

平成 30 年 7 月 8 日

平成 30 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」における要求性能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、最も適当なものはどれか。

- (ア) 使用性とは、使用上の不都合を生じずに使用できる性能のことであり、想定される作用に対して損傷が生じないか、または損傷の程度がわずかで修復により速やかに所要の機能が発揮できる範囲に留まることである。
- (イ) 安全性とは、人命の安全等を確保できる性能のことであり、想定される作用に対して損傷の程度が軽微な修復により短期間のうちに所要の機能が発揮できる範囲に留まることである。
- (ウ) 修復性とは、技術的に可能で経済的に妥当な範囲の修繕で継続的に使用できる性能のことであり、想定される作用に対してある程度の損傷が発生するものの、損傷の程度が施設として致命的とならず、人命の安全確保に重大な影響が生じない範囲に留まることである。
- (エ) 許容される損傷の程度の関係は、使用性、安全性、修復性の順に大きくなる。

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

【問題 2】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における作用に関するものである。これらの記述のうち適当でないものの数はいくらか。

- (ア) 作用の組合せを考慮する際に、一般に複数の作用を主たる作用と従たる作用に分類するが、主たる作用と従たる作用の同時生起性が高くない場合は、従たる作用の特性値は年超過確率の小さな値とすることができる。
- (イ) 作用の組み合わせを考慮する場合には、作用効果の特性値の合計値が妥当な値であるとともに、各特性値の組み合わせが生じる可能性が高い状態に設定することが適切である。組み合わせる特性値の値が不適切な場合は、全ての部分係数が1.0に非常に近い値になるなど、不自然な設計体系となってしまう恐れがある。
- (ウ) 地震動について、レベル2地震動相当の地震動であっても、確率統計的方法により設定した地震動は変動作用とみなすべきである。
- (エ) 防波堤は、地震動の作用により被災する可能性が低いため、一般に性能照査においてその影響を考慮する必要は無い。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 3】

次の記述は、「港湾工事共通仕様書」における用語の定義について述べたものである。

これらのうち、正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、最も適当なものはどれか。

- (ア) 「設計図書」とは、契約書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書に対する質問回答書をいう。
- (イ) 「仕様書」とは、共通仕様書及び特記仕様書を総称していう。また、これらに明記されている適用すべき諸基準を含む。
- (ウ) 「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、工事用基準面、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。
- (エ) 契約後、設計図書に基づき監督職員が受注者に指示した書面及び受注者が提出し監督職員が承諾した書面は、特記仕様書に含まれる。

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

【問題 4】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における技術基準対象施設の施工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、最も適当なものはどれか。

- (ア) 施工性に関する要求性能とは、信頼性のある適切な方法を用いることにより、妥当な工期で工事の安全を確保しながら施工できる性能のことである。
- (イ) 施工性は、大規模な技術基準対象施設だけに必要な要求性能として定められている。
- (ウ) 新材料の採用や従来よりも精度の高い施工が求められるような独自の設計法に基づく施設の施工においては、既往の施工管理基準又は、それに対応した品質管理や出来型管理の基準をあらかじめ定めた上で施工管理を行う必要がある。
- (エ) 海上工事は、一般の陸上土木工事に比べ、起重機船、浚渫船などの特殊な海上作業用船舶機械を駆使しなければならず、また海中作業では潜水作業を伴う場合が多い。海上作業における潮間作業と水中作業の程度や、気象・海象条件により工法や使用機械が制限を受けることに配慮する必要がある。

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

【問題 5】

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における技術基準対象施設の維持に関する以下の記述のうち、正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、最も適当なものはどれか。

- (ア) 維持管理計画は、当該施設の管理者が定めることを標準としている。これは、当該施設の維持管理を実施する管理者が当該計画を定めることが最も合理的であるためである。
- (イ) 予防保全のうち事前対策型と呼ばれる維持管理レベルIとは、維持管理計画の策定時における部材の劣化予測において、供用期間中に部材の性能に影響を及ぼす変状が十分に軽微な状態であることを照査した部材に対する維持管理レベルのことである。
- (ウ) 維持工事には、構造物または部材の性能を回復させるための対策や性能の低下を未然に防ぐための対策としての維持工事、補修・補強工事などのハード面での対策だけでなく、供用停止、供用制限の応急措置などのソフト的な対策も含まれている。
- (エ) 維持管理レベルIIに相当する部材の例として、表面被覆等の補修を計画的に施すコンクリート部材や耐用年数が供用期間を超えるような電気防食を施した鋼管杭、鋼管矢板が挙げられる。

