

2019年11月3日

2019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下さい。
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下さい。
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下さい。
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下さい。もしあれば、手を挙げて申し出て下さい。
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下さい。
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下さい。

受験番号				
氏名				

【問題 1】

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に示される施設が保有すべき性能に関する(ア)～(ウ)の記述の正誤の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

- (ア) 修復性とは、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。
- (イ) 使用性とは、使用上の不都合を生じずに使用できる性能のことである。
- (ウ) 一般に、施設に許容される損傷の程度は、修復性、使用性、安全性の順に大きくなる。

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

【問題 2】

以下に示す「港湾の施設の技術上の基準を定める省令」の第四条の(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。

第四条 (略)

2 (略)

3 技術基準対象施設の維持に当たっては、当該施設の損傷、劣化その他の変状についての定期及び臨時の(A)並びにその結果に基づく当該施設全体の維持に係る総合的な(B)を適切に行った上で、必要な(C)等を適切に行うものとする。

4 (略)

5 (略)

6 (略)

	A	B	C
(1)	点検	診断	維持工事
(2)	点検及び診断	維持工事	評価
(3)	点検及び診断	評価	維持工事
(4)	点検	評価	診断

【問題 3】

港湾の施設の維持管理計画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て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) 維持管理計画では、当該施設の設計供用期間や当該施設を構成する部材の予防保全の基本的な考え方を定める。
- (2) 維持管理計画の策定にあたっては、当該施設のライフサイクルコストを算定する。
- (3) 維持管理計画に定められる一般定期点検診断は、維持管理に関する専門的知識および技術または技能を有する者が実施する。
- (4) 国土交通大臣が管理を委託する施設の維持管理については、当該施設について国土交通大臣が定めた維持管理計画に基づき、適切な維持管理を行う。

【問題 4】

港湾の技術基準対象施設の点検診断計画に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) 通常点検診断施設の陸上あるいは海上からの外観目視を、4年に1回行う計画とした。
- (2) 通常点検診断施設の潜水による外観目視を、10年に1回行う計画とした。
- (3) 重点点検診断施設の陸上あるいは海上からの外観目視を、2年に1回行う計画とした。
- (4) 主要な航路に面する特定技術基準対象施設の潜水による外観目視を、15年に1回行う計画とした。

【問題 5】

建設後10年経過した栈橋上部工（鉄筋コンクリート構造）の詳細点検診断に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) 鉄筋腐食に起因するひび割れや剥離が見られない部材でコンクリート中の塩化物イオン量を測定した。
- (2) コンクリート圧縮強度試験用のコアサンプリングを行う前に、電磁波レーダ法により鉄筋の位置を確認した。
- (3) コンクリートの中性化速度を推定するため、サンプリングしたコア供試体にフェノールフタレイン溶液を噴霧して中性化深さを調べた。
- (4) コンクリート中の鉄筋の腐食速度を調べるため、鉄筋の自然電位を測定した。

【問題6】

水域施設の変状と維持管理に関する（ア）～（ウ）の記述の正誤の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

- （ア）航路や泊地では、土砂の移動方向の上手側を集中的に浚渫することにより埋没を防止できる。
- （イ）潮流の速い海域で生じるサンドウェーブによる水深の浅化は、海底面を平坦に均すことにより再発を防止できる。
- （ウ）防波堤の背後では、航路や泊地の埋没が生じることがある。

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

【問題7】

ケーソン式混成堤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）	上部工の損傷	消波工の沈下
（2）	海底地盤の洗掘	ケーソンの沈下
（3）	マウンド被覆石の散乱	ケーソンの傾斜
（4）	ケーソン側壁の損傷	中詰材の流出

【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）	船舶の接岸	洗掘
（2）	流木の衝突	鋼矢板法線の凹凸
（3）	鋼矢板の腐食	エプロンの沈下
（4）	潮流	水深不足

【問題 9】

臨港交通施設の橋梁における変状に関する (ア) ~ (ウ) の記述の正誤の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

