

平成 29 年 7 月 2 日

平成 29 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））について解答せよ。

【共通問題】

- （１）特殊施工を伴う港湾構造物の設計においては、まず標準的な施工手順を検討し、その施工過程を考慮して設計を行った後、特殊施工に対応した設計を行うことが多い。特殊施工を伴う係留施設を設計する場合を想定し、まず必要となる標準的な施工手順の設定に際して配慮すべき施工上の制約事項（地盤条件、気象・海象条件を除く）とその理由について3つ述べよ（250字以内）。

なお、特殊施工とは、複雑な施工手順や大規模な仮設工等が取り入れられた施工、また、通常の施工手順と異なる施工や通常よりも厳しい施工管理基準を要する施工を意味する。

- （２）正規圧密粘土地盤に上載荷重 Δp が作用した場合について、最終沈下量 S の算出のために必要な土質特性と計算式及びそれらを求めるための調査法と試験法について説明せよ。説明の目安は予測式を除いて200～300字程度とする。

- （３）定反力型のゴム防舷材について、反力と変位（又は圧縮率）との関係をグラフ（イメージ図）で示し、防舷材の反力特性の特徴を説明せよ。次に、防舷材の規格選定に大きな影響を与える設計パラメータを2つ以上示し、そのパラメータを用いて防舷材の性能照査の手法と留意点について述べよ。

- （４）矢板式係船岸の控え工の設置位置について、控え直杭式と控え組杭式のそれぞれについて標準的な位置と、その理由について述べよ。

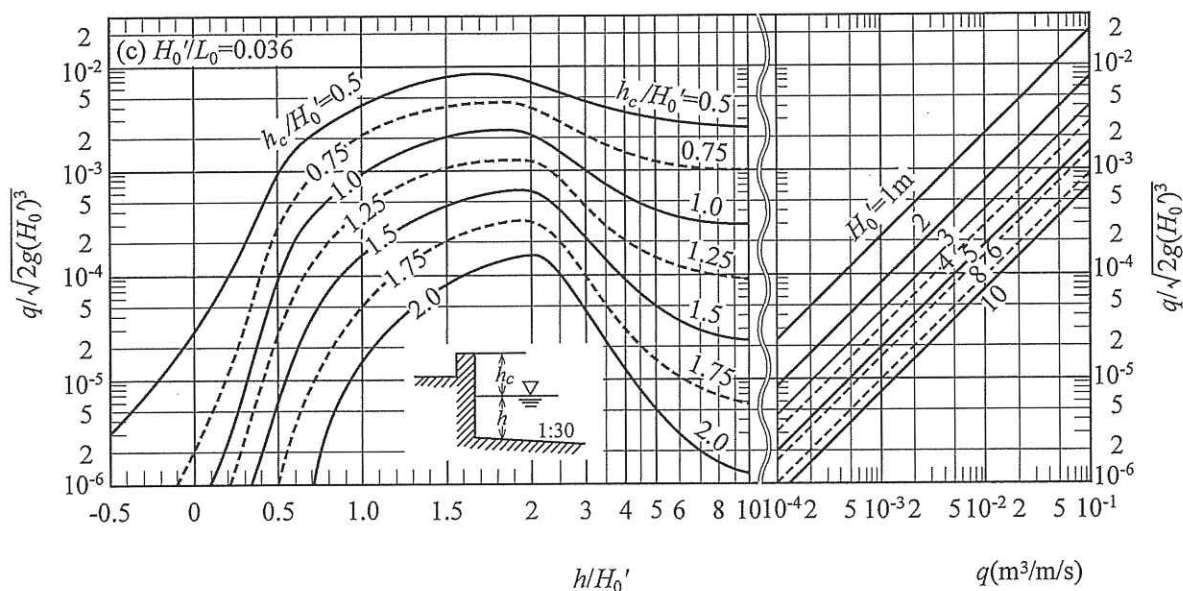
- （５）防波堤の壁面に碎波の切り立った波面が衝突するときに、衝撃碎波力が発生する。衝撃碎波力の発生条件とその発生を抑制するための対策工法について250文字程度で述べよ。解答にあたっては、以下の用語を用いること。

