

平成 26 年 7 月 6 日

平成 26 年度 海洋・港湾構造物設計士資格認定試験

一次試験 試験問題（専門）

【解答にあたって】

1. 問題 40 問の中から 30 問を選び、解答してください。31 問以上解答した場合は不合格となります。
2. 問題は、五肢択一です。問題用紙は、全部で 40 ページです。
3. 解答用紙は、マークシート 1 枚です。
4. 「受験地」欄に、該当する受験地をマークしてください。
5. 「氏名」欄に、氏名・フリガナを記入してください。
6. 「受験番号」欄に、受験票に記載されている受験番号を記入・マークしてください。
7. 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。
8. 「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。
9. 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。

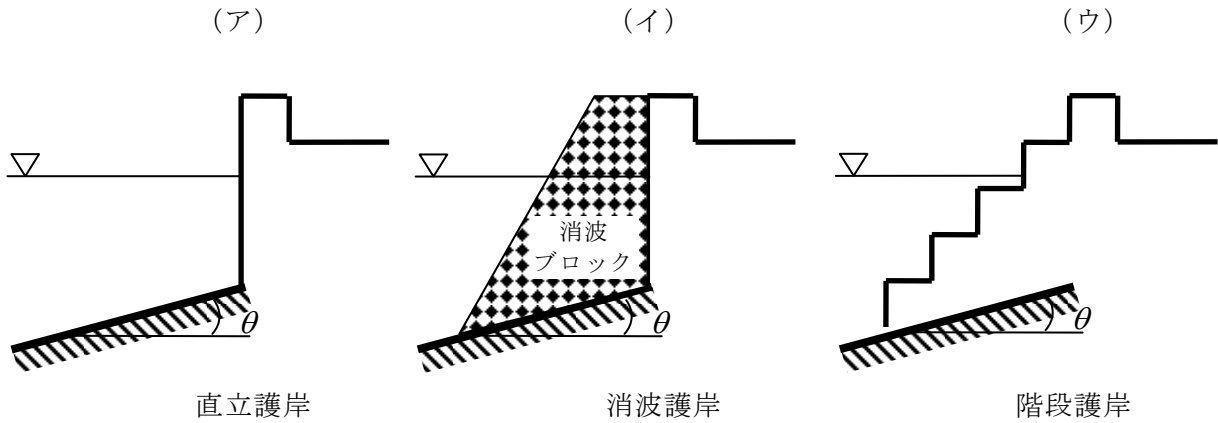
【注意事項】

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の不鮮明なところがないことを確かめてください。もしあれば、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 1 時間 30 分です。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、解答用紙および試験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】

次の図は、同じ斜面勾配 ($\tan \theta$) 上に設置された護岸の断面形状を模式的に示したものである。これらに同一の波が作用したとき、それぞれの目安となる越波量の大小関係を正しく表しているものはどれか。ただし、潮位及び護岸天端の高さ、幅はすべて同一とする。



- ① (ア) $\geq$ (イ) $>$ (ウ)
- ② (ア) $\geq$ (ウ) $>$ (イ)
- ③ (イ) $\geq$ (ア) $>$ (ウ)
- ④ (ウ) $\geq$ (ア) $>$ (イ)
- ⑤ (ウ) $\geq$ (イ) $>$ (ア)

【問題 2】

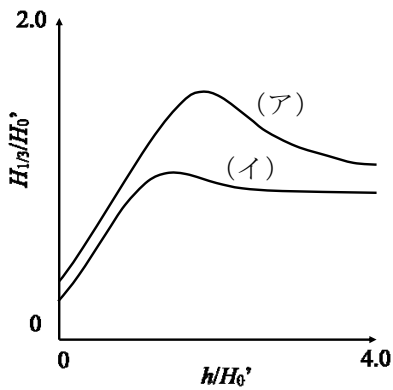
次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における浮体に生じる作用に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 風抗力のうち浮体の規模が比較的小さいときに支配的となる圧力抗力は，風速の2乗に比例する。
- (イ) 水深に対して浮体の喫水が深くなると，浅水効果により，流れに対する抗力係数は一般に大きくなる。
- (ウ) 波長に対して浮体の規模が非常に小さいときは，波浪強制力は波浪漂流力に比べ無視できる。
- (エ) 造波抵抗力については，浮体の運動に比例する力だけでなく，運動の2乗に比例するような非線形的な力も解析的に求めることができる。

