2019年度 海洋・港湾構造物設計士補 資格認定試験

解答例

本解答例は、港湾・構造物設計士会(DEMPHIS 会)に所属する有志(有資格者)が本資格の普及を目的として、独自に作成したものです。本資格認定機関である(一財)沿岸技術研究センター(CDIT)が公式に発表したものではありません。従って、本解答例が正解を保証するものではないことをあらかじめご承知置きの上、ご活用下さい。

海洋·港湾構造物設計士会

【DEMPHIS 会】

【問題 1】

次の記述は、「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設計に関して述べたものである。正しい記述には〇、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) 前提として、対象施設の施工及び維持が適切に行えることが必要とされる.
- (イ) 技術基準対象施設の設計にあたっては、当該施設の設置目的や重要度、設計供用期間、点 検診断及び補修工事等の難易度、ライフサイクルコスト等を踏まえて、維持管理の基本的 な考え方として、維持管理レベルを適切に定める必要がある.
- (ウ) 物理的な耐用年数とは、当該施設に対して、何らかの改良を施さなければ、他の施設との 経済的な競争に負ける状態となる年数のことである.
- (エ) 既存施設に対する改良目的は、対象施設の種別、構造形式、社会情勢などによって多種多様であるが、大きく分けて、①既存施設の用途の変更、②既存施設の性能の変更、③既存施設の供用期間の延長に分類される.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	0	0	\times
2	0	0	\times	\times
3	\times	0	0	0
4	0	\times	\times	0
(5)	0	0	×	0

設問番号	問題 1	
解答例	(5)	
	解 説	参考文献
(ア)記載のとお	らりである。(○)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成30年5月) P33 2.1.2参照
(イ)記載のとお	りである。(○)	P34 2.1.4 参照
	耐用年数」とは、施設を構成する部材や材料が腐食、風化を受けて、施設として必要な性能を維持できなくなる年数る。	P39 2.3.3 参照
問題文は、 る。(×)	「経済的な耐用年数」の記載となっているので、誤ってい	
(エ)記載のとお	りである。(○)	P46 2.4.2 参照
以上より、⑤	の「○○×○」が最も適当である。	

【問題 2】

次の記述は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における性能設計に関するものである.これらの記述のうち、不適当な記述であるものの個数はいくつか.

- (1) 要求性能とは、施設に必要とされる性能をいう、性能規定は、要求性能よりも上位の規定である.
- (2) 作用は、永続作用、変動作用および偶発作用に分類される. 津波は、変動作用に分類される.
- (3) 設計供用期間と再現期間は、同一の定義である.
- (4) 性能照査の具体的な手法は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に記載されている以外の手法は認められていない。
- ① 0
- 2
- 3 2
- **4** 3
- (5) 4

設問番号	問題 2					
解答例	解答例 ⑤					
	解 説	参考文献				
. , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	能」は記載のとおりであるが、「性能規定」は性能照査を行要求性能を具体的に記述した規定をいうので、記述は不適	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P14 参照				
	は、永続作用、変動作用および偶発作用に分類されるが、動作用」ではなく「偶発作用」に分類されるため、記述は	P16 および P21 参照				
(3)「設計供用期間」とは、「施設の設計に当たって、当該施設の要求性能を満足し続けるものとして適切に設定されるべき期間」と定義。 「再現期間」とは、ある大きさ以上の作用が一度発生してから次に発生するまでの平均的な時間間隔(年)のことであり、年超過確立の逆数で与えられる。 よって、設計供用期間と再現期間は、同一の定義ではないことから、記述は不適当。		P18 参照				
(4)性能照査とは、性能規定が満足されることを照査する行為のことで P13 および P24~28 参照 あり、その手法については特定の手法が義務づけられているものでは ない。よって、記述は不適当。						
以上より、(1						

【問題 3】

「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、正しい記述には〇、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) 一般に,維持管理計画は,維持管理の基本的考え方や施設が置かれる諸条件をとりまとめた総論や点検診断計画,総合評価,維持補修計画等から構成される.
- (イ) プレストレストコンクリート製の桟橋上部工では、約30年で劣化損傷が想定されるため、 供用期間中における1~2回程度の大規模な対策を行うことで損傷劣化に事後的に対処す る必要がある.
- (ウ) 維持管理計画に記載される点検診断,総合評価,維持工事等の結果や施設の維持に必要な 事項は効率的な維持管理に必要不可欠であるため,設計および施工データとともに適切な 方法で記録・保存する必要がある.
- (エ) 港湾の施設を構成する構造部材に発生する損傷や劣化等による変状は互いに独立していることから、それぞれの変状をそれぞれ単独で把握するために、効率的かつ効果的に点検できる項目およびその方法や手順を選定しなければならない.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	0	×	\times
2	\times	\times	0	0
3	0	×	0	\times
4	\times	0	0	×
(5)	0	0	×	0

設問番号	問題3				
解答例	3				
解説		参考文献			
(ア)記載のとおりである。(○)		港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成30年5月) P73参照			
	ストコンクリート製の桟橋上部工は、約30年で損傷劣化ないため、記述は不適当。(×)	PC 桟橋技術マニュアル(2010 年版)(財 沿岸技術研究セン ター)P1-1~2参照			
(ウ)記載のとお	らりである。(○)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成30年5月)P18 参照			
は互いに独 よって、点 にし、変状 きる項目お 記述は不適		港湾の施設の維持管理技術マニュアル(改訂版)(財 沿岸技術研究センター)P22〜41参照			
以上より、③の	の「〇×〇×」が最も適当である。				

【問題 4】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」において、設計における施工への配慮に関して述べたものである。正しい記述には〇、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) 当該施設の施工条件を十分踏まえた上で、施工中の本体構造や仮設構造等の安定性が確実 に確保されることを設計段階で確認する.
- (イ) 施工段階へと伝達すべき事項について整理し、これを設計図書に明瞭に記載し、施工段階の関係者や技術者に確実に伝達されるよう配慮する.
- (ウ) 新しい方法(施工方法,構造形式,部材・材料)や特殊な方法(複雑な施工手順,大規模な仮設工等を必要とする工法)を採用する場合には,施工への配慮を設計段階において特に入念に検討する必要がある.
- (エ) 情報通信技術の活用や全体最適設計の考え方の導入によって、対象施設の設計、発注、部 材・材料の調達、各工種の施工等の一連の建設生産プロセスの効率化を目指し、工業化・ 省力化された工法の導入等よる生産性の向上を図ることも重要である.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	0	0	0
2	\times	0	0	0
3	0	\times	0	0
4	0	0	\times	0
(5)	0	0	\circ	×

設問番号	問題4			
解答例	1)			
		解説		参考文献
(ア)記載のとお	らりである。(○)		F	誘湾の施設の技術上の基準・ 1解説(平成 30 年 5 月) 35 2.2.2 参照
(イ)記載のとお	らりである。(○)		P3	35 2.2.2 参照
(ウ)記載のとお	らりである (○)		P3	35 2.2.2 参照
(エ)記載のとお	らりである。(○)		PS	35 2.2.2 参照
以上より、①	の「○○○」がi	景も適当である。	<u>'</u>	

【問題 5】

次の文章は、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、適当なものはどれか.

- (ア) ブルーカーボンとは、海洋生態系から海中に排出される炭素のことである.
- (イ) 我が国が排出する温室効果ガスのほとんどが、エネルギー起源の二酸化炭素である.
- (ウ) 不特定かつ多数の者が利用する施設の計画,配置,細部等の設計にあたっては,高齢者や障害者が円滑に移動できるように配慮することが望ましい.
- (エ) 施設の設計,施工または維持にあたっては、建設副産物の適正な処理,再生資源の活用等に努める必要がある.

