

令和6年(2024年)度

1級土木技術者資格審査 筆記試験問題 C

〔専門問題〕

〔注意事項〕

1. この試験問題は**専門問題**です。全部で18ページです。
2. 受験申込時に選択した「資格分野」に該当する問題を選んで下さい。受験申込時と異なる資格分野を選択した場合は採点されません。
3. 解答用紙の所定欄に受験番号と問題番号(例えば、C1-1)を正しく記入して下さい。解答が問題番号に対応していない場合は採点されません。
注:「1級土木技術者資格(鋼・コンクリート分野)」受験者のみ、問題番号を2つ記入して下さい。
4. 指定の字数(1,000字以上1,500字以内)で解答を作成して下さい。なお、解答用紙は1枚につき、表裏で合計1,500字詰めです。
5. 試験係員の「始め」の合図があるまで、試験問題の内容を見てはいけません。
6. 「始め」の合図があったら、ただちに印刷の不鮮明なところがないことを確かめて下さい。印刷の不鮮明なものは取り替えますから手を挙げて申し出て下さい。
7. 試験問題の内容についての質問にはお答えいたしません。
8. 解答の作成には鉛筆(HBまたはB)を用いて下さい。
9. この試験の解答時間は「始め」の合図があってから共通問題と合わせて2時間です。
10. 試験時間中に途中退室はできません。
11. 「終り」の合図があったら、ただちに解答の作成をやめて下さい。
12. 解答用紙は必ず提出して下さい。
13. 試験問題は持ち帰って下さい。

〔鋼・コンクリート〕

線で囲んだ2つの問題群 A、B のうち 1 つを選び、選択した問題群で与えられている 2 問に解答しなさい。

解答用紙への記入順序については、問題番号が若い順とする必要はありません。また、2 つの解答の間に空行を設ける必要はありません。

問題群 A

- ・ C1-1、C1-2 の問題のうち 1 問題を選んで、解答開始行の左余白（解答用紙マス目欄外）に問題番号を記入し、解答しなさい。
- ・ さらに、C1-3、C1-4 の問題のうち 1 問題を選んで、解答開始行の左余白（解答用紙マス目欄外）に問題番号を記入し、解答しなさい。

(C1-1) 止端部から疲労き裂が生じる溶接継手に対して、その疲労強度を改善する方法を 2 つ挙げ、それぞれの疲労強度改善メカニズムと、運用するにあたって留意すべき点について、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-2) 鋼橋の定期点検において高力ボルトの脱落が発見された。その後に行うべき点検や調査について、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-3) コンクリート構造物の施工に対して、コンクリート施工の効率化に有効な方法を 1 つ挙げ、その方法の特徴および留意する点について 200 字以上 400 字以内で述べなさい。

(C1-4) コンクリート構造物に用いられる非破壊検査手法を 2 つ挙げ、それぞれの特徴および適用上の留意点について、200 字以上 400 字以内で述べなさい。

(問題群 B は次のページに印刷されています。)

問題群 B

- ・ C1-5、C1-6 の問題のうち 1 問題を選んで、解答開始行の左余白（解答用紙マス目欄外）に問題番号を記入し、解答しなさい。
- ・ さらに、C1-7、C1-8 の問題のうち 1 問題を選んで、解答開始行の左余白（解答用紙マス目欄外）に問題番号を記入し、解答しなさい。

(C1-5) 環境負荷の低減に寄与するコンクリート用混和材料を 3 つ挙げ、それについての特性及びコンクリート材料として使用する際の留意点について 800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-6) 寒冷地に建設された道路橋の鉄筋コンクリート製橋台の堅壁において、漏水跡の箇所縦方向の鉄筋に沿ったひび割れと、一部にはかぶりコンクリートの剥落も見られた。考えられる劣化機構と、耐久性を向上させるための鉄筋コンクリートの補修工法を挙げ、施工上の留意点について、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-7) 既設鋼橋の防食上の弱点部を 1 つ挙げ、その原因と部分塗替えを行う場合の留意点について、200 字以上 400 字以内で述べなさい。