用語：「海底勾配」「直立壁天端高」「マウンド」「波向」

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】

- (1) 台風や低気圧などの気象擾乱による高潮の発生要因を3つ挙げ、これらの発生メカニズムを内湾と外海の違いにも留意しながらそれぞれ簡単に説明せよ。
- (2) 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に掲載されている「換算沖波波高 H'_0 」について、その定義を示せ。また、これが導入された背景または意義を述べるとともに、エネルギー平衡方程式法などの数値解析モデルを用いた波浪変形計算結果から換算沖波波高を算定する方法について、換算沖波波高を算定する目的と合わせて説明せよ。
- (3) 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に掲載されている直立護岸の越波流量推定図のうち下に示す図を用いて、勾配1:30の一様勾配斜面上に設置された直立護岸（護岸天端高D.L.+5.5m、堤前水深D.L.-4.4m）で生じる単位幅当たりの時間平均越波流量 q を推定せよ。ただし、護岸法線上の換算沖波波高に対する波形勾配は $H'_0/L_0 = 0.036$ 、対象波の沖波周期は $T_{1/3} = 8.0\text{s}$ 、潮位はD.L.+1.0mとする。なお、D.L.は工事基準面を示し鉛直上向きを正とする。

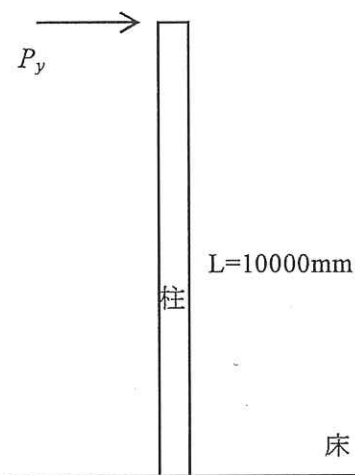


【選択問題Ⅱ】

- (1) 杭式栈橋の設計に先立ち、支持杭の軸方向押込み抵抗力の特性値調査を行うこととした。そのために実施する単杭の鉛直載荷試験の方法として、静的押込み試験の他に適用が考えられる試験方法を1つ挙げ、その試験方法の概要や特徴について、静的押込み試験と比較しつつ説明せよ。
- (2) 軸直角方向力を受ける単杭の挙動を港研方式により解析的に推定する際、建設予定地の地盤の標準貫入試験結果に基づき地盤の分類を行うのが一般的である。この地盤の分類方法の概要及び注意点を説明せよ。
- (3) 杭基礎の杭の配置を検討する際に、杭の打込み中心間隔の最小値を定めるにあたり、考慮すべき事項について説明せよ。

【選択問題Ⅲ】

- (1) 下図に示すように、床に剛結されている円形鋼管柱が基部（最下部）で降伏するときの水平力 P_y とその時の載荷点のたわみ δ_y を求めよ。なお、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。



降伏強度	$\sigma_y=235 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
ヤング係数	$E=200 \text{ [kN/mm}^2\text{]}$
外径	$D=1000 \text{ [mm]}$
厚さ	$t=10 \text{ [mm]}$
断面係数	$Z=7.6 \times 10^6 \text{ [mm}^3\text{]}$
断面二次モーメント	$I=3.8 \times 10^9 \text{ [mm}^4\text{]}$

- (2) 鋼部材に適用される流電陽極方式の電気防食について、その原理と特徴、適用にあたっての留意点ならびに適用範囲について、説明せよ。
- (3) 消波ブロック被覆堤では、消波ブロックの繰返し衝突によってケーソン前壁に穴あきが発生し、中詰砂が流出する場合がある。このような損傷が懸念されるとき、構造または材料への配慮による事前対策を2案挙げ、それぞれについて対策の原理と効果、留意点について、説明せよ。