	(ア)	(イ)	(ウ)	(工)
1	\times	×	0	×
2	\times	0	×	0
3	×	0	0	0
4	0	0	×	0
(5)	0	×	\circ	×

設問番号	問題 5	
解答例	3	
	解 説	参考文献
(ア)ブルーカー	ボンとは、生態系がもたらす大気中の二酸化炭素を海藻等	港湾の施設の技術上の基準・
の海洋生物	1により海底堆積物として貯留(吸着・固定)されることで	同解説(平成30年5月)
ある。(×)		P1458~1459 1.4参照
(イ)我が国で排 化炭素であ	出される温室効果ガスの約9割が、エネルギー起源の二酸る。(〇)	P88 (2)③参照
	害者等を含む全ての人が、安全、安心、円滑かつ快適に利 に配慮することが望ましい。(〇)	P89 (7)参照
(エ)資源の循環	的利用への配慮として、記載のとおり。(○)	P88 (4)参照
以上より、③	の「×○○○」が最も適当である。	

【問題 6】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」において、既存施設の改良設計を行う際の基本的な留意点に関して述べたものである。正しい記述には〇、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) 構造上重要と考えられる既存部材・部位については、施工段階で追加的な詳細調査が実施できる場合は、予め施工計画の中に追加的な詳細調査を位置づけておくことが望ましい.
- (イ)設計段階において健全と判断された部材が施工途中に著しく劣化・損傷している状況が確認されるなど、設計との不整合があった場合には、設計段階まで戻り再度、改良設計について検討する必要がある.
- (ウ) 当該施設や隣接施設の供用状況などは、施工方法、施工範囲、施工時期、施工期間の制約になったり、改良工法の選定や工期・コストに大きな影響を与えることがある.
- (エ) 既存施設の改良設計の着手前に、当該施設や隣接施設の供用状況などについて十分調査・ 調整し、設計条件として設定することが重要である. 例えば、施工時の代替施設の有無、 バースシフトや供用施工の可否、海上施工や陸上施工の制約などが考えられる.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	\circ	0	0
2	\times	0	0	0
3	0	\times	0	0
4	0	0	\times	0
(5)	0	0	0	\times

設問番号	問題 6			
解答例	3			
解 説		参考	文献	
(ア)記載のとお	りである。(○)	港湾	の施設の技術上の基準・	
		同解	説(平成30年5月)	
		P49	(4)参照	
	著しく劣化・損傷している状況が確認された場合には、調 戻り再度、検討する必要がある。(×)	P49	(4)参照	
(ウ)記載のとお	らりである。(○)	P52	(7)参照	
(エ)記載のとお	らりである。(○)	P52	(7)参照	
以上より、③	の「〇×〇〇」が最も適当である。	•		

【問題 7】

次の記述は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における自重および載荷重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) 自重の算出に用いる材料の単位体積重量の特性値は、木材の方が鋼及び鋳鋼よりも一般的に大きい.
- (2) 一般に積雪荷重は 10 kN/m^2 とすることが多く、乾燥した新雪の粉雪でおおむね $70 \sim 100 \text{ cm}$ の積雪量に相当する.
- (3) 施設全体の性能照査を行う場合、エプロン、上屋、倉庫の積載荷重の特性値は、一区画について不等分布荷重を等分布荷重に置き換えて計算することができる.
- (4) 列車荷重, 自動車荷重, 荷役機械荷重, 群集荷重は, 全て活荷重に分類される.
- ① 0
- 2 1
- ③ 2
- **4**) 3
- ⑤ 4

設問番号	問題7			
解答例	3			
解 説		参考文献		
(1)木材の単位	体積重量は、鋼及び鋳鋼よりも小さいため、不適当。	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成30年5月) P447 表-2.1.1参照		
(2)一般に積雪	荷重は1kN/㎡とするとされており、不適当。	P449 (4)参照		
(3)記載のとお	りであり、適当。	P448 (3)参照		
(4)記載のとお	りであり、適当。	P449~464 3.2 参照		
以上より、(1)(2)が不適当な記述であるため、③「2」が正解。				

【問題 8】

次の記述は、港湾構造物に利用される一般的な鉄筋コンクリート部材の性能照査に関するものである.これらの記述のうち、適当な記述であるものの個数はいくつか.

- (1) 鉄筋コンクリート部材の鉄筋腐食を抑制・防止するための対策として、エポキシ樹脂塗装 鉄筋の利用は有効であるが、ステンレス鉄筋は有効ではない.
- (2) コンクリートの圧縮強度の特性値は、設計基準強度とすることができる. 設計基準強度として、 $50\sim60~N/mm^2~$ 程度のものが一般的に利用される.
- (3) 鉄筋コンクリート部材の使用性に対する照査は、一般に、コンクリートの圧縮強度および ひび割れ幅を指標として行われる.
- (4) 鉄筋コンクリート部材の照査に適用する部分係数は、材料係数、荷重係数、構造解析係数、 部材係数および構造物係数の5種類である.
- (I) 0
- 2 1
- 3 2
- **4** 3
- ⑤ 4

設問番号	問題8						
解答例 ②又は③							
	解 説	参考文献					
(1)コンクリ	一ト部材の鉄筋腐食を抑制・防止するための方策のうち、	港湾の施設の技術上の基準・					
これまで	港湾構造物に適用された事例がある代表的なものとして、	同解説(平成30年5月)					
エポキシ	樹脂塗装鉄筋、ステンレス鉄筋、連続繊維補強材等の高耐	p. 599 参照					
久補強材	を使用する方策、表面被覆やセメント硬化体組織の緻密化						
	外部からの劣化因子(塩化物イオン等)の浸透を抑制する						
方策、及	び電気防食により鋼材腐食を抑制する方策等がある。 						
 問題文は							
である。							
(-) =							
	半:「コンクリートの圧縮強度の特性値は、設計基準強度と	港湾の施設の技術上の基準・					
	ができる。」→ 技術基準, p.595 に記載があり、ここまで 	同解説(平成30年5月)					
は正しい。		p. 599, p. 483 参照					
問題文後	半:「設計基準強度として、50~60N/mm ² 程度のものが一般						
的に利用	される。」→ 技術基準, p.483より、無筋コンクリートで						
18~21N/ı	nm ² 程度、鉄筋コンクリートで 24~30N/mm ² 程度が一般的に						
利用され	るものであることがわかる。従って、この問題文は誤りで						
ある。(×	ある。(×)						
(3)技術基準	 	港湾の施設の技術上の基準・					
	コンクリート部材においては、コンクリートの圧縮応力度	同解説(平成30年5月)					
	割れ幅を指標として行うことができる。」とある。	p. 596 参照					
問題文は	「コンクリートの圧縮強度」となっており誤りである。(X)						
	すると正解である。(○)						
(4)記載のと	おりである。(○)	港湾の施設の技術上の基準・					
		同解説(平成30年5月)					
		p. 594 参照					
以上より、適当な記述であるものの個数は②の1個、又は③の2個である。							

次上より、過当な品がであるものの自数は色の「個、人は色のと個である。

【問題 9】

次の文章は、海洋環境におけるコンクリートの劣化に関する記述である. このうち、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) コンクリート中の水分が凍結する際の体積膨張と、融解の際の水分供給という凍結融解作用を繰り返して受けると、コンクリートの内部でひび割れが発生して脆弱化する.
- (イ) コンクリートが海水に接すると、海水中の硫酸イオンがセメント水和物と反応してエトリンガイトを形成し、それに伴ってコンクリートにひび割れが生じる場合がある.
- (ウ) 反応性骨材を使用した場合、セメント中のアルカリと骨材が化学反応を起こし、コンクリートの異常なひび割れに至ることがある.
- (エ) コンクリートが海水に接すると、水酸化カルシウムが海水に溶脱し、中性化によって鋼材 が腐食する.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	0	\times	×
2	×	×	0	0
3	0	×	0	\times
4	\times	\circ	\circ	\times
(5)	0	0	\times	0

設問番号	問題 9	
一		
解答例	④	
	解 説	参考文献
(ア)コンクリー	ト中の水分が凍結する際の体積膨張と、融解の際の水分供	港湾の施設の技術上の基準・
給という凍	結融解作用を繰り返して受けるとコンクリート部材の表	同解説(平成30年5月)
面からスケ	ーリング、ひび割れ等の劣化が進行する。	p.482 参照
問題文は「	コンクリートの <u>内部で</u> 」となっているので誤りである。(×)	
(イ)記載のとお	りである。(○)	
(ウ)記載のとお	りである。(○)	
(エ)セメント水	和物中の水酸化カルシウムは海水に対して可溶性であり、	港湾の施設の技術上の基準・
その溶出に	よってコンクリートは多孔質な組織となり、脆弱化する。	同解説(平成30年5月)
(技術基準	E, p.482より)	p. 482 参照
 問題文は「	 コンクリートが海水に接すると、水酸化カルシウムが海水	コンクリート診断技
に溶脱し、	中性化によって鋼材が腐食する。」となっている。中性化	術 ' 15[基礎編], (公社)日本
ではなく、	コンクリート中のセメント水和物の成分溶出による脆弱化	コンクリート工学会, pp.30-
の説明文と	考えられるため、問題文は誤りである。(×)	36, pp. 54-56.
以上より、④	カ「×○○×」が最も適当である。	
		,

【問題 10】

次の文章は、コンクリート構造物での曲げひび割れ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.

