

平成 25 年 7 月 7 日

## 平成 25 年度 海洋・港湾構造物設計士資格認定試験

### 1 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】

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

- (ア) 航走波の波高は，船舶が大きいほど，速度が速いほど大きくなるが，伝播距離の増加に伴い減衰するため，広い水域では大きな問題は生じないことが多い。
- (イ) 航走波は縦波と横波で構成され，縦波に比べ横波は波形勾配が大きい。
- (ウ) 一般の船舶が造る波はほとんどが深水波であり，浅海波となるのは，高速フェリーなどが比較的浅い水域を航行する場合などである。
- (エ) 浅水域において造られる航走波の波長及び周期は，同じ航行速度に対する深水域の航走波よりも短くなる。

	(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」における波浪の変形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不規則波の屈折計算が可能なエネルギー平衡方程式は、方向分散性による効果が支配的である場合には、防波堤の直背後を除き、防波堤に遮蔽された湾内の波高分布の検討に利用できる。
- ②浚渫等により港内水深がほぼ一様に保たれている場合には、回折後の波の屈折は無視することができる。
- ③回折された不規則波の有義波周期は、回折前のものと異なることに注意する必要がある。
- ④防波堤の堤頭部付近では、規則波に比べ特に不規則波の場合には、波の回折効果によって通常の重複波の波高よりも大きな波高の波が生じる。
- ⑤異形消波ブロックで被覆された防波堤による波の反射率は、周期が短く波形勾配が大きい風波よりも周期が長く波形勾配が小さいうねりのほうが高くなる。

【問題 3】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における越波及び伝達波に関するものである。その記述のうち、不適当な記述であるものの個数はいくつか。

- (1) 根固めマウンド，頂部波返し工などを持たず，海底面から円滑な壁面を形成させた直立護岸に対しては，越波流量算定図を用いて越波流量を推定してもよい。
- (2) 越波流量算定図を用いて算定される越波流量は，その値が小さいほど推定誤差が大きい。また，この傾向は消波護岸においてより顕著であることに注意する必要がある。
- (3) 換算天端高係数が1より小さい場合には，直立護岸に比較して低い護岸天端であっても同一の越波量となることを表し，その護岸形状が越波量低減に有効であることを示す。
- (4) 混成防波堤を越波した波及びマウンド透過波による波高伝達率の算定図は，不規則波の有義波高だけでなく，1/10 最大波高及び平均波高についても成立する。

- ① 0
- ② 1
- ③ 2
- ④ 3
- ⑤ 4

【問題 4】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における長周期波の静穏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) 長周期波の港内への伝播計算は，波の入射境界を外洋に設けたエネルギー平衡方程式法を用いて実施することが望ましい。
- (イ) 長周期波は港内の施設によって反射され増幅される場合が多く，特に直立消波護岸は，長周期波に対して消波機能をほとんど有しない。
- (ウ) 係留索の増索や初期張力の変更は，長周期波による係留船舶のサージ動揺を抑制するために有効である。
- (エ) 通常の港湾における副振動の周期は 2～3 分程度であり，長周期波との区別が付きにくい。そこで，沖合での観測結果によってこれを適切に判断することがまず必要である。

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

【問題 5】

吸収造波機能を備えた造波装置を用いて不規則波の造波実験を行う場合、現地量で示す造波諸元（有義波高，有義波周期）と模型縮尺の組み合わせとして，次のうち最も不適切なものはどれか．なお，実験に用いた造波水深で造波できる最小周期は 0.5s，最大波高は 0.25m とし，造波諸元に対して造波水路は十分長いものとする．

- ① 有義波高： $H_{1/3}=2.5\text{m}$ ，有義波周期： $T_{1/3}=7.0\text{s}$ ，模型縮尺： $s=1/25$
- ② 有義波高： $H_{1/3}=2.5\text{m}$ ，有義波周期： $T_{1/3}=7.0\text{s}$ ，模型縮尺： $s=1/50$
- ③ 有義波高： $H_{1/3}=5.0\text{m}$ ，有義波周期： $T_{1/3}=14\text{s}$ ，模型縮尺： $s=1/50$
- ④ 有義波高： $H_{1/3}=10\text{m}$ ，有義波周期： $T_{1/3}=14\text{s}$ ，模型縮尺： $s=1/50$
- ⑤ 有義波高： $H_{1/3}=10\text{m}$ ，有義波周期： $T_{1/3}=14\text{s}$ ，模型縮尺： $s=1/100$

