

令和4年7月3日

2022年度 海洋・港湾構造物設計士資格認定試験

設計士補試験問題

【解答にあたって】

1. 問題は35問あり五肢択一です。問題用紙は、全部で35ページです。
2. 解答用紙は、マークシート1枚です。
3. 解答用紙には、受験地、氏名、受験番号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・マークしてください。
4. 解答用紙の「注意事項」をよく読んで、正確にマークしてください。
5. 「解答欄」において、1問題につき2つ以上のマークをした場合は、採点対象外となります。
6. 計算機能がついた電子機器類（電卓、パソコン、携帯電話など）は使用できません。

【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						

【問題 1】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における性能設計に係る用語の定義に関して述べたものである。これらの記述のうち、不適当な記述はいくつか。

- (1) 年超過確率とは、想定した以上の作用が1年間に1回以上発生する確率のことである。また、再現期間は年超過確率の逆数で与えられる。
- (2) 設計状態とは、照査において考慮する作用の組合せのことである。偶発作用と永続作用を組合せる状態は、偶発状態としての設計状態に位置付けられる。
- (3) 要求性能とは、施設の目的を達成するために、当該施設が保有すべき必要な性能のことであり、当該施設の性能規定の根拠となるものである。技術基準対象施設の要求性能は、「港湾の施設の技術上の基準を定める省令」に定められている。
- (4) 供用性とは、施設の供用及び利便性の観点から施設が保有すべき性能のことである。具体的には、施設が適切に配置されること、施設の構造的な諸元及び静穏度等が所要の値を満足することを指すほか、必要に応じて所要の付帯設備を有することも指す。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 2】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における改良設計に関する基本事項に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 既存施設の改良目的は、「用途の変更」・「性能の変更」・「供用期間の延長」に大きく分類される。
- (イ) 既存施設の改良において，利用する既存部材等の劣化程度や保有性能の低下程度の大小は，改良工法や改良断面の選択には一般的に大きな影響を及ぼさない。
- (ウ) 一般に改良設計における設計供用期間は，改良された施設の供用開始を起点として定義される。
- (エ) 既存施設の改良設計は，施設の法線位置やエプロン勾配など当該施設の置かれている状況に応じ，設計を進めている段階で決定される設計条件もある。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	×	×
②	×	○	○	×
③	○	×	○	○
④	×	×	×	○
⑤	○	○	○	×

【問題 3】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」において、技術基準対象施設の施工に関して述べたものである。正しい記述に○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 全ての技術基準対象施設に必要な要求性能の一つとして、施工性が規定されている。
- (イ) 技術基準対象施設を建設、又は改良するものとは、通常、発注者を指すが、施工管理・安全管理を行いながら実際に施工するものは請負人であるため、工事の請負人も含まれる。
- (ウ) 施工計画書は、港湾工事において正確、円滑かつ安全に施工するために作成するものである。工事の請負人は工事着手前に工事目的物を完成するために必要な手順や工法等を記載した施工計画書を提出し、施工計画書を遵守し、工事の施工に当たらなければならない。
- (エ) 作業用船舶・機械には、工事の予定地で調達できるものと、大型作業用船舶や特殊船舶で容易に調達できないものがある。このため、作業用船舶の回航費、作業工程及び工費との兼ね合いなどを設計時に検討する。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	○	○	○
②	×	○	○	○
③	○	×	○	○
④	○	○	×	○
⑤	○	○	○	×

【問題 4】

次の文章は、「港湾工事共通仕様書」における第1編共通編で述べられているものである。正しい記述に○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 「設計図書」とは，契約書第1条第1項に規定された別冊の図面，仕様書，現場説明書及び現場説明に対する質問回答書をいう。なお，工事数量総括表や入札説明書は，設計図書に含まれない。
- (イ) 「特記仕様書」とは，共通仕様書を補足し，当該工事について，工事名，工事概要，工事場所，工期，管理用基準，適用する共通仕様書，制約条件，工種，及びその設計数量，技術的要求，施工内容等を定めた図書をいう。
- (ウ) 受注者は，特記仕様書に定めのある場合を除き，特別の事情がない限り，契約書に定める契約日以降30日以内に工事に着手しなければならない。なお，海上工事の場合は，契約書に定める契約日以降45日以内とする。
- (エ) 設計図書の変更とは，入札に際して発注者が示した設計図書を，受注者に行った工事の変更指示に基づき，発注者が修正することをいう。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	○	○	○
②	×	○	○	○
③	○	×	○	○
④	○	○	×	○
⑤	○	○	○	×

