

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 機械や構造の固有振動数や減衰などの振動特性を、実験により明らかにする方法の1つに実験モード解析法がある。

(1) この実験モード解析法の概要とその原理を述べよ。

(2) 打撃加振により実験する場合に留意すべき点とその対策について述べよ。

Ⅱ-1-2 定格回転数で運転される回転機械の振動に関する異常診断を考える。ただし、ここでは具体的な回転機械を1つ想定して解答せよ。

(1) 発生する振動現象が異なる異常原因を2つ挙げ、それぞれに対して発生する現象と発生メカニズムの概要を述べよ。

(2) (1) で挙げた異常原因のうちの1つに対し、発生する振動現象の特徴をとらえるために適切と思われる測定方法と分析方法を述べよ。

Ⅱ-1-3 比較的柔軟な架台に種々の回転数で運転されるモーターが設置されている。モーターを運転させると架台全体が振動するので、その振動を抑制するためにフィードバック制御系を設計することとした。

(1) フィードバック制御系の基本的な考え方を述べよ。

(2) この架台全体の振動を抑制する問題に対して、フィードバック制御系を適用する場合に留意すべき点を2点挙げて、それぞれについて述べよ。

Ⅱ-1-4 機械部品や構造物を構造解析するために利用される汎用の有限要素法ソフトウェアは強力なツールの1つである。

(1) 有限要素解析法の概要とその原理を述べよ。

(2) 実際に汎用のソフトウェアを使って構造解析する場合に留意すべき点とその対策について述べよ。

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。（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 ある工作機械を用いて機械部品の大量生産を行っている機械工場がある。ただ，実際の生産においては有害な振動発生により不良品が発生していることから，将来を見据えた根本的な改善のための検討チームが結成され，あなたはその検討チームのリーダーを任されることとなった。このような状況において，次の各問いに解答せよ。ただし，ここでは具体的な工作機械を１つ想定して解答せよ。

- (1) 有害な振動を低減するために検討すべき事柄を多面的な観点から述べよ。
- (2) 有害な振動発生事例を１つ挙げて，それを解決するための技術的提案を述べよ。
- (3) (2)で提案した技術的提案の効果，評価，問題点等について述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたが所属している会社において，部品をある場所から別の場所へ移動させるためのフレキシブルロボットアームの設計を行うこととなり，あなたが設計の責任者となった。設計に対する要求事項は，軽量化，高速化，高精度化である。

- (1) 軽量化，高速化の設計要求を実現するため，フレキシブルロボットアームの構造設計及び機構設計を行う際に検討すべき項目をそれぞれ１点ずつ挙げて述べよ。
- (2) 高速化，高精度化の設計要求を実現するため，フレキシブルロボットアームの制御設計及び軌道設計を行う際に検討すべき項目をそれぞれ１点ずつ挙げて述べよ。
- (3) 構造設計，機構設計，制御設計，軌道設計の相互関係を考慮して実際に設計する場合，あなたが留意すべき点とその対処の仕方について述べよ。

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 ガソリン・ディーゼルエンジンなどの内燃機関自動車の技術開発には長い歴史があり，すでに世の中に広く普及している意味から成熟した技術と考えることもできるが，今後まだ技術革新すべき点も多く取り残されている。一方，電気自動車は内燃機関自動車の本質的な問題を克服するために開発されてきており，蓄電池自体の開発が全体の技術開発の大きなキーにはなっているものの，蓄電池の開発だけですべての技術問題が解決されるわけではない。

このように，それぞれの自動車技術における現状の成熟度を考慮すると，今後のそれぞれの自動車開発における技術革新のあり方は大きく異なっていくものと想像できる。そこで，このような状況を踏まえて，以下の各問いに答えよ。

- (1) 内燃機関自動車と電気自動車の技術革新において，今後，重要と考えられる技術課題を，それぞれの自動車技術について多面的な観点から述べよ。
- (2) 今後の両自動車の技術革新において，共通的な技術課題を具体的に1つ挙げて，それぞれの技術革新の立場からそれらを解決するための技術的提案をそれぞれ述べよ。
- (3) (2) で述べたそれぞれの技術的提案を実施する場合，それぞれの自動車の技術革新における効果とリスクを述べよ。

Ⅲ－２ 近年，人工知能を活用した機械が実用化されたニュースや，人工知能が将棋や囲碁の棋士を破ったというニュースが報道されている。このように人工知能が，いくつかの分野では実用のレベルに達してきた要因としては，インターネット等により膨大なデータの収集が容易にできるようになったことや，機械学習と呼ばれる学習アルゴリズムによって，収集したデータからコンピュータ自身が学習し，状況に応じた的確な判断が可能になってきたことなどが挙げられる。今後，人工知能の技術は設計製造現場や我々の生活を支える多くの製品に応用されていくことが予想される。このような背景において，次の各問いに答えよ。

- (1) 今後，人工知能を導入することが有効であると考えられる設計製造現場又は製品（機械，装置，システムなど）を1つ挙げ，人工知能の技術を導入することによって生じると考えられる新しい課題について多面的に述べよ。
- (2) (1) の課題から技術的な課題を1つ選び，機械技術者としてそれを解決するための技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の提案を実施する場合のリスクとその対策を述べよ。