【問題 6】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における港湾地域の地盤調査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) 粘性土に対してせん断強さや圧密特性などを調べる力学試験を行う場合には，固定ピストン式シンウォールサンプラーにより採取した乱さない試料を用いることが望ましい。
- (イ) サンプリングによって採取された試料は大気圧のもとに解放されるが，応力解放による乱れの影響（強度低下）は高塑性粘性土で特に強く現れる。
- (ウ) 粘土と中間土を比較すると，粘土の方が乱れの影響（強度低下）を受けやすい。
- (エ) 粘土地盤であっても砂地盤であっても，標準貫入試験による  $N$  値を求めることが，設計上，最も有用である。

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

【問題 7】

海底地盤の比較的浅い深度から採取した我が国の一般的な沖積粘性土の物理特性について記述したものである。自然含水比  $w_n$  が 100% の粘性土の場合、この土の湿潤密度  $\rho_t$  として近い値は次のうちどれか。

- ①  $2.0 \text{ g/cm}^3$
- ②  $1.8 \text{ g/cm}^3$
- ③  $1.6 \text{ g/cm}^3$
- ④  $1.4 \text{ g/cm}^3$
- ⑤  $1.2 \text{ g/cm}^3$

【問題 8】

以下の記述は、地震波の伝播に関するものである。(ア)～(オ)にあてはまる語句(数値)として、次の組合せのうち適当なものはどれか。

弾性媒体内を伝播する(ア)波と(イ)波の伝播速度は以下の式で表される。

$$V_p = \sqrt{\frac{E}{\rho(1+\nu)(1-2\nu)}} \cdots \text{(ア) 波伝播速度}$$

$$V_s = \sqrt{\frac{E}{\rho 2(1+\nu)}} \cdots \text{(イ) 波伝播速度}$$

ここに、E:ヤング率,  $\rho$ :(ウ)  $\nu$ :(エ)

ある砂地盤(単位体積重量 15.7kN/m<sup>3</sup>)で伝播速度を計測したところ  $V_p=230\text{m/s}$ ,  $V_s=118\text{m/s}$  であった。この地盤におけるポアソン比は(オ)である。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
①	粗密	レーリー	ポアソン比	ラーメの定数	0.32
②	粗密	せん断	単位体積重量	ポアソン比	0.32
③	粗密	せん断	密度	ポアソン比	0.32
④	レーリー	粗密	単位体積重量	ポアソン比	0.49
⑤	せん断	粗密	密度	ラーメの定数	0.49

【問題 9】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における鋼材の溶接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) 溶接部の降伏応力度の特性値は，鋼材の種類によらず一定値とする。
- (イ) 現場溶接の場合でも，工場溶接と同等の管理を行えば，工場溶接の場合と同じ降伏応力度の特性値を用いることができる。
- (ウ) 鋼管杭の溶接に良好な環境条件を確保できない場合には，現場溶接の降伏応力度を工場溶接の70%とすることができる。

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

【問題 10】

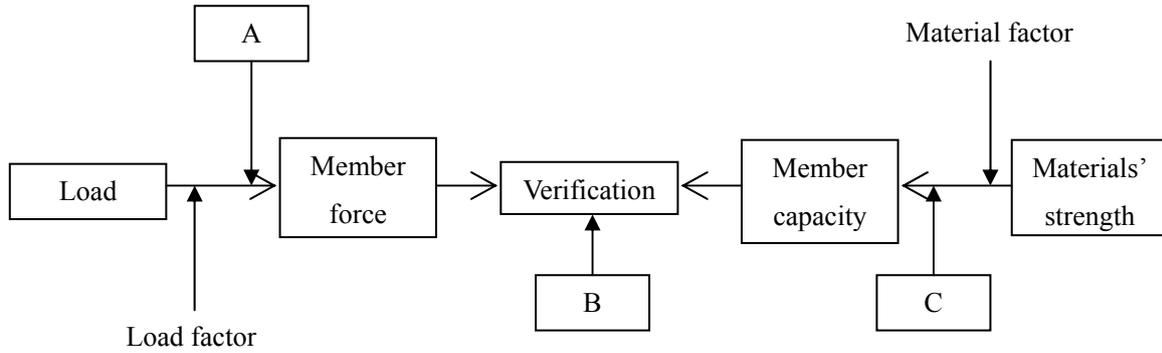
次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における鋼材の被覆防食に関して述べたものである。正しい記述には○，誤った記述には×を付した組合せとして，適当なものはどれか。

