

1 C

平成 30 年（2018 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 14 ページあります。
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。違った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」の合図があつてから共通問題と合わせて正味 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」の合図があつたら、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) 地震直後の点検時に、鋼桁橋において桁端部の座屈による変形が発見された。この場合、緊急に講じるべき措置と、その後の復旧に向けた補修・補強対策について、留意事項とともに、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-2) 鋼橋の疲労耐久性を確保するために、設計時、構造的に配慮すべき事項を 3 つ挙げ、それらの具体的な方策を 800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-3) 年間を通じて現場打ちコンクリートを施工する場合のコンクリート工の留意点について、200 字以上 400 文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、それぞれの概要および留意点について、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) 厳しい塩害環境下に置かれる比較的規模が小さいコンクリート構造物の構造計画段階で、耐久性を満足するために、部材厚に対してかぶりが過大になることが懸念された。このときの留意すべき事項とその対応策について、設計または施工のどちらかを選択して 800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-6) 供用後 30 年が経過し、アルカリ骨材反応および塩害によるものと想定される変状が顕在化しているコンクリート構造物の健全度を調査することとなった。劣化機構（メカニズム）、調査すべき項目および具体的な調査方法について、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-7) 既設鋼橋において、塗装が劣化し錆が発生した部分の補修塗装を行う際に留意すべき事項を 200 字以上 400 字以内で述べなさい。

(C1-8) 高力ボルト摩擦継手の荷重伝達機構と、その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。

〔地盤・基礎〕

次の4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	建設発生土（残土）に関わりのある法令（条例を含む）を2つ挙げ、それぞれの概要を述べなさい。また、建設発生土の発生抑制、最終処分量の削減ならびに有効利用促進のために必要と考えられる取組みについて、あなたの考えを述べなさい。
C2-2	都市部の地下水位の高い地盤での開削工法による道路トンネルを建設する計画がある。施工時の掘削に伴う地盤の変状の種類を2つ挙げ、それらの要因と対策について述べなさい。また、供用中に生じうる地盤工学上の問題を2つ挙げ、それらの対策を述べなさい。
C2-3	地すべり調査のうち、地表および地中の動態観測手法を2つずつ挙げ、それらの特徴や適用性を述べなさい。また、新設予定の道路事業における予備設計の段階で地すべり調査を計画する際の留意点を3つ述べなさい。
C2-4	粘性土地盤上に構築された供用中の道路あるいは鉄道の盛土と橋りょうが連続する区間において、橋台背面盛土に進行性の変状が見られる場面を想定する。想定される変状の要因を2つ挙げ、それらの現象を説明するための調査・試験および解析について述べなさい。

〔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	<p>平成27年度(2015年度)に閣議決定された国土形成計画および第4次社会資本整備重点計画には、「国土の適切な管理」「安全・安心で持続可能な国土」「人口減少・高齢化等に対応した持続可能な地域社会の形成」といった課題への対応の1つとして、グリーンインフラの取組を推進することが盛り込まれた。従来の社会資本整備との違いを踏まえてグリーンインフラについて解説したうえで、流域の洪水災害対策においてグリーンインフラの活用を考慮する場合に留意すべき事項と具体的な方策について述べなさい。</p>
C3-2	<p>近い将来の発生が予想されている南海トラフ巨大地震では、ハード対策だけでなくソフト対策の充実も不可欠である。例えば、津波ハザードマップには浸水域や浸水深とは別に、避難場所や避難路等の情報が示されている。津波からの避難を事例とし、重要なステークホルダーとしての地域住民や地域コミュニティの協力を得てソフト対策を円滑に推進するために留意すべき事項と具体的な方策について述べなさい。</p>
C3-3	<p>平成26年(2014年)の都市再生特別措置法の一部改正にともない、現在、全国の市町村において立地適正化計画の立案が進んでいる。立地適正化計画の要点を解説したうえで、この計画が今後の持続可能な流域管理にどのような影響をもたらす可能性があるか述べなさい。</p>
C3-4	<p>内閣に都市再生本部が設置された平成13年(2001年)当時の社会経済状況は、現在では大きく変わっている。この変化を踏まえ、これからの都市再生に取り組む際の重要な視点について述べなさい。</p>

