

2021年11月7日

2021年度 海洋・港湾構造物維持管理士資格認定試験

択一式問題 問題用紙

(試験時間 50分)

【解答にあたって】

1. 問題は20問あり、四肢択一です。問題用紙は、表紙を除いて全部で10ページです。
2. 解答用紙は、マークシート1枚です。
3. 解答用紙の所定の欄に、受験番号および氏名を記入してください。
4. 問題用紙の表紙の所定欄に、受験番号および氏名を記入してください。
5. マークシートの記入にあたっては、解答用紙の注意事項をよく読んでください。
6. 計算機は使用できません。

【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、一切受け付けません。
4. 解答時間は、「始め」の合図があってから50分です。試験開始後は途中退席できません。
5. 「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。
6. 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。
7. 不正行為があった場合には、全ての解答が無効となります。

【その他】

1. 法令や基準等に関する問題の解答にあたっては、現在適用されている最新版のものを対象として解答してください。

受験番号				
氏名				

【問題 1】

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示される施設の作用と性能に関する記述の正誤の組合せとして、次のうち適当なものはどれか。

- (ア) 永続作用と変動作用に対しては、要求性能として施設の使用性が規定されている。
- (イ) 偶発作用に対しては、施設の発揮すべき機能や重要度に応じて、修復性だけを満足することを照査する。
- (ウ) 使用性とは、技術的に可能で経済的に妥当な範囲の修繕を行うことで継続的に使用できる性能のことである。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	誤	誤
(2)	正	正	正
(3)	誤	誤	誤
(4)	誤	正	誤

【問題 2】

「技術基準対象施設の維持に関し必要な事項を定める告示」において、維持管理計画等で定めることが標準とされているものは、次のうちどれか。

- (1) 施設の設計供用期間
- (2) 施設の供用期間
- (3) 維持工事の難易度
- (4) 維持管理の実施体制

【問題3】

以下に示す「海洋再生可能エネルギー発電設備又はその維持管理の方法の基準に関し必要な事項を定める告示」の第二条に関する記述中の(A)～(C)にあてはまる語句の組合せとして、次のうち正しいものはどれか。

第二条 要求性能は、次の各号に定めるものとする。

一 施工時及び供用時に海洋再生可能エネルギー発電設備が置かれる諸条件に照らし、(A)、自重、土圧、水圧、変動波浪(海洋再生可能エネルギー発電設備を設置する地点において発生するものと想定される波浪のうち、当該海洋再生可能エネルギー発電設備の設計供用期間中に発生する可能性の高いものをいう。)、水の流れ、当該海洋再生可能エネルギー発電設備の設計供用期間中に発生する可能性の高い地震動、漂流物の衝突等の作用による損傷等が、当該海洋再生可能エネルギー発電設備の機能を損なわず継続して使用することに影響を及ぼさないこと。

二～四 (略)

五 海洋再生可能エネルギー発電設備の周辺の海域を航行する船舶から視認できるよう、当該海洋再生可能エネルギー発電設備の一部を(B)ものであること。

六 (略)

七 海洋再生可能エネルギー発電設備の風下で発生する(C)が大型船舶が頻繁に通航する海域における船舶の航行に支障を及ぼすものでないこと。

八 (略)

	A	B	C
(1)	活荷重	突起させた	層流
(2)	活荷重	着色した	層流
(3)	風圧	着色した	乱流
(4)	風圧	突起させた	乱流

【問題4】

港湾の施設の点検診断に関する次の記述のうち、「技術基準対象施設の維持に関し必要な事項を定める告示」に照らして、最も適当なものはどれか。

- (1) 技術基準対象施設の定期的な点検診断は、3年以内ごとに行う。
- (2) 当該施設の損壊に伴い、人命、財産に重大な影響を及ぼすおそれのある技術基準対象施設の定期的な点検診断のうち、詳細な点検診断については、10年以内ごとに行う。
- (3) 技術基準対象施設のうち、港湾管理者以外の者(国及び地方公共団体を除く。)が管理するものの定期的な点検診断は、2年以内ごとに行う。
- (4) 技術基準対象施設では、定期的な点検診断のほか、日常の点検を行う。