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

【問題 6】

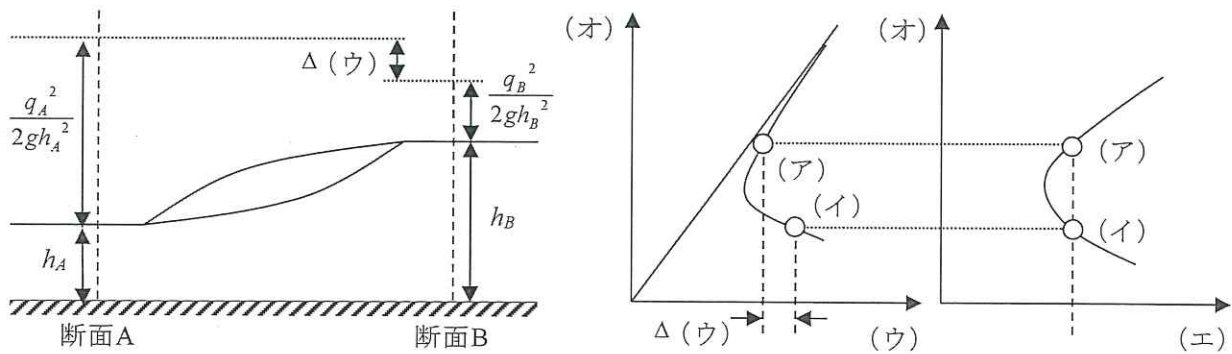
次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における「環境等への配慮」に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、最も適当なものはどれか。

- (ア) 自然環境や社会的背景の変化に対応し、必要があれば計画の修正を行う仕組みを導入することが順応的管理の考え方の骨子である。
- (イ) 大気質として着目するものには、船舶、車両、港湾の荷役機械並びに立地企業が排出する熱、COD、浮遊懸濁物などがある。
- (ウ) 地域の良い景観の形成のために、個別施設の外観だけでなく、その施設が存在する空間の景観的な価値を保全、活用又は向上させることが望ましい。
- (エ) 不特定多数の者が利用する施設については、高齢者、障害者等を含む全ての人の安全かつ円滑な利用に配慮することが望ましい。

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

【問題 7】

次の図は、開水路の定常流で生じる跳水現象およびその前後の支配断面における比エネルギーと比力との関係を示したものである。このとき、各図の軸タイトル及び凡例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。ただし、水路床で作用する摩擦力は無視できるものとする。ここで、 g は重力加速度である。



- | | (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) | (オ) |
|---|-----|-----|--------------|--------------|-------------|
| ① | 断面A | 断面B | E : 比エネルギー | F : 比力 | h : 水深 |
| ② | 断面B | 断面A | E : 比エネルギー | F : 比力 | h : 水深 |
| ③ | 断面A | 断面B | F : 比力 | E : 比エネルギー | h : 水深 |
| ④ | 断面B | 断面A | F : 比力 | E : 比エネルギー | q : 単位幅流量 |
| ⑤ | 断面B | 断面A | E : 比エネルギー | F : 比力 | q : 単位幅流量 |

【問題 8】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における設計波浪条件の設定方法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，最も適当なものはどれか。

- (ア) 設計波浪条件は長期間の波浪観測データに基づき設定することが望ましいが，観測データが十分でない場合には波浪推算によってデータの補足を行うことが一般的である。
- (イ) 施設の安全性等の検討に用いられる異常時の波浪特性は，極大波について統計処理を行って，確率波高として表すことが望ましい。
- (ウ) 確率波高の母数分布は，一般にレーリー分布に従うことが知られている。
- (エ) 設計波の周期は，対象海域で観測された最も長い周期とすることが一般的である。

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

【問題 9】

港湾施設の設計時に留意すべき波浪の変形に関する以下の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (ア) 入射波の波長に比べて十分広い湾口幅を有する湾内の防波堤に対し、方向分散性が高い波による作用波をエネルギー平衡方程式法により算定した。
- (イ) 水深20m以深の複雑な海底地形上に設置された防波堤背後の係留施設に対し、周期5sの波による作用波を高山法により算定した。
- (ウ) 水深の浅い平坦な海底が長く続くリーフに面した護岸に対し、方向集中度の高い波に対する作用波を算定するために碎波帯内の有義波高の算定図を用いた。
- (エ) 根固めマウンドや頂部波返し工などをもたず、勾配1/30程度の斜面上に設置された単純な形状の消波護岸での越波流量を試算するために越波流量算定図表を用いた。

