

1 C

平成 29 年（2017 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（1000～1500 字）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 1500 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) 鋼桁橋の桁端部において、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、留意事項とともに 800～1100 字以内で述べなさい。

(C1-2) 建設後 50 年が経過した鋼桁橋に対し、車線増加のため主桁本数を増加し、路面拡幅する工事において、調査・設計・施工の観点から留意する事項を 800～1100 字以内で述べなさい。なお、当該橋梁は、建設後に鋼桁の補修・補強は行われていないが、拡幅工事に対応して、既に支承取替えが行われているものとする。

(C1-3) コンクリート構造物の塩害抵抗性を確保するための、設計、施工上、配慮すべき事項について、200～400 字以内で述べなさい。

(C1-4) コンクリート構造物の品質を向上させるための混和材料を 2 つ挙げ、それぞれの特徴と効果について、200～400 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) 高架橋の柱と梁の接合部の鉄筋が過密配筋となることが判明した。施工時に想定される不具合を 2 つ挙げ、それらを防止するための具体的な対策について、800～1100 字以内で述べなさい。

(C1-6) 凍結防止剤の散布を受ける橋梁 RC 床版の定期点検において、劣化損傷が発見された。考えられる劣化メカニズムを 2 つ挙げ、その対策を留意点とともに、800～1100 字以内で述べなさい。

(C1-7) 鋼部材の損傷の非破壊検査手法を 2 つ挙げ、それぞれの特徴を 200～400 字以内で述べなさい。

(C1-8) 鋼構造物の接合部における、設計・施工上、配慮すべき事項について、200～400 字以内で述べなさい。

〔地盤・基礎〕

次の6題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C2-1	建設工事において、工事敷地内に廃棄物が混じった土（廃棄物混じり土）に遭遇する場合がある。このような廃棄物混じり土への対応について、調査と対策の観点からあなたの考えを述べなさい。
C2-2	地震時に噴砂が確認された。 (1) 想定される地盤現象のメカニズムについて述べなさい。 (2) この現象の再発の可能性を検討するための方法を3つ挙げ、それぞれの概要について説明しなさい。 (3) 上記3つの方法の中から1つを採り上げ、その検討に必要な地盤情報を3種類示し、それらを取得するための調査方法について説明しなさい。
C2-3	都市部の地下水位の高い地盤での大規模開削工事において調査すべき事項を列挙しなさい。また、掘削に伴う地盤の変状の種類を2つ挙げ、それぞれの要因と対策について述べなさい。
C2-4	(1) 建設汚泥の定義を示し、その処理方法について述べなさい。 (2) 建設汚泥の排出が見込まれる工事の調査・設計・計画における留意すべき事項を述べなさい。
C2-5	山間部を通る高規格道路で、谷部は盛土により計画されている。盛土を施工する場合の問題点を3つ挙げ、それらを検討するために必要な調査方法について述べなさい。
C2-6	山間部の斜面上で、地表面に多数の亀裂が見つかった。地すべりが疑われる場合に必要な調査の流れを示し、その中の調査項目から3つを選んで、それぞれについて述べなさい。

〔流域・都市〕

次の2問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C3-1	<p>東日本大震災のような大規模災害後の復旧・復興事業では、早期の事業実施だけでなく、環境や地域住民の意見などに対する十分な配慮など、多面的な検討の必要性が指摘されている。このような背景を踏まえ、流域や都市における大規模災害後の復旧・復興事業の例を挙げ、事業実施において、留意すべき事項と実施すべき具体的方策について、あなたの考えを述べなさい。</p> <p>ただし、復旧・復興事業の例は実際の事業、または、あなたが想定した事業のどちらも可とする。</p>
C3-2	<p>流域の水管理に関連する施設の多くは高度成長期等に集中的に整備されていることから、今後急速に老朽化することが懸念される。このような背景のもと、現在どのような課題が顕在化しつつあるかを論じた上で、今後の望ましい流域の水管理に関連する施設の維持管理のあり方に関して、あなたの考えを述べなさい。</p>