曲げひび割れ幅は多くの要因に影響される. 例えば、コンクリートの圧縮強度が (ア) ほど、構造物表面に近い引張鉄筋の鉄筋応力度の増加量が (イ) ほど、曲げひび割れ幅は小さくなる. また、コンクリートの収縮及びクリープ等によってひび割れ幅が増加する. そのため、曲げひび割れ幅の算定にあたっては、一般に (ウ) 程度のひずみの値が考慮される. また、(エ) を利用することで、曲げひび割れ幅は小さくなる.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	大きい	大きい	100×10^{-6}	異形鉄筋
2	大きい	小さい	1000×10^{-6}	異形鉄筋
3	小さい	大きい	100×10^{-6}	丸鋼
4	大きい	小さい	1000×10^{-6}	異形鉄筋
(5)	小さい	大きい	1000×10^{-6}	丸鋼

設問番号	問題 1 0		
解答例	正解なし		
	解記		参考文献
げひび割れ幅	の設計応答値は下式により算定される。		港湾の施設の技
a) 曲げひび割れ幅	の設計応答値は 式 (1.2.4) によって算定してよい。		上の基準・同解
$w=1.1k_1k_2k_3$	$\left[4c + 0.7\left(c_s - \phi\right)\right] \left(\frac{\sigma_{se}}{E_s} + \varepsilon'_{csd}\right)$	(1.2.4)	(平成30年5月)
ここに、	-(<i>E</i> ,		pp. 596-597 参照
	幅の設計応答値 (mm)		
k ₁ :鉄筋の表	面形状がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数 (異形鉄筋の場合=1.0)		 2017 年制定 コン
k ₂ :コンクリ	ートの品質がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数		リート標準示方
k_2	$=\frac{15}{f'+20}+0.7$		[設計編], pp.23
	$f_c + 20$ ートの圧縮強度 (N/mm^2) 。一般に圧縮強度の設計用値 f_{cd} としてよい		232.
•	の段数の影響を表す係数	0	202.
k_3	$=\frac{5(n+2)}{7n+8}$		
"t t "this Aid. Arford	m \circ		
n : 引張鉄筋 c : かぶり (
c _s :鉄筋の中	•		
φ : 引張鉄筋	径で、最小鉄筋の公称径 (mm)		
,	ング係数 (N/mm²)		
	ートの収縮及びクリーブ等によるひび割れ幅の増加を考慮するための数	値。一般の場合、	
	⁶ 程度としてよい。		
σ_{se} · 衣田に辺	い位置にある鉄筋応力度の増加量 (N/mm²)		
問題文の(ア)、(イ)及び(エ)は、曲げひび割れ幅が小さくなる	る場合につい	
て説明してい	る。問題中の(ア)~(エ)の対応は以下となる。		
(ア) コンク !	リートの圧縮強度 $f^{m{\prime}}$ 。 : コンクリートの圧縮強度 $f^{m{\prime}}$, H ¬ A	
	· ·		
	O品質がひび割れ幅に及ぼす係数 k_2 の計算式内の分 k_2	芽に出現りる	
ため、f	' _c が <mark>大きい</mark> ほどひび割れ幅は小さくなる。		
(イ) 引張鉄角	$oldsymbol{eta}$ の鉄筋応力度の増加量 σ_{se} : 引張鉄筋の鉄筋応力度	その増加量 σ_{se}	
は、式(1.2.4)中の分子側に出現するため、σ _{se} が <mark>小さい</mark> ほどで	ひび割れ幅が	
小さくな	£る。		
(ウ) コンク !	リートの収縮及びクリープ等によるひび割れ幅の増加	旧を考慮する	
ための数	女値 ε'_{cd} :ε ' _{cd} は、一般に <u>100×10⁻⁶</u> 程度の値が考慮さ	れる。	
(エ) 鉄筋の え	$\overline{\epsilon}$ 面形状がひび割れ幅に及ぼす影響を表す係数 k_I : $\overline{\epsilon}$	k, は、異形鉄	
	たに 1.0、普通丸鋼および PC 鋼材の場合に 1.3 とされ		
	がを利用することで曲げひび割れ幅は小さくなる。		
共心球儿	ヅでかけりることで曲りのひ剖1v幅は小さくなる。		

以上より、(ア) 大きい、(イ) 小さい、(ゥ) 100×10^{-6} 、(エ) 異形鉄筋、が正解であるが、選択肢の中にこの組み合わせがない。

【問題 11】

The four sentences below describe the basics of corrosion protection of steel members subjected to marine environment. Select the most appropriate combination.

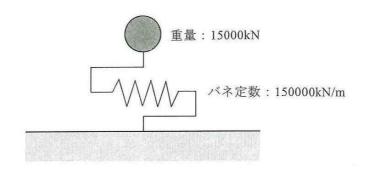
- a) The rate of corrosion is the highest in the section immediately below High Water Level.
- b) There is a risk of concentrated corrosion in the tidal and submerged zones. Therefore, corrosion protection using the thickness allowance method should not be applied to steel structures in Japan.
- c) In general, the protective potential of port steel structures is -780 mV vs. Ag/AgCl (seaw) electrode.
- d) In steel sheet pile revetments in shallow sea areas, applying the covering/coating method to the entire length of the structure depthwise is not allowed.

	a)	b)	c)	d)
1	×	×	0	×
2	0	×	0	0
3	0	0	×	×
4	0	×	0	×
(5)	×	0	0	\times

彭	设問番号	問題 11	
	解答例	⑤	
		解説	参考文献
a)	飛沫帯は	持に腐食が激しく、中でも H.W.L.直上部で腐食速度は最	港湾の施設の技術上の基準・
	大となる。	, 従って、本文は誤った記述である。(×)	同解説 H30 上巻 p.474 参照
b)	干満帯及	び海中部では、集中腐食等が生じるおそれがあるため、	港湾の施設の技術上の基準・
	腐食しろ	による防食は行わないことになっている。従って、本文	同解説 H30 上巻 p.603 参照
	は正しい	記述である。(○)	
			NI 25 - 14 - 5 - 14 17 - 1 - 24 24
c)	防食電位	は一般的に海水塩化銀電極基準で-780mV である。従っ	港湾の施設の技術上の基準・
	て、本文	は正しい記述である。(○)	同解説 H30 上巻 p.605 参照
d)	水深の浅	い海域の鋼矢板護岸等では、施設の深さ方向の全長に被	港湾の施設の技術上の基準・
	覆防食工	法を適用することもある 。従って、本文は誤った記述	同解説 H30 上巻 p.606 参照
	である。	(×)	
以」	とより、 ⑤	「×○○×」が最も適当な組み合わせである。	

【問題 12】

次のような1質点の振動系において、固有周期として最も近い値は以下のうちどれか.



- ① 0.016 s
- ② 0.10 s
- ③ 0.63 s
- ④ 1.6 s
- ⑤ 2.0 s

設問番号	問題 12					
解答例	3					
	解説	参考文献				
杭式桟橋など $T_s=2\pi\sqrt{rac{W}{gK}}$	港湾の施設の技術上 の基準・同解説 H30 中巻 p.1209 参照					
ここに、						
ここで、重量	W=15,000kN、バネ定数 K=150,000kN/m とすると、					
固有周期は、 ⁻	$T = 2 \times \pi \times \sqrt{(15,000/9.8/150,000)}$					
⇒ 0.63s (選択肢;③)						
	※一般的な固有周期、質量とバネ定数との関係は、 $T=2\times\pi\times\sqrt{(M/K)}$ ここで、 M ; 質量、 K ; バネ定数、					
であることか	であることから、重量と質量の関係にも注意のこと。					
以上より、③	の「0.63s」が、最も近い値となる。					

【問題 13】

次の文章は、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」における矢板式係船岸のレベル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) 矢板式係船岸の変形に寄与する地震動の周波数依存性について,工学的基盤でのレベル1 地震動の加速度時刻歴に対して周波数特性を勘案したフィルター関数を作用させて考慮する.
- (イ) 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関数式は、矢板式係船岸の構造 形式によって式中の係数の値が異なる.
- (ウ)レベル1地震動に関する照査用震度の算定では、地震動の継続時間による影響を考慮する.

