

2016年11月6日

平成28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 90分)

### 【解答にあたって】

1. 問題は30問あり、四肢択一です。問題用紙は、表紙を除いて全部で15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」の合図があつてから90分です。試験開始後30分以前と終了10分前以降は途中退席できません。
5. 途中退席を希望する人は、監督員に受験票を提示の上、解答用紙を提出した後、静かに退席して下さい。
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。
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. 不正行為があつた場合には、全ての解答が無効となります。

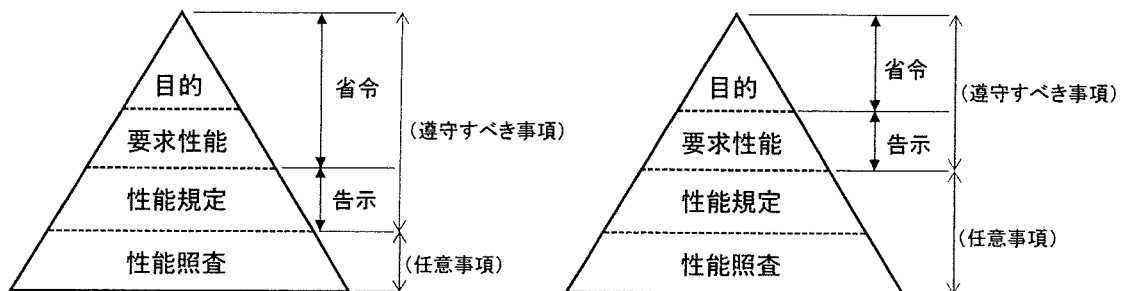
### 【その他】

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				

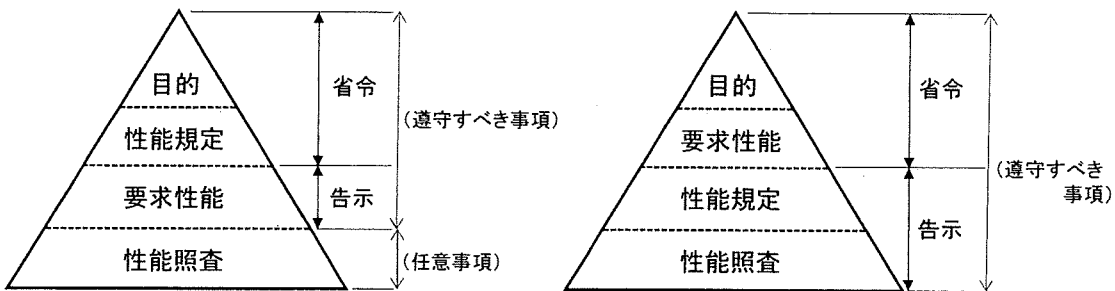
【問題 1】

「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年版）」における、港湾施設の性能設計に関する性能の階層および性能照査の位置付けを示す次の概念図のうち、適当なものはどれか。なお、以下の図において「省令」とは、「港湾の施設の技術上の基準を定める省令」を、「告示」とは、「港湾の施設の技術上の基準の細目を定める告示」をそれぞれ略記したものである。



(1)

(2)



(3)

(4)

【問題 2】

「港湾の施設の技術上の基準・同解説（平成19年版）」における直杭式横棧橋の性能照査に関する記述中の（A）～（D）にあてはまる語句の組合せとして、適当なものはどれか。

直杭式横棧橋の性能照査では、一般に、（A）に対する土留部の安定性に関する照査、ならびに（B）に対する斜面部の安定性に関する照査を行うとともに、（C）およびレベル1地震動に関する変動状態に対する杭の応力に関する照査および杭の支持力に関する照査を行う。この際、レベル1地震動の変動状態における照査用震度は、（D）に基づき設定する。

