

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:  $350\text{ W}$        $f=50\text{ Hz}$        $670\text{ k V}\cdot\text{A}$ )

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っては、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くなる事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(エ)しないことにより電気の利用者(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，又は電気の利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( (ア) 及び特別高圧で使用する (イ) 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 (ウ) 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、 (ア) を使用してはならない。ただし、施設場所の状況及び (ウ) 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、 (イ) 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

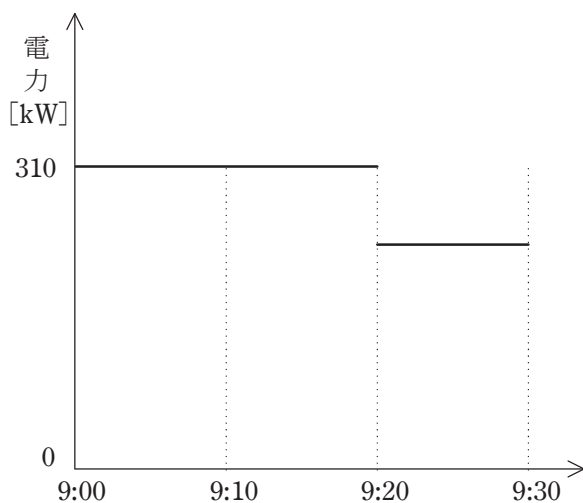
問 9 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく住宅及び住宅以外の場所の屋内電路(電気機械器具内の電路を除く。以下同じ)の対地電圧の制限に関する記述として、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (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。

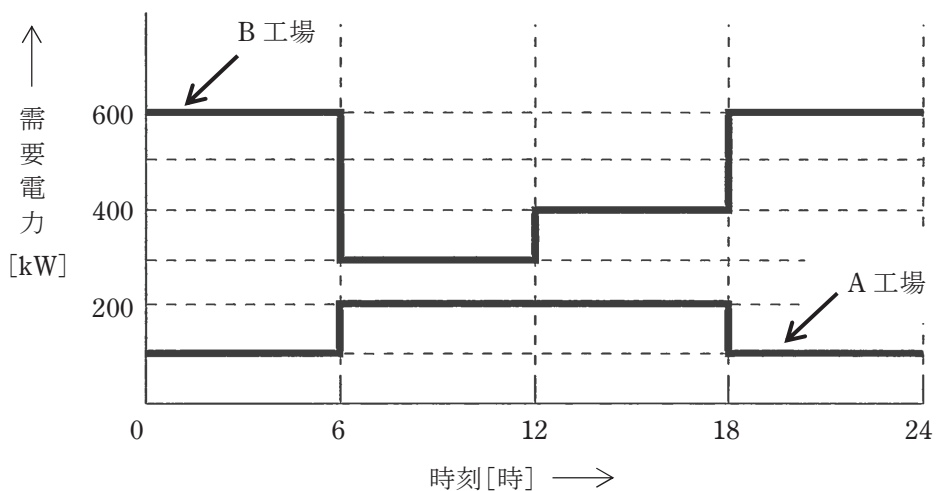
なお、この工場の負荷は全て管理されており、負荷の増減は無いものとする。



- (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

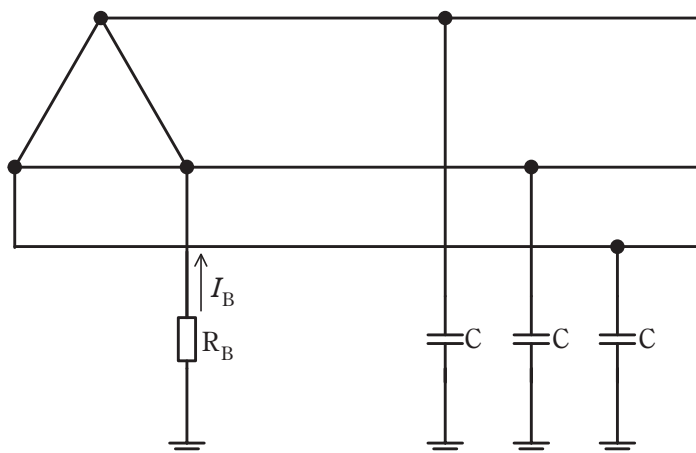
問12 図は三相3線式高圧電路に変圧器で結合された変圧器低圧側電路を示したものである。低圧側電路の一端子にはB種接地工事が施されている。この電路の一相当りの対地静電容量をCとし接地抵抗を $R_B$ とする。

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)の問に答えよ。

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 [ $\Omega$ ] として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

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

(b) 接地抵抗  $R_B$  の抵抗値を  $10 \Omega$  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  $60\text{ mm}^2$ 、仕上り外径  $15\text{ mm}$  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  $980\text{ Pa}$ 、乙種風圧荷重の計算で用いる氷雪の厚さは  $6\text{ mm}$  とする。

(a) 低温季において電線 1 条、長さ  $1\text{ m}$  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