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

【問題 10】

水深 $h=13\text{m}$ 地点にある $h'=8\text{m}$, $d=6.5\text{m}$ の混成防波堤に, 堤前で有義波高 $H_{1/3}=5.5\text{m}$, 最大波高 $H_{\max}=8.7\text{m}$, 有義波周期 $T_{1/3}=11\text{s}$ の波が波向き $\beta=0^\circ$ で入射するときの静水面での波圧強度を合田式で求める. 合田式は以下の式で表され, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ はそれぞれ以下のように求められた. このときの静水面での波圧 p_1 として最も近いものを以下から選べ. また $\rho_0=1000\text{kg/m}^3$, $g=10\text{m/s}^2$ とする.

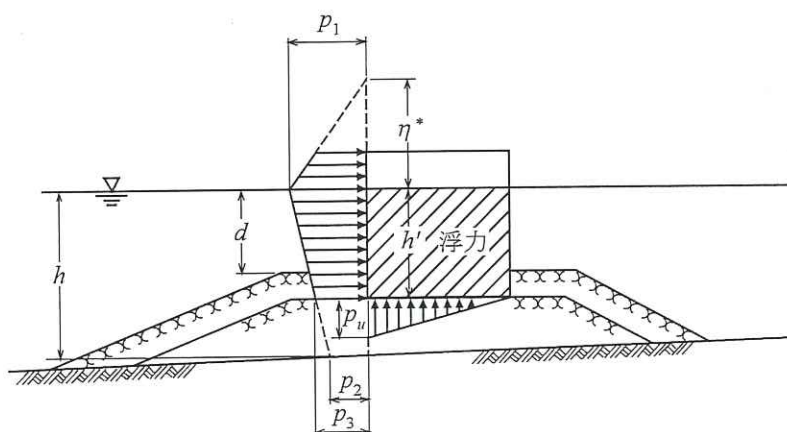
$$\eta^* = 0.75(1 + \cos \beta)H_D$$

$$p_1 = 0.5(1 + \cos \beta)(\alpha_1 + \alpha_2 \cos^2 \beta)\rho_0 g H_D$$

$$p_2 = p_1 / \cosh\left(\frac{2\pi h}{L}\right)$$

$$p_3 = \alpha_3 p_1$$

$$\alpha_1 = 0.86, \quad \alpha_2 = 0.30, \quad \alpha_3 = 0.86$$



- ① 10 kPa
- ② 20 kPa
- ③ 50 kPa
- ④ 100 kPa
- ⑤ 200 kPa

【問題 11】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における津波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，最も適当なものはどれか。

- (ア) 津波は，主に地震による海底面の隆起あるいは沈降によって発生する。
(イ) 津波の最高潮位とは，来襲中に観測された海面水位から平常潮位を差し引いたものの最大値である。
(ウ) 津波の波速は，水深の平方根に比例する。
(エ) グリーンの法則によれば，波向線の幅が広がるほど津波波高は大きくなる。

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

【問題 12】

消波ブロックの所用質量の算定式に関する以下の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (ア) ファン・デル・メーアは被害の程度を表す指標として被災度 N_0 を導入した。被災度は被害の程度を表す被害率の一種で、防波堤法線方向の幅 D_n の範囲における移動したブロックの個数で表される。ここで、 D_n はブロックの代表径である。
- (イ) ハドソン公式では、消波ブロックの所用質量は有義波高の3乗に比例する。
- (ウ) 消波ブロックはかみあわせが大きいほど安定するものの、その部材に働く応力は逆に大きくなる。そのため、コンクリートの部材強度を表す指標が必要であり、その強度を表す K_D 値がブロックごとに決められている。
- (エ) 防波堤の堤頭部は堤幹部よりも消波ブロックが不安定になる場合が多く、堤幹部の質量の1.5倍の質量のブロックが使われる場合が多い。
- (オ) 消波ブロックは密度が大きいほど安定する。高比重ブロックはブロックの密度を大きくして、安定性を増したブロックである。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ (オ)

