

平成 27 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：0141C01234Nの場合）

受 験 番 号											
数 字				記号	数 字				記号		
0	1	4	1	C	0	1	2	3	4	N	
●					●	○	○	○	○	(A)	A
①	●	①	●		①	●	①	①	①	(B)	B
②	②	②	②	●	②	②	●	②	②	(C)	C
③	③	③	③		③	③	③	●	③	(K)	K
④	④	●	④		④	④	④	④	●	(L)	L
⑤	⑤		⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	(M)	M
⑥	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. 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 k V · 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」の略である。

注3 問題は、平成27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」に規定される自家用電気工作物に関する説明である。

自家用電気工作物とは、電気事業の用に供する電気工作物及び一般用電気工作物以外の電気工作物であって、次のものが該当する。

- a. 以外の発電用の電気工作物と同一の構内（これに準ずる区域内を含む。以下同じ。）に設置するもの
- b. 他の者から 電圧で受電するもの
- c. 構内以外の場所（以下「構外」という。）にわたる電線路を有するものであって、受電するための電線路以外の電線路により の電気工作物と電氣的に接続されているもの
- d. 火薬類取締法に規定される火薬類（煙火を除く。）を製造する事業場に設置するもの
- e. 鉱山保安法施行規則が適用される石炭坑に設置するもの

上記の記述中の空白箇所(ア)、(イ)及び(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)	小出力発電設備	600 V を超え 7 000 V 未満の	需要場所
(2)	再生可能エネルギー 発電設備	600 V を超える	構 内
(3)	小出力発電設備	600 V 以上 7 000 V 以下の	構 内
(4)	再生可能エネルギー 発電設備	600 V 以上の	構 外
(5)	小出力発電設備	600 V を超える	構 外

問2 次の文章は、「電気用品安全法」に基づく電気用品の電線に関する記述である。

- a. 電気用品は、構造又は使用方法その他の使用状況からみて特に危険又は障害が発生するおそれが多い電気用品であって、具体的な電線については電気用品安全法施行令で定めるものをいう。
- b. 定格電圧が V 以上 600 V 以下のコードは、導体の公称断面積及び線心の本数に関わらず、 電気用品である。
- c. 電気用品の電線の製造又は の事業を行う者は、その電線を製造し又は する場合には、その電線が経済産業省令で定める技術上の基準に適合するようにしなければならない。
- d. 電気工事士は、電気工作物の設置又は変更の工事に 電気用品の電線を使用する場合、経済産業省令で定める方式による記号がその電線に表示されたものでなければ使用してはならない。 はその記号の一つである。

上記の記述中の空白箇所(ア)、(イ)、(ウ)及び(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)	特 定	30	販 売	JIS
(2)	特 定	30	販 売	< PS > E
(3)	甲 種	60	輸 入	< PS > E
(4)	特 定	100	輸 入	< PS > E
(5)	甲 種	100	販 売	JIS

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

変電所又は開閉所は、通常の使用状態において、当該施設からの電磁誘導作用により の に影響を及ぼすおそれがないよう、当該施設の付近において、 によって占められる空間に相当する空間の の平均値が、商用周波数において 以下になる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)、(イ)、(ウ)及び(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)	通信設備	機能	磁界の強さ	200 A/m
(2)	人	健康	磁界の強さ	100 A/m
(3)	無線設備	機能	磁界の強さ	100 A/m
(4)	人	健康	磁束密度	200 μ T
(5)	通信設備	機能	磁束密度	200 μ T

問4 次の文章は、「電気設備技術基準」における高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設についての記述である。

雷電圧による電路に施設する電気設備の損壊を防止できるよう、当該電路中次の各号に掲げる箇所又はこれに近接する箇所には、避雷器の施設その他の適切な措置を講じなければならない。ただし、雷電圧による当該電気設備の損壊のおそれがない場合は、この限りでない。

- a. 発電所又は 若しくはこれに準ずる場所の架空電線引込口及び引出口
- b. 架空電線路に接続する であって、 の設置等の保安上の保護対策が施されているものの高圧側及び特別高圧側
- c. 高圧又は特別高圧の架空電線路から を受ける の引込口

上記の記述中の空白箇所(ア)、(イ)、(ウ)、(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。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	開閉所	配電用変圧器	開閉器	引込み	需要設備
(2)	変電所	配電用変圧器	過電流遮断器	供給	需要場所
(3)	変電所	配電用変圧器	開閉器	供給	需要設備
(4)	受電所	受電用設備	過電流遮断器	引込み	使用場所
(5)	開閉所	受電用設備	過電圧継電器	供給	需要場所

