

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」におけるコンテナ船の一般的な船舶諸元に関して述べたものである。これらのうち、不適当なものはいくつか。

- (1) 載貨重量トン数(DWT)が 100,000DWT 程度のコンテナ船の満載喫水は、概ね 5.0m 程度と考えてよい。
- (2) 現在、コンテナを 10,000TEU 以上積載可能なコンテナ船も存在する。
- (3) OVER PANAMAX であるコンテナ船の全長は、概ね 100m 程度である。
- (4) コンテナ船の総トン数(GT)は、載貨重量トン数(DWT)の概ね 10 倍程度の数値と考えてよい。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 2】

次の文章は、入力地震動に対する加速度応答スペクトルの特徴について述べたものである。これらのうち、不適当なものはいくつか。

- (1) 加速度応答スペクトルとは、対象構造物の応答加速度時刻歴をフーリエ変換し、周期または周波数ごとの地震波の強さに分解し表したものである。
- (2) 加速度応答スペクトルの形状は、入力地震動に依存しないという性質がある。
- (3) 加速度応答スペクトルの形状は、計算に用いる減衰定数に依存しないという性質がある。
- (4) 加速度応答スペクトルと変位応答スペクトルを比較すると、周期または周波数ごとのスペクトルの値の絶対値は異なるものの、スペクトルの形状は全く同じになるという性質がある。

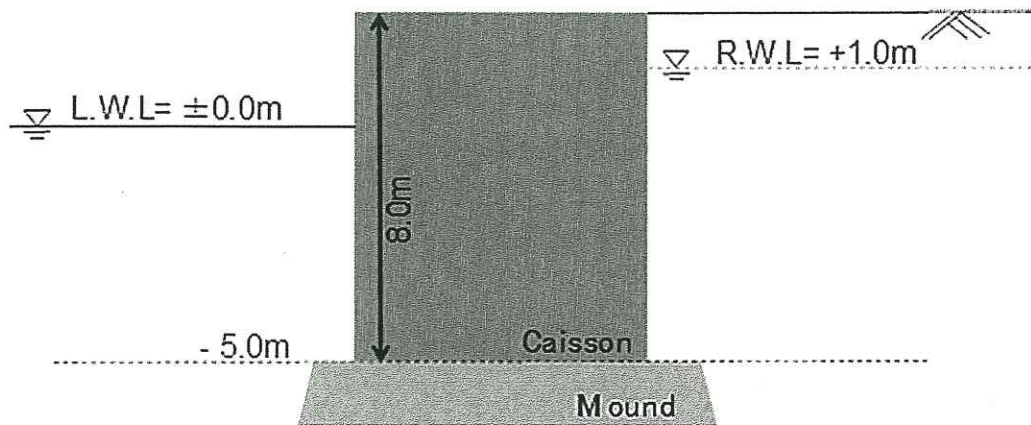
- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 3】

In the figure below, select the most appropriate value of the resultant residual water load (per unit length) acting on the caisson.

* Unit weight of water : $10[\text{kN/m}^3]$

* Not necessary to consider a partial factor



- ① 55 [kN/m]
- ② 125 [kN/m]
- ③ 140 [kN/m]
- ④ 180 [kN/m]
- ⑤ 305 [kN/m]

【問題 4】

次の文章は、「港湾土木請負工事積算基準」における積算価格の構成に関するものである。正しい記述には○、誤った記述には×を付した組み合わせとして、最も適当なものはどれか。

- (ア) 直接工事費は、工事の目的物を施工するにあたり直接消費される費用で、労務費、運搬費が含まれる。
- (イ) 共通仮設費は、各工事種目に対し共通して使用される費用で、回航・えい航費、材料費が含まれる。
- (ウ) 現場管理費は、工事の施工にあたって工事を管理し、または経営するために必要な経費で、労務管理費、安全訓練等に要する経費が含まれる。
- (エ) 一般管理費は、工事の施工にあたる企業の経営管理と活動に必要な本店及び支店における経費で、役員報酬、従業員給与手当が含まれる。

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

【問題 5】

「港湾工事共通仕様書」では、受注者が工事着手前に提出しなければならない施工計画書に記載すべき事項を定めている。次の選択肢のうち、記載すべきしなければならない事項として定められている事項ばかりのみのものには○、定められていない事項が含まれているものには×を付した組合せとして、最も適当なものはどれか。

