高圧連系時の系統連系用保護装置に関する記述である。

高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合は、次により、異常時に分散型電源を自動的に解列するための装置を施設すること。

a) 次に掲げる異常を保護リレー等により検出し、分散型電源を自動的に解列すること。

① 分散型電源の異常又は故障

② 連系している電力系統の (イ)

③ 分散型電源の単独運転

b) (イ) が運用する電力系統において再閉路が行われる場合は、当該再閉路時に、分散型電源が当該電力系統から解列されていること。

c) 「逆変換装置を用いて連系する場合」において、「逆潮流有りの場合」の保護リレー等は、次によること。

表に規定する保護リレー等を受電点その他故障の検出が可能な場所に設置すること。

検出する異常	保護リレー等の種類
発電電圧異常上昇	過電圧リレー
発電電圧異常低下	不足電圧リレー
系統側短絡事故	不足電圧リレー
系統側地絡事故	(ウ) リレー
単独運転	周波数上昇リレー
	周波数低下リレー
	転送遮断装置又は単独運転検出装置

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)	短絡事故又は地絡事故	一般送配電事業者	欠相
(2)	短絡事故又は地絡事故	発電事業者	地絡過電圧
(3)	高低圧混触事故	一般送配電事業者	地絡過電圧
(4)	高低圧混触事故	発電事業者	欠相
(5)	短絡事故又は地絡事故	一般送配電事業者	地絡過電圧

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 電気工作物に起因する供給支障事故について, 次の(a)及び(b)の間に答えよ。

(a) 次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。

- ① 電気事業法第 39 条(事業用電気工作物の維持)において, 事業用電気工作物の損壊により [(ア)] 者の電気の供給に著しい支障を及ぼさないようにすることが規定されている。
- ② 「電気関係報告規則」において, [(イ)] を設置する者は, [(ア)] の用に供する電気工作物と電氣的に接続されている電圧 [(ウ)] V 以上の [(イ)] の破損又は [(イ)] の誤操作若しくは [(イ)] を操作しないことにより [(ア)] 者に供給支障を発生させた場合, 電気工作物の設置の場所を管轄する産業保安監督部長に事故報告をしなければならないことが規定されている。
- ③ 図 1 に示す高圧配電系統により高圧需要家が受電している。事故点 1, 事故点 2 又は事故点 3 のいずれかで短絡等により高圧配電系統に供給支障が発生した場合, ②の報告対象となるのは [(エ)] である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	一般送配電事業	自家用電気工作物	6 000	事故点 1 又は事故点 2
(2)	送電事業	事業用電気工作物	3 000	事故点 1 又は事故点 3
(3)	一般送配電事業	事業用電気工作物	6 000	事故点 2 又は事故点 3
(4)	送電事業	事業用電気工作物	6 000	事故点 1 又は事故点 2
(5)	一般送配電事業	自家用電気工作物	3 000	事故点 2 又は事故点 3

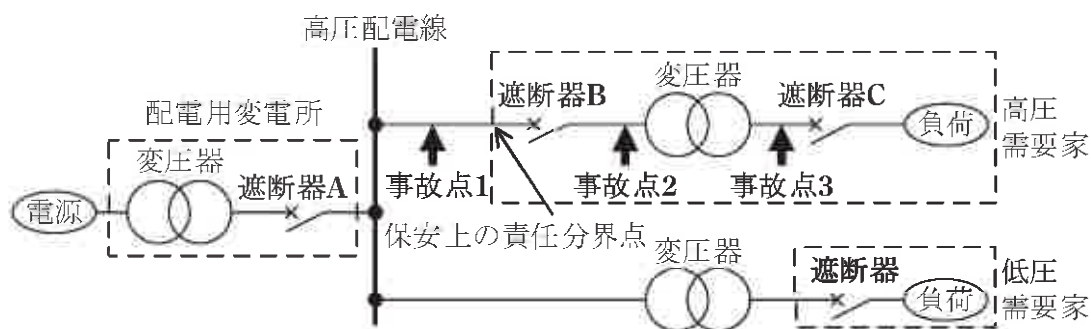


図1 高圧配電系統図(概略図)