【問題 5】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」において、性能照査において考慮すべき「津波」について述べたものである。以下の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (ア) 津波の多くは、地震による海底面の隆起・沈降によって生じる海水面の上下変位が沿岸に伝わった波である。その他の発生原因には、沿岸部の大規模な崖崩れ、海底火山の爆発などがある。
- (イ) 風波にくらべて津波は波長が長く、長波として扱うことができる。そのため海底地形で屈折することなく湾奥に到達し、大きな被害を発生させることがある。
- (ウ) 津波が海岸に斜めに入射し、それが沖に向けて反射した後に、屈折によって沿岸部に捕捉され、沿岸に沿って伝播することがあり、これをエッジ波と呼ぶ。このエッジ波は長時間続くことがあり、地震発生から数時間後の満潮と津波が重なって浸水被害を発生させることがある。
- (エ) 津波の周期は、波源域の広さ、震源からの距離等によって異なる。湾や港ではその固有振動周期と同じ周期の津波成分が共振によって増幅することもある。想定地震による津波だけでなく、湾や港の固有振動周期と同じ周期の津波についても数値計算等により検討しておくことが望ましい。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ すべて適当

【問題 6】

津波が湾内に侵入し、水深が浅く、湾の幅が狭くなると、波高や流速は増加する。その波高は下に示すグリーンの法則で計算できる。(ア)、(イ)に当てはまる値の組合せとして、適当なものはどれか。

$$\frac{H_2}{H_1} = \left(\frac{b_1}{b_2}\right)^{(ア)} \left(\frac{h_1}{h_2}\right)^{(イ)}$$

H_1 : 幅 b_1 、水深 h_1 の断面における津波波高

H_2 : 幅 b_2 、水深 h_2 の断面における津波波高

なお、この関係は、波高と水深の比が小さく、幅や水深が緩やかに変化し、海底摩擦によるエネルギー損失はなく、反射波は生じないという仮定し、波のエネルギーが波高の2乗に比例し、長波のエネルギーの伝達速度が水深の1/2乗に比例することから導かれたものである。

	(ア)	(イ)
①	1	1/2
②	1	1/4
③	1/2	1/2
④	1/2	1/4
⑤	1/4	1/2

【問題 7】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における波の表し方に関して述べたものである。正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 不規則波の個々波の周期分布は、一般に、波高分布と同様、レーリー分布でよく近似できることが知られている。
- (イ) 我が国では、施設の性能照査に用いる不規則波の周波数スペクトル形として、海域の特性によらず標準的に用いることができるスペクトル形が定められている。
- (ウ) 波の多方向性を表す方向スペクトルは、一般に、周波数スペクトルと方向関数の積の形で表される。
- (エ) 少なくとも、水深 h と沖波波長 L_0 との比 h/L_0 が0.1以上となる海域では、波は多方向不規則波として取り扱うことが望ましい。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	○	×	×
②	○	×	○	×
③	○	○	○	○
④	×	○	×	○
⑤	×	×	○	○

【問題 8】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における砕波現象に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 斜面上を伝播する不規則波では，個々の波の波高，周期によって砕波する場所が異なり，岸沖方向にある程度の幅をもって砕波が生じる。
- (イ) 砕波による波高変化は波形勾配の影響を強く受けるが，海底勾配の影響は無視できる。
- (ウ) 砕波によって生じる汀線近傍での平均水位上昇は，波形勾配が大きいほど顕著である。
- (エ) ラディエーションストレスの概念によって，浅水変形による平均水位の低下と砕波による平均水位の上昇を説明できる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	○	×
②	×	○	×	○
③	○	×	×	○
④	×	○	○	×
⑤	○	○	×	×

【問題 9】

段階載荷による圧密試験（JIS A 1217）を両面排水条件で実施した結果、載荷圧力 160 kN/m^2 の載荷段階において、供試体の初期高さが 17.2 mm 、圧密度90%に達した時間 t_{90} は6.2分（372秒）であった。この試験結果から計算される圧密係数 c_v として最も近いものはどれか。なお、テルツァーギの一次元圧密理論から得られる圧密度90%のときの時間係数 T_{v90} は0.848である。

- ① $146 \text{ cm}^2/\text{day}$ ($1.69 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$)
- ② $169 \text{ cm}^2/\text{day}$ ($1.96 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$)
- ③ $200 \text{ cm}^2/\text{day}$ ($2.31 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$)
- ④ $339 \text{ cm}^2/\text{day}$ ($3.92 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$)
- ⑤ $583 \text{ cm}^2/\text{day}$ ($6.74 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$)

【問題 10】

粘土地盤上に盛土を築造する際の非排水せん断強さの増加を考える。事前の地盤調査により、検討しようとしている深度での原地盤の有効土被り圧 $\sigma'_{v0} = 130 \text{ kPa}$ 、非排水せん断強さ $c_u = 50 \text{ kPa}$ （非排水条件でのせん断抵抗角 ϕ_u は0）、過圧密比 $\text{OCR} = 1.7$ が得られていたとする。盛土築造による圧密圧力増分 $\Delta p = 150 \text{ kPa}$ が粘土地盤に作用し、十分に時間が経過して圧密が終了したときに期待される粘土地盤の非排水せん断強さ c_u として最も近いものはどれか。