- (ア) 有機被覆の膜厚は一般に 0.2～1mm であり，防食性，耐衝撃性，耐磨耗性に優れている。
- (イ) ペトロラタム被覆は水中でも施工できるため，既存構造物の補修にも適用できる。
- (ウ) モルタル被覆において型枠を保護カバーとして残置する場合，衝撃によるひび割れや中性化に対する抵抗性が向上する。
- (エ) 電着被覆は，あらかじめ電極の設置が必要なため，既存構造物には適用できない。

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

【問題 1 1】

The figure below shows a flow of verification of the structural safety of reinforced concrete members based on limit state design methods. Choose the most appropriate combination of A, B and C.



- |   | A                          | B                          | C                          |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| ① | Structural analysis factor | Structure factor           | Member factor              |
| ② | Structure factor           | Structural analysis factor | Member factor              |
| ③ | Member factor              | Structural analysis factor | Member factor              |
| ④ | Member factor              | Structure factor           | Structural analysis factor |
| ⑤ | Structural analysis factor | Structure factor           | Structural analysis factor |

【問題 12】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」におけるコンクリート部材のせん断に対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，適当なもののはどれか。

- (ア) せん断力を受ける棒部材においては，斜め引張によりせん断破壊が生じる場合と，割裂引張によりせん断破壊が生じる場合がある。
- (イ) せん断破壊における破壊モードは，一般にスパンと部材の幅の比によって判定する。
- (ウ) 斜め引張せん断破壊の場合，タイドアーチが形成されて，耐力が上昇する。
- (エ) 面部材の押抜きせん断耐力は，スパンの長さに依存しない。

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

【問題 13】

「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部材の使用限界状態に対する照査に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- ①ひび割れ幅の照査において、曲げひび割れ幅をコンクリート標準示方書に従って求めた。
- ②栈橋上部工コンクリートに対する曲げひび割れ幅の限界値をかぶりの0.0035倍として定めた。
- ③ケーソン隔室内部の環境区分を一般の環境として扱って、曲げひび割れ幅の限界値を定めた。
- ④塩化物イオンの侵入による鉄筋腐食の検討を行ったので、ひび割れの照査は省略した。
- ⑤水密性の照査に用いるひび割れ幅の限界値を卓越する作用断面力の種類に応じて定めた。

【問題 14】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における塩化物イオンの侵入によるコンクリート中の鉄筋腐食に対する検討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) 鉄筋腐食によってコンクリートにひび割れが発生する時点を限界状態と定めている。
- (イ) すべての港湾コンクリート構造物に対して，塩化物イオンの侵入による鉄筋腐食の検討をしなければならない。
- (ウ) コンクリートの塩化物イオンに対する拡散係数を求める場合，ひび割れの影響は無視してよい。
- (エ) 栈橋上部工コンクリートでは，朔望平均満潮面から部材下面までの距離に応じて，表面塩化物イオン濃度を設定することができる。

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

【問題 15】

圧密沈下量を予測する方法として、圧縮曲線（ $e-\log p$  曲線）を用いる方法、圧縮指数  $C_c$  を用いる方法、体積圧縮係数  $m_v$  を用いる方法がある。これら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。なお、初期状態はやや過圧密（過圧密比 1.5 程度）であるとする。

- (ア) 体積圧縮係数  $m_v$  は、正規圧密状態ではほぼ一定値として得られるので、大きな圧密圧力増加にも適応できる。
- (イ) 圧縮指数  $C_c$  は、正規圧密領域内でその土固有のパラメータ（ほぼ一定値）として得られる場合には、大きな圧密圧力増加にも適用できる。
- (ウ) 圧縮曲線を用いる方法は、図から圧縮指数  $C_c$  を読み取ってから沈下量を計算するので、圧縮指数  $C_c$  を用いる方法と適用範囲は実質的に同じである。
- (エ) 同じ圧密試験の結果から沈下量を予測するので、上記 3 つの方法で得られる予測沈下量は本質的に同じ値となる。

