

平成 29 年度

第 3 種
法 規

(第 4 時限目)

法 規

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：0141B01234Aの場合）

受 験 番 号										
数 字		記号	数 字		数 字		数 字		記号	
0	1	4	1	B	0	1	2	3	4	A
●					●	0	0	0	0	●
①	●	①	●	●	①	●	①	①	①	●
②	②	②	②		②	②	●	②	②	●
③	③	③	③		③	③	③	●	③	●
④	④	●	④		④	④	④	④	●	●
⑤	⑤		⑤		⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	●
⑥	⑥		⑥		⑥	⑥	⑥	⑥	⑥	●
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 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」における第1章～第6章及び第8章である。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、平成29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」における事業用電気工作物の技術基準への適合に関する記述の一部である。

- a 事業用電気工作物を設置する者は、事業用電気工作物を主務省令で定める技術基準に適合するように しなければならない。
- b 上記 a の主務省令で定める技術基準では、次に掲げるところによらなければならない。
- ① 事業用電気工作物は、人体に危害を及ぼし、又は物件に損傷を与えないようにすること。
 - ② 事業用電気工作物は、他の電氣的設備その他の物件の機能に電氣的又は 的な障害を与えないようにすること。
 - ③ 事業用電気工作物の損壊により一般送配電事業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。
 - ④ 事業用電気工作物が一般送配電事業の用に供される場合にあつては、その事業用電気工作物の損壊によりその一般送配電事業に係る電気の供給に著しい支障を生じないようにすること。

c 主務大臣は、事業用電気工作物が上記 a の主務省令で定める技術基準に適合していないと認めるときは、事業用電気工作物を設置する者に対し、その技術基準に適合するように事業用電気工作物を修理し、改造し、若しくは移転し、若しくはその使用を 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。

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)	設置	磁気	一時停止
(2)	維持	熱	禁止
(3)	設置	熱	禁止
(4)	維持	磁気	一時停止
(5)	設置	熱	一時停止

問2 次の文章は、「電気工事士法」及び「電気工事士法施行規則」に基づく、同法の目的、特殊電気工事及び簡易電気工事に関する記述である。

- a この法律は、電気工事の作業に従事する者の資格及び義務を定め、もつて電気工事の (ア) による (イ) の発生の防止に寄与することを目的とする。
- b この法律における自家用電気工作物に係る電気工事のうち特殊電気工事(ネオン工事又は (ウ) をいう。)については、当該特殊電気工事に係る特種電気工事資格者認定証の交付を受けている者でなければ、その作業(特種電気工事資格者が従事する特殊電気工事の作業を補助する作業を除く。)に従事することができない。
- c この法律における自家用電気工作物(電線路に係るものを除く。以下同じ。)に係る電気工事のうち電圧 (エ) V 以下で使用する自家用電気工作物に係る電気工事については、認定電気工事従事者認定証の交付を受けている者は、その作業に従事することができる。

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)	不良	災害	内燃力発電装置設置工事	600
(2)	不良	事故	内燃力発電装置設置工事	400
(3)	欠陥	事故	非常用予備発電装置工事	400
(4)	欠陥	災害	非常用予備発電装置工事	600
(5)	欠陥	事故	内燃力発電装置設置工事	400

問3 次の文章は、「電気設備技術基準」における公害等の防止に関する記述の一部である。

- a 発電用 設備に関する技術基準を定める省令の公害の防止についての規定は、変電所、開閉所若しくはこれらに準ずる場所に設置する電気設備又は電力保安通信設備に附属する電気設備について準用する。
- b 中性点 接地式電路に接続する変圧器を設置する箇所には、絶縁油の構外への流出及び地下への浸透を防止するための措置が施されていなければならない。
- c 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律の規定により指定された急傾斜地崩壊危険区域内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の電気設備、電線路又は電力保安通信設備は、当該区域内の急傾斜地の崩壊 するおそれがないように施設しなければならない。
- d ポリ塩化ビフェニルを含有する を使用する電気機械器具及び電線は、電路に施設してはならない。

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)	電気	直接	による損傷が発生	冷却材
(2)	火力	抵抗	を助長し又は誘発	絶縁油
(3)	電気	直接	を助長し又は誘発	冷却材
(4)	電気	抵抗	による損傷が発生	絶縁油
(5)	火力	直接	を助長し又は誘発	絶縁油

問4 次の文章は、「電気設備技術基準」におけるガス絶縁機器等の危険の防止に関する記述である。

発電所又は変電所，開閉所若しくはこれらに準ずる場所に施設するガス絶縁機器(充電部分が圧縮絶縁ガスにより絶縁された電気機械器具をいう。以下同じ。)及び開閉器又は遮断器に使用する圧縮空気装置は，次により施設しなければならない。

