

平成 30 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：0141C01234A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	A
●					●	○	○	○	○	A
①	●	①	●		①	●	①	①	①	B
②	②	②	②	●	②	②	●	②	②	C
③	③	③	③		③	③	③	●	③	K
④	④	●	④		④	④	④	④	●	L
⑤	⑤		⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	M
⑥	⑥		⑥		⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	N
⑦	⑦				⑦	⑦	⑦	⑦	⑦	
⑧	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 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 [m²])

(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、平成30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、b及びcの文章は、「電気事業法」に基づく自家用電気工作物に関する記述である。

a 事業用電気工作物とは、 電気工作物以外の電気工作物をいう。

b 自家用電気工作物とは、次に掲げる事業の用に供する電気工作物及び 電気工作物以外の電気工作物をいう。

① 一般送配電事業

② 送電事業

③ 特定送配電事業

④ 事業であつて、その事業の用に供する 用の電気工作物が主務省令で定める要件に該当するもの

c 自家用電気工作物を設置する者は、その自家用電気工作物の ，その旨を主務大臣に届け出なければならない。ただし、工事計画に係る認可又は届出に係る自家用電気工作物を使用する場合、設置者による事業用電気工作物の自己確認に係る届出に係る自家用電気工作物を使用する場合及び主務省令で定める場合は、この限りでない。

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)	一般用	事業用	配電	使用前自主検査を実施し
(2)	一般用	一般用	発電	使用の開始の後, 遅滞なく
(3)	自家用	事業用	配電	使用の開始の後, 遅滞なく
(4)	自家用	一般用	発電	使用の開始の後, 遅滞なく
(5)	一般用	一般用	配電	使用前自主検査を実施し

問2 次の a から d の文章は、太陽電池発電所等の設置についての記述である。「電気事業法」及び「電気事業法施行規則」に基づき、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 低圧で受電し、既設の発電設備のない需要家の構内に、出力 20 kW の太陽電池発電設備を設置する者は、電気主任技術者を選任しなければならない。
- b 高圧で受電する工場等を新設する際に、その受電場所と同一の構内に設置する他の電気工作物と電氣的に接続する出力 40 kW の太陽電池発電設備を設置する場合、これらの電気工作物全体の設置者は、当該発電設備も対象とした保安規程を経済産業大臣に届け出なければならない。
- c 出力 1 000 kW の太陽電池発電所を設置する者は、当該発電所が技術基準に適合することについて自ら確認し、使用の開始前に、その結果を経済産業大臣に届け出なければならない。
- d 出力 2 000 kW の太陽電池発電所を設置する者は、その工事の計画について経済産業大臣の認可を受けなければならない。

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

問3 次の文章は、「電気設備技術基準」における(地中電線等による他の電線及び工作物への危険の防止)及び(地中電線路の保護)に関する記述である。

- a 地中電線、屋側電線及びトンネル内電線その他の工作物に固定して施設する電線は、他の電線、弱電流電線等又は管(以下、「他の電線等」という。)と し、又は交さずる場合には、故障時の により他の電線等を損傷するおそれがないように施設しなければならない。ただし、感電又は火災のおそれがない場合であって、 場合は、この限りでない。
- b 地中電線路は、車両その他の重量物による圧力に耐え、かつ、当該地中電線路を埋設している旨の表示等により掘削工事からの影響を受けないように施設しなければならない。
- c 地中電線路のうちその内部で作業が可能なものには、 を講じなければならない。

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)	接触	短絡電流	取扱者以外の者が容易に触れることがない	防火措置
(2)	接近	アーク放電	他の電線等の管理者の承諾を得た	防火措置
(3)	接近	アーク放電	他の電線等の管理者の承諾を得た	感電防止措置
(4)	接触	短絡電流	他の電線等の管理者の承諾を得た	防火措置
(5)	接近	短絡電流	取扱者以外の者が容易に触れることがない	感電防止措置

問4 次の文章は、電気使用場所における異常時の保護対策の工事例である。その内容として、「電気設備技術基準」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) 低圧の幹線から分岐して電気機械器具に至る低圧の電路において、適切な箇所に開閉器を施設したが、当該電路における短絡事故により過電流が生じるおそれがないので、過電流遮断器を施設しなかった。
- (2) 出退表示灯の損傷が公共の安全の確保に支障を及ぼすおそれがある場合、その出退表示灯に電気を供給する電路に、過電流遮断器を施設しなかった。
- (3) 屋内に施設する出力 100 W の電動機に、過電流遮断器を施設しなかった。
- (4) プール用水中照明灯に電気を供給する電路に、地絡が生じた場合に、感電又は火災のおそれがないよう、地絡遮断器を施設した。
- (5) 高圧の移動電線に電気を供給する電路に、地絡が生じた場合に、感電又は火災のおそれがないよう、地絡遮断器を施設した。

