

1－5 流体機器【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1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ－1－1 静止した流体の中を球が一定の速度で動いているとき，球の表面に多数の小さな凹凸を付けると抗力が減ることがある。このときの抗力が減少する仕組みを流体力学的に説明せよ。

Ⅱ－1－2 非定常流れ場の速度計測手法を1つ挙げ，その測定原理と特徴，使用上の注意点及び計測結果の妥当性検証方法について説明せよ。

Ⅱ－1－3 流体機器の原動機，被動機又は流体伝達装置から1つを挙げ，機械として求められる機能を説明し，構成要素による流体と機械の間のエネルギー変換又は伝達の仕組みを述べよ。

Ⅱ－1－4 風力発電のプロペラ形風車ブレードで，性能向上のために用いられる以下の3つの策のうち，2つ以上について，その原理及び効果を簡潔に説明せよ。

ウィングレット      ボルテックスジェネレータ      セレーション

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。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 顧客のプラント試運転時に，自社で新開発したファンを初適用した送風システムで許容値を超える振動が発生したとの速報を受けた。送風路は，曲がりを含むダクトと流入・流出チャンバ，整流板，流量を調整するためのダンパで構成されており，保証する最低流量条件において，特にダンパ部とファン軸受で振動増大が顕著との現場報告である。試運転完了引き渡し期限まで３か月で，納期遅延に対する賠償金が決めている。ファンを除く送風路の構成部品は標準品であるため在庫品に即時対策を施すことが可能であるが，ファン改造には２か月を要する。このような状況において，期限内引き渡しに向けた下記の内容について説明せよ。プラントに対する送風システム供給責任者として，全体状況を俯瞰した立場で考えを述べること。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。

Ⅱ－２－２ これまでにない仕様の流体機器の設計開発を進めるに当たり，あなたは開発担当責任者として，数値流体解析（CFD）により流体性能とその不安定性とを確認することとなった。CFDの仕様決定から結果を評価するまでの業務に関して，下記の内容について説明せよ。なお，該当機器の類似の模型実験が別の部署で実施され，その統計量を含む結果を入手かつ利用できるものとする。

- （１）対象とする流体機器を挙げ，調査・検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

1－5 流体機器【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。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ－1 30年前から稼働している既設プラントと同一の生産能力を有するプラントを新設するプロジェクトが発足した。開発期間の短縮やコスト削減を目的に，その主機である流体機器は既設プラントで稼働中の機器データをもとに開発することになった。なお，流体機器の運転条件（流量，圧力，温度，作動流体の物性値など）に変更はないが，最新の規格や設計基準に準拠する必要がある。このような状況の下，流体機器の開発責任者としての立場で，以下の問いに答えよ。

- （1）対象となる流体機器を1つ挙げ，既存機器データをもとに開発するうえでの課題を，技術者としての多面的な観点から3つ抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- （2）前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，重要と考えた理由を述べ，その課題の解決策を複数示せ。
- （3）前問（2）で示したすべての解決策を実行したうえで生じる懸念事項に対する専門技術を踏まえた対応策と，生じる波及効果を示せ。

Ⅲ－2 我が国において2024年10月に，「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律」いわゆる水素社会推進法が施行された。水素社会では，水素の製造や輸送，使用の各場面で流体機器の果たす役割はますます大きなものとなる。このような状況を踏まえて，流体機器分野の専門技術者としての立場で，以下の問いに答えよ。

- （1）対象となる流体機器を1つ挙げ，その流体機器が水素の製造や輸送，使用などにおいて用いられる際の技術課題を，技術者としての多面的な観点から3つ抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- （2）前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，重要と考えた理由を述べ，その課題の解決策を複数示せ。
- （3）前問（2）で示したすべての解決策を実行したうえで生じる懸念事項に対する専門技術を踏まえた対応策と，生じる波及効果を示せ。