	(A)	(B)	(C)	(D)
(1)	永続状態	永続状態およびレベル1地震動に関する変動状態	船舶による作用	棧橋上部工の許容変形量
(2)	永続状態およびレベル1地震動に関する変動状態	永続状態	変動波浪	棧橋上部工の許容変形量
(3)	永続状態	永続状態およびレベル1地震動に関する変動状態	変動波浪	加速度応答スペクトル
(4)	永続状態およびレベル1地震動に関する変動状態	永続状態	船舶による作用	加速度応答スペクトル

【問題 3】

係留施設および外郭施設の構造形式の特徴に関する次の記述のうち、最も適当なものはどれか。

- (1) 重力式（ケーソン式）係船岸は、地震動による地盤の変形が生じた際に、ケーソンの安定性が損なわれやすいという特徴を有している。
- (2) 鋼矢板式係船岸を設置する場合は、鋼矢板本体の柔軟性を活かし、沖積粘性土のような軟弱地盤に設置することが望ましい。
- (3) 混成堤を設置する場合は、衝撃砕波力の作用を避けるため、捨石天端水深をなるべく深くすることが望ましい。
- (4) 消波ブロック被覆堤は、同じ天端高さの直立堤や混成堤に比べて、一般に、伝達波高が高くなるという特徴を有している。

【問題 4】

平成 25 年の港湾法改正で、技術基準対象施設の維持に関して求められるようになったものは、次のうちどれか。

- (1) 予防保全
- (2) 延命化
- (3) 維持管理計画の策定
- (4) 定期点検

【問題 5】

港湾の施設の維持管理計画の策定に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) 国有港湾施設の維持管理計画は、管理委託を受けた港湾管理者が策定する。
- (2) 維持管理計画に定められた事項は、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行しなければならない。
- (3) 維持管理計画の策定にあたっては、施設の各部材ごとに維持管理レベルを設定する必要がある。
- (4) 点検診断の実施時期は、施設の供用後の変状・劣化の進行程度を確認しながら設定するものであるため、当初計画においては実施時期を記載しない。

【問題 6】

「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) 施設の重要度
- (4) 維持工事の難易度

【問題 7】

港湾の施設の点検診断に関する記述中の（A）および（B）にあてはまる語句の組合せとして、次のうち適当なものはどれか。

港湾の施設の点検診断手法の検討にあたっては、（ A ）の概念を十分に踏まえて、効率的かつ効果的に変状を把握するための点検診断の項目およびその方法、時期などを選定する必要がある。この際、点検診断で着目すべき変状は、（ A ）の中で可能な限り（ B ）の変状である。

	(A)	(B)
(1)	変状連鎖	上流側
(2)	変状連鎖	下流側
(3)	マルコフ連鎖	上流側
(4)	マルコフ連鎖	下流側

【問題 8】

水域施設の変状と維持管理に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 河川からの流入土砂の影響が小さくても、波浪による漂砂現象によって航路埋没が生じることがある。
- (2) 構造物の新設により漂砂移動に不均衡が生じた場合、沖への砂流出や洗掘が生じることがある。
- (3) 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。
- (4) 航路への土砂の流入は、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抑制できる。

【問題 9】

ケーソン式混成堤における変状とその発生要因の組合せとして、次のうち最も関連性が低いものはどれか。

	変 状	発生要因
(1)	ケーソンの沈下	消波工の損傷
(2)	ケーソンの傾斜	マウンド被覆石の散乱
(3)	中詰材の流出	ケーソン側壁の損傷
(4)	消波工の沈下	海底地盤の洗掘

【問題 10】

ケーソン式防波堤の点検診断に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 上部工天端における法線方向両端の法線直角方向中央の座標から、ケーソン1函の移動量を求めた。
- (2) 上部工天端の四隅の座標から、ケーソン1函の移動量を求めた。
- (3) 上部工天端の四隅の標高から、ケーソン1函の沈下量を求めた。
- (4) 上部工天端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。