- (ア) 支承部は狭隘な空間となりやすく、また高湿度や塵埃の堆積など厳しい腐食環境である場合が多いため、腐食が進行しやすい。
- (イ) 舗装の陥没やセメント分の噴出痕が見られる場合、コンクリート床版が上面から土砂化するなど著しく劣化していることがある。
- (ウ) 鋼床版の縦リブ溶接部、縦リブと横リブの交差部の溶接部、主桁と垂直補剛材の溶接部では、疲労亀裂が生じやすい。

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

【問題 10】

港湾の施設の点検・調査に関する (ア) ~ (ウ) の記述の正誤の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

- (ア) 防波堤ケーソン上部工の中央と陸上基準点との距離から、ケーソン 1 函の傾斜量を求めた。
- (イ) 泊地において、等深線図を作成して水深分布の経時変化を把握した。
- (ウ) 防波堤の根固めブロックの散乱状況を確認するためマルチビーム測深機を用いた。

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

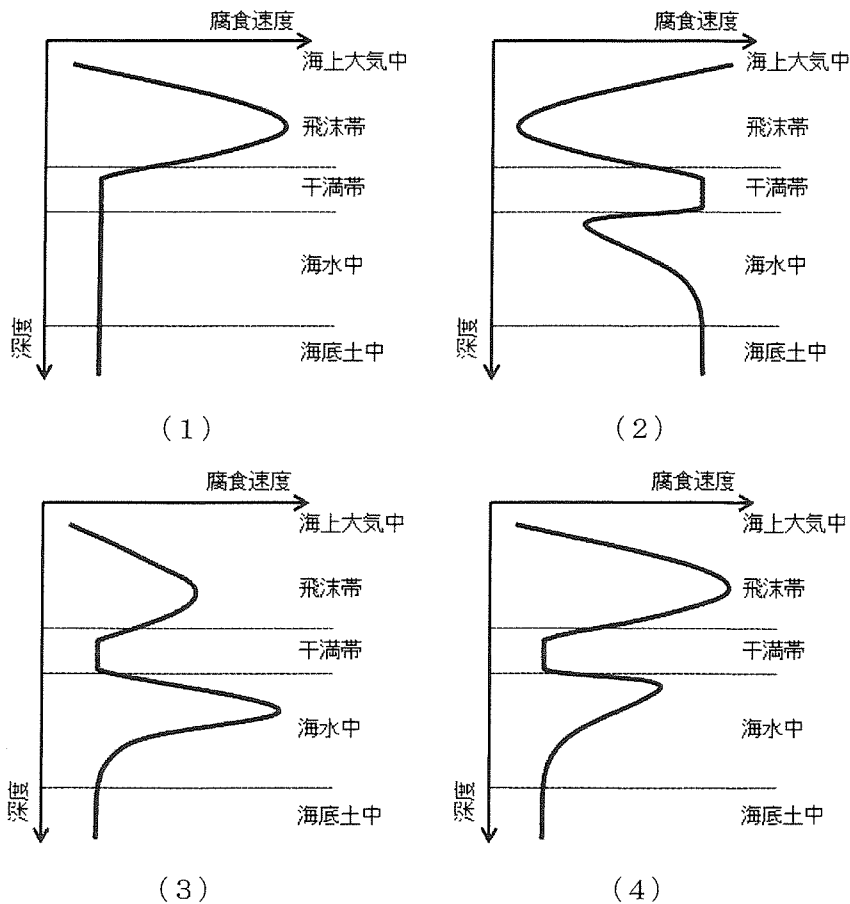
【問題 11】

コンクリートの劣化に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) コンクリートが海水に接すると、セメント水和物に含まれるカルシウムが海水と反応してエトリンガイトを生成することで、コンクリート表面が脆弱化する。
- (2) コンクリートが外部から酸やアルカリなどの化学的作用を受けると、セメント硬化体を構成する水和物の変質あるいは分解して結合能力を失う。
- (3) アルカリシリカ反応は、主にセメントに由来するアルカリ、反応性骨材および水の存在により進行する。
- (4) 凍害による劣化は、コンクリート中の水分の凍結融解の繰返しに起因して進行する。

