

1-6 流体力学【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 ポンプ運転中に，吐出し圧力と吐出し量が激しい周期的変動を生ずることがある。この現象をポンプのサージング（surging）という。ポンプ揚程曲線を描き，この発生原因と対策を述べよ。

Ⅱ-1-2 固体壁面に沿う境界層流れが層流から乱流に変化すると，速度勾配に起因する粘性応力に加えて，乱れに起因するレイノルズ応力が発生し，境界層内の運動量輸送が促進される。このレイノルズ応力の定義と流体力学的意味を示し，流れ方向の平均速度分布に与える影響について説明せよ。

Ⅱ-1-3 エンジンの吸気系では，過給機を使わずに吸入空気量を増やす手段として，通路抵抗を小さくする等の方法（静的効果）と吸気管内の圧力変動を有効利用する方法（動的効果）とがある。それぞれの方法について，その具体的内容と特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-4 ピトー管を用いた流速計測法とオリフィスを用いた流量計測法について各々の原理を，図を用いて説明せよ。また，その計測方法の使用上の注意事項について述べよ。

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 流体機械の小型化（又は軽量化）を推進するプロジェクトリーダーを命ぜられた。対象とする流体機械を１つ選定し，この業務を推進するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）対象とした流体機械の構造について説明せよ。
- （２）小型化（又は軽量化）を実現するための方法と課題を挙げよ。
- （３）予想されるリスクとその対策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 流体機械を新規開発している過程でシャフトが折損する不具合が生じた。開発取りまとめ者として，その原因究明，対策を至急実施する事態となった。対象とする流体機械を１つ選定し，この業務を推進するに当たり，以下の問いに答えよ。

- （１）対象とした流体機械の構造について説明せよ。
- （２）不具合の原因を解明する手順，手段について述べよ。
- （３）考えられる原因と対策方法について述べよ。

1-6 流体工学【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 エネルギー分野の技術開発の方向性として，エネルギーコストの低減，エネルギーセキュリティ確保及び環境負荷の軽減に資するものを重点的に取り扱うことが必要である。これらの観点から，あなたの専門とする分野のエネルギー消費低減について，以下の問いに答えよ。

- (1) エネルギー消費低減の対象とするシステム又は機器を1つ選定し，選定したシステム又は機器について説明するとともに，エネルギー消費低減を進めるために重要と考える項目を取り上げ，その理由を述べよ。
- (2) 重要と考えた項目を実現する上での技術的課題とその解決策を提案せよ。
- (3) (2) で述べた解決策を具体化する方法を示すとともに，その中でのリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 流体機械の製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，機構解析，振動解析，伝熱解析，熱流動解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，短期間で設計上の検討事項を調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景において，以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの利用に関する課題を2つ挙げ，その内容を述べよ。
- (2) (1) で挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的な技術的提案を示せ。
- (3) (2) 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。