

令和元年 7 月 7 日

2019 年度 海洋・港湾構造物設計士資格認定試験

設計士筆記試験問題

【解答にあたって】

1. 問題は、共通問題および選択問題Ⅰ～Ⅲがあります。
2. 共通問題は、全部で5問あります。共通問題に限り、解答用紙に問題文が印字されています。
3. 選択問題は、Ⅰ～Ⅲの3題中、選択した1題の番号を解答用紙の□に記入し、各設問に解答してください。
4. 共通問題と選択問題のどちらか一方でも全く解答がない場合、全ての解答が採点の対象となりませんので注意してください。
5. 解答用紙は、各設問に対して、600字原稿1枚です。
6. 解答は、所定の解答欄に横書きで記入してください。
7. 解答字数について、設問ごとに指示される場合がありますので、注意してください。
8. 解答用紙には、受験地、受験番号、氏名の記入欄がありますので、「始め」の合図の後、それぞれ正しく記入してください。
9. 貸与された電卓に限り、使用することができます。その他の電子機器類は一切使用できません。試験開始後、動作不良と思われる場合は、手を挙げて交換を申し出てください。

【注意事項】

1. 監督員の「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。
2. 「始め」の合図があったら、直ちにページ数の不足や印刷に不鮮明な箇所がないことを確かめてください。不備のある場合は、手を挙げて申し出てください。
3. 試験問題の内容についての質問は、受け付けません。
4. 解答時間は、「始め」の合図があってから2時間です。試験開始後30分までと終了10分前以降は途中退席できません。
5. 途中退席する場合は、監督員の指示に従ってください。
6. 「終わり」の合図があったら、直ちに解答の記入をやめ、解答用紙および問題用紙を机の上に裏返しにして置き、監督員の指示に従ってください。
7. 問題用紙を持ち帰ることはできますが、解答用紙を持ち帰ることはできません。
8. 下記の欄に受験番号および氏名を記入してください。

受験番号						
氏 名						

次の【共通問題】5問（（１）～（５））について解答せよ。

【共通問題】

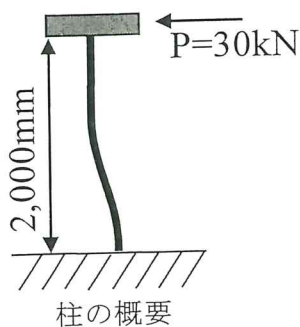
- （１） 技術基準対象施設の設計にあたっては、設計の前提となる施工条件（施工面からの制約条件）を適切に設定する必要がある。大規模な港湾において大型岸壁を整備する場合、設計の前提として設定しておくべき多くの施工条件があるが、その中から具体的な施工条件を３つあげその理由とともに説明せよ。（合計300字以内）。
- （２） 係留施設（岸壁や栈橋など）の天端高を設定する際に、考慮すべき重要事項を３項目あげ簡単に説明せよ。
- （３） 防波堤の堤頭部付近でみられる波高分布の特徴とその要因について、規則波と不規則波の違いや、堤幹部の前面（港外側）及び背面（港内側）でみられる波高分布の特徴なども含めて、250字以内で述べよ。
- （４） 土のせん断強さは、せん断試験を行う際の条件によって変化する。圧密排水せん断試験、圧密非排水せん断試験、非圧密非排水せん断試験によって求められるせん断強さについて、その違いを地盤の透水性および施工による荷重増加と関連付けて300字程度で説明せよ。
- （５） 直杭式横栈橋の照査用震度の算定方法手順について述べよ。なお、レベル1地震動は与えられているものとする。

次の3問（【選択問題Ⅰ】～【選択問題Ⅲ】）のうち1問を選び解答せよ。

【選択問題Ⅰ】

次の(1)～(3)の設問にすべて答えよ。

- (1) 下図のような上下端を固定された長さ2,000mmの円形柱（充実断面）について考える。柱の物性値は下表の通りである。この柱に水平荷重 $P=30\text{kN}$ が作用しても柱が降伏しないようにしたい。この時、柱の断面に必要な最小の直径 D を求めよ。解答にあたっては、必ず計算の導出過程と単位を記載することとし、必要であれば下記の式等を使用してもよい。