(b) 次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。

- ① 受電設備を含む配電系統において、過負荷又は短絡あるいは地絡が生じたとき、供給支障の拡大を防ぐため、事故点直近上位の遮断器のみが動作し、他の遮断器は動作しないとき、これらの遮断器の間では (ア) がとられているという。
- ② 図2は、図1の高圧需要家の事故点2又は事故点3で短絡が発生した場合の過電流と遮断器(遮断器A及び遮断器B)の継電器動作時間の関係を示したものである。(ア) がとられている場合、遮断器Bの継電器動作特性曲線は、(イ) である。
- ③ 図3は、図1の高圧需要家の事故点2で地絡が発生した場合の零相電流と遮断器(遮断器A及び遮断器B)の継電器動作時間の関係を示したものである。(ア) がとられている場合、遮断器Bの継電器動作特性曲線は、(ウ) である。また、地絡の発生箇所が零相変流器より負荷側か電源側かを判別するため (エ) の使用が推奨されている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	同期協調	曲線2	曲線3	地絡距離継電器
(2)	同期協調	曲線1	曲線3	地絡方向継電器
(3)	保護協調	曲線1	曲線4	地絡距離継電器
(4)	保護協調	曲線2	曲線4	地絡方向継電器
(5)	保護協調	曲線2	曲線3	地絡距離継電器

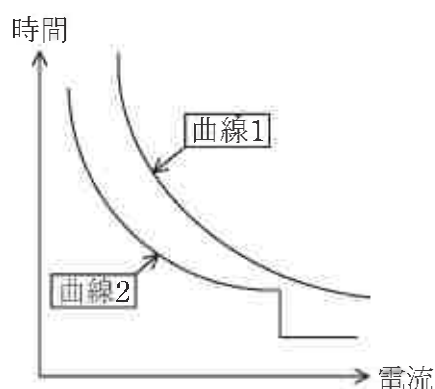


図2 過電流継電器-連動遮断特性

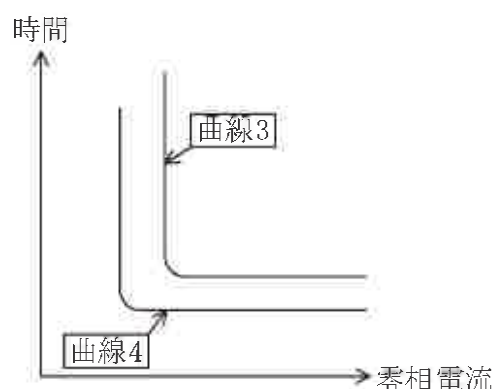


図3 地絡継電器-連動遮断特性

問 12 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく変圧器の電路の絶縁耐力試験に関する記述である。

変圧器(放電灯用変圧器, エックス線管用変圧器等の変圧器, 及び特殊用途のものを除く。)の電路は, 次のいずれかに適合する絶縁性能を有すること。

- ① 表の中欄に規定する試験電圧を, 同表の右欄で規定する試験方法で加えたとき, これに耐える性能を有すること。
- ② 日本電気技術規格委員会規格 JESC E7001 (2018)「電路の絶縁耐力の確認方法」の「3. 2 変圧器の電路の絶縁耐力の確認方法」により絶縁耐力を確認したものであること。

変圧器の巻線の種類		試験電圧	試験方法
最大使用電圧が (ア) V 以下のもの		最大使用電圧の (イ) 倍の電圧 ((ウ) V 未満となる場合は (ウ) V)	試験される巻線と他の巻線, 鉄心及び外箱との間に試験電圧を連続して 10 分間加える。
最大使用電圧が (ア) V を超え, 60 000 V 以下のもの	最大使用電圧が 15 000 V 以下のものであって, 中性点接地式電路(中性点を有するものであって, その中性線に多重接地するものに限る。)に接続するもの	最大使用電圧の 0.92 倍の電圧	
	上記以外のもの	最大使用電圧の (エ) 倍の電圧 (10 500 V 未満となる場合は 10 500 V)	

上記の記述に関して，次の(a)及び(b)の問に答えよ。

- (a) 表中の空白箇所(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)	6 900	1.1	500	1.25
(2)	6 950	1.25	600	1.5
(3)	7 000	1.5	600	1.25
(4)	7 000	1.5	500	1.25
(5)	7 200	1.75	500	1.75

- (b) 公称電圧 22 000 V の電線路に接続して使用される受電用変圧器の絶縁耐力試験を，表の記載に基づき実施する場合の試験電圧の値[V]として，最も近いものを次の(1)～(5)から一つ選べ。

