

1 C

令和元年（2019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15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) 供用後 50 年を経過した鋼トラス橋の主構部材（引張斜材）において、定期点検時に、構造安全性に影響を及ぼす腐食欠損が発見された。この場合、発見後に講じるべき措置とその後の補修・補強対策について、留意すべき事項とともに、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-2) 溶接継手部の疲労強度を改善する方法を 2 種類挙げ、疲労強度が改善されるメカニズムについて説明するとともに、施工するにあたって配慮すべき事項について、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-3) 鉄筋コンクリート部材の体積変化に伴う初期ひび割れの種類を 1 つ挙げ、発生メカニズムを説明し、そのひび割れの制御方法について、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をプレキャスト化することのメリットとデメリットをそれぞれ 1 つ挙げ、その内容について、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) コンクリート構造物の設計から施工計画を検討することを想定し、工期を短縮する方法を 1 つ挙げ、その方法を説明するとともに、設計上および施工上の留意事項をそれぞれ 1 つ挙げ、その内容について、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-6) 海沿いに建設され十数年経過した鉄筋コンクリート構造物の外観を調査したところ、桁には鉄筋に沿ったひび割れが生じており、一部にはコンクリートの剥落も見られた。この場合の補修工法として考えられる候補を 2 つ挙げ、それらを説明するとともに、工法選定にあたって必要となる詳細調査について、800 字以上 1,100 字以内で述べなさい。

(C1-7) 鋼構造物の疲労損傷に対する非破壊調査手法を 2 つ挙げ、それぞれの特徴と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。

(C1-8) 耐候性鋼材の防食メカニズムと、鋼橋へ適用するにあたっての設計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	建設工事に関わる土壌・地下水への環境負荷について、環境負荷の種類を3つ挙げ、その概要と具体例をそれぞれ述べなさい。また、環境負荷の種類より1つを選定し、対策技術の概要と設計または施工時に留意すべき点について述べなさい。
C2-2	既設構造物が隣接する軟弱粘性土地盤において、開削工法により地下構造物を建設する。掘削に伴い予測される地盤変状の種類を2つ挙げ、それぞれの要因と対策について述べなさい。また、既設構造物への影響を防止するための施工時の管理方法および構造物に変状が生じた場合の対応策を述べなさい。
C2-3	NATM工法により計画されている山岳トンネルにおいて、トンネルの調査および設計をする上で考え得る地盤、環境または地下水に関するリスクを3つ述べなさい。また、それらの中から1つを選択し、リスクを低減・回避するために立案する地盤調査の計画について述べなさい。
C2-4	供用中の切土及び盛土で豪雨による崩壊が発生した。 (1) 考えられる崩壊の原因と復旧時の対策工について、切土と盛土に分けて述べなさい。 (2) 上記の対策工を行う際の施工時の留意点を述べなさい。

〔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	2018年7月に西日本の各地に被害をもたらした西日本豪雨や、9月の台風21号など、近年は極端な気象現象による大規模な災害が頻発しており、これらの現象には気候変動が影響していると指摘されている。持続的に経済活動を継続するためには、将来の気候変動による影響を考慮した事前予防の対策が重要である。そこで、気候変動が都市部や河川の流域および海岸に与えると想定される影響の具体的な事例を1つ挙げ、それに対してあなたが考える被害を低減させるための取り組みを述べなさい。
C3-2	土砂の発生から輸送、堆積過程を包括する流砂系の視点に立った土砂管理の必要性が高まっている。流域全体における土砂移動バランスのあるべき姿について述べるとともに、流域の土砂動態に影響を及ぼす自然的攪乱及び人為的インパクトについて説明し、流砂の不均衡を原因として生じている課題を述べなさい。また、課題解決のための対策を挙げ、実施のための留意点を述べなさい。
C3-3	土地区画整理事業は復興事業や高度経済成長期の宅地供給など我が国の都市整備に広く活用されてきた。この事業の特徴を説明した上で、人口減少局面を迎えた今後の都市整備において活用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。
C3-4	都市計画法に基づき行われる都市計画基礎調査の情報をオープン化する取り組みが進みつつある。都市計画基礎調査の概要や主要な調査項目を述べた上で、オープン化に際しての留意点とオープン化により期待される効果について具体的に述べなさい。