柱の物性値

降伏強度	320 N/mm^2
引張強度	640 N/mm^2
ヤング係数	200 kN/mm^2

断面二次モーメント $I = \pi D^4 / 64$

断面係数 $W = \pi D^3 / 32$

($\pi = 3.0$ で計算して良い。)

- (2) 海洋・港湾構造物に鉄筋コンクリートを用いる際、海水の塩分の浸透に伴う鋼材の腐食に対して設計段階で考慮すべき高耐久化方策を3種類あげ、各々の対策原理と留意点をそれぞれ200～300字で述べよ。
- (3) 港湾鋼構造物における被覆防食工法として、塗装、有機被覆、ペトロラタム被覆、無機被覆、金属被覆が考えられるが、その中の2つを選んで、その概要、特徴とメリット・デメリットをそれぞれ200～300字で説明せよ。

【選択問題Ⅱ】

次の(1)～(3)の設問にすべて答えよ.

- (1) 港湾の外郭施設の安定性の照査に用いる波浪として、再現期間50年の確率波諸元を設定する方法について、300字程度で述べよ. ただし、風波とうねりを特に区別しない従来からの設定方法に基づき、「極値データ」、「分布関数」、「確率波の周期」、の各語を用いて説明すること.
- (2) 消波ブロックで被覆した防波堤について、被覆していない防波堤に比べた場合の利点を反射波、越波、伝達波および直立壁に働く波力（重複波力と衝撃砕波力）の観点から述べるとともに、消波ブロックの天端高さ（頂部の高さ）が設計潮位よりも低い場合（不完全消波断面の場合）、および消波ブロックの施工端部（消波工端部）の設計上の注意点を波力の観点から説明せよ. 全体で300字程度とする.
- (3) 消波ブロック被覆堤の堤頭部および急勾配海底上に消波ブロックを設置する場合の注意事項について、それぞれブロックの所要質量の観点から説明せよ. また、波高が大きく大型のブロックが必要となる場合に、ブロックの所要質量を大きくする以外に安定性を保つ方法を述べよ. 全体で300字程度とする.

【選択問題Ⅲ】

次の(1)～(3)の設問にすべて答えよ。

- (1) ある地盤定数Aについて、地盤調査の結果から表1に示す6つの導出値のデータが得られた。このとき、地盤定数Aの特性値を決定せよ。また、その特性値を採用するにあたり、注意事項等があれば簡潔に記述せよ。なお、調査対象地点は一樣な地盤であることがわかっており、地盤定数Aは深度方向に一定値と考えてよい。計算に用いる補正係数 b_1 の値は表2を、補正係数 b_2 の値は式1を参照せよ。

表1：地盤定数Aの導出値

データ No	Aの導出値
1	42
2	58
3	46
4	158
5	38
6	66

表2：補正係数 b_1 の値

変動係数*	b_1
0.10 未満	1.00
0.10 以上 0.15 未満	0.95
0.15 以上 0.25 未満	0.90
0.25 以上 0.40 未満	0.85
0.40 以上 0.60 未満	0.75
0.60 以上	—**

* 変動係数＝標準偏差／平均値

** 試験結果の解釈やモデル化の再検討、あるいは再調査

式1： $b_2=1-(0.5/n)$ ， n はデータ数

- (2) 杭の軸直角方向抵抗力に関する照査を行う際に、杭のたわみの計算に用いるチャンの方法と港研方式について、その共通点や相違点を以下の観点から簡潔に述べよ。
- ・地盤のモデル化（地盤ばね）
 - ・杭のたわみの再現性
 - ・適用地盤
 - ・計算手順の複雑さ
- (3) 地盤調査に用いられる弾性波探査、表面波探査、音波探査等の物理探査について、物理探査で得られる情報と一般的なボーリング調査（サンプリング及び土質試験を含む）で得られる情報の特徴を比較しつつ、物理探査の活用方策や適用上の注意点、物理探査手法の選択にあたっての注意事項等を述べよ。特定の物理探査手法について述べるのではなく、物理探査技術全般に共通する内容について述べること。また、以下のキーワードを含めて記述すること。 【キーワード】地盤性状、地盤定数、定量的な評価、探査可能範囲