	(ア)	(1)	(ウ)
1	0	0	0
2	×	O	0
3	\times	0	×
4	0	×	0
(5)	×	\times	0

設問番号	問題 13	
解答例	2	
	解説	参考文献
(ア)周波数特性	を勘案したフィルター関数を作用させるのは、「工学的	港湾の施設の技術上の基準・
基盤」では	なく「地表面」におけるレベル1地震動の加速度時刻歴に	同解説 H30 下巻 p.1904 参照
対してであ	ることから、本文は誤った記述である。(×)	(照査用震度に関する詳細事項)
(イ)矢板式係船	沿岸の中でも、自立式や控え式(控え直杭式や組杭式)な	港湾の施設の技術上の基準・
どの構造刑	が式によって、地震による変形モードにも違いがあること	同解説 H30 下巻 p. 1908 参照
から、周波	数特性を勘案したフィルター関数式も異なるため、本文	(照査用震度に関する詳細事項)
は正しい言	己述である。(○)	
(ウ)矢板式係船	A岸では、地震動の継続時間による低減率を考慮した照査	港湾の施設の技術上の基準・
用震度の第	『定を行う。従って、本文は正しい記述である。(○)	同解説 H30 下巻 p.1903 参照
		(照査用震度に関する詳細事項)
以上より、②	「×○○」が、最も適当な組み合わせである。	

【問題 14】

次の文章は、波浪および波力に関して述べたものである。下線部の正しい記述には○、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) 直立壁の前面の静水面における波圧強度を求める合田式には、最高波の波高を用いる.
- (イ) 波力を受ける傾斜構造物の表法面を被覆する捨石及びコンクリートブロックの所要重量を 求めるハドソン式には、最高波の波高を用いる.
- (ウ) (イ) の式において, 所要重量は波高の2乗に比例する.
- (エ) 直立護岸の越波流量を求める合田らの算定図の波高には、有義波の波高を用いる.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	×	\times	0	0
2	0	×	×	0
3	0	×	×	×
4	×	0	0	×
5	0	0	0	×

設問番号	問題 14		
解答例	2		
	解	説	参考文献
(ア)合田式によ	る波圧強度を求める	設計波高 H _D は、 <u>最高波の波高</u> であ	港湾の施設の技術上の基準・
り、本文は	は正しい記述である。	(0)	同解説 H30 上巻 p.215 参照
			(波圧の計算に用いる波高)
(イ)一般に、捨	含石またはブロックで	被覆される傾斜構造物は、不規則波	港湾の施設の技術上の基準・
群中の最高	§波の一波によって破	壊に至るものではなく、大小の波の	同解説 H30 上巻 p.238 参照
連続的な作	■用により次第に被害	が進行していく傾向があり、既往実	(性能照査に用いる波高H)
績などを甚	加案して斜面設置位置	における <u>進行波としての有義波の波</u>	
<u>高</u> を用いる	ことができる。従っ	て、本文(最高波)は誤った記述で	
ある。(×)		
(ウ)ハドソンゴ	による所用質量は <u>波</u>	高の3乗に比例するため、本文(波	港湾の施設の技術上の基準・
高の2乗)	は誤った記述である	。(×)	同解説 H30 上巻 p.238 参照
			(式 6.6.1 ハドソン式)
(エ)この問題の	主旨が「不規則波群	中の最高波か有義波か、どちらの波	港湾の施設の技術上の基準・
高を用いる	のか」の知識を問う	設問と考えて、 <u>「最高波でなく有義</u>	同解説 H30 上巻 p.168 参照
波の波高」	は正しい記述となる	(O).	(4.4.7 (2)越波量②)
以上より、②	「〇××〇」が適当フ	な組み合わせとなる。	

【問題 15】

次の文章は、潮位、波浪、高潮、津波に関して述べたものである。下線部の正しい記述には〇、 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) 波浪の高さ(波高)は、波の谷から峰の高さである.
- (イ) 高潮の高さとして使われる潮位偏差は、平均海面を基準とした潮位の高さである.
- (ウ) 津波高さは、波の谷から峰の高さである.
- (エ) 波浪も高潮も津波も一般に、湾の入口から奥に行くほど高くなる.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	×	0	0
2	0	0	×	×
3	0	\times	×	\times
4	×	0	0	X
(5)	×	0	\times	0

設問番号	 問題 15		
解答例	3		
	解 説	参考文献	
(オ)記載のとおりである。(○)		港湾の施設の技術上の基準・	
		同解説(平成30年5月)	
		p. 134 参照	
(力)「潮位偏差	」とは、観測潮位と推算天文潮位との差のことである。し	同上	
たがって、	問題文は誤りである。(×)	p.110 参照	
(キ)「津波高さ	」とは、津波の来襲中に観測された海面水位から平常潮位	同上	
を差し引い	たものを偏差といい、その最大値のことである。したがっ	p.206 参照	
て、問題文	は誤りである。(×)		
(ク)波浪が湾内	に侵入すると、回折、屈折、浅水変形、砕波、反射によっ	同上	
て波高が変	化するが、一般に湾奥に行くほど波高は低くなる。一方、	p.146~164 参照	
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	p.207~208 参照	
は増加する	。したがって、問題文は誤りである。(×)		
11 F F 11 (3)	 の「○×××」が適当である。		
WT & 7, O	グ・シススス」が廻当しめる。		

【問題 16】

開水路流れにおける跳水前後の支配断面間で成り立つ保存則の組合せとして、適当なものはどれか、ただし、水路境界面の摩擦抵抗による作用は無視できるものとする.

- ① 質量保存則
- ② 質量保存則と運動量保存則
- ③ 質量保存則とエネルギー保存則
- ④ 運動量保存則とエネルギー保存則
- ⑤ 質量保存則,運動量保存則とエネルギー保存則

問題 16		
2		
解 説	参考文献	
上流で急勾配によって生じた水深が浅く早い流れ(射流)		
から、水深が深く緩い流れ(常流)に変化する現象である。エネルギ		
一の大きな射流からエネルギーの小さい常流に変化する際にエネル		
ギーが失われる。したがって、質量保存則、運動量保存則、エネルギ		
一保存則のうち、エネルギー保存則は成り立たない。		
の「質量保存則と運動量保存則」が適当である。		
	② 解 説 上流で急勾配によって生じた水深が浅く早い流れ(射流)が深く緩い流れ(常流)に変化する現象である。エネルギン射流からエネルギーの小さい常流に変化する際にエネルがれる。したがって、質量保存則、運動量保存則、エネルギ	

【問題 17】

港内静穏度に関する長周期波対策として、最も相応しくない記述は次のうちどれか.

- ①観測データを用いて予め推定された風波諸元と長周期波高の関係式に,24時間先の波浪推算結果を代入して,長周期波高を予測した.
- ②過去の経験を踏まえ、台風通過後に来襲する長周期波に備えるために、岸壁に係留された船舶 の綱を増し取りした.
- ③普段から汀線近傍で砕波がみられる港内の自然海浜を岸壁に改修して、大型の船舶を係留できるようにした.
- ④港内の共振周期や多重反射の状況に悪影響を及ぼさないよう注意を払いつつ,防波堤を延伸した。
- ⑤港口を見通せる護岸の前面に、通常に比べかなり幅広な天端幅を有する消波工を設置した.

設問番号	問題 17				
解答例	解答例 ③				
	解説	参考文献			
	こよる対策として、問題文のような長周期波予測システム あり、長周期波対策として相応しい。	港内長周期波影響評価マニュアル(平成 16 年 8 月)p. 82 参照			
卓越周期だの長周期だい。 の長周期だい。 したうえで過去の経過	ージングの長周期動揺は、係留系の固有周期と長周期波のが近接することによって生じる。したがって、対象岸壁で皮成分の卓越周期、および船舶・係留系の固有周期を調査で係留系の対策を取るのが良いと考えられる。問題文では、検を踏まえて綱を増し取りしたとのことであるので、相応とまでは言えない。	同上 p. 76~81 参照			
	に対して自然海浜がある程度の消波帯として機能してお 毎浜を岸壁に改修することは、長周期波対策として相応し	同上 p. 73~74 参照			
	適切に整備すれば、沖から侵入してくる長周期波のエネル 上することが可能であり、長周期波対策として相応しい。	同上 p. 70 参照			
いため、注ことは、長	端幅の消波工は、長周期波に対して消波機能を発揮できな 通常に比べかなり幅広な天端幅を有する消波工を設置する 長周期波対策として相応しい。また、港口を見通せる護岸に 设置することは、設置場所としても効果的である。 が最も相応しくない。	同上 p. 73~74 参照			

【問題 18】

水域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) 航路の水深の設定において、対象船舶及び航行環境を特定できる場合には、船舶の最大喫水のほかに航走及びうねり等の波浪による船体沈下量と余裕水深を考慮する.
- (イ) 泊地の水深の設定において、特殊な回頭形態での利用が想定される場合には、一般的な最大喫水よりも小さく設定することができる.
- (ウ) 水域施設を静穏に保つためには、防波堤等の外郭施設のほか、消波工、沿い波防止工等の 設置を行うことがある.
- (エ) 水域施設の埋没対策として、防砂堤や導流堤などの外郭施設の設置のほか、ポケット浚渫 や余掘り等を行うことがある.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	0	0	×
2	×	0	\times	×
3	×	\times	0	×
4	0	\times	0	0
(5)	0		×	0

設問番号	問題 18	
解答例	4	
	解説	参考文献
(ケ)記載のとお	らりである。(○)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P858 参照
頭の形態で 設定にあた 定する等、 問題文は、	の設定において、スラスターを利用した回頭等の特殊な回 での利用が想定される泊地の性能照査における余裕水深の っては、一般的な最大喫水のおおむね10%よりも大きく設 特殊な回頭の形態の影響を適切に考慮する。 一般的な最大喫水よりも小さく設定することができるとな で、誤っている。(×)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P904 参照
(サ)記載のとお	らりである。(○)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P856 参照
(シ)記載のとお	らりである。(○)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P856 参照
以上より、④	の「〇×〇〇」が最も適当である。	

【問題 19】

Select the incorrect description from the following list.

