

## 「施工計画、施工設備及び積算」科目（問題Ⅱ）答案組み立て方の解説

平成 29 年度の「施工計画、施工設備及び積算」科目の問題Ⅱ（Ⅱ－1，Ⅱ－2）の出題 6 間について答案の組み立て方を解説し、一部で答案例を示します。合格する答案には多くのバリエーションがあり、ここに示している解説や答案例は必ずしも模範ではないと思いますが、答案の論理的な構造と、必須のキーワード（要素）の例を示しています。

答案作成の基本は同じですので、「施工計画、施工設備及び積算」以外の選択科目を目指す方も参考にして下さい。

末尾に、問題Ⅱ－1 と問題Ⅱ－2 の演習用の模擬試験問題を掲載しています。

Ⅱ－1－1 土留め壁を設置する開削工事において、掘削底面の安定に影響を与える現象を 3 つ挙げ、そのうちの 2 つについて、現象の概要と対策をそれぞれ述べよ

問題文を読んで、その出題意図と内容（書き方の指示）を把握する。

テーマ（論点）：開削工事における掘削底面の安定

切り口：掘削底面の安定に影響を与える現象の概要と対策

条件：土留め壁を設置した掘削

書き方指示：2 つの現象①、②の概要、対策をそれぞれ述べよ

キーワード&記述項目 要点メモ 解説

項目	説明
現象名を 3 つ挙げる	一般に底面の安定に影響を与える次の 3 つの現象を挙げる。 (1) ボイリング (2) ヒービング (3) 盤ぶくれ
そのうち 2 つ (1) と (2) を選ぶ (1), (2) それぞれの現象の概要の説明と対策	(1) ボイリング：現象の説明：水による上向きの浸透力により地盤が支持力を失って吹き上がって崩壊する現象 対策：地下水位を低下させる、もしくは掘削底面に薬液注入工法で遮水層を作る (2) ヒービング：土留め壁の背面の土が根切り底部から回り込んで掘削地盤底面が押し上げられる現象 対策：背面部に土や資材等を置かない。背面の土砂のすきとり 掘削面の強度を高めるために地盤改良

答案例

<p>掘削底面の安定に影響を与える現象について、以下に3つ挙げ、そのうち2つについて、それぞれの現象の概要と対策を説明する。</p> <p>(1) ボイリング (2) ヒービング (2) 盤ぶくれ</p>	<p>そのうちの2つにはどれを選ぶかは任意であるが、このうち盤ぶくれはヒービングの一種と考えて、異なる現象である<u>ボイリング, ヒービングの2つ</u>について現象の概要と対策を説明する。</p>
<p>(1) 鋼矢板等による土留壁を用いた場合、土留壁内外の水位差により、上向きの浸透流が生じる。この浸透圧が土の有効重量を超えると、沸騰状に沸き上がり、掘削底面の土がせん断抵抗を失い、急激に土留の安定性が損なわれ、水のまわり込みにより掘削底面が破壊する。主に砂質地盤で発生する現象である。</p> <p>ディープウェル、ウェルポイント工法などを用いて地下水位を低下させるか、掘削底面に薬液注入工法で遮水層を作る対策が有効である。</p> <p>(2) 設置した矢板等の土留め材背面の土の上載荷重などにより、掘削底面の隆起・土留壁のはらみ、周辺地盤の沈下が生じ、掘削面が隆起して最終的には土留の崩壊に至る現象である。主に高含水比の粘性土などに土留め壁を設置した場合生じる。</p> <p>対策は背面部の土や資材等を置かない。背面の土砂をすきとる。掘削面の強度を高めるために地盤改良する。</p>	<p>現象の説明⇒要因（生じやすい土質等）⇒対策の順にそれぞれ統一して記述する。</p>
<p>参考：</p> <p>(3)掘削底面下に、粘性土地盤や細粒分の多い細砂層のような難透水層があり、その難水層の下に被圧帯水層が存在する場合、盤ぶくれが発生することがある。対策として地下水位低下・薬液注入による遮水層の構築・地盤改良がある。</p>	<p>ヒービングの代わりに盤ぶくれを挙げて説明するケースを例示しています。</p>

Ⅱ－１－２ 建設工事における共同企業体（JV，ジョイントベンチャー）は、工事の規模や性格、結成目的などによって形態が分かれ、さらに甲型と乙型に区分される。共同企業体の形態について2つ挙げ、それぞれの名称（略称可）と概要を示せ。また、甲型と乙型について、それぞれ説明せよ。