- (ア) 工事概要、計画工程表、現場組織表、工事費内訳
- (イ) 主要船舶機械、主要資材
- (ウ) 施工方法、施工管理、安全管理
- (エ) 緊急時の体制及び対応、環境対策、現場作業環境の整備、再生資源の活用促進と建設副産物の適正処理方法

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

【問題 6】

次の文章は、「港湾設計・測量・調査等業務共通仕様書」における「予備・基本設計」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) 受注者は、構造形式の異なる比較案を提案し、安定性、耐久性、経済性、施工性及びその他必要な要件を検討のうえ、最適構造形式を選定しなければならない。
- (イ) 受注者は、特記仕様書に定める施工条件を考慮して設計しなければならない。
- (ウ) 受注者は、設計にあたって建設副産物の発生、抑制、再利用の促進等の視点を取り入れた設計を行わなければならない。
- (エ) 受注者は、特記仕様書に定めのある場合、工事施工計画書を作成するものとする。

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

【問題 7】

海岸保全施設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、適当なものはどれか。

- (ア) 突堤の設置後の汀線形状は、主に突堤の平面形状と設置間隔により定まる。
(イ) 離岸堤は、岸沖漂砂の抑制だけでなく沿岸漂砂の抑制機能も有する。
(ウ) 複数の海岸保全施設を組み合わせ複合的に配置するものを線的防護方式と称する。

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

【問題 8】

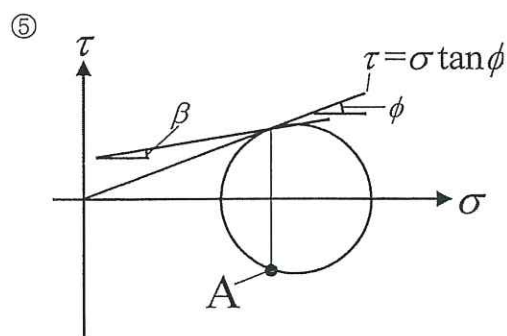
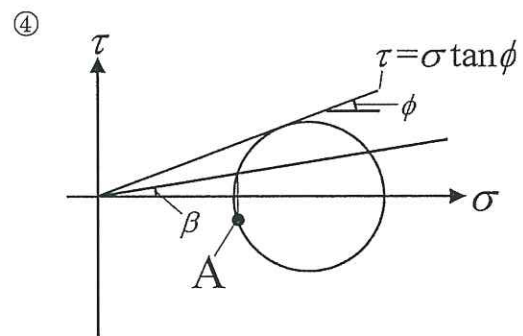
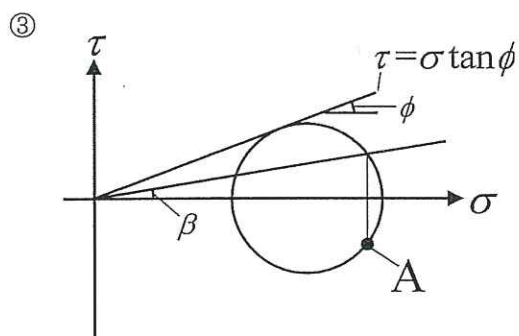
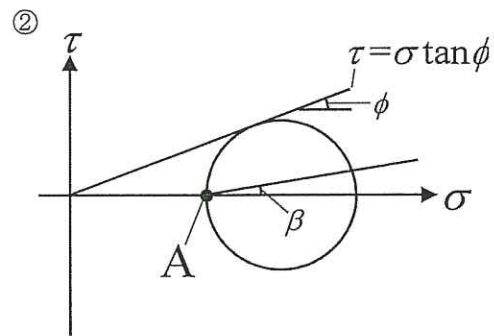
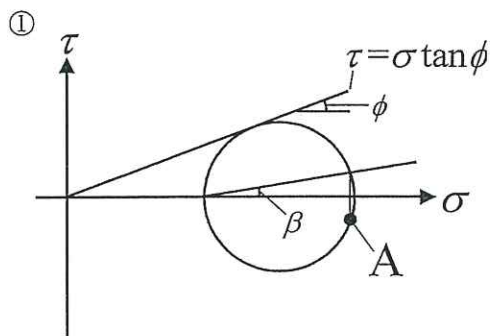
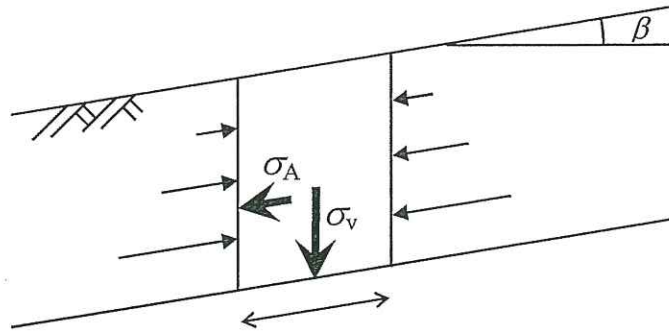
航路や泊地の埋没の原因や形態に関する以下の記述について、正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、最も適当なものはどれか。

