

令和 3 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、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
： 印 字 あ り
： 印 字 あ り
： 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. 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。

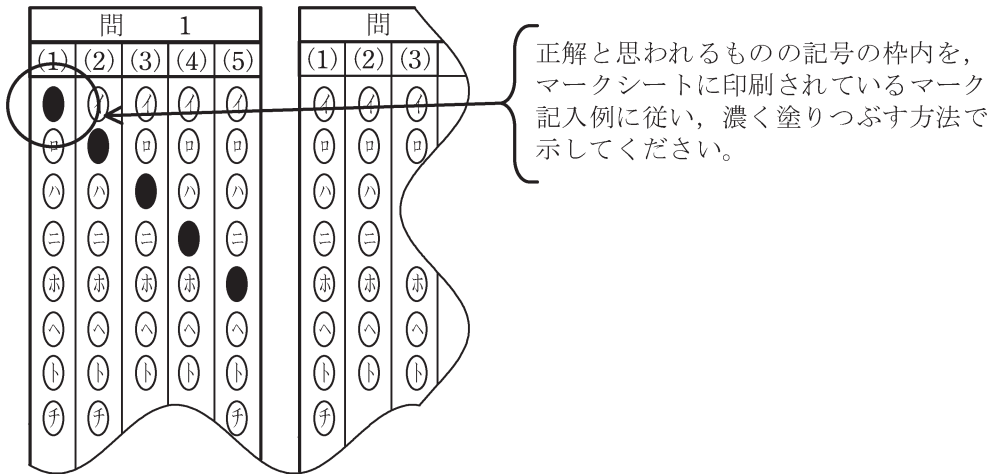
例えば、問1の 

(1)
-----

 と表示のある問に対して(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、マークは各小問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)



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 問題当たり小問各 2 点，計 10 点）

問 1 次の文章は、電気関係報告規則に基づく、電気事故と事故の報告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) 「電気火災事故」とは  (1) ，短絡，せん絡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) 「供給支障事故」とは、破損事故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  (2) 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。

c) 電気事業者又は自家用電気工作物を設置する者は、電気事業者にあつては電気事業の用に供する電気工作物（原子力発電工作物を除く。）に関して、自家用電気工作物を設置する者にあつては自家用電気工作物に関して、電気関係報告規則の定める事故が発生したときは、電気関係報告規則の定めるところにより経済産業大臣又は電気工作物の設置の場所を管轄する  (3) に報告しなければならない。この報告は、事故の発生を知った時から  (4) 以内可能な限り速やかに事故の発生の日時及び場所、事故が発生した電気工作物並びに事故の概要について

て、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

以内に所定の様式の報告書を提出して行わなければならない。

[問1の解答群]

- |          |              |            |
|----------|--------------|------------|
| (イ) 再閉路  | (ロ) 24 時間    | (ハ) 45 日   |
| (ニ) 15 日 | (ホ) 漏電       | (ヘ) 12 時間  |
| (ト) 落雷   | (チ) 市区町村長    | (リ) 再点弧    |
| (ヌ) 2 時間 | (ル) 産業保安監督部長 | (ヲ) 都道府県知事 |
| (リ) 停電   | (カ) 遮断       | (ヨ) 30 日   |

問2 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく、特別高圧の機械器具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。

a) 特別高圧の機械器具(これに附属する特別高圧電線であって、ケーブル以外のものを含む。以下同じ。)は、次の(a)、(b)又は(c)により施設することができる。ただし、発電所又は変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所に施設する場合、又は電気集じん応用装置若しくはエックス線発生装置に関する規定により施設する場合はこの限りでない。

(a)  (1)  であって、 (2)  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こと。

(b) 次により施設すること。

① 人が触れるおそれがないように、機械器具の周囲に適当なさくを設けること。

② ①により施設するさくの高さと、当該さくから機械器具の充電部分までの距離との和を、別表に規定する値以上とすること。

③  (3)  である旨の表示をすること。

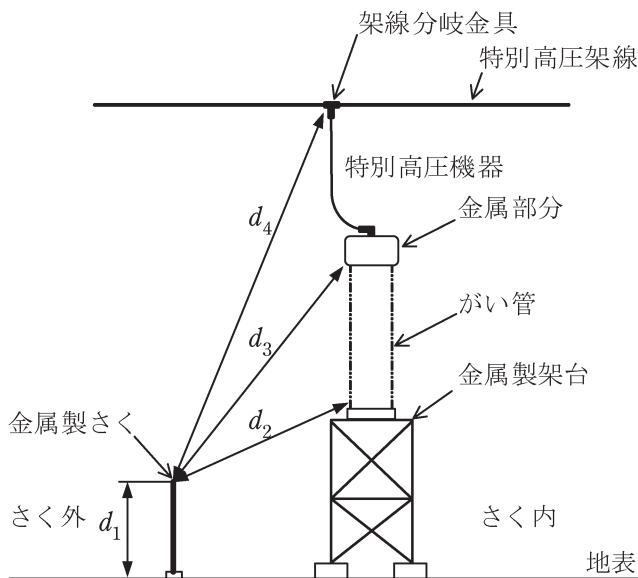
(c) 機械器具を地表上5 m以上の高さに施設し、充電部分の地表上の高さを別表に規定する値以上とし、かつ、人が触れるおそれがないように施設すること。