- a 圧力を受ける部分の材料及び構造は，最高使用圧力に対して十分に耐え，かつ， であること。
- b 圧縮空気装置の空気タンクは，耐食性を有すること。
- c 圧力が上昇する場合において，当該圧力が最高使用圧力に到達する以前に当該圧力を させる機能を有すること。
- d 圧縮空気装置は，主空気タンクの圧力が低下した場合に圧力を自動的に回復させる機能を有すること。
- e 異常な圧力を早期に できる機能を有すること。
- f ガス絶縁機器に使用する絶縁ガスは，可燃性，腐食性及び 性のないものであること。

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)	安全なもの	低下	検知	有毒
(2)	安全なもの	低下	減圧	爆発
(3)	耐火性のもの	抑制	検知	爆発
(4)	耐火性のもの	抑制	減圧	爆発
(5)	耐火性のもの	低下	検知	有毒

問5 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」に基づく風車の安全な状態の確保に関する記述である。

a 風車(発電用風力設備が一般用電気工作物である場合を除く。以下 a において同じ。)は、次の場合に安全かつ自動的に停止するような措置を講じなければならない。

① (ア) が著しく上昇した場合

② 風車の (イ) の機能が著しく低下した場合

b 最高部の (ウ) からの高さが 20 m を超える発電用風力設備には、(エ) から風車を保護するような措置を講じなければならない。ただし、周囲の状況によって (エ) が風車を損傷するおそれがない場合においては、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)	回転速度	制御装置	ロータ最低部	雷撃
(2)	発電電圧	圧油装置	地表	雷撃
(3)	発電電圧	制御装置	ロータ最低部	強風
(4)	回転速度	制御装置	地表	雷撃
(5)	回転速度	圧油装置	ロータ最低部	強風

問6 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における用語の定義に関する記述の一部である。

- a 「」とは、電気を使用するための電気設備を施設した、1の建物又は1の単位をなす場所をいう。
- b 「」とは、を含む1の構内又はこれに準ずる区域であって、発電所、変電所及び開閉所以外のものをいう。
- c 「引込線」とは、架空引込線及びのの側面等に施設する電線であって、当該の引込口に至るものをいう。
- d 「」とは、人により加工された全ての物体をいう。
- e 「」とは、のうち、土地に定着するものであって、屋根及び柱又は壁を有するものをいう。

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)	需要場所	電気使用場所	工作物	建造物
(2)	電気使用場所	需要場所	工作物	造営物
(3)	需要場所	電気使用場所	建造物	工作物
(4)	需要場所	電気使用場所	造営物	建造物
(5)	電気使用場所	需要場所	造営物	工作物

問7 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における低圧幹線の施設に関する記述の一部である。

低圧幹線の電源側電路には、当該低圧幹線を保護する過電流遮断器を施設すること。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 低圧幹線の許容電流が、当該低圧幹線の電源側に接続する他の低圧幹線を保護する過電流遮断器の定格電流の55%以上である場合
- b 過電流遮断器に直接接続する低圧幹線又は上記aに掲げる低圧幹線に接続する長さ m 以下の低圧幹線であって、当該低圧幹線の許容電流が、当該低圧幹線の電源側に接続する他の低圧幹線を保護する過電流遮断器の定格電流の35%以上である場合
- c 過電流遮断器に直接接続する低圧幹線又は上記a若しくは上記bに掲げる低圧幹線に接続する長さ m 以下の低圧幹線であって、当該低圧幹線の負荷側に他の低圧幹線を接続しない場合
- d 低圧幹線に電気を供給する電源が のみであって、当該低圧幹線の許容電流が、当該低圧幹線を通過する 電流以上である場合

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)	10	5	太陽電池	最大短絡
(2)	8	5	太陽電池	定格出力
(3)	10	5	燃料電池	定格出力
(4)	8	3	太陽電池	最大短絡
(5)	8	3	燃料電池	定格出力

問 8 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」における架空弱電流電線路への誘導作用による通信障害の防止に関する記述の一部である。

1 低圧又は高圧の架空電線路(き電線路を除く。)と架空弱電流電線路とが する場合は、誘導作用により通信上の障害を及ぼさないように、次により施設すること。

a 架空電線と架空弱電流電線との離隔距離は、 以上とすること。

b 上記 a の規定により施設してもなお架空弱電流電線路に対して誘導作用により通信上の障害を及ぼすおそれがあるときは、更に次に掲げるものその他の対策のうち1つ以上を施すこと。

