

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。）

Ⅱ-1-1 機械・機械構造物の動特性を把握するために、実験モード解析がよく用いられるが、加振方法や供試体の支持方法の選択が重要となる。

(1) 代表的な加振方法を2つ挙げ、それぞれの長所を述べよ。

(2) 供試体を自由支持して実験モード解析を行う際に留意すべき点とその対策を述べよ。

Ⅱ-1-2 機械・機械構造物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、1自由度系に発生する自励振動と、2自由度系に発生する自励振動を比較して述べよ。

(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-1-3 粘弾性材料と鋼板などの機械構造材料を積層した制振材料は、大きく非拘束型制振材料と拘束型制振材料の2種類に分類される。

(1) 非拘束型制振材料と拘束型制振材料の違いを、構造と制振メカニズムの観点から述べよ。

(2) 非拘束型制振材料や拘束型制振材料を用いて作製された平板の減衰効果を上げる際に留意すべき点を、それぞれの平板について述べよ。

Ⅱ-1-4 現実の制御問題では、十分なロバスト性を有する制御系を設計することが要求される。

(1) 制御系のロバスト性の意味と、制御系においてロバスト性を考慮することの重要性を述べよ。

(2) ロバスト性を有する制御系を設計する際に留意すべき点とその対策を述べよ。

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２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 工場内で運転中の大型の回転機械がある。しかし，異常振動に関する状態監視及び診断のシステムが十分には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) 既設の回転機械に追加することを念頭において，状態監視及び診断のシステムを設計するに当たり，調査・検討すべき項目を具体的に３点述べよ。
- (2) (1) で述べた項目から１点を挙げ，調査・検討内容を具体的に述べよ。
- (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 機械部品を大量に生産する工場において，ロボットアームの利用は不可欠である。今回，生産プロセスにロボットアームを導入することになり，作業チームを結成して，まず作業効率の向上について検討することになった。以下の問いに答えよ。

- (1) 作業効率の向上を踏まえて，調査・検討すべき項目を具体的に３点述べよ。
- (2) (1) で述べた項目から１点を挙げ，調査・検討内容を具体的に述べよ。
- (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。

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。）

Ⅲ-1 鉄道、道路、橋梁及び港湾設備などの社会インフラや、高層ビルなどの大型建造物については、老朽化した設備の維持・改修に加えて、新規設備の建設も検討されている。新規設備の建設に当たっては、設計段階で地震に対する対策を十分に考える必要がある。あなたは、機械力学・制御の専門家として、地震対策を考慮した設計に中心的に携わることになった。このような状況において、以下の問いに答えよ。

- (1) 新規設備を具体的に1つ想定して、地震対策を考慮する上で重要となる課題を多面的に述べよ。
- (2) (1) で挙げた課題からあなたが重要と思うものを1つ選び、機械力学・制御の観点から、課題解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の技術的提案の効果及び想定されるリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 生産現場でロボットが重要な役割を果たしていることは言うまでもないが、最近ではサービスロボットや介護ロボットなど、人間生活に深く関わる「人と共存するロボット」も、注目を浴びている。

- (1) 「人と共存するロボット」を具体的に想定し、人間社会に受け入れられるために検討すべき課題を多面的に述べよ。
- (2) (1) で挙げた課題からあなたが重要と思うものを1つ選び、機械力学・制御の観点から、課題解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の技術的提案の効果及び想定されるリスクについて述べよ。