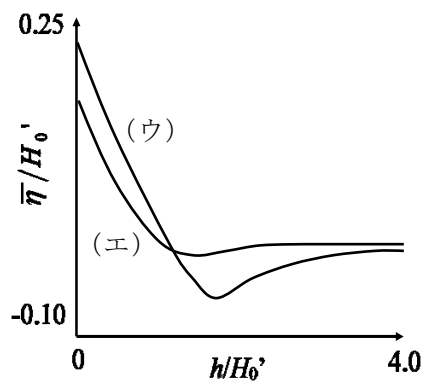
	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
①	○	×	×	○
②	×	○	○	×
③	○	×	○	×
④	×	○	×	○
⑤	○	○	×	×

【問題 3】

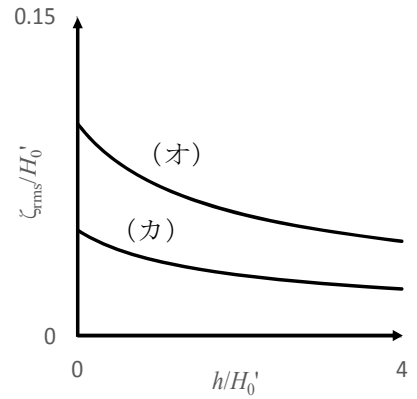
次の図は、勾配1/10の一様斜面上を伝播する波形勾配 $H_0'/L_0=0.01$ 及び 0.04 の波について、波高、平均水位、サーフビートの変化を示したものである。これらのうち、 $H_0'/L_0=0.01$ について示したグラフの組合せとして適切なものはどれか。ここで、 H_0' は換算沖波波高[m]、 L_0 は沖波の波長[m]、 $H_{1/3}$ は有義波高[m]、 $\bar{\eta}$ は平均水位[m]、 ζ_{rms} はサーフビート波形の2乗平均の平方根[m]である。



A 波高の変化



B 平均水位の変化



C サーフビートの強さの変化

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

【問題 4】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における模型実験の活用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) 水路内で造波した不規則波に対する模型あるいは水槽壁からの反射率は，波高計を移動して得られる波高記録を用いるHealyの方法を用いて算定できる。
- (イ) 越波量が性能照査上重要な要素となる施設に対して行う水理模型実験では，波の不規則性を考慮することが必要である。
- (ウ) 浮体の水理模型実験を行う際に満足すべき係留系の相似則は，フルード則を用いる。
- (エ) 多方向不規則波造波装置を用いて方向分散性を有する波の回折実験を行う場合には，有効造波領域の範囲内に港湾模型の開口部を設置し，港内の複数点で波高を同時に計測する。

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

【問題 5】

Tsunami deformation due to bathymetry can be calculated by The following equations. Here, η is the water surface elevation, M is the momentum flux, h is the settled water depth, D is the total water depth, g is the gravity acceleration and t or x is a variable in time or spatial domain.

Select the most appropriate momentum equation to incorporate wave nonlinearity without wave dispersion, which is widely used to numerical simulation of tsunami run-up in coastal area.

$$\textcircled{1} \quad \frac{\partial M}{\partial t} + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} = 0$$

$$\textcircled{2} \quad \frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{M^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} = 0$$

$$\textcircled{3} \quad \frac{\partial M}{\partial t} + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} = \frac{h^2}{3} \frac{\partial^3 M}{\partial x^2 \partial t}$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{M^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} = \frac{h^2}{3} \frac{\partial^3 M}{\partial x^2 \partial t}$$

$$\textcircled{5} \quad \frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} = 0$$

【問題 6】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における過去の地盤情報（データベース等を含む）の利用について述べたものである。粘性土地盤における埋立地を対象とした場合を想定した場合、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。