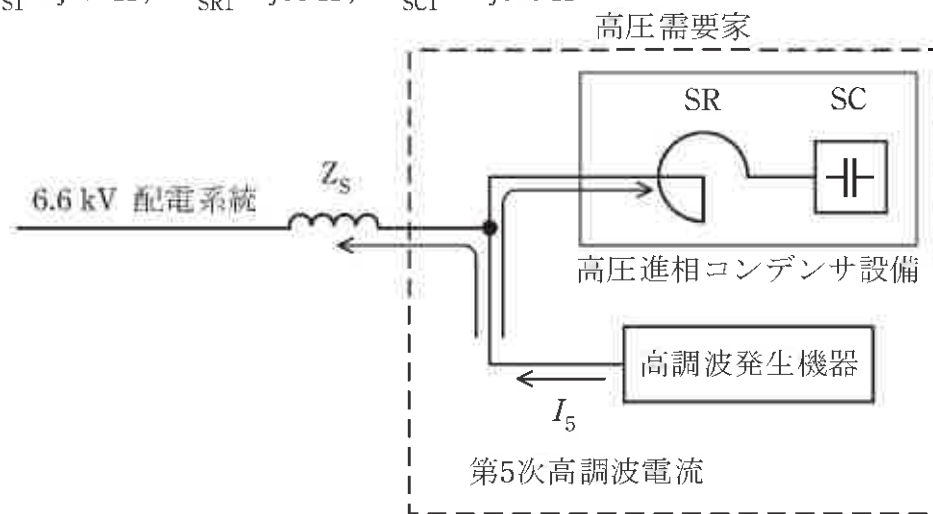
- (1) 28 750 (2) 30 250 (3) 34 500 (4) 36 300 (5) 38 500

問 13 図に示すように、高調波発生機器と高圧進相コンデンサ設備を設置した高圧需要家が配電線インピーダンス Z_s を介して 6.6 kV 配電系統から受電しているとする。

コンデンサ設備は直列リアクトル SR 及びコンデンサ SC で構成されているとし、高調波発生機器からは第 5 次高調波電流 I_5 が発生するものとして、次の (a) 及び (b) の間に答えよ。

ただし、 Z_s , SR, SC の基本波周波数に対するそれぞれのインピーダンス $\dot{Z}_{S1}$, $\dot{Z}_{SR1}$, $\dot{Z}_{SC1}$ の値は次のとおりとする。

$$\dot{Z}_{S1} = j4.4 \, \Omega, \quad \dot{Z}_{SR1} = j33 \, \Omega, \quad \dot{Z}_{SC1} = -j545 \, \Omega$$



(a) 系統に流出する高調波電流は高調波に対するコンデンサ設備インピーダンスと配電線インピーダンスの値により決まる。

Z_s , SR, SC の第 5 次高調波に対するそれぞれのインピーダンス $\dot{Z}_{S5}$, $\dot{Z}_{SR5}$, $\dot{Z}_{SC5}$ の値 [Ω] の組合せとして、最も近いものを次の (1) ~ (5) のうちから一つ選べ。

	$\dot{Z}_{S5}$	$\dot{Z}_{SR5}$	$\dot{Z}_{SC5}$
(1)	j22	j165	-j2 725
(2)	j9.8	j73.8	-j1 218.7
(3)	j9.8	j73.8	-j243.7
(4)	j110	j825	-j21.8
(5)	j22	j165	-j109

(b) 「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」では需要家から系統に流出する高調波電流の上限値が示されており、6.6 kV 系統への第 5 次高調波の流出電流上限値は契約電力 1 kW 当たり 3.5 mA となっている。

今、需要家の契約電力が 250 kW とし、上記ガイドラインに従うものとする。

このとき、高調波発生機器から発生する第 5 次高調波電流 I_5 の上限値 (6.6 kV 配電系統換算値) の値 [A] として、最も近いものを次の (1) ～ (5) のうちから一つ選べ。

ただし、高調波発生機器からの高調波は第 5 次高調波電流のみとし、その他の高調波及び記載以外のインピーダンスは無視するものとする。

なお、上記ガイドラインの実際の適用に当たっては、需要形態による適用緩和措置、高調波発生機器の種類、稼働率などを考慮する必要があるが、ここではこれらは考慮せず流出電流上限値のみを適用するものとする。

- (1) 0.6 (2) 0.8 (3) 1.0 (4) 1.2 (5) 2.2