

1-3 機械力学・制御【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2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。なお、各設問における問い（1），（2）について、それぞれ1/4枚以上にまとめること。）

Ⅱ-1-1 機械の制御系設計法の1つとしてロバスト設計がある。

- （1）「モデル化誤差」等の語句を用いて、ロバスト制御の重要性を述べよ。
- （2）実際の制御対象の例を1つ挙げ、ロバスト制御を用いた場合の有用性を述べよ。

Ⅱ-1-2 機械の共振点近傍における振動振幅を低減する手法の1つに動吸振器の設置がある。

- （1）この動吸振器について、低減メカニズムを含めてその概要を説明せよ。
- （2）実際の機械・機械構造物に動吸振器を用いる場合について、具体的な例を挙げて注意すべき点を2点述べよ。

Ⅱ-1-3 機械に自励振動と呼ばれる振動が発生することがある。

- （1）自励振動の発生要因と特徴を、調和加振力を受ける強制振動と比較して述べよ。
- （2）自励振動の具体的な例を1つ挙げ、発生要因、生じる現象、抑制する対策を述べよ。

Ⅱ-1-4 機械の動特性を表現する方法の例として、伝達関数、インパルス応答がある。なお、以下の各問いにおいては、簡単な1自由度振動系を取り上げて説明しても構わない。

- （1）伝達関数、インパルス応答とはどのようなものか、それぞれ説明せよ。
- （2）伝達関数とインパルス応答の関係を「ラプラス変換」を用いて述べよ。

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。（解答設問番号を明記し，答案用紙１枚以上２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 運転を開始したのは比較的古いのが、現在まで大きなトラブルもなく、安定して運転を続けている回転機械がある。しかし、異常振動に関する十分な状態監視及び診断のシステムが備えられていないため、新たにそのようなシステムを追加することになった。あなたが導入するシステム設計の担当責任者として業務を進めるに当たり、以下の問いに答えよ。

- (1) システムの設計を考えるために調査・検討すべき項目を３点述べよ。
- (2) (1) で述べた項目から１点を挙げ、具体的な調査・検討内容を述べよ。
- (3) (2) の業務を実際に進める際に留意すべき事柄を述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたが所属している会社において、フレキシブルロボットアームの新製品の開発を新たに始めることとなった。今回の新製品は軽量化と高精度化を同時に実現するために、製品自体の振動対策を開発段階から考慮することとなり、あなたが製品開発の担当責任者として業務を進めることとなった。以下の問いに答えよ。

- (1) この製品の開発を進める上で検討すべき重要な項目を多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた項目から最も重要と思われる項目を中心に、開発の進め方を述べよ。
- (3) (2) の進め方を実現するための問題点とリスクを述べよ。

1-3 機械力学・制御【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。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。なお，各問題における問い(1)，(2)，(3)について，それぞれ1/2枚以上にまとめること。）

Ⅲ-1 製品開発において，製品の機能，性能，動作などの検討を行うために，コンピュータシミュレーションを用いた応力解析，機構解析，振動解析，音響解析などが実施されている。これらはCAE（Computer Aided Engineering）と総称され，短時間で設計上の検討事項を調べることが可能となるので，製品の競争力を向上させるために不可欠な技術となっている。一方で，CAEの利用方法において様々な問題点も生じている。このような背景において，以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの利用に関する課題を2つ挙げ，その内容を述べよ。
- (2) (1) で挙げた2つの課題から1つを選び，それを解決するための具体的な技術的提案を示せ。
- (3) (2) の提案により生じ得るリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。

Ⅲ-2 近年，技術者の高齢化が進む一方で，後継者不足により我が国のものづくりに関わる高度な研究・開発や設計・製造に関する技術を伝承することが困難になっている。このような社会的状況を考慮して，以下の問いに答えよ。

- (1) 我が国のものづくりに関わる高度な技術を維持・伝承するために，検討すべき項目を多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた検討すべき項目について，解決すべき技術的課題を1つ選び，それを解決するための技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果とリスクを具体的に述べよ。