

平成21年度技術士第二次試験問題〔船舶・海洋部門〕

選択科目【2-2】海洋空間利用

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。

I-1 次の4設問のうち2設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて**解答設問番号**を明記し、それぞれ2枚以内にまとめよ。）

I-1-1 寒冷地域で使われる海洋構造物の上甲板のブロックの一部が誤作により鋼材を新たに手配する必要性が生じた。しかし新たに同一仕様の鋼材を発注すると納期が2ヶ月かかることがわかり、海洋構造物本体の納期に重大なインパクトを与えることが予想される。あなたが設計の担当者であるとして、どのような対応（調査、検査など）を講じるべきか具体的に述べよ。なお社内の在庫を調べた結果、同一規格の材料は無かったがミルシートが無い類似な別の材料があることがわかった。

I-1-2 日本で建造した海洋構造物をインド洋から南アフリカの喜望峰を回ってメキシコ湾まで曳航することになった。曳航ルートを設定する際に注意すべき点を述べよ。また、それら注意点を踏まえた曳航の計画要領・手順について述べよ。

I-1-3 近年、大型ハリケーンがメキシコ湾を直撃し、洋上の海洋構造物に甚大な被害を与えたことが報道された。メキシコ湾で被害が広がった原因を分析するとともに、今後、同種の状況下で被害を抑えるための対応策を述べよ。

I-1-4 船舶の分野では、その安全確保は主にSOLAS及び船舶安全法関連の法規が規定しているため、安全面に関する設計は規則に則っていればよいという考えが主流であり、船舶設計についてはリスクアセスメントを適用して、その安全性を検証・証明した例は非常に少ない。一方海洋構造物（オフショア）の分野では、「パイパーアルファ」の事故以来、英国が個々の沖合海洋構造物に安全性評価と検証（Safety Case）を課したため、リスクアナリシス技術の適用が進んでいる。（日本造船学会誌第847号、国際船舶海洋構造会議（ISSC）V. 1 専門家委員会（リスクアセスメント）出席報告による）

上記文章を読み、次の問いに答えよ。

- (1) 船舶・海洋構造物において安全性確保のためにリスクアセスメントを実施するということは、具体的に何を行うのか簡単に説明せよ。
- (2) 近年IMOにおいて総合的安全評価法の指針が導入され、国際基準作りの基礎ツールとして実用化の段階にあるが、これまでリスクアセスメントが船舶への適用例が少なく、海洋構造物に適用される例が多かったのはなぜか、その理由を指摘せよ。

※ SOLAS（海上人命安全条約）

※ IMO（国際海事機関）

I-2 次の5設問のうち2設問を選んで解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

I-2-1 不規則波中で使われる浮遊式海洋構造物の設計手法に関しては、「決定論的設計-Deterministic Design-」（又は「設計波手法 -Design Wave Method-」）と、「確率論的設計-Stochastic Design-」（又は「スペクトル手法-Design Spectrum Method-」）による設計手法があるが、両設計手法の特徴についてそれぞれ説明せよ。

I-2-2 非破壊検査（NDT : Non destructive Testing）に関する次の検査法について、概要と適用限界について述べよ。

- ① 浸透探傷試験（Penetrant testing : PT）
- ② 磁粉探傷検査（Magnetic Particle Testing : MT）
- ③ 超音波探傷検査（Ultrasonic Inspection : UT）
- ④ 放射線透過検査（Radiographic Inspection : RT）

I-2-3 メキシコ湾に設置する浮体式石油生産設備などの海洋構造物を設計する上で、Loop Currentと呼ばれる潮流の影響を十分に考慮しておく必要がある。Loop Currentの特徴を解説せよ。また、それがFPSOの設計にどのような点で影響するか、さらにその影響を低減するための方策について述べよ。

I-2-4 セミサブやTLP (Tension Leg Platform) など上部構造物を有する浮体型海洋構造物を計画する場合、暴風雨時を想定したAir Gapが適正であるかを確認しておくことが重要となる。Air Gapの意味とそれが適正であることの判断基準を述べよ。また、暴風時Air Gapの推定要領や考慮すべき点について述べよ。

I-2-5 大型浮体構造物は、海上にて長期間係留されて使用される。一般の商船では定期的にドライドックして検査をすることが義務付けられている。規模が大きくドライドックできない構造物や石油生産プラットフォームのように長期間係留されて使用されるような浮体構造物に要求される長期耐用技術を、設計、建造及び稼働の段階に分けて船級協会の要求も含め記せ。