問5 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく、高压電路又は特別高压電路と低压電路とを結合する変圧器（鉄道若しくは軌道の信号用変圧器又は電気炉若しくは電気ボイラーその他の常に電路の一部を大地から絶縁せずに使用する負荷に電気を供給する専用の変圧器を除く。）に施す接地工事に関する記述の一部である。

高压電路又は特別高压電路と低压電路とを結合する変圧器には、次のいずれかの箇所に 接地工事を施すこと。

- a. 低压側の中性点
- b. 低压電路の使用電圧が V 以下の場合において、接地工事を低压側の中性点に施し難いときは、 の1端子
- c. 低压電路が非接地である場合においては、高压巻線又は特別高压巻線と低压巻線との間に設けた金属製の

上記の記述中の空白箇所(ア)、(イ)、(ウ)及び(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)	B種	150	低压側	混触防止板
(2)	A種	150	低压側	接地板
(3)	A種	300	高压側又は特別高压側	混触防止板
(4)	B種	300	高压側又は特別高压側	接地板
(5)	B種	300	低压側	混触防止板

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく、常時監視をしない発電所に関する記述の一部である。

- a. 随時巡回方式は、 が、 発電所を巡回し、 の監視を行うものであること。
- b. 随時監視制御方式は、 が、 発電所に出向き、 の監視又は制御その他必要な措置を行うものであること。
- c. 遠隔常時監視制御方式は、 が、 に常時駐在し、発電所の の監視及び制御を遠隔で行うものであること。

上記の記述中の空白箇所(ア)、(イ)、(ウ)、(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。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(1)	技術員	適当な間隔において	運転状態	必要に応じて	制御所
(2)	技術員	必要に応じて	運転状態	適当な間隔において	制御所
(3)	技術員	必要に応じて	計測装置	適当な間隔において	駐在所
(4)	運転員	適当な間隔において	計測装置	必要に応じて	駐在所
(5)	運転員	必要に応じて	計測装置	適当な間隔において	制御所

問7 次の文章は、低高圧架空電線の高さ及び建造物等との離隔距離に関する記述である。その記述内容として、「電気設備技術基準の解釈」に基づき、不適切なものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 高圧架空電線を車両の往来が多い道路の路面上7mの高さに施設した。
- (2) 低圧架空電線にケーブルを使用し、車両の往来が多い道路の路面上5mの高さに施設した。
- (3) 建造物の屋根(上部造営材)から1.2m上方に低圧架空電線を施設するために、電線にケーブルを使用した。
- (4) 高圧架空電線の水面上の高さは、船舶の航行等に危険を及ぼさないようにした。
- (5) 高圧架空電線を、平時吹いている風等により、植物に接触しないように施設した。

問8 次の文章は、可燃性のガスが漏れ又は滞留し、電気設備が点火源となり爆発するおそれがある場所の屋内配線に関する工事例である。「電気設備技術基準の解釈」に基づき、不適切なものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 金属管工事により施設し、薄鋼電線管を使用した。
- (2) 金属管工事により施設し、管相互及び管とボックスその他の附属品とを5山以上ねじ合わせて接続する方法により、堅ろうに接続した。
- (3) ケーブル工事により施設し、キャブタイヤケーブルを使用した。
- (4) ケーブル工事により施設し、MIケーブルを使用した。
- (5) 電線を電気機械器具に引き込むときは、引込口で電線が損傷するおそれがないようにした。

問9 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における、分散型電源の系統連系設備に係る用語の定義の一部である。

- a. 「解列」とは、 から切り離すことをいう。
- b. 「逆潮流」とは、分散型電源設置者の構内から、一般電気事業者が運用する 側へ向かう の流れをいう。
- c. 「単独運転」とは、分散型電源を連系している が事故等によって系統電源と切り離された状態において、当該分散型電源が発電を継続し、線路負荷に を供給している状態をいう。
- d. 「 的方式の単独運転検出装置」とは、分散型電源の有効電力出力又は無効電力出力等に平時から変動を与えておき、単独運転移行時に当該変動に起因して生じる周波数等の変化により、単独運転状態を検出する装置をいう。
- e. 「 的方式の単独運転検出装置」とは、単独運転移行時に生じる電圧位相又は周波数等の変化により、単独運転状態を検出する装置をいう。