【問題5】

水域施設の変状に関する記述の正誤の組合せとして、次のうち適当なものはどれか。

- (ア) サンドウェーブによる浅所の発生は、海底面を平坦に均しても再発することがある。
- (イ) 海底地盤が浮泥質の場合、航路の法面で集中的に埋没することが多い。
- (ウ) 新たに航路を浚渫する場合、浚渫対象となる水域の水深が大きいほど、波浪の影響による航路の埋没土砂量は小さくなる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	誤	正	正
(2)	誤	正	誤
(3)	正	誤	正
(4)	正	誤	誤

【問題6】

ケーソン式防波堤の点検に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) ケーソンの移動量を把握するため、上部工四隅の座標を測量した。
- (2) 防波堤の法線のずれを調査するため、隣接ケーソンとの鉛直方向の段差をメジャーにより計測した。
- (3) 前面に消波工が設置されているケーソンの側壁の穴開きを調査するため、水中ビデオカメラをケーソンと消波ブロックの隙間に差し込み撮影した。
- (4) 海底地盤の洗堀、根固工および被覆工の移動や散乱を把握するため、マルチビーム音響測深機を用いて水中部の形状調査を行った。

【問題7】

ケーソン式係船岸に生じる変状に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) ケーソン目地から土砂が流出し、ケーソン背面の舗装に段差が生じた。
- (2) 裏埋土の圧密沈下により、舗装にひび割れが生じた。
- (3) 船舶のスクリューによる海底土の巻き上げにより、岸壁前面に洗堀が生じた。
- (4) 積荷がエプロンに落下したことで、岸壁法線の凹凸が生じた。

【問題 8】

鋼矢板式係船岸の変状連鎖における原因と変状の組合せとして、次のうち最も関連性が低いものはどれか。

	原因	変状
(1)	荷役作業	エプロンの損傷
(2)	上部工の劣化	裏埋土の吸出し
(3)	漂流物の衝突	被覆防食の損傷
(4)	水流	鋼矢板の摩耗

【問題 9】

鋼矢板式係船岸の空洞調査に関する記述の正誤の組合せとして、次のうち適当なものはどれか。

- (ア) エプロン上に鉄板が敷設されていたため、電磁波レーダ法を適用しなかった。
- (イ) エプロン上に法線平行方向のひび割れが発生していたため、削孔調査を実施した。
- (ウ) 潜水調査で矢板の目地開きや開孔が確認されなかったため、空洞調査を省略した。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	誤
(2)	誤	正	正
(3)	正	誤	正
(4)	正	正	正

【問題 10】

海中部にある鋼材の腐食に関する次の記述のうち、最も適当なものはどれか。

- (1) 炭素鋼にステンレス鋼が接触すると、炭素鋼の腐食は抑制される。
- (2) 流速が大きくなると、鋼材の腐食は大きくなる。
- (3) 酸素濃淡電池腐食では、溶存酸素濃度の高い部分がアノードとなって腐食する。
- (4) カソード部の面積と比較してアノード部の面積が大きくなると、腐食は促進される。

【問題 11】

塩害によるコンクリート中の鋼材腐食に関する記述中の(A)～(C)にあてはまる語句の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

(A)では、(B)と比較して、コンクリート中に供給される(C)が少ないため、鋼材の腐食電流密度は小さくなる。

	A	B	C
(1)	飛沫帯	海中部	酸素
(2)	海中部	干満帯	塩化物イオン
(3)	海上大気部	海中部	塩化物イオン
(4)	海中部	海上大気部	酸素

【問題 12】

コンクリート中における塩化物イオンの浸透予測に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1)コンクリートの配合が不明であっても、コンクリート中の塩化物イオン濃度分布と調査までの経過年数から見かけの拡散係数を推定できる。
- (2)セメント種類が同じである場合、水セメント比が小さいほど見かけの拡散係数は小さくなる。
- (3)コンクリート中の塩化物イオン濃度分布やセメント種類が不明であっても、電気泳動試験を用いて見かけの拡散係数を推定できる。
- (4)採取したコンクリートコアの表層部に中性化が生じている場合、表層部を除いた範囲の塩化物イオン濃度分布から見かけの拡散係数を算出する。

