

平成22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 レベル2地震をはじめとする外力に対して、鋼部材の材料非線形を考慮した性能照査法（あるいは設計法）を2つ挙げ、概説せよ。また、それぞれの照査法の課題とその技術的解決策について、あなたの意見を述べよ。

I-2 鋼I形（細幅H形）断面はりの破壊形態を3つ挙げ、各破壊形態の強度を上げるための方策とともに概説せよ。また、3つの破壊形態の中から1つを選び、設計上の課題とその技術的解決策について、あなたの意見を述べよ。

I-3 鋼構造物の防食方法を3つ挙げ、その特徴を述べよ。また、ライフサイクルコスト（LCC）縮減の観点から、それぞれについて防食設計上での留意点を述べよ。

I-4 鋼を主体とする既設構造物の耐震性能を向上させる方策として、耐震、制震、免震の考え方があるが、それぞれの相違がわかるように概説せよ。また、制震設計を用いた事例を挙げ、課題とその技術的解決策について、あなたの意見を述べよ。

I-5 鋼連続合成桁橋について、鋼連続非合成桁橋と比較してその特徴を述べよ。また、鋼連続合成桁橋の課題を2つ挙げ、それぞれの技術的解決策を述べよ。また、鋼連続合成桁橋を含む複合構造の将来展望について、あなたの意見を述べよ。なお、各解答については、鋼構造の視点で述べること。

Bグループ

- I-6 溶接の入熱により発生する鋼構造物の品質に影響を及ぼす現象を2つ挙げ、その概要を述べよ。また、それぞれの現象について影響を防止又は軽減するための技術的方策について、あなたの意見を述べよ。なお、品質に影響を及ぼす現象として溶接欠陥（高温割れ、低温割れ、アンダーカット等）は、対象外とする。
- I-7 既設鋼構造物において、維持管理（目視点検、補修、補強）が困難な事例を3つ挙げ、概説せよ。また、それらの問題を発生させないための設計段階での課題とその技術的解決策について、あなたの意見を述べよ。なお、検査路を設置していないなど、単に設備の不備に伴う事例は対象外とする。
- I-8 鋼構造物の架設において、ベント設備が設置できない場合又はベント設備を設置しない方が合理的と考えられる場合における架設工法を2つ挙げ、工法概要を述べよ。また、それぞれについて設計・施工上の課題とその技術的解決策について、あなたの意見を述べよ。
- I-9 火災によって損傷を受けた鋼構造物の調査の進め方を概説せよ。また、高温によって生じる鋼構造物の損傷を3つ挙げ、それぞれについて損傷度合いの評価方法を述べよ。また、3つの損傷の中から1つを選び、その評価方法における課題と技術的解決策について、あなたの意見を述べよ。
- I-10 建築構造物において、鋼とコンクリートからなる複合・混合骨組構造（合成梁を除く）を2つ挙げ、その概要と鋼構造と比較しての特徴を述べよ。また、それぞれについて製作・施工上の留意点と技術的解決策を述べよ。なお、留意点と技術的解決策については、鋼構造の視点で述べること。

Cグループ

I-11 鉄筋コンクリート構造物の耐久性設計について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 経年的に生じる劣化の種類を2つ挙げ、劣化の要因・メカニズム及び耐久性設計の方法について説明せよ。
- (2) 上記で挙げた2つの劣化に対する耐久性設計の課題を挙げ、課題に対する取り組みについて、あなたの考えを述べよ。

I-12 生コンクリートの品質が構造物の性能に及ぼす影響について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 生コンクリートの受け入れ時に起こりうる品質不良の状態を2つ挙げ、その発生原因と、生コンクリートの不良状態が構造物の性能にもたらす影響について述べよ。
- (2) 品質が不良な生コンクリートが現場に到着した場合に取るべき処置方法を述べよ。また、品質が不良な生コンクリートを使用しないために望ましい受入れ体制について、あなたの考えを述べよ。

I-13 コンクリートの乾燥収縮ひずみについて、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 乾燥収縮ひずみの大きなコンクリートを用いた場合に、コンクリート構造物に生じる不具合を2つ挙げ、その不具合の発生メカニズムと、構造物に与える影響の大きさについて述べよ。
- (2) 乾燥収縮ひずみが問題となる重要なコンクリート構造物に不具合を生じさせないための課題を挙げ、技術的な解決策について、コンクリートの使用材料、設計及び施工等の幅広い観点から、あなたの考えを述べよ。

I-14 環境負荷低減に資する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) 廃棄物又は副産物を有効利用した混和材及び骨材を使用したコンクリートをそれぞれ1つ挙げ、その特性について説明せよ。
- (2) 上記で挙げたコンクリートのうち1つを取り上げ、製造及び施工を行う上での課題とその解決に向けた取組について、あなたの考えを具体的に述べよ。

Dグループ

I-15 コンクリート構造物の設計で考慮すべき施工への留意点について、以下の問いに答えよ。(各問1.5枚程度)

- (1) 設計段階で施工に対する検討不足が原因で、施工困難や欠陥が生じた不具合の例を3つ挙げ、どのような検討が不足していたか具体的に述べよ。
- (2) このような不具合の発生を防ぐための対策について、幅広い観点からあなたの考えを述べよ。

I-16 コンクリート構造物の耐火性能について、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を1つ想定し、耐火性能が必要とされる理由を3つ挙げて説明せよ。また、その構造物の耐火性能を向上させるための対策について述べよ。
- (2) 火害を受けたコンクリート構造物の調査、補修・補強を行う上での課題を挙げ、今後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-17 鉄筋コンクリート構造物の日常点検について、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の目視点検で確認できる損傷を3つ挙げ、各損傷に対して記録すべき項目とその理由を述べよ。
- (2) 目視点検の利点と欠点について解説し、これを踏まえた上で今後の日常点検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-18 鉄筋コンクリート構造物の初期欠陥について、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の初期欠陥のうち、施工に起因する欠陥を2つ挙げ、その原因を説明せよ。また、その欠陥が構造物に与える影響について述べよ。
- (2) 上記で示した初期欠陥のうち1つに対して、現在一般的に行なわれている防止策の現状と課題を説明せよ。また、その課題解決に向けた設計・施工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。