上記の記述中の空白箇所(ア)、(イ)、(ウ)及び(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)	母線	皮相電力	能動	受動
(2)	電力系統	無効電力	能動	受動
(3)	電力系統	有効電力	能動	受動
(4)	電力系統	有効電力	受動	能動
(5)	母線	無効電力	受動	能動

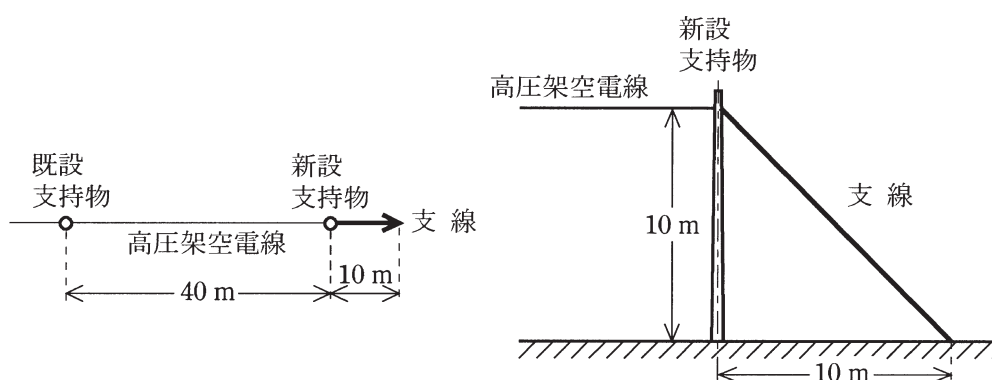
問10 次の文章は、計器用変成器の変流器に関する記述である。その記述内容として誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 変流器は、一次電流から生じる磁束によって二次電流を発生させる計器用変成器である。
- (2) 変流器は、二次側に開閉器やヒューズを設置してはいけない。
- (3) 変流器は、通電中に二次側が開放されると変流器に異常電圧が発生し、絶縁が破壊される危険性がある。
- (4) 変流器は、一次電流が一定でも二次側の抵抗値により変流比は変化するので、電流計の選択には注意が必要になる。
- (5) 変流器の通電中に、電流計をやむを得ず交換する場合は、二次側端子を短絡して交換し、その後に短絡を外す。

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, 電線に硬銅より線を使用した電線路を高低差なく径間40m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10m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10mであるとき, 次の(a)及び(b)の間に答えよ。



(a) 電線の水平張力を13kNとして, その張力を支線で全て支えるものとする。支線の安全率を1.5としたとき, 支線に要求される引張強さの最小の値 [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) 6.5 (2) 10.7 (3) 19.5 (4) 27.6 (5) 40.5

(b) 電線の引張強さを28.6kN, 電線の重量と風圧荷重との合成荷重を18N/mとし, 高圧架空電線の引張強さに対する安全率を2.2としたとき, この延長した電線の弛度(たるみ)の値 [m] は, いくら以上としなければならないか。最も近いものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 0.14 (2) 0.28 (3) 0.49 (4) 0.94 (5) 1.97

問12 周囲温度が 25℃ の場所において、単相 3 線式 (100/200 V) の定格電流が 30 A の負荷に電気を供給する低圧屋内配線 A と、単相 2 線式 (200 V) の定格電流が 30 A の負荷に電気を供給する低圧屋内配線 B がある。いずれの負荷にも、電動機又はこれに類する起動電流が大きい電気機械器具は含まないものとする。二つの低圧屋内配線は、金属管工事により絶縁電線を同一管内に収めて施設されていて、同配管内に接地線は含まない。低圧屋内配線 A と低圧屋内配線 B の負荷は力率 100 % であり、かつ、低圧屋内配線 A の電圧相の電流値は平衡しているものとする。また、低圧屋内配線 A 及び低圧屋内配線 B に使用する絶縁電線の絶縁体は、耐熱性を有しないビニル混合物であるものとする。

「電気設備技術基準の解釈」に基づき、この絶縁電線の周囲温度による許容電流補正係数 k_1 の計算式は下式とする。また、絶縁電線を金属管に収めて使用する場合の電流減少係数 k_2 は下表によるものとして、次の (a) 及び (b) の間に答えよ。

$$k_1 = \sqrt{\frac{60 - \theta}{30}}$$

この式において、 θ は、周囲温度 (単位：℃) とし、周囲温度が 30℃ 以下の場合は $\theta = 30$ とする。

同一管内の電線数	電流減少係数 k_2
3 以下	0.70
4	0.63
5 又は 6	0.56

この表において、中性線、接地線及び制御回路用の電線は同一管に収める電線数に算入しないものとする。

- (a) 周囲温度による許容電流補正係数 k_1 の値と、金属管に収めて使用する場合の電流減少係数 k_2 の値の組合せとして、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	k_1	k_2
(1)	1.00	0.56
(2)	1.00	0.63
(3)	1.08	0.56
(4)	1.08	0.63
(5)	1.08	0.70