- (ア) 浚渫した航路の法面部が崩れることにより、航路埋没が生じることもある。
(イ) 埋没時の航路断面における地形変化の特徴から、砂質土または浮泥質などの底質条件が推定できる場合がある。
(ウ) 水深が深い海域を浚渫した航路ほど埋没が生じやすい。

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

【問題 9】

次の図は無限に続く傾斜地盤におけるランキンの主働土圧に関するものである。せん断強さが $\tau = \sigma \sin \phi$ で表される地盤が主働応力状態に至ったとき、下の①～⑤の図の中で鉛直面に作用する応力状態（主働土圧 σ_A ）を表す点 A として最も適当なものはどれか。



【問題 10】

次の文章は、地震動及び地盤の震動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) 表層地盤の地震応答解析の入力地震動として地震観測で得られた地中での加速度時刻歴を用いる場合、その加速度時刻歴を解放基盤面での地震波として扱う。
- (イ) せん断波速度が 300m/s 以上の土層の上面は工学的基盤面と見なされ、工学的基盤上に存在する堆積層が地震動に及ぼす影響をサイト増幅特性と言う。
- (ウ) 表層地盤の一次固有周期は、おおよそ、表層地盤のせん断波速度を表層地盤の層厚の 4 倍で除した数値となる。

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

【問題 11】

間隙比が 1.0 で土粒子の比重が 2.6 の砂地盤がある。地下水位が地表に一致している時、この地盤が完全に液状化した場合に、深さ 5m の位置での過剰間隙水圧として最も適当なものはどれか。ただし、水の単位体積重量は 10 kN/m^3 とする。

- ① 20 kPa
- ② 40 kPa
- ③ 50 kPa
- ④ 90 kPa
- ⑤ 120 kPa

【問題 12】

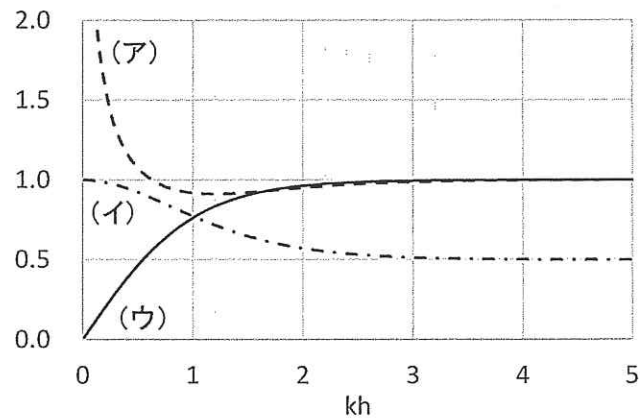
次の文章は、海洋・港湾構造物設計士の遵守すべき倫理および行動規範に関して述べたものである。正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) 海上工事は自然条件が厳しく、使用機材の稼働日数等の制約もあることから、設計及び施工法選択において工期縮減と経済性を主に考え、周辺自然環境については構造物完成後の保全に配慮するのが良い。
- (イ) 海洋・港湾構造物の設計において、利用者の要望に配慮しつつ公正な設計を行い、その方法や根拠について関係者の理解を得るよう尽力する。
- (ウ) 海外の事業や開発援助に対応するため専門とする技術分野に関する知識、技能、経験を適正に身につけるよう努力し、世界でも優れている我が国で考慮される作用条件を重視して設計を行う。

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

【問題 13】

次の図は、相対水深 kh に対する微小振幅波の波長 L と沖波波長 L_0 の比： L/L_0 、群速度 C_g と波速 C の比： C_g/C 、及び波高 H と換算沖波波高 H'_0 の比： H/H'_0 の変化を示したものである。図の（ア）～（ウ）にあてはまる凡例として、次の組合せのうち適当なものはどれか。



- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---|----------|----------|----------|
| ① | C_g/C | H/H'_0 | L/L_0 |
| ② | L/L_0 | H/H'_0 | C_g/C |
| ③ | H/H'_0 | C_g/C | L/L_0 |
| ④ | L/L_0 | C_g/C | H/H'_0 |
| ⑤ | C_g/C | L/L_0 | H/H'_0 |