- ① 29 kPa
- ② 50 kPa
- ③ 63 kPa
- ④ 84 kPa
- ⑤ 108 kPa

【問題 11】

次の図はクーロンの主働土圧に関するものである。ここでは、土圧を受ける壁面は鉛直とし、地盤地表面は水平とする。土圧合力 P と、主働くさびの重量 W の関係を示す式として適当なものはどれか。

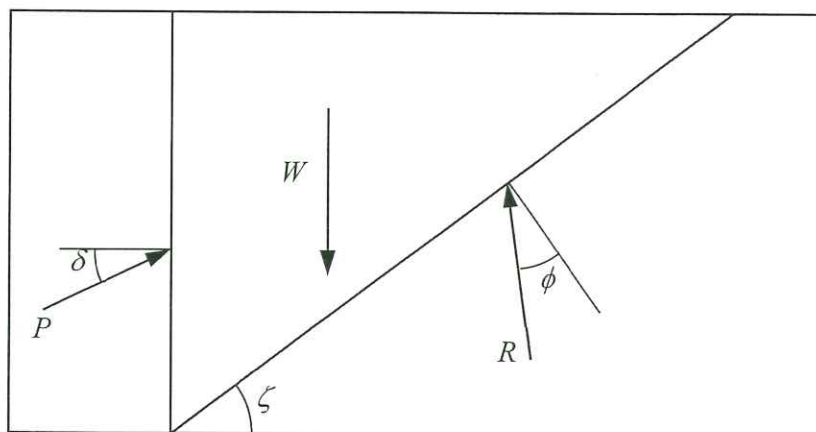
① $P = \frac{W \sin(\zeta - \phi)}{\cos(\zeta - \phi + \delta)}$

② $P = \frac{W \sin(\zeta - \phi)}{\cos(\zeta - \phi - \delta)}$

③ $P = \frac{W \sin(\zeta + \phi)}{\cos(\zeta - \phi - \delta)}$

④ $P = \frac{W \sin(\zeta - \phi)}{\cos(\zeta - \phi)}$

⑤ $P = \frac{W \sin(\zeta + \phi)}{\cos(\zeta - \phi + \delta)}$



ϕ : 土のせん断抵抗角

ζ : 崩壊面が水平となす角

δ : 壁面摩擦角

P : 主働土圧合力

W : 主働くさびの重量

R : 崩壊面に作用する力

【問題 12】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における地震動の設定に関して述べたものである。正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 地震基盤上に存在する堆積層は、地震波の振幅・周期特性・継続時間などに大きく影響し、サイト特性と呼ばれる。サイト特性としては、工学的基盤面より上方の表層地盤の影響のみならず、工学的基盤面より下方の深層地盤の影響も重要であることが認識されている。
- (イ) サイト特性に関し、地震基盤上に薄い堆積層がある場所では、堆積層の固有周期が長く、長周期成分の卓越した地震動となりやすい。
- (ウ) 震源付近のS波速度と破壊伝播速度は同程度であるため、断層の破壊伝播方向にある地点では、断層面上で次々に解放された地震波のエネルギーがほぼ同時に到来するので大振幅となる。このことを地震動の指向性 (directivity) という。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	×	○	○
②	○	○	×
③	○	×	○
④	×	×	○
⑤	○	×	×

【問題 13】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における地盤の液状化に関して述べたものである。（ア）～（エ）に入る用語の組合せが、適当なものはどれか。

シラス等の（ア）は、（イ）による液状化の予測・判定法の根拠となった（ウ）とは異なる特殊な性質をもつことが知られている。したがって、（イ）による予測・判定法を適用するに当っては、試験的に代表的地点において（イ）による予測と（エ）による予測の両方を実施し両者の整合性を確認しておくことが望ましい。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	中間土	粒度とN値	浚渫土	繰返し三軸試験
②	有機質土	等価N値と等価加速度	一般の土	粒度とN値
③	特殊土	繰返し三軸試験	浚渫土	等価N値と等価加速度
④	特殊土	粒度とN値	一般の土	繰返し三軸試験
⑤	中間土	等価N値と等価加速度	浚渫土	粒度とN値

【問題 14】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における、自重及び載荷重に関して述べたものである。正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 自重の算出のため、鋼及び鋳鋼の単位体積重量の特性値は、 7.8 kN/m^3 を用いることができる。
- (イ) 自重及び載荷重は、岸壁の円弧滑りに対する性能照査等に大きな影響を及ぼすので、自重及び載荷重の種類や大きさの決定には十分注意すべきである。
- (ウ) 移動式荷役機械には、ストラドルキャリア、トランスファクレーン、フォークリフトなどがある。
- (エ) エプロン上に積もった雪は、動的な荷重であり、活荷重に分類される。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	○	○	×
②	○	×	×	○
③	×	○	○	×
④	×	○	×	×
⑤	○	×	○	×

【問題 15】

The three sentences below describe the deterioration of concrete materials. Select the most appropriate combination of ○ for correct and × for incorrect.