別表

使用電圧の区分	さくの高さとさくから充電部分までの距離との和又は地表上の高さ
35 000 V 以下	5 m
35 000 V を超え 160 000 V 以下	6 m
160 000 V 超過	(6+c) m

(備考)cは、使用電圧と160 000 Vの差を10 000 Vで除した値(小数点以下を切り上げる。)に0.12を乗じたもの。

b) a)の記述に基づき、図に示すように、特別高圧の機械器具の周囲に施設した高さ  $d_1$  のさくと、さくから機械器具の充電部分までの距離との和  $d$  は、 $d=d_1+$  (4) で表される。また、使用電圧が 220 000 V の機械器具を周囲にさくを設けずに地表上 5.5 m の高さに施設する場合、充電部分の地表上の高さは (5) m 以上とし、かつ、人が触れるおそれがないように施設しなければならない。



図

[問2の解答群]

- |             |          |           |
|-------------|----------|-----------|
| (イ) 8.64    | (ロ) 構内   | (ハ) 危険    |
| (ニ) 電気主任技術者 | (ホ) 施錠中  | (ヘ) 7.92  |
| (ト) 屋内      | (チ) 高電圧  | (リ) 設置者   |
| (ヌ) $d_2$   | (ル) 屋外   | (レ) 取扱者   |
| (リ) $d_3$   | (カ) 6.72 | (ロ) $d_4$ |

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、電力保安通信設備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) 電力保安通信設備は、架空電線路からの [ (1) ] により [ (2) ] 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) 遠隔監視制御されない変電所とその運用を行う [ (3) ] との間には、電力保安通信用電話設備を施設すること。
- c) こう長 [ (4) ] 以上の高圧架空電線路には、架空電線路の適当な箇所では通話できるように携帯用又は移動用の電力保安通信用電話設備を施設すること。
- d) 電力保安通信線のうち、架空電線路の支持物に施設するものを [ (5) ] といひ、原則として架空電線の下に施設すること。

[問3の解答群]

- |           |                    |
|-----------|--------------------|
| (イ) 人体    | (ロ) 中継器            |
| (ハ) 1 km  | (ニ) 静電誘導作用又は電磁誘導作用 |
| (ホ) 作業所   | (ヘ) 技術員駐在所         |
| (ト) 5 km  | (チ) 他の電気設備         |
| (リ) コロナ放電 | (ヌ) 添架通信線          |
| (ル) 併架通信線 | (フ) 給電所            |
| (リ) アーク放電 | (カ) 20 km          |
| (ロ) 共架通信線 |                    |



問4 次の文章は、電力系統の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べ。

a) 系統連系の主な特徴は、次のとおりである。

- ・連系した系統全体で経済的な電源運用ができる。
- ・設備事故や急激な需要の変化に対し、相互に電力を融通することができるので、 (1) の節減を図ることができる。
- ・ (2) が増加するため、大容量遮断器を採用する必要がある。
- ・誘導障害が増加するため、対策が必要になる。
- ・系統の連系に伴い、系統の安定を維持するため、 (3) の調整が複雑になる。

b) 系統の連系方法は、直流による連系と交流による連系があるが、直流による連系の主な特徴は、次のとおりである。

- ・連系送電線としてケーブルを使用する場合でも、ケーブルによる  (4) がなないため、長距離の送電が可能である。
- ・周波数の異なる交流系統間の連系が容易である。
- ・交流系統の  (2) が増加しない。
- ・大規模な変換装置が必要になる。

c) 全国規模の系統連系の管理は、現在は  (5) が行っている。

[問4の解答群]

- |                 |             |               |
|-----------------|-------------|---------------|
| (イ) ベース供給力      | (ロ) 電力損失    | (ハ) 高調波       |
| (ニ) 小売電気事業者同士   | (ホ) アグリゲーター | (ヘ) 電力系統利用協議会 |
| (ト) 発熱          | (フ) 雷害      | (リ) 充電電流      |
| (ス) 短絡容量        | (ル) 周波数     | (レ) 漏えい電流     |
| (リ) 電力広域的運営推進機関 | (カ) 供給予備力   | (ロ) インバランス料金  |