(C1-8) 鋼橋に用いられる接合方法を 2 つ挙げ、それぞれの特徴と施工上の留意点について、200 字以上 400 字以内で述べなさい。

〔地盤・基礎〕

次の4問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C2-1	<p>沖積砂地盤上の河川堤防を改修する際の液状化対策の検討について、以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 懸念される基礎地盤の液状化現象について、そのメカニズムと発生要因を述べなさい。</p> <p>(2) 液状化の検討をする際に、定量的に評価する手法について述べなさい。</p> <p>(3) 液状化対策工について3つ挙げ、その原理および概要を述べなさい。</p>
C2-2	<p>線状降水帯の発生により道路工事中に地すべりが発生した。以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 2次災害を防止するための応急対策工法を3つ挙げ、その原理と施工上の留意点を述べなさい。</p> <p>(2) 工事期間中に行うことになった本復旧に係る対策工法を3つ挙げ、その概要を述べなさい。但し、(1)で回答した工法を除く。</p>
C2-3	<p>沖積地盤に建設される道路橋の杭基礎を設計するために実施する地盤調査に関して、以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 杭基礎を設計するうえで考えられる地盤工学的に原理の異なる課題を3つ挙げ、その概要について述べなさい。</p> <p>(2) (1)で示したそれぞれの課題に対し、検討すべき調査内容を述べなさい。</p>

(C2-4は次のページに印刷されています。)

C2-4	<p>トンネル掘進により発生したずりの自然由来重金属汚染土対策について、以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 自然由来の重金属汚染として事例が多い元素を挙げなさい。</p> <p>(2) 自然由来重金属汚染土を仮置きする際の留意事項を3つ挙げて述べなさい。</p> <p>(3) 自然由来重金属汚染土の恒久対策を3つ挙げて、その概要と長所・短所を述べなさい。</p>
------	--

〔流域・都市〕

次の4問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C3-1	気候変動の影響が顕在化する中、国土交通省は「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」を提言し、すべての一級水系で基本高水の見直しを実施した。これに伴い計画高水も更新されているが、見直し前の計画高水を流下させる河川整備が完了していない河川も少なくない。気候変動が進行する中、治水計画を実現する河川整備に長期間を要する課題への対応について、あなたの考えを述べなさい。
C3-2	流域治水の推進にあたって、集水域、河川区域及び氾濫域のそれぞれの流域での対策を挙げ、実施のための留意点を述べなさい。
C3-3	気候変動に対して、ESG投資やTCFDなど民間からの適応を推進する動きが加速している。こうした民間の気候変動適応策と流域治水との関係を述べるとともに、土木分野で培われた知見や技術についてあなたの考えを述べなさい。
C3-4	気候変動への適応策の一環として、昨今「カーボンニュートラル」の実現に向けた検討・取組が実施されている。この「カーボンニュートラル」とは何かを気候変動と絡めて説明し、その実現に向けた社会インフラに関連する取り組みについて具体例を述べなさい。

〔交通〕

次の3問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C4-1	近年交通分野では、デジタル化による地域公共交通サービスの維持・確保が期待されている。公共交通分野におけるデジタル化についてあなたが取り組むべきと考える課題とその対応方針について述べなさい。
C4-2	今後、我が国が経済成長を取り戻し、安全で活力ある国土を形成するためには、世界水準の賢く安全で持続可能な基盤ネットワーク構築が重要である。この観点から、現在の高規格道路ネットワークの課題と今後の果たすべき役割について述べなさい。
C4-3	国内外の観光需要は急速に回復し、多くの観光地が賑わいを取り戻している一方で、一部地域や時間帯でオーバーツーリズムが発生している。観光客が集中する地域における交通課題と適切な交通対策について述べなさい。

〔調査・計画〕

次の4問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C5-1	<p>物流は国民生活や経済を支える社会インフラとして重要な役割を果たしているが、自動車運転者の担い手不足やカーボンニュートラルへの対応等の課題に直面している。そうした中、物流産業を魅力ある職場とするため、働き方改革に関する法律が2024（令和6）年4月から適用されたが、このまま対策を講じなければ、輸送力が不足し、国民生活や経済に大きな影響が及ぶ可能性がある。</p> <p>このような状況において、我が国の物流を支える環境整備に取り組むにあたり、あなたが考える調査・計画分野としての課題を1つ以上挙げ、その解決方策を述べなさい。</p>
C5-2	<p>地域公共交通を担うバスやタクシーの交通事業者では、運転手確保が喫緊の課題となっている。あなたが、地域公共交通の活性化及び再生に関する法律に基づき策定される地域公共交通計画の策定業務の責任者になったとして、運転手確保の課題を踏まえた計画策定のポイントを述べなさい。なお、近年の公共交通を取り巻く先進技術の進展を踏まえることとする。</p>
C5-3	<p>近年、情報通信技術の進展等により、ビッグデータを用いて様々な交通手段の流動を把握、分析する取り組みが進んでいる。交通流動の分析に有効と考えられるビッグデータとその活用方法を2事例以上挙げ、概要を説明しなさい。また、それらのビッグデータの活用にあたっての留意点を述べ、対応方策を述べなさい。</p>
C5-4	<p>2024（令和6）年3月は、我が国を訪れた外国人旅行者が308万人余りと初めて300万人を突破し、1か月としては最も多かった2019（令和元）年7月の299万1100人を超えて過去最多となった。このような状況をふまえ、我が国において観光の推進やまちづくりに取り組むにあたって、あなたが考える調査・計画分野としての課題を2つ以上挙げ、その概要を説明しなさい。そしてそれらの課題を解決する方策を述べなさい。</p>

