

<問題Ⅳ－(2)：水産土木>

1. 衝撃砕波に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 強大な衝撃砕波力が発生する恐れのある断面形状や構造は極力避けるのが望ましい。
- b. 構造物計画位置が急勾配海底面上等にあつて、衝撃砕波力の発生が避けられない場合には、適切な消波工を設置する等の処置を行い、波力を緩和することが望ましい。
- c. 衝撃砕波力の発生については、急勾配海底面上（海底勾配が 1/30 より急）に設置される構造物や緩勾配であってもマウンドの形状がある条件下（マウンド高が高く、かつマウンド前面肩幅が適当に広いあるいは法勾配が緩やかで、マウンド法面あるいは法肩付近で水壁状となる砕波が衝突するとき）にある構造物には、衝撃砕波が生じやすい。
- d. 衝撃砕波力は設計波高相当の静水圧 ( $p = 1.0\rho_0gH$ ) \*1 が作用するといわれているが、その作用時間は短く局所的であるため、構造物の特性等により安定性や部材応力に及ぼす影響が異なる。

\*1： $\rho_0$ ：海水の密度

$g$ ：重力加速度

$H$ ：設計波高

2. 漁港の防波堤の特徴に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 直立堤は反射波が大きく、配置によっては波の収斂がおこることがあるが、係船を兼ねる場合には適している。
- b. 混成堤は直立堤や傾斜堤の長所を備えており、捨石部が洗掘しにくく水深の大なる箇所によく用いられる。
- c. 傾斜堤は、堤敷きが大きいので、港口の幅や利用水域が狭くなるが、反射波は少ない。
- d. 傾斜堤は、地盤の凹凸、軟弱度合いにさほど関係なく施工できるが、ある程度以上強大な波力を受ける箇所では、材料の制約により適さなくなることがある。

3. 防食に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 漁港の施設については、朔望平均干潮面 (M. L. W. L) 直下付近で集中腐食が生じるおそれがあることから、朔望平均干潮面 (M. L. W. L) 以下の部分においては電気防食工法、「朔望平均干潮面 (M. L. W. L) - 1 m」よりも上の部分においては被覆防食工法によることが望ましい。
- b. 鋼材の腐食は多種多様であるが、一般に漁港構造物が設置される海洋、淡水、土壌等 pH がほぼ弱酸性とみなせる環境では、水と酸素量が鋼材の腐食に重要な役割を果たす。
- c. 飛沫を浴び酸素の供給も十分な飛沫帯は特に腐食が著しく、中でも朔望平均満潮面 (H. W. L) 直上部で腐食速度は最大となる。
- d. 土壌中では、液体 (海水、淡水等)、固体 (土壌)、気体 (空気、ガス等) が共存しているため、自然環境の中では最も複雑な腐食現象を示すが、海水中、大気中に比べ腐食速度は小さい。

4. 漁港漁場の施設の性能照査に考慮する作用に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 防波堤の性能照査では、再現期間 30 年の波力 (変動作用) を考慮して安定性を照査するのが一般的であるが、重要度の高い施設では、それ以上の再現期間 (50 年あるいは 100 年など) の作用に対して性能照査を行うこともできる。
- b. 設計波とは、適切な波浪推算によって算出された沖波諸元、波浪変形計算から求められる換算沖波諸元、浅水域及び砕波帯内の波高変化を考慮した有義波高・最大波高などがある。
- c. 漁港の施設の耐震性能の照査においては、再現期間が概ね 75 年とされるレベル 1 地震動及び再現期間が数百年以上となるレベル 2 地震動、さらに、設計津波 (発生頻度の高い津波) を発生させる地震動を設計対象施設の要求性能に応じて適用する。
- d. 漁港の施設の設計における設計津波は「漁港・漁場の施設を設置する箇所において発生すると想定される津波のうち、設計対象施設の設計供用期間中に発生する可能性が低く、かつ設計対象施設に大きな影響を及ぼすもの」であり、原則として「最大クラスの津波」を用いる。

