

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 海洋石油・ガス開発や生産に従事する浮体式海洋構造物では適用される国際条約や規則などでは一般船舶と異なる要件がある。

以下の問いに答えよ。

(1) FPSO/FSOは海洋汚染防止条約（MARPOL）の適用対象であるが、その稼働特性を考慮してタンカーに対する要件と適用が異なるものがあり、政府間海事機関（IMO）のMEPCで「附属書Ⅰ-油による汚染の防止のための規則」の適用に関するガイドラインが決議されている。

MEPCとは何か、フルネームを述べよ。

また、このガイドラインの中でタンカーに対する要件と適用が異なる要件をその理由も添えて2点挙げよ。

(2) (1) 以外に国際条約や船級協会規則などにおいて、海洋石油・ガス開発や生産に従事する浮体式海洋構造物と一般船舶の要件との相違点をその理由も添えて4点挙げよ。

Ⅱ-1-2 近年、天然資源に乏しいといわれる我が国を資源大国に変えられると期待される海洋エネルギー資源や鉱物資源など海洋資源への注目が高まっている。海洋資源は世界でも開発実績が少なく、実用化へのハードルは決して低くないが、我が国でもこれら海洋資源開発の探鉱・採集・生産技術開発が進められている。

以下の問いに答えよ。

(1) 期待される海洋エネルギー資源と鉱物資源を5点挙げよ。

(2) 上記のうち、2点について技術開発の現状と課題を具体的に述べよ。

Ⅱ－１－３ 浮体式石油生産装置（FPSOなど）や浮体式洋上風力発電装置などの海構造物は造船ヤードで製造された後、設置現場まで曳航され、所定の位置に設置される。設置工事は、以下の５段階に分けられる。

- ・アンカーの設置
- ・係留ラインの敷設
- ・プリテンショニング
- ・浮体の曳航，つなぎ込み
- ・各種ケーブル等の取り付け

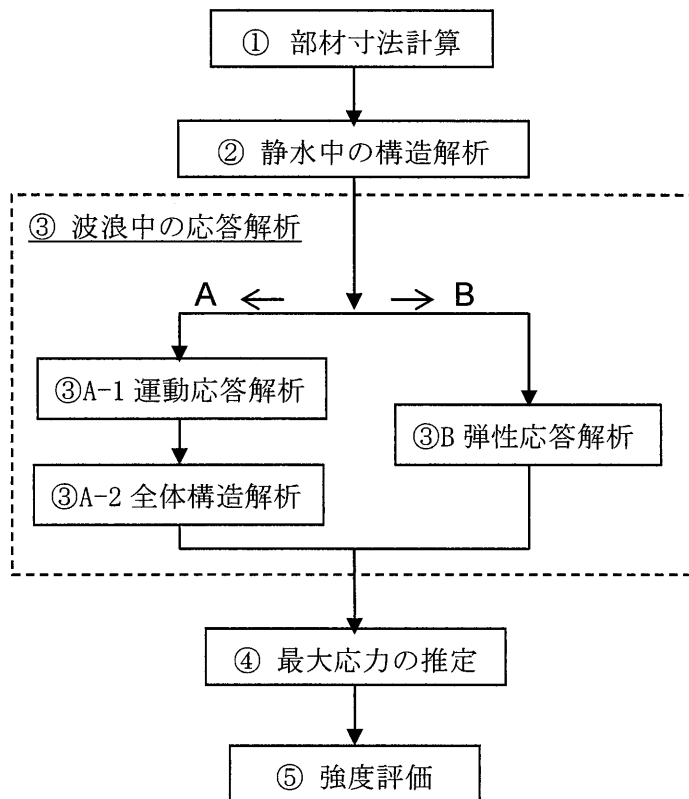
上記作業のうち、以下の（１）～（３）に関して、作業の内容・手順と作業中の注意事項，チェック・ポイント等について述べよ。

