

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 火力発電所の蒸気タービンサイクルに用いられる再熱・再生サイクルについて、ランキンサイクルと比較して概要、特徴を説明せよ。また、蒸気タービンサイクルの理論熱効率を向上する方法について述べよ。

Ⅱ-1-2 ガスタービンの単純サイクルについて、以下の問いに答えよ。

- (1) システム構成図を示し、各構成要素の役割及び出力の考え方について説明せよ。
- (2) 圧縮機とタービンの損失を考慮する場合について、T-S線図を示し、上述の各要素がどの過程を表すのかを示し、このサイクルの熱効率を支配する主要パラメータを4つ挙げよ。

Ⅱ-1-3 我が国は広い領海及び排他的経済水域を有しており、海洋での再生可能エネルギーの活用が望まれる。その活用技術を4項目挙げ、それぞれの概要を述べよ。また、海洋であることで留意すべき項目を述べよ。

Ⅱ-1-4 代表的な燃料電池を4種類挙げ、その概要、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 工場の生産プロセスからの排出蒸気を利用し，発電を行うシステムを新たに導入して，購入電力を減らしてエネルギー節減を図りたい。工場の動力エネルギー管理担当者として以下の問いに答えよ。

- （１）利用する蒸気の温度レベルを100～400℃の範囲で１つ想定し，それを利用する発電システムの方式と概略構成，そのシステムを選定した理由を述べよ。
- （２）システムの導入を計画するに当たって，調査，検討すべき項目と作業手順を示せ。
- （３）計画業務を行うに際して留意すべき事項を述べよ。

Ⅱ－２－２ 主要産業が農業・林業である地方都市の住宅団地で，バイオマス活用による冬季の集中暖房（蒸気供給）プロジェクトを実施することになり，あなたがその計画責任者になった。この状況下で，以下の問いに答えよ。

- （１）システムの計画に先立ち調査すべき項目は何かを述べよ。
- （２）バイオマスを利用した集中暖房設備のプロセスと，設備の概要を述べよ。
- （３）環境対策として留意すべき点は何かを述べよ。

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 我が国においては，エネルギー需要に占める電力の割合の増大や高度情報化社会の進展などに伴い，電力の安定供給は，国民生活の質や産業の国際競争力を維持する上で重要な課題となっている。しかし，東日本大震災を発端とする原子力発電の長期に亘る停止に伴い，火力発電への依存度が急増し，深刻なエネルギー・環境問題が顕在化している。我が国の電力の安定供給を確保するために，西暦2030年を見据えた電力安定供給ロードマップを作成する必要がある。あなたが，その計画作成を担う立場になったとして，以下の問に答えよ。

- (1) あなたが考える2030年の日本の電力供給の為のエネルギー源の構成とそれを実現するために有望と考えられる技術を列挙し，各々の特徴・開発状況及び技術的到達目標を設定してその内容を述べよ。
- (2) (1)の各技術的到達目標を達成するための主要な技術課題を提示し，各課題の解決策をそれぞれ提案せよ。
- (3) (2)で提案したそれぞれの解決策に潜むリスクや実施上の不確定要素について論述せよ。

Ⅲ-2 電力供給システムは社会インフラであり，経済性を追求しつつも，信頼性を長期間確保していくことが必要である。その中で，我が国の火力発電設備は老朽化した設備も多いが，東日本大震災以降の原子力発電の長期停止により，その信頼性がさらに要求されている状況である。

あなたは，動力エネルギーの専門家として，火力発電設備の老朽化対策のプロジェクトを進めることになった。このような状況下で，以下の問いに答えよ。

- (1) 既に老朽化したあるいは将来老朽化が予測される火力発電設備を具体的に想定して，プロジェクトを進める手順と調査・評価すべきことを述べよ。
- (2) 想定した火力発電設備の老朽化対策として，あなたが重要と考える課題を複数挙げよ。
- (3) (2)で挙げた課題から最も重要と考えるものを1点選び，具体的な技術的提案を行うとともに，その技術的提案の効果と問題点について述べよ。