

令和5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 二次元極座標における定常・非圧縮性・軸対称流れにおいて，半径 $r_1$ の位置（ただし $r_1 \neq 0$ ）における半径方向流速が $V_{r1}$ ，周方向流速が $V_{\theta 1}$ であったとする。流体の損失は無視できるものとして，半径 $r_2$ の位置（ただし $r_2 \neq 0$ ）における半径方向流速と周方向流速を，それぞれ求めよ。また，この流れの流線の数式を求め，それがどのような形状であるかを説明せよ。

Ⅱ-1-2 トリップングワイヤの目的と作用を説明せよ。

Ⅱ-1-3 ポンプのNPSH<sub>A</sub>（有効 NPSH），NPSH<sub>R</sub>（必要 NPSH）に関して，それぞれの意味，算出あるいは決定法，使用法（対応策を含む）について説明せよ。

Ⅱ-1-4 配管内の流量を測定する方法の1つとしてオリフィス流量計がある。その測定原理について説明せよ。なお，配管は円形断面とし，水平に置かれているとする。

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 コンピュータの進歩に伴い，大規模かつ大量の数値解析実施が可能となり，その結果が設計根拠として扱われるようになってきた。今回，自部門の新製品開発に流体解析，連成解析を最大限取り入れる決定がなされ，あなたは解析の担当責任者として，それらの解析全体の実施とりまとめとデータの統合管理を進めることになった。下記の内容について説明せよ。

- (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 コストや設置面積等の要請から，流体機器の更新時に機器のサイズを既存の機器より小さくすることを求められることがある。あなたは，自社製品の流体機器更新の開発担当責任者として，占有体積を従来の７割以下にした機器を開発することになった。ただし流体機器の性能は従来と同じに保つことが条件である。対象とする流体機器を挙げ，下記の内容について説明せよ。なお原動機，電動機など流体機器に直接関係しない機器・部品については小型化を考えなくてもよいものとする。

- (1) 対象とする機器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，留意するべき点，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。

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 流体機器における振動は、流体の影響が支配的になるため、現象は複雑で、関連する要因が多岐にわたることも多い。その結果、いったん振動が発生すると、その原因究明や対策には膨大な時間と費用を要する。したがって、流体機器の計画、開発の段階から、様々な振動を予測して対応するとともに、シミュレーション・試験・据付などの要所において、その予想・対応の妥当性を確認し、さらには想定外の振動の有無を確かめながら進めることが重要である。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) 流体機器を1つ挙げ、発生が予想される流体に関係した振動に関する課題を、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への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 近年の持続可能な開発目標（SDGs）の達成を鑑みて、流体機器の環境負荷を低減するための1つの方策として長寿命化が進められている。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、長寿命化を進めるうえでの課題を技術者としての多目的な観点から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。