

令和2年9月6日

2020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」の合図があつたら、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」の合図があつてから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」の合図があつたら、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、それぞれ200～400字程度で解答せよ。

【共通問題】

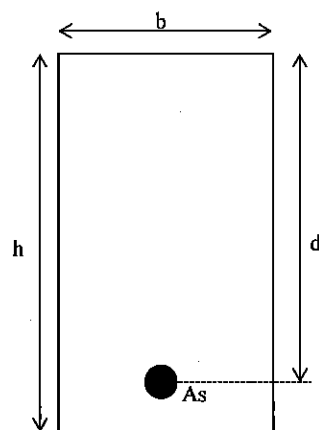
- (1) 大型岸壁の基本設計において最適構造形式を選定する際には、設計の前提となる施工面での制約条件を適切に想定する必要がある。
入出港船舶の輻輳する大規模な港湾において、大型岸壁（ケーソン式係船岸）の設計を行う場合、多くの施工面での制約条件が想定されるが、その中から特に重要と考える施工面の制約条件を3つあげ、その理由を説明せよ。
- (2) 既設の控え矢板式岸壁に対して、岸壁前面を掘削して岸壁の前面水深を増加させる改良工事（増深工事）を想定する。増深工事による矢板本体、タイ材および控え工の安定性に及ぼす影響とその理由について説明するとともに、その影響を低減するために適用可能な改良工法について説明せよ。なお、ここで対象とする改良工法は、既存の岸壁法線の海側への移動（前出し）を伴わない工法とする。
- (3) 周囲に汀線が直線的な砂浜がある港において、航路や泊地の埋没抑制のための防砂機能を期待する防波堤を設置することを考える。沿岸漂砂の移動方向における上手（上流）側防波堤と下手（下流）側防波堤のそれぞれが担う防砂機能と、設置に伴う周辺地形への影響に関する留意点について、説明せよ。
- (4) 港湾構造物において問題となる不同沈下の発生要因を2つ挙げ、それぞれの要因に対して構造物の設計の際にあらかじめ考慮すべき留意点や設計上の対応方法を述べよ。
- (5) 重力式および矢板式係船岸の照査用震度は、工学的基盤におけるレベル1地震動の加速度時刻歴を用いて算定される。この照査用震度の算定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）下図のような断面を有する鉄筋コンクリート梁（RC 梁）について、主鉄筋が降伏する時の曲げモーメント M_y を平面保持の仮定の条件で求めよ。なお、梁の諸元および材料の物性値は下表の通りであり、せん断補強筋は十分に配置されているものとする。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。



RC梁の諸元

- ・ 高さ h : 350 mm
- ・ 幅 b : 200 mm
- ・ 有効高さ d : 300 mm
- ・ 鉄筋断面積 : A_s : 250 mm²

コンクリートの物性

- ・ 圧縮強度 : 30 N/mm²
- ・ ヤング係数 : 20 kN/mm²

鉄筋の物性

- ・ 降伏点 : 200 N/mm²
- ・ ヤング係数 : 200 kN/mm²

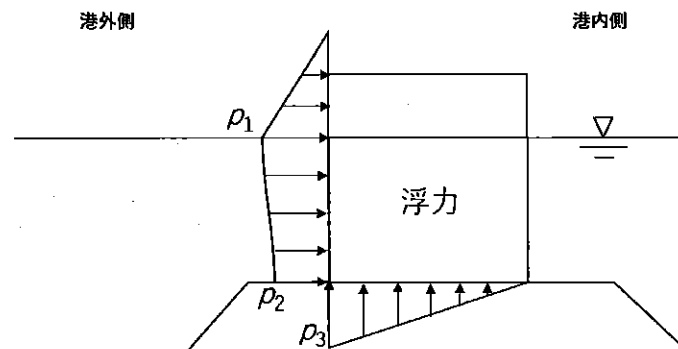
- （2）レベル2地震動に対する偶発状態における直杭式横棧橋の性能照査について、その基本的な照査方法と照査を行うにあたっての留意点を600字程度で述べよ。
- （3）既存の港湾施設を用途変更する際に、新しい部材ではなく既存の部材を極力利用する場合を考える。この時、施設の部材の利用の可否を判断する際の基本的な考え方と部材を活用するにあたって設計上留意すべき点について500～600字で説明せよ。

