

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8設問のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）から1設問、「コンクリート」を選択する者はBグループ（Ⅱ-1-5～Ⅱ-1-8）から1設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。なお，Ⅱ-2及びⅢと同じグループの設問を解答すること。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅱ-1-1 鋼構造物の設計又は架設（建て方）計画において，座屈照査が重要となる部材を1つ挙げ，その部材に生じるおそれのある座屈現象を述べよ。また，その座屈に影響を及ぼす主要因子を複数挙げ，それぞれについて説明せよ。

Ⅱ-1-2 次に示す溶接方法から2つを選択し，それぞれの特徴，主な適用対象部位及び品質管理上の留意点を述べよ。なお，選択した溶接方法を明記すること。

- | | |
|---------------------|-----------------|
| (1) 被覆アーク溶接（アーク手溶接） | (2) ガスシールドアーク溶接 |
| (3) エレクトロガスアーク溶接 | (4) エレクトロスラグ溶接 |
| (5) セルフシールドアーク溶接 | (6) サブマージアーク溶接 |
| (7) TIG溶接 | (8) スタッド溶接 |

Ⅱ-1-3 次に示す鋼構造物の腐食現象から2つを選択し，それぞれの腐食現象を説明せよ。また，それぞれの腐食が発生し易い部位・部材を挙げ，防食設計上の留意点を述べよ。なお，選択した腐食現象を明記すること。

- | | | |
|--------------|------------|----------|
| (1) 異種金属接触腐食 | (2) 孔食 | (3) 隙間腐食 |
| (4) 応力腐食割れ | (5) 迷走電流腐食 | |

Ⅱ-1-4 鋼構造物の疲労き裂の発生状況を把握するための現地における調査又は試験方法を2つ挙げ，それぞれの概要と適用に当たっての留意点を述べよ。ただし，外観目視調査は除く。

Ⅱ－１－５ 鋼とコンクリートの複合構造は、合成構造と混合構造に大別される。鋼部材とコンクリート部材を連結して1つの構造体とした混合構造について、以下の問いに答えよ。

(1) 混合構造を採用する目的について、構造形式を1つ挙げ説明せよ。

(2) (1) で挙げた構造形式について、設計及び施工の留意点を各々1つ以上述べよ。

Ⅱ－１－６ JIS A 6204:2011に規定されているコンクリート用化学混和剤のうち、主たる目的が異なる2種類を挙げ、それぞれについて、使用の目的、作用機構、留意点について述べよ。なお、高性能化したことは主たる目的には含まれない。

Ⅱ－１－７ 暑中コンクリートとして施工する場合に、材料・配合、運搬、打込み及び養生の観点のうち2項目について、品質を確保する上での留意すべき事項、並びにその留意すべき理由と対策を述べよ。

Ⅱ－１－８ 沿岸部に立地する鉄筋コンクリート構造物においては、塩害に対する対策が重要となる。塩害における4つのステージ（潜伏期、進展期、加速期、劣化期）の中で、潜伏期以外の2つを選び、その特徴を簡潔に述べよ。さらに、新規に鉄筋コンクリート構造物を設計・施工する際、鋼材を発錆させないための対策項目を3つ挙げよ。

Ⅱ－２ 次の４設問のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）から１設問，「コンクリート」を選択する者はBグループ（Ⅱ－２－３，Ⅱ－２－４）から１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。なお，Ⅱ－１及びⅢと同じグループの設問を解答すること。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅱ－２－１ これまでに，良質な社会資本を効率的に整備（コスト縮減，耐久性向上など）するための技術開発が行われてきた。あなたが，鋼構造物に関わる材料，構造，工法，維持管理の技術開発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）技術開発の目的とその事例を１つ挙げ，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。なお，開発技術として既往の技術を挙げてもよい。
- （２）業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （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。

Ⅱ－２－２ 鋼構造物の品質や精度を確保する上で，不適合（不良，不具合）を未然に防ぐことが重要である。あなたが，鋼構造物の品質や精度に関わる重大不適合の再発防止策を立案する担当責任者として，業務を進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）技術的に重大と考える不適合の事例を１つ挙げ，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （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。

Ⅱ－２－３ 温暖な海岸地域にある鉄筋コンクリート構造物に錆汁を伴うひび割れが見つかった。耐久性を回復させるために補修計画の策定を行うこととなった。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) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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。

Ⅱ－２－４ 大規模地震への震災対策として，重要構造物（道路・鉄道等の基幹的交通インフラ及び基幹施設）に対する耐震補強を行うこととなった。あなたが担当責任者として業務を進めるに当たり，震災後の機能確保の観点から下記の内容について記述せよ。

- (1) 重要構造物のうち対象とする既設コンクリート構造物を1つ挙げ，その震災後に求める機能と要求性能のレベルを簡潔に述べた上で，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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4問題のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（Ⅲ-1，Ⅲ-2）から1問題，「コンクリート」を選択する者はBグループ（Ⅲ-3，Ⅲ-4）から1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。なお，選択科目Ⅱ-1及びⅡ-2と同じグループの問題を解答すること。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅲ-1 鋼構造物の工場製作又は架設（建て方）において，労働災害の防止対策の必要性が高まっている。

- (1) さまざまな作業環境に起因した労働災害を防止するための対策を実施するに当たって，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (1) で抽出した課題のうち鋼構造物で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) (2) で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 鋼構造物には通常の供用時における外力や環境条件などによる経年劣化に加え，豪雨，地震，火山噴火などの自然現象や車両・船舶等の衝突などの人的過誤によっても，損傷が発生しうる。構造安全性を損なう劣化・損傷を受けた場合，速やかに適切な補修・補強策や再発防止策を立案する必要がある。その立案を担当する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 構造安全性を損なう劣化・損傷を1つ想定し，その発生状況を概説した後，多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。ただし，疲労き裂は除くものとする。
- (2) (1) で抽出した課題のうち，鋼構造物で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) (2) で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ－3 新興国・開発途上国が経済成長を図る上でインフラの整備は重要な課題であり、大量の需要が見込まれている。我が国は、質の高いインフラ整備を通して関係国の経済や社会的基盤強化に貢献するため、インフラシステムの海外展開に積極的に取り組んでいる。このような状況下で、あなたがコンクリート技術者として海外インフラ整備に従事する機会を得たとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (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) (2) で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ－4 平成27年末に開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）においてパリ協定が締結され、これを踏まえ我が国では二酸化炭素等の温室効果ガスの中長期削減目標が示され、この達成に向けて取り組むことが定められている。建設分野のうち、コンクリート構造物の企画・設計・施工・維持管理・更新に至るまでの活動において、多くの二酸化炭素等の温室効果ガスが排出されている現状を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 二酸化炭素等の温室効果ガスを削減していくために、コンクリートに携わる技術者の立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (2) (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) (2) で提示した解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。