〔設計〕

次の4問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C6-1	<p>近年、解析技術の発展により、複雑な構造を忠実に再現した解析が可能になっている。ただし、多くの基準類に記載されているように、未だ梁要素を用いた解析が主流であり、シェル要素やソリッド要素を用いた設計法は少ない。また、有限要素解析ツールを活用する際には、ブラックボックス化も問題となっている。以上を踏まえ以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) あなたがこれまでに、シェル要素やソリッド要素を用いて設計を行った事例を1つ挙げ、その概要について、シェル要素やソリッド要素を用いた理由を含めて述べなさい。</p> <p>(2) シェル要素やソリッド要素を設計で用いる上での課題とその対応策について述べなさい。</p> <p>(3) 有限要素解析ツールを活用する際の注意点を1つ挙げ、実務的に有効な対策について述べなさい。</p>
C6-2	<p>近年、国際的に低炭素化の推進が加速している。施工段階においては、様々な低炭素化の取組が始まっている中、設計技術者として、あなたの専門とする構造物を例に挙げ、以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 低炭素化が実現可能となるよう設計段階で考慮すべき事項を材料、構造等に着目し、2つ述べなさい。</p> <p>(2) (1)で回答した2つの事項それぞれについて、設計上の課題を述べなさい。</p>

(C6-3以降は次のページに印刷されています。)

<p>C6-3</p>	<p>既設構造物の補修・補強を行う場合、設計時に現場へのアプローチが困難なことを理由として竣工図をベースとした設計とする場合がある。このような場合、竣工図が現地の構造物の形状、寸法と合致していないことがあり、設計図どおりの施工ができないことがある。その結果、設計のやり直しなど手戻りが発生することもある。このような状況の中、以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) あなたの経験からこのような事態を防止するために、設計上工夫した事項について3つ挙げ、その概要について述べなさい。</p> <p>(2) また、発注者もしくは受注者の立場で3者会議等でどのような共有、引継ぎを行い手戻り防止などを図ったかを述べなさい。</p>
<p>C6-4</p>	<p>少子高齢化による建設人口の減少により担い手不足が顕著となっけてきており、構造物の長寿命化が差し迫った問題となっている。そこで、あなたの専門とする構造物について、以下の問いに答えなさい。</p> <p>(1) 長寿命化を図る上で設計上考慮すべき課題を3つ挙げなさい。</p> <p>(2) (1) で挙げた課題に対し、最も重要と考える課題を1つ選択し、その課題に対して解決策を2つ述べなさい。</p>

〔施工・マネジメント〕

次の5問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C7-1	<p>市街地での開削工事において土留め工を計画している。対象の地盤は軟弱で、地下水位は地表面近くにあることがわかっているが、現状、土質区分とN値が記された柱状図の情報しかない。</p> <p>このような箇所で安全な土留め工を計画するにあたり、以下の2つの問いに答えなさい。</p> <p>(1) 土留め施工によって生じうる不具合を3つ挙げなさい。また、それらの発生リスクを評価するために必要となる追加調査項目の中から2つの項目を挙げ、それぞれの活用方法を述べなさい。</p> <p>(2) 上記で取り上げた不具合を解決するための対策方法の中から3つの対策方法を挙げなさい。またその中から2つの対策方法を選び、それぞれの留意点を述べなさい。</p>
C7-2	<p>国土交通省発注の工事では、土木工事共通仕様書において、受注者は工事着手前に「施工計画書」を監督職員に提出するよう定められている。この「施工計画書」の作成に関して、以下の2つの問いに答えなさい。</p> <p>(1) 土木工事共通仕様書において、「施工計画書」に記載が定められている「施工管理計画」の記載すべき内容と留意点について述べなさい。</p> <p>(2) 施工計画書の内容に重要な変更が生じた場合の、手順と留意点を述べなさい。</p>