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

【問題 16】

杭の横抵抗を評価する方法に港研方式がある。この方法は、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) 砂地盤と正規圧密粘土地盤では、それぞれ違う評価式が与えられている。
- (イ) 弾性支床上の梁をモデル化しているので、線形弾性を仮定した評価式が与えられている。
- (ウ) 均質な地盤を想定しており、地盤の自重が横抵抗に与える影響は考慮されない。
- (エ) 港研方式の評価式そのものでは、杭の降伏を明瞭にモデル化できない。

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

【問題 17】

次の文章は、杭の載荷試験による静的最大軸方向抵抗力の推定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) 杭の鉛直支持力は、支持力算定式あるいは載荷試験結果に基づいて推定されるが、載荷試験の費用は非常に高いので、解析技術の向上により信頼性が目覚ましく向上した支持力算定式を用いる方が、経済性・信頼性の両面から望ましいと言える。
- (イ) 杭の載荷試験は、打ち込み直後は周辺地盤の乱れの影響で支持力が低下しているため、不確実な強度増加を待つよりも、安全側の設計とするためにも打ち込み後のできるだけ早い時期に実施することが望ましい。
- (ウ) 杭が軟弱層を貫いて強固な支持層まで根入れされているとき、周辺軟弱地盤の圧密沈下の影響は無視できる。
- (エ) 最初に打設された単杭に対する載荷試験ではなく、群杭として打設された中から抽出した単杭に対して載荷試験を実施することにより、いわゆる群杭効果を適切に評価することができる。

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

【問題 18】

次の文章は、廃棄物埋立護岸の遮水工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) 矢板式護岸の遮水工は側面遮水の機能があるので鉛直遮水工と称されている。
- (イ) 処分場の底面および側面に、厚さ 5m 以上、かつ透水係数が  $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  以下の連続した地層（不透水性地層）がある場合には、特に遮水工を設ける必要はない。
- (ウ) 管理型廃棄物埋立護岸の性能照査・施工にあたっては、管理型廃棄物埋立護岸設計・施工・管理マニュアルを参考にすることができる。
- (エ) 管理型廃棄物埋立護岸の遮水性能は、レベル 2 地震動の作用によっても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とされている。

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

【問題 19】

次の記述は、基礎の支持力に関し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。

(ア)の支持力論で仮定した地盤内の塑性平衡状態では、滑り線は基礎底面の深さより下方にのみ考え、それより上の土は(イ)として考えている。地盤が緩い場合又は軟らかくて圧縮性の大きい場合には基礎の下の土のせん断破壊によって大きな沈下を生じ事実上破壊を起こす場合があり、(ウ)と呼ばれる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	テルツァギ	圧縮荷重	局所せん断破壊
②	クーロン	圧縮荷重	局所せん断破壊
③	テルツァギ	押さえ荷重	局所せん断破壊
④	クーロン	押さえ荷重	全般せん断破壊
⑤	テルツァギ	押さえ荷重	全般せん断破壊

【問題 20】

強度が水平方向に一様な成層地盤上の均質な一段の盛土（法面の角度は一定）に対して，円弧すべり解析を用いた斜面安定解析を行う場合，安定性が最小となる円弧の中心位置は，どの位置の上方に位置するか．次の記述のうち，適当なものはどれか．

- ① 法先よりも前面側
- ② 法先位置を通る鉛直線上
- ③ 法先と法面中央位置との間
- ④ 法面中央位置を通る鉛直線上
- ⑤ 法面中央位置と法肩との間

【問題 21】

バーチカルドレーン工法による改良地盤では、実際の圧密の進行が設計と異なる場合が多い。以下の要因の内、圧密の進行を速める要因には○、圧密の進行を遅らせる要因には×を付した組合せとして、適当なものはどれか。

