

平成22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 機械・構造物系に加振力が作用するとき，系の非線形性に起因した振動現象が現れることがある。代表的な振動現象を3つ挙げ，各々の特徴及び発生メカニズムを図を用いて述べよ。

I-1-2 次の問いに答えよ。

（1）振動低減のために用いられる代表的な方式又は装置を2つ挙げ，その特徴を図を用いて述べよ。

（2）振動絶縁を行う際に考慮すべき基本的な事柄を述べよ。

I-1-3 振動系や制御系が不安定となる例を各々1つ挙げよ。さらに，それぞれの原因を述べよ。説明には出来るだけ図を用いること。

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 振動・騒音などの動的なデータの処理にはFFT(高速フーリエ変換)アナライザーが非常に有効である。しかしながら、利用の手軽さから結果のみを頼りにして十分な効果の得られないことがしばしばある。このような問題をなくすためには、FFTの利用には基本的な知識や理解が必要である。動的なデータといっても性質上単一ではなく複数種類あり、また周波数帯域も異なり、分析精度の評価法もまちまちである。そこで、FFTを利用するに当たり上記を参考にして代表的な項目を4つ挙げ、その対応について記述せよ。また、具体的な利用例を1つ示せ。なお、必要であれば、問題文に記載されていない内容については各自、自由に設定してもよい。

I-2-2 回転体にはその軸が軸受スパン内にとどまらずオーバーハングを有している場合が多い。とくに複数ロータを結合している場合は必須となる。このオーバーハングを有する回転体を単一で使用する場合や複数ロータの結合で使用する場合について、回転体の振動にどのような影響を及ぼすかについて、少なくとも3例を挙げ、その内容を現象の説明を含めて具体的に記述せよ。なお、必要であれば、問題文に記載されていない内容については各自、自由に設定してもよい。

I-2-3 曲がり配管を持つ配管系で流体がポンプから高速で送られている。このとき考えられる異常現象をポンプに起因する場合と配管に起因する場合のそれぞれについて少なくとも1つずつ挙げ、発生原因と現象の特徴及びその対策案について、できるだけ詳細に記述せよ。身近で経験した事例をもとに説明してもよい。なお、必要であれば、問題文に記載されていない内容については各自、自由に設定してもよい。