(C7-3 と C7-4 は次のページに印刷されています。)

C7-3	<p>近年、我が国でも気候変動の影響と見られる異常気象が頻発し、2023（令和5）年夏は全国的に異常な暑さに晒された。外気温の影響を受けざるを得ないコンクリート工において年々厳しくなる夏期の気温上昇に対処するにあたり、最新のコンクリート標準示方書の記載内容を踏まえて、以下の2つの問いに答えなさい。</p> <p>(1) 暑中コンクリートを概説し、製造・打込み・養生において講ずべき措置をそれぞれ1つずつ具体的に述べなさい。</p> <p>(2) (1)の措置によらず、打込み時のコンクリート温度が35℃を超える可能性がある場合に確認すべき事項を3つ挙げ、それぞれ管理上の留意点を述べなさい。</p>
C7-4	<p>建設業における罰則付き時間外労働規制の適用を踏まえ、適正な工期による請負契約の締結を促し、働き方改革を促進するため、2024（令和6）年3月27日に開催された中央建設業審議会において、「工期に関する基準」が改定された。この基準に関連した以下の2つの問いに答えなさい。</p> <p>(1) 工期設定において果たすべき責務について、発注者または受注者のいずれかの立場から3つ上げ、その内容を述べなさい。</p> <p>(2) 工期は大きく分けて、準備・施工・後片付けの3段階に分けられる。そのうち、準備段階における「資機材調達・人材確保」と「資機材の管理や周辺設備」の2つについて、考慮すべき事項を述べなさい。</p>

(C7-5 は次のページに印刷されています。)

C7-5	<p>国土交通省では、工事の入札契約方式として総合評価落札方式を導入している。総合評価落札方式に関して、以下の2つの問いに答えなさい。</p> <p>(1) 国土交通省の工事における総合評価落札方式について、技術提案評価型（A型、S型）、施工能力評価型（I型、II型）の4つの方式について、それぞれの適用条件を「技術的工夫の余地」、「目的物の変更」、「施工計画」というキーワードを用いて述べなさい。</p> <p>(2) 国土交通省の工事の入札契約方式として、競争参加者の設定や落札者の選定という観点において、総合評価落札方式以外の入札契約方式を3つ挙げ、それぞれの方式の目的（適用理由）を述べなさい。 なお、一般競争方式、価格競争方式、段階的選抜方式は対象外である。</p>
------	--

〔メンテナンス〕

次の7問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C8-1	生成 AI の活用が進んでいます。インフラの維持管理業務における生成 AI の活用について、効果が高い業務を挙げ、具体的にどのように活用するか、また、利点と課題について述べなさい。
C8-2	既存橋梁のコンクリート橋脚に生じた温度ひび割れに対する補修計画にあたり、補修の目的を述べなさい。 また、考えられる補修方法を1つ挙げ、それを行う際に施工品質として求められることを複数挙げ、それぞれについて品質確保のための留意点を述べなさい。
C8-3	経年劣化による鋼構造物の損傷事例を1つ挙げ、損傷に対する補修・補強を行う際の留意点を述べなさい。
C8-4	共用50年のRC単純T桁橋の桁下面において、橋軸方向に沿ったひび割れが認められた。橋梁の下には感潮河川があり、船舶の定期的な航行がある。このひび割れの原因として考えられる要因を挙げ、ひび割れの原因を明確にするためにどのような調査・試験方法を実施するのか述べなさい。
C8-5	供用中のトンネルの覆工に顕著なひび割れが発生していることを定期点検で発見した。ひび割れ発生原因の把握のために必要な調査方法を2つ挙げ、調査により明らかになる原因について述べなさい。 また、対策案の策定にあたり留意すべき点について述べなさい。
C8-6	建設から約50年が経過した栈橋がある。梁やスラブにはひび割れが発生し錆汁が漏出している。調査を実施したところ、鉄筋位置での塩分は発錆限界濃度を超過しており、ひび割れは塩害によるものと想定された。考えられる対策案を複数挙げ、この中からどのように対策を選定するかの手順について述べなさい。

(C8-7は次のページに印刷されています。)

C8-7	<p>一般道路のある区間で、アスファルト舗装に複数の縦断方向のひび割れが確認された。ひび割れをシール材の注入により補修を行ったが、その数年後に補修箇所にも再度ひび割れが発生した。この原因についてのあなたの考えと、それを調査する方法について述べなさい。また、再劣化が生じないための補修方法について述べなさい。</p>
------	---