5. 重力式係船岸の構造形式別の特徴に関する記述のうち、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. セルラーブロック式係船岸は、施工も早く施工設備も大規模なものを必要とせず、大容量の割にブロックは軽量である。良質の砂れき層の自然条件に適する。
- b. 直立消波式係船岸は、進入波、反射波等の影響で通常の直立壁では所要の港内静穏度が期待できない場合に適する。また、副振動等の周期が長い水面変動に対しても、効果が大きい。
- c. ケーソン式係船岸は、中詰材料が安価に入手できる箇所では、工費節約の点で有利であり、本土工製作はドライワークで行うことができるため施工が確実で、製作設備が小規模である。
- d. コンクリート単塊式係船岸は、地盤が岩盤のような場合に適し、現場で直接施工できるため複雑な施工設備を要しない。また、水中、注入コンクリートの場合に熟練技術者を要しない。

6. 荷さばき所の性能規定に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 水産物の量・種類及び取扱形態等の利用状況、清浄海水供給施設、製氷冷蔵施設、排水処理施設及び水産加工場等の関連施設との作業動線を考慮して適切に配置され、かつ、所要の諸元、必要な設備機能を有すること。
- b. 荷さばき所内の利用状況に応じて要求される衛生管理レベルを保持できるよう適切に平面が構成され、所要の諸元及び必要な設備機能を有すること。
- c. 荷さばき所の構造及び付帯設備等は、建築基準法（昭和 25 年法律第 201 号）等の関連法規に準ずるとともに、食品衛生法（昭和 22 年法律 233 号）に基づき都道府県が定める施設基準（条例）に準じていること。
- d. 荷さばき所は、漁港で使用する海水（陸揚げ時の用水、洗浄用水、製氷・保冷用水、活魚水槽用水及び水産加工用水等）を十分な量及び水質で確保できるよう適切に配置され、かつ、所要の規模を有すること。

7. 漁港漁場施設の耐震性能照査において想定する地震動に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. レベル2 地震動は、漁港・漁場の施設の設置箇所で発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有する地震動である。内陸及び海溝で発生する地震の活動履歴、震源断層の分布と活動度、活断層から当該地点に至る地下構造、当該地点の地盤条件、及び強震観測結果などに基づいて設定する。
- b. 発生頻度の高い津波を生じさせる地震による地震動は、耐津波性能を検討する施設において、津波来襲後の変状を軽微にとどめる必要性から、発生頻度の高い津波を生じさせる地震による地震動を想定する。
- c. レベル2 対象地震は、単一の地震に限定する必要はなく、複数の地震を選定してよい。また、対象地点及びその周辺に活断層が知られていない場合でも、マグニチュード6.5程度の直下地震が起こる可能性に配慮し、これによる地震動をレベル2 地震動の下限とする。
- d. レベル1 地震動は、漁港・漁場の施設の設置箇所で発生すると想定される地震動のうち、設計対象施設の設計供用期間中に発生する可能性の高い地震動である。

8. 漁港の種類に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 第1種漁港：その利用範囲が地元の漁業を主とするもの。
- b. 第2種漁港：その利用範囲が第1種漁港より広く第3種に属さないもの。
- c. 第3種漁港：その利用範囲が全国的なものであり、第3種漁港のうち、水産業の振興上特に重要な特定第3種漁港として指定されているのは、八戸、気仙沼、石巻、塩釜、銚子、三崎、焼津、境、浜田、下関、博多、長崎、阿久根の13港である。
- d. 第4種漁港：離島その他辺地にあつて漁場の開発、または漁船の避難上特に必要なもの。

9. 水産基盤施設が保持すべき機能保全レベルについて、各レベルの考え方の記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. タイプ4：健全度Aの段階で維持管理
- b. タイプ3：健全度Bの段階で維持管理
- c. タイプ2：健全度Bを下回らない範囲で維持管理
- d. タイプ1：健全度Aの範囲で維持管理