- a) When concrete is exposed to seawater, sulfate ions in seawater react with cement hydrates to form ettringite, which may result in cracking of the concrete.
- b) When reactive aggregate is used for concrete, a chemical reaction between the alkali in the cement and the aggregate may occur, possibly leading to abnormal cracking of the concrete.
- c) When reinforced concrete is exposed to seawater, chloride ions that penetrate into the concrete lead to corrosion of steel bars embedded in the concrete.

	a)	b)	c)
①	○	○	○
②	×	○	○
③	○	×	○
④	○	○	×
⑤	×	×	×

【問題 16】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における、浅い基礎の支持力に関するものである。これらのうち、不適当なものはいくつか。

- (1) 多層構造の基礎地盤の支持力は、修正フェレニウス法による円弧すべり解析によって検討できる。
- (2) 重力式係船岸及び重力式防波堤で考慮する作用の合力は、通常偏心しかつ傾斜している。基礎の支持力は偏心傾斜した作用に対して検討する。
- (3) 通常の重力式構造物は、基礎地盤の上に捨石マウンドを有する二層系構造をなしており、簡易ビショップ法による円弧すべり計算が支持力検討の一般的な方法である。
- (4) 偏心傾斜した作用を受ける基礎の場合にはすべり面が浅い場合が多いので、基礎地盤の表面付近の強度が問題となる。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 17】

次の文章は、港湾の鋼材の防食に関するものである。その内容について、(ア)～(エ)にあてはまる語句として、次の組合せのうち適当なものはどれか。

港湾の鋼構造物では、(ア)以下の部分では電気防食工法、(イ)以下1mよりも上の部分では被覆防食工法で防食対策を講じるのが標準である。干満帯及び海中部では、環境条件によっては集中腐食等の著しい腐食が生じるおそれがあるため、仮設構造物を除いて、(ウ)による防食は行わない。また、鋼矢板等の背面土中部は海側に比較して腐食速度が(エ)。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	平均干潮面	朔望平均干潮面	腐食しろ	大きい
②	朔望平均干潮面	平均干潮面	腐食のり	小さい
③	平均干潮面	朔望平均干潮面	腐食のり	小さい
④	朔望平均干潮面	平均干潮面	腐食しろ	大きい
⑤	平均干潮面	朔望平均干潮面	腐食しろ	小さい

【問題 18】

次の文章は、直立消波ケーソンを構成する部材等に関するものである。これらのうち、不適当なものはどれか。

- ① スリット幅は、反射率を極小とする開口率を得ることから定まるが、貝、藻類などが付着して開口率が減少することもあるので、付着物の厚さを見込み適切なスリット幅を決定する。
- ② 遊水室頂部が上床版で完全に閉じられている場合、波によって上部に空気が閉じ込められることが多く、衝撃圧が作用する場合がある。
- ③ 前壁のスリット柱の断面力の検討に用いる作用として、浮遊時水圧や波圧、流木など漂流物による衝撃力のほか、前壁上部から伝達されるモーメントを考慮する。
- ④ 隔壁スリット柱は両端固定梁としてモデル化され、そのスパンは支持部材の中心間隔とするのが基本である。
- ⑤ 一般にスリットケーソンの断面は、非対称となり重心が偏心することが多いので、クレーンによる吊り上げ時及び浮遊時にはあらかじめバラストを入れて平衡を保つよう検討する。

【問題 19】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における基礎の沈下に関して述べたものである。正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 地中応力の算定に用いるブシネスクの解は、半無限弾性体の表面に鉛直な等分布荷重が作用した場合の解を基本にしている。
- (イ) 砂地盤では、粘性土地盤のような長時間の圧密沈下はなく、即時沈下を全沈下と考えてよい。
- (ウ) 土の力学定数はひずみレベルによって著しく変化するので、即時沈下の計算では実際に発生するひずみレベルに対応した力学定数を用いることが重要である。
- (エ) 基礎の圧密沈下の経時変化は、圧力増分 Δp 、圧縮指数 C_c 、体積圧縮係数 m_v から計算できる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	○	○
②	○	○	×	○
③	○	○	○	×
④	×	×	○	○
⑤	×	○	○	×

【問題 20】

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における材料に関する以下の記述のうち、不適当なものはどれか。

