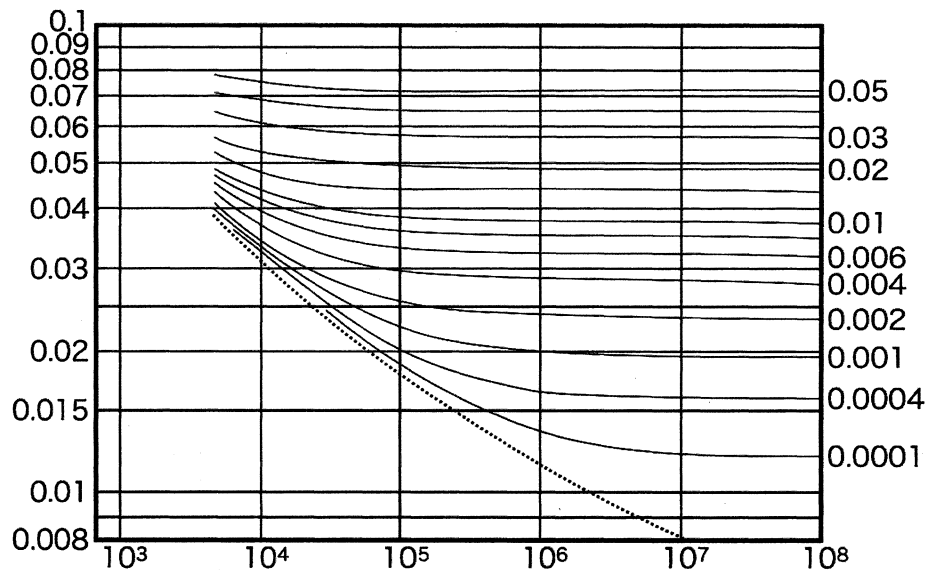


1-5 流体機器【選択科目Ⅱ】

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 質量流量 q_m の流体を流す予定の，内径 D の直管がある。管摩擦係数 λ を，ムーディ線図（下図はその略図）から求める手順について説明せよ。ただし，必要な物理量を示し，無次元数，及び下図の横軸・縦軸・曲線に言及することとする。なお，管内全域で流れは乱流とする。



ムーディ線図（略図）

Ⅱ-1-2 風速を計測する方法の1つとして，ピトー管とマノメータの組合せがあるが，その測定原理について説明せよ。

Ⅱ-1-3 ターボ機械の開発初期段階において，回転翼列1ピッチ分を対象とした定常CFD解析を実施する。解析メッシュは高 Re 数粘性流れの解析に十分な数と質が確保されている。この解析の後処理に際して確認すべき事項，注目すべき評価断面及び部位，物理量や流体特性について説明せよ。

Ⅱ－１－４ 遠心型ターボ機械のうち，被動機では羽根車の内径側を流体の入口とし，原動機では外径側を入口にすると良い理由を説明せよ。

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 非定常流体計測においては，計測対象とする流体，データ取得法，データ解析法に関する調査・検討が必須である。あなたは，自社製品の品質保証のための非定常流体計測の担当責任者として，十分な時間応答性を持つ非定常圧力計測システムの構築業務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 吸込水槽から揚水するために，インバータにより回転数制御するターボ型ポンプが設置されている。これを通常よりも高回転で運転したところ，高回転で予定した流量が得られず，流体现象に起因する騒音を生じた。なお，回転数を戻すと通常の運転状態に戻った。このポンプシステムを管理している組織からこの状況の説明を受け，この流量低下の原因の解明を依頼された技術者として下記の内容について記述せよ。なお，性能低下の解決方法を記述する必要はない。

- (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。

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 既設の流体機器の維持管理向上のためにIoTの活用が進められている。IoTを進めるためには対象となる流体機器から維持管理に必要な情報を抽出する必要があるが，そのためにはさまざまなセンサを含む計測機器を用いて現地データを測定する必要がある。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) IoT化の対象となる既設の流体機器を1つ挙げ，センサを含む計測機器を新たに取付けて，現地測定データを取得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 カーボンニュートラルに向けた再生可能エネルギーの大量導入には，電力系統の需給変動を補償，調整する電源の設置が不可欠である。調整電源には，系統周波数の上昇／低下を抑止，回復する機能や，他の多様な電源との組合せによる需給バランス調整を持続する機能が求められ，運用される電源機器はそれを実現する必要がある。

- (1) 再生可能エネルギー中心の電力供給網において系統調整を担う方式のうち，流体機械を用いた方式を1つ挙げ，期待される調整力の機能と流体機械運用上の課題を，専門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。