〔防災〕

次の4問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C9-1	<p>令和6年能登半島地震では、能登半島の中山間地域を中心に斜面崩壊などによる道路被害が発生した。集落に外部から自動車によるアクセスが不能になる孤立集落が発生し、状況の把握や対応にも時間がかかっている。今後、全国の中山間地域にある集落のために道路管理者ができる具体的な対策をハード対策・ソフト対策の視点から2、3例示すとともに、それぞれの対策の実施にあたっての課題について述べなさい。</p>
C9-2	<p>令和6年能登半島地震では、強震動に加え、断層周辺の地殻変動、地盤の液状化、斜面崩壊、津波などにより、インフラの複合被害が生じた。今後も大規模地震の発生が想定される中、土木構造物の耐震設計で考慮する作用を超過する不確実な事象（超過地震動、断層変位、津波、斜面崩壊など）の影響が避けられない場合について、土木構造物と超過する不確実な事象の組み合わせを1つ設定し、耐震設計上、早期に機能回復するための設計の考え方と課題について述べなさい。</p>
C9-3	<p>津波の発生頻度は低いものの、一度発生すると沿岸域に甚大な被害を引き起こす。2004（平成16）年のスマトラ島沖地震津波、2010（平成22）年のチリ地震津波、2011（平成23）年の東北地方太平洋沖地震津波、2018（平成30）年のスラウェシ島地震津波、そして2024（令和6）年の能登半島地震津波は、過去20年間で観測された代表的な津波災害の事例である。今後発生する津波による被害を低減するために、有効と考えられる対策を具体的に2、3例示しなさい。また、それぞれの対策を実施する上での課題や留意事項を、過去の津波災害から得られた教訓を踏まえて述べなさい。</p>

（C9-4は次のページに印刷されています。）

C9-4	<p>2021（令和3）年5月に避難情報に関するガイドラインが改定された。同ガイドラインでは警戒レベルが5段階で設定され、警戒レベル3が「高齢者等避難」、警戒レベル4が「避難指示」、最大の警戒レベル5が「緊急安全確保」である。同ガイドラインの改定による変更点について述べるとともに、それぞれの警戒レベルにおいて、発表される状況と居住者等がとるべき行動について簡潔に説明しなさい。また、気象水文に関するリアルタイム予報の現状と避難情報の受け手が必要とする情報について述べ、避難情報の発信の現状と課題について述べなさい。</p>
------	--

〔環境〕

次の5問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1,000字以上1,500字以内で解答しなさい。

C10-1	<p>我が国の水道事業においては、給水人口の減少にともない純利益の減少が懸念される。純利益の減少より生じると考えられる維持管理における課題を1つ挙げ、その対策として専門技術に関する知識を活用した解決方法について述べなさい。</p>
C10-2	<p>様々な課題を抱える下水道分野においても、情報通信技術（ICT：Information and Communications Technology）の導入が求められているが、その具体的な事例、かつ今後導入可能性のある技術について具体的に述べなさい。また、これらにより下水道事業のどのような課題に対応することができるのか述べなさい。</p>
C10-3	<p>2022（令和4）年4月からプラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律（プラスチック資源循環促進法）が施行され、従来からの容器包装プラスチックだけでなく製品プラスチックの回収・資源化が求められるようになった。</p> <p>この法律の下で収集されたプラスチック資源については、容器包装リサイクル協会に委託する方法に加え、再商品化計画を策定し市町村自らがリサイクルする方法が追加された。この両者の相違点を説明し、それぞれの利点と課題について述べなさい。</p>
C10-4	<p>環境影響評価法の報告書手続きは、環境影響評価の結果を踏まえて工事中や供用後の環境の状況を把握するための事後調査を実施し、結果の報告・公表を行うものであるが、当該手続きにより期待される効果を述べなさい。</p> <p>次に、環境影響評価法の対象事業を1つ選定し、自然環境（動物、植物、生態系）の環境保全措置を1つ挙げたうえで、当該環境保全措置を対象に事後調査を実施する際に想定される課題と解決方法を述べなさい。</p>

（C10-5は次のページに印刷されています。）

C10-5	<p>現在、2040年の脱炭素や産業政策の方向性を示す国家戦略「GX2040 ビジョン」の策定に向けた議論が進められている。GXの導入に向けた背景とその概要について述べなさい。さらに、土木技術分野・廃棄物処理分野における導入事例または構想を1つ挙げ、導入（または、構想）を進める際の課題と解決方法についてご自身の考えを述べなさい。</p>
-------	---