

令和4年度

1級電気工事施工管理技術検定 第二次検定 解答例

問題 1

1-1 経験した電気工事

(1) 工事名

：池袋Dビル電気設備工事

(2) 工事場所

：東京都豊島区南池袋〇丁目
〇〇番〇号

(3) 電気工事の概要

(ア) 請負金額（概略の額）

：6,900万円

(イ) 概要

：SRC、B1～6F、受電設備(変
圧器1Φ300kVA×2、
3Φ300kVA)、幹線動力
設備、電灯コンセント設備、
その他弱電設備

(4) 工期

：令和2年10月～令和4年3
月

(5) この電気工事でのあなたの立場：現場代理人

(6) あなたが担当した業務の内容

：構内電気設備工事に係る施工
管理

1-2 施工中に発生したまたは
発生すると予想した工程管
理上の問題と理由、対策

①【予想した問題】

動力盤の搬入工程の遅延による
竣工検査の遅れを予想した。

【その理由】

動力設備の設計変更があり、動
力盤の工場製作の遅れによる竣
工検査の遅延が予想された。

【対策】

- 1 メーカーへ承認図を早期に
要求し、社内チェックを早め
に行い、工場製作開始を早め
て予定した日に搬入した。
- 2 機械室廻りの配管・配線作
業を先行して終わらせ、動力
盤設置後に試験調整を行い、
すぐ動力設備に送電ができる
ようにした。

②【予想した問題】

外部照明・セキュリティ設備
などの外構工事の着工が遅れ、
工程短縮の必要が予想された。

【その理由】

雨天が続き建築工事の遅れによ
り、外構工事の遅延が見込まれ
た。

【対策】

- 1 関連業者の作業工程の調整
確認を行い、作業工程の見直
しを行った。
- 2 工事対象エリアに仮設シー
トで雨が当たらないようにし

て作業を行った。

1-3 施工の計画から引渡しま
での間の品質管理に関して
特に留意した事項とその理
由、対策

【留意した事項】

盤類（配電盤・動力盤・分電盤
など）への電線接続の品質管理
に留意した。

【その理由】

締め付けが弱いと、接触面積が
少なくなり、電気抵抗が増大し
て発熱し焼損などの事故が生じ
るため。

【対策】

- ①複数の作業者によって締め付
けを実施し、違う色のペンで
マーキングを行った。
- ②増し締め管理表を盤の内面に
貼付しておき、誰がいつ実施
したかを表示した。

問題 2

労働災害を防止するための対策

1 クレーン等による揚重作業

- ①事前に**作業計画**を立て、定めら
れた**作業指揮者**に作業の指揮を
行わせる。
- ②**玉掛用具**の点検と選定を確実に
行わせ、**つり具**は能力に十分余

裕のあるものを使用させる。

2 高圧活線近接作業

- ①高圧の充電電路に接触し、また
は当該充電電路に対して頭上距
離が**30cm**以内または躯体距
離もしくは足下距離が**60cm**
以内に接近することにより感電
の危険が生ずるおそれのあると
きは、当該充電電路に**絶縁用防
具**を装着させる。
- ②作業者に、**絶縁用防具**の装着ま
たは**絶縁用保護具**の着用を命
じ、装着し、または着用させる。

3 酸素欠乏危険場所での作業

- ①酸素欠乏危険作業にあたり、**酸
素欠乏危険作業主任者**（技能講
習修了者）を選任する。
- ②**酸素欠乏危険作業主任者**に、酸
素欠乏危険作業の場所に入場す
る時と退場する時に、**人員**を点
検させる。

4 掘削作業

- ①運転者の有資格を確認し、**地山
の掘削作業主任者**（技能講習修
了者）を選任する。
- ②作業ヤードは、関係者以外**立入
禁止**とする。

問題 3

技術的な内容

1 汽力発電のタービン発電機

①重油やLNG（液化天然ガス）、石炭などを燃やした熱で発生する高温・高圧の蒸気で**蒸気タービン**の羽根車を回し、タービンにつないだ発電機を動かし発電する。

②蒸気往復機関（ピストンを往復させて回転する力を得る機関）に比べて重量が**軽く、大きな出力**を得ることができる。

2 油入変圧器の冷却方式

①**自冷式**と**風冷式**に分けられる。**自冷式**は、油の対流で放熱する方式で、構造が簡易で運用の手間もあまりかからないため、小規模の建物でよく使われている。

②**風冷式**は、換気ファンを回して強制的に冷却する方式なので、冷却能力は高くなるが、構造が複雑でメンテナンスの手間もかかるため、比較的大規模な設備で採用される。

3 光ファイバ複合架空地線(OPGW)

①高圧送電線を直撃雷から保護するために設置されている避雷用アース線（**架空地線**）の内部に

光ファイバケーブルを実装したものである。

②**直撃雷**などのノイズの影響を受けにくく、損失も小さいため、高信頼度・大容量の通信が可能である。

4 架空送電線の振動現象

①振動の主な原因は、**カルマン渦**による微風振動、電線の氷雪がいつせいに脱落し電線が跳ね上がる**スリットジャンプ**、電線につばさ状の氷雪が付着することで浮遊力が生じ大きな蛇行運動をする**ギャロッピング**がある。

②対策は、微風振動による断線防止のために、**アーモロッド**、**ダンパ**、フリーセンター形**懸垂クランプ**の使用がある。

5 交流無停電電源装置(UPS)

