

1-1 機械設計【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 「ISO9001 7.3設計開発プロセス」においては、設計品質確保のため、「設計検証」に加え「設計の妥当性確認」を実施することと述べられている。それぞれの違いについて述べよ。

Ⅱ-1-2 機械や設備の故障率は時間とともに変わる。時間と故障率の関係を故障曲線と呼ぶ。故障率の定義を述べ、故障曲線の特徴を述べよ。

Ⅱ-1-3 回転軸を支持する機械要素には大きく分けて、流体膜による滑り軸受と転動体を用いた転がり軸受がある。この2つの長所と短所を説明し、機械設計における使い分け方法を述べよ。

Ⅱ-1-4 コンカレント・エンジニアリング・デザイン（同時進行設計）について説明し、その期待効果について述べよ。

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 近年「モデルベース開発手法」が注目されている。これは，設計段階において，システムの各部品を物理モデルで表し，さらにそれらを結合し計算機シミュレーションによって性能設計を進め，上流段階での品質を確保しようとするものである。あなたが責任者として，ある製品をモデルベースで開発を進めることになったとし，下記の内容について記述せよ。

- (1) 開発する製品例を１つ挙げ，その技術的課題と，そこで用いる物理モデルを２つ挙げよ。
- (2) (1) の２つの物理モデル計算によって確認されるであろう製品の性能や品質を述べよ。
- (3) (1) の物理モデル計算によっても評価できない製品の性能や品質とその対策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 様々な機械製品について，軽量化を目的に繊維強化プラスチック（FRP）活用の動きが活発化している。FRPを活用した製品開発の責任者として，機械設計の観点から下記の内容について記述せよ。

- (1) 開発する製品例を１つ挙げ，FRPの特性を考慮して，設計において検討すべき事項を多面的に述べよ。
- (2) (1) の事項のうち１つについて，具体的に業務を進める手順を述べよ。
- (3) (2) の業務を進める上で留意すべき事項を述べよ。

1-1 機械設計【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 「失敗学」では，起こってしまった失敗に対し，物理的・人為的な直接原因と，背景・環境・組織を含む根本原因を究明する。それらの原因分析から教訓を得て，同じような失敗を繰り返さないように対策を講じる。また，得られた知識を社内の他部門や公共に対して公開することで水平展開をはかる。すなわち，①原因究明，②失敗防止，③知識配布が「失敗学」の核となる。既存製品に不具合が発生し，あなたが原因究明と再発防止の責任者であるとして，次の設問に答えよ。

- (1) 強度不足など製品不具合の直接原因の例を1つ挙げ，それに至る根本原因として考えられるものを多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた根本原因のうち，あなたが重要と考えるものを1つ挙げ，再発防止をはかるための提案を示せ。
- (3) (2) の提案だけでは，防止しきれないリスクあるいは限界について説明せよ。

Ⅲ-2 近年，人工知能（AI : Artificial Intelligence）を活用したサービスが実用化されたというニュースや，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るようになった。このように人工知能が実用化レベルに達してきた要因として，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人工知能の技術を用いることにより，収集したデータからコンピュータ自体が学習し，正確な判断が可能となってきたことが挙げられる。例えば，汎用AI と呼ばれるシステムが開発され，目標や入出力データを与えるだけで使えるようになっている。

今後，人工知能は「ものづくり分野」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。しかし，そのためには人工知能の研究開発に加え，人工知能が正しい判断を行えるようにするための周辺技術の向上なども必要であると考えられる。

あなたが機械設計において人工知能を活用する立場であるとして，以下の問いに答えよ。

- (1) 現段階において，人工知能を活用することが有効と考えられる機械設計プロセスを1つ挙げ，そこで重要となる技術的課題を述べよ。
- (2) (1) で挙げた技術的課題を解決するための方策を述べよ。
- (3) (2) の方策に潜むリスクについて述べよ。