【問題 13】

次の文は塑性指数と液性限界に関する記述である。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。

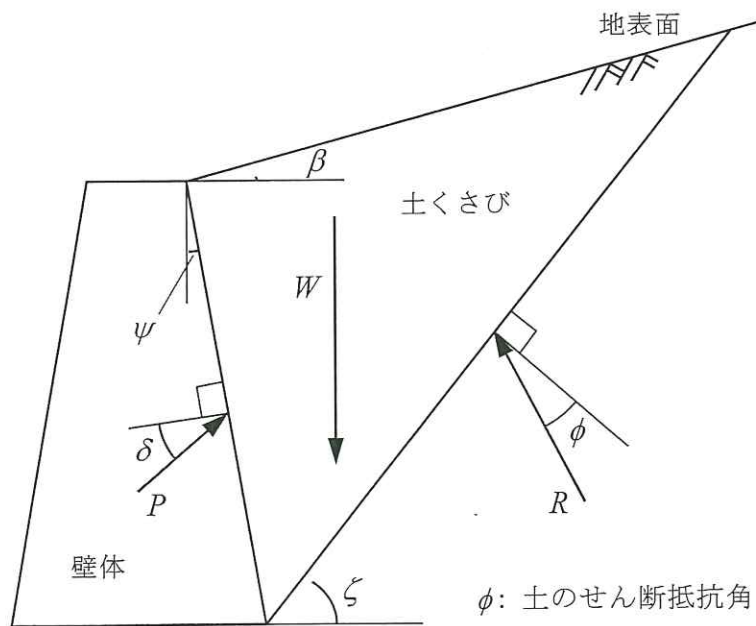
- (ア) 塑性指数などのコンシステンシー特性は粗粒土の力学特性と密接な関係がある。
- (イ) 塑性指数は0から100までの数値で表される。
- (ウ) 液性限界の大きな土ほど一般に圧縮性が低い。
- (エ) 土の自然含水比は液性限界よりも大きくなることもある。

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

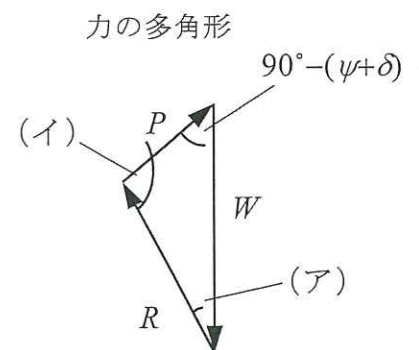
【問題 14】

次の図はCoulombの土圧理論における主働土圧に関するものである。図中の（ア），（イ）に当てはまる角度として，次の組合せのうち適当なものはどれか。

- | (ア) | (イ) |
|-------------------------------|--|
| ① $\zeta - \phi$ | $90^\circ - (\zeta + \delta)$ |
| ② $90^\circ - (\zeta - \phi)$ | $\beta - \phi + \psi + \delta$ |
| ③ $\beta - \phi$ | $90^\circ - (\beta - \phi - \zeta - \delta)$ |
| ④ $\zeta - \phi$ | $90^\circ - (\zeta - \phi - \psi - \delta)$ |
| ⑤ $90^\circ - (\zeta - \phi)$ | $\zeta - \phi + \psi + \delta$ |



ϕ : 土のせん断抵抗角 (度)
 β : 地表面が水平となす角 (度)
 ζ : 崩壊面が水平となす角 (度)
 ψ : 壁面が鉛直となす角 (度)
 δ : 壁面摩擦角 (度)



P : 主働土圧合力
 W : 土くさびの重量
 R : 崩壊面に作用する力

【問題 15】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における等価 N 値と等価加速度による地盤の液状化の予測・判定に関して述べたものである。（ア）～（ウ）に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものはどれか。

- （１）等価 N 値は、地盤強度の評価において、 N 値における（ア）の影響を取り除くことを目的とした指標である。
- （２）等価加速度は、地盤の地震応答計算により求まる（イ）を用いて算定するものであり、各土層について算定する。
- （３）細粒分を含まない地盤と比較して、細粒分を多く含む地盤においては、細粒分含有率と塑性指数の条件によっては、等価 N 値を（ウ）させる。

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	相対密度	最大加速度	低減
②	相対密度	最大せん断応力	増大
③	有効上載圧	最大せん断応力	増大
④	有効上載圧	最大せん断応力	低減
⑤	有効上載圧	最大加速度	低減

【問題 16】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における船舶に関して述べたものである。
これらの記述のうち適当でないものの数はいくらか。

