

この試験講評の著作権はTAC(株)のものであり、無断転載・転用を禁じます。

●令和5年度 第一種電気工事士 学科試験(筆記方式) 講評

【総評】

令和5年10月1日(日)、第一種電気工事士学科試験(筆記方式)が午前と午後の2回、全国一斉に実施された。また今年よりCBT方式による学科試験も令和5年8月24日(木)～9月10日(日)に実施されたが、CBT方式の試験問題は「試験問題の第三者への非公開」となっているので、公表されている筆記方式の問題についての講評をしていく。

午前と午後の問題を見ると、従来出題された問題と同じ問題(数値等も同じ)が多かったので、合格基準点は60点で、30問以上正解できていれば合格と思われる。

計算問題は基本的な「オームの法則」により解ける問題が多かったので、解答できた人が多かったのではないか。

午前の問題では、「問い3」皮相電力を求める計算、「問い6」進み力率0.9のときの送電端の線間電圧を求める計算、「問い4」需要家全体の合成力率を1にするために必要なコンデンサ設備の容量を求める計算等が難しかったと思われる。

午後の問題では、「問い1」鉄心にコイルを巻きつけたエアギャップのある磁気回路の起磁力を求める計算、「問い7」三相負荷で力率0.8から力率1にした時の線路損失を求める計算が難しかったのではないかとと思われる。

新しい問題としては、午前は「問い9」需要家全体の力率を1にするために必要な力率改善用コンデンサの容量を求める計算、「問い12」照度に関する記述、「問い14」フリーアクセスフロア内隠ぺい場所に使用するハーネスジョイントボックスの写真、「問い25」シーリングフィッチングの挿入するシーリング材(シーリングコンパウンド)の名称、「問い27」架空電線の高さに関する問題、「問い41」PASの役割、「問い49」漏電警報器に関する問題が出題されたが、しっかり問題を読むと解ける問題だと思われる。

午後で新しく出題された、「問い1」鉄心にコイルを巻きつけたエアギャップのある磁気回路の起磁力を求める計算、「問い7」三相負荷で力率0.8から力率1にした時の線路損失、「問い16」コンバインドサイクル発電、「問い29」低圧電線と弱電流電線との交差、「問い42」押しボタンスイッチの機能、「問い48」VCTの写真と文字記号に関する問題が出題されたが、過去問題を勉強された方は新しく出題された問題も解けたのではないかとと思われる。

全体としては、過去4～5年の問題を繰り返し勉強していれば、合格点をとるのはそれほど難しい問題ではなかったと思われる。

【午前問題】

「問い1」のコンデンサに蓄えられるエネルギーは $W_C = \frac{1}{2} CV^2$ 、コイルに蓄えられるエネルギーは

$W_L = \frac{1}{2} LI^2$ 、それぞれの公式を覚えていれば解ける問題である。

「問い2」はオームの法則を展開すると解ける。

この試験講評の著作権はTAC(株)のものであり、無断転載・転用を禁じます。

「問い3」は抵抗に流れる電流とコイルに流れる電流から線電流を求めて、皮相電量を求める $S = IV [V \cdot A]$ により求めることができる。

「問い4」は抵抗 800W から抵抗値を求め (8Ω) インピーダンス Z を求めると $V = IZ$ により求めることができる。

「問い5」はよく出題されている問題である。

「問い6」は線路の電圧降下を求めて受電端電圧に加算する。線路の電圧降下 $V = \sqrt{3}I (R \cos \theta - X \sin \theta)$ 。

「問い7」、「問い8」は最近よく出題されている。

「問い9」は力率 ($\cos \theta$) から無効率 ($\sin \theta$) を $\sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta}$ により求めると負荷 A と負荷 B それぞれの無効電力 [Kvar] が求められる。

「問い10」、「問い11」はよく出題されている問題である。

「問い12」は新しく出題されたが、照度に関する基本的な内容を理解していると解ける問題である。

「問い13」は燃料電池の問題で、酸素 (O_2) を供給した側から水 (H_2O) を排出しその端子が+極であることを理解していると求められる。

「問い14」のハーネスジョイントボックスの写真は初めて出題されたので難しかったのではないか。

「問い15」は漏電遮断器の写真である。

「問い16」の電気集じん装置を用いた発電システムは、火力発電のばいじん対策である。

「問い17」の風力発電のプロペラ形風車は、水平形風車である。

「問い18」のコロナ放電は、電線が細いほど電線表面の電位の傾きが大きくなるので放電しやすくなるが、多導体方式にすると見かけ上の電線の太さが太くなり電位の傾きが下がりコロナ放電が発生しにくくすることができる。

「問い19」から「問い24」はよく出題される問題である。

「問い25」のシーリングフィッチングの挿入するシーリング材はシーリングコンパウンドである。

「問い26」もよく出題され問題である。

「問い27」高圧架空電線が道路を横断する場合は、路面上から 6 m 以上である。

「問い28」屋外用ビニル絶縁電線 (OV) は硬銅線で出来ていて硬く、また絶縁被覆も薄いので電線管工事には使用できない。

「問い29」「問い30」はよく出題される問題である。

「問い32」CTの二次側電路にヒューズを入れてヒューズが断線すると、CTの二次側が開放されて大電圧が発生しCTを壊すことが考えられるので、二次側にヒューズを設けてはいけない。