【問題 14】

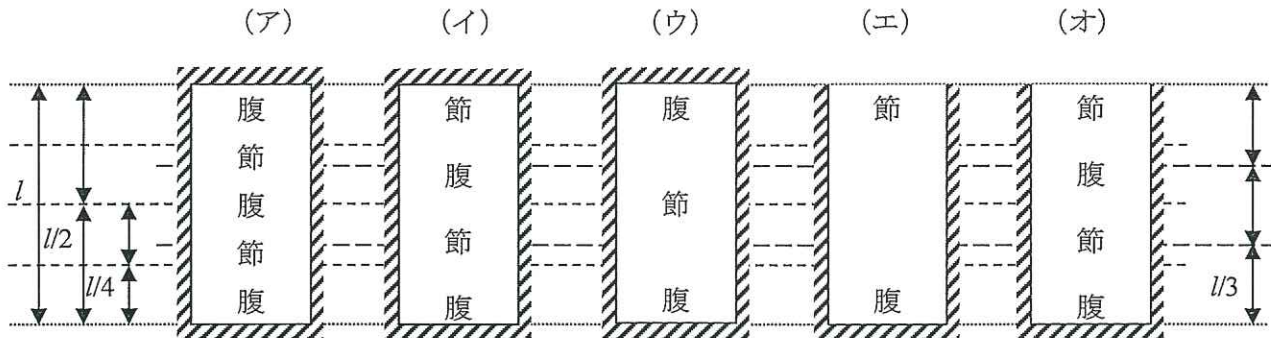
次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における波浪の変形について述べたものである。
正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 直線状の汀線に平行な等深線海岸に直入射し，斜面上を進むにつれて変化する多方向不規則波の有義波高は，一般に同じ地点では方向集中度 $S_{\max}$ が小さいほど大きくなる。
- (イ) 直線状の汀線に平行な等深線海岸に直入射し，浅海域の斜面上を進む一方向不規則波では，一般に波形勾配が大きい波ほど波形勾配が小さい波に比べ先に砕波する。
- (ウ) 防波堤の堤頭部付近では，一般に堤幹部付近に比べ波高が大きくなる。
- (エ) 混成防波堤を伝達した波の周期は，一般に入射波の周期に比べ長くなる。

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

【問題 15】

水域の固有振動モードを示した次の図のうち、生じ得る振動の腹、節の位置として不適当なものはどれか。なお、水域はいずれもその外側を含めて等深な長方形とし、水域の奥行 l は水域の幅に比べ十分長いものとする。また、斜線の内側は直立壁とする。



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

【問題 16】

次の文章は、海洋・港湾構造物設計士（以下、設計士）の基本的要件や行動規範に関する記述である。これらのうち、倫理的な面も考慮して不適切であると考えられるものを抽出した組合せは、次のうちのどれか。

- (ア) 設計士は、設計上想定される作用や外乱に対して要求性能を満足する構造物を設計することが求められるが、想定外の作用や外乱に対する構造物の挙動を考慮する必要はない。
- (イ) 設計士は、構造物の完成時の状態だけではなく、施工の難易や施工中の安全性に配慮して、最適構造を見極めることが求められる。
- (ウ) 海洋・港湾構造物が自然環境に影響を及ぼす範囲は地域に限定されるため、設計士は地球環境の保全に配慮する必要はない。
- (エ) 設計士は、発注者や受注者の立場を問わず、公衆の安全、健康及び福利を最優先に考慮する必要がある。
- (オ) 技術者は各自で研鑽に努める必要があるため、後進の人材育成は設計士に求められていない。
- (カ) 設計士は、海洋・港湾以外の構造物に関する業務であれば、職務上知り得た情報を自由に学会等に発表してもよい。

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

【問題 17】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年7月）」における導出値，特性値，設計用値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) 一般に港湾の施設の性能照査において地盤パラメータを用いるときは，地盤パラメータのばらつきを考慮するために，導出値に部分係数を乗じて求めた特性値を用いる。
- (イ) 導出値のデータ数が限られている場合や，導出値のばらつきが大きい場合には，統計的な平均値の推定誤差を勘案して特性値を適切に設定する必要がある。
- (ウ) 地盤調査及び土質試験の結果のばらつきを考慮した経験式や相関式など，合理的な方法または理由がある場合には，導出値をそのまま特性値とすることもできる。
- (エ) 統計処理を行うのに十分な特性値のデータ数を有し，かつ特性値のばらつきが小さい場合には，原則として特性値の平均値をもって設計用値を算定することができる。