〔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	平成16年、我が国の法制度において初めて「景観」という言葉を扱った「景観法」が制定された。その概要と特徴について述べなさい
C4-2	今後の道路新設・改良を効果的・効率的に進めていくためには、先ず、計画対象地域や道路における現状の課題をできる限り詳細に把握することが重要である。そのための方策として、“ビッグデータ活用”があるが、具体的に活用が可能なデータの例を3つ示し、その利点と課題、対応策について述べなさい。
C4-3	近年、公共交通サービスを維持し続けるためのひとつの方策として、いわゆる「上下分離方式」が注目されている。「上下分離方式」とはどのようなものであるか、またその利点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	ICT等の新技術を活用して、交通、自然との共生、省エネルギー、安全・安心、資源循環等の都市の抱える諸課題に対応する新たなまちづくりとして、スマートシティが推進されている。スマートシティの推進により解決が期待される都市課題を1つ挙げ、計画を策定、推進していく立場から、ICTを活用した対応方策とその実現に向けた課題を述べなさい。
C5-2	現在、各地で地域公共交通網形成計画及び地域公共交通再編実施計画の策定が進められている。これらの計画は、人口減少・少子高齢化社会のもとで厳しさの増す公共交通を持続可能なものとするために、そのあり方や住民・行政・交通事業者の役割を定めようとするものである。特に過疎地を含む地方の都市においてこれらの計画を定める際に、留意すべき点を理由とともに述べなさい。
C5-3	観光地において、インバウンド需要の拡大等により観光客が増加し、交通渋滞や混雑が発生している。自動車による観光客が多い地方都市を対象に、財政面や地形的制約等により道路整備が出来ないことを前提として、道路整備以外で、観光渋滞対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	我が国では、新しい交通システムとしてパーソナルモビリティ（超小型モビリティ）に対する期待が高まっている。パーソナルモビリティの導入により、解決し得る交通の課題を示しなさい。また、地域で導入を計画するにあたり留意すべき点を理由とともに述べなさい。

〔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、高齢化が進み、補修補強を適切に実施しながら構造物を長期に渡り使用する場合と構造物を更新していく場合がある。しかし、構造物の更新にはコストがかかるため、適切な判断が必要である。このような状況の中、あなたが専門とする土木構造物で、更新を判断した構造物の事例を挙げ、その概要と技術的に更新が必要と判断した根拠及び理由を述べなさい。</p>
C6-2	<p>近年、働き方改革による労働時間の削減が課題となり、人口の減少や高齢化に伴う労働力不足が問題となっている。これらを解決する方法の一つとして、建設業界でも様々な生産性向上に向けた取り組みがなされている。</p> <p>生産性向上に関して、あなたが専門とする構造物に対して設計段階で考えられる手段を挙げ、生産性の向上にどのように寄与するかについて述べなさい。</p>
C6-3	<p>維持管理および補修補強を適切に実施し、社会基盤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。一方、設計時のミスは構造物の安全性等に大きな影響を与えるため、照査等、内容の確認をミスなく確実にを行うことが重要になってきている。あなたが専門とする構造物等の設計において、ミスの影響を最小とするための各設計プロセスにおける確認内容を2つ挙げ、それぞれについて実施における課題およびその課題を解決するための効果的かつ実施可能な解決策を述べなさい。</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>開削工事における土留め壁の設置や掘削に伴い、周辺への影響が予想される場合には影響を適切に評価し、必要に応じて対策工の検討を行う必要がある。開削工事における周辺への影響と近接施工となる場合について、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) 開削工事の施工過程において周辺地盤および周辺構造物に与える影響について2つ挙げ、その要因について述べなさい。</p> <p>(2) 近接施工の場合、既設構造物の管理者と協議するために必要な検討項目を3つ挙げ、その内容について述べなさい。</p>
C7-2	<p>近年、鉄筋コンクリート構造物における塩害により、設計耐用年数に到達する前に構造物の要求性能が低下・損失する劣化現象が確認されており、長期間供用されることが多い土木構造物においては、耐久性に優れたコンクリートの施工が求められている。</p> <p>このような背景のもと、あなたが外来塩化物量の多い環境で供用される鉄筋コンクリート構造物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配筋、③運搬・打込み・締固め、④養生の4つの観点から、施工上想定される留意点や問題点を述べなさい。</p> <p>(2) (1)で挙げた留意点や問題点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。)