【問題 12】

海洋環境における無防食鋼材の深度方向の標準的な腐食速度分布の模式図として、次のうち最も適当なものはどれか。なお、模式図では、局部腐食を除いた腐食速度の標準的な傾向を示している。



【問題 13】

ある遷移率 p_x を仮定して、マルコフ連鎖モデルによる変状進行予測を行った。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、劣化予測に用いた遷移率 p_x と、表 1 の（ア）に当てはまる部材の存在割合の組合せとして、表 2 のうち最も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

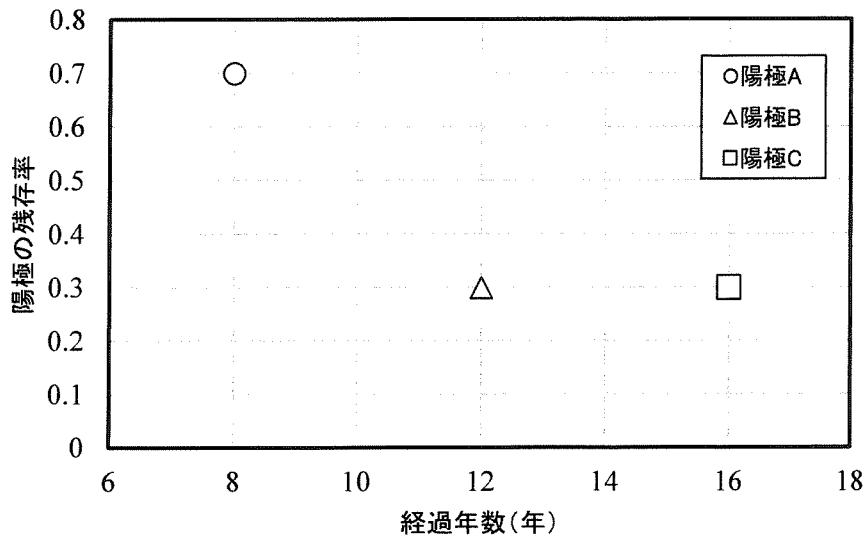
劣化度の割合	経過年						
	0	1	2	...	4	...	10
d	100%	75%	56%		(ア)		6%
c	0%	25%	38%				19%
b	0%	0%	6%				28%
a	0%	0%	0%				47%

表 2

	遷移率 p_x	(ア)
(1)	0.25	42%
(2)	0.25	32%
(3)	0.75	42%
(4)	0.75	32%

【問題 14】

流電陽極方式による電気防食が適用された港湾鋼構造物における異なる3つの陽極（陽極A、陽極B、陽極C）の消耗量調査の結果を下図に示す。陽極の設計耐用年数が20年である場合、陽極の寿命が設計耐用年数を下回ることが推定される陽極として最も適当なものは、次のうちどれか。



- (1) 陽極A
- (2) 陽極B
- (3) 陽極C
- (4) いずれも設計耐用年数を満足する。

【問題 15】

鉄筋コンクリート部材の補修施工に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) 幅 0.5mm のひび割れを低圧注入工法で補修するため、注入器をひび割れに沿って 200mm 間隔で取り付け、その間のひび割れをシーリング材で養生した。
- (2) コンクリートをはつき取る範囲が広がったので、吹付けによる断面修復工法を適用した。
- (3) コンクリートと断面修復材の接着性を確保するため、コンクリートを極力乾燥させてから断面修復を行った。
- (4) 外部電源方式の電気防食工法の施工に当たって、事前にコンクリート表面に露出している鉄筋の結束線を除去した。