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

【問題 18】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における円弧すべり解析に用いられる修正フェレニウス法及び簡易ビショップ法に関する記述である。(ア)～(オ)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。

(ア)法は、各分割片間の鉛直面に作用する力の合力の方向が分割片底面と平行であると仮定して計算する方法である。一方、(イ)法は分割片の鉛直面内に働く鉛直方向せん断力がつり合っていると仮定して計算する方法である。基礎地盤がすべて砂層、または、上部が厚い砂層で下部が粘土層という構成の地盤を通過する円弧すべりに対して、(ウ)法は安定性を(エ)に評価することが知られている。このような条件では(オ)法の方が精度が高い。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
①	修正フェレニウス	簡易ビショップ	修正フェレニウス	過小	簡易ビショップ
②	修正フェレニウス	簡易ビショップ	簡易ビショップ	過大	修正フェレニウス
③	修正フェレニウス	簡易ビショップ	修正フェレニウス	過大	簡易ビショップ
④	簡易ビショップ	修正フェレニウス	修正フェレニウス	過小	簡易ビショップ
⑤	簡易ビショップ	修正フェレニウス	簡易ビショップ	過大	修正フェレニウス

【問題 19】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における廃棄物埋立護岸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) 廃棄物埋立護岸は、廃棄物海面処分場を形成して高潮、津波及び波浪に対して処分場内及び後背地を防護するとともに、埋立終了後の跡地利用を行うことを目的とする。
- (イ) 安定型廃棄物埋立護岸は、内部の廃棄物を流出させない機能を有していることに加え、廃棄物埋立護岸内部の保有水が外部に漏れ出さないように、所要の性能を有する遮水工を設ける必要がある。
- (ウ) 廃棄物埋立護岸は、レベル2地震動の作用により廃棄物等が海域に流出しないような構造を有することが望ましい。
- (エ) 管理型廃棄物埋立護岸について、埋立地の底面及び側面に所定以上の層厚及び不透水性を有する連続した地層がある場合、埋立地の底面及び側面に遮水工を設ける必要はない。

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

【問題 20】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における構造物の基礎につい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) 基礎の根入れ長が基礎の最大幅よりも小さい場合、一般に浅い基礎として支持力を検討する。
- (イ) 深い基礎の支持力の検討においては、基礎側面の抵抗力を必ず考慮する。
- (ウ) 基礎に作用する荷重によって地中に生じる応力は、土を弾性体と仮定して推定することができる。
- (エ) 砂地盤においては、粘性土地盤におけるような長時間にわたる圧密沈下が生じないので、基礎の沈下を検討する必要はない。

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

【問題 21】

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の検討に用いる支持力係数について述べたものである。(ア)～(ウ)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。

支持力係数には、 N_γ 、 N_q 、 N_c の3つがある。 N_γ は基礎底面より上に押さえ荷重がないときに地盤中の土の(ア)によって発揮される支持力に関わる係数である。 N_q は基礎底面より下の土の(イ)がないと仮定したときに押さえ荷重によって発揮される支持力に関わる係数である。 N_c は地盤の(ウ)によって発揮される支持力に関わる係数である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	粘着力	粘着力	内部摩擦角
②	自重	粘着力	粘着力
③	自重	重量	粘着力
④	内部摩擦角	内部摩擦角	粘着力
⑤	粘着力	重量	内部摩擦角

【問題 22】

海洋・港湾構造物設計士の業務遂行態度として、最も適切なものはどれか。

- (ア) 公共事業で整備する港湾構造物の構造形式を提案する際、公衆の利益を優先させるため、最も経済性に優れた構造形式を最適案として提示した。
- (イ) 自己研鑽のため専門分野に関わる学術論文集を継続的に購読し、論文集に報告されている内容をそのまま最先端の知見として業務に反映させている。
- (ウ) 現在関わっている業務において、施工上のトラブルが予見されることを発注者に説明するため、過去の業務で経験した同種のトラブルに関する資料を関係者限りと断って開示した。
- (エ) 発注者より、施工実績のない新しい構造形式を採用して設計を行うよう指示されたが、文献を確認したところ十分に研究された構造形式ではないと判断されたので、その旨説明するとともに他の構造形式の採用を提案した。

