

平成 21 年度

第 1 種
電 力

(第 2 時限目)

答案用紙記入上の注意事項

この試験は、A問題とB問題に分かれており、それぞれ解答方式が異なります。答案用紙にはマークシートと記述用紙とがあり、A問題の解答はマークシートに、B問題の解答は問題冊子に折り込まれている記述用紙に記入してください。

以下は、答案用紙記入上の注意事項です。

1. マークシート記入上の注意事項（A問題、問1から問4まで）

(1) マークシートは機械で読み取りますので、濃度HBの鉛筆又はHB（又はB）のしんを用いたシャープペンシルでしっかり記入してください。ペン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正しくマークしてください。（次ページの「受験番号記入例」参照）

(3) マークシートの解答欄には、各小問につき一つマークしてください。二つ以上マークした場合には、採点されません。

(4) マークシートの記入欄以外の余白及び裏面には、何も記入しないでください。

(5) 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。

（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。）

2. 記述用紙記入上の注意事項（B問題，問5及び問6）

- (1) 濃度HBの鉛筆又はHB（又はB）のしんを用いたシャープペンシルを使用してください。
- (2) 記述用紙には，各問ごとに試験地，受験番号及び生年月日を記入してください。
- (3) 記述用紙は白紙解答であっても，2枚とも必ず提出してください。

（受験番号記入例）

受験番号0141W0123Aの場合

受 験 番 号										
数 字				記号	数 字				記号	
0	1	4	1	W	0	1	2	3	A	
●					●	○	○	○	●	A
○	●	○	●		○	●	○	○	○	B
○		○	○		○	○	●	○	○	C
○		○	○		○	○	○	●	○	K
○		●	○		○	○	○	○	○	L
○			○		○	○	○	○	○	M
○			○		○	○	○	○	○	N
○				●	○	○	○	○		
○					○	○	○	○		

以 上

第 1 種

電 力

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, 水車に関する記述である。文中の に当てはまる最も適切な語句を解答群の中から選び, その記号をマークシートに記入しなさい。

ある落差, あるガイドベーン開度において水車を (1) 運転させたとき, 水車の回転速度は無制限には上昇せず一定の速度に落ち着くが, その起こりえる最大のものを最大 (2) 速度という。

水車の (2) 速度は, ペルトン水車やフランシス水車では一般に (3) 時に最大となり, カプラン水車ではガイドベーンとランナベーンが (4) 状態でランナベーン角度が約10度付近になったとき最大となる。

また, フランシス水車においては, ポンプ水車は一般にランナ径が水車専用機より大きく, 回転速度が高くなると円板摩擦損失などが急増する。このため, ポンプ水車の (2) 速度は水車専用機より (5) なる。

[解答群]

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| (イ) 収束 | (ロ) 無拘束 | (ハ) 高く | (ニ) 制限 |
| (ホ) オフカム | (ヘ) 無負荷 | (ト) 調相 | (チ) 同期 |
| (リ) 低く | (ヌ) 最高落差 | (ル) 有効落差 | (フ) 最低落差 |
| (リ) 運転 | (カ) オンカム | (エ) 円滑に | |

問2 次の文章は、石炭ガス化コンバインドサイクル発電に関する記述である。

文中の に当てはまる最も適切な語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

石炭ガス化コンバインドサイクル発電は、石炭を部分酸化することにより (1) や水素を主成分とするガス燃料に変換する石炭ガス化炉、その生成ガスから主としてばいじんや (2) などを除去する (3) ，その生成ガスを燃料としたガスタービンコンバインドサイクル発電プラントを組み合わせた発電方式である。

この発電方式は、一般的なコンバインドサイクル発電と同様に、ガスタービンの (4) により (5) することから、今後の石炭火力発電の二酸化炭素排出削減方策として期待されている。

[解答群]

- | | | |
|--------------|------------|---------------|
| (イ) 燃焼温度の高温化 | (ロ) スラグ | (ハ) 天然ガス |
| (ニ) 硫黄分 | (ホ) 燃料多様化 | (ヘ) 集じん装置 |
| (ト) 熱効率が向上 | (チ) ガス精製装置 | (リ) プロパン |
| (ヌ) 一酸化炭素 | (ル) 出力が安定 | (ヲ) 予混合燃焼 |
| (リ) 窒素酸化物 | (カ) 蒸留塔 | (ヨ) ばい煙発生量が減少 |

問3 次の文章は、高電圧変電所に設置する断路器と接地開閉器に関する記述である。文中の に当てはまる最も適切な語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

断路器は、単に充電された電路を開閉分離するために用いられるほか、下記のような開閉性能を要求される場合がある。

① 複母線の変電所で甲母線から乙母線に運転を切り替えるときに流れる (1) 開閉性能

② 遮断器を遮断した後に、遮断器と断路器間の回路を開放するときの (2) の開閉能力

接地開閉器は、無電圧の線路や母線部分などの主回路の接地を主たる用途としているが、それ以外に下記のような用途や性能が要求される。

① ガス接地開閉器の接地端子を大地電位から絶縁し、要求される用途に使用可能なこと。

② 運転されている隣接回線が発生する磁束により流れる (3) 及び回線間の浮遊容量を通して流れる静電誘導電流の開閉能力を有すること。

③ 主回路が活線状態で、保守員が誤って接地開閉器を投入するような場合に、 (4) 性能を要求されることがある。

④ ケーブル送電線用の接地開閉器の場合、ケーブル (5) の放電性能を有すること。

[解答群]

