

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 鋼構造又は複合・合成構造の耐震設計において弾塑性時刻歴応答解析法を用いる場合，対象とする具体的構造物を示し，構造物全体の解析モデルを1つ挙げ概説するとともに，そのモデル適用における留意点を2つ述べよ。

Ⅱ-1-2 近年，鋼とコンクリートを合理的に組合せる複合構造，合成構造及び混合構造が多用されている。これらの構造の中から具体例を2つ挙げ，それぞれに対して，特徴と設計上の留意点を述べよ。なお，単なる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対象外とする。

Ⅱ-1-3 鋼構造物の現場溶接の施工管理について，次に示す管理項目から2つを選んで，それぞれに対し，管理項目の具体的内容と留意点を述べよ。なお，選んだ管理項目を明記すること。

- (1) 開先精度      (2) 溶接条件      (3) 溶接作業環境  
(4) 溶接材料      (5) 予熱・パス間温度      (6) 溶接前処理

Ⅱ-1-4 鋼構造物の架設（建て方）計画を立案するに当たって，対象とする構造物と立地条件を示し，必要な調査項目を3つ挙げ，それぞれの調査方法について述べよ。

**Bグループ** … コンクリート

Ⅱ－１－５ 既設コンクリート構造物の調査・点検で利用する試験について、次のうちから2つの方法を取り上げ、原理、測定上の留意点、測定結果を活用する際の留意点について記述せよ。

- (a) 反発度法によるテストハンマー強度の推定
- (b) 赤外線サーモグラフィ法（パッシブ法）による内部欠陥の推定
- (c) 電磁波レーダ法によるかぶり厚さの推定
- (d) 自然電位法によるコンクリート中鋼材の腐食状況の推定

Ⅱ－１－６ 鉄筋コンクリート部材の体積変化に伴う初期ひび割れを2つ挙げ、それぞれの発生メカニズムを説明せよ。また、それぞれのひび割れについて、異なる視点での制御方法を2つずつ記述せよ。

Ⅱ－１－７ 環境負荷低減を図るために有効と考えられるコンクリート材料を、日本工業規格（JIS）において規定されるコンクリート用混和材から1つ、同じく日本工業規格（JIS）において規定されるコンクリート用骨材から1つ選び、それぞれについて、環境負荷を低減させる理由及びコンクリート構造物への適用を検討する際の留意点について記述せよ。

Ⅱ－１－８ 鉄筋の継手には、重ね継手、圧接継手、溶接継手、機械式継手がある。このうち2つを選び、それぞれの原理、特徴、設計上及び施工上の留意点について記述せよ。

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 近年，耐荷力不足や機能上の問題等を解消するための更新（改築，増築，用途変更を含む），ライフサイクルコスト縮減を図った長寿命化が進められている。あなたが既設の鋼構造物の更新や長寿命化を図るための設計担当者として業務を実施するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）既設の鋼構造物を１つ示し，更新，長寿命化の必要性や原因を２つ挙げ，それぞれに有効な対策方法を述べよ。なお，単なる耐震補強は対象外とする。
- （２）（１）で挙げた対策方法のうち１つを選び，その設計業務を進める手順について概説せよ。
- （３）（２）で述べた設計業務を進めるに当たって，重要と思われる事項について述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，構造物の早期供用開始，工事中の環境負荷軽減等の理由から，工期の短縮が必要となる場合がある。あなたが鋼構造物工事の責任者として工事を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）対象とする鋼構造物及び立地条件を１つ示し，有効な工期短縮方法を２つ挙げ，それぞれの効果を述べよ。なお，単なる１日当たりの作業時間の増加，作業日数の増加は対象外とする。
- （２）（１）で挙げた工期短縮方法のうち１つを選び，それを適用するに当たり必要となる業務の手順を述べよ。
- （３）（２）で述べた業務を実施するうえで，重要と思われる事項について述べよ。

