

令和8年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

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 流れを可視化するために，流線，流跡，又は流脈を描く手法がある。これら3種類の曲線について，それぞれ簡潔に説明せよ。さらに，これらの曲線が一致しない場合とはどのような状況か，一致しない理由も示して説明せよ。

Ⅱ－1－2 測定データに基づいて算出される流体機器の効率を評価する際，そのデータの信頼性を表す不確かさ評価が不可欠である。対象となる流体機器を1つ挙げ，効率に関する不確かさの主な要因と評価手順・方法について説明せよ。

Ⅱ－1－3 数値流体解析での乱流モデル $k-\epsilon$ ， $k-\omega$ SST，LESについて，各乱流モデルの特徴，利点・欠点，使用時の注意点を整理して述べよ。さらに，流体機器の開発・設計において各乱流モデルを状況に応じてどのように使い分けるのが妥当か説明せよ。

Ⅱ－1－4 あなたがこれまでに計画・設計・開発・研究で扱った流体機械を1つ挙げ，その性能評価やスケールアップにおいて重要であると考える揚程係数や動力係数などの無次元数を1つ選び，その無次元数による整理が有効である理由と無次元数が同じである場合に流体力学的相似が成り立つ理由を説明せよ。

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。（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 あなたは，図面・仕様書，製造時の記録が一部しか残っていない老朽化した流体機器（ポンプ，バルブ，熱交換器など）を，現物をもとに再製作するリバースエンジニアリング業務を担当することになった。対象機器は摩耗・腐食・変形が進んでおり，性能仕様も断片的な情報しか残っていない。このような状況の下，機器を安全かつ確実に復旧させるためには，現物についての多面的な調査や分析，検討が必要となる。また，業務を円滑に進めるためには顧客をはじめ多くの関係者との調整も不可欠である。老朽化した流体機器のリバースエンジニアリング業務を担当する技術者として，下記の内容について説明せよ。

- （１）対象とする機器を１つ挙げ，それについて簡潔に説明するとともに，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- （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。

Ⅱ－２－２ ターボ機械を含む流体機器では，運転条件，配管系，支持条件などにより流体関連振動が生じることがある。あなたが流体機器の設計責任者として立ち会った新規設備の試運転では，流体励起が疑われる大きな振動が発生し，試運転が一時中断された。本流体機器は周辺の配管や制御系との動的相互作用が大きく，機器単体の問題かシステム全体の連成問題かの切り分けが難しい。このような状況のもと，以下の事項について説明せよ。

- （１）対象とする流体機器を１つ挙げ，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。

令和8年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

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 流体機器を安定運用するためには点検，異常検知，診断等の故障を事前に予測するための作業が欠かせない。しかし昨今の人手不足やベテラン技術者のリタイア，さらに設備更新間隔の長期化等により，このような作業の高精度化と省力化が強く求められている。このような状況のもと，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。ただし，この問いにおける課題と解決策には人工知能に関する事項を除外して答えよ。同様に，機械学習に関する事項もこの問いの解答に含めてはならない。

- （1）対象となる流体機器を1つ挙げ，その流体機器の故障を事前に予測する作業を高精度化あるいは省力化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専門技術用語を交えて複数示せ。
- （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 実験及び解析コストを抑え，効率的に流体機器の開発・設計を進めるために様々な最適設計法が用いられてきた。近年では，従来手法に加えて人工知能の急速な進展により，機械学習（バイズ最適化，深層学習ベースのサロゲートモデルなど）を用いた流体機器の最適設計が開発・設計の現場に浸透しつつある。今後，この最適設計技術はさらなる発展と普及が見込まれる。このような状況のもと，限られた期間とコスト内で設計を進める流体機器の設計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，機械学習を用いた最適設計を実施し，その性能及び運転安定性の向上を実現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専門技術用語を交えて複数示せ。
- （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。