問題文を読んで、その出題意図と内容（書き方の指示）を把握する。

- テーマ（論点）：共同企業体（JV）  
 切り口：共同企業体の形態名称と概要  
 条件：工事の規模や性格、結成目的などによって分けられる形態と甲型と乙型を説明  
 書き方指示：①2つの名称と概要、②甲型と乙型を説明せよ

キーワード&記述項目 要点メモ

項目	説明
共同企業体の形態2つ挙げ、それぞれの名称・概要	<p>共同企業体（ジョイント・ベンチャー、JV）とは、複数の建設企業が、一つの建設工事を受注、施工することを目的として形成する事業組織体。</p> <p><b>（1）特定建設工事共同企業体（特定JV）</b>          大規模、技術難度の高い工事の施工に、技術力や資源等を結集することにより工事の安定的施工を確保するために、工事毎に結成。</p> <p><b>（2）経常建設共同企業体（経常JV）</b>          中小・中堅建設企業が継続的な協業関係を確保し経営力・施工力を強化する目的で結成。          発注機関の入札参加資格審査申請時（原則年度当初）に経常JVとして結成し、一定期間、単体企業と同様に有資格業者として登録。</p>
共同企業体甲型と乙型を説明	<p><b>（3）甲型</b>          共同施工方式の意味で、JVの全構成員が予め定めた出資割合に応じて資金・人員・機械などを拠出する方式。損益は各構成員が取り交わす協定書において定めた出資割合に応じて分配。</p> <p><b>（4）乙型</b>          分担工事方式の意味で、事前に複数の工区に分割し、各構成員はそれぞれ分担した工事について責任をもつ方式。損益は分配するのではなく、各構成員が取り交わす協定書で定めて、工区ごとに清算。</p> <p>以上</p>

答案例の記述は省きます。

II-1-3 建設業労働安全衛生マネジメントシステム（COHSMS）に関して、その目的と導入のメリットを記述した上で、具体的に実施すべき事項について4つ述べよ。

テーマ（論点）：建設業労働安全衛生マネジメントシステム（COHSMS）

切り口：目的と導入のメリット、具体的に実施すべき事項

条件：COHSMSに関して

書き方指示：（目的と導入のメリットを記述した上、具体的に実施すべき事項）4つ述べよ。

- 項目立ての例
1. 目的
  2. 導入のメリット
  3. 具体的に実施すべき事項

キーワード&記述項目の解説

キーワード&記述項目 要点メモの解説

項目	説明
1. 目的	一般的な「マネジメントシステム」の定義・目的から：「企業の（安全衛生に関して）組織を指揮し、管理するための方針及び目標を定め、その目標を達成するためのシステム」を意識して記述する。
2. 導入のメリット	導入のメリットと実施すべき事項は数多くあり、どれを記述するかは迷うところであるが、重要なポイント、特にマネジメントシステムのPDCAを意識した順序で記述する。
3. 実施すべき事項	

答案記述例

答案例	解説
<p>1. 目的</p> <p>COHSMS（労働安全衛生マネジメントシステム）は、事業に潜在する災害要因の除去・低減、労働者の健康増進と快適職場の形成により、企業の安全衛生水準の向上を図ることを目的とする。</p> <p>2. 導入のメリット</p> <p>① 経営理念の中に安全衛生が取り込まれ、安全衛生管理が事業を行う上で欠かせないことが明確となる。</p> <p>② PDCAサイクルの運用により、安全衛生水準の継続的・段階的向上が図れる。</p> <p>③ リスクアセスメントの導入により、個々の建設現場の状況に応じた安全衛生対策が立てられる。</p> <p>④ 従業員等の参画により安全衛生活動の取り組みが活性化する。個人の能力に頼らず組織的な取り組みが可能になる。</p> <p>これらの相乗効果により、建設企業自身の健全性、信頼性の向上に貢献し、発展させることにつながる。</p>	<p>COHSMSに固有の内容を記述する。</p> <p>導入のメリットと実施すべき事項をリンクした記述がベスト。</p> <p>導入のメリットは、項目数の指定はないが、実施すべき事項の記述に合わせて3、4項目挙げる。</p>