- (ア) ドレーンの打設による地盤の乱れ
- (イ) ドレーンへの圧密荷重の応力集中
- (ウ) ドレーンのキンキング現象やバックリング現象

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

【問題 22】

次の記述は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における、管中混合固化処理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) 管中混合固化処理工法は，浚渫土などの改良対象土を圧送する際に固化材を添加し，圧送管内で発生するプラグ流による整流効果を利用して改良対象土と固化材を攪拌混合し，所定の場所に打設する工法である。
- (イ) 安定処理土を，埋立，土圧低減，耐震補強，表層処理などに用いる場合には，設定された設計基準強度を満足する地盤強度が必要である。
- (ウ) 安定処理土を，護岸の腹付け土などに利用する場合には，流動性を大きくする必要がある。

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

【問題 23】

Choose the correct one of the following explanations about liquefaction.

- ( 1 ) Liquefaction is more likely to occur in loose to moderately granular soils.
- ( 2 ) Liquefaction remediations based on compaction are used to increase the liquefaction resistance of soil by densifying sandy soil with vibration and impact.
- ( 3 ) Liquefaction remediation based on pore water pressure dissipation enhances the dissipation of excess pore water pressure by installing permeable drain piles.
- ( 4 ) Factors which require attention for cementation and solidification methods are quality control of the treated subsoil profile, mix control of the treated material, and water quality control of the surrounding area.
- ( 5 ) In remediation measure based on shear strain resistance, a continuous underground wall installed below the ground surface restrains the shear deformation in the soil during an earthquake.

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

【問題 24】

Various soil improvement techniques can be classified into several types, as shown in the table. Select the most appropriate combination of A, B and C.

Principle of improvement	Engineering method	Improvement techniques
Replacement	Excavation replacement	Dredging replacement method
	Compulsory replacement	Sand compaction pile method
Consolidation	Preloading with vertical drain	(A)
		Prefabricated board drain method
	Dewatering	Well point method
		Vacuum consolidation method
Chemical dewatering	(B)	
Densification	Compaction by displacement and vibration	Sand compaction pile method
		Gravel compaction pile method
	Vibration compaction	Vibro-flotation method
Impact compaction	(C)	
Solidification	Agitation mixing	Shallow mixing method
		Deep mixing method
	Jet mixing	Jet mixing method

- | (A)                            | (B)                    | (C)                  |
|--------------------------------|------------------------|----------------------|
| ① Sand drain method            | Quick lime pile method | Heavy tamping method |
| ② Gravel drain method          | Stone column method    | Blasting method      |
| ③ Dynamic consolidation method | Quick lime pile method | Heavy tamping method |
| ④ Dynamic consolidation method | Gravel pile method     | Blasting method      |
| ⑤ Sand drain method            | Gravel pile method     | Stone column method  |

【問題 25】

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) 波浪による底質移動が始まる移動限界水深は、沖波波高や周期等の波浪諸元と底質粒径の関数として求まる。
- (イ) 海岸付近では碎波帯よりも沖側にいくほど、大規模な乱れによる浮遊砂が卓越する。
- (ウ) 波浪以外にも潮流による底質移動が生じることがある。

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

【問題 26】

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) ポケット浚渫は水域施設の周辺で流下土砂の侵入を防ぐことができる。
- (イ) 航路護岸により、法崩れが原因となる埋没を防止することができる。
- (ウ) 余堀をすることにより、流入土砂の侵入を防ぐことができる。

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

【問題 27】

消波ブロック被覆堤における消波ブロック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) 質量および比重が同じで種類の異なるブロックの場合、かみ合わせのよい（安定数  $N_s$  の大きい）ブロックのほうが安定性は高い。
- (イ) 質量および種類が同じで比重の異なるブロックの場合、比重の小さいブロックのほうが安定性は高い。
- (ウ) 消波ブロックの規格は、設計上必要なブロック質量から1～2ランク程度上げた大きいブロックを用いた場合とコストを比較して決定することが望ましい。

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

【問題 28】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における直立消波ブロック堤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) 直立消波ブロック堤は，直立堤あるいは混成堤における直立部に，消波機能を有した特殊なブロックを直積みとしたものである。
- (イ) 直立消波ブロック堤は，一体構造の大型ブロックを除いて，一般に波高が比較的小さい内湾や港内での防波堤として用いられる。
- (ウ) 直立消波ブロック堤は，越波及び伝達波が消波ブロック被覆堤に比べて小さくなる傾向がある。