〔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	平成25年(2013年)9月1日の道路交通法改正以降、我が国において、環状交差点(ラウンドアバウト)の施工事例が増加しつつある。一般的なラウンドアバウトの通行ルールについて解説するとともに、従来の無信号交差点や信号交差点との比較でラウンドアバウトの利点・欠点を述べなさい。
C4-2	連続立体交差事業における課題と解決策について、あなたの考えを述べなさい。 【連続立体交差事業】 :市街地において道路と交差している鉄道を一定区間連続して高架化または地下化することで立体化する事業。
C4-3	「景観把握モデル」について説明した上で、景観設計において重要だと考える点を述べなさい。

〔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	日本人の約300万人が色弱（色覚異常）者と言われている。安全・安心な移動の観点から、交通環境の整備におけるカラーユニバーサルデザインの必要性和想定される課題を示しなさい。その上で、課題を解決する方策について述べなさい。
C5-2	2020年開催の東京オリンピック・パラリンピック競技大会では、国内外から多くの観客が来訪することが予想される。東京臨海副都心に立地する競技場を対象とした観客の輸送計画を立案する際に、想定される課題を示しなさい。その上で、課題を解決する方策について述べなさい。
C5-3	高度成長期に開発された大都市郊外の大規模住宅団地（ニュータウン）では、居住者の高齢化、人口減少、住宅及び関連施設の老朽化など、オールドニュータウン化が進行している。これらの団地を対象とした高齢者の移動支援策を立案する際に、想定される課題を示しなさい。その上で、課題を解決する方策について述べなさい。
C5-4	近年、個人単位の行動データをもとに、人の動きをシミュレーションし、施策実施の効果を予測した上で、施設計画や交通施策を立案するスマートプランニングが推進されてきている。スマートプランニングの実施手法とその課題を述べなさい。その上で、計画や施策を立案する際の留意点を述べなさい。

〔設計〕

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。

C6-1	<p>我が国の社会資本は、維持管理および補修補強を適切に実施し、構造物を長期にわたり、安全に使用することが求められている。このような状況の下、あなたが専門とする土木構造物を例に挙げ、新設または補修設計を行う際、構造物の維持管理への配慮として、設計上重要と考えることおよび留意すべきことを述べなさい。</p>
C6-2	<p>i-Construction におけるトップランナー施策の1つ「ICTの全面的な活用」では、ICT 土工を皮切りに様々な分野で ICT の活用が推進されている（例えば CIM (Construction Information Modeling) 等）。あなたが専門とする土木構造物を例に挙げ、ICT を活用した場合の設計上の効果と留意点を述べなさい。</p>
C6-3	<p>設計図は、適切な施工を行うために必要なばかりでなく、構造物の補修・補強、あるいはその他の維持管理においても重要な役割を果たす。設計者の意図は、設計図を通して、施工者や維持管理の担当者に伝えられる。</p> <p>あなたが専門とする構造物の設計図において、特に記載すべきと考える事項を3つ挙げ、それぞれの必要性を述べなさい。</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>施工計画書は、受注者が設計図書に基づき、工事着手前に工事目的物の施工手順、工法などを詳細に記載し、監督職員に提出するものである。あなたが施工計画を作成する立場になったとして、以下の2つの問いに答えなさい。なお、解答配分は(1)3割(2)7割程度とする。</p> <p>(1) 施工計画書を作成する目的や意義について述べなさい。</p> <p>(2) 国土交通省土木工事共通仕様書にて記載が求められている内容に留意し、施工計画書に必要な項目のうち「施工方法」について、鉄筋コンクリート構造物を対象としたうえで述べなさい。なお、鉄筋コンクリート構造物としては重力式擁壁などの特定の構造物を想定してもよい。</p>
C7-2	<p>近年、鉄筋コンクリート構造物の耐震性能向上の目的で、耐震設計基準が見直され鉄筋量が増加する傾向にあることなどから、コンクリートの充填不足等が懸念され、かつ現場打ちコンクリートの生産性も低下しているとの指摘がある。これに対し、2016年に土木学会が発刊した「施工性能にもとづくコンクリートの配合設計・施工指針」では、構造物の構造条件や施工条件に応じてコンクリートの流動性を選定する考え方が示されている。</p> <p>このような背景のもと、あなたが鋼材量350kg/m^3以上の壁部材のコンクリート打設の施工計画を検討する立場になったとして、以下の2つの問いに答えなさい。なお、解答配分は(1)4割(2)6割程度とする。</p> <p>(1) ①材料・配合、②型枠・支保、③打込み、④養生の4つの観点から、施工上想定される課題を述べなさい。</p> <p>(2) (1)で挙げた課題を解決するための対策について述べなさい。</p>

