

平成22年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

選択科目【1-6】流体工学

1時30分～5時

I 次の2問題（I-1，I-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えて，それぞれ2枚半以上3枚以内にまとめよ。）

I-1 次の4設問のうち1設問を選んで解答せよ。（解答設問番号を明記すること。）

I-1-1 流体を扱うシステムにおいて，流量計測は最も基本的な計測項目であり，様々な手法が提案，実用化されている。流体機械又は流体システムの中で流量計測を行う状況を1つ想定（機械の種類や流路の形状，流体の種類，状態量，要求される精度，コストなど自由に設定して良い）してその内容を記すとともに，その条件に適用可能な3種類の原理の異なる計測手法を挙げ，流体のどのような特性を利用した手法であるかを説明し，それぞれの長所・短所を論じた上で最も好ましいと考えるものを1つ選定せよ。

I-1-2 流体機械では様々な原因で損失が発生する。対象となる流体機械を1つ自由に選定し，その機械に発生する主な損失要因を4つ挙げ，それぞれの現象を支配するパラメタを挙げて説明し，評価手法及び対策について述べよ。

I-1-3 定常かつ非圧縮の流れにおけるベルヌーイの式を導き，各項の物理的な意味を説明せよ。ただし流体の温度は一定であるとし，また損失は無視してよい。

I-1-4 模型実験においては，流れを支配する無次元パラメタを実機に合わせる必要がある。しかし，実際には2種類以上のパラメタが流れ場に影響している場合が多く，同時に全てのパラメタを合致させることが不可能な場合がしばしばある。このような場合に，どのように模型実験のパラメタを設定すべきか。例を挙げて説明せよ。

I-2 次の4設問のうち1設問を選んで解答せよ。(解答設問番号を明記すること。)

I-2-1 数値流体解析に用いる構造格子と非構造格子について、それぞれの格子の概要とどのような解析対象に適しているか等その特徴を記述せよ。また、流れ解析を実施した際の流れ場を概説し、格子作成において留意した点、得られた解との関係等について記述せよ。

I-2-2 あなたの専門とする事項において、信頼性を向上させるためにあなたが開発あるいは新規に導入した技術を1つ挙げ、その課題、解決策及び将来展望について述べよ。

I-2-3 あなたの専門とする事項の事業分野において、国外の市場に対応していくための技術的課題を3つ挙げ、そのうちの1つについて、解決策及び将来展望を述べよ。

I-2-4 流体に関わる機器を設計する際には、流体力学的特性のみを考慮するのではなく、熱的特性、材料強度的特性など他の特性をも考える必要がある場合が多い。一般的には、複数の目的関数が目標値を満足するように、様々な部品のパラメタを変更していくといった多目的最適化問題を解くことになる。このような問題に対する解析手法に関する状況について知るところを述べよ。また、これまでにあなたが実際に2つ以上の目的を満足させるような設計を行った例について、その解決手段や工夫を含めて記述せよ。