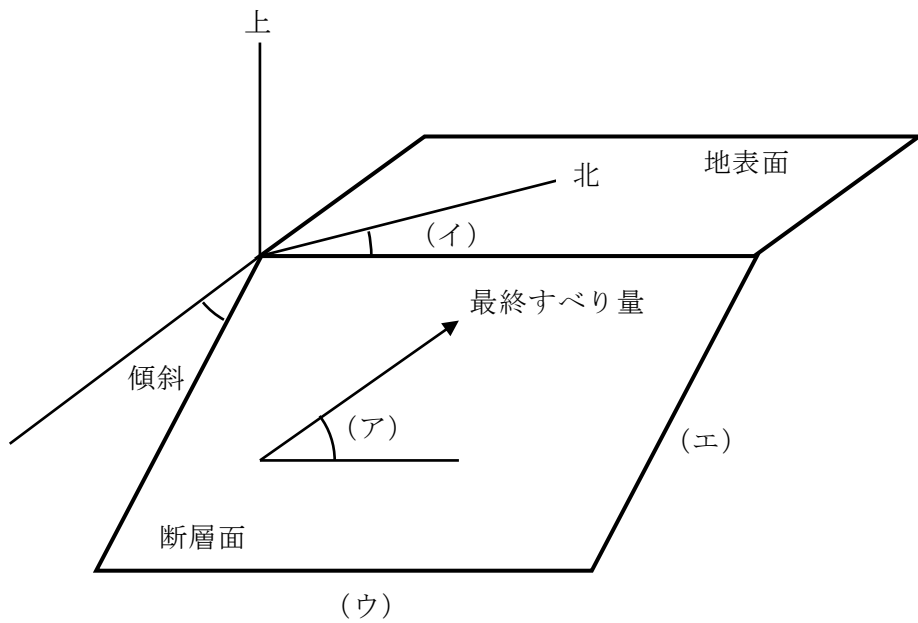
- （ア）柱状図の地層深度は変化していないと考えられる。
- （イ）正規圧密領域における圧密係数は変化していないと考えられる。
- （ウ）正規圧密領域における圧縮指数は変化していないと考えられる。
- （エ）非排水せん断強さは変化していないと考えられる。

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

【問題 7】

次の図は震源断層と地震動の評価に必要な震源パラメータに関するものである．図中の（ア）～（エ）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） | （ウ） | （エ） |
|---|------|------|-----|-----|
| ① | 走向 | すべり角 | 幅 | 長さ |
| ② | すべり角 | 走向 | 幅 | 長さ |
| ③ | 走向 | 破壊角 | 幅 | 長さ |
| ④ | すべり角 | 走向 | 長さ | 幅 |
| ⑤ | 走向 | すべり角 | 長さ | 幅 |



【問題 8】

次の文章は、海洋環境下における鋼矢板の腐食性状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) 矢板の凸部の方が、凹部よりも腐食速度が大きい。
- (イ) 矢板の背面側に海水が存在していると、前面側と同じ腐食速度になる。
- (ウ) 土中部にある矢板は、深度に関わらず腐食は発生しない。

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

【問題 9】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における鋼材の電気防食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) 干満帯に位置する部位は海水に接触するため，電気防食が施された鋼材の腐食速度は設計上0とする。
- (イ) 港湾鋼構造物の防食電位は，設計上，海水塩化銀電極基準で -780mV とする。
- (ウ) 海底土中にある鋼材に対しては，電気防食は機能しないものとする。
- (エ) 防食電流密度は，電気防食開始時から徐々に減少し，初期値の90%程度で定常値に至る。

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

【問題 10】

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」におけるコンクリートの耐久性確保に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- ①コンクリート中の鋼材の腐食の危険性を低下させるために、製造時のコンクリートに含まれる塩化物イオン量は $2.0\text{kg}/\text{m}^3$ 以下とする。
- ②アルカリ骨材反応の抑制対策として、製造時のコンクリート中のアルカリ総量を規制する場合、アルカリ総量を $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ 以下とする。
- ③コンクリート中の鉄筋の防食性能の観点からは、普通ポルトランドセメントよりも高炉セメントの方が望ましい。
- ④寒冷地などで、凍結融解抵抗性に優れるコンクリートを製造するためには、内割りの体積比で4～7%の空気を練混ぜ時に混入させるとよい。
- ⑤鉄筋コンクリート製のケーソンでは、コンクリートの水セメント比を50%以下とすることが望ましい。