- ① A wave-absorbing caisson decreases reflection of long period waves rather than short period waves.
- ② A wave-absorbing caisson can decrease wave overtopping rather than a non-absorbing vertical wall caisson.
- ③ The perforated vertical-wall-type breakwater was introduced by Jarlan, G.E. .
- ④ A wave-absorbing caisson promotes aeration and its wave absorbing chamber acts as an artificial fish bank.
- (5) As the wave force used in the performance verification of the structural members, the most severe wave force conditions for each member should be used.

設問番号	問題 19	
解答例	①	
	解説	参考文献
(ア)消波型ケー	-ソンは短周期波よりも長周期波の反射を低減する。	
長周期波で (×)	ではなく、短周期波の反射を低減するため、不正解である	
	-ソンは非消波型の鉛直壁ケーソンよりも越波量を低減す *きる。(○)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成30年5月) P954参照
(ウ)多孔式防波	R堤は Jarlan, G.E.によって導入された。(○)	
(エ)消波型ケー 能する。((・ソンは曝気を促進し、その遊水室は人工的な漁礁として機 〇)	
	性能照査に用いられる波力として、各部材の最も厳しい波 いる必要があります。(〇)	
以上より、不	適当なものは①である。	

【問題 20】

護岸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)港湾の良好な環境の整備に資する護岸として、生物共生型護岸がある. 既設の護岸の改良 時に生物の生息機能を付加して生物共生型護岸とすることもできる.
- (イ) 親水性護岸では、魚釣り施設等の親水機能を付加して多目的使用を図る場合がある.この際、利用者が海中に転落する危険性がある場合には、利用者の転落を防ぐために港内側に 消波ブロックを設置するなどの対策を講じる.
- (ウ) 護岸前面の消波ブロックには曝気効果があるため、生物生息に適しており、生物共生型護岸では護岸前面の消波ブロックの天端高を静水面と一致させる場合が多い。消波ブロックの天端高が静水面と一致する断面では波が砕波するため、護岸のパラペットに働く波力や越波量を小さくなる。そのため、環境と構造の安定性の両面で優れた護岸であると言われている。
- (エ) 遠浅な海域は、底生生物の生息に適しているとともに波が砕けて波高が小さくなる. そのため、防災面からも優れており、越波量や波力等の防災面での検討を実施する必要がない.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	\times	0	\times
2	×	0	×	0
3	×	×	0	0
4	0	0	0	\times
(5)	0	\times	\times	×

設問番号	問題 20	
解答例	⑤	
	解 説	参考文献
(ア)記載のとま	らりである。(○)	港湾の施設の技術上の基準・
		同解説(平成30年5月)
		P1025 参照
(イ)利用者が海	中に転落する危険性がある場合には、利用者の転落を防ぐ	
ために港タ	側に消波ブロックを設置するなどの対策を講じる。よっ	
て、不正解	『である。(×)	
 (ウ)護岸前面の	 消波ブロックの天端高と静水面を一致させた場合、不完全	
	なるため、護岸のパラペットに働く波力や越波量は大きく	
	って、不正解である。(×)	
(エ)遠浅な海域	に対しても、越波量や波力等の防災面での検討を行う必要	
はある。よ	って、不正解である。(×)	
N F F U	の「ヘンソン」が見りないではて	
以上より、⑤	の「○×××」が最も適当である。	

【問題 21】

次の記述は、2011年の東北地方太平洋沖地震における外郭施設の被災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) 釜石湾口防波堤の多くのケーソンは砕波した津波の衝撃波力によって滑動した.
- (イ) 八戸港の北防波堤の一部では津波の越流によって砂地盤が洗掘されることでケーソンが被 災した。
- (ウ) 相馬港はリアス海岸に位置していなかったため、津波が大きくならず防波堤が被災しなかった.
- (エ) 八戸港では防波堤の開口部や堤頭部で10mを超える大規模な洗掘が発生した.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	×	×	×	0
2	0	0	×	0
3	×	0	0	0
4	×	0	×	0
(5)	0	×	0	0

設問番号	問題 21			
解答例	4			
	解説	参考文献		
(ア)釜石湾口防	i波堤の多くのケーソンは水位差によって滑動した。よっ			
て、不正解	『である。(×)			
(イ)記載のとお	(イ)記載のとおりである (○)			
(ウ)相馬港の防	波堤についても、東北地方太平洋沖地震津波により、沖防			
波堤のケー	·ソンが滑動、水没した。よって、不正解である。(×)			
(エ)記載のとお	らりである (○)			
以上より、④	の「×○×○」が最も適当である。			

【問題 22】

次の文章は、海岸に設置される構造物等と海浜地形の変化の関係に関して述べたものである. 正 しい記述には〇、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)砂浜に突堤を設置した場合,入射波の条件や突堤の岸沖方向の長さに応じて,突堤の基部 周辺では汀線の前進だけでなく後退が生じることもある.
- (イ) 離岸堤を設置すると、その直背後の砂浜の汀線は沖に向かって前進し、トンボロと呼ばれる地形が形成される.
- (ウ) 防波堤の延伸により波の遮蔽域となった砂浜では、汀線の位置が変化することはない.
- (エ)養浜に際しては、用いる養浜砂の粒径に注意する必要があり、粒径が大きいほど砂浜の岸 沖断面は急勾配化する.

	(ア)	(イ)	(ウ)	(工)
1	0	0	×	×
(2)	×	×	×	0
3	0	0	×	0
4	0	0	0	0
(5)	\times	\times	0	×

設問番号	問題22				
解答例	3				
	解説参考文献				
(ア)海岸施設部	計便覧 P-430 の d)方向の「突堤の方向は、・・・最も高く	海岸施設設計便覧 P-430			
なる方向に	設定する。」と e)間隔の「突堤間の汀線は、・・・全身量と				
ともに大き	くなる」の記載より適切である。(○)				
(イ)海岸保全基	5準 P.3-140 に「砂浜は、設計供用期間中において離岸堤よ	海岸保全施設の技術上基準・			
るトンボロ	の形成や突堤による汀線の前進·後退等構造物の設置によ	同解説 P.3-140,			
り変化する	。」と記載されているので適切である。(〇)				
(ウ)海岸施設部	計便覧 P-129 に「斜め防波堤の延長工事が始まると、波の	海岸施設設計便覧 P-129			
遮蔽域が形	が成され、そこでは汀線が前進し、」と記載されており不適				
切である。	(x)				
(工)海岸保全基	5準 P. 3-139 に「養浜材の粒度組成は岸沖断面の形状や、養	海岸保全施設の技術上基準・			
浜材の・・	・勾配が緩やかになり、沖側に大きく堆積する。」と記載	同解説 P. 3-139			
されてある	ので適切である。(〇)				
以上より、③の「○○×○」が最も適当である。					

【問題 23】

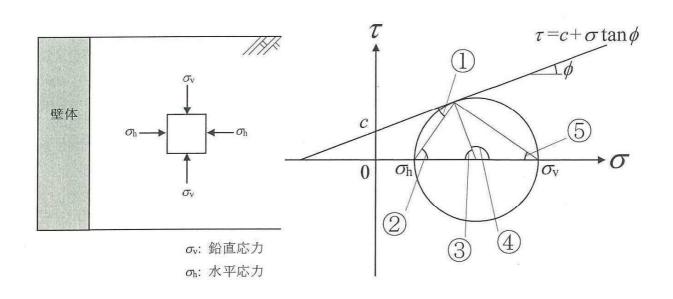
土のパラメータの取得に関する以下の記述のうち、最も不適当なものはどれか.

