

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 ステッピングモータが生ずる騒音（ノイズ）について，その原因と，考えられる対策を説明せよ。ただし，モータの構造と動作原理を説明したうえで解答すること。また，電源装置や駆動回路などの付属の機器が生ずる騒音は対象とせず，ステッピングモータそのものが生ずる騒音を対象とする。

Ⅱ-1-2 制御を行う観点から機械システムの応答特性（安定性・即応性）を評価する際，伝達関数とその極・零点は重要な因子である。伝達関数とは何かを述べたうえで，応答特性について極と零点から分かることをそれぞれ説明せよ。

Ⅱ-1-3 防振ゴムとはどのようなものか，その特徴と防振原理，使用する際の留意事項を含めて記述せよ。

Ⅱ-1-4 振動測定などを行う際に使用する加速度センサには以下に示すようなさまざまな種類がある。加速度を測定する「対象」とその「目的」を明確にしたうえで使用するセンサを下記から2種類選択し，それぞれの測定原理や使用の際の留意点を含めて記述せよ。

ひずみゲージ式加速度センサ，圧電式加速度センサ，静電容量式MEMS加速度センサ，圧電抵抗式MEMS加速度センサ，サーボ式加速度センサ

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 製造や物流に用いられるロボットや搬送装置などの機械装置にAI（人工知能）技術を融合させると，その機械装置が状況を認識し，自律的な動作が可能になることが知られている。そういった技術はフィジカルAIと呼ばれ，昨今において多くの開発が進められている。今，社内においても，フィジカルAIを用いた新たな機械装置を開発するプロジェクトが立ち上がり，あなたはそのプロジェクトの担当責任者として参画することになった。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）開発を行おうとする機械装置を１つ挙げ，そのプロジェクトを実施するに当たり，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）業務を進める手順を列挙して，留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （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。

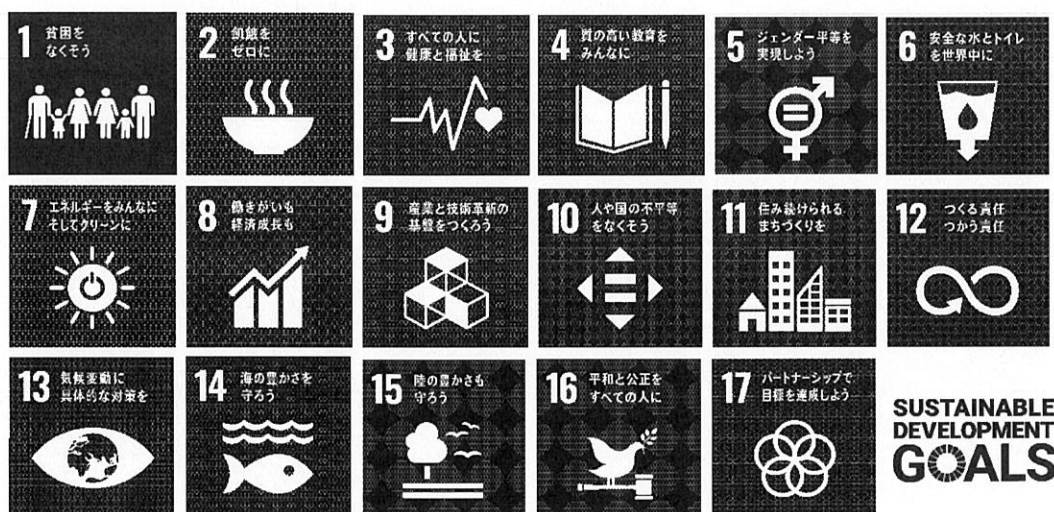
Ⅱ－２－２ 運動機構を持つ産業用機器の設計が完了した。この機器は，これまでに社内での採用実績の少ない運動機構又は伝達要素を使用しており，将来的にはさらに軽量化，高速化することも期待されている。あなたは現在設計が完了した機器を量産化する業務の担当責任者に選任され，試作に取り掛かろうとしている。機構ダイナミクス・制御分野の技術者として，下記の内容について記述せよ。

- （１）対象となる運動機構又は伝達要素を挙げ，試作から量産化までの業務を進めるうえで，検討・確認すべき事項と機構ダイナミクス・制御分野の技術者として特に注目すべき内容について説明せよ。
- （２）業務を進めるための手順を示し，留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （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 SDGs（持続可能な開発目標）は，2030年までに「誰一人取り残さない」持続可能でよりよい世界を築くことをめざして国連加盟国によって採択された国際目標であり，新たな産業機器・設備・システムの開発においては，SDGsの達成を念頭におくことが求められている。このような状況を踏まえて，産業機器・設備・システムの開発に係わる機構ダイナミクス制御の技術者として，以下の問いに答えよ。



【出典：国際連合広報センターHP】

- (1) 開発対象となる産業機器・設備・システムを具体的に1つ挙げて，SDGsのどの目標（複数可）に向けたアプローチとなるかを明記したうえで，多面的な観点から技術課題を3つ抽出し，観点の明記とともに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，設計・製造へ反映すべき項目として，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問（2）で示した解決策に関連して新たに浮かび上がってくる将来的な懸念事項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 産業活動を支える生産基盤（産業ユーティリティ）、日常生活を支える社会基盤

（社会インフラストラクチャー）及び両者を支える防災インフラストラクチャーは、構成要素として管路施設を含む。これらの管路施設の多くが地中埋設管として構築されており、経年劣化に伴う維持管理の重要性が年々高まっている。建設部門や上下水道部門の関係者が実施する地中埋設管の維持管理プロジェクトに、あなたが機構ダイナミクス・制御分野の専門技術者として参画する立場になったことを想定し、以下の問いに答えよ。解答に当たっては、想定する地中埋設管を１つ設定し、最初に明記すること。

- （１）地中埋設管の維持管理を実施するうえで、多面的な観点から、機構ダイナミクス・制御分野に関わる技術課題を３つ抽出し、観点の明記とともに、そ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専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。