**Bグループ** … コンクリート

Ⅱ－２－３ コンクリート構造物について、工期短縮を目的とする検討業務を行うことになった。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) 現場打ち施工による工期短縮案及びプレキャスト化による工期短縮案を提案する上で必要とされる検討内容をそれぞれ述べよ。
- (2) 現場打ち施工による工期短縮案又はプレキャスト化による工期短縮案のうち1つを選び、その検討業務を進める手順について述べよ。
- (3) (2) で述べた検討業務を進めるに当たって、設計上及び施工上の留意事項をそれぞれ述べよ。

Ⅱ－２－４ 単位容積質量が $1900\text{kg}/\text{m}^3$ の軽量コンクリート1種（又は軽量骨材コンクリート1種）を、コンクリートポンプにて高所に圧送して床版を施工することになった。あなたが工事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) 情報収集，調査，確認すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める上での留意点

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 我が国では，高度経済成長期以降に集中的に整備された社会資本の老朽化が進んでおり，重大な事故リスクの顕在化や，維持修繕費の急激な高まりが懸念される。厳しい財政状況や熟練技術者の減少という状況において，事故を未然に防ぎ，予防保全によるインフラのライフサイクルコストの最小化を実現するためには，情報化を積極的に活用したインフラマネジメントが必要である。国土交通省においては，ICTの利活用及び技術研究開発が推進されており，戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）においては，インフラ維持管理・更新・マネジメント技術が研究開発されている。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 鋼構造物を合理的に維持管理するうえでの，情報化の取組について，幅広い視点から概説せよ。
- (2) 上述した取組を踏まえ，あなたが最も重要と考える技術的課題を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対し，それらがもたらす効果を具体的に示すとともに，そ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 兵庫県南部地震（1995年）や東北地方太平洋沖地震（2011年）などでは、設計では対象としていなかった地震動や津波などにより、構造物が大きな損傷を受け、多くの人命や財産を失ったりした。また、予期しない事象によって部材が損傷したり破断したりして事故に至った事例もある。このような「想定外」事象を受け、技術基準や維持管理基準の見直し、関連技術の開発が現在、行われている。例えば、構造物設計の分野では、地震や津波などの作用外力の適切な設定や、設定を超える外力が作用した場合の構造物が保持すべき性能の設定、被害減少のための措置などが検討されている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。ただし、ここでは、設計で対象としていない事象や、予期していない事象の場合を、いわゆる「想定外」としてとらえることとする。

- (1) 「想定外」が問題となる事象を示し、あなたが考える、その事象が抱える問題点や課題について幅広い視点から記述せよ。
- (2) 上述した問題点や課題を踏まえ、鋼構造の分野において、あなたが最も重要と考える技術的課題を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対し、それがもたらす効果を具体的に示すとともに、そ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。

**Bグループ** … コンクリート

Ⅲ－３ 我が国では、近年、異常気象による豪雨や豪雪、火山の噴火、地震等による自然災害が頻発している。このような中、国民の安全を守るためには、より一層の防災・減災対策を行っていく必要がある。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 建設部門に携わる技術者として、多様な観点から、検討すべき項目を挙げよ。
- (2) (1) の検討すべき項目に対し、コンクリートに携わる技術者として、あなたが重要と考える技術的課題を2つ挙げ、その解決策をそれぞれ記述せよ。
- (3) (2) で提示した解決策について、その効果と想定されるリスクやデメリットをそれぞれ記述せよ。

Ⅲ－４ 近年の建設業界では、就業者の高齢化や熟練技術者の減少等の問題が深刻化している。その中で、設計・施工技術等のハード面及び仕組み作り等のソフト面の双方で生産性の向上への取組が盛んに行われている。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) コンクリート構造物の建設において生産性を向上するため、あなたが重要と考えるハード面の技術的課題を1つ挙げ、重要と考える理由及び解決策を1つずつ記述せよ。
- (2) コンクリート構造物の建設において生産性を向上するため、あなたが重要と考えるソフト面の技術的課題を1つ挙げ、重要と考える理由及び解決策を1つずつ記述せよ。
- (3) 上記(1)及び(2)であなたが提示した解決策について、それぞれを適用した場合の効果と想定されるリスクやデメリットについて記述せよ。