【問題 13】

供用 10 年が経過した栈橋上部工で劣化度調査を行い、マルコフ連鎖モデルによる変状進行予測を行った結果、得られた遷移率 p_x は 0.03 であった。表 1 は、各劣化度を示す部材の存在割合（全部材に対する百分率）の経年変化を示したものである。この時、表 1 の（ア）と（イ）にあてはまる部材の存在割合の組合せとして、表 2 のうち適当なものはどれか。なお、ここで用いたマルコフ連鎖モデルは次式によるものとする。

$$\begin{pmatrix} d \\ c \\ b \\ a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1-p_x & 0 & 0 & 0 \\ p_x & 1-p_x & 0 & 0 \\ 0 & p_x & 1-p_x & 0 \\ 0 & 0 & p_x & 1 \end{pmatrix}^t \begin{pmatrix} 100 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

ここに、 p_x ：遷移率、 t ：経過年

d 、 c 、 b 、 a ：それぞれ劣化度 d 、 c 、 b 、 a を示す部材の存在割合(%)

表 1

劣化度の割合	経過年							
	0	...	10	11	12	13	14	15
d	100%		(ア)					63%
c	0%		23%				(イ)	29%
b	0%							6%
a	0%							1%

表 2

	(ア)	(イ)
(1)	74%	28%
(2)	74%	25%
(3)	69%	28%
(4)	69%	25%

【問題 14】

電気防食を適用して 15 年が経過した港湾鋼構造物の点検を実施したところ、鋼材の電位は -940mV (海水塩化銀電極基準)、犠牲陽極のアルミニウム合金陽極の電流値は 1.3A であった。本結果から推定されるアルミニウム合金陽極の残寿命として、次のうち最も適当なものはどれか。なお、アルミニウム合金陽極の初期質量は 150kg 、比重は 2.7 、有効電気量は $0.297\text{A}\cdot\text{y}/\text{kg}$ とする。

- (1) 約 10 年
- (2) 約 15 年
- (3) 約 20 年
- (4) 約 25 年

【問題 15】

鉄筋コンクリート部材に対する表面被覆工法による補修に関する記述の正誤の組合せとして、次のうち適当なものはどれか。

- (ア) 既にコンクリート中に塩化物イオンが多量に浸透している場合、表面被覆だけでは鉄筋の腐食を防ぐことは難しい。
- (イ) 対象部位に漏水のあるひび割れが存在したため、注入によってひび割れを補修した後に表面被覆を適用した。
- (ウ) コンクリートの表面含水率が 10% 未満であったため、乾燥面用の表面被覆材を使用した。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	正
(2)	誤	正	正
(3)	正	誤	正
(4)	正	誤	誤

【問題 16】

コンクリート構造物の補修工法に関する次の記述のうち、最も適当なものはどれか。

- (1) 外部電源方式の電気防食工法は、コンクリート中に多量の塩化物イオンが含まれる場合でも適用できる。
- (2) 断面修復工法による補修では、鉄筋位置におけるコンクリート中の塩化物イオン濃度から添え筋の要否を判断する。
- (3) 補修面積が小さい場合の断面修復は、無機系グラウト材のポンプ注入による方法が適している。
- (4) 流電陽極方式の電気防食工法は、定期的な点検の実施が困難である構造物に適している。

【問題 17】

港湾鋼構造物に適用される被覆防食に関する記述中の (A) ~ (C) にあてはまる語句の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

被覆防食は、一般に平均干潮面から (A) 低い位置まで施工される。このため、海上からの目視調査は、可能な限り干潮時で波浪の穏やかなときに行うことが望ましい。

目視調査における着目点は、被覆防食の種類により異なる。(B) の場合は、被覆材の剥離や割れに着目する。(C) の場合は、保護カバーの損傷やボルトの腐食やゆるみに着目する。

	A	B	C
(1)	0.5m	耐食性金属被覆	水中硬化形被覆
(2)	1.0m	重防食被覆	ペトロラタム被覆
(3)	0.5m	重防食被覆	ペトロラタム被覆
(4)	1.0m	耐食性金属被覆	水中硬化形被覆

