

関連分野

電気通信工事に関連する電気・機械・土木・建築設備の基礎知識と、設計、積算、契約、測量および材料の性質が問われる。第一次検定では、用語の定義、設備の用途、施工上の注意点、契約当事者の責任を正しく区別することが重要である。

電気設備（受変電・配電・照明）

- ・ 受変電設備は、受電した電力を変圧器で使用電圧に変換し、配電盤から各負荷へ供給する設備である。
- ・ 遮断器は事故電流を遮断できるが、断路器は原則として無負荷状態の回路を切り離すために使用する。
- ・ 接地は、感電・火災・機器損傷の防止や、通信設備における基準電位の確保を目的とする。
- ・ 照度は面に入射する光束の密度であり、照明計画では用途、保守率、まぶしさ、反射率などを考慮する。
- ・ **重要数値/用語:** 低圧は直流750V以下、交流600V以下。高圧は直流750V・交流600Vを超え、7,000V以下。特別高圧は7,000Vを超える電圧。照度の単位はルクス (lx) で、 $1\text{lx}=1\text{lm}/\text{m}^2$ 。

機械設備

- ・ 空気調和設備は、温度、湿度、気流、清浄度などを調整し、室内環境や機器の運転条件を維持する。
- ・ 換気方式には自然換気と機械換気があり、発熱量の大きい通信機械室では必要換気量や冷房負荷を検討する。
- ・ 給排水設備では、給水管と排水管の交差・離隔、漏水対策、勾配、保守点検スペースに注意する。
- ・ ポンプのキャビテーションは、吸込側の圧力低下によって気泡が発生・消滅し、騒音、振動、損傷を生じる現象である。
- ・ **重要数値/用語:** 顕熱は温度変化に使われる熱、潜熱は水分の相変化に使われる熱。冷房負荷には人体、照明、機器、外気、日射などが含まれる。

土木（掘削・埋設・管路・とう道）

- ・ 掘削前には、図面、試掘、探査などにより既設の電力線、通信線、ガス管、上下水道管の位置を確認する。
- ・ 掘削では地山の種類、深さ、地下水、周辺荷重を考慮し、必要に応じて法面勾配、土留め、排水設備を設ける。
- ・ 埋戻しは管路周囲を偏りなく締め固め、管の移動、変形、損傷や将来の路面沈下を防止する。
- ・ 管路には適切な勾配を設け、接続部への異物・水の侵入を防ぎ、通線前に導通、清掃、必要な試験を行う。
- ・ とう道は多数のケーブルを収容し、内部で布設・保守作業ができる地下構造物であり、換気、排水、照明、防火、避難対策が必要である。
- ・ **重要数値/用語:** ハンドホール・マンホールはケーブルの接続、分岐、引入れ、保守に使用する。曲線部ではケーブルの許容曲げ半径と許容張力を守る。

建築の基礎知識

- ・建築物の主要構造には木造、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造などがある。
- ・固定荷重は建物自体の重量、積載荷重は人や物品などによる荷重であり、風、積雪、地震による荷重も考慮する。
- ・梁・柱・耐力壁などの構造部材を無断で切断・開口してはならず、配管・配線用開口は設計段階で調整する。
- ・防火区画をケーブルや管路が貫通する部分には、所定の防火性能を維持する貫通部処理を行う。
- ・二重床や天井内では、他設備との干渉、支持方法、保守空間、点検口の位置を確認する。
- ・**重要数値/用語**: 鉄筋コンクリートは、コンクリートの圧縮に強い性質と鉄筋の引張りに強い性質を組み合わせた構造である。

設計・積算・契約

- ・設計図書は、工事目的物の内容や施工条件を示す図面、仕様書、現場説明書、質問回答書などで構成される。
- ・積算では、材料費、労務費、機械経費などの直接工事費に、共通仮設費、現場管理費、一般管理費等を加えて工事費を算定する。
- ・数量計算では、図面と仕様書を照合し、単位、寸法、重複計上、計上漏れに注意する。
- ・公共工事標準請負契約約款では、設計図書の不一致や予期できない施工条件を発見した場合、受注者は監督員へ通知し、発注者による確認・調査を受ける。
- ・設計図書の変更により請負代金額や工期の変更が必要となる場合は、契約に基づいて協議・変更を行う。
- ・**重要数値/用語**: 契約当事者は発注者と受注者。監督員は工事を監督し、検査員は完成した工事目的物などを検査するため、両者の役割を混同しない。

測量

- ・水準測量は地点間の高低差を求める測量で、レベルと標尺を使用する。
- ・後視は標高が既知の点に立てた標尺を読むこと、前視は標高を求める点に立てた標尺を読むことである。
- ・器械高は既知点の標高に後視を加えて求め、求点の標高は器械高から前視を差し引いて求める。
- ・トラバース測量は、距離と角度を順次測定して測点の平面位置を求める。
- ・測量では、往復観測、閉合、複数回の観測などによって誤差を確認し、測点や基準点を確実に保護する。
- ・**重要数値/用語**: 求点標高 = 既知点標高 + 後視 - 前視。ベンチマーク (BM) は標高の基準となる水準点である。

材料

- ・コンクリートはセメント、水、細骨材、粗骨材などからなり、水セメント比が過大になると一般に強度・耐久性が低下する。
- ・コンクリートの締固め不足は豆板などの原因となり、急激な乾燥や不適切な養生はひび割れを生じさせる。
- ・鋼材は強度と靱性に優れるが腐食するため、塗装、めっきなどの防食処理を行う。