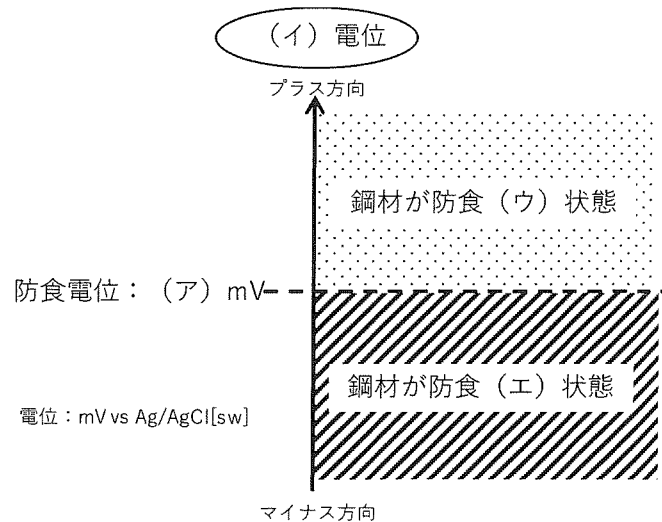
【問題 16】

コンクリート構造物の補修に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) 消波ブロック被覆堤において、ケーソン側壁の穴開きによる中詰材の流出が生じていたため、外型枠を設置し、隔室内にコンクリートを打設した。
- (2) 栈橋上部工の鉄筋コンクリートはりにおいて、鉄筋腐食によるかぶりコンクリートの浮きが見られたため、塩化物イオンを含むコンクリート部分をはつり取り、断面修復を行った。
- (3) 栈橋上部工において、一部分が間欠的に水没する鉄筋コンクリートはりに鉄筋腐食が生じていたため、安全側になるようはり全体が水没すると考えて電気防食工法を適用した。
- (4) 矢板上部工（鉄筋コンクリート）において、アルカリシリカ反応による著しいひび割れが生じており、今後もひび割れの進展が予想されたため、打換えを行った。

【問題 17】

港湾鋼構造物に適用される電気防食を説明する図中の（ア）～（エ）に当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。



	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	-780	卑	されている	されていない
(2)	-870	貴	されていない	されている
(3)	-780	貴	されていない	されている
(4)	-870	卑	されている	されていない

【問題 18】

港湾鋼構造物に適用される被覆防食の点検診断に関する（ア）～（ウ）の記述の正誤の組合せとして、次のうち最も適当なものはどれか。

- （ア）モルタル被覆に劣化が確認された場合には、カバー材およびモルタル層の一部を除去し、超音波厚み計を用いて鋼材の肉厚を確認する。
- （イ）超厚膜形被覆の点検では、鋼材の腐食や被覆の剥離、膨れ、割れに着目した目視調査と打音調査を行う。
- （ウ）ペトロラタム被覆と電気防食を併用している場合には、被覆部分の鋼材の電気防食による防食率についても確認する。

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

【問題 19】

海岸保全施設の維持及び修繕に関する次の記述のうち、「海岸法施行規則」第五条の八に照らして、最も適当なものはどれか。

- （１）巡視の結果を踏まえて、障害物の処分その他の海岸保全施設の機能を維持するために必要な措置を講じた。
- （２）海岸保全施設の修繕を行ったが、軽微な修繕であったため、記録の作成を省略した。
- （３）海岸保全施設の巡視は、海岸保全施設の構造等を勘案して、５年以内ごとに１回行うこととした。
- （４）海岸保全施設の周辺で震度５強の大規模な地震が発生したが、施設の利用頻度が低かったため、臨時の点検を実施しないこととした。

【問題 20】

砂浜や海岸保全施設周辺の海浜地形の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) 高波浪が来襲すると砂浜の汀線位置は陸側に後退し、後浜には浜崖が形成されることがある。
- (2) 底質の粒径が小さいほど、海浜の岸沖方向の海底勾配は急になる。
- (3) 離岸堤を設置すると、その直背後では砂の堆積が生じて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。
- (4) 隣り合う突堤間の距離が短いほど、汀線の岸沖方向の変動幅は小さくなる。