- (ア) 載貨重量トン数(Dead Weight Tonnage)とは、積載し得る貨物の平均重量をトン単位で表した数のことである。
- (イ) 船舶の接岸エネルギーは船舶の接岸速度の2乗に比例する。
- (ウ) 現在、載貨重量トン数150,000DWT以上のコンテナ船も存在する。
- (エ) 係船柱に作用する船舶の牽引力の標準値は、船舶の総トン数200~500トンの場合には一般的に1,500kNである。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 17】

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。これらの記述のうち適当でないものの数はいくらか。

- (ア) 港湾の施設の性能照査において考慮する自重及び載荷重は、対象とする施設にどのような種類の作用がどのような状態で負荷されるかを十分考慮して設定する必要がある。
- (イ) エプロン、上屋、倉庫などに積載される雑貨、バラ荷による作用のことを活荷重という。
- (ウ) 荷役機械荷重には、移動式荷役機械荷重と軌道走行式荷役機械荷重及び固定式荷役機械荷重がある。
- (エ) コンテナクレーンとニューマチックアンローダは移動式荷役機械に分類される。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 18】

次の文章は、海洋環境における鋼材の防食対策に関するものである。その内容について、(ア)～(エ)に当てはまる語句として、次の組合せのうち最も適当なものはどれか。

鋼材の防食対策は、(ア)以下の部分にあつては電気防食工法を、(イ)以下で(ウ)よりも上の部分においては被覆防食工法によって防食対策を講ずるべきである。我が国の港湾鋼構造物の電気防食としては、(エ)を用いる例が多い。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	平均干潮面	朔望平均干潮面	1m	流電陽極方式
②	平均満潮面	朔望平均干潮面	0.5m	外部電源方式
③	平均干潮面	朔望平均満潮面	0.5m	流電陽極方式
④	平均満潮面	朔望平均満潮面	2m	流電陽極方式
⑤	平均干潮面	朔望平均干潮面	1m	外部電源方式

【問題 19】

次の文章は、港湾コンクリート構造物での塩化物イオンの侵入による鉄筋腐食に関するものである。その内容について、(ア)～(エ)に当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。

海水から供給される塩化物イオンはコンクリート内部に拡散して鉄筋に到達する。塩化物イオンがコンクリート中を拡散する速度（見かけの拡散係数）は一般に（ア）が高いほど大きい。また、同一（ア）の場合、（イ）セメントを使用したコンクリートの見かけの拡散係数の方が（ウ）セメントのそれよりも小さい。

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」によれば、鉄筋腐食が発生する限界濃度は（エ）と考えられている。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	水セメント比	普通ポルトランド	高炉	1.2 kg/m ³
②	セメント水比	普通ポルトランド	高炉	2.0 kg/m ³
③	水セメント比	高炉	普通ポルトランド	2.0 kg/m ³
④	セメント水比	高炉	普通ポルトランド	1.2 kg/m ³
⑤	水セメント比	高炉	普通ポルトランド	1.2 kg/m ³

【問題 20】

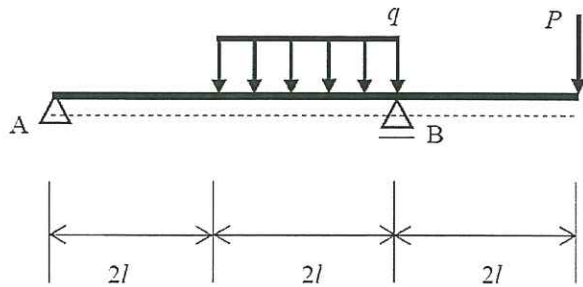
The four sentences below describe the basic policy for performance verification of structural members. Select the most appropriate combination.

- a) There are three limit states; ultimate limit state, serviceability limit state and durability limit state.
- b) It is necessary to set appropriate values for five partial factors when examining the safety of members by the limit state design method.
- c) Examination of the ultimate limit state of cross-sectional failure can be performed by confirming that the value obtained by multiplying the ratio of the design force resultant to the design cross-sectional capacity by the structure factor is 1.0 or less.
- d) When reinforced concrete is subjected to particularly severe corrosion environment, the limit value of crack width is $0.005c$ (c denotes for cover depth (unit: mm)).