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

【問題 29】

いろいろな防波堤の特徴に関する以下の記述のうち、不適当なものはどれか。

- ① 直立消波ケーソン堤は、消波ブロック被覆堤に比べて、幅広い周期にわたって反射率が低くなる。
- ② 斜面型ケーソン堤は、斜面部に作用する波力が鉛直下向きの成分を有するため、通常の混成堤に比べて耐波安定性が向上する。
- ③ 二重円筒ケーソン堤は、外円筒部がスリット構造となっており、波を一面同位相で受ける構造でないため、通常の混成堤に比べて波力が低減する。
- ④ 軟弱地盤着底式防波堤は、堤体底面と杭及び粘性土地盤表層の粘着力によって水平波力に抵抗する構造であり、軟弱地盤においては地盤改良が不要なため経済的となる場合がある。
- ⑤ 直立浮上式防波堤やフラップゲート式防波堤などの可動式防波堤は、通常は海底面や海底地盤内に本体が格納され、必要ときに浮上させる構造であり、防波堤開口部等に設置することにより、津波や高潮対策施設として利用できる。

【問題 30】

混成堤直立部の耐波安定性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×を付した組み合わせとして、適当なものはどれか。

- (ア) 越波が生じる場合、ケーソンの天端面にも波力が作用するが、一般にケーソン全体の安定性の検討には考慮しない。
- (イ) 防波堤の堤頭部（堤頭函）では、堤幹部と同じ面（港外側）に作用する波力は、堤幹部に比べて大きくなるため、堤頭部のケーソンは堤幹部よりも大きな断面とする必要がある。
- (ウ) 摩擦増大マットを用いることにより、滑動に対する安定性を向上させることができるが、転倒に対する安定性は変わらない。

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

【問題 31】

防波堤の耐津波安定性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×を付した組み合わせとして、適当なものはどれか。

- (ア) 段波状の津波の場合、津波高が同じであれば、段波状でない通常の津波に比べて防波堤に作用する最大津波波力は小さくなる。
- (イ) 防波堤の天端を越える大きな津波で越流による港内側マウンドの洗掘が問題となる場合、防波堤上部工の形状を変更することにより、越流の落下する位置を変えることが可能な場合もある。
- (ウ) 津波の作用時間は通常の波浪に比べてきわめて長いため、ケーソンがいったん滑動を始めると途中で止まることなく一気にマウンドから転落してしまうことがある。

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

【問題 32】

ある消波ブロック被覆堤のブロックの所要質量を、ハドソン式を用いて計算した結果、約48tとなったので、質量50tのAブロックを用いることにしていた。ところが、設計波高の見直しにより、波高が当初よりも2割大きくなったため、ブロックを再検討することにした。次の対策のうち、正しい記述（ハドソン式において計算上安定性を満たすもの）には○を、誤った記述には×を付した組み合わせとして、適当なものはどれか。なお、ハドソン式は以下のとおりである。

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

ここに、

$M$ ：コンクリートブロックの所要質量 (t)

$\rho_r$ ：コンクリートブロックの密度 ( $t/m^3$ )

$H$ ：設計波高 (m)

$N_s$ ：安定数

$S_r$ ：コンクリートブロックの海水に対する比重

また、コンクリートブロックの密度は  $2.3t/m^3$ 、海水の密度は  $1.03t/m^3$  とする。

(ア) Aブロックを用い、質量を70tとする。

(イ) 安定数  $N_s$  が Aブロックより1割大きいBブロックを用い、質量を60tとする。

(ウ) 安定数  $N_s$  が Aブロックより2割大きいCブロックを用い、質量を50tとする。

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

【問題 33】

Choose the advantage of the sloping breakwater in comparison with the caisson breakwater.