〔交通〕

次の3問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C4-1	交通渋滞は依然として解決すべき重要な社会問題である。そこで、交通渋滞が発生する要因となるボトルネックと交通渋滞の交通工学上の定義を述べなさい。また、ボトルネックが発生しやすい箇所の例を3つ挙げなさい。更に、交通渋滞現象を捉えるために重要となる交通需要の観測ならびに交通流観測データの分析についての留意点を示しなさい。
C4-2	国際コンテナ戦略港湾政策では、国際基幹航路のわが国への寄港を維持・拡大することを目指し、ハード・ソフト一体となった施策を実施している。もしこの国際基幹航路の寄港が減少した場合、わが国の産業活動へどのような課題が懸念されるか、述べなさい。
C4-3	ピーク時の交通渋滞緩和を目的とした交通政策の効果を把握するためには、対象道路網における交通流動を適切に推計する必要がある。このとき、交通流動推計に、交通量配分モデルまたは交通シミュレーションモデルを適用することが考えられる。これらのモデルの相違点を明確にして、それぞれの特徴を述べなさい。

〔調査・計画〕

次の4問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C5-1	近年、「無人タクシー」の実証実験が行われるなど、自動運転技術を活用した交通システムの研究が進められている。これらの新しい交通システムの導入により、解決し得る地域の課題の事例を複数示しなさい。また、導入にあたり、調査・計画分野として留意すべき点を理由とともに述べなさい。
C5-2	利用者数の減少等により鉄道路線の維持が困難となり、鉄道路線の廃線によるバス交通への転換が議論されている地域が、特に地方において増加している。それらの地域における交通計画を立案する上で留意すべき点について、その理由とともにあなたの考えを述べなさい。
C5-3	2020年の訪日外国人旅行者数の目標4,000万人の実現に向けて、様々な取り組みが行われている。観光振興策としての外国人旅行者の移動支援について、あなたが考え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、新しい社会基盤の整備が進む一方、高度経済成長期に建設された多くの社会基盤は老朽化し、更新の時期を迎えている。人口減少・少子高齢社会における適切な社会基盤の維持管理・更新を行う上で、調査・計画分野として留意すべき点を述べなさい。

〔設計〕

次の3問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C6-1	<p>一般に、土木構造物は巨大な規模であり、建設中や建設後に周辺環境に与える影響が著しい。また、建設された構造物は、長期にわたり多くの人に利用されることとなる。以上の観点から、あなたが専門とする構造物を例に挙げ、それらを設計する際に重要と考えられる設計思想について、述べなさい。</p>
C6-2	<p>2011年の東北地方太平洋沖地震では、沿岸部にある土木構造物が津波により大きな被害を受けた。また、2008年の岩手・宮城内陸地震や2016年の熊本地震では、大規模な地すべりにより土木構造物に被害が出ている。現状の技術レベルでは、これらの作用を設計段階で考慮し、経済性を失わない範囲で構造的対策を講じることは極めて難しい。このほかにも、断層変位の影響など、構造設計で十分考慮していない作用がある。</p> <p>このような状況の中、設計において留意すべき事項について述べなさい。</p>
C6-3	<p>公共工事の品質確保にあたっては、建設生産プロセスの上流部で実施される調査・設計成果の品質確保が重要な役割を果たしている。あなたが専門とする土木構造物を1つ挙げ、設計成果の品質を確保するための対策を3つ挙げるとともに、それらの対策を行う上での留意点を述べなさい。</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1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C7-1	<p>巨大化する地震に対する耐震性能の要求水準の高まりにより、鉄筋コンクリート構造物の配筋が高密度化している。一方、施工環境が厳しくなる中で、高耐久化の観点から充填不足等の施工不良が起こらないように施工することが求められている。</p> <p>このような状況の中で、あなたが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運搬、③打込み・締固め、④養生の4つの観点のうち3つ選択し、密実なコンクリートを施工するうえで想定されるリスクについて述べなさい。</p> <p>(2) (1)で挙げたリスクに対する対策案について述べなさい。</p>
C7-2	<p>近年の建設現場が直面している諸課題に対応するため、国土交通省では、情報通信技術（以下 ICT (Information and Communication Technology)）を活用した建設生産システムの導入・普及を推進している。ICT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)4割(2)6割程度とする。</p> <p>(1) 国土交通省が普及を推進する、建設現場における ICT 導入の背景および目的について述べなさい。</p> <p>(2) 建設現場における ICT の活用について、①測量、②設計、③施工、④検査という建設生産プロセスの中からどれか1つを選び、活用事例および活用にあたっての留意点を述べなさい。</p>