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

【問題 21】

次の文章は、下図に示す梁に関するものである。その記述のうち適切でないものの数はいくらか。
ただし、 $P=ql$ とする。曲げモーメントの符号は、下図の梁の軸線に沿う破線の側に凸となる曲げが生じる場合を正とする。



- (ア) 右端の曲げモーメントの符号は負である。
- (イ) 正の曲げモーメント最大値が生じるのは支点Aから右へ $3l$ の地点である。
- (ウ) 支点Bの曲げモーメントの値はゼロである。
- (エ) 支点Aの鉛直反力の向きは上向きである。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 2 2'】

次の記述は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」において、軸直角方向力を受ける単杭の挙動を港研方式により推定した l_{m1} （頭部自由杭の曲げモーメント第一ゼロ点あるいは頭部固定杭の曲げモーメント第二ゼロ点の深さ）について、定性的な傾向を述べたものである。これらのうち、不適当なものはいくつか。

- (ア) l_{m1} の値は、杭の剛性が大きいほど、大きくなる。
- (イ) l_{m1} の値は、地盤の横抵抗定数が大きいほど、小さくなる。
- (ウ) l_{m1} の値は、杭に作用する軸直角方向力が大きいほど、大きくなる。
- (エ) l_{m1} の値は、杭に作用する軸直角方向力の載荷点が高いほど、小さくなる。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 23】

Choose the most appropriate sentence from the following regarding the general trend of axial bearing resistance of open-ended steel piles driven by a hydraulic hammer.

- (1) End resistance of a pile will double if the pile diameter doubles.
- (2) End resistance of a pile will quadruple if the pile diameter doubles.
- (3) Shaft resistance of a pile will double if the pile diameter doubles.
- (4) Shaft resistance of a pile will quadruple if the pile diameter doubles.

- ① (1)
- ② (2)
- ③ (3)
- ④ (4)
- ⑤ (No one of the sentences is appropriate.)

【問題 24】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における斜面の安定の検討に関する記述である。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) 粘性土からなる斜面ではすべり面が表層に近く浅いものが多いのに対し、砂質土からなる斜面では底部すべりといわれる深いすべりが生じることが多い。
- (イ) すべり面を仮定した斜面安定解析法は、永続状態のほか、レベル1地震動に対する変動状態（ただし液状化を考慮しない場合）に対する安定性の照査に用いることができる。
- (ウ) 地盤の条件によって円弧以外のすべり面を仮定することが適切と考えられる場合は、直線すべり面や複合すべり面を考慮した安定解析を実施する。
- (エ) 円弧すべり解析のようなすべり面を仮定する安定解析法は、基礎地盤が全て砂質土層である場合など、基礎地盤が均一な場合にしか適用してはならない。

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

【問題 25】

次の記述は、地盤改良工法に関して述べたものである。以下に示す説明に該当する用語の組み合わせのうち正しい組み合わせはどれか。

バーチカルドレーン工法は、圧密期間を短縮するために粘土層中に鉛直の排水層を人為的に設ける工法で、プレローディング工法又は（ア）と併用して行われるのが一般的である。排水層として砂杭を用いるサンドドレーン工法が一般的であるが、砂杭の代わりに（イ）などを用いる工法も多く用いられている。

生石灰杭工法は、生石灰が地盤中の水分を吸引して生石灰の消化・膨張する作用などを利用して地盤を改良する工法である。生石灰杭工法では、生石灰の消化に伴う原地盤の（ウ）に期待することが多い。

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	真空圧密工法	グラベル	強度増加
②	真空圧密工法	グラベル	含水比低下
③	真空圧密工法	不織布	強度増加
④	動圧密工法	グラベル	含水比低下
⑤	動圧密工法	不織布	強度増加

【問題 26】

次の記述は、砂質土地盤の改良工法に関して述べたものである。これらの文章のうち、不適当な記述であるものの個数はいくつか。

- (ア) サンドコンパクションパイル工法は振動又は衝撃力を利用して地盤中に砂杭を打設・造成する工法である。打込み及び締固めにバイブロハンマーを使用するものが一般的であるが、静的に締め固める工法も開発されている。
- (イ) バイブロフローテーション工法は、一般に水平方向に振動する棒の下端から水を噴出させながら地盤中に貫入し、地盤を振動させて締め固める工法である。
- (ウ) 深層混合処理工法による液状化対策では、液状化対象層を全面的に改良する方法の他に壁状に改良する方法も用いられている。
- (エ) 薬液注入工法は、セメント、粘土、アスファルト又は合成樹脂などを土砂の隙間に注入し、地盤の固結又は止水の目的に使用するもので、他の改良工法に比べて一般に高価である。
- (オ) 事前混合処理工法は、埋立地盤などに用いる土砂にセメントなどの安定材及び分離防止剤を事前に添加・混合した処理土を用いて埋立を行い、耐震性に優れた地盤を造成する工法である。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 27】