<p>3. 作業所において具体的に実施すべき事項4つ</p> <p>①作業所長は工事安全衛生方針を表明し、労働者及び関係請負人その他の関係者に周知させる。</p> <p>② 管理者の役割、責任及び権限を、労働者及び関係請負人等の関係者に周知させる。</p> <p>③ 労働者、関係請負人の意見を反映するよう努める。</p> <p>④ これらを文書化し、管理し、工事安全衛生計画の実施状況、日常的な点検、改善の状況等の措置の実施に関し必要な事項を記録し、保管する。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	
--	--

Ⅱ-1-4 コンクリートに要求される基本的品質を4つ挙げ、そのうちの2つについて基本的品質を確保するために留意すべき事項を概説せよ。

問題文を読んで、その**出題意図と内容**（書き方の指示）を把握する。

テーマ（論点）：コンクリートの基本的品質

切り口：基本的品質4つのうちの2つについて、品質を確保するために留意すべき事項

条件：コンクリートに要求される基本的品質4つ

書き方指示：（基本的品質を確保するために）留意すべき事項を概説せよ

キーワード&記述項目 要点メモの解説

項目	解説
コンクリートに要求される基本的品質	<p>1) 強度</p> <p>2) 耐久性</p> <p>3) 均質性</p> <p>4) 水密性</p> <p>5) 施工性 等のうち、4つを選ぶ</p>
4つのうちの2つについて、品質を確保するために留意すべき事項	<p>出題意図として、出題文中の「コンクリート」が生コンクリートなのか、硬化後のコンクリート構造物を指すのか、両方なのか、どちらでもよいのが不明（指定していない）である。このような設問ではどちらか、解答者が答えやすい方を選択することも誤りとはいえない。</p> <p>生コンクリートを選ぶとしたら、材料分離抵抗性と作業性（施工性）を加える。一方コンクリート構造物なら、強度、耐久性や水密性、耐火性、が挙げられる。ただし「基本的品質」に関する記述を求めているので、構造設計に関しての記述を中心にはしない。</p> <p>生コンクリートと、コンクリート構造物の両方に関わる事項を概説することによって、幅広い知識があることを披露することができる。</p>

答案例	解説
<p><b>1. コンクリートに要求される基本的品質</b></p> <p>コンクリート（以下CO）に求められる基本的な品質は、バラツキが少なく、要求性能を満たすために作業に適したワーカビリティ等の施工性能を有し、硬化後は所要の強度、ひび割れ抵抗性、耐久性、水密性、を持つことである。所要の性能を有するCO構造物を造るために、以下基本的品質を4つ挙げる。</p> <p>1) 強度 2) 耐久性 3)水密性 4) 施工性</p> <p><b>2. 強度と耐久性を確保するために留意すべき事項</b></p> <p>施工条件、構造条件、環境条件に応じて、COの材料、配合、練り混ぜ、運搬、打ち込み、締固め、仕上げ、養生等の一連の作業に適するよう留意する。とりわけ、水セメント比は、強度、耐久性、水密性からそれぞれ与えられ、これらのうちの最小値をその配合の水セメント比とするのが一般的である。</p> <p>1) 強度：強度発現の影響要因である材料、配合（水セメント比、空気量）や温度、湿度を考慮し、構造物に必要な配合強度を設定する。この他、施工方法、材齢、養生、試験方法、の影響要因があることも留意する。</p> <p>2) 耐久性：耐久性を向上させるため、材料の選定、設計・施工、及び維持管理の各段階で適切な対応を行う。</p> <p>耐久性の種類として、対化学作用、中性化、気象作用、耐火、耐熱性、対すり減り性等があり、鉄筋COでは、鋼材の耐腐食性能に留意することが重要である。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>まず、コンクリートに要求される基本的品質についての一般的共通事項について記述すると、このテーマについての知識が整理されていることが採点者に、より早く理解される。</p> <p>同じように、各品質に共通の留意事項を総論として述べ、そののちに選択した項目について簡潔に説明する。</p> <p>以下の解説は省く</p>

<p>参考</p> <p>3) 水密性：水密性は、水セメント（結合材）比55%以下で確保される。水密性は配合以外に施工、養生方法も影響要因であることに留意する。</p> <p>4) 施工性：施工できる範囲でスランプを選定する。高スランプのCOが必要な場合、高性能な混和剤を用いて、単位水量をできるだけ小さくする。材料分離やコールドジョイント、ひび割れなどの欠陥が生じないように、適切な材料・配合によって施工性を確保する。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>	<p>先に挙げた4つの基本的品質のうち、上記の強度、耐久性以外の2つについて記述する場合は参考までに記述する。</p>
---	---

