

令和4年度技術士第二次試験問題〔船舶・海洋部門〕

2-1 船舶・海洋【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 2018年IMO（国際海事機関）において国際海運でのGHG（温室効果ガス）排出量を2050年に半減，今世紀中のなるべく早期にゼロを目指すことが決定した。国際海運でのGHG削減目標達成に向け，代替燃料として水素，アンモニアを使用する船舶の開発が進むと考えられる。そこで，（ア）アンモニア及び（イ）水素について，その物性や特性を踏まえて船用燃料として使用する場合の利点及び課題を説明せよ。

Ⅱ-1-2 一般に船体構造は，板，小骨，大骨からなる板骨構造で構成されている。このような水圧を受ける板骨構造物を設計する場合の注意点を，荷重伝達，各部材の強度設計の観点から説明せよ。

Ⅱ-1-3 浮体式海洋構造物の代表的な形式を3種類挙げ，それぞれの特徴とその用途について述べよ。

Ⅱ-1-4 セミサブリグの波浪中の動揺計算法について説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 日本国内のある海域で浮体式洋上ウインドファームの開発を実施することになり，あなたはその取りまとめ役を任せられた。企画から基本設計までの進め方について以下の問いに答えよ。

- (1) 調査，検討すべき事項を抽出し，その内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含め述べよ。
- (3) 業務を効率的・効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 近年，船舶の就航後の計測データを設計や運航計画に利用する考えが広がり，船社，造船所，舶用機器メーカー等によって様々な活動が行われている。この状況を踏まえ，これらのデータを活用した船舶の付加価値向上に関する企画・開発を実施することとなった。あなたがこの企画・開発の責任者に選ばれた場合，下記の内容について記述せよ。

- (1) 調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

2-1 船舶・海洋【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 国際海運におけるGHG（温室効果ガス）削減対策として，アンモニアや水素といった代替燃料（ここでは，バイオ燃料やリサイクルメタン等のカーボンニュートラル燃料は除く）を使用したゼロエミッション船或いは超低炭素船（以下，代替燃料船と呼ぶ）の実現に向けた開発が様々な海事産業分野で横断的に進められている。国際海運の中でこのような代替燃料を幅広く使用していくためには，代替燃料焚きエンジンやその燃料供給装置含む船用機器の開発が完了し商用化段階に移るとともに国際海運での需要に見合う代替燃料サプライチェーンの確立が必要であることは言うまでもない。これらの船用機器の開発及び代替燃料生産供給インフラ整備が進むことを前提に，並行して海運・造船分野として代替燃料船の企画・開発を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 代替燃料船を開発し市場に投入するうえでの課題を，技術者として多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち，最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ-2 人命尊重や海洋環境保護への意識の高まりから，船舶・海洋構造物の安全性に関する要求は厳しさを増してきている。そのような状況の中，構造設計に関する規則や要求は詳細にわたり厳しく規定されたことから，構造損傷は減少しているもののゼロとなっているわけではない。このように未だに構造損傷が発生する状況を考えた場合，船舶・海洋構造物の安全性を確実に確保し，今後さらなる安全性向上を目指すために，以下の問いに答えよ。

- (1) 船舶・海洋構造物の損傷発生の可能性に関して，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題に対する解決策を示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策を実施したとしても新たに発生するリスクとそれへの対応について，専門技術を踏まえた考えを示せ。