<p>C7-3</p>	<p>「建設工事における適正な工期設定等のためのガイドライン（平成 29 年 8 月 28 日建設業の働き方改革に関する関係省庁連絡会議）」に適正な工期設定の考え方が示された。担い手確保、働き方改革といった最近の動向を踏まえつつ、工程管理に係る下記の設問に答えなさい。なお、解答配分は（1）4 割（2）4 割（3）2 割程度とする。</p> <p>（1）<キーワード一覧>から 3 つ以上のキーワードを選択し、工程管理の目的、計画工程表の作成方法、考慮すべき制約条件、工程管理の方法および工程管理上の留意事項等について記述しなさい。</p> <p><キーワード一覧> 計画工程表、工事工程クリティカルパス、進捗度管理、契約変更、制約条件、作業量管理、工程曲線、品質、出来形、近隣との調整、工程遅延リスク、作業標準</p> <p>（2）工事における週休 2 日の取得に関する取組みに試行されている発注方式について、方式の名称、それぞれの定義および特に留意すべきことを記述しなさい。</p> <p>（3）工期設定の基本的な考え方を記述しなさい。さらに工期に含まれる、「建設業者が先立っておこなう準備期間」、「施工終了後の後片付け期間」および「不稼働日」の意味をそれぞれ記述しなさい。</p>
<p>C7-4</p>	<p>労働安全衛生法では第 28 条の 2 において、事業者が危険性又は有害性等を調査（以下「リスクアセスメント」という）し、その結果に基づいて検討した災害防止対策を実施して、未然に労働災害を防ぐことが努力義務となっています。この取り組みに関して、以下の 3 つの問いに答えなさい。なお、解答配分は、（1）4 割（2）2 割（3）4 割程度とする。</p> <p>（1）リスクアセスメントの考え方と手順について述べなさい。</p> <p>（2）リスクアセスメント導入の効果を 4 つ述べなさい。</p> <p>（3）あなたの職場または職務上での安全管理におけるリスクアセスメントの活用と課題について述べなさい。</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、大規模災害復旧・復興事業、大規模事業等において、事業促進 PPP 等の事業監理業務を導入している。事業促進 PPP に関して、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) 国土交通省が、事業促進 PPP を導入する背景と目的を述べなさい。</p> <p>(2) あなたが事業促進 PPP を発注する立場になったとして、事業促進 PPP の課題を 2 つ挙げ、それぞれの課題に対する解決策について、あなたの考えを述べなさい。</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	構造物の建設において、図面や施工状況などの情報をデジタル化して記録しておくことが維持管理を行う上で有効と考えられている。建設時の設計や施工情報のデジタル化が進むことで、維持管理が効率化すると考えられる事例を挙げ、どのように生産性向上に寄与するかを述べなさい。また、デジタル化技術を用いる場合の留意点を述べなさい。
C8-2	イタリアで建設後50年を経過したPC斜張橋が落橋するなど、老朽化インフラの危機が迫っている。一般的な桁橋は、落橋にいたる前に顕著な損傷が認められるなどの予兆があるものと考えられている。しかし、構造形式によっては、現行の点検手法では、その予兆が発見しにくく、また冗長性（リダンダンシー）に欠如したものが少なからず存在する。そのような構造形式を挙げ、維持管理における対策を述べなさい。
C8-3	寒冷地の山間部に架設するコンクリート橋の維持管理計画を策定する上で重要となる環境作用と荷重作用について説明し、将来的な劣化の進行を考慮した留意点を述べなさい。
C8-4	鋼橋などの鋼構造物の変状事例を3つ挙げ、その原因と補修・補強を行うにあたっての留意点を述べなさい。
C8-5	寒冷地に建設されたPC箱桁橋の桁下面において、橋軸直角方向のひび割れが認められた。ひび割れは複数本が発生しており、発生箇所はスパン中央部に集中していた。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	山岳トンネルに見受けられる変状を3つ挙げ、変状原因を推定するための調査方法について概説しなさい。