(C7-3以降は次のページに印刷されています。)

C7-3	<p>国土交通省が発注する工事では、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ことが、土木工事共通仕様書にて定められている。この施工計画の作成に関して、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) 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) 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事項のうち、あなたが施工計画書を作成する立場になったとして、重要と思われる記載事項を3つ選び、その記載内容について述べなさい。</p>
C7-4	<p>土木工事において一般的に用いられる土留め壁について、以下の2つの問いに答えなさい。なお、解答配分は(1)5割(2)5割程度とする。</p> <p>(1) ①親杭横矢板土留め壁、②鋼矢板土留め壁、③ソイルセメント地下連続壁、④RC地下連続壁の4種類の土留め壁から2つを選んで、その概要および特徴(長所、短所、適用条件等)についてそれぞれ述べなさい。</p> <p>(2) 鋼矢板壁の施工において、以下の2つの施工条件に適合する施工法(もしくは補助工法)をそれぞれ挙げ、その工法の特徴および施工上の留意点について述べなさい。</p> <p>①低振動・低騒音が求められる市街地での施工</p> <p>②硬質地盤($N \geq 30$程度の砂質地盤)に5m以上の打設が必要な施工</p>
C7-5	<p>工程管理の目的は、構築物の適正な品質及び出来形を確保し、工期内かつ安全に工事を完成させることにある。これに関する以下の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) 工程管理を行なう上での進捗管理と作業量管理について、それぞれの概要と管理上の留意点について述べなさい。</p> <p>(2) コンクリート躯体構築工事において、工程短縮を行なう必要が生じた場合に、①測量工、②足場・支保工、③型枠工、④鉄筋工、⑤コンクリート工の5つの工種から3つを選び、工程短縮を実現する方策を述べなさい。ただし、作業員や機械台数増、作業班数増、昼夜間体制など単純なサイクル増大は除きます。</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1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C8-1	<p>橋梁の点検が義務化されて3年が経過しており、点検結果の記録が蓄積されている。今後は、点検データを利用して維持管理業務を改善し、生産性を高めることが課題となっている。そこで、管理者もしくは点検者として、点検計画を立てる上で、過去の点検結果を利用する際に重要と考えられる点について述べなさい。</p>
C8-2	<p>栈橋式のコンテナターミナルの維持管理計画を策定する際の留意点について、環境作用と荷重作用を考慮してあなたの考えを述べなさい。</p>
C8-3	<p>鋼構造物の変状事例を3例挙げ、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。</p>
C8-4	<p>昭和50年代に建設されたポストテンションPC単純T桁橋において、建設後10年の点検で、桁端部に亀甲状のひび割れ、ウェブ側面にはPC鋼材配置に沿ったひび割れ、下フランジには橋軸方向の多数のひび割れが確認された。</p> <p>当時、アルカリシリカ反応（ASR：Alkali Silica Reaction）が原因と判定され、ひび割れが多い桁端部は、かぶりコンクリート撤去後にポリマーセメントモルタルによる断面修復工法を、その他のひび割れに対しては、エポキシ系のひび割れ注入剤による補修が実施された。</p> <p>その5年後に、断面修復部のひび割れや、ひび割れ注入部の再開口等、再劣化が生じてしまった。</p> <p>建設後10年目で実施された補修の問題点と、今後、取るべき対策について述べなさい。</p>
C8-5	<p>トンネルの維持管理は、点検から変状に対する健全度の判定に至る過程において人力に頼る部分が多い現状にあることを踏まえ、現状の点検の課題を述べなさい。その上で、新しい点検技術を2つ挙げ、それぞれの概要と留意点について述べなさい。</p>

(C8-6以降は次のページに印刷されています。)