問5 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく接地工事の種類及び施工方法に関する記述である。

B種接地工事の接地抵抗値は次の表に規定する値以下であること。

接地工事を施す 変圧器の種類	当該変圧器の高圧側又は特別高圧側の電路と低圧側の電路との 〔ア〕により、低圧電路の対地電圧が〔イ〕Vを超えた場合に、自動的に高圧又は特別高圧の電路を遮断する装置を設ける場合の遮断時間	接地抵抗値 (Ω)
下記以外の場合		〔ウ〕 / I
高圧又は 35 000 V 以下の特別高圧の 電路と低圧電路を 結合するもの	1秒を超え2秒以下	300/I
	1秒以下	〔エ〕 / I

(備考) I は、当該変圧器の高圧側又は特別高圧側の電路の〔オ〕電流(単位：A)

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)	混触	150	600	1線地絡
(2)	接近	200	600	許容
(3)	混触	200	400	1線地絡
(4)	接近	150	400	許容
(5)	混触	150	400	許容

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく発電所等への取扱者以外の者の立入の防止に関する記述である。

高圧又は特別高圧の機械器具及び母線等(以下、「機械器具等」という。)を屋外に施設する発電所又は変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所は、次により構内に取扱者以外の者が立ち入らないような措置を講じること。ただし、土地の状況により人が立ち入るおそれがない箇所については、この限りでない。

- a さく、へい等を設けること。
- b 特別高圧の機械器具等を施設する場合は、上記aのさく、へい等の高さとし、さく、へい等から充電部分までの距離との和は、表に規定する値以上とすること。

充電部分の使用電圧の区分	さく、へい等の高さとし、さく、へい等から充電部分までの距離との和
35 000 V 以下	(ア) m
35 000 V を超え160 000 V 以下	(イ) m

- c 出入口に立入りを (ウ) する旨を表示すること。
- d 出入口に (エ) 装置を施設して (エ) する等、取扱者以外の者の出入りを制限する措置を講じること。

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)	5	6	禁止	施錠
(2)	5	6	禁止	監視
(3)	4	5	確認	施錠
(4)	4	5	禁止	施錠
(5)	4	5	確認	監視

問7 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における架空電線路の支持物の昇塔防止に関する記述である。

架空電線路の支持物に取扱者が昇降に使用する足場金具等を施設する場合は、地表上 m 以上に施設すること。ただし、次のいずれかに該当する場合はこの限りでない。

- a 足場金具等が できる構造である場合
- b 支持物に昇塔防止のための装置を施設する場合
- c 支持物の周囲に取扱者以外の者が立ち入らないように、さく、へい等を施設する場合
- d 支持物を山地等であって人が 立ち入るおそれがない場所に施設する場合

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。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	2.0	内部に格納	頻繁に
(2)	2.0	取り外し	頻繁に
(3)	2.0	内部に格納	容易に
(4)	1.8	取り外し	頻繁に
(5)	1.8	内部に格納	容易に

問 8 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく電動機の過負荷保護装置の施設に関する記述である。

屋内に施設する電動機には、電動機が焼損するおそれがある過電流を生じた場合に これを阻止し、又はこれを警報する装置を設けること。ただし、次のいずれかに該当する場合はこの限りでない。

- a 電動機を運転中、常時、 が監視できる位置に施設する場合
- b 電動機の構造上又は負荷の性質上、その電動機の巻線に当該電動機を焼損する過電流を生じるおそれがない場合
- c 電動機が単相のものであって、その電源側電路に施設する配線用遮断器の定格電流が A 以下の場合
- d 電動機の出力が kW 以下の場合

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)	自動的に	取扱者	20	0.2
(2)	遅滞なく	取扱者	20	2
(3)	自動的に	取扱者	30	0.2
(4)	遅滞なく	電気係員	30	2
(5)	自動的に	電気係員	30	0.2

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高圧連系時の系統連系用保護装置に関する記述の一部である。

高圧の電力系統に分散型電源を連系する場合は、次のa～c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設置すること。

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。

- (a) 分散型電源の異常又は故障
- (b) 連系している電力系統の短絡事故又は地絡事故
- (c) 分散型電源の

b 一般送配電事業者が運用する電力系統において が行われる場合は、当該 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 分散型電源の解列は、次によること。