**Ⅱ－２－１** 中心市街地で軟弱地盤地帯に計画された高架橋下部工事において、橋脚（鋼矢板による山留め、掘削深さ5m）、基礎杭（杭径1,000mm、杭長30m、オールケーシング工法）の施工に当たり、以下の問いに答えよ。

- (1) 工事着手に当たり、施工計画作成に必要な事前調査項目とその概要を述べよ
- (2) 基礎杭の施工時に生じやすい杭の品質・出来形に影響するトラブルを2つ挙げ、原因と防止対策について述べよ。

問題文を読んで、その**出題意図と内容**（書き方の指示）を把握する。

テーマ（論点）：高架橋下部工事（橋脚、基礎杭）

切り口：（1）工事着手に当たり、施工計画作成に必要な事前調査項目とその概要

（2）基礎杭の施工時に生じやすい杭の品質・出来形に影響するトラブルを2つ挙げ、原因と防止対策

条件：中心市街地、軟弱地盤地帯に計画された高架橋下部工事、橋脚（鋼矢板による山留め、掘削深さ5m）、基礎杭（杭径1,000mm、杭長30m、オールケーシング工法）の施工

この出題テーマは、平成21年度の同科目で問題Ⅰ－6として類題が出されています。今年度の答案をまとめるに当たって、問題文そのものに参考になる記述が含まれていますので、参考になります。21年度の選択科目Ⅰは全部で15問出題中2問選んで、各問800字の答案用紙3枚（2400字）以内に解答を記述する方式でした。よって、29年度よりも詳細な記述を求めています。

平成21年度

Ⅰ－6 橋梁基礎杭の施工に関して、以下の問いに答えよ（各問1.5枚程度）

- (1) オールケーシング工法について、粘性土層及び帯水砂層における施工管理の留意点を述べよ。
- (2) 杭長約30mの場所打ち鉄筋コンクリート杭を施工中に鉄筋かごの共上りが生じた。共上りの事象を概説し、考えられる発生原因を3つ以上列記せよ。また共上りが生じた杭の対処方法について述べよ。

キーワード&記述項目 要点メモの解説

項目	説明
<p>1. 施工計画作成に必要な事前調査項目とその概要</p> <p>調査手順に沿って、重要と考える3～4項目を挙げる</p>	<p>オールケーシング工法の長所は、掘削孔壁をケーシングチューブにて保護するため、周辺に与える影響が少なく、良質な杭ができた場合の周面摩擦力は打ち込み杭に匹敵する。その一方で、削孔時にトラブルが生じることがあり、また地下水位下に粘着性のない厚い砂層があると、ケーシングが引き抜けなくなることがあり、また鉄筋が共上りを起こすことがある。</p> <p>大型機械を使用する市街地、軟弱地盤上での場所打ち工法であるので、事前に必要な調査は以下の通り。</p> <p><b>(1) 設計図書の照査</b></p> <p>設計段階で施工に関わる調査が不十分な場合、ボーリング等の追加調査（地質、被圧地下水、既設の残存基礎や埋設物など地中の人口存置物の存在等）</p> <p><b>(2) 現場作業に関わる作業条件の調査</b></p> <p>地形・地盤条件、現場作業条件、環境条件、自然・気象条件等 地上地下の工事支障物件、</p> <p><b>(3) 施工機械の選定、据え付け方法</b></p> <p>掘削機械、ハンマーグラブ、ケーシング、チューブ、補助クレーン、スラッシュタンク等の選定・配置</p> <p>(4) 機械及び材料の搬入、土砂の搬出方法</p> <p>作業地盤の支持力確保の方法、機械・材料の搬出入路の調査</p>
<p>2. 基礎杭の施工時に生じやすい杭の品質・出来形に影響するトラブル2つと、その原因と防止対策</p> <p>トラブル要因のうち、経験があるものを記述する。</p>	<p><b>(1) 削孔障害の原因と対策</b></p> <p>長尺杭であるので、地盤情報や作業環境を事前に把握しておかなければ、削孔障害が生じて品質・出来形に影響。</p> <p>① 既設の残存基礎など、地中の人口存置物の存在、砂礫層の粒径分布、締まった粘土層や、大きな転石・玉石の混入</p> <p>② 支持層深度の変化、特に基礎地盤の傾斜</p> <p>③ 被圧地下水が地表面より高い場合は施工が不能</p> <p>防止策：2カ所以上のボーリングデータで地盤を確認し、地盤に合った機械等の選定。</p> <p>また、掘削作業に当たっての防止対策は以下のとおり。</p>