【問題 11】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における鉄筋コンクリート部材の標準的な性能照査に関するものである。その記述のうち不適当なものはどれか。

- ①終局限界状態に対する性能照査は、断面が弾性範囲を超えているとして照査を行う。
- ②終局限界状態に対する性能照査は、設計断面力の設計断面耐力に対する比に構造物係数を乗じた値が1.0以下であることを確認することにより行う。
- ③永続作用に対する使用限界状態の照査は、コンクリートの圧縮応力度を指標として行う。
- ④腐食性環境にある部材の曲げひび割れ幅の許容値は、 $0.004c$ （ただし、 c はかぶり）である。
- ⑤疲労限界状態の照査においては、設計供用期間に200万回以上作用する荷重の影響は無視できるほど小さいので一般にこれを考慮しなくて良い。

【問題 12】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における鉄筋コンクリート部材の曲げひび割れ幅の算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) コンクリートの圧縮強度が大きくなるほど，曲げひび割れ幅は小さくなる。
- (イ) かぶりが大きくなるほど，曲げひび割れ幅は大きくなる。
- (ウ) 鉄筋の中心間隔が大きくなるほど，曲げひび割れ幅は大きくなる。
- (エ) 鉄筋径が大きくなるほど，曲げひび割れ幅は大きくなる。

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

【問題 13】

次の文章は、「2013年制定 土木学会コンクリート標準示方書 設計編」における塩化物イオンの侵入に伴う鋼材腐食に関する照査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) 鋼材腐食発生限界濃度は,セメント種類ごとにコンクリートの水セメント比の関数として定式化されている。
- (イ) コンクリート表面の塩化物イオン濃度は,構造物の建設地点ごとに海岸からの距離に応じて与えられている。
- (ウ) コンクリートの塩化物イオン拡散係数は,セメント種類ごとにコンクリートの水セメント比の一次関数として定式化されている。

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

【問題 14】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における中性化による鉄筋腐食に関する照査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) 中性化深さは、時間の2乗に比例するものとして算定する。
- (イ) 中性化速度係数は、コンクリートの有効水結合材比の一次関数として算定する。
- (ウ) 鉄筋腐食発生限界深さを求める際には、中性化残りを15mmとする。
- (エ) 乾燥しやすい環境では、中性化の進行は速くなる。

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

【問題 1 5】

Choose the correct Hudson's formula with the stability number N_s , to calculate the required mass of rubble stones or concrete blocks covering the slope of a sloping structure affected by wave forces.

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

② $M = \frac{\rho_r H^6}{N_s (S_r - 1)^3}$

③ $M = \frac{\rho_r H^3}{N_s^2 (S_r - 1)^3}$

④ $M = \frac{\rho_r H^6}{N_s^2 (S_r - 1)^3}$

⑤ $M = \frac{\rho_r H^3}{N_s^3 (S_r - 1)^3}$

where

M : required mass of rubble stones or concrete blocks (t)

ρ_r : density of rubble stones or concrete blocks (t/m³)

H : wave height used in stability calculation (m)

N_s : stability number determined primarily by the shape, slope, damage rate of the armor.

S_r : specific gravity of rubble stones or concrete blocks relative to water

【問題 16】

混成堤におけるマウンド被覆材に関するに以下の記述のうち，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) マウンド被覆材の安定性において波向の影響を考慮する場合，合田式における波力算定の場合のように主波向から 15° の波向き補正を行う必要はない．
- (イ) マウンド被覆材の設計では，最も危険な潮位として，直立部の安定性と同様に朔望平均満潮位（H.W.L.）または既往最高潮位（H.H.W.L.）における安定性について検討する．
- (ウ) 堤頭部におけるマウンド被覆材の質量は，一般的に堤幹部質量の1.5倍以上とすべきである．

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

【問題 17】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における港湾地域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，適当なものはどれか。なお，ここで言う「支持力 q (kN/m^2)」とは，反無限地盤上の帯基礎の断面を考えたときの単位奥行きあたりの地盤反力 Q (kN/m)を基礎幅 B (m)で除したものとする。また，対象とする地盤は，せん断抵抗角や粘着力が深さ方向に一様であるとする。

