

平成24年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

選択科目【1-3】機械力学・制御

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ること。）

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し，答案用紙2枚半以上3枚以内にまとめよ。）

I-1-1 フィードバック制御とフィードフォワード制御の基本的な考え方・特徴について述べよ。さらに，ロボットアームの先端を目標軌道に追従させる問題において，フィードバック制御及びフィードフォワード制御をそれぞれ適用した場合の技術的課題について，先に述べた特徴に関連づけて述べよ。なお，必要に応じて図等を用いて説明せよ。

I-1-2 機械・構造物は一般に幾何学的非線形性，材料学的非線形性をはじめ様々な非線形性を有しており，それに起因して複雑な非線形振動現象が生じることが少なくない。そこで，この非線形性に起因する非線形振動現象を2つ挙げて，特徴をそれぞれ述べよ。なお，必要に応じて図等を用いて説明せよ。

I-1-3 製品開発のために有限要素法を用いて製品の構造解析を行い，動的な特性を評価することを考える。適切な構造解析を行い，解析結果を有効に活用するために必要と考えられる観点を2点取り上げて述べよ。ここで，観点の例としては，要素の選択，境界条件や荷重条件の設定，得られた解析結果の検証などに関する注意点や，得られた解析結果に基づく設計変更の考え方などがある。なお，必要に応じて図等を用いて説明せよ。

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し、2つの問いそれぞれ答案用紙1枚以上、合計2枚半以上3枚以内にまとめよ。)

I-2-1 一般に機械・構造物を振動による損傷から守るための技術には、基本的な考え方の違いから耐震技術、免震技術、制振技術が挙げられる。

(1) これら3つの技術について基本的な考え方の違いを述べよ。

(2) これまでにあなたの業務において関わったこれらの技術の概要と問題点・今後の展望、あるいはあなたの業務分野においていずれかの技術を用いる際に解決すべき問題と今後の展望について述べよ。

I-2-2 実際の機械構造物においては、流体力や電磁気力等と構造の相互作用により、構造が連成振動を起こすことが少なくない。

(1) 連成振動現象の例を1つ挙げて、その振動現象の発生メカニズムを説明せよ。

(2) これまでにあなたの業務において関わった連成振動の概要と問題点・今後の展望を述べよ。

I-2-3 機械・構造物の状態監視又は異常診断においては、FFTアナライザを利用して測定された振動データの分析をすることは非常に有効である。

(1) FFTアナライザを利用して振動データを収集する場合、データ収集者が注意すべき点を2点挙げて、その注意点の内容や適切な対応・対策について述べよ。

(2) 収集した振動データを利用した状態監視・異常診断の具体例を1つ挙げて、その場合のデータの分析方法及び分析結果に基づく判断法について述べよ。