- （１）係留ラインの敷設
- （２）プリテンショニング
- （３）浮体の曳航，つなぎ込み

Ⅱ－１－４ 半潜水式（セミサブ式）海洋構造物の構造設計における解析・評価の手順は下図のフローのようになる。

フロー中の解析に関して、以下の(1)～(3)について記述せよ。

- (1) 「① 部材寸法計算」に関して、計算の目的、方法、得られる結果
- (2) 下図のフロー中の「③波浪中の応答解析」で示されている、AとBのそれぞれの解析に関して、解析の特徴、手順と手法
- (3) 「④最大応力の推定」に関して、計算の目的、方法、得られる結果



半潜水式海洋構造物の構造設計における解析手順

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 浮体式洋上天然ガス液化設備（Floating LNG，以下FLNG）は，これまで実用化に向けた課題について多くの検討がなされてきたが，実際の建造はなされておらず，オペレーションの実績はまだない。

技術的な面での机上検討が成熟期を迎え，ようやく2011年5月にShellが世界初のFLNGとなるPreludeプロジェクトの最終投資決定をした。現在，韓国のサムソン重工で建造中である。その後，マレーシア国営石油会社のPetronasが主導するサラワク州FLNGプロジェクトが2012年6月に最終投資決定され，韓国，現代重工で建造中であり，操業開始はPreludeより早く2015年を予定している。

その後，他社からもFLNGプロジェクトが発表され，2013年9月時点，世界で10を超えている。

FLNGでは， $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ の極低温であるLNGのLNG船への出荷を安全かつ確実に行うことが要求される。

出荷方式についてはLNG船のFLNGへの係留方式と出荷方式の組合せにより，いくつかの方式が研究・開発の途上にある。

このようなLNG船への出荷方式に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 研究・開発の途上にあるLNG船への出荷方式について述べよ。
- (2) それぞれの方式の出荷稼働率と研究・開発状況から，現在最適と考えられる方式と技術課題とその理由について述べよ。

Ⅱ－２－２ 海洋構造物の保守・点検に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 海洋構造物の保守・点検の目的について述べよ。
- (2) 海洋構造物の保守・点検の一般的な特徴（一般船舶との共通点又は相違点など）について述べよ。
- (3) 海洋構造物における保守・点検項目を3つ以上挙げ，その保守・点検の考え方，手法・手順について述べよ。

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 ブラジルでは沖合の超大水深プレソルト層での海洋開発と海上輸送に必要な海洋構造物や船舶を自国で建造するため、海外造船所の技術支援も得て大規模な造船振興計画を進めている。ブラジル市場への進出では日本よりも韓国とシンガポールの造船大手が先行していたが、韓国の造船所は運営に苦戦し、サムソン重工は既に現地での事業から撤退し、現代重工は技術協力と出資を行っていたOSX造船で親会社の経営危機が深刻化し、工場完成前に事業開始が危機にひんした。

このような状況下、日本の大手造船所企業がブラジルの大手3造船所に出資・技術支援することになった。

以下の問いに答えよ。

- (1) 日本の造船会社がブラジルに進出し、ブラジルの大手3造船所に出資・技術支援する意義を述べよ。
- (2) 進出した日本企業が事業を順調に進められるための課題とその解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の提案を展開していくための具体的手順を述べよ。
- (4) 期待される効果及びリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 去年は長崎の五島沖や福島沖に浮体式洋上風力発電設備が設置され、発電を開始した。日本においても本格的な洋上風力発電の導入が期待される。しかし、洋上風力発電が本格的に普及するためには発電コストを経済的に成り立つレベルまで下げる必要がある。

以下の問いに答えよ。

- (1) 浮体式洋上風力発電（洋上ウインドファーム）の発電コストを決定する要因とコスト低減における課題を列挙せよ。
- (2) 上記の課題の中で最も重要と考える課題を2つ選び、あなたの専門分野からの解決のための提案について述べよ。
- (3) あなたの提案がもたらす効果とリスクについて述べよ。