(C7-3以降は次のページに印刷されています。)

C7-3	<p>建設業の働き方改革については、国の「働き方改革実行計画」（平成 29 年（2017 年）3 月 28 日決定）を踏まえ、「適正な工期設定等のためのガイドライン」（平成 29 年（2017 年）8 月 28 日）、「建設業働き方改革加速化プログラム」（平成 30 年（2018 年）3 月 20 日）が策定された。工程管理の側面から土木工事における適切な工期設定の考え方に関して、以下の 2 つの問いに答えなさい。なお、回答配分は（1）4 割（2）6 割程度とする。</p> <p>（1）発注者が週休 2 日に取り組むことを指定する方式（発注者指定方式）において、工程管理上、あなたが特に留意する必要があると考える点について述べなさい。</p> <p>（2）工事工程のクリティカルパスを受発注者間で共有するうえで、共有方法ならびに変更が生じた場合の措置について、あなたが特に配慮すべきと考える事項について述べなさい。</p>
C7-4	<p>公共工事における請負工事では、安全管理に係る費目は、直接工事費では仮設工、間接工事費では共通仮設費となっている。これらに関し、あなたの経験を踏まえ、以下の 2 つの問いに答えなさい。なお、解答配分は（1）6 割（2）4 割程度とする。</p> <p>（1）仮設工における安全管理に係る積算項目を挙げ、その積算上の留意点について述べなさい。</p> <p>（2）共通仮設費における安全費の積算内容について概説し、積上げによる計算に関する留意点について述べなさい。</p>
C7-5	<p>国土交通省では、建設生産・管理システムにおける生産性向上や効率化を図る取り組みを推進している。こうした取り組みに関係し、あなたが公共工事の発注を計画する立場になったとして、以下の 2 つの問いに答えなさい。なお、回答配分は（1）4 割（2）6 割程度とする。</p> <p>（1）計画、調査、測量、設計、施工、維持管理の各段階で構成される建設生産・管理システムにおける生産性向上や効率化を図る観点から、現在のシステムが抱えている主な課題を 2 つ、事例を挙げて述べなさい。事例としては、建設生産・管理システムを構成する複数の段階に関与するものを選ぶこと。</p> <p>（2）（1）で挙げた課題に対する対策案と、対策案の適用にあたっての留意点を述べなさい。</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	構造物の点検や検査業務にモニタリング技術が採用される事例がある。モニタリングを行うことの長所および短所を述べなさい。また、モニタリング技術の適用事例を1つ挙げ、その原理や特徴を述べなさい。
C8-2	平成27年(2015年)3月に、高速道路各社に対し、鋼橋RC床版の取替え工事を主とした大規模更新事業の認可が出され、抜本的なインフラ保全対策がスタートした。従来の補修補強工事から、大規模更新へと方針が変更された背景を述べなさい。次に、大規模更新事業の遂行にあたり、必要と考える新技術を述べなさい。
C8-3	鋼矢板式係船岸の詳細調査において、岸壁延長方向20m間隔で鋼矢板の肉厚調査を実施したところ、水深-2mのポイントにおける残存肉厚にばらつきがあることが確認された。その原因について考えられる要因(環境作用等)を挙げなさい。またその要因について確かめるための調査方法を述べなさい。
C8-4	鋼構造物の損傷を調査診断する上では、進行性を把握することが重要となる。そこで、鋼構造物の損傷事例を1つ挙げ、進行性を監視および評価する方法について述べなさい。
C8-5	昭和50年(1975年)に建設されたポストテンションPC単純T桁橋において、桁中央付近では下フランジ部に、桁端部付近ではウェブ部に、内部に配置されたPC鋼材と同方向のひびわれが認められた。このひびわれの原因として考えられる劣化機構を2つ挙げ、それぞれについて、劣化機構を確定させるためにはどのような調査・試験方法を実施すべきか、述べなさい。