- ① (ア)
- ② (イ)
- ③ (ウ)
- ④ (エ)
- ⑤ すべて不適切

【問題 23】

砂質土にはさまれた粘土層の厚さが 10 m で、圧密係数 C_v が $0.01 \text{ m}^2/\text{日}$ である時、Terzaghi の一次元圧密を基に地盤の平均圧密度が 50% に達するまでの時間を計算した時、最も正しい値を選べ。

- ① 50 日
- ② 200 日
- ③ 500 日
- ④ 2000 日
- ⑤ 5000 日

【問題 24】

次の記述は、液状化対策工法に関して述べたものである。これらの文章のうち、不適当な文章であるものの個数はいくつか。

- (1) 液状化対策を大別すると、液状化の発生そのものを防止する対策と、被害を軽減する対策がある。さらに、機能被害の影響を軽減する代替施設の準備対策も挙げられる。
- (2) 事前混合処理工法では、地盤に粘着力を付加することで液状化を防止するもので、その設計強度は一軸圧縮強さで 100kPa 程度が多い。
- (3) グラベルドレーン工法では、地震中に発生する過剰間隙水圧を消散させるために、透水性の高い碎石などを地盤中に打設する。
- (4) 地下水位低下工法は、地盤を不飽和状態にすることで液状化現象を防止する工法である。
- (5) 深層混合処理工法による格子式改良では、地盤中に強固な格子状の壁を造成し、地震による地盤のせん断変形を抑制することで過剰間隙水圧の上昇を抑える。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 25】

リサイクル材を用いたサンドコンパクションパイル工法について、以下の表中のリサイクル材料の組み合わせのうち正しい組み合わせはどれか。

	(ア)	(イ)	(ウ)
粒度	粗粒分が多い	良い	単粒度
単位体積重量	やや軽い	重い	重い
内部摩擦角	やや小さい	大きい	大きい
透水性	良い	経時的に低下する	良い
水硬性	硬化しない	経時的に硬化する	硬化しない

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---|---------|---------|---------|
| ① | 石炭灰造粒物 | 鉄鋼スラグ | 非鉄金属スラグ |
| ② | コンクリート塊 | 石炭灰造粒物 | 鉄鋼スラグ |
| ③ | 鉄鋼スラグ | コンクリート塊 | 石炭灰造粒物 |
| ④ | コンクリート塊 | 鉄鋼スラグ | 非鉄金属スラグ |
| ⑤ | 石炭灰造粒物 | 非鉄金属スラグ | 鉄鋼スラグ |

【問題 26】

「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、適当なものはどれか。

- (ア) 維持管理計画の策定に当たっては、当該施設の設置目的、供用期間及び要求性能に基づいて、その維持管理のあり方や想定されるシナリオ等を十分に検討した上で、維持管理の基本的な考え方を維持管理レベルに具体化して設定する。
- (イ) コンクリートケーソンは海水中に常時没している部位が多く、塩害による劣化の進展が顕著であるため、一般的に維持管理レベルⅡに相当する。
- (ウ) 大きな地震や台風の発生時には、当初想定していなかった変状の発生・進展が懸念されるため、主に維持管理レベルⅠの部材を対象に日常点検及び定期点検診断に準じた一般臨時点検診断を実施する。
- (エ) 維持管理計画書においては維持管理レベルに応じて予見可能な維持補修の方法や実施時期等について予め計画し、この計画は総合評価結果に基づき必要に応じてその都度修正する。

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

【問題 27】

次の文章は、海洋環境における鋼材の腐食に関するものである。その内容について、(ア)～(ウ)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。

海水中に打ち込まれた鋼部材は厳しい腐食環境に曝されるため、防食に対する検討を行う必要がある。特に腐食が激しいのは(ア)であり、通常この部位での腐食速度は(イ)程度に達する。ただし、構造物の設置された環境条件によっては(ウ)直下部分の腐食速度が(ア)の値を上回ることがあるので注意が必要である。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	飛沫帯	0.3mm/年	平均干潮面
②	干満帯	0.1mm/年	平均干潮面
③	干満帯	0.3mm/年	平均満潮面
④	飛沫帯	0.1mm/年	平均満潮面
⑤	干満帯	0.3mm/年	平均干潮面

【問題 28】

The four sentences below describe the mix proportions of concrete that enhance the durability of concrete structures. Select the most appropriate combination.