- ①ベーンせん断試験を行って、供試体が自立しないような柔らかい粘性土の非排水せん断強さを求める.
- ②軟弱な粘性土のN値は信頼性が低いため、Terzaghi-Peckの式($q_u=12.5N$)を用いて q_u から粘性土地 盤のN値を求める.
- ③乱れの少ない試料の採取が困難な土について、乱した試料を用いて密度を変えた透水試験を行い、必要な密度に対応する透水係数を求める.
- ④年代効果の大きい粘性土は圧密降伏後に急激な沈下を示すことがあるため、定ひずみ速度圧密試験から圧密降伏応力を求める.
- ⑤10-6程度のせん断ひずみから破壊に至るまでの広範なせん断ひずみ振幅に対応したせん断弾性係数を繰り返し三軸試験などの室内試験から求める.

	設問番号	問題23	
	解答例	2	
		解 説	参考文献
1	立しないよ	332 に「ベーンせん断試験は一軸圧縮試験では供試体が自うな柔らかい粘性土のせん断強さも正確に求められる」とこの記述は正解である。(〇)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P-332 参照
2	値が小さい よれば、qu る。 <u>qu がこ</u> 準貫入試験 であること 行 う ことに	336に「砂地盤と比べて粘性土の N 値は、N 値そのもののこともあり、信頼度が小さい。従来の経験及び実験結果にが 100kN/m2 程度以上の土でないと N 値の測定は困難であれ以下の粘性土では、予備的な調査などの場合のように標用サンプラーで採取された試料を観察して軟弱な粘性土を確認すること、あるいは物理的性質を知るための試験をついては意義があるが、強度などの力学的な物性値を N 値ることはできない。」とある事からこの記述は不正解であ	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P-336 参照
3	土)等では、	-316 に「乱さない資料の採取が困難な土(細粒分が少ないやむを得ず乱した資料について密度を変えて試験を行い、に対応する値を求めてもよい。」と記述があるので正解で	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説 (平成 30 年 5 月) P-316 参照
4		7.324-325 に「超軟弱粘性土の圧密推定をするために・・・できる試験法である。」と記述があるため正解である。(〇)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説 (平成 30 年 5 月) PP. 324-325 参照
5	などの室内た原位置試取された乱破壊に至る数及び減衰数の変化を	341 に「せん断弾性係数及び減衰定数は、 <u>繰返し三軸試験</u> 試験や、PS 検層法、孔間速度測定法などの弾性波を利用し 験によって求める必要がある。 <u>室内試験は、原位置から採 さない試料が必要であるが、せん断ひずみ振幅が 10⁻⁶ から までの広範なせん断ひずみ振幅に対応したせん断弾性係 定数の測定に用いられ、また、施設建設に伴う動的変形定 測定することが可能であるなど適用範囲が広い。」との表 である。(〇)</u>	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 30 年 5 月) P-341 参照
L)	(上より、②(の「×」が最も不適当である。	

【問題 24】

次の図はRankineの土圧理論における主働土圧に関する地盤内応力とモールの応力円である. 地盤のせん断強さが $\tau=c+\sigma \tan\phi$ で表されるとき, 破壊面と水平面のなす角度として適当なものは応力円の図中のどれか.



設問番号	問題24				
解答例	2				
	解 説	参考文献			
モールの応力	円の基本的使用方法である.				
ランキン土圧	における主働破壊面と水平面のなす角は, σ軸と σh と破				
壊点である τ:	-c+tanφとモールの応力円との接点に引いた線とのなす角				
の②である.					
ちなみにこの角度は, 45 度+ ϕ /2 となる.					
以上より、最	も適当なものは②である.				

【問題 25】

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とき, この地盤に地震動が作用し, 深さ5mにおいて過剰間隙水圧比が0.9に達した時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/m³として計算してよい.

- ① 18 kPa
- ② 27 kPa
- ③ 36 kPa
- ④ 45 kPa
- ⑤ 50 kPa

設問番号	問題25	
解答例	3	
	解説	参考文献
・土が水で飽和	つされている場合、外力によって土の内部に伝えらえる応	港湾の施設の技術上の基準・
力は、土粒子間	$β$ に作用する有効応力 $oldsymbol{\sigma}$ と、間隙水を通して伝えられる	同解説(平成30年5月)
間隙水圧 u が存	存在し、全体の全応力σとの関係は、以下の関係がある。	P1075 参照
$\sigma = c$	r' +u (1)	
・飽和した地盤	なに地震力などの外力が作用すると、内部の土に応力変化	
が生じ、それに	こともなって生じる水圧を過剰間隙水圧Δu とよぶ。さら	
に、有効応力の	r'と過剰間隙水圧Δuの比を、過剰間隙水圧比とよぶ。	
Δ u∕	σ' =過剰間隙水圧比 (2)	
・深さ 5m の飽	和土の間隙水圧は、	
$u = \gamma w >$	$6 h = 10 k N/m3 \times 5m = 50 k N/m2$ (3)	
位体積質量?	和土の有効応力は、比重 Gs=2.6、間隙比 e=1.0、水の単 νw=10kN/m3より、水中単位体積重量γ '= (Gs-1)/ νw=8kN/m3となり、	
σ v' =	$\gamma \text{ '} \times \text{h} = 8 \text{ k N/m3} \times 5 \text{m} = 40 \text{ k N/m2}$ (4)	
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	地震力で有効応力が低下し 過剰間除水圧が発生 隙水圧 有効応力 過剰間除水圧 m2	kN/m2
	E Δ u は、式(2)より、 =0.9 × σ v'=0.9×40=36 k N/m2	

よって、<u>過</u>剰間隙水圧はΔu=36kN/m2となり、③が正解となる。

【問題 26】

次の文章は、基礎(杭基礎および直接基礎)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) 杭頭に軸方向押込み力が作用したとき、杭頭での沈下量は杭先端地盤の変形量と等しい.
- (イ) 即時沈下は地盤のせん断変形により生じる沈下であり載荷とほぼ同時に生じる.
- (ウ) 一般に軟弱な粘性土地盤における基礎の沈下の最大の要因は即時沈下である.
- (エ) 載荷により地盤に作用する圧力が圧密降伏圧力を大きく上回る場合,二次圧密による沈下 は生じない.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	0	×	0	\times
2	×	0	\times	0
3	0	×	\times	×
4	0	0	0	0
(5)	×	0	×	×

設問番号	問題 2 6		
解答例	(5)		
	解説		参考文献
(ス)杭に軸方向	押込み力が作用したときの材	抗頭沈下量は以下で表される。	港湾の施設の技術上の基準・
00 0 10	0.5100.510		同解説(平成30年5月)
50=5p+5s	=SpE+Spp+SsE+Ssp		P700、P701 参照
ここに、S0:	抗頭の全沈下量(m)		
Sp : 7	抗体の変形量(m) Ss:杭st	先端地盤の変形量 (m)	
SpE:	杭体の弾性変形量(m)Spp:	杭先端地盤の弾性変形量(m)	
Ssp:	杭先端地盤の塑性変形量(m)	
杭頭沈下量は、	杭体の変形量も考慮必要が	あり、誤っている。(×)	
(セ)杭の即時沈	大量は、載荷とほぼ同時に生	じる沈下であり、主に地盤の	
せん断変形	による沈下である。正しい。	(O).	
(ソ)粘性土層中	□ □の摩擦杭や支持層の下に軟	弱な粘性土層が存在する支持	 港湾の施設の技術上の基準・
層では、材	たから伝達された荷重によっ	て粘性土層の圧密沈下が生じ	同解説(平成30年5月)
る。このと	きの杭基礎の沈下量は粘性土	層に生じる圧密沈下量に等し	P701 参照
いと考えて	よい。よって、軟弱な粘性土	地盤における杭基礎の沈下の	
最大の要因	は圧密沈下である。即時沈	「ではない。誤っている。(×)	
(タ)深度の大き	い洪積粘性土地盤を対象とす	する場合など、載荷による圧密	港湾の施設の技術上の基準・
圧力が原地	盤の圧密降伏圧力を大きく起	超える場合には、発生沈下量に	同解説(平成19年7月)
おける二次	圧密沈下量の割合が無視でき	きないため、二次圧密を考慮し	P311 参照
て性能照査	を行う必要がある。誤ってい	vる。(X)	
以上より、⑤	の「×○××」が最も適当で	ある。	

【問題 27】

次の文章は、杭の押込み載荷試験の結果の解釈について述べたものである. (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.