【選択問題Ⅱ】

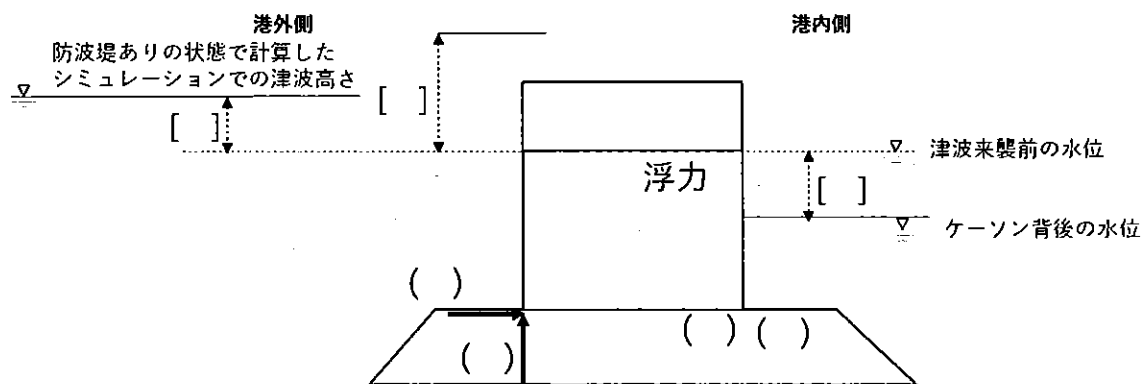
次の（１）～（３）の設問にすべて答えよ。

- （１）「発生頻度の高い津波」と「最大クラスの津波」の設定方法について説明せよ。また、施設の性能照査に用いられる「設計津波」と「設計津波を超える規模の強さを有する津波」の考え方について、「粘り強さ」等の用語も用いて説明せよ。以上の説明を 300 字程度で述べよ。
- （２）津波による越流が発生する場合のケーソン式防波堤の破壊形態と、その破壊に対して粘り強さを付加するための対策法を記述せよ。なお、破壊形態についてはその要因を 2 項目、対策法については 3 項目記述することとする。あわせて 250 字程度で述べよ。
- （３）防波堤のケーソンに働く津波波力は、波状段波が発生しない場合でかつ越流が発生しない場合は谷本式で、越流が発生する場合は静水圧差による算定式で求めることができる。例にならって下図に波圧の分布を書き入れよ。なお、図中の（ ）には圧力を、[]には水位または津波の高さの変数を記載することとし、波圧の作用方向は矢印で示すこととする。

（例）波圧分布

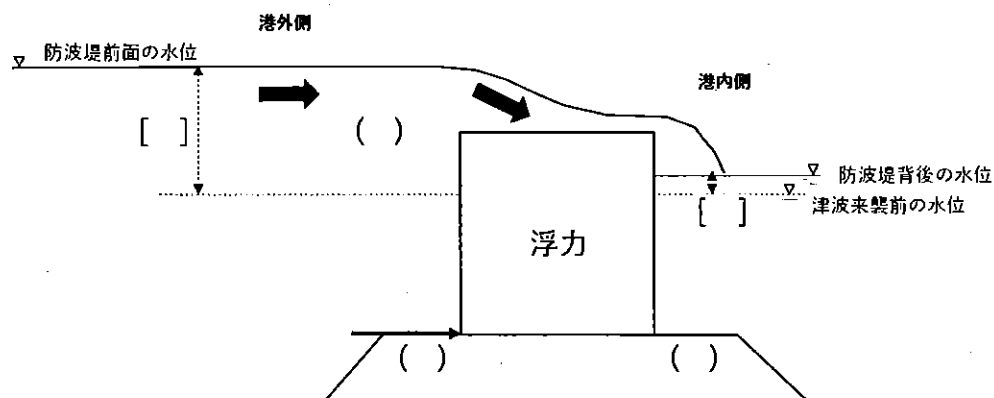


(ア) 越流が発生しない場合の津波来襲時の波力（押し波時に防波堤背面の水位が静水面より下がる場合）



- η^* : 静水面上の波圧作用高さ (m)
- η_B : 直立壁背面で静水面から下がった水位 (m)
- a_1 : 入射津波(防波堤が無い状態での入射津波)の静水面上の高さ(振幅) (m)
- p_1 : 静水面における波圧強度 (kN/m²)
- p_u : 直立壁前面における波圧強度 (kN/m²)
- p_2 : 直立壁背面における波圧強度 (kN/m²)
- p_L : 直立壁背面下端における波圧強度 (kN/m²)

(イ) 越流が発生した場合の津波来襲時の波力



- η_f : 直立壁前面の静水面からの津波高さ (m)
- η_r : 直立壁背面の静水面からの津波高さ (m)
- p_1 : 直立壁前面の底面における波圧強度 (kN/m²)
- p_2 : 直立壁前面の天端面における波圧強度 (kN/m²)
- p_3 : 直立壁背面の底面における波圧強度 (kN/m²)

【選択問題Ⅲ】

次の（１）～（３）の設問にすべて答えよ。

- （１）大水深海域において軟弱地盤で構成される海底地盤上に大規模な埋立地を造成することを考える。供用期間中の上物施設の使用性維持の観点から検討すべき地盤工学上の課題を二つ以上挙げて、課題を挙げた理由を説明せよ。また、検討に必要な地盤情報とその調査方法について説明せよ。
- （２）問題（１）の埋立造成において、海底地盤の粘土層をサンドドレーン工法により地盤改良することとした。サンドドレーン工法の概要、工法原理、サンドドレーン工法による改良後の地盤の照査項目について説明せよ。
- （３）問題（２）のサンドドレーン工法により地盤改良した軟弱地盤上への埋立造成において、施工時に調査して確認すべき項目を二つ挙げてその目的を説明せよ。また調査結果が性能照査時の想定と異なった場合に推定される原因と考えられる対応方針について説明せよ。