C8-6	<p>供用開始から建設後 30 年が経過した岸壁（鋼矢板式係船岸）があり、過去の資料から鋼矢板は無防食であることが確認されている。ユーザーからの情報提供で、当該施設の最も海側に位置するエプロン（鉄筋コンクリート製）の目地において、供用に支障をきたすような段差が確認された。今後取るべき対策と留意点について述べなさい。</p>
C8-7	<p>建設後 30 年経過した鉄筋コンクリート床版道路橋の舗装において、ポットホール等の変状が確認された。床版本体について考えられる劣化とその機構を 1 つ挙げ、その補修または補強方法について概要を述べなさい。</p>

〔防災〕

次の4問題のうち1問題を選んで、「解答用紙」に1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C9-1	<p>2016年熊本地震において震源周辺域で発生した地震被害の特徴と想定される原因を述べなさい。また、地震防災・災害軽減の観点から、類似の地震に対する今後の対策を述べなさい。</p> <p>2016年熊本地震とは、2016年4月14日21時26分以降に発生した熊本県を中心とする一連の地震活動を指す。</p>
C9-2	<p>2001年の水防法改正による浸水想定区域制度の創設以降、さらなる水防法改正やハザードマップ作成マニュアルの改訂を受け、各種浸水に対するハザードマップの作成・見直しが全国的に進められている。これまでにどのような問題の指摘とそれに対する見直しがされてきたか、また現状残されている問題点について述べなさい。</p>
C9-3	<p>平成23年（2011年）に成立した「津波防災地域づくりに関する法律」により、最大クラスの津波に対しても被害を軽減する津波防災地域づくりを総合的に推進するための計画（推進計画）を市町村が作成することができることとなった。ハード・ソフト対策を組み合わせ推進計画の作成に向けた技術的な課題を挙げ、その内容を説明しなさい。</p>
C9-4	<p>自然斜面において大規模な地すべりの起こりやすい地盤条件、および考えうる地すべりの要因について述べなさい。また、実際に自然斜面において大規模な地すべりが発生していることが分かった場合、その斜面の危険度を評価するための方法、および地すべりを抑止するために講じる対策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1000字以上1500字以内で解答しなさい。

C10-1	地球温暖化対策として有機系廃棄物のエネルギー利用への積極的な取り組みが求められている。有機系廃棄物のエネルギー利用方法を1つ挙げ、その内容を述べてから、選んだエネルギー利用方法を促進させるために最も重要と考えられる課題を1つ示して、その概要と解決方法について述べなさい。
C10-2	環境影響評価法は、平成9年（1997年）の制定後、20年が経過した。平成23年（2011年）の改正では方法書手続きの前の段階に新たな手続きが追加された。この追加された手続きに関して、その意義・目的・概要を300字程度で簡潔に述べなさい。 次に、あなたが環境分野の技術者として主に携わっている分野の建設事業に関し、最も重要と考える環境影響を1つ挙げ、その影響について環境保全措置を検討する際の考え方を3つ挙げてその概要を述べるとともに、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述べなさい。
C10-3	近年、分散型インフラを形成する事業（電気・熱の融通、下水再生水の循環など）が、土木分野における環境事業として着目されている。土木事業における具体的な事例を1つ挙げて概要を説明しなさい。加えて、分散型インフラの形成主体である供給者と需要家の連携関係を継続していく上で想定される課題とその解決方法について述べなさい。
C10-4	平成27年（2015年）5月に改正された下水道法では下水道管理者に対する下水汚泥のエネルギー利用の努力義務が規定され、平成28年（2016年）9月に閣議決定されたバイオマス活用推進基本計画では下水汚泥の利用拡大が掲げられている。下水汚泥のエネルギー利用についての具体的な技術を1つ取り上げ、技術の原理、現状、課題およびそれに対する対応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、安全で安定的な水供給のためには、地震や台風といった自然災害への対応だけでなく、水源汚染やテロなどの人為災害への対応についても想定しておかねばならない。人為災害リスクへの具体的な対策を1つ挙げ、その技術的課題の概要を説明し、解決方法について述べなさい。</p>
-------	---