①停電が起きた時に電気を**一定時間**供給し続け、パソコンやサーバなどの重要機器を予期せぬ停電から守る装置である。

②**蓄電池**を内蔵していて、停電が起きた時は、**蓄電池**からの給電に切り替わり、無停電で重要機器に電気を送り続ける。

6 電線の許容電流

①電線に流せる**最大電流**をいい、それぞれの電線種類によって細かく最大値が決められている。

②電線に電流を流すと、導体の抵

抗で電線が**発熱**し、電線が劣化したり、被覆が溶融したりするため、電線は許容電流という数値を決め、流せる電流値を制限している。

7 スコット変圧器

①**三相**から**单相**に変換する変圧器で、例えば一次が三相 210V、二次が单相 105V 及び 210-105V のように電圧を変換できる。

②ビル、工場などの**三相非常用発電機**に接続され、单相系統への給電用変圧器としてよく使用される。

8 共同住宅用自動火災報知設備

①住宅やその共用部で火災が起きたら、管理室などに設置されている火災受信機で**一括監視**ができる設備で、住戸内の感知器は外部試験器という機器を使用し、外から試験ができる。

②設置できる共同住宅は、主要構造物が**耐火構造**、共用部分の壁及び天井の仕上げは**準不燃材料**、住戸部は原則として開口部のない**耐火構造**の床または壁で区画するなどの条件を満たさなければならない。

9 列車集中制御装置(CTC)

①特定の駅に設けた列車制御所または運転指令所が、各駅で行っ

ていた列車発着を指示するための信号、ポイント切り換え、列車位置表示などの業務をまとめて、列車運行を**集中管理・制御**するシステムである。

②要員の合理化と、列車の安全、正確な運転のため迅速・的確な**指令業務**を行うことが主な目的である。

10 カテナリちょう架方式

①電車へ電力を供給する架線方式のうち、ちょう架線から**ハンガー**と呼ばれるつり金具でトロリ線をつり下げる方式で、トロリ線が電車のパンダグラフと接触し電車へ電力を供給する。

②トロリ線の**張力**を一定に保つことができるため、高速運転中もパンダグラフの安定した集電が可能で、トロリ線の摩耗も抑えられる。

11 交通信号の感応制御

①主道路側の信号を常に**青**にしておき、従道路側に車両や歩行者が感知された場合にのみ、従道路側の信号を**青**にする制御である。

②従道路側の交通量が比較的**少ない**交差点で、青信号を効果的に制御している。

12 接地抵抗の低減方法

①**接地抵抗低減材**を、接地極と土

壤との空隙に充填し接地抵抗を低減させる。

- ②多数の接地極を**並列**に接続し、接地抵抗を低減させる。

問題 4

4-1 正答 ②

図は単線結線図で書かれているが、実際は単相2線式なので、電線の抵抗は倍にして計算する。

AB間の電圧降下：

$$\begin{aligned} V_{AB} &= R_{AB} \times I_{AB} \\ &= (0.1 \times 2) \\ &\quad \times (10 + 10 + 10) \\ &= \mathbf{6} \text{ [V]} \end{aligned}$$

BC間の電圧降下：

$$\begin{aligned} V_{BC} &= R_{BC} \times I_{BC} \\ &= (0.1 \times 2) \times (10 + 10) \\ &= \mathbf{4} \text{ [V]} \end{aligned}$$

CD間の電圧降下：

$$\begin{aligned} V_{CD} &= R_{CD} \times I_{CD} \\ &= (0.1 \times 2) \times 10 \\ &= \mathbf{2} \text{ [V]} \end{aligned}$$

B点の線間電圧：

$$\begin{aligned} V_B &= 210 - V_{AB} \\ &= 210 - \mathbf{6} \\ &= \mathbf{204} \text{ [V]} \end{aligned}$$

C点の線間電圧：

$$\begin{aligned} V_C &= V_B - V_{BC} \\ &= 204 - \mathbf{4} \\ &= \mathbf{200} \text{ [V]} \end{aligned}$$

4-2 正答 ③

基準容量：1000 kV・A

電源から変圧器一次端子までの%インピーダンス：0.1%

変圧器の%インピーダンス：4.7%

変圧器二次端子から想定短絡点までの電路の%インピーダンス：0.2%

- 短絡点から電源側の合成%インピーダンス (%Z)：

$$0.1 + 4.7 + 0.2 = \mathbf{5\%}$$

- 基準容量 (P_B) と基準電圧 (V_B) から、定格電流 I_N は、

$$\begin{aligned} P_B &= \sqrt{3} V_B I_N \\ &= \sqrt{3} V_{2N} I_N \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_N &= \frac{P_B}{\sqrt{3} V_{2N}} \\ &= \frac{1000 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 200} \end{aligned}$$

$$\doteq \mathbf{2887}$$

- 三相短絡電流 I_S は、

$$I_S = \frac{I_N \times 100}{\%Z}$$

$$I_S = \frac{\mathbf{2887} \times 100}{5} \doteq \mathbf{58} \text{ [kA]}$$

問題 5

5-1 正答 ア③ イ②

「政令で定める軽微な建設工事は、工事一件の請負代金の額が**500**万円（当該建設工事が建築一式工事である場合にあっては、**1 500**万円）

に満たない工事又は建築一式工事のうち延べ面積が150 m²に満たない木造住宅を建設する工事とする。」

5-2 正答 ア④ イ①

「委託その他いかなる**名義**をもってするかを問わず、報酬を得て建設工事の**完成**を目的として締結する契約は、建設工事の請負契約とみなして、この法律の規定を適用する。」

5-3 正答 ア① イ②

「事業用電気工作物の設置又は変更の工事であって、公共の安全の確保上特に重要なものとして主務省令で定めるものをしようとする者は、その工事の**計画**について主務大臣の**認可**を受けなければならない。ただし、事業用電気工作物が滅失し、若しくは損壊した場合又は災害その他非常の場合において、やむを得ない一時的な工事としてするときには、この限りでない。」