- (ア) 粘性土地盤の支持力は，基礎幅の増加とともに増大する。
(イ) 基礎の根入れを深くすることによる支持力の増大は，砂質土の方が粘性土よりも著しい。
(ウ) 砂質土地盤の支持力は基礎底面よりも下の地盤の単位体積重量の影響を受けるが，粘性土地盤の支持力は基礎底面よりも下の地盤の単位体積重量の影響を受けない。

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

【問題 18】

次の文章は、斜面安定解析法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) 砂地盤を対象とするとき，修正フェレニウス法を用いる場合は簡易ビショップ法を用いる場合に比べて安全側の設計になる傾向がある。
- (イ) 乾燥砂または飽和砂からなる斜面のすべり破壊は円弧すべり面，粘性土からなる斜面の滑り破壊は直線すべり面となる傾向がある。
- (ウ) 軟弱地盤上の盛土の安定性は，即時沈下のあと長期的に圧密沈下を生じることになんて，長期安定問題と呼ばれている。

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

【問題 19】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における杭の横抵抗の評価式である港研方式について述べたものである。港研方式は、深さ x における杭の横抵抗 p と当該深度における水平変位 y との関係を表すものである。これに関する次の記述のうち、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) C型地盤の評価式はS型地盤の評価式に包含される。
- (イ) 正規圧密粘土はC型地盤に分類される。
- (ウ) 一様な密度の砂地盤はS型地盤に分類される。

	(ア)	(イ)	(ウ)
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」における杭の軸方向抵抗力の評価方法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) 砂質土地盤を支持層とする場合の杭の杭先端抵抗力の推定式は，せん断抵抗角 ϕ の関数として示されている。
- (イ) 砂質土地盤を支持層とする場合の杭の杭先端抵抗力の推定には，杭先端の有効面積が重要であり，これには杭先端の閉塞の程度を考慮する必要がある。
- (ウ) 群杭効果とは，複数の杭を近接して打設することにより拘束効果が高まり，杭1本あたりの抵抗力が増すことをいう。
- (エ) 杭が支持層に貫入しているときは，支持層への根入れ部分における周面抵抗は先端支持力の中に含むものとする。

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

【問題 21】

次の記述は、砂質土のサンドコンパクションパイル工法に関して述べたものである。
その記述のうち、正しい記述であるものの個数はいくつか。

- (1) 液状化対策としてSCP工法の設計では、標準貫入試験結果を基に改良率を求める。
(2) 必要改良率の基本的な求め方は、打設時の振動による周辺地盤の締固め効果は考慮せず、下式で与えられる。

$$a_s = \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$$

ここで、 a_s ：必要改良率、 e_0 ：原地盤の間隙比、 e_1 ：改良地盤の目標間隙比

- (3) 細粒分含有率が高い場合には締固めの過程で地盤の盛り上がりが大きくなるので、下式で考慮することが多い。

$$a_s = \frac{1}{Rc} \frac{e_0 - e_1}{1 + e_0}$$

$$Rc = 1.05 + 0.46 \log FC$$

ここで、 Rc ：補正係数、 FC ：細粒分含有率（%）

- (4) 改良の効果は、改良前の原地盤の強度及び補給砂量ならびに原地盤土の粒度分布、土被り圧などにも影響される。
(5) 補給砂は、施工中圧入することにより体積圧縮するのでその分を割り増した量が必要となる。

- ① 1
② 2
③ 3
④ 4
⑤ 5

【問題 22】

次の記述は、粘性土のサンドコンパクションパイル工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，適当なものはどれか。

- (ア) 改良地盤は砂杭と周辺地盤から成る複合地盤と考え，平均的せん断強度の評価式をベースに簡易ビショップ法による円弧滑り計算が用いられる。
 (イ) 圧密沈下量は，無改良地盤の圧密沈下量に沈下低減係数を考慮して下式で求める。

$$S = S_0 \cdot \beta$$

$$\beta = \frac{1}{1 + (n+1) \cdot a_s}$$

ここで， S_0 ：無改良地盤の圧密沈下量， S ：改良地盤の圧密沈下量， β ：補正係数

n ：応力分担率， a_s ：改良率

- (ウ) 置換率が小さく砂杭に粘性土の圧密促進のための排水層としての機能を強く期待する場合には材料の透水性及び目詰まりに対する注意が重要であるが，強制置換に近い場合には透水性に関わる要請は相対的に小さくなる。