① 架空電線と架空弱電流電線との離隔距離を増加すること。

② 架空電線路が交流架空電線路である場合は、架空電線を適当な距離で すること。

③ 架空電線と架空弱電流電線との間に、引張強さ 5.26 kN 以上の金属線又は直径 4 mm 以上の硬銅線を 2 条以上施設し、これに 接地工事を施すこと。

④ 架空電線路が中性点接地式高圧架空電線路である場合は、地絡電流を制限するか、又は 2 以上の接地箇所がある場合において、その接地箇所を変更する等の方法を講ずること。

2 次のいずれかに該当する場合は、上記 1 の規定によらないことができる。

a 低圧又は高圧の架空電線が、ケーブルである場合

b 架空弱電流電線が、通信用ケーブルである場合

c 架空弱電流電線路の管理者の承諾を得た場合

3 中性点接地式高圧架空電線路は、架空弱電流電線路と しない場合においても、大地に流れる電流の 作用により通信上の障害を及ぼすおそれがあるときは、上記 1 の b の①から④までに掲げるものその他の対策のうち1つ以上を施すこと。

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)	並行	3 m	遮へい	D種	電磁誘導
(2)	接近又は交差	2 m	遮へい	A種	静電誘導
(3)	並行	2 m	ねん架	D種	電磁誘導
(4)	接近又は交差	3 m	ねん架	A種	電磁誘導
(5)	並行	3 m	ねん架	A種	静電誘導

問9 次の文章は、「電気設備技術基準の解釈」に基づく低圧連系時の系統連系用保護装置に関する記述である。

低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 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 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短絡事故、地絡事故又は高低圧混触事故

③ 分散型電源の 又は逆充電

b 一般送配電事業者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 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異常の検出が可能な場所に設置すること。

表

検出する異常	種類	補足事項
発電電圧異常上昇	過電圧リレー	※1
発電電圧異常低下	<input type="text" value="(ウ)"/> リレー	※1
系統側短絡事故	<input type="text" value="(ウ)"/> リレー	※2
系統側地絡事故・高低圧混触事故(間接)	<input type="text" value="(イ)"/> 検出装置	※3
<input type="text" value="(イ)"/> 又は逆充電	<input type="text" value="(イ)"/> 検出装置	
	<input type="text" value="(エ)"/> 上昇リレー	
	<input type="text" value="(エ)"/> 低下リレー	

※1：分散型電源自体の保護用に設置するリレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※2：発電電圧異常低下検出用の リレーにより検出し、保護できる場合は省略できる。

※3：受動的方式及び能動的方式のそれぞれ1方式以上を含むものであること。系統側地絡事故・高低圧混触事故(間接)については、 検出用の受動的方式等により保護すること。

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)	解列	単独運転	不足電力	周波数
(2)	遮断	自立運転	不足電圧	電力
(3)	解列	単独運転	不足電圧	周波数
(4)	遮断	単独運転	不足電圧	電力
(5)	解列	自立運転	不足電力	電力

問 10 次の a, b, c 及び d の文章は, 再生可能エネルギー発電所等を計画し, 建設する際に, 公共の安全を確保し, 環境の保全を図ることなどについての記述である。

これらの文章の内容について, 「電気事業法」に基づき, 適切なものと不適切なものとの組合せとして, 正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- a 太陽電池発電所を建設する場合, その出力規模によって設置者は工事計画の届出を行い, 使用前自主検査を行うとともに, 当該自主検査の実施に係る主務大臣が行う審査を受けなければならない。
- b 風力発電所を建設する場合, その出力規模によって設置者は環境影響評価を行う必要がある。
- c 小出力発電設備を有さない一般用電気工作物の設置者が, その構内に小出力発電設備となる水力発電設備を設置し, これを一般用電気工作物の電線路と電氣的に接続して使用する場合, これらの電気工作物は自家用電気工作物となる。
- d 66 000 V の送電線路と連系するバイオマス発電所を建設する場合, 電気主任技術者を選任しなければならない。

(選択肢は右側に記載)

	a	b	c	d
(1)	不適切	適切	適切	適切
(2)	適切	不適切	適切	不適切
(3)	適切	適切	不適切	不適切
(4)	適切	適切	不適切	適切
(5)	不適切	不適切	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 電気使用場所の配線に関し, 次の (a) 及び (b) の問に答えよ。

