

平成21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3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 境界層（boundary layer）の概念について説明し、その工学的な価値について述べよ。

I-1-2 流体機械、化学機械、油空圧機器などを構成する機械要素には、軸継手、歯車、軸受、シール、ばねなどがある。これらの中から3種類を挙げ、それぞれの最新技術を簡単に説明し、その1つについて、信頼性、経済性及び省エネルギーの観点から詳述せよ。

I-1-3 流れの数値計算手法である、差分法、有限体積法、有限要素法について、それぞれ手法を概説し、その特徴を述べよ。また、これまでに作成した、あるいは利用した数値解析コードの手法を述べるとともに、実施した解析例について得られた解の解釈やその課題を含めて記述せよ。

I-2 次の3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 常温の液体が流れている管路の、ある断面における全圧の平均値を求めるための方法を1つ提案せよ。また、その際に仮定する事項と留意すべき点を示せ。ただし、測定断面内には逆流部が存在しうるものとする。また、測定部の管路の全てあるいは一部を透明材料で構成することができるものとする。

I-2-2 流体を取り扱う機械について、メンテナンス上の課題を3つ挙げ、それぞれの解決策及び将来展望について述べよ。

I-2-3 国内では最大容量といえる「産業用ポンプ」の競争入札に参加するために、あなたが「開発設計責任者」として開発を一任された。羽根車も新規開発するとして次の問いに答えよ。

(A) 実機の製作に先立って「模型実験」により確認をしたいと考えるポンプの特性を挙げ、何のために確認をしたいか簡潔に述べよ。

(B) これらのうち、開発する際に最も重要と考える特性を示せ。その特性に関わる「技術的課題」を解決するために、如何なる既存の「理論」があり、それが如何に寄与するか、また、その「理論」の不完全さについて論述せよ。