<p>経験がない場合でも発生頻度が高い、あるいは影響が大きいと考えるものを2つ選ぶ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーシングは必ず地面に垂直に建込む。</li> <li>・ケーシングチューブは原則として先行しておかねばならない。</li> <li>・締まった粘土はハンマグラブより離れにくいので、ケーシング内に少量の水を入れる。</li> <li>・砂混じり砂利層の場合、ハンマグラブが古く刃口が摩耗していると砂が落下して効率が悪いので、刃口を適切に選定する。</li> </ul> <p><b>(2)ケーシング引き抜き時の鉄筋の共上りの原因と対策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施工機械や鉄筋の施工に原因がある場合</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ケーシングチューブ内面が変形している場合</li> <li>(2) ケーシングチューブにコンクリートが固着している場合</li> <li>(3) ケーシングチューブおよび鉄筋籠の垂直度が悪い場合</li> <li>(4) 鉄筋籠が座屈している場合</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリート打設時等の施工方法に原因がある場合</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>(5) 生コンクリートの配合、ワーカビリティが適切でない場合</li> <li>(6) 生コンクリート練り混ぜ後打設するまでの時間が長過ぎる場合</li> <li>(7) コンクリートの打設方法が悪く、コンクリートのセメント分が逃げ骨材層ができている場合</li> <li>(8) 最初のケーシングを引抜く時、コンクリート打設量が多過ぎた場合</li> <li>(9) 支持層中にケーシング先行量が多いまま、コンクリートを打った場合</li> </ol> <p>これらの原因を事前に十分把握して、ケーシングチューブの管理及び、鉄筋の施工並びに生コンクリートの施工管理に配慮しなければならない。</p>
--	--

答案例

答案例	解説
<p><b>1. 施工計画作成に必要な事前調査項目とその概要</b></p> <p>市街地での、大型機械を使用する軟弱地盤上の長尺場所打ち工法であるので、施工計画策定の事前に必要な調査の概要は以下の通りである。</p> <p><b>(1) 設計図書の照査と追加調査</b></p> <p>設計段階で施工に関わる調査が不十分な場合、ボーリング等の追加調査（地質、被圧地下水、既設の残存基礎や埋設物など地中の人口存置物の存在、機械の支持地盤等）を行う。地下水位下に粘着性のない厚い砂層があると、ケーシングが引き抜けなくなり、また鉄筋が共上りを起こすことがある。</p> <p><b>(2) 現場作業に関わる作業条件の調査</b></p>	<p>題意から、施工中に発生しやすいトラブルに発展するおそれがある、品質・出来形に係わる重要な調査項目について2～3項目記述する。</p> <p>「杭の品質・出来形に影響するトラブル」という指定であるから、安全面や現道の交通規制等に関する記述を求めていることに注意</p>

地形・地盤条件、現場作業条件、地上、地下の工事支障物件、環境、自然・気象条件等、機械及び材料の搬入、土砂の搬出方法、

### (3) 施工機械の選定、据え付け方法の調査

掘削機械、ハンマグラブ、ケーシング、チューブ、補助クレーン、スラッシュタンク等の選定・配置。作業地盤の支持力確保の方法、機械据え付け方法、搬出入路の調査

## 2. 基礎杭の施工時に生じやすいトラブル2つ、原因と防止対策

### (1) 削孔障害の原因と対策

既設の残存基礎など存置物の存在、砂礫層の粒径分布、締まった粘土層や、大きな転石・玉石の混入

- ① 支持層深度の変化、特に基礎地盤の傾斜
- ② 被圧地下水が地表面より高い場合は施工が不能  
防止策：2カ所以上のボーリングデータで地盤を確認し、地盤に合った機械等を選定する。

地盤情報や作業環境を事前に把握しておく。掘削作業に当たっての防止対策は次の通り

- ・ケーシングは必ず地面に垂直に建込む。
- ・締まった粘土はハンマグラブより離れにくいので、ケーシング内に少量の水を入れる。
- ・砂混じり砂利層の場合、ハンマグラブが古く刃口が摩耗していると砂が落下し効率が低下するので、刃口を適切に選定する。