10. 漁港における軟弱地盤対策工法のうち、固結工法において、適用土質として砂質土に適用できない工法を a~d のなかから選びなさい。
- a. 表層混合処理工法
  - b. 深層混合処理工法
  - c. 凍結工法
  - d. 薬液注入工法
11. 水産基盤施設のストックマネジメントの実施手順で、最後に実施する項目として適切なものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 施設の現況把握
  - b. 機能診断の実施
  - c. 機能保全対策の検討
  - d. 機能保全対策の実施
12. 係留施設の配置に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。
- a. 港口からの侵入波、防波堤からの越波、あるいは航跡波などにより係留施設で反射波が発生し、港内静穏度に悪影響を及ぼさないよう、直立式係船岸、船揚場などを港口に配置する。
  - b. 風によって、漁船と係船岸、及び漁船どうしの接触による破損を防ぐため、強風の発生方向や漁船の係留方法を考慮して配置を決定する。また、必要に応じて係船岸の途中に突堤を配置したり、風対策施設を設置する。
  - c. 一般に港口付近には水深の深い係留施設を配し、港の奥に行くにしたがって水深の浅い係留施設を配置する。
  - d. 連続する係船岸の途中に船揚場を設けることは、係船岸及び背後地ともに分断され、利用効率が悪くなるので注意する。

13. 水産基盤施設ストックマネジメントの考え方に関する記述として、正しいものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 管理者等は、施設の有効活用やコスト縮減の視点も踏まえ、水産基盤施設を対象とするストックマネジメントを導入することにより、計画的に維持管理・更新等を実施し、施設の長寿命化に努めることが重要である。これまでの「予防保全」中心の維持管理から「事後保全」を積極的に取り入れた戦略的な維持管理への転換が必要である。
- b. 個別施設の LCC のみ考慮し、予算に応じて機能保全対策コストを平準化する。
- c. 水産基盤施設ストックマネジメントは、老朽化度及び健全度を評価し、的確に施設の機能保全対策を検討するが、予算制約を受ける場合は機能保全対策を実施しなくてよい。
- d. 水産基盤施設にストックマネジメントを導入し、機能診断に基づく計画的な機能保全対策を実施することによって、低下した性能の回復に努めることにより、所要の性能を維持しながら、施設の有効活用や長寿命化を図り、LCC を縮減していく。

14. 海水交流施設の設計に関する記述として、誤っているものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 海水交流施設・工法の設計にあたっては、養殖場における物質収支、特に DO 収支に留意する必要がある。
- b. 養殖場の水質を検討する際、水温・塩分以上に DO が重要となる場合が多い。DO は、水温や塩分とは異なり、自家汚染が進行するとますます悪化する傾向がある。
- c. 漁場における DO 変動要因としては、海水の流動に基づく移流、拡散による輸送、海面からの溶入、動物による生産・消費、植物による消費、化学的消費などがある。
- d. 設計流量は、一般的に DO を適正な水準に維持・保全するために必要な海水交流量として求めるが、必要に応じて栄養塩収支式を用いて栄養塩濃度の推算を行い、それを適正な水準に維持・保全するために必要な海水交流量についても検討する。

15. 新たな漁港漁場整備長期計画（平成 29～33 年度）の重点課題である「漁港ストックの最大限の活用と漁村のにぎわいの創出」に関する記述として、誤っているものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 漁業所得の向上を通じた漁村活性化の取組とともに、都市住民や外国人観光客等による漁村への訪問や漁村の人々との交流促進を図るため、浜の活力再生プランに基づく取組の実施、直販所や漁業体験施設等の整備、漁港ストックを活用した水産業の 6 次産業化等を推進する。
- b. 女性・高齢者を含む漁業就業者をはじめとする漁村の人々にとって、住みやすく働きやすい漁村づくりを推進する。
- c. 漁港施設等の長寿命化対策を推進し、漁港機能の維持・保全を計画的に実施するため、機能保全計画に基づき、老朽化が著しい重要な施設について緊急的に老朽化対策を行うほか、施設情報等の電子化を推進する。
- d. 国内への安定的な水産物供給とともに、輸出先国のニーズに対応した生産・流通体制の確保を目指すため、漁港において高度な衛生管理対策を図るとともに、輸出増大が見込まれる水産物の漁場の整備を推進する。

