

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 海洋再生可能エネルギー利用の重要性について以下の問いに答えよ。

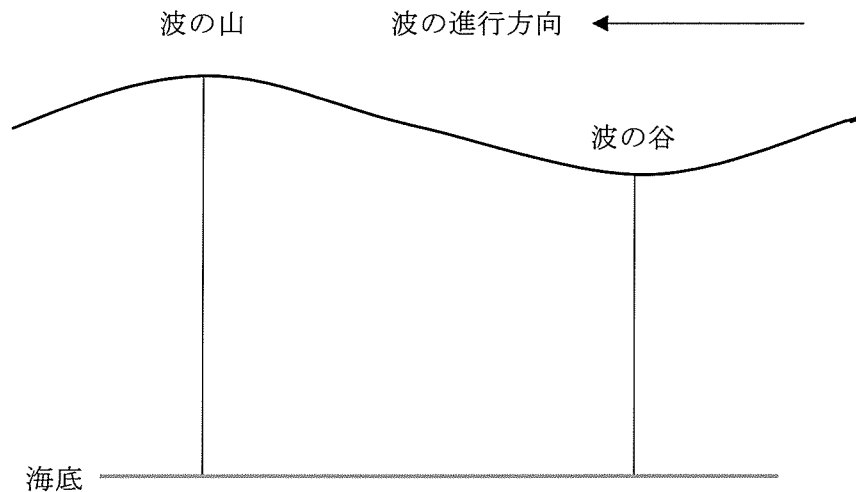
（1）我が国で海洋再生可能エネルギー利用の重要性が認識される理由を述べよ。

（2）四方を海に囲まれた我が国において、どのような再生可能エネルギーが考えられるか4つ以上列挙せよ。

Ⅱ-1-2 海洋油ガス田の生産に用いられる生産プラットフォームは、水深や海気象条件、離岸距離、生産量などに応じて、（1）固定式・着定式、（2）浮遊式などの形式が用いられている。（1）、（2）のそれぞれについて具体例を1つ以上示し、その特徴を述べよ。

Ⅱ－１－３ 入射波の波長に比して小さな断面寸法を持つ鉛直円柱部材に作用する波力は微小振幅波、ストークス波などの波理論とモリソン式により求めることが多い。モリソン式について、以下の問いに答えよ。

- (1) モリソン式を書き、内容を説明せよ。
- (2) 入射波の波長に比して小さな断面寸法を持つ鉛直円柱部材に作用する波力を求めるのにモリソン式が用いられる理由を述べよ。
- (3) 円柱の抗力係数とレイノルズ数との関係をレイノルズ数が $10^4 \sim 10^7$ の範囲で図示せよ。
- (4) 波の山及び波の谷の位置での水平方向流体粒子速度の水深方向分布を図示せよ。



Ⅱ－１－４ 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・鉱物資源への注目が高まっている。海洋エネルギー・鉱物資源は石油・天然ガスを除き、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いものではない。我が国でもこれら海洋エネルギー・鉱物資源開発の探鉱・採集・生産技術の開発が進められている。以下の問いに答えよ。

