

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 シース熱電対を火炎中に入れてブンゼンバーナーの火炎温度を測定した。シース熱電対で測定する火炎温度の測定誤差について、以下の問いに答えよ。

- (1) 熱電対で火炎温度を測定する系の測定誤差に影響する熱の流れを図示し説明せよ。
- (2) 温度測定に関係する誤差要因をすべて記述せよ。
- (3) 測定誤差を小さくするためにどのような工夫が考えられるか述べよ。

Ⅱ-1-2 蒸気圧縮冷凍サイクルについて、以下の問いに答えよ。

- (1) 一段冷凍サイクルの機器の構成と  $P-h$  線図を示し、作動原理を説明せよ。
- (2) 理論冷凍成績係数について説明し、現状の技術レベルの数値を述べよ。
- (3) COP (Coefficient of performance) を向上させる方法について、最新の技術動向を含め述べよ。

Ⅱ-1-3 固体燃料や液体燃料のガス化が近年実用化されている。ガス化技術について以下の問いに答えよ。

- (1) ガス化する目的と、最も一般的に採用されている部分酸化法ガス化プロセスについて、その概要を説明せよ。
- (2) ガス化性能を表す指標である熱ガス効率と冷ガス効率について説明せよ。
- (3) ガス化を利用したエネルギー・システムの例を1つ挙げ、その概要、特長、課題を述べよ。

Ⅱ－１－４ 蓄熱システムについて、以下の問いに答えよ。

- (1) 蓄熱システムに用いられる蓄熱方式を２種類挙げ、各々の特徴を述べよ。また、各蓄熱方式に用いられる代表的蓄熱材を２種ずつ挙げよ。
- (2) 温熱/冷熱システムに蓄熱装置を組み込むことのメリット、デメリットについて述べよ。
- (3) 蓄熱を利用したシステムの熱効率を上げるための方策を述べよ。

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 我が国の乏しいエネルギー資源の中で、太陽エネルギーは環境的に影響が少なく優れたエネルギー資源である。工場における太陽エネルギーの活用計画を立案することになったとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 太陽エネルギーを直接活用する技術を２種類挙げて、その内容とそれぞれの特長について述べよ。
- (2) 太陽エネルギー導入計画の立案に当たり、検討すべき工場の現状データ及び太陽エネルギー設備建設に関し把握すべき事項について述べよ。
- (3) 太陽エネルギー設備の運営上の問題点と、考えられるバックアップ・システムについて述べよ。

Ⅱ－２－２ データセンターの建設プロジェクトに熱システムの担当責任者として参画することになった。熱システムを計画するに当たり、以下の問いに答えよ。

- (1) 計画するに当たって検討すべき重要な項目を多面的に述べよ。
- (2) エネルギーの有効利用（また同時に機器の信頼性確保）の観点から工夫すべき事項を述べよ。
- (3) (2)を進めるに当たっての問題点とリスクについて述べよ。

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 2014年4月、新たなエネルギー政策の方向性を示すものとして、「エネルギー基本計画（第四次）」が閣議決定された。本基本計画には、水素は多様な一次エネルギー源から様々な方法で製造でき、気体、液体、固体というあらゆる形態で貯蔵・輸送が可能であり、利用方法次第では高いエネルギー効率、低い環境負荷、非常時対応などの効果が期待され、将来の二次エネルギーの中心的役割を担うことが期待されるとされており、この水素を本格的に利活用する「水素社会」の実現に向けた取組を加速すると謳っている。

今後の我が国に於ける水素社会の実現に向けて、以下の問いに答えよ。

- (1) 水素社会のメリットとそれを実現するための課題を多面的に挙げ、説明せよ。
- (2) あなたが挙げた課題の中から1つを選び、それを解決するための具体的な提案を示せ。
- (3) あなたの提案によって生じるリスクについて説明し、その対処方法を述べよ。

Ⅲ-2 コンピュータシミュレーション技術の進展に伴い、機械装置、機械設備の研究開発においてコンピュータシミュレーション技術が熱工学的解析・設計手法として活用されることが多くなっている。シミュレーション結果の精度をより正確に評価すること（精度評価）と、所定の精度が得られるようにシミュレーション手法を管理すること（精度管理）の両者がますます重要な課題となっている。そのような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) コンピュータシミュレーションの利用における精度評価と精度管理に係わる課題を多様な視点から2つ挙げ、具体的に説明せよ。
- (2) あなたが挙げた課題から1つを選び、それを解決するための提案を具体的に示せ。
- (3) あなたの提案により生じ得るリスクについて説明し、その対処方法を述べよ。