

平成17年度技術士第二次試験問題（電気電子部門）

必須科目 （4） 電気電子一般

Ⅱ－1 次の20問題のうち15問題を選んで解答せよ。（解答欄に1つだけマークすること。）

Ⅱ－1－1 火力発電所の送電端熱効率を高めるための次の記述のうち、誤っているものを選び。

- ① 蒸気圧力を高くする。
- ② 給水を加熱する。
- ③ 所内比率を高くする。
- ④ 蒸気を再熱する。
- ⑤ 変圧運転を採用する。

Ⅱ－1－2 斜流水車（デリア水車）は、〔ア〕水車に属し、構造的には〔イ〕水車に似ており、流水がランナを通るときに主軸方向と斜めの方向に流れる。流量の調整は、ガイドベーンや〔ウ〕で行なわれる。

上記記述中の空白箇所〔ア〕～〔ウ〕に記入する字句として正しいものの組合せは次のうちどれか。

- |   | 〔ア〕 | 〔イ〕  | 〔ウ〕    |
|---|-----|------|--------|
| ① | 反動  | カプラン | ランナベーン |
| ② | 衝動  | ペルトン | ニードル   |
| ③ | 反動  | ペルトン | ランナベーン |
| ④ | 衝動  | ペルトン | ランナベーン |
| ⑤ | 反動  | カプラン | ニードル   |

II-1-3 各心線にビニールシースを施した単心ケーブルを3条より合わせたトリプレックス (CVT) ケーブルについて、3心共通シースCVケーブルと比較して特徴を述べた次の記述のうち、誤っているものを選び。

- ① 熱抵抗が小さく許容電流が大きい。
- ② ケーブル重量が軽い。
- ③ 曲げやすく端末処理が容易である。
- ④ マンホール寸法が小さくできる。
- ⑤ 絶縁体の誘電率が小さい。

II-1-4 静止型無効電力補償装置 (SVC) に関する記述として不適当なものは次のうちどれか。

- ① リアクトルに流れる電流をサイリスタの位相制御により変化させる。
- ② 無効電力を連続的かつ高速に制御できる。
- ③ 電力系統の過渡安定度向上効果は期待できない。
- ④ 電力系統の電圧維持効果が期待できる。
- ⑤ アーク炉負荷等のフリッカ防止対策として利用できる。

II-1-5 定格出力 1,000kWの風力発電設備があるものとする。この風力発電設備の年間設備利用率が20%とすると、年間発電量に最も近い値は、次のうちどれか。

- ① 90万kWh      ② 180万kWh      ③ 270万kWh
- ④ 360万kWh    ⑤ 450万kWh

II-1-6 はずみ車効果  $GD^2$  [kgm<sup>2</sup>] の回転体が  $N$  [min<sup>-1</sup>] で回転しているとき、回転体の持つエネルギー [J] は次のうちどれか。

- ①  $\frac{GD^2}{2} \left( \frac{\pi N}{30} \right)^2$       ②  $\frac{GD^2}{4} \left( \frac{\pi N}{30} \right)^2$       ③  $\frac{GD^2}{8} \left( \frac{\pi N}{30} \right)^2$
- ④  $\frac{GD^2}{4} \left( \frac{\pi N}{60} \right)^2$       ⑤  $\frac{GD^2}{8} \left( \frac{\pi N}{60} \right)^2$

II-1-7 次の照明用ランプの説明のうち、正しいものを選び。

- ① 白熱電球は、電源電圧が低下すると寿命が短くなる。
- ② ハロゲン電球が白熱電球より小型にできるのは、内部のハロゲンに冷却作用があることが主な理由である。
- ③ 低圧と高圧のナトリウムランプを比較すると、演色性は高圧ランプの方が優れる。
- ④ HID（高輝度放電）ランプには、蛍光ランプ、高圧水銀ランプ、高圧ナトリウムランプの3種類がある。
- ⑤ 放電ランプは、発光管内に放電用電極を必ず1対以上有する。

II-1-8 次のモータの中で、商用交流電源駆動で使わないものはどれか。

- ① 同期電動機                      ② 特殊かご形誘導電動機
- ③ ステッピングモータ          ④ ヒステリシスモータ
- ⑤ 交流整流子モータ

II-1-9 Qが50で、インダクタンスが $100\mu\text{H}$ のコイルと、無損失とみなせる容量 $100\text{pF}$ のコンデンサがある。いまこのLとCとで、並列共振回路を作ったとする。この回路が共振したときの二端子インピーダンスの値に最も近いものは次のうちどれか。

- ①  $30\text{k}\Omega$     ②  $50\text{k}\Omega$     ③  $70\text{k}\Omega$     ④  $75\text{k}\Omega$     ⑤  $80\text{k}\Omega$

II-1-10  $50\Omega$ の抵抗に正弦波を加え消費される電力を測定したところ、 $-10\text{dBm}$ という値を得た。この正弦波の電圧値は何Vか、次のうち最も近いものを選び。