航路や泊地の埋没に関する以下の記述について、正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして、最も適当なものはどれか。

- (ア) 防波堤背後では、波が静穏になるので埋没が生じることはない。
- (イ) 航路埋没は、水深の深い沖合ほど生じやすい。
- (ウ) 測量時期の異なる深淺図を比較することにより、航路や泊地で生じた埋没を定量的に評価することができる。

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

【問題 28】

The three sentences below describe methods of designing of water ways and basins. Select the most appropriate combination of ○ for correct or × for incorrect sentences.

- (a) The waterway should have an appropriate depth that is greater than the draft of the design ship considering the trim and the degree of ship motions of the design ship due to waves, water currents, winds and other factors.
- (b) When the design ship and navigation environment cannot be designated, the depth in the waterways can be set as 2.0 times the maximum draft in the open sea, where the effects of strong swells are expected on the maneuvering.
- (c) Causes of siltation of navigation channels include invasion and accumulation of littoral drift caused mainly by waves and currents.

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

【問題 29】

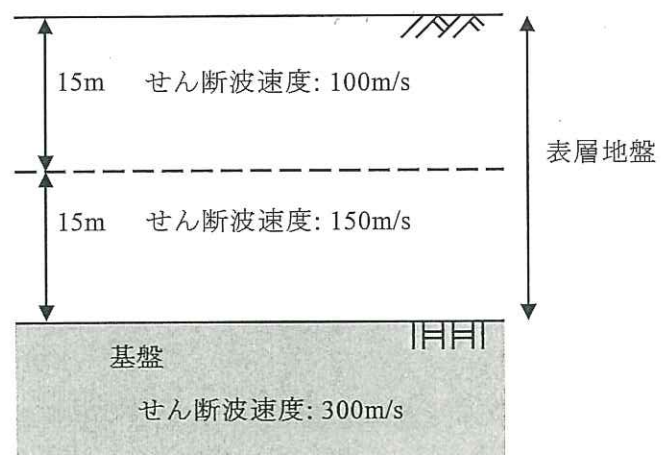
外郭施設に関する以下の記述のうち、適当なものはどれか。

- (ア) 越波を多少許すことによって護岸に働く波力が弱まることが期待できる。このような波力低減を期待する際に用いる越波量は期待越波量とよばれている。
- (イ) 消波ブロック被覆堤はケーソン前面に消波ブロックを設置することで波のエネルギーを散逸させ、波力や越波量を低減させることができる防波堤である。消波ブロックの天端高を静水面の高さか、それ以下とさせておくことで碎波を引き起こし、波のエネルギーを散逸させてケーソンに働く波力を低減させることができる。
- (ウ) ケーソン堤ではケーソン内部の中詰砂が波によって流出しないために蓋コンクリートを設置する。蓋コンクリートは上部工とよばれることもあり、大きな波力を受ける場合には鉄筋コンクリート構造とするのが望ましい。
- (エ) 消波型ケーソン堤は、入射波と遊水室後壁での反射波の位相を逆位相で組み合わせることで消波させる機能を有している。そのため、卓越する入射波の波長を考慮し、遊水室幅を半波長とすることで最適な消波効果を期待することができる。
- (オ) 消波型ケーソン堤はケーソン前部に透過壁と遊水室を有し、これによって消波効果を発揮する防波堤である。反射波の波高や越波量を低減できるほか、海水に気泡の混入を促すことで海水の曝気機能を有する。また、遊水室が魚礁としての効果を有している。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ (オ)

【問題 30】

次のような地盤において、表層地盤の1次の固有振動数として最も近い値は以下のうちどれか。



- ① 0.5 Hz
- ② 1.0 Hz
- ③ 2.0 Hz
- ④ 3.0 Hz
- ⑤ 5.0 Hz

【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性能照査に関するものである。その記述のうち最も適切なものはどれか。

