

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2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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅱ-1-1 鋼構造物に使用する鋼材のうち、機械的性質や化学成分などから高性能鋼と称される鋼材を3種類挙げ、それぞれについて鋼構造物における主な使用部位とその部位に使用する理由を述べよ。

Ⅱ-1-2 構造物の耐震性を向上させるための基本的な考え方を3つ挙げ、それぞれについて鋼構造物における適用事例を記述せよ。

Ⅱ-1-3 鋼構造物の特徴（長所・短所）について、コンクリート構造物と比較して概説せよ。また、概説した特徴の中から課題（短所）と思われるものを2つ挙げ、それぞれについて設計又は施工上の対応策について述べよ。なお、特徴、課題として腐食に関することは除く。

Ⅱ-1-4 長期間使用した鋼構造物に生じる損傷形態を2つ挙げ、それぞれについて点検・調査の着目部位とその部位に適した点検・調査手法について概説せよ。なお、コンクリート構造部分や衝突、落下、火災などの事故に起因する損傷は対象としない。

**Bグループ** … コンクリート

- Ⅱ－１－５ 塩害を受けたコンクリート構造物を断面修復工法で補修した後、既設コンクリートと断面修復材の境界面で発生する再劣化現象のメカニズムを説明せよ。また、その発生メカニズムを踏まえて、再劣化を発生させないための技術的な留意点を述べよ。
- Ⅱ－１－６ 寒中コンクリートとして、コンクリート構造物を場所打ちで構築する際に、品質を確保する上で打込み及び養生の観点から留意すべき事項を1つずつ挙げ、その留意すべき理由を説明せよ。また、それに対して取るべき対策についてそれぞれ述べよ。
- Ⅱ－１－７ コンクリート構造物の乾燥収縮ひび割れの発生メカニズムを説明せよ。また、その対策としてコンクリートを低収縮化するための材料又は配(調)合上の手法を2つ挙げ、その概要と留意点を述べよ。
- Ⅱ－１－８ 断面内において鋼とコンクリートが合成された複合構造の例を1つ挙げ、その力学的特徴を説明せよ。また、その複合構造における断面破壊に対する照査方法及びその照査の前提となる構造細目について述べよ。ただし、鉄筋コンクリート構造、プレストレストコンクリート構造は除くものとする。

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 鋼構造物の長寿命化を図るに当たって，防せい防食を適切に行うことが重要である。あなたが鋼構造物の防せい防食計画策定の責任者として計画の策定を行うに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 想定する鋼構造物を示した上で，その構造物の防せい防食計画を策定するために検討すべき事項について概説せよ。
- (2) 想定した鋼構造物の防せい防食計画策定の手順について概説せよ。
- (3) 防せい防食計画により決定された方法を具体的に示した上で，その防せい防食法の実施に当たって留意すべき事項について述べよ。

Ⅱ－２－２ 鋼構造物の製作時あるいは据付時の精度は，その品質や耐久性に重要な影響を及ぼす。あなたが鋼構造物の設計や施工計画の担当者として業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 想定する鋼構造物を示し，求められる性能とその性能を確保するための精度管理項目を組み合わせて３点述べよ。
- (2) (1) で挙げた項目から１点挙げ，精度を確保するために必要な，設計又は施工計画上の技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の技術的提案を実施する上での留意事項について述べよ。

Ⅱ－２－３ コンクリート構造物の劣化損傷は、耐荷力低下等の安全性を損なう場合がある。このような事例として、コンクリート構造の梁部材において、ひび割れから錆汁が確認され、引張鋼材の腐食が懸念される状況を想定し、下記の内容について記述せよ。