- a) Air-entrained concrete is usually used in a cold-weathered region.
- b) Initial chloride ion content in mixed concrete is limited to 0.30 kg/m^3 to avoid corrosion of steel bars embedded in concrete.
- c) Portland blast-furnace slag cement Type B is usually used to prevent expansion due to alkali-silica reaction.
- d) Water-to-cement ratio of concrete is increased to resist actions such as abrasion and impact forces

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

【問題 29】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における鉄筋コンクリート部材の性能照査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。

終局限界状態に対する性能照査は、一般に、設計荷重のもとで、構造部材が(ア)の終局限界状態にならないことを確認することにより行う。

使用限界状態に対する照査は、コンクリートの圧縮応力度およびひび割れ幅を指標とする。永続状態におけるコンクリートの圧縮応力度に対する照査では、圧縮強度の(イ)の4割を限界値とする。曲げひび割れに対する照査では、曲げひび割れ幅を算定する。曲げひび割れ幅の限界値は環境区分やかぶりによって異なるが、かぶりが(ウ)以下の場合に適用できる。

疲労限界状態の検討にあたっては、繰返し作用を適切にランク分けし、各々の疲労破壊に対する影響度を計算した上で、全ての作用ランクに対する影響度を総計して、疲労破壊に対する安全性を判定する。疲労破壊に対する安全性には作用の大きさだけでなく、繰返し作用回数が大きく影響するので、適切に定める必要がある。なお、(エ)を超えて疲労限界に達しないランクの作用による影響は無視してよい。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	曲げ破壊	設計値	70mm	100 万回
②	断面破壊	特性値	70mm	100 万回
③	曲げ破壊	設計値	70mm	200 万回
④	せん断破壊	期待値	100mm	100 万回
⑤	断面破壊	特性値	100mm	200 万回

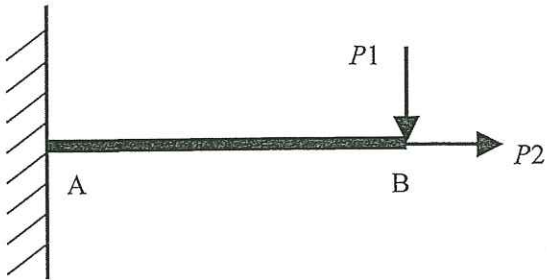
【問題 30】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における性能照査の総則等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。

- ① 設計状態のうち永続状態とは、ひとつまたは複数の永続作用が組み合わされる状態である。
- ② 緑地は一般に耐震強化施設には含まれない。
- ③ 要求性能のうち使用性とは、想定される作用に対して損傷が生じない性能のことである。
- ④ 要求性能のうち安全性とは、施設の安全性を確保できる性能のことである。
- ⑤ 作用のうち確率的な予測が困難で、特性値が非常に大きいものは偶発作用に分類される。

【問題 31】

下図に示す集中荷重 P_1 と P_2 を受ける片持ち梁について、適当でないものはいくつか。



- (ア) 荷重が集中している点Bが曲げモーメントが最大となる点である。
- (イ) たわみの最大となる点Bが曲率最大となる点である。
- (ウ) P_1 と P_2 の値が同じ値で、かつゼロから徐々に増加するとき、部材の降伏が最初に発生するのは点Bである。
- (エ) P_2 の値がゼロであるとき、軸力は発生しないので、梁に生じる直応力度はゼロである。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 32】

以下の文章は「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における被覆石及びブロックについて述べたものである。

斜面の被覆石及びブロックの所要質量の算定は、安定数 N_s による以下のハドソン (Hudson) 式を用いることができる。

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

式中、

- M : 捨石又はコンクリートブロックの所要質量(t)
 ρ_r : 捨石又はコンクリートブロックの密度(t/m³)
 H : 安定計算に用いる波高(m)
 S_r : 捨石又はコンクリートブロックの水に対する比重

である。

安定数 N_s を示す式として、以下の式のうち、正しい式には○、誤った式には×を付した組み合わせとして、正しいものはどれか。

- (ア) $N_s = H/(\Delta D_n)$
 (イ) $N_s = (\Delta H)/D_n$
 (ウ) $N_s = (K_D \cot \alpha)^{1/3}$
 (エ) $N_s = K_D (\cot \alpha)^{1/3}$
 (オ) $N_s = K_D \cot \alpha$

なお、式中、 $\Delta = S_r - 1$ 、 $D_n = (M / \rho_r)^{1/3}$ であり、 α は被覆石またはブロックの斜面が水平面となす角(°)、 K_D は主として被覆石やブロックの形状及び被害率などによって決まる定数である。