- ①  $0.0224\text{ [Vrms]}$           ②  $0.1000\text{ [Vrms]}$
- ③  $0.0707\text{ [Vrms]}$           ④  $0.2236\text{ [Vrms]}$
- ⑤  $0.7071\text{ [Vrms]}$

II-1-11 CD-DA方式（通称レッドブック）規格で、音声をデジタル化することによって作成されたCD再生装置にはアナログ低域通過フィルタが使われている。

このフィルタのカットオフ周波数は、次のどの値に最も近いか。

- ① 4 kHz    ② 8 kHz    ③ 20kHz    ④ 30kHz    ⑤ 44kHz

II-1-12 RC一次のローパスフィルタと同様な振幅周波数特性を持つ増幅器があって、その帯域（電圧利得が-3dBの周波数）が1 MHzであった。この増幅器に立ち上がり時間がゼロの方形波を加えたとき、出力波形の立ち上がり時間（振幅が10%から90%になる時間）として、最も近い値は次のうちどれか。ただし、方形波によって増幅器の飽和は生じないものとし、 $\ln(0.1) = -2.3$  ,  $\ln(0.9) = -0.1$  とする。

- ① 42ns    ② 83ns    ③ 175ns    ④ 350ns    ⑤ 700ns

II-1-13 次の機器・システムのうち、1つだけ異なる周波数帯を使用しているものを選び。

- ① IEEE 802.11a規格の無線LAN通信    ② IEEE 802.11b規格の無線LAN通信  
③ IEEE 802.11g規格の無線LAN通信    ④ Bluetooth  
⑤ 一般家庭用電子レンジ

II-1-14 日本の地上デジタルテレビ放送において使用されていない技術は次のうちどれか。

- ① OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)  
② 誤り訂正  
③ MPEG-2 (Moving Picture Experts Group-2)  
④ SFN (Single Frequency Network)  
⑤ DSB (Double Sideband)

II-1-15 次の通信路符号のうち、巡回符号の一種はどれか。

- ① BCH符号    ② たたみ込み符号    ③ ブロック符号  
④ ハフマン符号    ⑤  $(n, k)$  検査符号

II-1-16 光ファイバ通信に関する次の記述のうち、誤っているものはどれか。

- ① 石英ガラスファイバの伝送損失は、一般に $0.8\mu\text{m}$ 波長帯の方が $1.5\mu\text{m}$ 波長帯より多い。
- ② シングル（単一）モードファイバは、マルチ（多）モードファイバより、高速通信に適している。
- ③ 変調には主に光強度を変化させる方式が用いられている。
- ④ 光源には主にフォトダイオードが用いられている。
- ⑤ 光アイソレータの挿入損失は、入射方向によって異なる。

II-1-17 ICタグに関する記述で、誤っているものは次のうちどれか。

- ① ICタグとリーダライタ間で情報をやり取りする代表的な方法には、静電結合方式、電磁誘導方式、マイクロ波方式などがある。
- ② ICタグは、電子荷札または電子付け札ともいわれ非接触で通信ができて、記憶装置を有する情報記憶媒体である。
- ③ ICタグは利用可能な通信距離により密接型、近接型、近傍型に分類される。
- ④ ICタグにはデータを書き換え可能なものと不可能なものがある。
- ⑤ 複数のICタグを同時に使用するとき、各タグを識別するためチェックサムが使われる。

II-1-18 動力設備に関する記述で、誤っているものは次のうちどれか。

- ① 三相200V定格出力18kWの空気調和機用ファンの誘導電動機にスターデルタ始動方式を採用した。
- ② 三相400V定格出力22kWの揚水ポンプ用誘導電動機の金属製外箱にD種接地を施した。
- ③ 定格出力0.2kWの電動機をコンセントから使用することにしたので、手元開閉器を省略した。
- ④ 三相200V定格出力5.5kWの誘導電動機の回路に最大使用電流の約200%の定格目盛を持つ普通目盛電流計を使用した。
- ⑤ 三相200V定格出力5.5kWのルームエアコンディショナを住宅に施設するので、配線に漏電遮断器を取り付けた。

Ⅱ－１－１９ 非常用発電機に関する記述で、正しいものは次のうちどれか。

- ① 非常用発電機の容量は防災負荷及び保安負荷の総合計によって決まるものである。
- ② 燃料が軽油であるため、屋内タンクを1,950リットルとし、少量危険物扱いとした。
- ③ 都市ガスを燃料とするガスエンジンは、いかなる場合も非常用発電機の原因機としては認められない。
- ④ 容量が100kVAであったので、経済性を考慮して低圧発電機で計画した。
- ⑤ 非常用発電機の容量計算をした結果、300kVAであった。CGS（コジェネレーションシステム）に兼用するため、2倍の容量である600kVAの発電機1台で計画した。

Ⅱ－１－２０ 蛍光ランプの光源色は、5種類に区分される。相関色温度が最も高い光源色は次のうちどれか。

- ① 電球色
- ② 白色
- ③ 昼光色
- ④ 昼白色
- ⑤ 温白色