

2023 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、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】

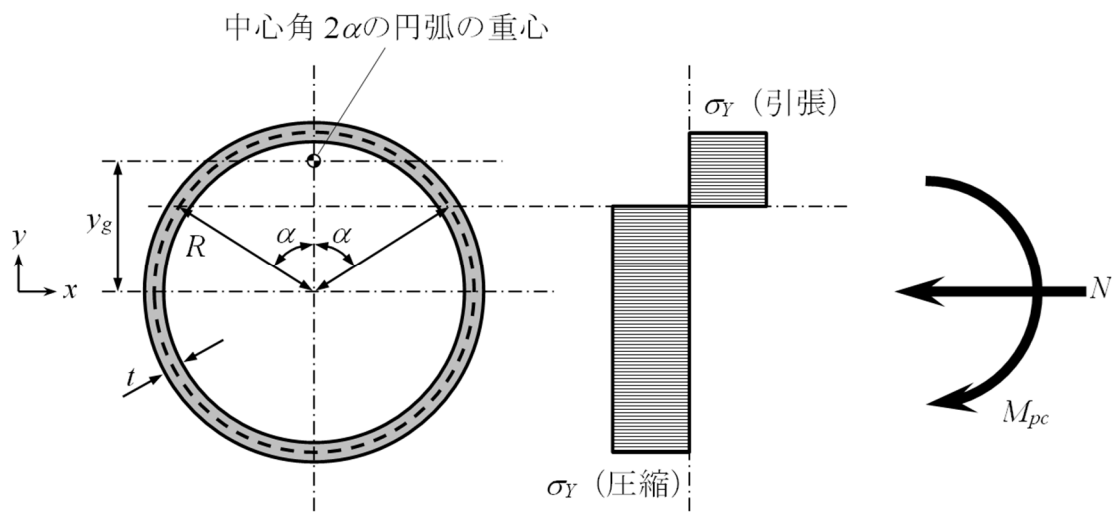
1. 監督員の「始め」の合図があるまで、試験問題の内容を見てはいけません。
2. 「始め」の合図があったら、直ちにページ数の不足や印刷に不鮮明な箇所がないことを確かめてください。不備のある場合は、手を挙げて申し出てください。
3. 試験問題の内容についての質問は、受け付けません。
4. 解答時間は、「始め」の合図があってから 2 時間です。試験開始後 30 分までと終了 10 分前以降は途中退席できません。
5. 途中退席する場合は、監督員の指示に従ってください。
6. 「終わり」の合図があったら、直ちに解答の記入をやめ、解答用紙および問題用紙を机の上に裏返しにして置き、監督員の指示に従ってく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

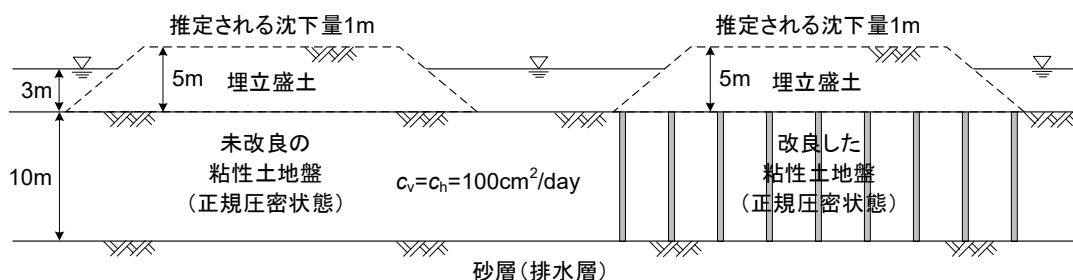
【共通問題】

次の（１）～（５）の設問にすべて答えよ。

- （１）係留施設の天端高の設定において配慮すべき事項を箇条書きにて３つ例示せよ。また、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における要求性能としての供用性について、その性能に関する具体例を施設天端高以外から３つ例示しつつ１５０字程度で説明せよ。
- （２）鋼管の断面において、以下の図のような垂直応力分布となっており、全塑性状態となっている。このとき、断面に作用する圧縮軸力 N と曲げモーメント M_{pc} について、鋼材の降伏応力 σ_Y （圧縮，引張ともに同じ）を用いて示せ。なお、鋼管の肉厚 t は半径 R に対して十分に薄いものとし、断面中心軸から中心角 2α の円弧の重心までの距離は $y_g = (R/\alpha) \sin\alpha$ とする。



- （３）未改良の粘性土地盤上とサンドドレーン工法によって改良した粘性土地盤上に埋立盛土を造成する。それぞれの地盤での圧密沈下に必要な日数（９０％の圧密時間）を表す式を示すとともに、その日数を計算せよ。必要な計算条件は図に示されている。