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

【問題 33】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における外郭施設について述べたものである。
下線部のうち、正しい記述には○、誤った記述には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

混成堤に波が作用すると重複波が発生する。この場合の堤体に働く重複波力は合田式あるいはイスバッシュ式など_(ア)によって算定することが可能である。急勾配な海底地盤に混成堤が設置される場合_(イ)やマウンド高さが高く、マウンド幅が小さい場合_(ウ)には、衝撃碎波力が発生する場合があるので留意する必要がある。砂地盤の上に混成堤が設置される場合、堤体前面では重複波の腹でLタイプ洗掘とよばれる洗掘現象が発生_(エ)し、マウンドが変形することがある。洗掘は重複波の腹で発生するため、重複波の性質が不明瞭となる碎波領域に混成堤が設置される場合には、重複波領域よりも洗掘量が小さい_(オ)のが一般的である。

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

【問題 34】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における外郭施設につい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) 消波型ケーソン堤は、一般に直立型混成堤と比較して、反射波や越波、伝達波を軽減することができ、波力も緩和することができる。
- (イ) 消波型ケーソン堤では、入射する波と反射する波の位相を遊水室内でずらすことで波のエネルギーを打ち消し、消波することができる。
- (ウ) 消波型ケーソンでの波の反射率は波の周期の影響は受けないものの、波の波高によって著しく変化するため、遊水室天端を十分高くするか開放のままとするのが望ましい。
- (エ) 消波型ケーソン堤には、縦スリットケーソン、横スリットケーソン、曲面スリットケーソン、多孔式ケーソンなど、多様な構造が考えられる。
- (オ) 斜面型ケーソン堤のケーソン前面の直立部分を消波ブロックで被覆する断面は、衝撃砕波が発生しないため安定性が高い断面である。しかし、消波ブロックが静水面までしかないため、ブロックの安定性には特に注意する必要がある。

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

【問題 35】

Choose the most appropriate sentence regarding wave pressure acting on the caisson type composite breakwater from the following sentences.

- (1) The buoyancy is applied to the whole part of the caisson regardless of wave overtopping as shown in Figure 1.
- (2) The uplift pressure exerted on the bottom of the caisson is assumed to have a rectangular distribution as shown in Figure 1.
- (3) Large height ($h - d$) and short width (B_M) of the rubble mound in front of the caisson wall as shown in Figure 1 can induce impulsive wave breaking pressure.
- (4) The settlement of wave dissipating blocks installed in front of the caisson can cause impulsive wave breaking pressure.
- (5) Wave pressure does not depend on the wave period but the wave height.

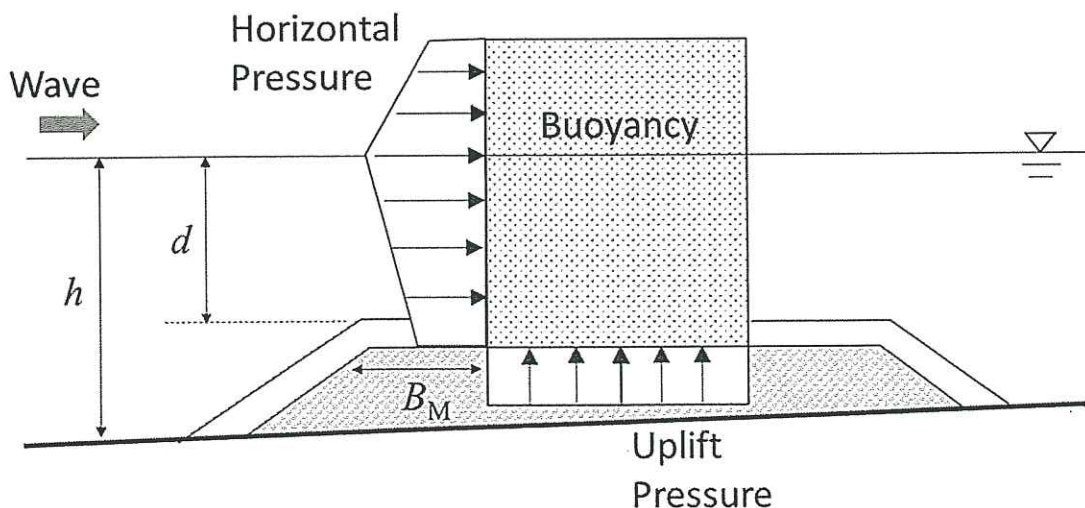


Figure 1 Pressure distribution acting on the caisson type composite breakwater