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

【問題 23】

次の記述は、固化材によって処理された地盤材料を用いた場合の主働土圧に関して述べたものである。その記述のうち、正しい記述であるものの個数はいくつか。

- (1) 固化処理された地盤の強度定数の設定において、一般に深層混合処理土や軽量混合処理土はc材料であると考えている。事前混合処理土は、cと ϕ のどちらも有している材料であると考えられている。
- (2) 主働土圧の算定では、クーロン土圧の考え方にしたがって地盤がくさび状に破壊すると考えて、力の釣合いをとることによって土圧を求める。
- (3) 地震時土圧については、物部・岡部の式を用いることが多い。
- (4) 改良幅が有限の場合には、分割法によって土圧を評価し、構造物の背後に滑り面を仮定し、滑り面と壁面に挟まれた土塊を分割し、それぞれの分割片の重量、浮力、滑り面上のせん断力、及び地震力に関する力の釣合いから土圧を算定する。
- (5) 分割法では、裏込め全体にわたって、一様な滑り面になる場合（せん断抵抗モード）、固化処理土層下端までのクラックを考慮する場合（クラックモード）、固化処理の形状に沿って滑る場合（摩擦抵抗モード）の3つのモードの破壊を検討する。

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

【問題 24】

次の記述は、深層混合処理工法に関して述べたものである。その記述のうち、正しい記述であるものの個数はいくつか。

- (1) 改良体の設計圧縮強度は、設計基準強度に、断面積有効係数とオーバーラップ部信頼度係数を考慮して求める。
- (2) 改良体の設計せん断強度及び設計引張強度は、設計圧縮強度から求める。
- (3) 断面積有効係数は、杭状の安定処理土をオーバーラップさせて改良体を形成する際にオーバーラップ部近傍に残る未改良の部分を補正するための係数である。
- (4) オーバーラップ部信頼度係数は、オーバーラップ部での強度と他の改良杭部の強度の比で定義される。
- (5) 現場安定処理土の一軸圧縮強度の平均値と室内配合供試体の一軸圧縮強度の平均値の比率は、海上工事で大型もしくは中型の施工船による施工の場合には1、小型の施工船の場合には0.5～1を目安としている。

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

【問題 25】

Densification of (A) soil layers with accompanying improvement in mechanical properties requires first that the initial soil structure be broken down so that particles can be moved to new packing arrangements. In saturated (A) materials this is most readily accomplished by inducing (B) by means of dynamic and cyclic loadings. In the case of (C) the compression wave generated by the sudden large energy release can give an immediate build-up in pore water pressure which greatly reduces the shear strength. This wave is followed by a shear wave which is responsible for failure of the mass. After passage of these waves the soil particles settle into new and, ultimately, more stable positions.

Select the most appropriate combination of A, B and C.

	A	B	C
①	cohesionless	liquefaction	heavy tamping method
②	cohesion	liquefaction	preloading method
③	cohesionless	consolidation	surcharge loading method
④	cohesion	consolidation	heavy tamping method
⑤	cohesionless	liquefaction	sand compaction pile method

【問題 26】

次の記述は、地盤改良工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、適当なものはどれか。

- (ア) 真空圧密工法は、圧密荷重として盛土載荷を行う代わりに土中の間隙水圧を低下させて圧密有効応力を増加させる工法である。本工法の特徴は、載荷盛土を必要としないために安定の問題が発生しないことである。そのため、プレローディング工法の場合に必要な段階載荷の必要がない。
- (イ) 軽量混合処理工法は、浚渫粘土または建設残土等に軽量化材とセメントなどの安定材を混合し、軽量で安定した地盤を造り出す工法である。安定処理土の特徴として、埋立てまたは裏埋め時の地盤沈下を低減でき、地震時の土圧も小さいことが挙げられる。
- (ウ) 補強による工法は、土自体の特性を改良するのではなく、引張、せん断や圧縮に対して、はるかに強い補強材を地表面あるいは地中に導入して地盤を複合材料として挙動させるものである。
- (エ) ロッドコンパクション工法は、特殊なロッドをバイブロハンマーにより所定の深度まで貫入させながら砂を補給し地盤を締め固める工法である。工法には振動棒の種類によって多くのバリエーションがある。