杭先端の沈下量が杭径の10%以下の範囲で杭の押込み抵抗力が最大となったときの荷重を(ア)とする. (ア)は地盤が(イ)した状態に概ね対応している.また,杭頭で計測された荷重と沈下量を両対数グラフで表示することで現れる折れ点の荷重を(ウ)とする. (ウ)は杭の(エ)状態に概ね対応している.多くの場合,杭の押込み抵抗力の特性値は(オ)に基づいて決定される.

	(<i>P</i>)	(1)	(ウ)	(工)	(才)
1	第2限界抵抗力	破壊	第1限界抵抗力	降伏	第2限界抵抗力
2	第2限界抵抗力	破壊	第1限界抵抗力	降伏	第1限界抵抗力
3	第1限界抵抗力	破壊	第2限界抵抗力	降伏	第1限界抵抗力
4	第1限界抵抗力	降伏	第2限界抵抗力	極限	第1限界抵抗力
(5)	第1限界抵抗力	降伏	第2限界抵抗力	極限	第2限界抵抗力

設問番号	問題27
解答例	①

解 説

参考文献港湾の施設の技術上の基準・

同解説(平成30年5月)

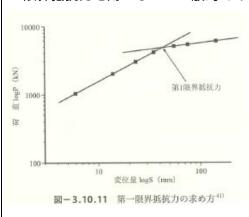
P1726、p1727 参照

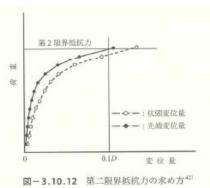
杭の押込み載荷試験結果の整理は、第一限界抵抗力と第二限界抵抗力 に基づいて行う。

・第一限界抵抗力は、杭頭荷重 P と杭頭変位 S との関係を両対数で表した logP — logS 曲線に現れる明瞭な折れ点の荷重である。第一限界抵抗力は、かって杭の降伏荷重と呼ばれていた値にほぼ相当する値で、杭の挙動が概ね弾性領域にとどまる上限の抵抗力である。

・第二限界抵抗力は、杭の押込み載荷試験で得られた杭頭荷重の最大値である。第二限界抵抗力は、かって杭の極限荷重と呼ばれていた値にほぼ相当する。ただし、第二限界抵抗力には杭の変位量に関する制限が設けれれており、杭先端変位量が杭先端直径の10%以下の範囲内における杭頭荷重の最大値を用いる。

・港湾の施設の杭の設計に用いる軸方向押し込み抵抗力の特性値は、第 二限界抵抗力を用いるのが一般的である。





- (ア)は第2限界抵抗力の説明である。
- (イ)第2限界抵抗力は、地盤の極限荷重にほぼ相当し、地盤が破壊した状態に概ね対応している。
 - (ウ) は第1限界抵抗力の説明である。
- (エ) 第一限界抵抗力は、杭の降伏状態に相当する。
- (オ)軸方向押し込み抵抗力の特性値は、第二限界抵抗力を用いるのが 一般的であり、第2限界抵抗力が適切となる。

以上より、①が最も適当である。

54 / 70

【問題 28】

次の文章は、廃棄物埋立護岸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) 廃棄物埋立護岸の要求性能は、廃棄物の適切な処分及び埋立地の防護を図るものとして、 国土交通大臣が定める要件を満たしている必要がある.
- (イ) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和45年法律第137号)に定義される廃棄物には土砂類が含まれる.一方,海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律(昭和45年法律第136号)で定義される廃棄物には土砂類は含まれない.
- (ウ) 安定型廃棄物埋立護岸は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和45年法律第137号)の 規定による最終処分場の設置許可を必要としない.
- (エ) 管理型廃棄物埋立護岸は、処分場の廃止確認後においても廃棄物の処理及び清掃に関する 法律(昭和45年法律第137号)上の指定区域として管理される.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)
1	\times	0	×	0
2	×	×	0	0
3	0	0	0	\times
4	0	\times	×	\times
(5)	\circ	×	\circ	0

設問	設問番号 問題28					
解名	解答例 ⑤					
		解 説	参考文献			
(ア)	第五十	-四条に廃棄物埋立護岸の要求性能は、廃棄物の適切な処理	港湾の施設の技術上の基準・			
	及び埋	全立地の防護を図るものとして、国土交通大臣が定める要件	同解説(平成30年5月)			
	を満た	していることとする、と明記されている。よって、適切で	P1422 参照			
	ある。	(O)				
(1)	廃棄物	の法令上の定義は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律	港湾の施設の技術上の基準・			
	(昭和] 45 年法律第 137 号)」及び「海洋汚染等及び海上災害の防	同解説(平成30年5月)			
	止に関	する法律 (昭和 45 年法律第 136 号)」 においてなされてい	P1422 参照			
	る。こ	の二つの法律による廃棄物の定義は異なる。廃棄物の処理				
	及び清	掃に関する法律上の廃棄物には土砂類が含まれないのに				
	対して	、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律上はそれら				
	がふく	まれうることである。よって誤っている。(×)				
(ウ)	安定型	廃棄物埋立護岸は、安定型産業廃棄物および一般水底土砂	港湾の施設の技術上の基準・			
	を受け	入れることができる施設である。安定型廃棄物埋立護岸	同解説(平成30年5月)			
	は、廃	棄物処理法の規定による最終処分場の設置許可は必要な	P1423 参照			
	い。遃	団である。(○)				
(工)	管理型	と と と と 廃棄物埋立護岸は、主に一般廃棄物、管理型産業廃棄物等	港湾の施設の技術上の基準・			
	を受け	大れることができる施設である。廃棄物処理法上の廃止確	同解説(平成30年5月)			
	認を受	けるまでの間、廃棄物処理法の規定による技術基準に従う	P1423 参照			
	必要が	がある。また、廃止確認後においても、廃棄物処理豊穣の指				
	定区域	はとして管理される。適切である。(○)				
以上よ	以上より、⑤の「〇×〇〇」が最も適当である。					

【問題 29】

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、正しい記述の数 はいくつか.

- (1) 地震動を受ける地盤が負のダイレタンシー現象によって過剰間隙水圧が上昇して有効土被り圧にまで達した時に液状化状態となる.
- (2) 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、透水性の高い砕石などを地盤中に打設する.
- (3) 地下水位低下工法は、地盤を不飽和状態にすることで過剰間隙水圧の発生を抑制して液状 化現象の発生を防止する工法である.
- (4) 深層混合処理工法による格子式改良では、地震動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て液状化現象の発生を抑制する工法である.
- ① 0
- 2 1
- ③ 2
- 4) 3
- (5) 4

設問番号	問題 2 9			
解答例	5			
		解 説	参考文献	
(チ)本文は記載	なのとおりである。	(0)	液状化ハンドブック P5	
(ツ)本文は記載のとおりである。		(0)	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成 19 年 7 月)) P677 液状化ハンドブック P170	
(テ)本文は記載	なのとおりである。	(0)	液状化ハンドブック P143	
(ト)本文は記載	えのとおりである。	(0)	港湾・空港における深層混合 処理工法技術マニュアル P39	
以上より、正しい記述は4つであり、「⑤」が最も適当である。				

【問題 30】

次の記述は、サンドドレーン工法と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. これらの文章のうち、正しい記述の数はいくつか.

- (1) サンドドレーン工法の主な改良目的は軟弱粘土地盤の圧密を促進させることで、用いる砂は細粒分含有量が小さく透水性の高いものが望ましい.
- (2) サンドドレーン工法で造成される砂杭は、砂杭への応力集中を最小限にするために通常締め固めは行われない.
- (3) サンドコンパクションパイル工法の主な改良目的は、砂地盤を対象とした場合には原地盤の密度を増加させて支持力の増加や液状化の発生を抑制することであり、粘土地盤を対象とした場合には締め固められた砂杭による支持力の増加や地盤沈下の抑制である.
- (4) 通常, サンドドレーン工法とサンドコンパクションパイル工法は同一の機械で施工され, 締固めの有無によって使い分けられる.
- ① 0
- 2 1
- ③ 2
- **(4)** 3
- ⑤ 4

設問番号	問題 30	
解答例	4	
	解 説	参考文献
(1) 記載	のとおりであり、適当である。(○)	港湾の施設の技術上の基準・
		同解説(平成30年5月)
		P777 参照
(2) サン	ドドレーン工法の目的は砂杭により排水経路を短くし圧密	
を促進する	ことであり、締固めを行う必要がない。したがって、締固	
めを行わな	い理由が「砂杭への応力集中を最小限にするため」という	
箇所が間違	いである。(×)	
(3) 記載	のとおりである、適当である。(○)	港湾の施設の技術上の基準・
	のとものではある。(〇)	同解説(平成30年5月)
		P811、817 参照
		道路土工-軟弱地盤対策工指
		針(平成24年度版)
		P271 参照
(A) = 1 ±4.	のとわけでも 7 () 注火でも 7 ((())	
(4) 記載	のとおりである、適当である。(○)	道路土工-軟弱地盤対策工指
		針(平成 24 年度版)
		P255、P272、P279 参照
以上より、正	しい記述は3つであり、「④」が最も適当である。	

【問題 31】

The accuracy of performance of improved ground evaluated in the design is dependent upon many factors, as follows:

- (a) accuracy in modeling of original ground based on ground survey and tests,
- (b) applicability and accuracy of design method adopted,
- (c) accuracy of practical execution assumed in design (execution tolerance, quality of improved ground), and
- (d) accuracy of external loading condition and execution speed.

