

平成23年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕

選択科目【9-2】鋼構造及びコンクリート

1時30分～5時

I 次の18問題のうち、「鋼構造」を選択する者はAグループ（I-1～I-5）から1問題とBグループ（I-6～I-10）から1問題を選んで合計2問題、「コンクリート」を選択する者はCグループ（I-11～I-14）から1問題とDグループ（I-15～I-18）から1問題を選んで合計2問題について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えて解答問題番号を明記し、それぞれ3枚以内にまとめよ。）

Aグループ

I-1 鋼構造物の省力化・合理化構造の事例を3つ挙げ、その構造概要と技術的特徴を述べよ。また、3つの事例から2つを選び、それぞれの技術的課題とその解決策を述べよ。

I-2 応力集中が鋼構造部材の静的耐力と疲労耐力に及ぼす影響とその理由を説明せよ。また、応力集中が問題となる事例を2つ挙げ、それぞれの問題を解決するために必要となる技術的方策を述べよ。

I-3 鋼構造物を非線形領域まで含めて解析する場合において、はり要素でモデル化した場合とシェル要素でモデル化した場合の解析上の特徴を概説せよ。また、両モデルの解析上の課題について、あなたの意見を述べよ（具体的に対象構造物を設定して説明してもよい）。

I-4 箱型断面の鋼製橋脚（あるいは建築物の鋼製柱脚）のじん性を向上させる方法を2つ挙げ、その方法を概説せよ。また、それぞれの技術的課題について、あなたの意見を述べよ。

I-5 鋼構造物の接合において、溶接接合と高力ボルト摩擦接合の設計・施工上の特徴を概説せよ。また、既設構造物の溶接部に疲労損傷を発見した場合の原因調査・対策立案上の課題とその解決策について、あなたの意見を述べよ。

## Bグループ

- I-6 溶接継手の代表的な非破壊検査法を3つ挙げ、その概要、適用範囲及び特徴を概説せよ。また、溶接部の強度・耐久性を確保するために、品質保証の観点から計画・実施すべき事項について、あなたの意見を述べよ。
- I-7 腐食等により減肉が生じた既設鋼構造物に対する耐荷性能回復技術を2つ挙げて概説し、効果の確認方法を述べよ。また、それぞれの技術の課題について、あなたの意見を述べよ。
- I-8 大規模な地震動を受けた鋼構造物（橋梁、建築物等）について、主な点検箇所とその点検目的及び点検内容を概説せよ。また、損傷を受けたと想定される箇所のうち2例について、損傷程度に応じた復旧方法とその技術的な課題を述べよ。
- I-9 鋼構造物を架設する際の風による現象を3つ挙げ、その現象と架設時対策を概説せよ。また、風に対する架設時対策を検討する上での留意点を述べよ。
- I-10 鋼構造物の耐火被覆工法を3つ挙げ、その特徴と施工・維持管理上の留意点を述べよ。また、耐火設計法又は耐火工法に関する今後の技術的な展望について、あなたの意見を述べよ。

Cグループ

I-11 鉄筋コンクリート構造物の長寿命化について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 長寿命化(100年程度)を図るに当たって、コンクリートの耐久性能を低下させる劣化の種類を2つ挙げ、それぞれについて耐久性に影響を与える劣化のメカニズムと、コンクリートの配(調)合あるいは材料面からの対応策について説明せよ。
- (2) 今後100年を超える長寿命化を図るために、新設時の設計・材料・施工面において解決が必要となる技術的課題を挙げ、それらの課題解決のためにどのようなことに取り組むべきか、あなたの考えを述べよ。

I-12 鉄筋コンクリート構造物を新設する際の耐震設計について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) じん性を考慮した耐震設計を行う鉄筋コンクリート構造物の例を1つ挙げ、その例に関するじん性を考慮した耐震設計の中で、じん性確保が果たす役割について述べよ。
- (2) 上記で挙げた鉄筋コンクリート構造物のじん性確保に関する課題を3つ挙げ、これを踏まえて、今後の耐震設計のあるべき姿について幅広い観点からあなたの考えを述べよ。

I-13 現在使用されている高強度コンクリート、高流動コンクリート及び高耐久コンクリートについて、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 上記3つのコンクリートのうち2つを挙げて、その概要について説明せよ。
- (2) 上記で挙げた1つのコンクリートについて、設計、製造及び施工の中から2つを選び、それぞれについて課題を挙げ、課題に対する解決策について、あなたの考えを述べよ。

I-14 高炉セメントを用いたコンクリートについて、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 高炉セメントの利用の現状について述べた上で、高炉セメントB種によるコンクリートの品質改善効果を3つ挙げ、それらについて説明せよ。
- (2) 高炉セメントB種を用いてコンクリート構造物を構築する場合の技術的課題を2つ挙げ、それらに対する解決策について、幅広い観点からあなたの考えを述べよ。

Dグループ

I-15 コンクリート構造物の構造部材のプレキャスト化について、以下の問いに答えよ。

(各問1.5枚程度)

- (1) 近年、構造部材のプレキャスト化が求められる背景について説明し、適用事例を1つ挙げ、その技術的特徴について説明せよ。
- (2) 構造部材のプレキャスト化における課題を2つ挙げ、これらの課題を踏まえた上で今後どのように取り組むべきかあなたの考えを述べよ。

I-16 コンクリート構造物における予防維持管理（予防保全）について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) コンクリート構造物における予防維持管理（予防保全）について、事後維持管理（事後保全）と対比して説明せよ。
- (2) コンクリート構造物における予防維持管理（予防保全）を推進する上での技術的な課題を3つ挙げ、これらの課題を踏まえた上で今後どのようなことに取り組むべきか、幅広い観点からあなたの考えを述べよ。

I-17 鉄筋コンクリート構造物のかぶり厚さについて、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 鉄筋コンクリート構造物において、かぶり厚さの確保が必要な設計上の理由を3つ挙げ、それぞれについて説明せよ。
- (2) 非破壊検査機器を用いたかぶり厚さの非破壊検査方法を2つ挙げ、それぞれについて現状での課題を説明せよ。また、課題解決に向けた今後の取組について、あなたの考えを述べよ。

I-18 既設のRC構造物又はPC構造物の安全性について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 既設構造物に著しい鋼材腐食が生じており、これによる安全性の低下が懸念される事例を挙げ、荷重に対するその構造物の安全性の評価方法について説明せよ。
- (2) 上記の安全性の評価方法における課題を3つ挙げ、各課題の解決策について、あなたの考えを述べよ。