C8-7	アスファルト舗装において緊急の補修を要するような損傷を2つ挙げ、それらの損傷が生じる原因、損傷が生じやすい部位や環境条件、損傷が生じた場合の影響、補修方法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	<p>近年、狭あい箇所や河川内橋脚など、通常の工法の適用が困難な厳しい制約条件下での耐震補強が求められることが多い。河川内の橋脚のじん性補強対策において、河積阻害率の制限や工期の関係で、一般的な柱巻き立て工法の適用が困難な場合などが想定される。このとき、考えられる設計および施工上の対策について具体的に述べなさい。</p>
C9-2	<p>2018年7月豪雨は、西日本を中心に未曾有の大被害をもたらした。消防庁の被害報（2019年1月9日時点）によれば、全国での死者数は237人に上り、近年の豪雨災害としては1982年7月の長崎大水害以来の人的被害となった。県別の死者数を見ると、広島県115人、岡山県66人、愛媛県31人などとなり、これら3県での被害は甚大である。これら3県において、なぜ多くの人的被害が発生したのか、災害現象とも関連させながら述べなさい。また、今後、豪雨災害による人的被害を軽減するために必要な方策について述べなさい。</p>
C9-3	<p>2015年に「水防法等の一部を改正する法律」が施行され、想定し得る最大規模の高潮に対して備えることが必要となった。それに伴い、各地で浸水想定が見直されているが、特に大都市において対策を講じる上での課題をひとつ挙げ、その解決法について述べなさい。</p>
C9-4	<p>2016年熊本地震、2018年北海道胆振東部地震では、大規模な斜面崩壊が発生した。両地震を誘因とする斜面崩壊に共通する素因について述べなさい。また、土砂災害防止法（土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律）で対象とする自然現象の種類を3つ挙げ、『土砂災害警戒区域』の指定に際して考慮すべき点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	陸上に設置する管理型最終処分場において、悪臭物質、重金属等の汚染物質を封じ込める技術が多重に用いられている。これらの封じ込め技術について、封じ込める対象と封じ込める方法の概要を述べなさい。また、封じ込める技術の1つを選び、その技術を用いる上での技術的注意点と、課題およびその解決方法について述べなさい。
C10-2	「生物多様性国家戦略 2012-2020」に示されている生物多様性の第1の危機は“開発など人間活動による危機”であり、建設事業との関連性が大きく、事業実施に伴う影響を適切に回避、または低減するという対応が必要である。 このことを踏まえ、あなたが環境技術者として主に携わっている分野の建設事業に関し、生態系に影響を及ぼす要因を2つ挙げ、その影響要因に対する環境保全措置について、事業特性および地域特性を踏まえ、専門技術および知識を活用し、ふさわしい環境保全措置を決定するまでの考え方を述べなさい。
C10-3	第五次環境基本計画において「地域循環共生圏の創造」が打ち出されたことを受け、地域資源を再認識し、その持続可能な活用を通じた環境事業を展開することが期待される。地域における環境・経済・社会の統合的向上を目標として計画される、地域資源を活用した事業の具体例を1つ挙げ、その事業のPDCAサイクルを円滑に実行する上での課題とその解決方法について述べなさい。
C10-4	近年局地的な大雨により全国各地で浸水被害が多発しており、下水道による都市浸水対策の強化も求められている。都市浸水被害が拡大している背景や現状の課題を説明するとともに、下水道が対策に果たす役割および新たな技術の活用を含めた解決方法について述べなさい。

(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今後人口減少や一人当たり家庭用水使用量の減少に伴う給水量の減少が予測されており、この対策を考えておく必要がある。まず想定される問題点を挙げ、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>
-------	--