【問題 11】

係留施設に生じる変状に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) ケーソン式係船岸において、目地からの裏埋土の吸い出しにより、ケーソンに傾斜が生じた。
- (2) 鋼矢板式係船岸において、地震により鋼矢板に作用する土圧が増大したため、岸壁法線にはらみ出しが生じた。
- (3) 鋼矢板式係船岸において、漂流物の衝突により被覆防食が損傷したため、鋼矢板に腐食が生じた。
- (4) 栈橋において、波浪による揚圧力により、渡版に損傷が生じた。

【問題 12】

係留施設の点検診断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) 鋼矢板式係船岸の上部工とエプロンの間に段差が確認されたため、空洞化調査を実施した。
- (イ) 鋼矢板式係船岸の鋼矢板について、供用開始より継続して防食工が機能していることが確認されたため、肉厚測定を省略した。
- (ウ) 栈橋上部工の鉄筋コンクリート床版について、目視調査により鉄筋の腐食に起因するかぶりの剥落が確認されたため、鉄筋位置におけるコンクリート中の塩化物イオン量を測定した。
- (エ) 栈橋上部工がプレストレストコンクリート構造であったため、目視によるひび割れ調査を省略した。

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

【問題 13】

係留施設のエプロン部における空洞調査のための点検・調査の方法として、次のうち不適当なものはどれか。

- (1) エプロンの沈下・陥没の目視調査
- (2) 分極抵抗法による非破壊試験
- (3) 電磁波レーダ法による非破壊試験
- (4) 削孔による内視鏡調査

【問題 14】

クレーン等安全規則で定められているクレーンの月例検査結果および年次検査結果の保存期間として、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 1年
- (2) 3年
- (3) 5年
- (4) 10年

【問題 15】

コンクリートの劣化機構に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) アルカリシリカ反応による劣化は、セメントに由来するアルカリ、反応性骨材、水の存在によって進行する。
- (2) 凍害による劣化は、コンクリート中の水分の凍結膨張によって進行する。
- (3) 中性化は、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートに比べて、高炉セメント用いたコンクリートの方が緩やかに進行する。
- (4) 化学的侵食による劣化は、酸の作用によりセメント硬化体の変質・分解して結合能力を失うことによって進行する。

【問題 16】

コンクリート中の鉄筋腐食に関する次の記述のうち、適当なものはどれか。

- (1) コンクリート表面に錆汁が見られない場合、鉄筋腐食が発生していないと判断してよい。
- (2) 鉄筋の腐食速度は、干満帯よりも海中部の方が大きくなる。
- (3) コンクリートの電気抵抗が小さいと、鉄筋の腐食速度は小さくなる。
- (4) 健全なコンクリート中では、鉄筋の表面に不動態皮膜が形成される。



【問題 17】

鉄筋コンクリート部材の調査項目と調査方法の組合せとして、次のうち適当なものはどれか。

	調査項目	調査方法
(1)	A S Rの残存膨張量	モルタルバー法
(2)	かぶり厚さ	電磁誘導法
(3)	鉄筋腐食の可能性	反発度法
(4)	ひび割れ深さ	四電極法

【問題 18】

海洋環境下における鋼材の腐食に関する次の記述のうち、最も不適当なものはどれか。

- (1) 異種金属接触腐食では、カソードとなる面積と比較してアノードとなる面積が小さくなると、腐食電流は大きくなる。
- (2) 酸素濃淡電池腐食が生じると、酸素濃度が高い部分がアノードとなり腐食が進行する。
- (3) 周辺の流速が大きくなると、鋼材の腐食電流は大きくなる。
- (4) 海底土中部では、海水中に比較して、腐食の進行は遅くなる。

