

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 鋼構造物の中小地震（レベル1地震動）と大地震（レベル2地震動）の耐震設計法について各々を概説せよ。

Ⅱ-1-2 鋼構造物の工場製作や現場施工において、精度確保するための着目点を3つ挙げて説明し、それぞれの着目理由と対応策について述べよ。ただし、人為的過誤や図面誤記等の単純ミスは除く。

Ⅱ-1-3 鋼構造物の高サイクル疲労と低サイクル疲労の特徴を説明し、各々の代表的な損傷を1例とそれを防止する対応策を記述せよ。

Ⅱ-1-4 大きな地震発生後の鋼構造物の点検における着目部位を3つ挙げ、それぞれの代表的な損傷とそれに対する点検・調査方法について述べよ。ただし、コンクリート部材は除く。

Bグループ … コンクリート

Ⅱ-1-5 壁状のコンクリート構造物を構築する際に、コンクリートの充填不良が生じる原因を2つ挙げ、それぞれについて、設計又は施工上取るべき具体的な防止対策を述べよ。

Ⅱ-1-6 コンクリート構造物では施工段階で発生する不具合により構造物の安全性や耐久性が損なわれる場合がある。施工段階で発生するプレストレストコンクリート構造物に特有の不具合を2つ挙げ、それぞれについて、原因と設計又は施工上の防止対策を述べよ。

Ⅱ-1-7 コンクリート構造物に発生するひび割れの1つにセメントの水和熱に起因する温度ひび割れがある。外部拘束が卓越する場合の温度ひび割れ発生メカニズムを説明し、そのひび割れを抑制する具体的な方法を2つ挙げ、それぞれについて留意点を述べよ。

Ⅱ-1-8 コンクリート構造物の電気化学的補修工法の例を2つ挙げ、その概要を説明せよ。また、それぞれの工法について、劣化したコンクリート構造物に適用する際の設計又は施工上の留意点を述べよ。

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 既設の鋼構造物に損傷が発生した場合, 補修補強を適切に行うことが重要である。あなたが鋼構造物の補修補強の責任者として業務を進めるに当たり, 以下の問いに答えよ。ただし, 鋼部材以外(RC床板等のコンクリート部材を含む)に対する補修補強, 地震後の損傷に対する補修補強, 塗装塗替えは除くものとする。

- (1) 想定する鋼構造物を示し, 3種類の損傷を挙げた上で, 各損傷に対して考えられる補修補強方法とそれによって得られる効果について述べよ。
- (2) (1)で述べた損傷のいずれか1種類を挙げ, その損傷に対する補修補強の業務を進める手順について述べよ。
- (3) (2)で挙げた補修補強の業務を進める際に, 重要と思われる事項について述べよ。

Ⅱ-2-2 鋼構造物の現場継手は, 適切な構造を採用するとともに, 品質の確保が重要である。あなたが鋼構造物の設計や施工計画を行う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) あなたが担当する鋼構造物の現場継手箇所を1箇所示し, そこに用いる現場継手方法について, その採用理由を他の現場継手方法と比較して記述せよ。
- (2) (1)で採用された現場継手の品質を確保するために必要な施工計画について概説せよ。
- (3) (1)で採用された現場継手の品質管理上, 重要と思われる事項について概説せよ。

**Bグループ** … コンクリート

Ⅱ-2-3 既設のコンクリート構造物を活用し, 新たに部材や構造物を増設又は増築して一体化する改修工事の設計に取り組むことになった。このような事例として, 耐震設計が必要な既設コンクリート構造物の工事計画を1つ想定して, この業務を遂行するに当たり, 下記の内容について記述せよ。

- (1) 想定した工事計画と耐震設計を行うために調査すべき項目
- (2) 耐震設計に関する業務手順とその内容
- (3) 合理的な耐震設計とするために留意すべき事項

Ⅱ-2-4 経年劣化によるかぶりコンクリートの剝離・剝落で鉄筋が露出したコンクリート構造物において, 補修対策を行うものとして, 以下の問いに答えよ。

- (1) 剝離・剝落の原因として考えられるものを2つ挙げ, それぞれについて原因の特定と補修対策を行うために調査すべき内容を記述せよ。
- (2) 調査から対策実施までの業務手順とその内容を記述せよ。
- (3) 業務を進める際に留意すべき事項を記述せよ。

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で解答したもの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 我が国の総人口は、明治期以降毎年平均1%で増加を続けてきたが、現在は増加から長期的な減少過程に入り、2010年から約40年かけて、2050年にはほぼ50年前(1965年)の人口規模に戻っていくことが予想されている。1965年の従属人口指数47が2050年には94になり、2050年の生産年齢人口は、ほぼピークであった1995年の57%程度になると予想され、1965年において働く人2人で子どもや高齢者1人を支える社会であったものが、2050年には働く人1人で子どもや高齢者1人を支える社会になると予想されている。建設業界においては、社会資本ストックが増加しているなか、生産年齢人口の減少、生産年齢人口の減少に伴う社会経済の変化などが深刻な問題となっている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 上記社会背景を踏まえ、建設分野における問題点、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-2 「国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成～」が平成26年7月4日に公表された。国土が、国民の幸せな暮らしを実現する舞台であることを意識し、急速に進む人口減少や巨大災害の切迫等、国土を巡る大きな状況の変化や危機感を共有しつつ、2050年の未来に向けた国土づくりの理念や考え方が示された。我が国が今後直面すると考えられる国家衰亡の幾多の難局を乗り越えるため国民の叡智を結集して、国土デザインの3つの基本理念：「多様性(ダイバーシティ)」、「連携(コネクティビティ)」、「災害への粘り強くしなやかな対応(レジリエンス)」に基づき新たな国土政策を立案しようとするものである。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 国土デザインの3つの基本理念を取りまとめるに至った時代の潮流と課題、及びその課題に対する基本的考え方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-3 東日本大震災から4年以上が経過し、復興事業が各地で進められているものの、入札不調、工事進捗や予算執行の問題等から復興工事の遅れが目立っている。このような中で、復興事業に影響のある社会的背景を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) 復興工事が遅れている現状を踏まえ、特にコンクリート構造物の建設を加速する上で検討すべき項目を、建設分野に携わる技術者としてハード・ソフト両面の多様な観点から述べよ。
- (2) 上述した項目のうち、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) あなたが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 現在整備されている社会資本の多くは、整備の時期や各々が有する機能、設置環境が異なる他、劣化や損傷の状態もさまざまに時々刻々変化している。こうした既存ストックを今後も有効に活用するためには、劣化や損傷といった変状を早期に発見・診断し、その結果に基づいて的確に対策を行い、これらの履歴等を記録して次の点検・診断に活用するという維持管理の業務サイクルの実施が必要となる。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において、維持管理の業務サイクルを実施するために検討すべき項目を、建設分野に携わる技術者として多様な観点から記述せよ。
- (2) 上述した項目のうち、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) あなたが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。