- (1) 期待される我が国の海洋エネルギー・鉱物資源を5点挙げよ。
- (2) 上記のうち、2点について開発の現状について説明せよ。

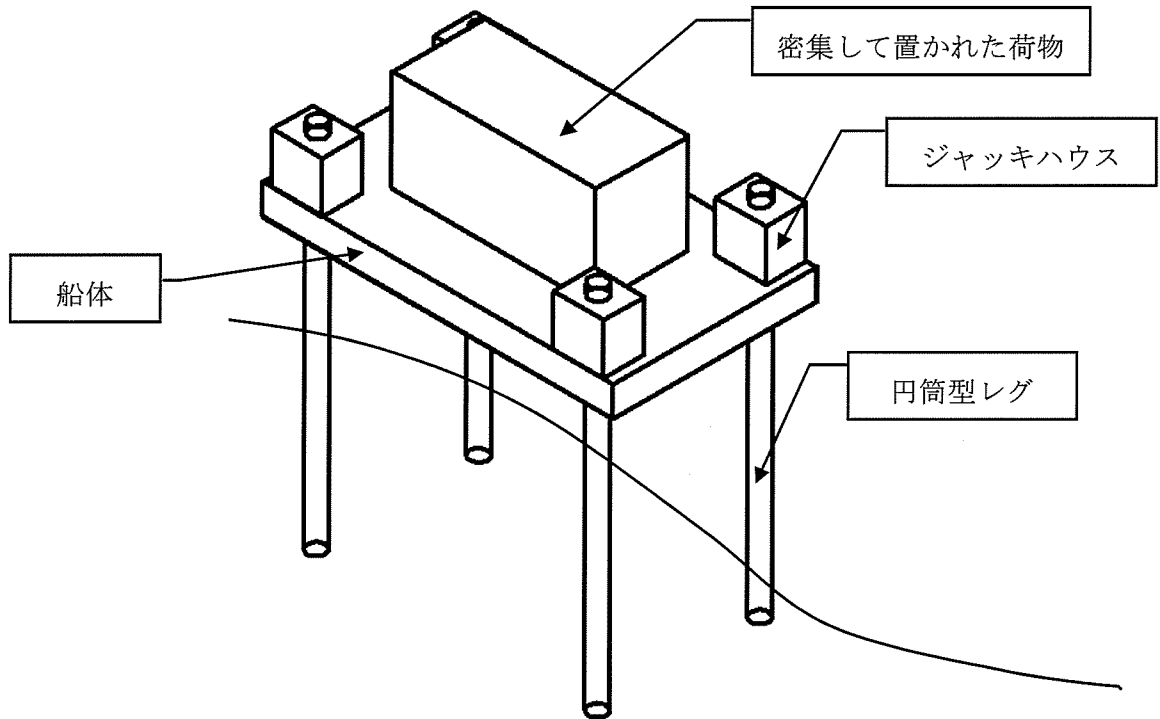
Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ FPSOは建造数も多く，将来にわたって広く利用されてゆくと考えられる。FPSOの操業で重要なことは，高い稼働率の確保と生産性の向上である。この観点から以下の項目について考え方を述べよ。

- （１）多重装備，冗長性（Redundancy）
- （２）塗装による防食対策
- （３）機器，部品の移動，運搬手段

II-2-2 海洋エネルギー開発計画のうち洋上風力発電の実用化が進むなかで、着底型洋上風力発電施設の建設に使用する目的で昇降式台船が注目されている。日本沿岸域を稼働対象とする図のような前後左右対称の昇降式台船につき、以下の問いに答えよ。

但し、 $L \times B \times D = 70 \text{ m} \times 40 \text{ m} \times 6.5 \text{ m}$ 。レグ径=3.5 m $\phi$ 、レグ長さ=60 m、レグは船体対角線上にある。外力は同一方向から来るものとし、船体、ジャッキハウス、レグは剛体、重心位置は船体中央にあるものとする。



- (1) 船体、ジャッキハウス、円筒型レグ及び密集して置かれた荷物それぞれに作用する設計荷重を列記せよ。
- (2) 異常海象時の着底時安定性を検討する際に少なくともチェックすべき2方向の外力方向を図示し、その理由を具体的に説明せよ。
- (3) プレロード荷重を決める検討を行う際の外力方向を図示し、その理由を具体的に説明せよ。

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 我が国が海洋の利用と保全を進め、海洋開発を継続的に実現する事の意義は大きい。海洋開発における特有な問題点・課題に関して以下の問いに答えよ。

- (1) 施設の建造事業、オペレーション事業、エンジニアリング事業における問題点について述べよ。
- (2) 上記で挙げた項目のうち、2件について、あなたの考える解決策を述べよ。
- (3) その解決策を実施するに当たり、障害になる要因を述べよ。

Ⅲ-2 平成25年に策定された「海洋基本計画」では、「エネルギー・鉱物資源等の海洋資源開発の促進」と「海洋産業の振興と創出」が掲げられている。我が国の海洋産業は1980年代中頃までは石油、天然ガス等の海洋開発に使用される海洋構造物の建造において世界市場で大きな存在感を持っていたが、その後は存在感を失ってしまった。また2015年以降、1980年代と同様、世界の海洋産業が低迷している。

このような状況の中、我が国の海洋産業の永続的な振興と海洋技術者の人材育成について、以下の問いに答えよ。

- (1) 1980年～1980代後半において、我が国の海洋構造物建造が活況を呈した後、衰退した理由を述べよ。
- (2) (1)を踏まえ、我が国の海洋産業の永続的な振興について方策と課題を述べよ。
- (3) 海洋技術が一端途絶えた中で、これからの海洋技術者育成について方策と課題を述べよ。