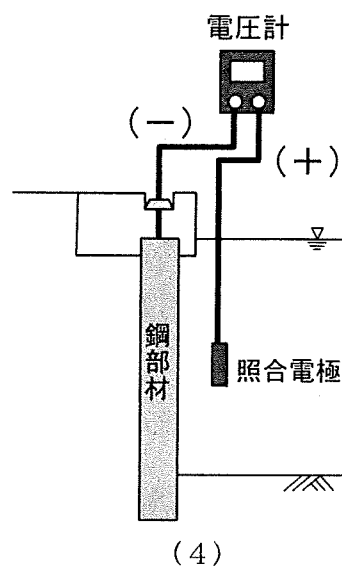
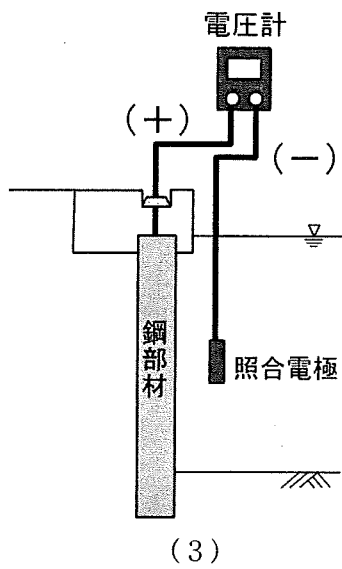
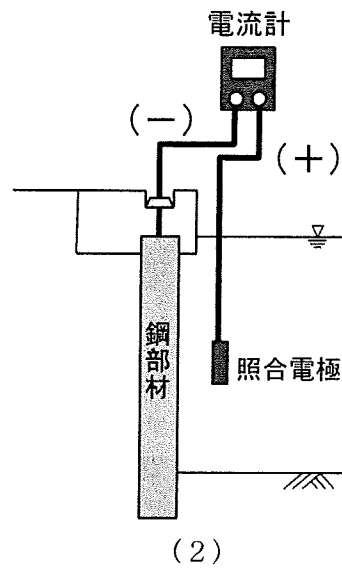
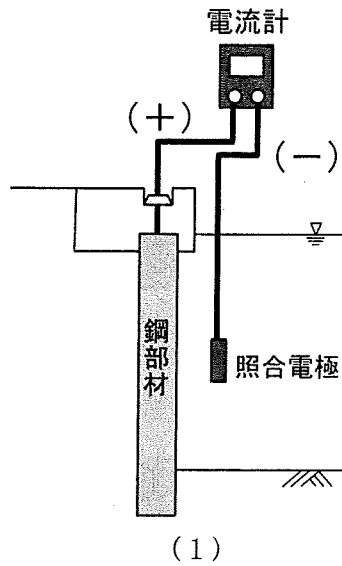
【問題 19】

港湾鋼構造物の電気防食に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 電気防食の設計上の有効範囲は、朔望平均干潮面（L. W. L.）以深である。
- (2) 港湾鋼構造物の設計上の防食電位は、海水塩化銀電極を基準として $-780$  mV である。
- (3) 港湾鋼構造物に適用される電気防食は、陰極防食の原理を利用したものである。
- (4) 外部電源方式の電極には、白金めっき系電極などの難溶性電極が使用される。

【問題 20】

港湾鋼構造物における一般的な電位の測定方法として、次の図のうち適当なものはどれか。



【問題 21】

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記述中の（ア）～（ウ）にあてはまる語句の組合せとして、次のうち適当なものはどれか。

被覆防食は、一般に、（ア）から1m低い位置まで施される。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。（イ）の場合は、保護カバーの損傷や取付ボルトの腐食やゆるみに着目する。（ウ）の場合は、被覆材の剥離や割れに着目する。

	（ア）	（イ）	（ウ）
（1）	平均干潮面 （M.L.W.L.）	水中硬化形被覆	耐食性金属被覆
（2）	朔望平均干潮面 （L.W.L.）	モルタル被覆	ペトロラタム被覆
（3）	平均干潮面 （M.L.W.L.）	ペトロラタム被覆	重防食被覆
（4）	朔望平均干潮面 （L.W.L.）	モルタル被覆	水中硬化形被覆

