

令和3年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

9-2 鋼構造及びコンクリート【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 鋼部材の破壊現象の代表例として，脆性破壊，疲労破壊，遅れ破壊が挙げられる。この中から2つの破壊現象を挙げ，その特徴と破壊防止のための留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 鋼部材を高力ボルトにより連結する方法において，応力伝達機構から分類される接合方法を2つ挙げ，接合方法ごとに特徴と設計及び施工上の留意点について述べよ。ただし，高力ボルトと溶接を併用する接合方法は含めないものとする。

Ⅱ-1-3 技術の進歩に伴い，構造材料の高強度化が普及しつつある。鉄筋又はコンクリートいずれかの高強度材料について特徴的な性質を説明し，設計や施工における留意点について述べよ。

Ⅱ-1-4 既設コンクリート構造物において，浮きやエフロレッセンスを伴うひび割れが局所的にみられた。当該コンクリート構造物を長期間供用していくために詳細調査計画を策定すべく，非破壊検査を適用したい。そこで，生じている現象から推測される構造物内部の変状を想定したうえで，求める情報と適用すべき非破壊検査手法の組合せを2つ提案し，それぞれの計測原理及び実施に対する留意点を述べよ。ただし，微破壊により構造物内部を直接調査する方法を含まないものとする。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 建設中に耐久性や精度に関わる不具合が接合部又は打継ぎ部（以下，接合部）で見つかり，この原因を検討し繰り返さないための方策を講じることになった。あなたが再発防止の担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）対象とする構造物と接合部の具体的不具合を設定し，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。ただし，測量・寸法ミス，図面の誤記，設計と異なった材料の使用による不具合は含めないものとする。
- （２）不具合を繰り返さないための業務の手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）上記業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 建設から30年以上が経過し，老朽化が進んだ構造物に対する耐震補強を実施することとなった。既設構造物の性能を評価し，現行の基準類を満たすように耐震性能を向上させる目的で，あなたが担当責任者として業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）対象とする既設構造物と老朽化の状況を設定し，老朽化の状況を踏まえた耐震補強を行ううえで，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順について述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

9-2 鋼構造及びコンクリート【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 建設分野において，BIM/CIMモデルやICT技術の活用が求められる一方で，建設・維持管理の現場では，より一層，新材料・新工法が適用され，品質の向上や作業の効率化が図られることに期待が持たれている。このような状況を踏まえ，鋼構造及びコンクリートに関わる技術者として以下の問いに答えよ。

- (1) 建設・維持管理の現場において，新材料・新工法を活用するために解決すべき課題を多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。ただしBIM/CIMモデルの活用は含めないものとする。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 我が国では，大量の鋼構造物やコンクリート構造物の維持管理が社会問題となっている。特に，従来からの事後保全型メンテナンスには限界が叫ばれ，持続可能なメンテナンスサイクルの実現に向けて，新しいメンテナンス手法の導入やシナリオの転換が求められている。このような状況を考慮して以下の問いに答えよ。

- (1) 近年，予防保全型メンテナンスが期待されているものの，未だその推進は十分とはいえないのが現状である。このような現状に対し，鋼構造及びコンクリートの技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，その内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち，あなたが最も重要と考える課題を1つ選択し，その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。