(C8-6以降は次のページに印刷されています。)

C8-6	海岸付近に建設された橋梁の地覆に、かぶりコンクリートの剥落が生じ、腐食鉄筋の露出が確認された。補修計画策定にあたり、事前に調査、把握しておくべき事柄を3つ述べなさい。また、これらを踏まえた補修計画およびその留意点を述べなさい。
C8-7	道路や鉄道施設の土砂災害は降雨に起因して生じる場合が多いので、これを考慮した維持管理が重要となる。盛土や切土等の土構造物のうち、降雨に対して弱点となりうる箇所を3つ挙げて説明しなさい。また、降雨に対する弱点箇所を維持管理する上での留意点について述べなさい。

〔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	平成28年(2016年)熊本地震における道路橋の被災経験から、平成29年(2017年)に改訂された道路橋示方書・同解説V耐震設計編では、道路橋を建設する際に地点選定や構造検討において活断層に対して考慮することが明記された。地震防災・災害軽減の観点から、道路橋の耐震設計で活断層を考慮する場合に具体的にどのような対策を取るべきかを述べなさい。
C9-2	平成23年(2011年)3月の東日本大震災から7年が経過した。震災以来、東北地方沿岸域では被災者が安全に生活するための復興まちづくりが進められてきた。復興庁によれば、平成30年(2018年)3月末時点で、93%の地区で復興まちづくりが完了し、99%の地区で着工済であるという。東北地方沿岸域における復興まちづくりのねらいと事業内容について述べなさい。また、現状で残されている課題についても述べなさい。
C9-3	平成28年(2016年)台風10号による岩手県の水害を契機に、避難情報が「避難準備・高齢者等避難開始」、「避難勧告」、「避難指示(緊急)」と階層化され、状況に応じて行政から発表されることになった。これらの情報のそれぞれの意味について説明し、気象予測、洪水予測などの現状を考慮した上で、避難情報の在り方について述べなさい。
C9-4	地震時における河川堤防の典型的な被災形態として、液状化を原因とした堤体の大変形が挙げられる。この被災形態のメカニズムを述べるとともに、既設河川堤防において変形を軽減するために講じる対策工を述べなさい。

〔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>津波を伴わない地震による災害廃棄物（震災廃棄物）、津波廃棄物、水害廃棄物のうち1つを選び、その廃棄物処理における技術的課題を1つ挙げ、その概要と解決方法について述べなさい。</p>
C10-2	<p>あなたが環境技術者として主に携わっている建設事業（道路事業、河川（ダム）事業、鉄道事業など）を1つ挙げ、その事業において想定される環境への影響要因を挙げるとともに、影響を受ける環境要素を2つ挙げて、その環境要素を選んだ理由を500字程度で述べなさい。その際、1つは「大気環境、水環境、土壌環境・その他の環境」の中から、もう1つは「植物、動物、生態系」の中から選びなさい。</p> <p>次に、あなたが挙げた2つの環境要素について、環境保全措置を検討する際に想定される課題とその解決方法を、1つは影響の回避・低減の観点から、もう1つは代償措置の観点から述べなさい。</p>
C10-3	<p>環境負荷低減に向けた取り組みを説明する一手段として、ライフサイクルアセスメントを実施し、その評価結果をCSRレポート等で報告することが挙げられる。ライフサイクルアセスメントに関連して、インベントリ分析、インパクト評価とは何か、それぞれについて述べなさい。加えて、具体的な事業を1つ取り上げ、ライフサイクルアセスメントにより環境負荷低減策の効果をどのように評価することが可能かを述べなさい。</p>
C10-4	<p>人口減少、施設の老朽化、執行体制の脆弱化など、持続可能な下水道経営に向けた課題が議論されている。新下水道ビジョン加速戦略（平成29年（2017年）8月策定）で徹底するとされているPPP/PFIの促進、もしくは事業の広域化・共同化に関連した対応策を1つ挙げ、その意義、期待される効果、問題点、事例などについて述べなさい。</p>

（C10-5は次のページに印刷されています。）

C10-5	<p>水道事業においては管路などの施設の老朽化が課題となっている。老朽化施設に起因する事故の防止については具体的な対策を考えておく必要がある。まず想定される事故を挙げ、その概要を説明しなさい。また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>
-------	--