### (2) 鉄筋の共上がりの原因と対策

- ・施工機械や鉄筋の施工に原因がある場合
  - (1) ケーシングチューブ内面が変形
  - (2) チューブ内にコンクリート（以下CO）が固着
  - (3) ケーシングチューブ、鉄筋籠の垂直度が悪い
  - (4) 鉄筋籠が座屈している
- ・COの配合、施工方法に原因がある場合
  - (5) 生COの配合、ワーカビリティが適切でない。
  - (6) 生CO練り混ぜ後打設するまで時間が長過ぎる。
  - (7) COの打設方法が悪く、材料分離が生じている。
  - (8) ケーシングを引抜く際、CO打設量が多過ぎる。

これらの原因を事前に十分把握して、ケーシングチューブの管理、鉄筋の施工並びに生COの施工管理に配慮しなければならない。 以上

施工時に生じやすいトラブルはいくつも考えられるが、ここには発生頻度が高い、重大なトラブルを2つ挙げる。

Ⅱ－２－２ 寒冷地の海岸部にある建設後５０年を経た幹線道路の鉄筋コンクリートT桁橋において、複数の原因によるコンクリート部材の損傷が確認され、補修・補強が必要と判断された。

- (1) これらの条件から想定される損傷状況を挙げ、その原因と損傷に至るまでの過程を説明せよ。
- (2) (1) で想定した損傷に対する補修・補強工法を２つ選定し、選定理由と施工上の留意点を述べよ。

問題文を読んで、その出題意図と内容（書き方の指示）を把握する。

テーマ（論点）：鉄筋コンクリート部材の損傷への補修・補強

切り口：(1) 条件から想定される損傷状況を挙げ、その複数の原因と損傷に至るまでの過程を説明。

(2) (1) で想定した損傷に対する補修・補強工法を２つ選定、選定理由と施工上の留意点を述べる。

条件：寒冷地  
海岸部  
建設後５０年を経過  
幹線道路  
鉄筋コンクリートT桁橋

キーワード&記述項目 要点メモの解説

項目	解説
1. 与件から想定される損傷状況	寒冷地、沿岸部、建設後 50 年経過、幹線道路、RC T桁という、非常に厳しい環境下で供用された構造物であるので、次のような多くの種類の損傷が顕在化していると考えてよい。与件のキーワードから、想定できる損傷状況は次の通りである。 中性化、ひび割れ、鉄筋腐食 断面欠損、疲労亀裂、塩害、凍害、アル骨
2. その原因と損傷に至るまでの過程	上記の損傷状況から、多くの原因とその過程が想定できるが、ここではすべての損傷に係わる原因と劣化のプロセスを説明する。実際の答案では (3) で記述できる内容を意識して、このうちいくつかを選定すればよい。
3. 損傷に対する補修・補強工法と選定理由	上記損傷に対する補修・補強工法として次の項目を挙げる。 脱塩 再アルカリ化 断面修復 橋面防水

4. 施工上留意点	ひび割れ補修・表面被服処理 炭素繊維補強 外ケーブルによる補強 上記の補修・補強工法の施工に関わる留意点を述べる。
-----------	--