【問題 22】

コンクリート中の塩化物イオンの浸透予測に用いる見かけの拡散係数に関する次の記述うち、不適当なものはどれか。

- （1）セメント種類が不明であっても、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）同じ水セメント比の場合、普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートよりも、高炉セメントを用いたコンクリートの方が見かけの拡散係数は大きい。
- （3）セメント種類が同じ場合、水セメント比が小さい方が見かけの拡散係数は小さい。
- （4）コンクリート中の塩化物イオン濃度分布が不明であっても、電気泳動試験によって見かけの拡散係数を推定できる。

【問題 23】

港湾コンクリート部材において、次式に示すモデルを用いて、1年間の遷移率を 0.20 とした劣化進行予測を行った。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）の経時変化を示したものである。表 1 の（ア）と（イ）に当てはまる部材の存在割合の組合せとして、表 2 のうち適当なものはどれか。

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

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 各劣化度を示す部材の存在割合

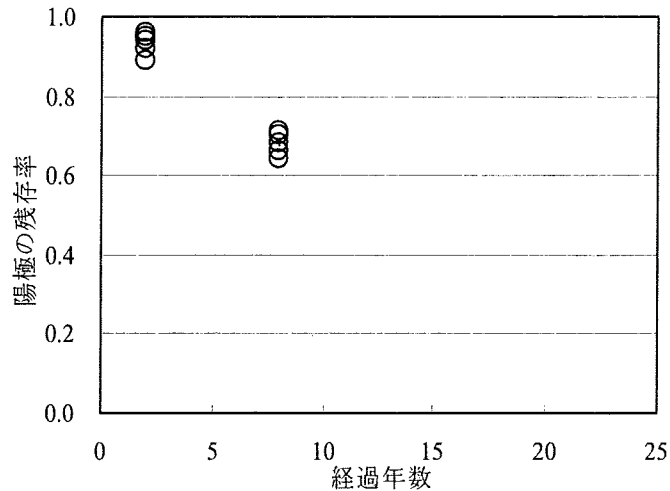
劣化度	経過年							
	0	1	2	...	4	...	9	10
$d$	100 %	80 %	64 %		(ア)		14 %	11 %
$c$	0 %	20 %	32 %		(イ)		30 %	27 %
$b$	0 %	0 %	4 %		(ウ)		30 %	30 %
$a$	0 %	0 %	0 %		(エ)		26 %	32 %

表 2 4年経過時の劣化度  $c, d$  を示す部材の存在割合

	(ア)	(イ)
(1)	50 %	31 %
(2)	41 %	41 %
(3)	33 %	41 %
(4)	33 %	31 %

【問題 24】

下図は、電気防食が適用された港湾鋼構造物の防食適用後2年経過時および8年経過時における陽極消耗量の調査結果を示している（調査個数：5個）。陽極交換時期として適当なものは、次のうちどれか。なお、ここで用いられた陽極の耐用年数は15年とする。



- (1) 直ちに交換する
- (2) 15年経過時
- (3) 20年経過時
- (4) 25年経過時

【問題 25】

塩害を受けた鉄筋コンクリート部材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。なお、同部材の維持管理レベルはレベルⅡに設定されているものとする。

- (1) コンクリート表面の塩化物イオン濃度は高かったが、内部の濃度は低かったため、補修後の塩化物イオンの再拡散の予測結果を踏まえて、表面被覆工法を適用した。
- (2) 鉄筋腐食によるかぶりコンクリートの浮き・剥離が見られたため、浮き・剥離部分のコンクリートをはつり取り、断面修復を行った。
- (3) 鉄筋位置の塩化物イオン濃度が腐食発生限界濃度以上であったため、電気防食工法による補修効果は期待できないと判断した。
- (4) 鉄筋腐食によるひび割れは見られたが、コンクリートの浮き・剥離が見られなかったため、ひび割れ注入工法による補修を行った。