- ① 基礎捨石に用いる石材は、偏平や細長でなく、堅硬、ち密で、耐久性があり、風化凍壊のおそれのないものとするべきである。
- ② 必要な性能を確保できていれば、ケーソン直下のように直接的に大きな荷重が作用する箇所以外の基礎捨石に、硬質砂岩や鉄鋼スラグ水和固化体などの堆積岩や人工石材も利用できる。
- ③ フライアッシュは、石炭火力発電所等で微粉炭を燃焼する際に発生する灰のうち、ボイラーの燃焼ガスから集じん装置等で採取されたものである。フライアッシュは砂状の粒度分布を示し、透水性も砂と同程度である。
- ④ 製鋼スラグは、粒子の密度が砂等よりも大きく、粒度分布のよい粒状材料である。近年では、製鋼スラグを浚渫土と混合して用いる方法も開発されている。
- ⑤ 高炉水砕スラグを裏込めに用いる場合は、硬化した状態では液状化しないものとして取り扱うことができる。なお、硬化前の粒状の状態では液状化する可能性があるので、必要に応じて液状化の検討を行う。

【問題 21】

次の文章は、深層混合処理工法に関するものである。(ア)～(エ)にあてはまる語句として、次の組合せのうち適当なものはどれか。

深層混合処理工法では、軟弱な粘性土地盤にセメント等の固化材を添加し、攪拌翼によって混合・攪拌する。セメント等によって地盤が固化することで、強固な地盤に改良することができる。港湾地域においては、ケーソン等の重量物を軟弱粘性土地盤上に設置する前に、深層混合処理工法によって地盤を改良することが多い。港湾地域での施工においては、セメントを(ア)の状態で添加することが一般的である。深層混合処理工法を用いた地盤改良設計では、改良した地盤をブロックと考えて、外部安定と内部安定と呼ばれる2つの観点からその安定性が評価される。外部安定では、滑動と転倒、(イ)に対して照査され、内部安定では、端し圧と(ウ)、拔出しについて照査される。最後に、(エ)に対して照査しても良いが、固化処理土は大きなせん断強度を有しているために、一般的にはこの照査は省略される。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	粉体	円弧すべり	割裂	支持力
②	粉体	支持力	せん断応力	円弧すべり
③	スラリー	円弧すべり	割裂	支持力
④	スラリー	支持力	割裂	円弧すべり
⑤	スラリー	支持力	せん断応力	円弧すべり

【問題 22】

次の文章は、軟弱粘性土地盤の改良を目的としたサンドコンパクションパイル工法に関するものである。正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 軟弱な粘性土地盤内に締固めた砂杭を形成して地盤を強固にするものであり、圧密沈下の速度は変わらない。
- (イ) 改良した地盤の全体的なせん断強度は増すが、圧密沈下量の低減は期待できない。
- (ウ) 改良杭を形成するための材料として、砂の代替材としてスラグやカキ殻などの再生資源材料も利用されている。
- (エ) 砂杭を打設した直後から、地盤の強度は大きくなる。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	×	×	○	○
②	×	×	○	×
③	○	×	×	○
④	×	○	×	○
⑤	○	○	×	×

【問題 23】

The three sentences below describe the siltation or shoaling of waterways and basins. Select the most appropriate combination of ○ for correct or × for incorrect sentences.

- a) Siltation does not occur behind breakwaters where waves become calm.
- b) The risk of siltation of dredged navigation channels will increase when the channel is dredged in the deeper offshore area rather than in the nearshore area.
- c) Pocket dredging is one of the countermeasures for channel siltation, and it can be more effective by dredging the upstream area of the channel in the direction of sediment transport.

	a)	b)	c)
①	○	○	×
②	×	×	○
③	×	○	○
④	○	×	○
⑤	×	×	×

【問題 24】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における防潮堤に関する記述について、正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 防潮堤の目的は、当該防潮堤の背後地を波浪、高潮または津波から防護することにある。
- (イ) 港湾の施設の技術上の基準に基づく防潮堤は、海岸保全施設の技術上の基準に基づく海岸保全施設が公共施設であることと異なり、民間施設も含まれる点に違いがある。
- (ウ) 港湾における背後地の防護の方式は、防潮堤のみによる防護に加えて、防波堤と防潮堤の組合せによる防護も選択できる。
- (エ) 防潮堤の性能照査に当っては、波浪及び高潮から背後地の適切な防護が可能となるように越波に対して背後地を保護するための水叩き工、排水溝及び水抜き孔、並びに、背後地の冠水を防止するための排水設備等の附帯設備について適切に考慮する必要がある。

