

平成23年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

選択科目【1-6】流体力学

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 流体现象を扱う場合，コストや時間の制約から実際の条件で試験を行うことが困難であるため，模型試験が行われることが多い。流体现象又は流体機械を1つ選び，その模型試験を計画するに当たり，考慮すべき無次元数を3つ挙げ，それらの定義と，模型試験に適用する場合の指針を説明せよ。また，模型試験を行った場合に相似則が成立しなくなる要因を2つ挙げ，それらについて対策を含めて説明せよ。

I-1-2 代表寸法が数マイクロメートルのマイクロマシンでは，我々が目にするマクロな機械と違う特性を示すようになる。代表寸法を $L$ とし，様々な物理量が寸法の何乗で変化するかを示しながら，マイクロマシンの流れに関する寸法効果を論ぜよ。

I-1-3 ターボ形流体機械の羽根車は，その形状によって遠心式，斜流式及び軸流式に大別される。これらの形状は形式数（比速度）から決定される。形式数（比速度）について説明し，また，羽根車形状と形式数（比速度）の関係について理論的に示せ。

I-1-4 現在，コンピュータにより流れを解析する際には，各種のモデル化が必要であり，また格子解像度や計算時間などの制約がある。このために実験値と計算結果とが定量的に一致しない場合がしばしば見られる。しかし，現実的には「定性的には合致するから」として計算結果を設計等に反映させる場合がある。このことについて，あなたの考えを述べよ。

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 流体機械においても信頼性の確保は設計上最も重要な項目である。対象となる流体機械を1つ選定し、その機械の信頼性を確保するための問題点と対策について説明せよ。ただし、説明に当たっては以下の語句を全て使用すること。(エロージョン、振動、漏れ、監視。)

I-2-2 開発した流体機械の性能(流体効率)が目標値に対して未達成であった。性能が目標値を満足するように改良したい。どんな手順でどのように改良していくのか具体的に述べよ。

I-2-3 日常の研究開発や設計業務において、特許、意匠などの知的財産権を意識することは重要と考えられる。知的財産権について、あなたの考えを述べよ。

I-2-4 あなたの専門とする事項において、あなたが実際に経験した不具合事象を1つ挙げ、その内容、解決のために実施した事項とその結果、及び現時点での反省点について述べよ。