

1-5 熱工学【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 熱機関における熱移動現象を把握する上で必要となる測定法について、実用化されている技術を2つ挙げ、その概要と特徴を述べた上で、測定法の将来動向を解説せよ。

Ⅱ-1-2 物質の相変化とその際に授受される熱について説明し、相変化を利用したシステムの具体例を1つ挙げて解説せよ。

Ⅱ-1-3 伝熱の基本原理を利用したシステムを1つ挙げて、そのメカニズムとシステムをコンパクト化する方法について解説せよ。

Ⅱ-1-4 冷凍機と熱機関に関し、その類似点と差異点を述べた上で、冷凍機に特徴的な技術を1つ挙げて解説せよ。

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 地球温暖化抑制策として，熱機関の効率向上や省エネルギーの取組に関心が高まっており，その中で，未利用熱エネルギーを活かすことも求められている。広域に低質な状態で分散している未利用熱エネルギーの利用には，蓄熱，熱マネジメント，熱回収技術などが重要である。これについて，以下の問いに答えよ。

- (1) 未利用熱エネルギーを１つ挙げ，その特徴を説明せよ。
- (2) (1) で挙げた特徴を考慮した未利用熱エネルギー利用システムを１つ挙げ，構成機器とそれらの役割について説明せよ。
- (3) (2) の未利用熱エネルギー利用システムを普及させるための技術的方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ ヒートポンプは，熱媒体や半導体などを用いて低温部分から高温部分へ熱を移動させる技術である。ヒートポンプは，その特長から多くの産業分野で活用されている。ヒートポンプの特長を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 高温側の熱を利用する場合において，ヒートポンプの特長を他の技術と比較して説明せよ。
- (2) (1) の観点からヒートポンプが利用されているシステムを１つ挙げ，その普及状況を示すとともに，更なる普及のための技術的課題を２つ挙げて説明せよ。
- (3) (2) で挙げた課題に関し，そのシステムの特徴を踏まえて，その技術的解決策を説明せよ。

1-5 熱工学【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 熱機関，熱エネルギーシステムはエネルギー設備として社会基盤を支え，その中で熱工学技術は重要な役割を担っている。人口減少と高齢化が進む日本では，これらに従事する技術者が不足し，技術の空洞化の加速が懸念されている。一方で，あらゆるモノが繋がるIoTや，機械学習といった新たな技術の開発も進んでいる。熱工学技術を伝承し，熱機関，熱エネルギーシステムを安定的に維持させるために，以下の問いに答えよ。

- (1) 熱機関又は熱エネルギーシステムを1つ選び，熱関連技術について3つ挙げた上で，その特徴を踏まえて技術伝承について解説せよ。
- (2) (1)を踏まえ，社会情勢と技術進展状況を考慮して，技術者不足に対する解決策を3つ挙げて解説せよ。
- (3) (1)(2)を踏まえて，あなたが考える将来の熱エネルギー設備の姿を考察せよ。

Ⅲ-2 伝熱技術は，空調や発電，データセンタ，コンピュータなど，多岐にわたり活用されており，その技術開発もオープンイノベーションの採用やグローバル化が図られている。製品開発に関わる技術者にとって，このように多様化した先端技術を迅速に製品へ活用することが，世界市場で競争力を維持するために重要な課題となっている。このような状況を考慮して，熱システム設計者として以下の問いに答えよ。

- (1) 伝熱技術を用いた製品を1つ選び，その製品の競争力を決定する要因を3つ挙げ，伝熱技術の観点から説明せよ。
- (2) あなたが挙げた要因の中から，最も重要であると考えた要因を1つ選び，その要因に関連する将来技術を提案せよ。
- (3) 技術開発のグローバル化とオープンイノベーションを踏まえ，あなたが提案した将来技術を実現するための具体的な方法を示し，その効果とリスクについて技術的側面から論述せよ。