16. 水産庁のインフラ長寿命化計画（行動計画）（平成 26 年（2014 年）8 月策定）の取り組みの推進に関する記述について、適切でないものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 水産庁は「水産庁インフラ長寿命化計画（行動計画）」を策定し、漁港施設、漁場の施設や漁業集落環境施設等の長寿命化に向けた取組を推進している。
- b. インフラの効果的かつ効率的な維持管理等によって施設の長寿命化を図ること、また、初期コストの縮減を図ることが重要である。
- c. 行動計画では、施設の老朽化に関する点検・診断等に対して技術的な支援を行うことや、人口が減少するなど社会構造が変化する中で、施設の集約化や機能転換等の有効活用を含めた見直しを必要に応じて行っていくこと等を定めている。
- d. 対象とする施設は、港湾施設、漁場の施設、漁業集落環境施設及び海岸保全施設である。

17. 海岸保全施設等に関する記述のうち、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。
- 導流堤、暗渠、河口水門、離岸堤、人工リーフなどは、津波の遡上を未然に防ぎ背後地を浸水から守る機能がある。
  - 離岸堤、潜堤・人工リーフ、消波堤、突堤、ヘッドランド、養浜工等は、漂砂量を制御し、海岸線の堆積や土砂の過度の侵食を防ぐ機能がある。
  - 堤防、突堤、護岸および胸壁、消波施設（離岸堤、人工リーフ、消波堤、養浜工など）との複合施設、高潮防波堤、防潮水門は、台風や低気圧の来襲時の水位上昇と高波の越波による浸水から背後地を守る機能がある。
  - 人工海浜、親水護岸、人工干潟、藻場の造成、曝気機能付き護岸、波力発電施設などは、海岸利用、生態系の保全、水質浄化、エネルギー利用などの観点で海岸環境を保つ機能がある。
18. 藻場造成における海藻移植に関する記述として、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。
- 海藻種苗の自然な加入が期待できないか、非常に少ないために藻場の完成まで時間がかかる場合には、海藻類の移植を行うことも必要である。
  - 種苗の供給が造成場所で見込めるかどうかの判断では、既存の藻場からの距離、流れ、藻場の規模、構成種、繁殖方法を調べる必要があるとなる。
  - 周辺に藻場が存在し、整備海域へ海藻類の種苗が到達すると判断された場合においても、人為的に移植などの方法を用いて種苗供給を行うことが望ましい。
  - 移植方法は、対象海域の社会条件および周辺海域の藻場の条件を考慮し、造成対象面積、完成までの期間、費用などから検討する。
19. 主要水産物の安定供給の確保、水産業の健全な展開を図るための取組として記載された以下の文の中で、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。
- 海洋環境の変化のモニタリング、北太平洋公海で増加する外国漁船の漁獲動向の把握。
  - クロマグロ、カツオ等の親魚・産卵場等調査の拡充、サンマの公海漁場調査などの実施。
  - TAC 魚種を含む主要約 100 種の資源調査・評価の充実。
  - 我が国漁船の資源管理措置の遵守及びまぐろ類等の輸入の適正な管理の実施。

20. 藻場造成に関する記述として、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 藻場形成の阻害要因の中で、石材やコンクリートの着定基質を用いて改善できる可能性のあるものは食害、付着生物との競合、光量不足である。
- b. 海藻を食べる動物としてウニ、巻き貝などの底生動物、アイゴ、ブダイなどの藻食性魚類がある。底生動物は強い流動の中では海藻に接近して接食できないため、海藻着生基盤の水深を浅くして波動を強くすることが食害防止に有効である。
- c. カキ、イガイなどの貝類、雑海藻などが基質を優占し、目的とする藻場の形成が阻害される場合がある。特に、群落形成が速い場合には、対象種の胞子の放出期をねらって着定基質を投入し、群落形成を確実にする必要がある。
- d. 光量不足が藻場形成の制限要因と考えられる場合は、透明度を改善することは通常難しいので、基盤を浅くして対応する。