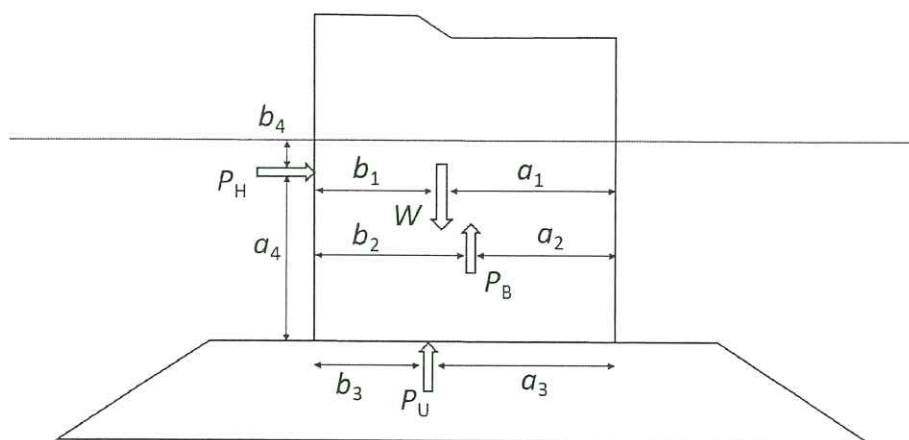
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	×	○
②	○	○	×	×
③	×	×	○	○
④	○	○	○	○
⑤	×	○	×	○

【問題 25】

防波堤の堤体の滑動および転倒は、以下の式の抵抗項 R と荷重項 S の関係式で検討できる。

$$m * S / R \leq 1.0$$

ここに、 m は調整係数である。抵抗項 R と荷重項 S を表す式の組合せとして正しいものを①～⑤から選べ。ただし、部分係数、特性値及び設計用値は省略した。



	滑動		転倒	
	R 抵抗項	S 荷重項	R 抵抗項	S 荷重項
①	$f(W - P_B - P_U)$	P_H	$a_1 W - a_2 P_B - a_3 P_U$	$a_4 P_H$
②	$f(W - P_B)$	P_H	$b_1 W - b_2 P_B - b_3 P_U$	$b_4 P_H$
③	$f(W - P_B - P_U) * (a_3 + b_3)$	$P_H * (a_4 + b_4)$	$a_1 W - a_2 P_B - a_3 P_U$	$a_4 P_H$
④	$f(W - P_B - P_U) * (a_3 + b_3)$	$P_H * (a_4 + b_4)$	$b_1 W - b_2 P_B - b_3 P_U$	$b_4 P_H$
⑤	$f(W - P_B)$	P_H	$b_1 W - b_2 P_B - b_3 P_U$	$b_4 P_H$

ここに、 f は堤体底面と基礎との摩擦係数、 W は堤体の重量（kN/m）、 P_B は浮力（kN/m）、 P_U は揚圧力（kN/m）、 P_H は水平波力（kN/m）、 R は抵抗項（kN/m）、 S は荷重項（kN/m）であり、 $a_1, a_2, a_3, a_4, b_1, b_2, b_3, b_4$ はモーメント算出時のアーム長である。

【問題 26】

The required mass of the armor block of a horizontally composite breakwater covered with wave-dissipating blocks is expressed by the following two equations.

$$M = \frac{\rho_r H^3}{N_s^3 (S_r - 1)^3}$$

$$N_s = C_H \left\{ a \left(\frac{N_0}{N^{0.5}} \right)^{0.2} + b \right\}$$

Here, M is the required mass of the block, ρ_r the density of the block, H the wave height, N_s the stability number, S_r the specific weight of the block relative to water, C_H a coefficient for the effect of {A}, a and b coefficients based on block shape, slope gradient, etc., N_0 the relative damage level, and N the number of waves.

Calculate the required mass of blocks {B} under the conditions given below, and select the correct answer from ① to ⑤.

$$\rho_r = 3000 \text{ (kg/m}^3\text{)}, \quad H = 6 \text{ (m)}, \quad S_r = 3.0, \quad C_H = 1, \quad a = 2.3, \quad b = 1.3, \quad N_0 = 0.3, \quad N = 10000.$$

$$\text{Here, } (0.03)^{0.2} = 0.5, \quad (0.003)^{0.2} = 0.3, \quad (0.0003)^{0.2} = 0.2.$$

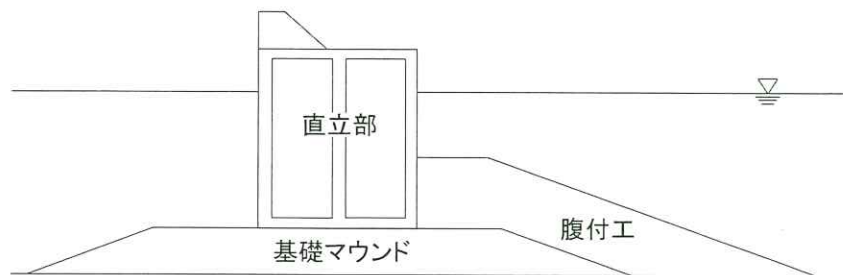
Select the correct combination of A and B.