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| (イ) 再閉路 | (ロ) 空間電荷 | (ハ) 進み小電流 |
| (ニ) 定格遮断電流 | (ホ) 電磁誘導電流 | (ヘ) 短絡電流 |
| (ト) ループ電流 | (フ) 短絡遮断 | (リ) 定格電流 |
| (ヌ) 残留電荷 | (ル) 定格誘導電流 | (レ) 移動電荷 |
| (リ) 地絡電流 | (カ) 短絡投入 | (ロ) 遅れ小電流 |

問4 次の文章は、再閉路方式に関する記述である。文中の に当てはまる最も適切な語句を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

送電線事故の大半は雷による (1) 故障である。故障区間をいったん系統から切り離すとアークは自然消滅して、その後に送電を再開すれば、異ななく電力送電を継続できる場合が多い。送電線の再閉路は、この特性を利用して、故障送電線をできる限り速やかに自動復旧させて電力供給の安定性を損なわないようにしたものである。

再閉路方式には、故障相と無関係に三相を遮断し再閉路する三相再閉路、平行2回線送電線の故障時に故障相のみを遮断し少なくとも二相が健全の場合に再閉路する (2) がある。

再閉路方式には時間の面から、 (3) 時間を (4) 程度以下とする高速度再閉路方式と1分程度の低速度再閉路方式がある。再閉路方式は、 (5) の性能や保護方式の故障検出性能とのシステム的な協調が重要であり、適用する送電系統に応じて最適な方式を選定する必要がある。

[解答群]

- | | | | |
|-----------|----------|----------|-----------|
| (イ) 多相再閉路 | (ロ) 検出 | (ハ) 1秒 | (ニ) 単相再閉路 |
| (ホ) 二相再閉路 | (ヘ) 1線地絡 | (ト) 避雷器 | (チ) 5秒 |
| (リ) 遮断器 | (ヌ) 遮断 | (ル) 0.2秒 | (フ) 無電圧 |
| (リ) 2線地絡 | (カ) 短絡 | (エ) 断路器 | |

B問題（配点は1問題当たり20点）

問5 図1に示す2群の負荷をもつ配電系統において、各負荷群の1日の負荷曲線が図2で表されるものとする。このときの配電線の負荷計算に関し、に当てはまる数値を記述用紙の解答欄に記入しなさい。なお、答の有効数字は3けたとし、解答以外の数字のけた数は、誤差が出ないように多くとるものとする。

- ① フィーダの最大需要負荷

最大需要負荷 = (1) [kW]

- ② 負荷群Aと負荷群Bとの間の不等率

不等率 = (2)

- ③ 負荷の平均電力

負荷群Aの平均電力 = (3) [kW]

負荷群Bの平均電力 = (4) [kW]

フィーダの負荷の平均電力 = (5) [kW]

- ④ フィーダの負荷率

フィーダの負荷率 = (6) [%]

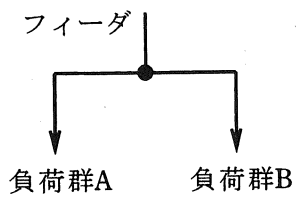


図 1 配電線路図

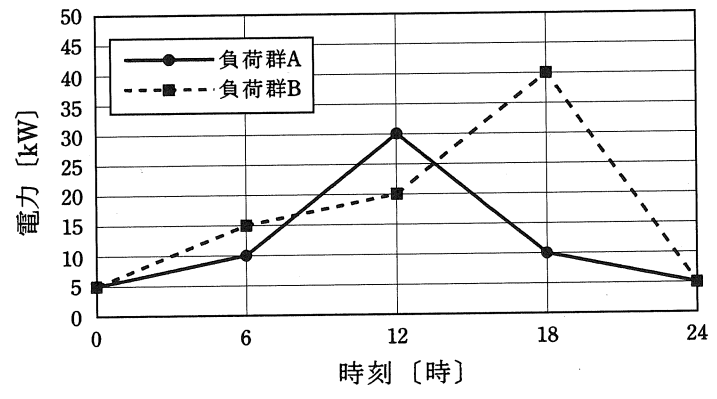


図 2 負荷曲線

解答欄は、別紙です。必ず、試験地、受験番号及び生年月日を記入してください。

問6 次の文章は、架空送電線に氷雪が付着したときの現象とその対策に関する記述である。文中の に当てはまる語句を記述用紙の解答欄に記入しなさい。

着氷雪した電線が風や着氷雪の落下により振動すると、相间短絡などの電気事故が発生する。この具体的な現象としては、電線に付着した氷雪が羽根状となって風を受けて電線が自励振動する (1) があり、その対策として

・電線振動時においても電線相互の間隔を確保するため、絶縁性の支持物で機械的に連結する (2)

・多導体の送電線において、電線把持部に回転機構を設けた (3) が用いられる。

また、電線に付着した氷雪が脱落して電線が跳ね上がる (4) があり、その対策としては、垂直配列2回線鉄塔の上中下腕金長の差を大きくするという (5) を設ける設計手法が用いられる。

解答欄は、別紙です。必ず、試験地、受験番号及び生年月日を記入してください。