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

【問題 27】

海岸侵食の機構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) 離岸堤などの汀線に平行な向きに設置された構造物の背後では、波浪の回折効果により波が集中することにより侵食が生じる。
- (イ) 沿岸漂砂が生じる海浜に突堤など汀線と直角の向きに不透過構造物を設置すると、漂砂の輸送方向の下手側で侵食が生じる。
- (ウ) 高波浪時には主に沿岸方向の土砂輸送により一時的に汀線が後退する。

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

【問題 28】

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) 突堤による海浜の安定化は，沿岸流の制御により沿岸漂砂を減少させるものである。
- (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 29】

航路・泊地の埋没の原因となる底質移動現象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) シールズ数とは、波による底面せん断応力と底質粒子の自重による抵抗力との比を意味し、底質粒子の移動形態を区分する指標として用いられる。
- (イ) 同じ波高条件であれば、底質を動かそうとする海底での水粒子運動の大きさは水深に関係なく一定となる。
- (ウ) 底質の移動限界を定める要素として、底質の粒径と比重もそれに含まれる。

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

【問題 30】

航路・泊地の埋没を防止する措置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) 土砂等の埋没を防止する措置として、防砂堤、導流堤などの外郭施設を設置する場合がある。
- (イ) 河口部など土砂の移動方向がわかっている場合、その下流側でポケット浚渫を行うことにより水域施設の埋没を阻止することができる。
- (ウ) 防波堤を水深が深いところまで延伸することにより、港口部からの沿岸漂砂の侵入量を減少させることができる。

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

【問題 31】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における水域施設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) 対象船舶及び航行環境を特定できない場合で強いうねり等の波浪の影響が想定される外洋等の航路では，最大喫水の1.20倍を航路水深の値として用いることができる。
- (イ) 対象船舶及び航行環境を特定できない場合で船舶の行き会いを想定する航路においては，航路幅員は一般的に対象船舶の全幅の3倍以上の適切な幅とすることができる。
- (ウ) 泊地の水深の「適切な深さ」とは，工事用基準面下より満載喫水などで想定される最大喫水に，その周辺水深に対応した余裕水深を確保した水深とする。

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

【問題 32】

防波堤を海底に設置した場合，波が全くない状態でも，防波堤には静水圧および浮力が作用している．これ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) 上部斜面堤やスリットケーソン堤のように非対称な構造物の場合，前面（港外側）と背面（港内側）に作用する静水圧（水平力）は異なる．
- (イ) 防波堤全体が水面下にある潜堤の場合，潮位が変化しても作用する浮力の値は変わらない．
- (ウ) 津波によって完全に水没した状態における防波堤に作用する波力を港外側と港内側の静水圧の差として求める場合，防波堤全体に浮力を考慮すれば，底面に作用する揚圧力を考慮する必要はない．

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

【問題 33】

直立壁に作用する波力の算定式として用いられる合田式の特徴に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- ① 波力の算定には設計波における最高波高 $H_{\max}$ を用いる。
- ② 重複波と碎波の区別なく適用できる。
- ③ 波高だけでなく、周期および波向の影響による波力の変化を考慮できる。
- ④ マウンドの高さや海底勾配による波力の変化を考慮できる。
- ⑤ 引き波時における沖向きの波力についても算定できる。

【問題 34】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における防波堤の配置に関するものである。
その記述のうち、正しい記述であるものの個数はいくつか。

