

1-3 機構ダイナミクス・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 回転軸系で生じる不釣り合い振動とはどのようなものか，原因を含めて説明せよ。さらに，回転軸系の静釣り合わせと動釣り合わせの基本的な考え方とその方法を説明せよ。ただし，回転速度は危険速度に比べて十分小さく，弾性変形は無視できるものとする。

Ⅱ-1-2 ディスクブレーキの「鳴き」と呼ばれる現象とその発生メカニズムを自励振動の観点から説明せよ。また，同様のメカニズムで発生する自励振動の他の例を1つ挙げよ。

Ⅱ-1-3 産業用に広く用いられている三相誘導電動機について，その構造と動作原理を説明せよ。また，回転速度の制御方法について述べよ。

Ⅱ-1-4 機械装置で幅広く用いられているカム機構について，具体事例を挙げてその構造と特徴を説明せよ。また，そのカム機構に対し高速化あるいは高精度化の要求があると想定し，その手段と課題について述べよ。

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。（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 高齢化社会において，利用者との対話によって日常生活のサポートを提供できるロボットアシスタントを開発することとなった。このロボットアシスタントは，WiFiを経由してインターネット上のサーバーと接続可能であり，AI（人工知能）を用いて自然な会話による癒しを提供したり，その性格や振る舞いを利用者の嗜好に合わせて学習させることで利用者のニーズにきめ細かく応えたり，利用者の状態をセンサーで把握して異常を検知した際には介護スタッフや家族に通知することが可能である。このとき，第三者のロボットアシスタントへのアクセスによる，利用者への危害や詐欺行為，個人情報漏洩を防ぐために，企画・設計・製造・運用・廃棄の各段階において，サイバーセキュリティ（CS）に配慮したロボットアシスタントを開発する。機構ダイナミクス・制御分野の技術者として以下の問いに答えよ。

- （１）CSを確保するために調査，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举して，製品ライフサイクルに沿って，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策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 遊技施設に設置するいまだかつてない加速度（G）を体験できる画期的なローラー（ジェット）コースターの建設プロジェクトが立ち上がり，あなたはライド（乗り物）の設計担当責任者として参画することになった。乗客の安全及びライドの動特性を考慮に入れ，下記の内容について記述せよ。ただし，コース（走路）の概略設計は終了しているものとする。

- （１）設計に当たり，事前に調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）機構ダイナミクス・制御分野の技術者として，動的設計で考慮すべき要件と試運転での検証内容について述べよ。
- （３）効率的，効果的な業務遂行のために調整が必要となる自社以外を含めた関係者を列記し，それぞれの関係者との連携・調整について述べよ。

1－3 機構ダイナミクス・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。（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 設備の故障リスクと保守管理コスト及び更新コストを勘案して設備のライフサイクルコストを最小化する取組の1つとして，アセットマネジメント（資産管理）観点での設備の状態監視及び診断に関わる技術が注目されている。このような状況を踏まえ，自身が設備を管理することを想定し，機構ダイナミクス・制御分野の技術者として状態監視及び診断に関してアセットマネジメントの観点から以下の問いに答えよ。

- （1）管理対象の設備を1つ挙げ，アセットマネジメントの観点を含めて状態監視及び診断に関わる技術課題を多面的に3つ抽出し，それぞれの技術課題の内容を示せ。
- （2）前問（1）で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を1つ挙げ，これを最も重要とした理由を述べよ。その技術課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- （3）前問（2）で示した解決策を実行して生じる波及効果と，新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ－2 気候変動問題の解決に向けて将来的なカーボンニュートラルの実現が世界共通の目標として取り組まれている。産業界においては，機器や設備の省エネルギー化及びCO₂排出量削減が直接かつ緊急の課題とされている。またSDGsの観点から，既存設備への対策のみならずサプライチェーン全体の改善を考慮する必要がある。このような状況を踏まえて，機構ダイナミクス・制御分野の技術者として以下の問いに答えよ。

- （1）対象となる産業機器・設備を具体的に挙げて，多面的観点から省エネ化及びCO₂排出量削減に直接寄与する技術課題を3つ抽出し，観点を明記したうえで，それぞれの技術課題の内容を示せ。
- （2）前問（1）で抽出した技術課題のうち最も重要と考える技術課題を1つ挙げ，その技術課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。
- （3）前問（2）で示したすべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。