- (ア) 耐震強化施設（特定（緊急物資輸送対応））の係留施設のレベル2地震動に対する残留傾斜角の限界値は、8度程度とするのが標準的である。
- (イ) 矢板式係船岸の偶発状態の性能照査項目のうち、タイ材の破断に関する照査では、タイ材に生じる応力度の設計用値とタイ材の設計引張降伏強度を比較する必要がある。
- (ウ) 前方斜め支え杭矢板壁を有する係船岸の性能照査法は、二重矢板式係船岸の性能照査に準じることが標準的である。
- (エ) 船舶の作用に関する栈橋の性能照査を行う際は、船舶による接岸エネルギーの設計用値と栈橋本体の変位による吸収エネルギーの設計用値を比較することが標準的である。
- (オ) 根入れを有するセル式係船岸のレベル1地震動の作用による壁体の変形量を算定する際に必要となる作用は、照査用震度を設定することにより算定されるものが多い。ただし、一部の作用は照査用震度が設定されていたとしても直ちに算定することは出来ず、繰り返し計算を行う必要がある。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ (オ)

【問題 32】

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、最も適当なものはどれか。

- (ア) 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。
- (イ) 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、この固有周期及び加速度応答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。
- (ウ) 栈橋のレベル2地震動の耐震性能照査方法として、栈橋と地盤を一つの有限要素モデル内にモデル化して一体的に解析を行う方法がある。また、地盤だけの有限要素解析を実施して栈橋の杭周辺地盤の変形量を算出し、それを入力値として栈橋構造部の骨組解析を行う方法もある。
- (エ) 栈橋にコンテナクレーン等の荷役機械を設置する場合には、栈橋と荷役機械の動的相互作用を検討する必要がある。その際には荷役機械を1質点の振動系でモデル化し、これに荷役機械レール位置の地震動を入力して応答加速度を算出する。

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

【問題 33】

海洋・港湾構造物設計士の業務遂行態度に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (ア) 担当する海外の港湾施設の設計において、我が国の技術を海外に普及させるために、相手国の担当技術者の理解は未だ得られていないものの、日本国内では十分な実績を有する構造を採用した。
- (イ) 受注した設計業務の遂行に当たり、納期を遵守するために強い責任感をもって一部の設計手順を簡略化するとともに、秘密保持の観点から発注者への報告は差し控えた。
- (ウ) 現在の港湾計画において、撤去を必要とする港湾施設の一部に文化的価値の高い施設が含まれることが判明したため、港湾整備の進捗に影響を与える恐れがあることを知りつつ、その旨を上司に報告した。
- (エ) 設計に用いた現地観測データのなかに、これまでの経験をもってしても理解し難い数値が含まれていたため、自らの判断でこれを破棄し、無駄のない設計に努めた。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ 適当なものはなし

【問題 34】

技術者倫理に鑑みて、次の行動のうち海洋・港湾構造物設計士として最も不適当なものはどれか。

- (ア) 施設の機能、形態、構造特性を理解し、その設計にあたっては先端技術のみならず伝統技術の活用を図った。
- (イ) 法律、条令、規則、契約等に従って業務を行い、不当な対価を直接または間接に、与え、求め、または受け取らなかった。
- (ウ) 自己の属する組織の利益が最大化するよう、専門的知識、技術、経験を踏まえ、総合的見地から事業を遂行した。
- (エ) 専門的知識と経験の蓄積に基づき、自己の信念と良心にしたがって報告などの発表、意見の開陳を行った。
- (オ) 自己の業務について、その意義と役割を積極的に説明し、それへの批判に誠実に対応した。さらに必要に応じて、自己および他者の業務を適切に評価し、積極的に見解を表明した。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ (オ)

【問題 35】

次の文章は、海洋・港湾構造物設計士の基本的要件、順守すべき倫理、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、最も適当なものはどれか。

- (ア) 設計士にとっては、設計に必要な広範な知識を身につけ、基本断面の算定や構造計算のスキルを磨くことこそが肝要であり、適切な設計条件や構造形式を見極める能力までは求められない。
- (イ) 設計士としては、構造物の将来世代にわたる利用や文化的価値を守るためなら、あえて現世代の安全や健康を犠牲にする判断をすることが望ましい。
- (ウ) 設計士は、設計の依頼者から提供を受けた資料に技術的な誤りや不備を見つけても、その具体的な対処方法を自らが知らないのであれば、その指摘は差し控えるべきである。
- (エ) 設計士は、英語を勉強したり、外国の風土や社会習慣に関するテレビ番組を見たり図書を読んだりすることを通じて、自らの国際対応能力を高めると良い。

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