**B問題**(配点は1問題当たり計20点)

問5 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を支持するがいし装置等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) 特別高圧架空電線を支持するがいし装置は、次の荷重が電線の取り付け点に加わるものとして計算した場合に、安全率が  (1) 以上となる強度を有するように施設すること。

① 電線を引き留める場合は、電線の  (2) による荷重

② 電線をつり下げる場合は、次に掲げるものの  (3) 荷重

・電線及びがいし装置に、電線路に  (4) の方向に加わる風圧荷重

・電線及びがいし装置の重量並びに  (5) 風圧荷重を適用する場合においては、 (6) 荷重

・電線路に水平角度がある場合は、水平角度荷重

・電線路に著しい垂直角度がある場合は、垂直角度荷重

③ 電線を引き留める場合及び電線をつり下げる場合以外の場合は、次に掲げるものの  (3) 荷重

・電線及びがいし装置に、電線路に  (4) の方向に加わる風圧荷重

・電線路に水平角度がある場合は、水平角度荷重

b) 次に掲げるものには、 (7) 接地工事を施すこと。

① 特別高圧架空電線を支持するがいし装置を取り付ける腕金類

② 特別高圧架空電線路の支持物として使用する  (8) にラインポストがいしを直接取り付ける場合は、その取付け金具

[問5の解答群]

- |            |         |            |
|------------|---------|------------|
| (イ) 着雪     | (ロ) 鉄柱  | (ハ) 許容最大応力 |
| (ニ) 木柱     | (ホ) D種  | (ヘ) 甲種     |
| (ト) 乙種     | (チ) 5   | (リ) 被氷     |
| (ヌ) 合成     | (ル) 分解  | (ヲ) 2.5    |
| (リ) 1      | (カ) 直角  | (ヱ) A種     |
| (タ) 想定最大張力 | (レ) 45度 | (ヲ) 鉄塔     |
| (ツ) C種     | (ネ) 風雪  |            |

問6 次の文章は、瞬時電圧低下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。

瞬時電圧低下は、電力系統に発生する事故等が原因で瞬間的に電圧が低下する現象を言い、略して「瞬低(しゅんてい)」と呼ばれることがある。事故は落雷や風雪害など自然現象によるものが多く、電圧低下の継続時間は [ (1) ] ミリ秒から数百ミリ秒が大半だが、最も長い場合では数秒程度に及ぶ場合がある。なお、電圧低下レベルは、事故点(落雷地点等)との近接度合いによって異なり、定格電圧に対する残存電圧の割合が0%~20%は短時間停電とみなす場合がある。

落雷による瞬低の例では、①「雷の発生」→②「送電線への落雷」→③「送電線に [ (2) ] が発生」、その結果、瞬低が生じ需要家負荷機器等に影響が発生するという過程をたどる。これに伴って、電力系統では、次の④以降のような動作が自動的に行われる。

①→②→③→④「保護リレーが [ (2) ] を検出」→⑤「送電線両端の遮断器を開放し事故箇所を除去」→⑥「 [ (2) ] 解消後に送電線を [ (3) ] 」。

したがって、③から [ (4) ] の間が瞬低の継続時間となる。

瞬低による負荷機器への影響については、誤動作や停止などの影響を受ける例としてコンピュータが知られており、 [ (5) ] などのバックアップ電源の必要性が指摘されている。また、パワーエレクトロニクス装置の停止による工場生産設備の停止等も影響の大きい事例である。

送電設備における雷対策の代表例は、架空地線の設置である。電力線よりも上部に架空地線を張って [ (6) ] することで、電力線への雷の直撃を防いでいる。通常、架空地線に落ちた雷撃電流は、鉄塔の塔脚接地抵抗を経て大地に流出し電力線へ影響を与えることはほとんどないが、まれに大きな雷撃電流が流れた場合は、架空地線や鉄塔の電位が上昇し、そこから電力線に向けて [ (7) ] が起きることがある。ひとたび通電経路が形成されると、雷撃終了後も [ (8) ] から故障電流が流れ続ける場合があるので、送電線の両端の遮断器を開放する必要がある。

[問6の解答群]

- |                   |             |         |
|-------------------|-------------|---------|
| (イ) 逆フラッシオーバ      | (ロ) ⑥       | (ハ) 遮へい |
| (ニ) 隠ぺい           | (ホ) フラッシバック | (ヘ) 雷雲  |
| (ト) SVC(無効電力補償装置) | (フ) 露出      | (リ) 数十  |
| (ヌ) バフエッティング      | (ル) 数       | (ヲ) 電源  |
| (リ) UPS(無停電電源装置)  | (カ) 地絡      | (ヱ) ④   |
| (タ) 切り替え          | (レ) 大地      | (ヲ) ⑤   |
| (ツ) AVR(自動電圧調整器)  | (ネ) 再閉路     |         |