- (b) 低圧屋内配線 A に用いる絶縁電線に要求される許容電流 I_A と低圧屋内配線 B に用いる絶縁電線に要求される許容電流 I_B のそれぞれの最小値 [A] 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。

	I_A	I_B
(1)	22.0	44.1
(2)	23.8	47.6
(3)	47.6	47.6
(4)	24.8	49.6
(5)	49.6	49.6

問13 定格容量が $50 \text{ kV}\cdot\text{A}$ の単相変圧器 3 台を Δ - Δ 結線にし、一つのバンクとして、三相平衡負荷(遅れ力率 0.90)に電力を供給する場合について、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

(a) 図 1 のように消費電力 90 kW (遅れ力率 0.90) の三相平衡負荷を接続し使用していたところ、3 台の単相変圧器のうちの 1 台が故障した。負荷はそのまま、残りの 2 台の単相変圧器を V-V 結線として使用するとき、このバンクはその定格容量より何 [$\text{kV}\cdot\text{A}$] 過負荷となっているか。最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

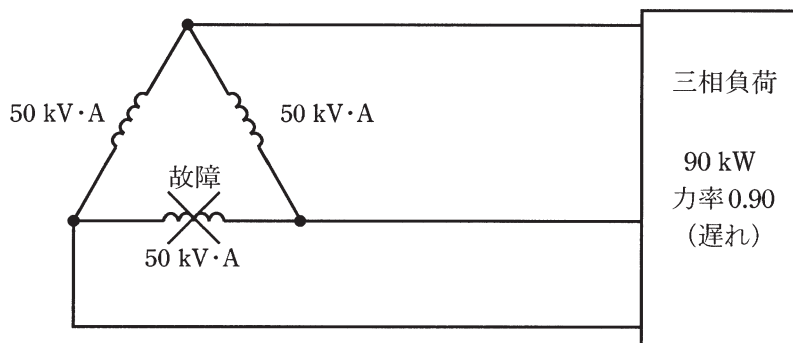


図 1

- (1) 0 (2) 3.4 (3) 10.0 (4) 13.4 (5) 18.4

(b) 上記 (a) において、故障した変圧器を同等のものと交換して $50 \text{ kV}\cdot\text{A}$ の単相変圧器 3 台を Δ - Δ 結線で復旧した後、力率改善のために、進相コンデンサを接続し、バンクの定格容量を超えない範囲で最大限まで三相平衡負荷（遅れ力率 0.90）を増加し使用したところ、力率が 0.96（遅れ）となった。このときに接続されている三相平衡負荷の消費電力の値 [kW] として、最も近いものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

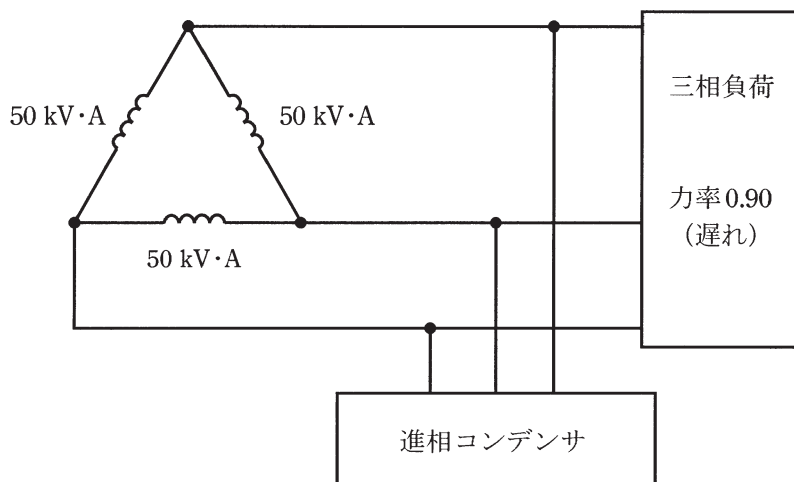


図 2

- (1) 135 (2) 144 (3) 150 (4) 156 (5) 167