- (1) 港口は進入波を少なくするよう、最も頻度の高い波浪方向及び最も波高の大きい波浪方向を避けるようにする。
- (2) 防波堤の法線は、最も頻度の高い波浪及び最も波高の大きい波浪に対して、効果的に港内を遮へいするようにする。
- (3) 港口は船舶の航行に支障のない有効港口幅を有し、航行しやすい方向とする。
- (4) 航路、泊地に対して堤体による反射波、沿い波及び波の集中による影響が少なくなるようにする。
- (5) 船舶の接岸、荷役、停泊などに支障を来たさない十分な水域を確保する。

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

【問題 35】

防波堤の滑動安定性は、外力（水平波力）と滑動抵抗力（堤体（ケーソン）の有効荷重に摩擦係数をかけたもの）の比で表される。今、ある設計条件において、堤体とマウンドの摩擦係数を0.6としたとき、外力と滑動抵抗力が等しくなる堤体幅が25mであったとする。このとき、防波堤前面に消波ブロックを設置することによって水平波力が当初の70%に低減し、さらに、摩擦増大マットを用いることによって摩擦係数が0.75となった場合、外力と滑動抵抗力が等しくなる堤体幅として、もっとも近いものはどれか。なお、防波堤の天端高は一定とし、堤体幅のみを変化させるものとする。また、堤体の重量および堤体底面に作用する揚圧力は堤体幅に比例するものとし、ケーソンへのブロックの寄りかかり荷重は考慮しないものとする。

- ① 8m
- ② 13m
- ③ 14m
- ④ 18m
- ⑤ 20m

【問題 36】

混成堤の根固方塊に関する以下の記述のうち、正しい記述には○を、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) 根固方塊を設置する目的は、捨石部の洗掘を防止することである。
(イ) 根固方塊の安定性は作用する揚圧力で決まるので、方塊の質量ではなく厚さが重要である。
(ウ) 根固方塊に穴をあけることによる揚圧力の減少は穴の開口率に比例するので、開口率は出来るだけ大きくすることが望ましい。

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

【問題 37】

消波ブロック被覆堤の被災に関する因果関係あるいは変状連鎖に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- ① 消波工施工途中で大きな波を受けると、衝撃砕波力が発生する場合がある。
- ② 消波工の沈下により、ケーソンに作用する波力が増大して滑動が生じる場合がある。
- ③ 消波ブロックがケーソン壁面に衝突することにより、ケーソン側壁に穴があく場合がある。
- ④ リーフや急勾配海底上に消波ブロック被覆堤を設置すると、ブロックが不安定となり散乱や破壊が生じる場合がある。
- ⑤ 非砕波帯に消波ブロックを設置すると、砂地盤の洗掘・吸い出しを引き起こす場合がある。

【問題 38】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における栈橋に対する作用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) 工学的基盤における加速度時刻歴を入力地震動として，仮想地表面での加速度時刻歴を耐震性能照査に用いる。
- (イ) 地震動による作用を上部工に作用する慣性力として考慮する場合，杭に作用する慣性力は含めない。
- (ウ) 接岸エネルギーの栈橋本体による吸収は全接岸エネルギーの10%未満であるので，一般に考慮しない。

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

【問題 39】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における矢板式係船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) タイ材の取付け点反力は，矢板壁剛性や，矢板壁根入れ部の地盤剛性を勘案して算定する。
- (イ) 控え工が組杭の場合の設置位置は，タイ材張力に対する組杭の抵抗の考え方によらず矢板前面の海底面からひいた主働崩壊面のすぐ後ろに決定するのが望ましい。
- (ウ) 自立矢板式係船岸の矢板壁天端の変位量は，以下のたわみ量の和として表される。
- ・ 仮想海底面での矢板のたわみ量
 - ・ 仮想海底面での矢板のたわみ角による，それより上の矢板の回転により生じる矢板天端のたわみ量

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

【問題 40】

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レベル1地震動に関する変動状態の照査用震度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) レベル1地震動に関する変動状態の照査に用いる照査用震度の算定においては，工学基盤における加速度時刻歴の最大値を用いる。
- (イ) 重力式係船岸の変形に対応した周波数特性を勘案したフィルターの設定においては，背後地盤および壁体下地盤の固有周期を考慮する。
- (ウ) 変形に対応した周波数特性を勘案したフィルターは，重力式係船岸と矢板式係船岸において同じものが用いられる。

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