21. 湾の水理特性と水域環境改良保全工法に関する記述として、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 開放性の浅い湾では海水交換が主として拡散によって行われ、流入外海水は湾奥まで達せず、湾内水は往復運動を行いがちである。
- b. 開放性の深い湾における工法には、潮流制御工、内部潮汐利用、鉛直混合がある。
- c. 閉鎖性の浅い湾における工法には、作れい、湾口改良、新水道の開削、潮流制御工がある。
- d. 閉鎖性の深い湾では、海水交換が主として拡散によって行われる。海水交換は必ずしも悪くなく、鉛直混合は良好で成層も形成されない。

22. 我が国の漁場環境をめぐる動きに関する記述として、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 水産資源の増大と持続的な利用の確保には、資源管理や種苗放流等の取組に加え、健全な漁場環境の保全と再生が重要。
- b. 養殖漁場では国が「漁場改善計画」を策定。「資源管理・収入安定対策」による支援で養殖漁場の環境改善を推進。
- c. 気候変動による環境変化の状況の総合的予測が重要。環境変動下における資源量の把握や漁場予測の精度向上、高水温耐性を有する養殖品種の開発等により環境変化への適応を推進。
- d. プラスチックごみによる海洋汚染問題が注目され、環境や生態系、漁獲物への混入等漁業にも影響が懸念されており、国は、海岸に漂着する海洋ごみ等の回収処理及び発生抑制策の支援、漁業系廃棄物のリサイクル技術の開発・普及を実施。

23. 平成 27 年（2015 年）における我が国の漁業種別海面漁業生産量に関する記述について、適切なものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 遠洋漁業は、他の漁業よりも生産量が多い。
  - b. 沖合漁業は、他の漁業よりも生産量が多い。
  - c. 沿岸漁業は、他の漁業よりも生産量が多い。
  - d. 養殖業は、他の漁業よりも生産量が多い。
24. 平成 29 年度から平成 33 年度までの漁港漁場整備長期計画における重点的課題に関する記述として、適切でないものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 「水産業の競争力強化と輸出促進」
  - b. 「豊かな生態系の創造と海域の生産力向上」
  - c. 「日常的自然災害に備えた対応力強化」
  - d. 「漁港ストックの最大限の活用と漁村のにぎわいの創出」
25. 漁港における衛生管理基準に関する記述として、適切でないものを a～d のなかから選びなさい。
- a. 安全性確保、取組の持続性確保、品質管理等の重要性にかんがみ、一層の衛生管理体制の向上を図る際の見通しとすべく、レベル 1 から 4 までの 4 段階で基準を設定する。
  - b. 衛生管理の評価にあたり、「水環境」、「水産物の品質管理」及び「作業環境」の 3 つの視点から基準を設定する。
  - c. 衛生管理基準レベル 1 の漁港は、食中毒菌の混入を防止するため、危害要因となり得るすべての項目において必要最低限の措置が行われている漁港である。
  - d. 同一漁港であっても、多様な魚種・取扱形態での作業が存在することから、漁港単位ではなく、陸揚げから出荷までのラインごとに評価する。

26. 我が国における漁港・漁村の防災・減災対策に関する記述として、適切でないものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 発生頻度の高い津波（L 1 津波\*<sup>1</sup>）については、人命保護に加え、住民財産の保護、地域の経済活動の安定化、効率的な生産拠点の確保の観点から、漁港施設・海岸保全施設等を整備する。
- b. 最大クラスの津波（L 2 津波\*<sup>2</sup>）については、住民等の生命を守ることを最優先とし、住民の避難を軸に、とり得る手段を尽くした総合的な津波対策を実施する。
- c. L 1 津波に対して機能を維持し、L 2 津波を超える津波に対しても全壊しにくく、全壊に至る時間を少しでも長く延ばすことを可能とする構造上の工夫を付加したねばり強い防波堤等を整備する。
- d. 海際にある漁港から高台への避難路を整備すること等により、L 2 津波災害に対しても人々が避難する時間を確保する。