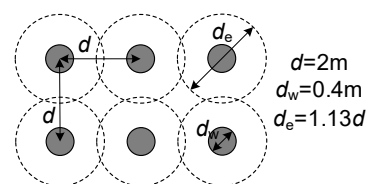
未改良地盤と改良地盤の圧密係数の定義

$$c_v = T_v H^2 / t, \quad c_h = T_h d_e^2 / t$$

$$(T_v)_{90\%} = 0.85$$

$$(T_h)_{90\%} = 0.27$$

サンドドレーンの配置

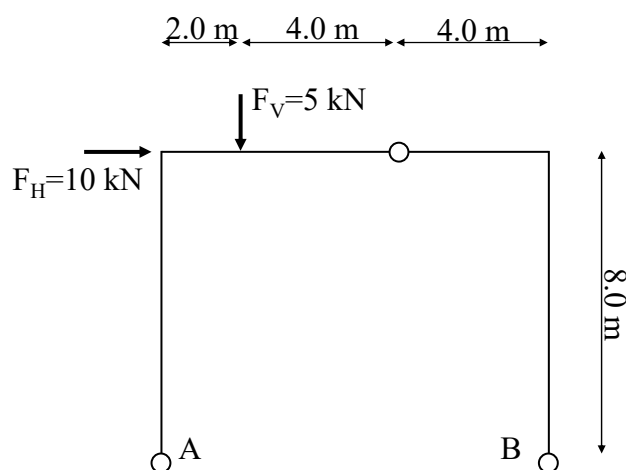


- (4) 津波防波堤の「設計津波」ならびに「設計津波」を超える規模の津波に対する基本的な考え方を述べるとともに、防波堤の主な破壊要因である「津波波力」および「越流洗掘」に対しての有効な対策をそれぞれ2つ以上挙げてその効果を400～500字程度で説明せよ。
- (5) 浚渫、埋立工事においては、浚渫土量、工期や土質など様々な項目に対して検討が必要となる。その際に主に使用されるポンプ浚渫船とグラブ浚渫船に関して、その長所短所をそれぞれ1項目挙げて特徴を解説せよ。(全体で300字程度)

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）下図に示すような、鉛直力および水平力を受けるピン支持されたラーメンについて、M 図（モーメント図）を図示するとともに、支点 A および支点 B に生じる水平反力、また部材に生じる最大曲げモーメントを求めよ。なお、ラーメンを構成する各部材の断面二次モーメントは一定とし、水平反力は左方向を正、曲げモーメントは時計回りを正とする。



- （2）環境作用の影響を受ける鉄筋コンクリートの劣化の要因を3点挙げ、それぞれの劣化要因について、そのメカニズムと対策を150字程度（計450字程度）で述べよ。
- （3）栈橋の照査用震度に関する以下の問いに答えよ。
- ① 栈橋の固有周期に影響を及ぼす設計条件（ただし、栈橋杭諸元を除く）を2つ例示せよ。
 - ② 栈橋の設計における固有周期の一般的な算出方法を示し、栈橋の照査用震度の特性値に関する設定手順を述べよ（全体で300字程度）。

【選択問題 Ⅱ】 次の（１）～（３）の設問にすべて答えよ。

- （１）港湾域の施設において地盤の吸い出し、陥没を抑止する上で、考慮すべき外力作用には、どのようなものがあるか説明せよ。また、そのような外力作用下で構造物背後の吸い出し、空洞、陥没を抑止する際に重要となる吸い出し抑止材の性能とは何かについても合せて述べよ。全体で 100 字程度とする。
- （２）護岸や岸壁等の構造物の背後地盤において土砂の吸い出し、空洞、陥没を安定的に抑止する方法とその適用条件について 250 字程度で述べよ。この際、液状化対策については対象外とする。
- （３）液状化対策等で用いられる固化材を吸い出し抑止に適用する際には、どのような点に注意が必要か、説明せよ。

【選択問題 Ⅲ】 次の（１）～（３）の設問にすべて答えよ。

- （１） 汀線近傍にみられる砕波による平均水位の上昇について，ラディエーションストレスの概念を用いて 300 字程度で説明せよ。
- （２） 波浪による底質の移動限界水深に関して，「底質の移動限界水深とは，」から始まる文章で定義し，底質の粒径や波高との関係について説明せよ．また，水深が十分に深い場所，砕波点，汀線付近における底質の平均粒径の大小について，移動限界水深の概念を踏まえ説明せよ．まとめて 250 字～300 字程度で説明すること．
- （３） 港への沿岸漂砂（海岸線と平行な方向の底質移動）の上手側に設置される防砂堤は，沿岸漂砂を阻止し，その上手への土砂堆積を図るために，基部においては砕波線を超えるまで海岸線に直角方向に伸長し，砕波点以深においては，堤体を下手側に屈曲させ，波の遮へいを行うことが望ましい．基部を海岸線に対して直角とせず，下手側に傾けて延長する場合の問題点について説明せよ．また，砕波点以深で堤体を屈曲させることで期待される効果について，防砂堤としての機能の観点で説明せよ．まとめて 300 字程度で説明すること．