【問題 26】

鉄筋コンクリート部材の補修に使用する材料に関する次の記述のうち、不適当なものはどれか。

- (1) 表面被覆工法を適用するコンクリート表面の水分率が 10%であったため、湿潤面用の被覆材料を選定した。
- (2) コテによる断面修復を行う材料として、流動性が低く、硬化後の体積変化が小さい断面修復材を選定した。
- (3) 電気防食工法を適用する部材の断面修復材として、接着性が良く電気抵抗率の大きい断面修復材を選定した。
- (4) 幅 1mm のひび割れをひび割れ注入工法で補修する材料として、揺変性を有する注入材を選定した。

【問題 27】

港湾鋼構造物に鉄筋コンクリート被覆による補強を適用する際の留意事項に関する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) 補強の対象とする鋼部材の形状が複雑な場合には適用できない。
- (イ) 既設鋼材に円滑に断面力を伝達できるよう、鉄筋を既設鋼材に溶接して定着を確保する。
- (ウ) 被覆の厚さは、打ち込まれたコンクリートの品質を確保するために 70mm 以上とする。

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

【問題 28】

以下に示す「海岸法施行規則」の第五条の八の空欄（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。

第五条の八 （略）

一 海岸保全施設の構造又は維持若しくは（ A ）の状況、海岸保全施設の周辺の状況、海岸保全施設の存する地域の気象の状況その他の状況（以下この条において「海岸保全施設の構造等」という。）を勘案して、海岸保全施設の維持及び（ A ）を計画的に実施すること。

二 （略）

三 海岸保全施設の構造等を勘案して、海岸保全施設の定期及び臨時の（ B ）を行うこと。

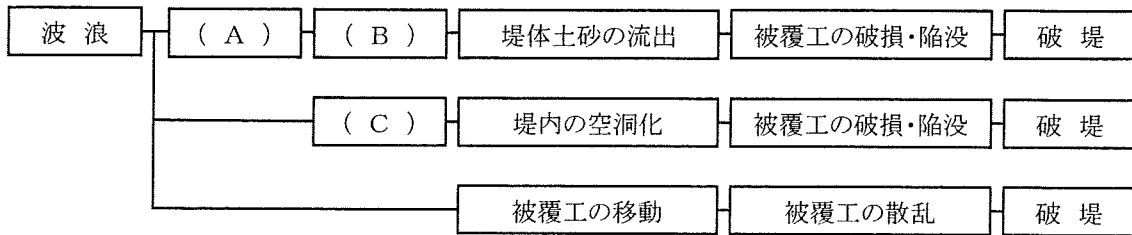
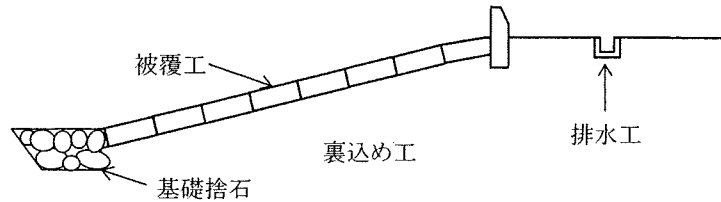
四 （略）

五 海岸保全施設の（ B ）又は（ A ）を行つたときは、当該（ B ）又は（ A ）に関する記録の（ C ）を適切に行うこと。

	(A)	(B)	(C)
(1)	改良	診断	確認及び報告
(2)	修繕	点検	確認及び報告
(3)	改良	診断	作成及び保存
(4)	修繕	点検	作成及び保存

【問題 29】

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

【問題 30】

海岸保全施設周辺の地形変化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) 突堤の先端部よりも基部の方が、高波浪時の波による侵食や洗掘の影響を受けやすい。
- (イ) 前浜が完全に侵食された海岸でも、離岸堤の設置により前浜は復元する。
- (ウ) 砂浜の岸沖断面形状は、底質の粒径が粗いほど勾配は急になり、粒径が細かいほど勾配は緩やかになる。

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