

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・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、精度良く計測するためには窓関数（ウインド関数）の選択が重要となる。実験モード解析における窓関数について、以下の問いに答えよ。

- (1) インパルス応答による実験モード解析を行う際にどのような窓関数を用いるべきか、留意すべき点も含めてその理由を述べよ。
- (2) (1) で挙げた窓関数以外の代表的な窓関数を2つ挙げ、それぞれの概要と特徴を述べよ。

Ⅱ-1-2 機械・構造物が振動する際、系の非線形性に起因して非線形振動が発生することが少なくない。この非線形振動について、以下の問いに答えよ。

- (1) 振動系を非線形にする要因を2つ挙げ、その概要をそれぞれ述べよ。
- (2) 非線形自由振動及び非線形強制振動の特徴を、線形振動の場合と比較しながら、それぞれ1つ述べよ。

Ⅱ-1-3 回転機械における軸又は軸受には各種の振動現象が現れることがある。これらの振動現象について、以下の問いに答えよ。

- (1) 考えられる振動現象を2つ挙げ、発生要因を比較しながら、それぞれの特徴を述べよ。
- (2) (1) で挙げた振動現象から1つ選び、その測定方法並びに振動を抑制する対策を述べよ。

Ⅱ－１－４ 制御方式は、その方式によりフィードバック制御とフィードフォワード制御に大きく分けることができる。このフィードバック制御とフィードフォワード制御について、以下の問いに答えよ。

- (1) フィードバック制御とフィードフォワード制御の概要をそれぞれ述べよ。
- (2) 制御問題の具体例を1つ挙げ、その問題にフィードバック制御とフィードフォワード制御をそれぞれ用いた場合、それぞれの制御特性の特徴と注意点を比較しながら述べよ。

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 複合化・高機能化が進められ、構造が複雑になった工作機械を工場に導入した結果、導入した工作機械に振動問題が生じた。そこで、あなたが責任者としてこの振動問題を解決することとなった。このような状況において、以下の問いに答えよ。

- (1) 考えられる振動問題を2つ挙げ、それぞれの振動問題について、調査方法を含めてその発生要因を述べよ。
- (2) (1) で挙げた振動問題から1つ選び、その振動対策方法を具体的に述べよ。
- (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 ここ数年、自動車の自動運転技術の実際の普及には目を見張るものがある。そして、現在実装されている自動運転システムの多くは、運転者の様々なミスを事前に検知し、それを自動的に安全側の運転に補正するものが大半を占めている。このような背景から、次世代自動運転システム開発のための開発チームが新たに結成され、あなたがその責任者を務めることとなった。あなたが新たな開発を進めるに当たり、以下の問いに答えよ。

- (1) 今後の新たな自動運転システムを1つ具体的に提案し、それを実現するために解決すべき課題点を、今後の社会変化を踏まえて、多面的に述べよ。
- (2) (1) で挙げた課題から1つ選び、それを解決するための技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の技術的提案を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 近年，AI（人工知能）を活用した技術革新について様々な分野において注目が集まっている。そして，製造現場においてこのAI技術を活用した場合，これまでその実現が難しかった問題をより効率的に解決できる可能性がある。

このように，AI技術の活用により，今後の機械製造における各種技術のあり方は大きく異なっていくものと考えられる。そのような背景の中，あなたが新たにこのAI技術を活用した機械オペレーションの高度化・効率化を検討する責任者となった。このような状況において，次の各問いに答えよ。

- (1) 実際の機械オペレーションの例を1つ挙げて，機械技術者として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) の技術的提案について想定される効果及びリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 現代社会は気候変動，化石燃料の枯渇，大都市への人口集中など様々な問題を抱えている。このような社会において，持続可能な社会づくりのため科学的研究や技術開発を進めることは重要である。そして，例えば都市部における公共交通としての交通機械の技術開発は持続可能な社会づくりのキーワードの1つとなり得ると考えられる。

そのような背景の中，あなたが新たにこの交通機械の開発を検討する責任者になった。このような状況において，次の各問いに答えよ。

- (1) 公共交通としての交通機械の例を1つ挙げ，その技術開発について，機械技術者として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) の技術的提案について想定される効果及びリスクについて述べよ。