(a) 次の文章は, 「電気設備技術基準」における電気使用場所の配線に関する記述の一部である。

- ① 配線は, 施設場所の 及び電圧に応じ, 感電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。
- ② 配線の使用電線(裸電線及び で使用する接触電線を除く。)には, 感電又は火災のおそれがないよう, 施設場所の 及び電圧に応じ, 使用上十分な 及び絶縁性能を有するものでなければならない。
- ③ 配線は, 他の配線, 弱電流電線等と接近し, 又は する場合は, による感電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。

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)	状況	特別高圧	耐熱性	接触	混触
(2)	環境	高圧又は特別高圧	強度	交さ	混触
(3)	環境	特別高圧	強度	接触	電磁誘導
(4)	環境	高圧又は特別高圧	耐熱性	交さ	電磁誘導
(5)	状況	特別高圧	強度	交さ	混触

(b) 周囲温度が 50℃の場所において、定格電圧 210 V の三相 3 線式で定格消費電力 15 kW の抵抗負荷に電気を供給する低圧屋内配線がある。金属管工事により絶縁電線を同一管内に収めて施設する場合に使用する電線(各相それぞれ 1 本とする。)の導体の公称断面積[mm²]の最小値は、「電気設備技術基準の解釈」に基づけば、いくらとなるか。正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

ただし、使用する絶縁電線は、耐熱性を有する 600 V ビニル絶縁電線(軟銅より線)とし、表 1 の許容電流及び表 2 の電流減少係数を用いるとともに、この絶縁電線の周囲温度による許容電流補正係数の計算式は $\sqrt{\frac{75-\theta}{30}}$ (θ は周囲温度で、単位は℃)を用いるものとする。

表 1

導体の公称断面積[mm ²]	許容電流[A]
3.5	37
5.5	49
8	61
14	88
22	115

表 2

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

(1) 3.5

(2) 5.5

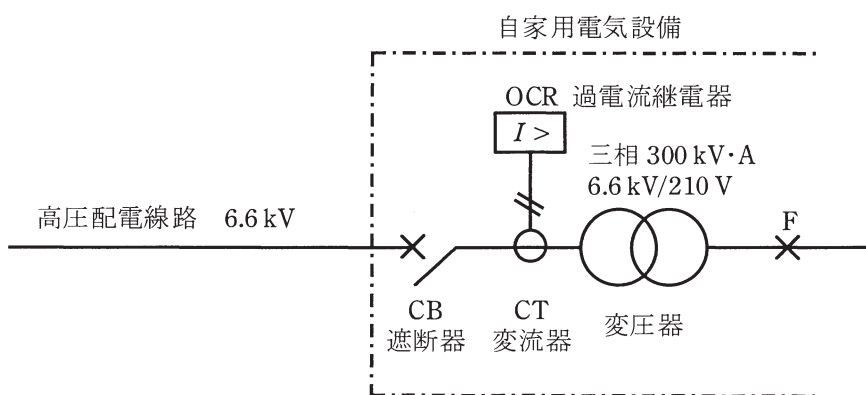
(3) 8

(4) 14

(5) 22

問 12 図に示す自家用電気設備で変圧器二次側 (210 V 側) F 点において三相短絡事故が発生した。次の (a) 及び (b) の間に答えよ。

ただし、高圧配電線路の送り出し電圧は 6.6 kV とし、変圧器の仕様及び高圧配電線路のインピーダンスは表のとおりとする。なお、変圧器二次側から F 点までのインピーダンス、その他記載の無いインピーダンスは無視するものとする。



表

変圧器定格容量/相数	300 kV·A/ 三相
変圧器定格電圧	一次 6.6 kV/ 二次 210 V
変圧器百分率抵抗降下	2 % (基準容量 300 kV·A)
変圧器百分率リアクタンス降下	4 % (基準容量 300 kV·A)
高圧配電線路百分率抵抗降下	20 % (基準容量 10 MV·A)
高圧配電線路百分率リアクタンス降下	40 % (基準容量 10 MV·A)

(a) F点における三相短絡電流の値[kA]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 1.2 (2) 1.7 (3) 5.2 (4) 11.7 (5) 14.2

(b) 変圧器一次側(6.6 kV側)に変流器CTが接続されており、CT二次電流が過電流継電器OCRに入力されているとする。三相短絡事故発生時のOCR入力電流の値[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、CTの変流比は75 A/5 Aとする。

- (1) 12 (2) 18 (3) 26 (4) 30 (5) 42

問13 自家水力発電所をもつ工場があり、電力系統と常時系統連系している。

ここでは、自家水力発電所の発電電力は工場内において消費させ、同電力が工場の消費電力よりも大きくなり余剰が発生した場合、その余剰分は電力系統に逆潮流(送電)させる運用をしている。

