

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 非破壊試験の方法を2つ挙げ、それぞれの原理、特徴及び主に適用可能な対象について述べよ。

Ⅱ-1-2 回転する軸を支える機械要素として、すべり軸受の特徴と使用上の留意点を、転がり軸受と対比して説明せよ。

Ⅱ-1-3 以下に示す金属表面処理の中から2つを選び、その原理と特徴についてそれぞれ述べ、製品例を示せ。

電気めっき、化学めっき、真空めっき、溶射、陽極酸化被膜

Ⅱ-1-4 以下に示す熱可塑性プラスチックの中から3つを選び、その特徴と用途例についてそれぞれ述べよ。

ABS樹脂（ABS）、ポリアミド（PA）、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレン（PE）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、メタクリル樹脂（PMMA）、ポリプロピレン（PP）、ポリ塩化ビニル（PVC）

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 設計初期段階で構造解析などシミュレーションを繰返し実施し，製品の機能に合わせた過不足のない最適形状を実現する最適設計は重要である。あなたは新製品開発のリーダーとして機械構造物の最適設計を行い，要求された機能を満たす製品の設計をまとめることになった。業務を進めるに当たって，下記の問いに答えよ。

- (1) 開発製品を具体的に１つ示し，形状最適化を行うに当たって調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 最適設計を進める手順について，留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 一般に機械製品には稼働中に温度の上昇する部位があり，冷却や熱変形を考慮した熱・温度設計を行うことが必要となる。あなたは製品開発のリーダーとして，熱・温度変化を考慮しつつ要求された機能を満たす製品の設計をまとめることになった。業務を進めるに当たって，下記の問いに答えよ。

- (1) 開発する機械製品を具体的に１つ示し，熱・温度設計を行う際に，調査，検討すべき事項を３つ挙げその内容について説明せよ。
- (2) 上記調査，検討すべき事項の１つについて，留意すべき点，工夫を要する点を含めて業務を進める手順を述べよ。
- (3) 機械製品の設計担当者として，業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

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。（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 製造現場では、少子高齢化により生産年齢人口が減少する課題に対して、IoT（Internet of Things：モノのインターネット）、AI（Artificial Intelligence：人工知能）に代表されるデジタル技術を活用して、設備状態監視、生産品質管理、異常検知、故障予測などを行い、現場に人がいなくても自動化された設備により生産性を維持、向上できるスマート工場化が進められている。

- (1) 自動化された設備を開発する技術者の立場で、具体的な事例を挙げて、多面的な観点から3つ課題を抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行しても新たに生じうるリスク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 労働力人口や企業の経営資源の減少に伴い、機械製品のコンポーネントをすべて内製するのではなく、その一部を外製することは一般的になってきている。特に新しい分野の製品を開発するに当たっては、自社のリソースでは対応が難しいコンポーネントを外製化し、外部の専門企業が持つ高い知見や技術力を自社のために活用できるのは大きなメリットとなる。

- (1) 新しく開発する機械製品を具体的に1つ示し、その設計を担当する技術者の立場で、一部のコンポーネントを外製する場合の課題を多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、課題の内容を示せ。
- (2) 抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) すべての解決策を実行しても新たに生じうるリスクとそれへの対応策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。