\*1：発生頻度が数十年～百数十年に1回の津波

\*2：発生頻度が数百年～千年に1回の津波

27. 平成 28（2016）年 1 月に公表された「藻場・干潟ビジョン」に関する記述として、適切でないものを a～d のなかから選びなさい。

- a. 同ビジョンでは、藻場・干潟の衰退の原因を的確に把握し、広域的な観点に立って、実効性のある対策をハード・ソフトの両面から一体的に推進すること、新たな知見や技術を積極的に導入すること等の基本的な考え方が取りまとめられている。
- b. 実効性のある効率的な藻場・干潟の保全・創造に向けて、①的確な衰退要因の把握、②ハード・ソフトが一体となった広域的対策の実施、③新たな知見の積極的導入、④地域の合意形成の 4 つの視点と対策の推進を挙げている。
- c. 的確な衰退要因の把握においては、藻場分布状況、水温、潮流、底質等の海域環境を広域的視点から把握し、衰退要因を的確に把握する。
- d. 今後、各都道府県が主体となって、それぞれの海域の実情に応じた個別の「藻場・干潟ビジョン」を策定し、対策が進められることが期待される。

28. 我が国における資源・漁業管理の手法に関する記述として、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 漁船の隻数や規模、漁獲日数等を制限することによって、漁獲圧力を入り口で制限する資源・漁業管理を投入量規制（インプットコントロール）という。
- b. 漁船設備や漁具の仕様を規制すること等により、親魚の保護等特定の管理効果を発揮する資源・漁業管理を技術的規制（テクニカルコントロール）という。
- c. 漁獲可能量を設定して漁獲量を制限し、漁獲圧力を出口で制限する資源・漁業管理を産出量規制（アウトプットコントロール）という。
- d. インプットコントロール、テクニカルコントロール、アウトプットコントロールは、互いに背反するものではなく、それぞれの手法は単独で行うよりも、複数を組み合わせることによって高い効果が発揮される。

29. 国内の資源管理の高度化に関する記述として、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 漁獲量等が多い主要資源や広域資源及び資源量が豊かな資源について、積極的に資源管理の方向性を示す。
- b. 資源状況等に即した適切な資源管理をより一層推進するため、漁業者、試験研究機関及び行政が一体となって取り組む資源管理指針・資源管理計画を実施する体制の整備などを支援する。
- c. 資源管理目標等及びこれに基づく各種施策に見合った漁獲を実現するため、漁業許可等による漁獲努力量規制や禁漁期、禁漁区等の設定を行うほか、都道府県、海区漁業調整委員会及び内水面漁場管理委員会が実施する沿岸・内水面漁業の調整について助言・支援を行う。
- d. 都道府県と連携して、海洋観測データ等を収集できる体制を強化するとともに、魚群量だけでなく魚種や体長も把握できる次世代型計量魚群探知機の開発を推進する。

30. 水産基盤施設の健全度の評価において実施する詳細調査に関する記述として、適切でないものを a~d のなかから選びなさい。

- a. 反発度からコンクリート強度を推定してコンクリートの品質を評価するために、リバウンドハンマーを用いた調査を実施する。
- b. コンクリート構造物中の鉄筋等の鋼材が腐食しやすい環境にあるか否かを判定してその可能性を評価するために、物理学的方法を用いた調査を行う。
- c. 採取したコアのアルカリ量分布、骨材の反応性、膨張量を測定し、コンクリートの膨張量を推定してアルカリシリカ反応の影響を評価する。
- d. 打音法、超音波法、衝撃弾性波法により、コンクリートの浮き、剥離、内部欠陥、ひび割れ深さ、圧縮強度等を推定してコンクリートや構造物を評価する。