- (1) 想定するコンクリート構造物を示し、耐荷力の確認を行うために調査すべき内容
- (2) 想定したコンクリート構造物において、耐荷力の低下レベルを複数想定し、長期的な安全性・供用性に配慮しつつ、損傷発見後から対策実施までに行うべき業務手順とその内容。ただし、更新は含まない。
- (3) 業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－４ 設計が完了しているコンクリート構造物において、施工に着手する段階で、施工工期を短縮する必要から、主要な構造部材のプレキャスト化に取り組むことになった。しかしながら、プレキャスト化においては、在来工法時に比べて検討すべき項目が多く存在する。この業務を遂行するに当たり、コンクリート構造物を1つ想定して、下記の内容について記述せよ。

- (1) 工期短縮のために想定した構造物のプレキャスト化の範囲と、プレキャスト化計画時に検討すべき事項
- (2) 「設計者」若しくは「施工者」の立場から業務を進める手順とその内容
- (3) (2) で解答した立場において、業務を進める際に留意すべき事項

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で解答したものと同一グループの問題を解答すること。）

Aグループ … 鋼構造

Ⅲ-1 平成25年12月に国土強靱化基本法が成立し、さらに国土強靱化政策大綱が示され、国土強靱化を推進する体制が整ったと言える。東日本大震災を経験し、首都直下型地震や南海トラフ地震の発生が懸念されるいま、「大規模自然災害等に対して人命を守り、経済社会への被害が致命的なものにならず回復する」という基本法のねらいは喫緊の課題と言える。このような状況を考慮して以下の問いに答えよ。

- (1) 国土強靱化を行う上での、現状の問題点、克服すべき課題等を、幅広い視点から概説せよ。
- (2) 上述した課題に対し、鋼構造物の分野において、あなたが最も重要な技術的課題と考えるものを2つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案それぞれについて、それらがもたらす効果を具体的に示すとともに、それらの技術的提案を実行する際のリスクや課題について論述せよ。

Ⅲ-2 日本の総人口は、2008年をピークに減少に転じており、我が国はこれまで経験したことの無い高齢化社会を迎えつつある。建設業界においては、熟練労働者の高齢化などによる労働力不足が顕在化しており、鋼構造物の分野においても労働力不足が種々の問題を生じさせている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 建設分野における労働力不足に関し、社会的背景と問題点、克服すべき課題について、幅広い視点から概説せよ。
- (2) 上述した課題に対し、鋼構造物の分野において、あなたが最も重要な技術的課題と考えるものを2つ挙げ、それぞれについて解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案それぞれについて、それらがもたらす効果を具体的に示すとともに、それらの技術的提案を実行する際のリスクや課題について論述せよ。

Ⅲ－3 近年、震災復興事業の本格化や東京オリンピック・パラリンピック開催に伴う首都圏の社会資本の大規模更新など、特定の地域における建設需要の増大が見込まれている。一方、他の地域においては、限られた財源の下で必要な社会資本を整備し、また、老朽化する大量の社会資本にも適切に対処していく必要がある。このような状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) 上記のように、特定地域・比較的短期間における急激な市場規模・市場構造の変化等に対応し、コンクリート構造物を建設していくために、検討すべき項目をハード・ソフト両面の多様な観点から記述せよ。
- (2) 上述した検討すべき項目のうち、あなたが重要であると考えられる技術的課題を1つ挙げ、実現可能な解決策を2つ提示せよ。
- (3) あなたの提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定されるリスクやデメリットについて記述せよ。

Ⅲ－4 高度成長期以降に集中的に整備された社会インフラは老朽化が進展し、維持管理上の問題が顕在化している。一方、これに関わる予算や労働力といった資源の投入は今後も困難なことが予測されている。このような状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) コンクリート構造物の維持管理の負担を軽減するため、検討すべき項目を多様な観点から記述せよ。ただし、地震などの災害による非常時の維持管理は含まないものとする。
- (2) 上述した検討すべき項目のうち、あなたが重要であると考えられる技術的課題を1つ挙げ、実現可能な解決策を2つ提示せよ。
- (3) あなたの提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定されるリスクやデメリットについて記述せよ。