- (a) 次のいずれかで解列すること。
 - ①受電用遮断器
 - ②分散型電源の出力端に設置する遮断器又はこれと同等の機能を有する装置
 - ③分散型電源の 用遮断器
 - ④母線連絡用遮断器
- (b) 複数の相に保護リレーを設置する場合は、いずれかの相で異常を検出した場合に解列すること。

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。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	単独運転	系統切り替え	連絡
(2)	過出力	再閉路	保護
(3)	単独運転	系統切り替え	保護
(4)	過出力	系統切り替え	連絡
(5)	単独運転	再閉路	連絡

問 10 次の文章は、電力の需給に関する記述である。

電力システムにおいて、需要と供給の間に不均衡が生じると、周波数が変動する。これを防止するため、需要と供給の均衡を常に確保する必要がある。

従来は、電力需要にあわせて電力供給を調整してきた。

しかし、近年、 状況に応じ、スマートに パターンを変化させること、いわゆるデマンドリスポンス(「デマンドレスポンス」ともいう。以下同じ。)の重要性が強く認識されるようになっている。この取組の一つとして、電気事業者(小売電気事業者及び系統運用者をいう。以下同じ。)やアグリゲーター(複数の を束ねて、デマンドリスポンスによる 削減量を電気事業者と取引する事業者)と の間の契約に基づき、電力の 削減の量や容量を取引する取組(要請による の削減量に応じて、 がアグリゲーターを介し電気事業者から報酬を得る。)、いわゆるネガワット取引の活用が進められている。

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)	電力需要	発電	需要家	需要
(2)	電力供給	発電	発電事業者	供給
(3)	電力供給	消費	需要家	需要
(4)	電力需要	消費	発電事業者	需要
(5)	電力供給	発電	需要家	供給

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 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 6600 V 屋外用ポリエチレン絶縁電線(6600 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 あたりに加わる風圧荷重の値[N]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

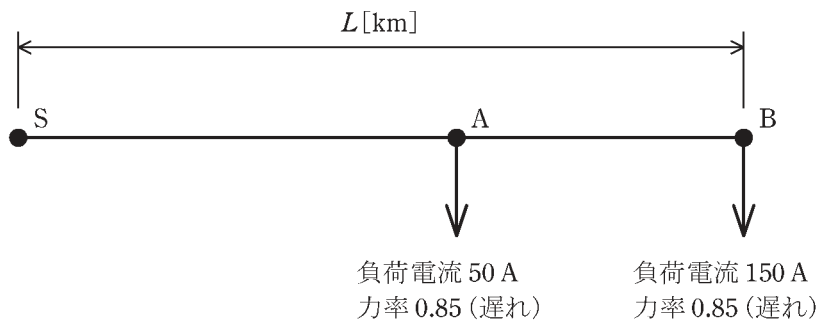
(1) 10.3 (2) 13.2 (3) 14.7 (4) 20.6 (5) 26.5

(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[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

問12 図のように電源側S点から負荷点Aを経由して負荷点Bに至る線路長 L [km]の三相3線式配電線路があり、A点、B点で図に示す負荷電流が流れているとする。S点の線間電圧を 6600 V、配電線路の1線当たりの抵抗を $0.32 \Omega/\text{km}$ 、リアクタンスを $0.2 \Omega/\text{km}$ とすると、次の(a)及び(b)の間に答えよ。

ただし、計算においてはS点、A点及びB点における電圧の位相差が十分小さいとの仮定に基づき適切な近似式を用いるものとする。



(a) A-B 間の線間電圧降下を S 点線間電圧の 1% としたい。このときの A-B 間の線路長の値 [km] として、最も近いものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- (1) 0.39 (2) 0.67 (3) 0.75 (4) 1.17 (5) 1.30

(b) A-B 間の線間電圧降下を S 点線間電圧の 1% とし、B 点線間電圧を S 点線間電圧の 96% としたときの線路長 L の値 [km] として、最も近いものを次の (1)～(5) のうちから一つ選べ。

- (1) 2.19 (2) 2.44 (3) 2.67 (4) 3.79 (5) 4.22

問 13 ある需要家では、図 1 に示すように定格容量 $300\text{ kV}\cdot\text{A}$ 、定格電圧における鉄損 430 W 及び全負荷銅損 $2\,800\text{ W}$ の変圧器を介して配電線路から定格電圧で受電し、需要家負荷に電力を供給している。この需要家には出力 150 kW の太陽電池発電所が設置されており、図 1 に示す位置で連系されている。