	A	B
①	wave breaking	10t
②	interlocking of blocks	20t
③	interlocking of blocks	30t
④	porosity of blocks	10t
⑤	porosity of blocks	20t

【問題 27】

次の図のように、割石による腹付工によってケーソン式混成堤を補強した場合の滑動に関する照査を考える。水平波力に対して直立部が発揮し得る水平抵抗力を示す式として適当なものはどれか。
 なお、 f_1 ：直立部底面と基礎マウンドの摩擦係数、 f_2 ：直立部側面と腹付工の摩擦係数、 W ：直立部の自重、 P_b ：浮力、 P_u ：揚圧力、 P_h ：腹付工からの最大水平反力とし、各値は正とする。

- ① $f_1 (W - P_b - P_u - f_2 P_h) - P_h$
- ② $f_1 (W - P_b - P_u + f_2 P_h) - P_h$
- ③ $f_1 (W - P_b - P_u - f_2 P_h) + P_h$
- ④ $f_1 (W - P_b - P_u + f_2 P_h) + P_h$
- ⑤ $f_1 (W - P_b - P_u + P_h) - f_2 P_h$



【問題 28】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における栈橋および荷役機械に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 栈橋のレベル1地震動に関する変動状態の性能照査においては、骨組み解析等により栈橋の固有周期を求め、この固有周期および加速度フーリエスペクトルを用いて照査用震度を算定して照査することができる。
- (イ) 圧縮軸力作用時の鋼管杭の曲げ耐力は、軸力比が大きいほど小さい。鋼管杭の直径 D が同じ場合、板厚 t との比である径厚比 D/t が小さくなるほどこの傾向は強くなり、曲げ耐力はより小さくなる。このため、レベル2地震動に対する偶発状態における性能照査における非線形地震応答解析に用いる鋼管杭のモデルは、杭の径厚比を考慮して設定する必要がある。
- (ウ) 地震時に栈橋の杭に悪影響を及ぼすことが考えられる要因として、栈橋上部工に作用する慣性力のほか、背後土留め地盤の変形が渡版を介して栈橋上部工に伝わることや、基礎地盤あるいは背後土留め地盤の変形に伴って杭周辺の地盤が海側へ変位する際に杭に作用する力がある。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	×	○	○
②	×	×	×
③	○	○	○
④	○	×	○
⑤	×	×	○

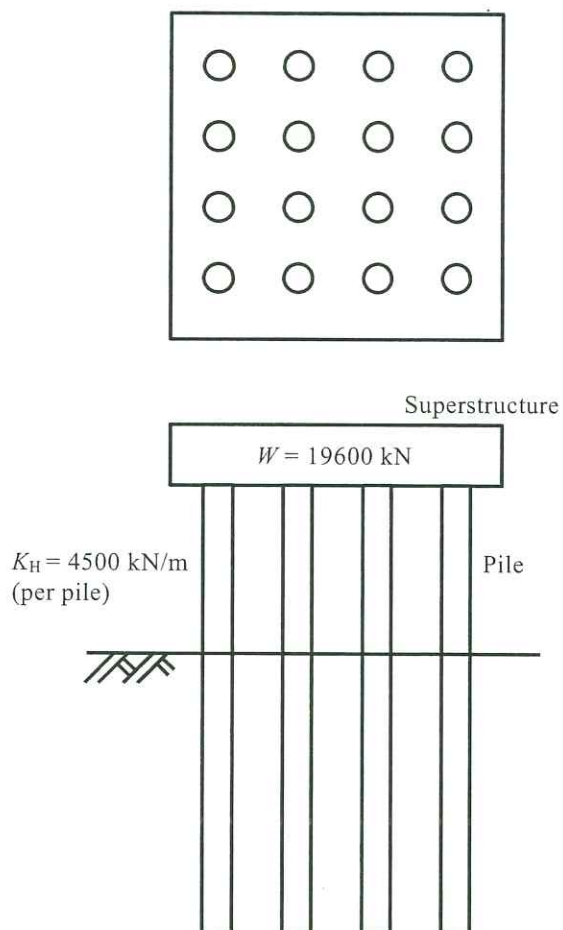
【問題 29】

Select the most appropriate natural period for the following piled pier. The pier has 16 piles per unit. In the calculation of the natural period, only the mass of the superstructure (concrete slabs and beams) is taken into account, but not the mass of the piles. The weight of the pier superstructure and the lateral spring coefficient of the pile head are given below.

Weight of superstructure (concrete slabs and beams) per unit of the pier, $W = 19600 \text{ kN}$

Lateral spring coefficient of pile head (per pile), $K_H = 4500 \text{ kN/m}$

- ① 0.17 s
- ② 0.85 s
- ③ 0.95 s
- ④ 1.05 s
- ⑤ 1.25 s



【問題 30】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における、係留施設に関するものである。
これらのうち、不適当なものはいくつか。

