

5-3 燃料及び潤滑油【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 燃料油に使用される添加剤として、下記(A)～(D)の中から2つを選び、それぞれ(1)～(3)の項目について説明せよ。

(A) 酸化防止剤，(B) 清浄分散剤，(C) 潤滑性向上剤，(D) 低温流動性向上剤

- (1) 添加剤を使用する背景・目的
- (2) 添加剤の性能・効果の評価方法
- (3) 添加剤の作用機構と主要成分

Ⅱ-1-2 我が国における一次エネルギーとしての天然ガスに関して、以下の項目について説明せよ。

- (1) 一次エネルギー源としての位置づけと特徴（他の化石燃料と比較）
- (2) 需要（用途）の現状
- (3) 供給（輸入先）の現状
- (4) 今後の課題

Ⅱ-1-3 米国石油協会（API：American Petroleum Institute）では、潤滑油基油をグループ1～5までの5種類に分類している。

- (1) 分類の基準を示せ。
- (2) それぞれのグループ基油の特徴と用途を述べよ。

Ⅱ-1-4 潤滑油の寿命を決める要因の1つに酸化安定性がある。日本工業規格（JIS K 2514-2：2013，JIS K 2514-3：2013）において、タービン油酸化安定度と回転ポンベ式酸化安定度が規格化されている。

- (1) それぞれの酸化安定度の概要と試験の原理を述べよ。
- (2) それぞれの試験方法の長所と短所を示し、どのように使い分けられているか述べよ。

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 戦後植林した木が成熟し，日本は世界でも有数の森林蓄積を有するまでになった。一方，化石燃料の高騰や気候変動問題から，再生可能エネルギーの１つとして木質バイオマスに対する関心が高まっている。あなたが施設への木質バイオマスボイラー導入の計画策定責任者として業務を遂行するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 計画策定に当たって事前に調査・分析する必要がある事項
- (2) 計画立案の手順
- (3) 業務を進めるに当たって留意すべき事項

Ⅱ－２－２ 接触している２つの固体間に機械振動が与えられた場合に，フレッチング摩耗と呼ばれる表面損傷を生じる事がある。フレッチング摩耗が生じると装置全体の性能にも大きな悪影響が出てくる事から問題が大きい。組立て後には内部の状態を外側から確認し難い装置内の転がり軸受を想定して，以下の問いに答えよ。

- (1) フレッチング摩耗の特徴を述べ，次いで各種計測技術を応用して転がり軸受にフレッチング摩耗が発生しているかどうかを診断する方法を述べよ。
- (2) 油潤滑とグリース潤滑の場合に分けて，潤滑油剤によって転がり軸受の耐フレッチング摩耗を抑制させる方法を述べよ。
- (3) 潤滑剤によるフレッチング摩耗の抑制方法を採用するに当たっての留意点を述べよ。

5-3 燃料及び潤滑油【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 民間航空機用のジェット燃料は、エネルギー密度の高さや給油時のハンドリングの容易さなどの理由から灯油系の液体燃料が使われている。従来の航空機用ジェット燃料は石油由来であるが、最近の気候変動への対応や、持続可能なジェット燃料の確保の観点から、バイオジェット燃料が注目されている。2009年6月国際航空運送協会（IATA）は、「2050年には航空ジェット燃料の50%をバイオジェット燃料で賄う。」という目標を発表した。2011年にバイオジェット燃料がASTM規格で承認され、世界中の民間ジェット航空機で使用できるようになったことから、世界各地で商用化の動きが活発化している。このような状況を踏まえ、以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国でのバイオジェット燃料の普及・拡大に向けた課題を3つ抽出し説明せよ。
- (2) (1) で抽出した課題のうち1つを選んで具体的対応策について説明せよ。
- (3) 具体的対応策を実施する上で留意すべき事項について説明せよ。

Ⅲ-2 機器の性能上及び省エネルギーの観点からは、それぞれの潤滑部分に最適な潤滑油を用いるのが理想的である。しかし、給油間違い等による問題が生じやすく、資材管理が煩雑になるなど、保全に多大な労力が必要とされる。そのため、潤滑管理の観点から、油種の統合に対するニーズがますます強まっている。

そこで、工場の設備機械に多く使用されている鉱油系油圧作動油と鉱油系軸受油の油種統合を図る事を想定し、以下の問いに答えよ。

- (1) 油圧作動油に必要とされる性能・特性について述べよ。
- (2) 軸受油に必要とされる性能・特性について述べよ。
- (3) 両油種を統合する場合において検討すべき事柄を多面的に述べよ。
- (4) 統合を実現するに当たって、課題を解決するための技術的な提案を述べよ。