- ① A smaller body width/quantity of material
- ② Reduced maintenance
- ③ Rapid construction
- ④ Smaller environmental impact during construction
- ⑤ Use of smaller construction equipment

【問題 34】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における矢板式岸壁の控え工に関するものである。その内容について、(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。

矢板式岸壁の控え工として組杭式を利用する場合、控え工の位置は、一般に矢板壁（本体）の海底面の位置から矢板背後の（ア）の背後に設定する。また、控え工として直杭式を利用する場合、控え工の設置位置については（イ）設置位置の考え方を採用することが一般的である。なお、一般に、地震時における矢板壁天端の海側への変形を抑制するためには、矢板壁と控え工との距離を（ウ）した方が良い。

	(ア)	(イ)	(ウ)
①	主働崩壊面	控え組杭式と異なる	大きく
②	主働崩壊面	控え組杭式と異なる	小さく
③	主働崩壊面	控え組杭式と同じ	大きく
④	受働崩壊面	控え組杭式と異なる	大きく
⑤	受働崩壊面	控え組杭式と同じ	小さく

【問題 35】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における直杭式横棧橋の基本断面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) 海底地盤の斜面が急な場合，各杭位置における仮想地表面の高さを杭軸線上の位置において前面水深と実斜面との1/2の高さとして，杭の横抵抗を算定する。
- (イ) 杭頭モーメントを簡便に求める場合，各杭の仮想固定点が仮想地表面の位置にあるものとして計算を行う。
- (ウ) 各杭の横抵抗を求める場合，捨石部における横方向地盤反力係数は $3\sim 4\text{N/cm}^3$ とする。

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

【問題 36】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における捨石マウンドの上に構築される重力式係船岸の外部安定のうち、基礎地盤の支持力に関する標準的な照査法に関するものである。次の記述のうち適当なものはどれか。

- ① 永続状態では分割細片の土塊に自重および静水圧を、レベル1地震動に関する変動状態ではこれに加えて慣性力を作用させる。
- ② 照査法としては円弧すべり法のひとつである簡易ビショップ法を用いて照査を行う。このため簡易ビショップ法で安定性が確認されれば、他の円弧すべり計算は省略してよい。
- ③ 壁体に作用する荷重合力は偏心かつ傾斜しているため、この合力を捨石マウンドの上に集中荷重として作用させて照査を行う。
- ④ 主たる作用がレベル1地震動の変動状態について、支持力に関する限界値は、耐震強化施設とそれ以外の施設について同じである。
- ⑤ 支持力に関する照査では基礎地盤の強度が重要であるため、レベル1地震動に関する照査用震度を算出する際と同じ地盤定数の値を設定して照査を行う。

【問題 37】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における重力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) 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，地震動の継続時間の影響を考慮する低減率 $p$ は，地表面地震動の加速度応答スペクトルを用いて設定される。
- (イ) 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，地震動の周波数特性の岸壁変形への影響を考慮したフィルターが用いられる。このフィルターの設定において，工学基盤上の背後地盤と壁体前面海底地盤の固有周期が用いられる。
- (ウ) 永続状態における地盤の円弧すべりの分割細片重量の設計用値算定において，マウンド重量に乗じる部分係数は，マウンドと海底面との位置関係により異なる。

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

【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) 栈橋にコンテナクレーン等の荷役機械を設置する場合には、それぞれの固有周期だけが与えられれば二質点振動系にモデル化することが可能で、荷役機械と栈橋の相互作用の影響を検討することができる。
- (イ) 地震時において栈橋の杭に悪影響を及ぼす要因として、栈橋上部工に作用する慣性力のほか、背後の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の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力を伝達すること、等がある。
- (ウ) 栈橋の地震時の性能照査方法の一つとして、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がある。また、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もある。

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

【問題 39】

海浜の断面形状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) 海浜の陸上部分は前浜と後浜に区分され、陸側の後浜では静穏時であっても高潮時の波により地形が頻繁に変化する。
- (イ) 前浜勾配は底質粒径や波浪の条件によって決まる。
- (ウ) 暴浪により前浜の沖側に形成されるバー地形は、その後の静穏時の波で岸側に移動することがある。

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

【問題 40】

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) 沿岸漂砂が卓越する海岸では、防波堤や導流堤などの冲向きに突出した不透過構造物が設置されると、構造物の上手側で侵食が生じる。
- (イ) 防波堤背後域での汀線は、波の入射方向の変化に応じて、各点毎の汀線が波の入射方向と平行になるように変形する。
- (ウ) 急深な湾に面した海岸では、漂砂の一部が海底谷を經由して深海へと流出し、海岸侵食の原因となる場合がある。

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