- ・ 硬質ポリ塩化ビニル管は耐食性、電気絶縁性、施工性に優れるが、衝撃や高温への配慮が必要である。
- ・ ポリエチレン管は耐食性、可とう性、耐衝撃性に優れ、地盤変位への追従性を有する。
- ・ **重要数値/用語**: セメントは水との水和反応で硬化する。モルタルは一般にセメント・水・細骨材、コンクリートはこれに粗骨材を加えた材料である。

覚えておきたい要点

- ・ 断路器は無負荷で切り離す機器、遮断器は負荷電流や事故電流を遮断する機器である。
- ・ 電圧区分は「交流600・直流750・特高7,000」をセットで覚える。
- ・ 掘削は「既設物確認→掘削・土留め→管路施工→埋戻し・締固め」の順序を意識する。
- ・ 水準測量は「標高に後視を足し、前視を引く」と覚える。
- ・ 設計図書の不一致や予期できない地中障害物を発見しても、受注者が独断で設計変更せず、まず監督員へ通知する。

○×確認問題

Q1. 交流600Vの電路は、電圧区分上の高圧に該当する。○か×か。

A. ×。交流600V以下は低圧に該当する。

Q2. 断路器は、短絡事故時の大電流を遮断することを主目的とする。○か×か。

A. ×。事故電流の遮断には遮断器を用い、断路器は原則として無負荷回路の切離しに用いる。

Q3. 既知点の標高が20.00m、後視が1.20m、前視が0.80mの場合、求点の標高はいくらか。

A. 20.40m。 $20.00 + 1.20 - 0.80$ で求める。

Q4. 掘削中に設計図書にない埋設管を発見した場合、受注者は直ちに独自の判断で移設する。○か×か。

A. ×。工事への影響を防止したうえで監督員へ通知し、確認・調査と指示を受ける。

Q5. コンクリートは、一般に水セメント比を過大にすると強度と耐久性が向上する。○か×か。

A. ×。過大な水セメント比は一般に強度・耐久性を低下させる。

問1. 変圧器を並行運転するための条件として、最も不適当なものはどれか。

- ア. 一次側及び二次側の定格電圧が等しいこと
- イ. 極性が一致していること
- ウ. 百分率インピーダンスが著しく異なること
- エ. 三相変圧器では相回転及び位相変位が一致していること

正解 ウ. 百分率インピーダンスが著しく異なると、負荷が各変圧器の容量に応じて適切に分担されない。定格電圧、極性、相回転及び位相変位の一致は並行運転の基本条件である。

問2. 空気調和設備に用いられる冷却塔の主な役割として、最も適当なものはどれか。

- ア. 冷却水の熱を外気へ放出する
- イ. 冷媒を直接圧縮する
- ウ. 室内空気の粉じんを除去する
- エ. ボイラへの給水を加熱する

正解 ア. 冷却塔は、冷凍機などから戻る冷却水の熱を、外気との接触や水の蒸発によって大気へ放出する。冷媒の圧縮は圧縮機、粉じんの除去はエアフィルタの役割である。

問3. 地下管路工事の掘削作業に関する記述として、最も不適当なものはどれか。

- ア. 着工前に地下埋設物の位置を図面や試掘によって確認する
- イ. 地山の状態や掘削深さに応じて、土止め支保工などを設ける
- ウ. 掘削土は、崩壊防止のため掘削部の縁から離して置く
- エ. 湧水が生じた場合は、掘削底面を乱さないよう排水せずに施工を続ける

正解 エ. 湧水は掘削底面の軟弱化や土砂崩壊の原因になるため、適切な排水設備を設けて処理する。地下埋設物の確認、土止め、掘削土の適切な配置はいずれも安全上必要である。

問4. 鉄筋コンクリート造における鉄筋のかぶり厚さを確保する主な目的として、最も適当なものはどれか。

- ア. コンクリートの単位水量を増加させるため
- イ. 鉄筋を腐食や火熱から保護するため
- ウ. コンクリートの硬化時間を短縮するため
- エ. 建築物の自重を小さくするため

正解 イ. かぶり厚さは、鉄筋を外気、水分、塩分及び火熱から保護し、耐久性や耐火性を確保するために必要である。単位水量や硬化時間を調整するものではない。

問5. 公共工事標準請負契約約款に基づき、受注者が設計図書の表示に明らかな誤りを発見した場合の対応として、最も適当なものはどれか。

- ア. 受注者の判断だけで設計を変更し、そのまま施工する
- イ. 工事完成後に発注者へまとめて報告する
- ウ. 直ちにその旨を監督員に通知し、確認を請求する
- エ. 設計図書を無視し、最も工事費が安くなる方法で施工する

正解 ウ. 設計図書の誤りや不一致などを発見した受注者は、直ちに監督員へ通知して確認を請求する。受注者が独断で設計変更や施工を行うことは適切でない。

問6. 水準測量で、標高10.000 mの基準点Aに立てた標尺の後視が1.250 m、未知点Bに立てた標尺の前視が0.875 mであった。点Bの標高として、正しいものはどれか。

- ア. 8.625 m
- イ. 9.625 m
- ウ. 10.375 m
- エ. 12.125 m

正解 ウ. 点Bの標高は、 $10.000 + 1.250 - 0.875 = 10.375$ mである。水準測量では、既知点の標高に後視を加え、前視を差し引く。