「問い33」の高圧ケーブルのシールドの接地線の施工方法もよく出題される。

「問い34」直列リアクトルの容量は一般的に進相コンデンサの 6 % である。

「問い35~37」は基本的な問題である。

「問い38」非常用予備電源装置の設置工事ができるのは、特殊電気工事資格者 (非常用予備発電装置工事資格者) である。

「問い39~問い40」は基本的な問題である。

この試験講評の著作権はTAC(株)のものであり、無断転載・転用を禁じます。

「問い 41」は PAS の過電流ロック機能についての問題である。

「問い 42～44」も基本的な問題でよく出題されている。

「問い 45」は CT の二次回路に設けられた試験用端子の用途に関する問題である。

「問い 46～問い 48」も基本的な問題でよく出題されている。

「問い 49」は初めて出題されたが図記号を見ると漏電警報器であることが解る。

「問い 50」は CVT ケーブルの低圧であることを理解していると解ける問題である。

全体としては、過去問題の出題が多く出題され過去 4～5 年の問題を繰り返し勉強すれば、合格点をとるのはそれほど難しい問題ではなかったと思われる。

【午後問題】

「問い 1」は、鉄心にコイルに巻きつけたエアギャップのある磁気回路の問題で、問題を見た瞬間難しいと感じた方もいたのではないかと推察される。しかし、右側に「対応する磁気回路」の回路図があるので、磁気回路と電気回路を考え、電気回路のオームの法則に当てはめると回答を導き出せる。電圧 V [V] と F_m 、電流 I [A] と磁束 ϕ [Wb]、抵抗 R [Ω] と磁気抵抗 R [H^{-1}] とすると、電圧 $V = \text{電流 } I \times \text{抵抗 } R$ より、 $F_m = \Phi (R_1 + R_2)$ となる。

「問い 2」は全ての抵抗が 2Ω の合成抵抗を求める基本的な計算問題である。

「問い 3～問い 4」は基本的な問題である。

「問い 5」はコイルの Δ 結線を Y 結線に等価変換する。 Δ 結線の 9Ω を Y 結線に等価変換すると 3Ω となり 1 相のインピーダンス Z は 5Ω となる。

「問い 6」で単相 3 線式の 1 線あたりの供給電量は $\frac{2V^2}{3R}$ [W] で、単相 2 線式の 1 線あたりの供給電力は $\frac{V^2}{2R}$ [W] である。

「問い 7」力率が改善され前の電線に流れる電流を I [A] とすると電線路の電力損失は 2.5 [KW] $= I^2 R$ である。力率 0.8 を改善して力率 1 にすると線路に流れる電流は $0.8I$ [A] となる。よって、力率改善後の電線における電力損失は $(0.8I)^2 \times R = 0.64I^2 R$ よって $I^2 R$ が 2.5 [KW] であるので、 $2.5 \times 0.64 = 1.6$ [KW] を求める。

「問い 8」は基準容量が異なる場合の合成百分率インピーダンスの求め方は、合成 $\%Z = P_1 \left(\frac{\%Z_1}{P_1} + \frac{\%Z_2}{P_2} + \frac{\%Z_3}{P_3} \right)$ で求める。

「問い 9」は無効電力をも求める問題で $Q = IV \sin \theta$ を変形して $Q = \frac{X^2}{Z} \sin \theta$ で求める。回路に抵抗 R はないので $R = 0$ [Ω]、 $\sin \theta = 1$ となる。

「問い 10～問い 11」も基本的な問題である。

「問い 12」は 2 回目の出題で、学校の教室の照度の問題で 300 [lx] は覚えていただきたい。

この試験講評の著作権はTAC(株)のものであり、無断転載・転用を禁じます。

「問い 13」は午前の問い 13 と同じ問題である。

「問い 14～問い 15」も基本的な問題である。

「問い 16」の図記号からガスタービンと蒸気タービンが組み合わされているのでコンバインドサイクル発電である。

「問い 17～問い 27」はよく出題され基本的な問題である。

「問い 27」は午前の問い 27 と同じ問題である。

「問い 29」今回初めて出題された。技術基準の解釈第 167 条「電線路と弱電流電線等又は管との接触又は交差」についての問題である。金属製部分には C 種接地を施す。

「問い 30～問い 40」はよく出題され基本的な問題である。

「問い 41」はよく出題され基本的な問題である。

「問い 42」は押しボタンスイッチの機能についての問題で、押しボタンスイッチは手動操作自動復帰（ボタンを手動で押しているときのみ動作し手を離すと自動復帰する）である。

「問い 43～問い 47」はよく出題され基本的な問題である。

「問い 48」は PAS と VCT の写真と文字記号を問う問題で初めて出題された。

「問い 49, 50」はよく出題され基本的な問題である。

全体としては午前問題と同様に過去問題の出題が多く出題された。過去 4～5 年の問題を繰り返し勉強すれば合格点をとるのはそれほど難しい問題ではなかったと思われる。

【試験の対策方法】

毎年 2～3 問は新しい問題が出題されるが、他の問題は従来出題された過去問題の変形である。特に苦手とする方が多い計算問題も公式をしっかりと覚えていると解ける問題が多いので、過去問題を中心の勉強していただきたい。他の問題は過去に出題された問題のため、如何に問題を解いたかが合格への近道である。

以上