- (1) 一般に、設計水深は、計画水深と同一の値にはならない。通常の場合、設計水深は施設の安定を確保する意味から計画水深に余裕水深を加えたものとすることができる。
- (2) 岸壁の天端高の基準となる潮位は、高極潮位 (H. H. W. L) とすることができる。
- (3) 岸壁前面において、流れまたは船舶のプロペラ等により洗堀が大きくなるおそれのある場合には、被覆石またはブロック等により前面を保護し、洗堀に対処する。
- (4) 岸壁の壁面及び前趾の形状は、着岸時の船舶と接触しないように適切に定める。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 31】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における、係留施設の要求性能または性能照査方法に関して述べたものである。これらの記述のうち、不適当な記述はいくつか。

- (1) 重力式係船岸に関する照査用震度の特性値の算定式には、係船岸天端における許容変形量がパラメータとして含まれている。
- (2) 矢板式係船岸に関する矢板壁の根入れ長の特性値をロウの方法で求める場合、矢板壁の剛性が高いほど、必要根入れ長が長く算定される。
- (3) 直杭式栈橋における各杭の根入れ長は、仮想地表面下 $1/\beta$ とすることが一般的である（ただし、 β は杭の特性値とする）。
- (4) 緊急物資輸送対応の耐震強化施設（特定）と耐震強化施設（標準）の主な相違点は、レベル2地震動の作用後に緊急物資の輸送が行えるようになるまでに許容される時間や期間であり、両者の要求性能は異なる。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 32】

次の文章は、海浜の形状や地形の変化に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 海浜の断面において，干潮時の汀線から通常の波が遡上する範囲を前浜とよび，さらに陸側を後浜とよぶ。
- (イ) 汀線付近にみられる波長が数m～数十mの平面的な波状地形をトラフ地形とよぶ。
- (ウ) 砂浜の地下水位は潮位より遅れて変化するため，上げ潮時に浜に遡上した海水は地下に浸透しやすく，侵食が生じやすくなる。
- (エ) 沿岸漂砂が一方向に卓越し，汀線がほぼ直線的な海岸に突堤群を設置した場合，隣り合う突堤間にある砂浜の汀線は沿岸流の上手側で侵食，下手側で堆積傾向を示す。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	○	○
②	×	○	×	○
③	○	×	×	○
④	×	×	○	×
⑤	○	○	×	×

【問題 33】

次の文章は、海洋・港湾構造物設計士の基本的要件，遵守すべき倫理，行動規範に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (1) 設計士は，高度な知識に基づく技能及び経験に基づく管理力を有し，かつ技術者の遵守すべき倫理と行動規範に基づき活動できる海洋・港湾構造物の建設，改良及び維持に関する設計業務，並びにこれらの設計に関わる調査、研究及び開発の業務を行う者である。
- (2) 経験に基づく管理力とは，豊かな経験と幅広い視野に裏打ちされた技術力で，海洋・港湾構造物の目的や機能を具現化するための要求性能，構造条件，構造形式及び照査手法等の選定等を行う能力をいう。
- (3) 設計士は，設計業務の発注者もしくは受注者として，それぞれの立場において設計の品質確保の促進に努める。
- (4) 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」において，国際規格への対応を図るために仕様設計体系から性能設計体系へ移行したことに伴い，設計や照査における設計者の裁量は縮小されることになった。

	(1)	(2)	(3)	(4)
①	○	○	×	×
②	○	×	×	○
③	○	○	○	×
④	×	○	○	×
⑤	○	×	○	○

【問題 34】

技術者倫理に関する次の(ア)～(エ)の記述について、正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 企業等の組織に所属する技術者等が秘密保持義務を負うのは、所属組織が業務を提供する相手である個人または組織に限定される。
- (イ) 英語の Compliance は、日本では「法令遵守」又は「法令順守」と表記されることが多い。Compliance において遵守ないし順守すべき対象は本来、法令に絞られるわけではない。
- (ウ) 規範は、人が守る「決まり」で、技術者にとっては、憲法、法令などの法、企業や技術者団体等の定款、規則、外部との契約書、業務上のマニュアルなどが挙げられる。さらに、倫理、社会慣習も規範に含まれる。
- (エ) 技術者は、科学技術の専門職として科学技術を利用する業務に従事し、その関係で生じる危害を抑止することができる立場にあると見なされ、技術者には、公衆の安全、健康及び福利を図ることが求められている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	×	×	○	×
②	○	×	○	○
③	○	×	×	○
④	○	○	×	○
⑤	×	○	○	○

【問題 35】

技術者倫理に鑑みて、海洋・港湾構造物設計士の次の行動のうち、適当でないものはどれか。

- (ア) 専門以外の分野であったが、研修会に参加して資質の向上に努めた。
- (イ) 業務の履行に当たり、公衆の利益と発注者の利益が相反したので、公衆の利益を守ることを優先して対処した。
- (ウ) 担当する海外の業務において、当該国で適用される法規を遵守し、対象地域に限られた社会慣行は配慮しないように努めた。
- (エ) 自分の力量の及ぶ範囲を超える業務内容であったため、依頼者に相談のうえ、関係する分野の専門家に助言を求めた。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ すべて適当