

1-4 動力エネルギー【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 ガスタービンの性能をサイクル的に向上させる方法として、再生サイクル、中間冷却サイクル、再熱サイクルがある。まず、単純サイクルのシステム構成図と温度（T）- エントロピー（S）線図を示し、次に、上述の各サイクルの最も簡単なシステム構成図とT-S線図を示し、単純サイクルと比較してのメリット・デメリットを述べよ。

Ⅱ-1-2 地熱発電に用いられている代表的なタービン発電システムを2種類挙げ、それぞれ概略の構成を図示し、どのような地熱源に適用されるかを含めて特徴、課題を説明せよ。

Ⅱ-1-3 往復動内燃機関の高効率化技術について、以下の問いに答えよ。

（1）ミラーサイクルは4サイクルのどの工程にどのような工夫をしたものかを説明せよ。

まず、基本の4工程をオットーサイクルのP-V線図で説明し、次に、ミラーサイクルのP-V線図を描いて、高効率となる原理を説明すること。

（2）エンジンの排気エネルギーを発電に利用する技術を2種類挙げ、その概要・特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 発電用として用いられる水車の形式を2種類挙げ、その構造、特性、特徴を述べよ。

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 あなたは，新たに建設するごみ処理場の動力エネルギー責任者に任命された。方針として，ごみ焼却時に発生する熱エネルギーを活用して発電を行うことが示されている。どのようなエネルギー設備を導入するかを含め，企画の業務を任されている。

- (1) あなたが採用したシステムを示し，そのシステムの概要・特徴，そのシステムを採用した理由を述べよ。
- (2) 計画作成に先立って，調査し把握しておくべき項目を述べよ。
- (3) 計画作成に当たって留意すべき項目を示せ。

Ⅱ－２－２ ボイラの燃料転換を行うプロジェクトの計画担当責任者として業務を進めるに当たり，以下の問いに答えよ。

- (1) 想定する燃料転換の目的と内容について述べよ。
- (2) 業務を行うに当たって検討すべき課題を挙げよ。
- (3) 上記(2)の課題のうち，最も重要と思われる課題について，留意すべき点を述べよ。

1-4 動力エネルギー【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 古くから利用されている水力発電に代表されるように、再生可能エネルギーは我が国にとって重要なエネルギー源である。近年、再生可能エネルギー利用の拡大が政策として取り上げられ、新しい再生可能エネルギー発電設備の導入が進んできている。しかし、それに伴い、さまざまな社会的あるいは技術的な課題が顕在化してきている。

そこで、動力エネルギーの政策責任者として、将来にわたって再生可能エネルギーを効果的に利用し、エネルギー供給の全体調和を図りつつ、再生可能エネルギー発電を継続的に推進発展させようという立場に立ったとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 再生可能エネルギーによる発電の規模の拡大に伴って発生すると考えられる課題を多面的に3つ挙げ、それぞれの概要、要因、影響を説明せよ。
- (2) 上記の課題から1つを選び、その課題の具体的な技術的解決策を述べよ。
- (3) 上記の解決策において、期待される具体的な効果と、予想されるリスクは何かを示せ。

Ⅲ-2 産業界では、新たな価値を生み出すことができる革新的な新製品の開発が強く求められてきた。動力エネルギー分野においても、さまざまな新技術が開発されてきた。次に示す製品群の中から1つを選び、その製品・技術分野で新技術開発について、以下の問いに答えよ。

内燃機関、ガスタービン、水車、ボイラ、発電機、蒸気タービン、風力発電、
太陽光発電、燃料電池

- (1) あなたが選んだ製品を示し、あなたが着目する製品の価値・機能における現状と、それに関係した技術的な状況を述べよ。その上で、現状からさらに革新的に向上できるとあなたが考える内容を具体的に（可能であれば数値で）述べ、それを実現する技術を示せ。
- (2) 上記製品の実用化に当たって問題となる最大の課題と、それを解決するための具体的な技術的提案を示せ。
- (3) 上記の技術的提案の具体的な効果と、それにより生じるリスクについて述べよ。