【問題 18】

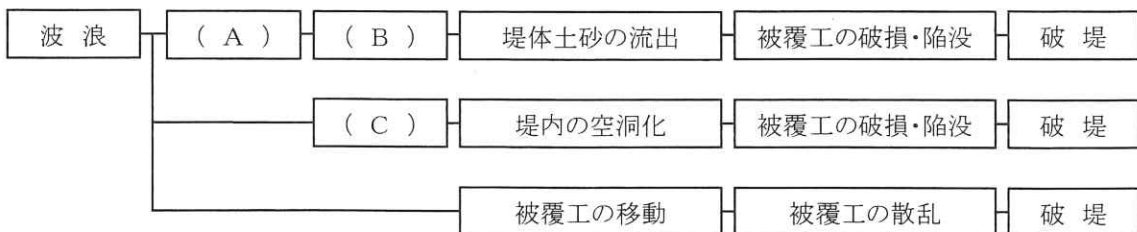
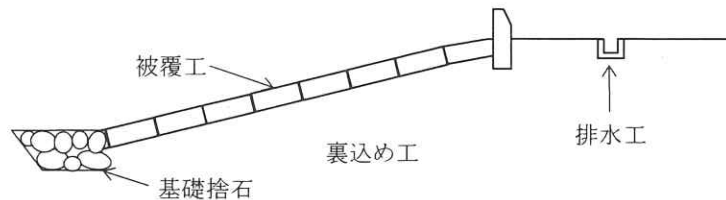
港湾鋼構造物に適用される電気防食に関する記述中の (A) ~ (D) にあてはまる語句の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

流電陽極方式の陽極には、鋼材よりも (A) 電位を有するアルミニウム合金が用いられる。陽極を設置すると (B) によって防食電流が生じ、鋼材の電位は (C) 方向に変化する。鋼材の電位が防食電位の (D) mV (海水塩化銀電極基準) に到達すると、高い防食効果が得られる。

	A	B	C	D
(1)	高い	電磁力	高い	-850
(2)	高い	起電力	低い	-780
(3)	低い	電磁力	高い	-850
(4)	低い	起電力	低い	-780

【問題 19】

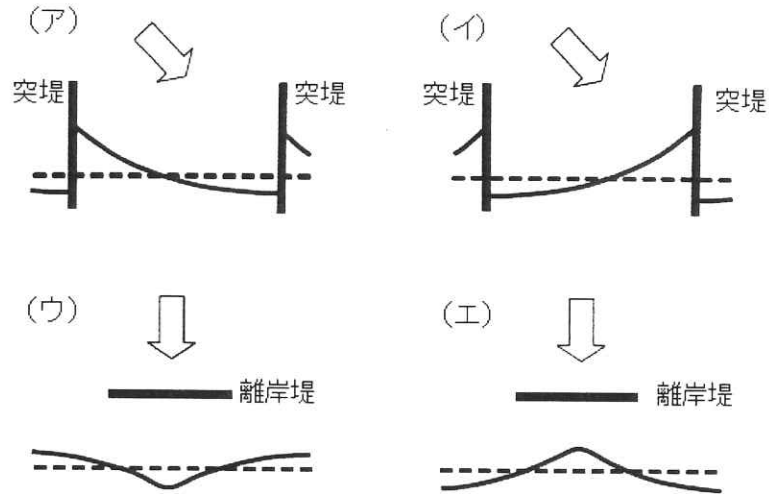
下図に示す緩傾斜型護岸の変状の進行を表すフロー中の (A) ~ (C) にあてはまる語句の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。



	A	B	C
(1)	排水工の破損	基礎地盤の沈下	裏込め工の流出
(2)	基礎地盤の沈下	排水工の破損	前面海底の洗掘
(3)	前面海底の洗掘	堤体法先の洗掘	裏込め工の流出
(4)	裏込め工の流出	前面海底の洗掘	基礎地盤の沈下

【問題 20】

突堤間ならびに離岸堤背後で生じる汀線の変化を示す概念図の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。なお、図中の破線は初期汀線位置、実線は変化後の汀線位置、矢印は入射波の進行方向を示すものとする。



- (1) (ア) と (ウ)
- (2) (イ) と (ウ)
- (3) (ア) と (エ)
- (4) (イ) と (エ)