

次の【共通問題】 5問（（１）～（５））について解答せよ．

【共通問題】

- （１）ケーソンの設計において，ケーソン各部材の形状寸法を設定する際，施工面から考慮すべき事項とその理由について3つ述べよ．
- （２）根入れを有するセル式係船岸の壁体のせん断変形に対する性能照査方法について述べよ．
- （３）沖波及び浅海波の多方向性について，それぞれの特徴をその要因も含めて述べよ．回答にあたっては，以下の用語を用いること．

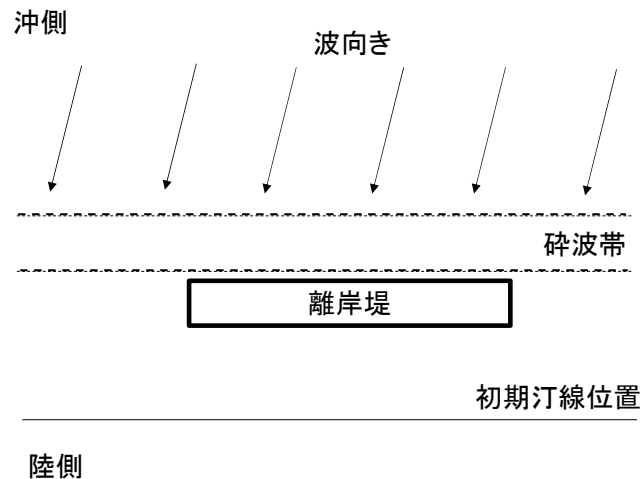
用語： 「波形勾配」

- （４）JIS規格による鋼材（SS400材，板厚30mm）の試験片の引張試験を行った場合における，応力～ひずみ関係について，以下4項目に着目して説明せよ．なお，説明にあたっては，図を用いても良い．
  - ・鋼材の降伏点の特徴
  - ・降伏強度（降伏応力度）と引張強さ（破断時の引張応力度）との比率
  - ・降伏点および破断時におけるひずみの大きさ
  - ・許容応力度法における安全性余裕の考え方
- （５）砂地盤の液状化対策の中で，改良原理の異なる3種類の地盤改良工法を列举し，各改良工法について，改良原理，設計の基本的な考え方と方法，施工方法及び施工管理法を説明せよ．

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) 波浪・高潮対策施設に対する設計高潮位の決め方について、「朔望平均満潮位」を考慮した方法を説明するとともに、その長所ならびに短所を述べよ。また、日本沿岸における「朔望平均満潮位」の季節変動の特徴についても述べよ。
- (2) 下図に示すように、砂浜沖に透過型離岸堤を設置した場合に予想される汀線の変化を図示するとともに、そのような変化を生じさせる離岸堤周辺の波の変形や流れの特徴（堆砂機構）について説明せよ。



- (3) 潜堤・人工リーフ（没水構造物）の安全性能の照査として、次式で示されるハドソン式を用いて、被覆ブロックの所要質量 $M$  (t) を算定せよ。ただし、設計（有義）波高 $H=3$  (m) , 構造物斜面の法面勾配1:2, 定数 $K_D=2$ とする。

ハドソン式 
$$M = \frac{AH^3}{K_D(B-1)^3 \cot \alpha}$$

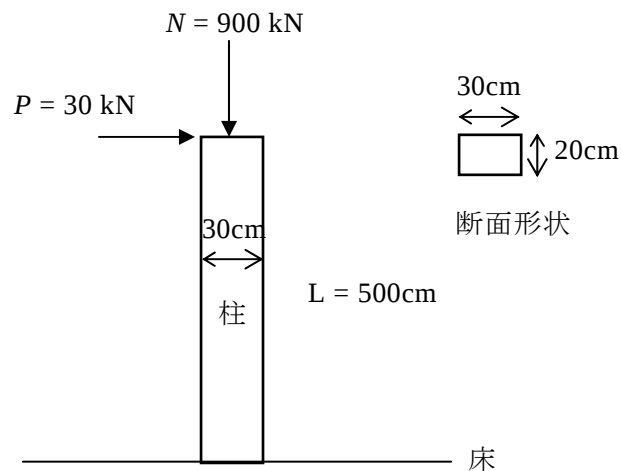
なお、式中の係数 $A$ と $B$ の値については、捨石の密度 $\rho_r=2.60$  (t/m<sup>3</sup>) , 海水密度 $\rho_0=1.03$  (t/m<sup>3</sup>) , またはこれらを適切に組み合わせて求められる数値を代入せよ。また、構造物斜面と水平面のなす角 $\alpha$  から求まる $\cot \alpha$  については、法面勾配の条件から求めよ。

【選択問題Ⅱ】

- (1) 1965年に供用を開始した重力式岸壁(ケーソン)の2m増深を検討する際の検討方針を示し、地盤工学の視点から改良設計を実施する上での留意点を述べよ。なお、本岸壁は耐震強化施設では無い。
- (2) 圧密試験から求められる圧縮指数 $C_c$ について、以下の設問に答えよ。
- ①  $e$ - $\log P$ 曲線を図示し、計算式を導出せよ。
  - ② この $C_c$ を用いて、沈下量 $S$ を求める式を示せ。ただし、圧密対象地盤の層厚は、 $H$ とする。
  - ③ 沈下量 $S$ を求める土層 $H$ が過圧密地盤であった場合、 $C_c$ を用いて $S$ を計算することの技術的妥当性について述べよ。
- (3) 標準貫入試験で得られる $N$ 値を用いた様々な経験式が提案されている。これらの経験式を適用する際に留意する事項を、粘性土地盤の $N$ 値から一軸圧縮強度を推定する場合を例に述べよ。

【選択問題Ⅲ】

- (1) 建設後30年を経た既存の直杭式横栈橋（耐震強化岸壁ではない通常施設）に対して，レベル2地震動に対する耐震強化を目的とした改良設計を想定した場合，新規施設の設計との対比において，特に構造設計上留意すべき点を二つ以上あげて，その内容や対応方針について述べよ．なお，杭は鋼管杭，栈橋上部工は鉄筋コンクリート構造とする．また，レベル1地震動に対する照査用震度は，当初設計時の設計震度に比して大きくなるものとする．ただし，工学的基盤面におけるレベル2地震動のPSI値（速度時刻歴波形の二乗積分値の平方根）は， $200 \text{ cm/s}^{0.5}$  とする．
- (2) 以下の図に示す柱に，水平力 $P=30 \text{ kN}$ ，軸方向力 $N=900 \text{ kN}$ が作用するとき，床に剛結されている柱の基部（図面の最下部）に生じる最大圧縮応力度と最大引張応力度を求めよ．なお，回答にあたっては，必ず計算の導出過程と単位を記載すること．



- (3) 一般の鉄筋コンクリート部材において，使用限界状態に対する性能照査を行う目的について説明せよ．その上で，変動作用を対象とした栈橋上部工（鉄筋コンクリート）の使用限界状態に対する照査の基本的な考え方について，以下の用語を参照して説明せよ．また，使用限界状態の性能照査における部分係数の種類と具体的な係数の値についても説明せよ．

用語： 「かぶり」 「腐食性環境の相違」