ある日の需要家負荷の日負荷曲線が図 2 であり、太陽電池発電所の発電出力曲線が図 3 であるとするとき、次の(a)及び(b)の問に答えよ。

ただし、需要家の負荷力率は 100% とし、太陽電池発電所の運転力率も 100% とする。なお、鉄損、銅損以外の変圧器の損失及び需要家構内の線路損失は無視するものとする。

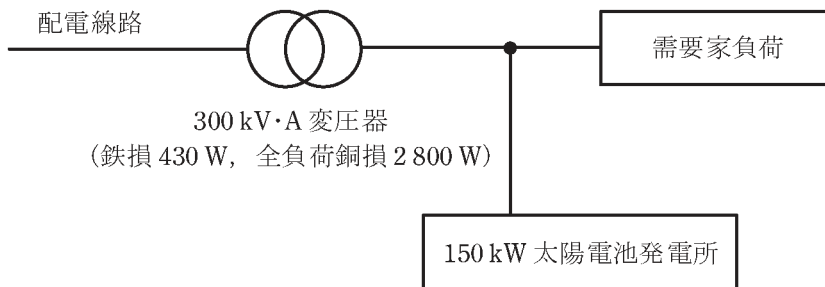


図 1

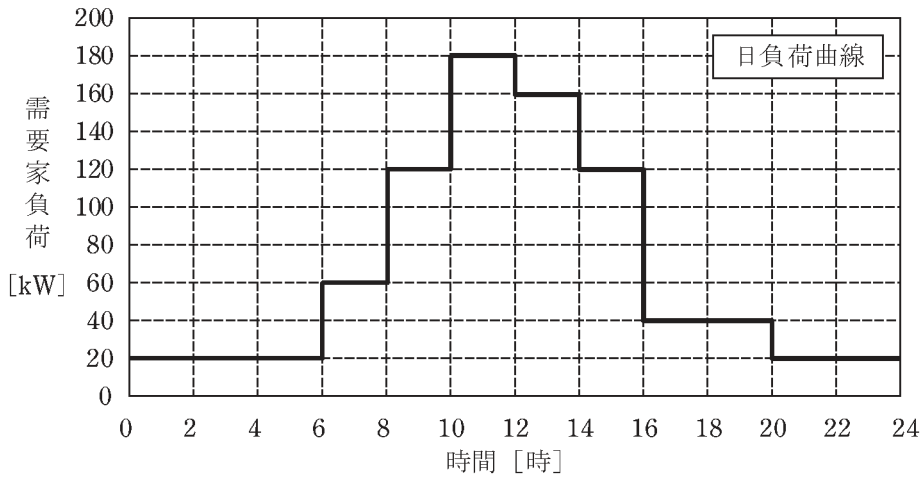


図2

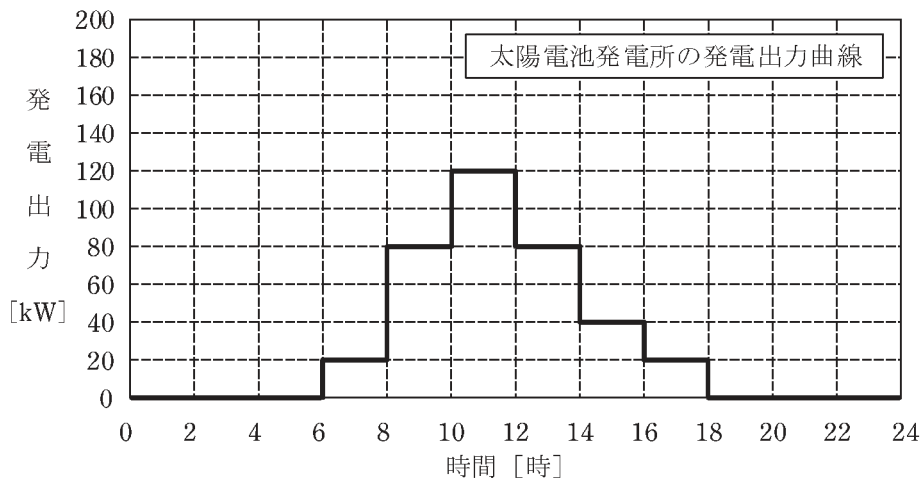


図3

(a) 変圧器の1日の損失電力量の値[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) 10.3 (2) 11.8 (3) 13.2 (4) 16.3 (5) 24.4

(b) 変圧器の全日効率の値[%]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 97.5 (2) 97.8 (3) 98.7 (4) 99.0 (5) 99.4