It is usual that the execution is performed with different manner and speed. It should be advised (A) the performance evaluated in design in actual practice. The careful construction with observational control is important for safety construction. The construction process shall be controlled, and the information concerning the ground conditions and construction (B) shall be monitored during execution with suitable monitoring system. Modification of estimation of ground performance, execution plan and design can be conducted according to the field measurements. The specific procedures for verification, control and acceptance criteria should be established (C) for unforeseen conditions, which might be encountered in actual practice.

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

	(A)	(B)	(C)
1	not to overconfident	tolerances	before the commencement of work
2	to believe	tolerances	during the execution
3	not to overconfident	specification	during the execution
4	to rely on reliability	specification	before the commencement of work
(5)	to believe	procedure	at the design stage

設問番号	問題 31	
解答例	①	
	解:説	参考文献
【和訳】		
=ル = ⊥≀−	おける、改良地盤の性能評価の精度は、以下に示す多くの要	
因に依存	する。 	
a)	地盤調査および試験に基づく原地盤のモデル化の精度	
b)	採用した設計手法の適用性と精度	
c)	設計で想定した実際の施工精度(施工誤差、改良地盤の	
	品質)	
d)	載荷条件および施工速度の精度	
通常、	実際の施工は様々な手法および速度で行われる。実務では、	
設計で評	価された性能を(A:過信しない)ように求められる。計測管	
理による	慎重な施工は、施工を安全に行う上で重要である。施工中は	
適切な監	視システムを用いて、工程を管理し、地盤の状態と(B:施工	
誤差)に	関する情報を管理する。計測結果から、地盤性能の推定、施	
工計画、	および設計の修正を行うことが可能である。実務で遭遇する	
可能性の	ある予期しない状況に対応するため、検証手法、制御手法、	
および許	容値の設定手法は、(C:着工前)で確定しておくべきである。	

<u>_____</u> 以上より、①が最も適当である。

【問題 32】

次の文章は、斜面の安定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。

乾燥砂または飽和砂の斜面のすべり破壊は、普通、(r)すべり面よりも(r)すべり面を考えた方がよい.一方、粘性土の場合には実際のすべり面の形は(r)に近い.延長の長い斜面に生じるすべり面の多くは(r)となるが、(r)を仮定した設計が安全側の設計である.ただし、有限長の載荷によって安定性が減少すると考えられるような場合には、(r)すべり面として側面の抵抗を考えることがある.

	(ア)	(1)	(ウ)	(工)	(才)
1	円弧	直線	三次元問題	二次元問題	円筒型
2	円弧	直線	二次元問題	三次元問題	円筒型
3	円弧	直線	三次元問題	二次元問題	くさび型
4	直線	円弧	三次元問題	二次元問題	くさび型
(5)	直線	円弧	二次元問題	三次元問題	円筒型

設問番号	問題32	
解答例	①	
	解 説	参考文献
(ア)粘性土のす	·べり面は「円弧」に近い。	港湾の施設の技術上の基準・ 同解説(平成30年5月)
(イ)乾燥砂また い。	は飽和砂のすべり破壊は「直線」すべり面を考えた方がよ	P748 参照
(ウ)延長の長い	斜面に生じるすべり面は「三次元」の局面となる。	
(エ)三次元より	、「二次元問題」とした方が安全側である。	
(オ)「円筒型」	すべり面として側面の抵抗を考えることがある。	
以上より、語	句の組合せとして、①が最も適当である。	

【問題 33】

次の記述は、海洋・港湾構造物設計士に求められる姿勢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) 研究活動や学協会での論文の発表等による継続的な研鑽に努める.
- (2) 海外開発援助や海外市場展開,国際技術交流等を通じた国際対応能力の向上に努める.
- (3) 設計及びそれに関わる調査技術の改良や向上,工事用資材の改良や向上に努める.
- (4) 技術者倫理の遵守や公益の確保に努める.
- 1 0
- ② 1
- ③ 2
- 4
- ⑤ 4

- 1.88 - 1.87 -	問題33	
設問番号	一月越るる	
解答例	①	
	解説	参考文献
(ア)継続的な研	F鑚に努めることは、技術者として遵守すべき倫理と行動規	海洋・港湾構造物設計士がめ
範のうち、	『研鑚の継続』に従っているため、正しい。(○)	ざすもの、平成30年3月(改
		訂)、P4,5参照
(イ)国際対応能	ジカの向上に努めることは、技術者として遵守すべき倫理と	
行動規範の (○))うち、『国際対応能力の向上』に従っているため、正しい。	
(ウ)設計および	「調査技術の改良や向上に努めることは、技術者として遵守	
すべき倫理	と行動規範のうち、『設計の品質確保』に従っているため、	
正しい。((O)	
(工)技術者倫理	の遵守や公益の確保に努めることは、技術者として遵守す	
べき倫理と	:行動規範のうち、『公衆の利益の優先』に従っているため、	
正しい。((O)	
以上より、不	適当なものの数は、①の「0」である。	

【問題 34】

次の記述は、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.これらのうち、不適当なものはいくつか.

- (1) 「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.
- (2) 設計士は地球環境の保全等,将来世代にわたる社会の持続可能性の確保に努める.
- (3) 設計士は、高い知識に基づく技能力及び豊かな経験に基づく管理力を有し、また技術者として遵守すべき倫理と行動規範に基づき活動する者である.
- (4) 高い知識に基づく技能力とは、海洋・港湾構造物の設計に必要な基礎的・応用的知識を保有するとともに、基本断面の算定、構造計算、性能照査などを行える能力を言う.
- ① 0
- 2 1
- 3 2
- **(4)** 3
- (5) 4

設問番号	問題34	
解答例	2	
	解 説	参考文献
(ア)右記参考文献の P.2 まえがきに下記記述有。		海洋・港湾構造物設計士がめ
我が国の海洋・港湾構造物の設計体系は、平成19年度に改訂された「港湾の施設の技術上の基準」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ました。平成30年度には11年振りの技術基準の大規模改訂により、新たな知見が組み込まれる予定です。これらに伴い、設計や照査における設計者の裁量が拡大され、設計成果品の品質を確保しつつ、創意工夫を凝らした自由な発想に基づく設計環境が充実することとなります。		ざすもの(平成30年3月(改訂))
	らりである。(○) 「献 P.4 (持続可能性の確保)参照。	
(ウ)記載のとお	らりである。(○)	
右記参考文	献 P.32-1 設計士及び設計士補の基本的要件参照。	
(エ)記載のとお	らりである。(○)	
右記参考文	献 P.32-1 設計士及び設計士補の基本的要件(1)参照。	
以上より、②	の1が最も適当である。	

【問題 35】

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。正しい記述には〇、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) 海洋・港湾構造物の設計において、公衆の安全、健康および福利を最優先に考慮する.
- (イ) 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、設計及び施工法の選択においては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と施工中の保全についても配慮する.
- (ウ)海洋・港湾構造物の設計においては、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設計技術者自身の経験、主観的意見をもとに報告、説明する.

	(ア)	(1)	(ウ)
1	\circ	×	\times
2	\times	0	\times
3	0	×	\circ
4	0	0	0
(5)	0		\times

設問番号	問題35	
解答例	⑤	
解 説		参考文献
(ア)記載のとおりである。右記参考文献 P.4 参照。(○)		海洋・港湾構造物設計士がめ ざすもの(平成30年3月(改
(イ)右記参考文	「献の P.4 に下記記述有があり適当である。(○)	訂))
(公衆の利	 益の優先) や (持続可能性の確保) に該当する。	
(真実性の (4) 設	計士は、報告、説明又は発表を、客観的でかつ事実に基づた情報を用いて行う。	
以上より、⑤	の「○ ○ ×」が最も適当である。	