答案記述例

答案例	解説
<p><b>1. 与えられた条件から想定される損傷</b></p> <p>厳しい環境下で長年供用された橋梁であるので、次の損傷が生じていると考える。「中性化、ひび割れ、鉄筋腐食 断面欠損、疲労亀裂、塩害、凍害、アルカリ骨材反応による膨張ひび割れ」これらの複数の原因による損傷により、橋梁全体の耐荷力が低下している。</p> <p><b>2. 損傷の原因と損傷に至るまでの過程</b></p> <p>1) 施工時に乾燥収縮などによるひび割れが生じ、十分なかぶり確保されていない場合や、水セメント比が大きく、締め固めが十分でないと、中性化が鉄筋位置まで進行して、COの浮き剥離が生じている。</p> <p>2) AEの不足により、凍害を受けている。</p> <p>3) 海塩及び凍結防止剤の散布によって鉄筋腐食によるひび割れが生じている。</p> <p>4) 交通の累積载荷による疲労亀裂が生じている。</p> <p>5) 水の浸透により反応性骨材の膨張が生じ、大きな幅のひび割れが生じている。</p> <p>これらの複合作用によって断面欠損が生じ、鉄筋が露出している部分があって、耐荷力が低下している。</p> <p><b>3. 損傷への補修・補強工法とその選定理由</b></p> <p>補修、補強方針の検討：今後の供用予定期間から、また交通量が多い路線であることから、通行を確保しながら確実に補修・補強が可能な工法を選択する。損傷はかなり進行している場合、今後長期の供用には、</p> <p>1) 補修工法として、鉄筋腐食を抑制するために、先行してCOのひび割れ補修と脱塩処理を行う必要がある。</p> <p>2) 脱塩には電気防食工法を採用する。桁側面からの水分や塩化物の浸透にはCOの表面被覆が必要である。</p> <p>3) 補強工法として、かぶりが薄い部分や応力が集中する部位には炭素繊維あるいはアラミド繊維シートによ</p>	<p>顕在化していると考えられる損傷を挙げる。全部挙げる必要はないが、与件から見て、少なくとも5種類位の損傷が進行しているとみられるので、次に説明できる損傷を3種類以上挙げておく。</p> <p>原因と過程は与件とそれに関わる施工時の状況を仮定して、原因と劣化のプロセスを説明する。</p> <p>その内容は、3. の補修・補強につなげることを意識して記述する。</p> <p>ただし、50年前に施工されたことから、場所打ちであって施工当時はまだコンクリートポンプ施工が始まったばかりであることも考慮すべき。施工不良が問題になり始めた時期である。</p> <p>まず今後どの位の期間、供用を続けるのか、また損傷の進行のレベルがどの程度化によって、補修・補強工法が選定されなければならない。</p> <p>ここでは「幹線道路」であることから、掛け替えなどの更新が容易でないと考えて、可能な限りの</p>



Ⅱ-1 次の設問について1枚以内に解答せよ)

Ⅱ-1-1 軟弱地盤対策工法を4つ挙げよ。

このうち2つの工法を選び、それぞれの施工上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 コンクリート構造物の工事において、安定した品質のコンクリートを得るために、フレッシュコンクリートの品質管理に関して留意すべき事項を3つ挙げて説明せよ。

Ⅱ-1-3 地下埋設物あるいは架空線等のいずれかの工事支障物件が存在する場所で土木工事を施工する際に、公衆災害防止のために遵守しなければならない事項を3つ挙げ、それぞれについて概説せよ。

Ⅱ-1-4 土木工事の工事施工段階で行う原価管理において、支払管理と収支管理についてそれぞれの目的と具体的な業務について概説せよ。

Ⅱ-2 次の設問について、2枚以内に解答せよ

Ⅱ-2-1 近年、予期せぬ集中豪雨や大規模地震等により、各地で斜面崩壊事故が多発している。斜面崩壊災害を予防するためには、斜面崩壊が想定される地点において調査を行い、あらかじめその崩壊規模を想定し、対策工を施すことが肝要である。

基岩上に表土が被覆している自然斜面において、表層崩壊に対する事前調査及び対策工を検討する場合について、以下の問いに答えよ。

(1) 表層崩壊の発生する可能性を把握するために事前に行う主な調査項目を3つ挙げ、それぞれについて概説せよ。

(2) 表層崩壊を防止するための対策工を選定するに当たり、主な検討項目を2つ挙げ、その内容及び留意点を述べよ。さらに、この場合に考えられる構造物による対策工(のり面緑化工を除く)を2つ挙げ、その内容及び留意点を述べよ。

Ⅱ－２－２ 重要な既設構造物と近接して構造物を施工するケースで、軟弱地盤において、杭長 20mの基礎杭を持つ既設高架橋に近接かつ並行して、掘削深さが 10mを超える大規模な土留め工事を施工する場合、以下の問いに答えよ。

- (1) 掘削施工により、既設高架橋に及ぼす影響を 2つ挙げ、その内容について述べよ。
- (2) それらの影響を防止するために、土留めと既設高架橋のそれぞれに対して行う対策工を挙げ、その内容と留意点を述べよ。

Ⅱ－２－３ 社会資本におけるコンクリート構造物の長寿命化を図るためには、施工時の初期欠陥を防止することが極めて重要である。夏季は施工時の初期欠陥が起りやすく、特に注意が必要である。こうした状況において、夏季に高密度配筋となる部材の施工を行うこととなった。この施工の計画・実施の責任者の立場で、施工時の初期欠陥を防止することを念頭にして、下記の内容について記述せよ。

- (1) 計画段階で検討すべき事項、
- (2) 施工を進める手順、
- (3) コンクリートの製造・運搬・打ち込み」・締固め・養生を進める際に留意すべき事項

以上