この工場のある日(0時～24時)の消費電力と自家水力発電所の発電電力はそれぞれ図1及び図2のように推移した。次の(a)及び(b)の間に答えよ。

なお、自家水力発電所の所内電力は無視できるものとする。

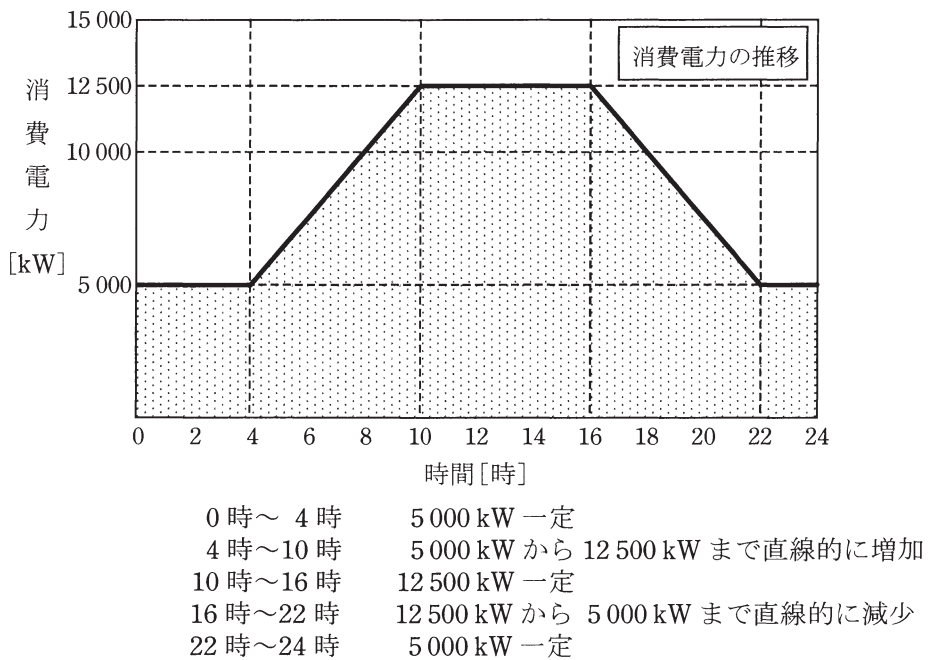


図1

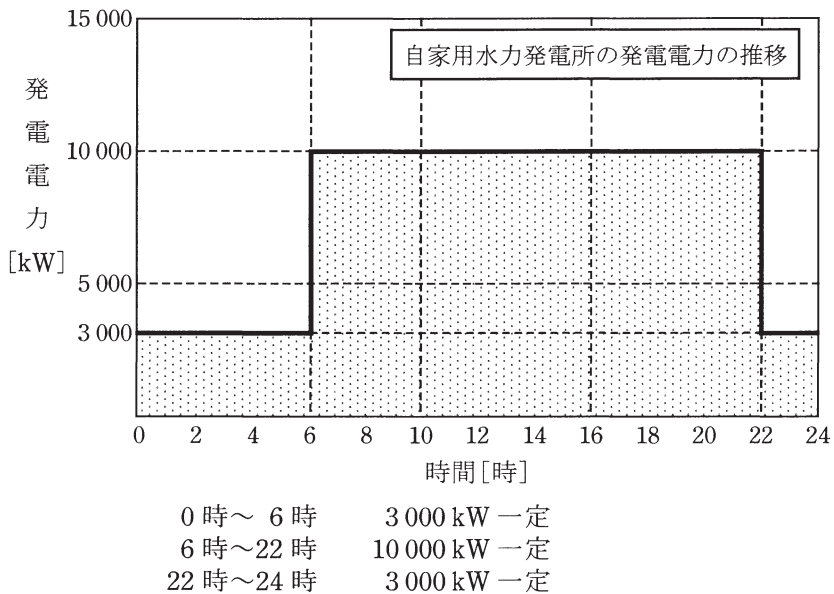


図 2

(a) この日の電力系統への送電電力量の値[MW・h]と電力系統からの受電電力量の値[MW・h]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。

	送電電力量[MW・h]	受電電力量[MW・h]
(1)	12.5	26.0
(2)	12.5	38.5
(3)	26.0	38.5
(4)	38.5	26.0
(5)	26.0	12.5

(b) この日、自家用水力発電所で発電した電力量のうち、工場内で消費された電力量の比率[%]として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 18.3 (2) 32.5 (3) 81.7 (4) 87.6 (5) 93.2