

2-2 海洋空間利用【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2設問を選び解答せよ。（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。）

Ⅱ-1-1 FLNG（LNG FPSO）の各構成要素に関して，その特徴及び設計時に必要な検討内容を以下の項目について述べよ。

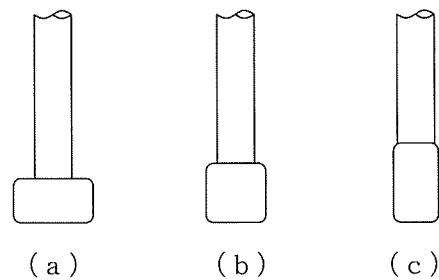
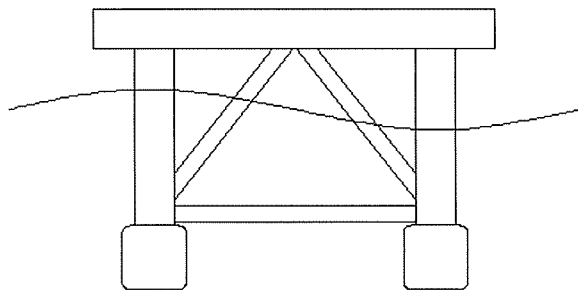
- (1) 生産システム（Production）
- (2) 貯蔵システム（Storage）
- (3) 荷役システム（Offloading）

Ⅱ-1-2 海洋構造物や海底パイプラインは，海洋という腐食作用の激しい環境で 사용되는ため，腐食から守るための対策が必要不可欠である。海洋環境の腐食対策も基本的には陸上と同様，塗装と電気防食が用いられるが，陸上との大きな違いは，常に水しかも塩化物イオン濃度の高い海水に囲まれている環境下にあるということである。このような腐食に対しては，塗装・電気防食などの対策がとられる。電気防食に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 電気防食の種類を2つ挙げ，その原理を述べよ。
- (2) また，それぞれについて特徴を述べよ。

Ⅱ－１－３ ２ローハルのセミサブリグ（図－１）が、横波（規則波）を受ける状態での動揺について、以下の問いに答えよ。

- （１）波長／コラム間隔＝２の時、上下揺れ及び横揺れの大小について説明せよ。
- （２）セミサブリグはある周期で浮体の運動がほとんどなくなる波なし点を持つ特徴がある。その理由を説明せよ。また、ローハルに作用する力を図示せよ。
- （３）ローハル及びコラムの断面積が一定で、ローハル形状が図－２の（a）横長長方形、（b）正方形、（c）縦長長方形の時、波なし周期が短い順に並べよ。また、その理由を説明せよ。



図－１ ２ローハルセミサブリグ

図－２ ローハル断面形状

Ⅱ－１－４ 流体中に置かれた構造物の背後にカルマン渦と呼ばれる規則的な渦列が出来ることはよく知られている。円柱構造物のカルマン渦に関連する以下の設問に答えよ。

- （１）カルマン渦の現象及び発生原理について説明せよ。必要なら図を用いて説明しても良い。
- （２）カルマン渦の発生周波数と構造物の固有振動数が一致すると渦励振（共振現象）により構造物に大きな影響を与える。渦励振を避ける検討対象の例を２つ挙げ、現象とそれぞれの振動防止策を説明せよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 海洋科学の基礎的研究が生み出す新たな「知」は、「食」，「環境」，「資源・エネルギー」といった実用的価値を生み出すことにもつながっており，将来もこのような貢献・発展が期待されている。海洋科学がもたらすこのような価値の具体例を以下の項目について述べよ。

- (1) 新たな知見
- (2) 水産資源の持続的確保
- (3) 気候変化，異常気象の予測と対応
- (4) 安心・安全
- (5) 資源・エネルギー

Ⅱ－２－２ 水深が1000mを超えるような深海域で海洋構造物の位置保持を行う場合には自動船位保持装置（DPS）が使用されることが多い。DPSについて，以下の問いに答えよ。

- (1) DPSのシステム概要とシステム構成を説明せよ。
- (2) DPSの制御原理を説明せよ。（必要があれば図を用いても良い）
- (3) 船級規則のDPSの冗長性についての規定を説明せよ。

2-2 海洋空間利用【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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 我が国の新しい海洋産業で重要な海洋技術と従来の海底石油ガス開発における海洋技術との連関において，我が国が将来に備えて競争力を保有すべき海洋技術の強化・育成法について以下の問いに答えよ。

- (1) 海洋再生可能エネルギー開発，海底熱水鉱床開発，メタンハイドレート開発において海底石油・ガス開発に使われている技術と連関が強い海洋技術を3件列挙せよ。
- (2) 海洋技術を強化育成するうえでの問題点を挙げよ。
- (3) その解決策及び我が国の強みを生かした海洋技術の強化・育成についてあなたの考えを述べよ。

Ⅲ-2 1996年，海洋における国際秩序を定めた国連海洋法条約を批准することで，我が国の海洋に関する権益（領海，排他的経済水域，大陸棚など）が明確になった。この過程において，海洋の調査が進み，資源小国と言われた我が国の海底に資源があることがわかり，調査を進めた結果，海底金属資源（熱水鉱床，コバルトリッチクラスト，マンガン団塊）やメタンハイドレートのようなエネルギー資源が豊富に存在することが判明した。資源小国と言われた我が国が将来海洋資源立国となるためには新しい産業政策が必要である。そのために，国家がなしうる役割について以下の問いに答えよ。

- (1) 将来の海外の陸上資源の枯渇に対応するため，海洋資源立国となるためには新しい産業政策が必要である。そのために国家がなしうる役割について述べよ。
- (2) 海洋資源・エネルギー開発・研究は始まったばかりであり，国家に期待される支援策について述べよ。
- (3) 海洋資源・エネルギー事業の産業化も開発・研究とともに進める必要がある。どのように産業化を進めるのが良いか考えを述べよ。