

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 米国においてシェールガスを中心に非在来型天然ガスの生産が急増し、「シェールガス革命」と呼ばれて世界の注目を集めている。これに関して以下の事項について述べよ。

- (1) 非在来型天然ガスの生産が急増した理由
- (2) 「シェールガス革命」と呼ばれて世界の注目を集めている理由

Ⅱ-1-2 石炭に関して、以下の事項について述べよ。

- (1) 我が国における一次エネルギーとしての石炭の特徴と位置付け
- (2) CCT（クリーン・コール・テクノロジー）の分類でコールフロー中「加工・改質・転換」段階での主要な技術項目

Ⅱ-1-3 日本工業規格 JIS K2519-<sub>1995</sub> 極圧潤滑油の耐荷重能試験法の1つとして曾田式四球法が規格化されている。この試験法の概要と、極圧潤滑油が使用される歯車装置での評価と比較しての長所と短所を明らかにし、潤滑油性能評価における曾田式四球法の位置付けを述べよ。

Ⅱ-1-4 潤滑油基油として合成油が広く使用されるようになってきた。合成油の中の代表例として、ポリ $\alpha$ -オレフィンとネオペンチル型ポリオールエステル油について、それぞれの化学構造上からくる特徴と、石油系基油と比較したときの長所と短所を明らかにし、それぞれの具体的な利用例を述べよ。

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 我が国の石油製品の需要構造は，重油需要が急速に減少し，輸送用燃料等の白油の比率が増加する一方，今後産出・供給される原油油種は重質化し，需給ギャップはますます拡大傾向にある。カナダのオイルサンド油は埋蔵量が豊富なことから，我が国での有効利用を目的とした精製・処理技術の開発検討が行われている。これに関して，以下の問いに答えよ。

- (１) オイルサンド油はカナダ・米国では (A) 合成原油，(B) 希釈ビチューメン，(C) ビチューメン等各種のものが流通している。これらの特徴について述べよ。
- (２) 上記３種のうち (A) 合成原油を我が国の製油所で処理し，有効利用を図る上での問題点と課題について述べよ。

Ⅱ－２－２ 環境に優しい潤滑油剤の開発が期待されている。その一環として植物油由来の作動油の検討が進められている。これに関して，以下の問いに答えよ。

- (１) 植物油が作動油として検討されてきた理由を述べよ。
- (２) 植物油を作動油として利用するときの問題点と使用の現状を述べよ。

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 CO<sub>2</sub>削減や燃料多様化等の観点から，自動車用燃料分野においてバイオマス燃料の利用に対する関心が高まっている。トラックやバス等のディーゼル車向けバイオマス燃料の主流はFAME（脂肪酸メチルエステル）であり，軽油に混合して利用されている。なお，FAMEの軽油への混合量は，我が国では現在5%が上限とされている。

- (1) FAMEの軽油への高濃度（5%超）混合利用に向けて燃料品質，車両技術の両面から検討すべき技術的課題を挙げて説明せよ。
- (2) 油脂類を原料としたディーゼル車向けバイオマス燃料の利用拡大を図るための方策を，FAMEとしての使用を含めて3つ挙げて説明せよ。
- (3) バイオマス燃料の導入に関して，燃料品質や車両性能への影響以外に，考慮すべき事項について見解を述べよ。

Ⅲ-2 省エネルギーの観点から，今後とも自動車用エンジンの低燃費化が進められていく。そのためには，エンジン制御技術の向上，新しい材料の開発，潤滑油の更なる性能向上などの幅広い分野での技術開発が不可欠である。

- (1) エンジンの動弁系部品についてDLCコーティングが検討されている。なぜ動弁系部品であるのかの理由とDLCコーティング処理の種類・特徴を述べよ。
- (2) DLCコーティング処理の効果を潤滑油（エンジン油）で更に高めるために必要な対応策とそのときの技術的課題を述べよ。
- (3) (2)の対応策を採用するとき発生するリスクを明らかにし，それを回避して対応策の実現性を高めるための方策を述べよ。