

1-2 材料力学【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 金属材料の代表的な熱処理法を2つ挙げ，それぞれの具体的な方法と機械的特性に及ぼす影響について述べよ。

Ⅱ-1-2 等方性の弾性体でできた片持ちばりを曲げるよう，自由端に所定の集中荷重が作用している。この材料を用い，発生する最大たわみと応力について仕様値を満たしながら，軽量化を図る方策を2つ挙げ，その具体的な内容を述べよ。ただし，片持ちばりの長さや支持条件は変えないとする。

Ⅱ-1-3 機械や構造物の強度に影響を及ぼす欠陥の種類を2つ挙げ，それぞれに対応した非破壊検査方法と特徴を述べよ。

Ⅱ-1-4 ひずみの測定について異なる原理に基づく手法を2つ挙げ，それぞれの測定原理と特徴を述べよ。

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 機械や構造物を構成する部品の設計・製造を行っている。その素材を海外から調達するとして，以下の問いに答えよ。

- （１）機械や構造物を構成する部品の設計条件を具体的に挙げ，海外の調達先から納入される素材について，強度の観点から検討すべき重要な項目を多面的に述べよ。
- （２）（１）で述べた項目のうち最も重要と思われる項目を挙げ，品質管理の観点から必要な技術的提案を述べよ。
- （３）（２）の技術的提案の想定される効果と懸念されるリスクについて述べよ。

Ⅱ－２－２ 材質が異なる材料から構成される機械や構造物を具体的に１つ想定し，以下の問いに答えよ。

- （１）想定した機械や構造物の用途について説明し，構成する材料の組合せを述べよ。
- （２）（１）について，その材料の組合せを選択した理由を強度設計の観点から述べよ。
- （３）（１）について，その機械や構造物を運用する上で留意すべき点を述べよ。

1-2 材料力学【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 品質関連の不正（素材品質データ改竄，製造時の図面指示厚さ不足）が相次いでいる。あなたが，製品メーカーの強度設計の責任者であったとして，以下の問いに答えよ。

- (1) 量産品を製造した後，出荷前に素材メーカーから強度が要求仕様をわずかに満足しないとの報告があった。最終製品を具体的に提示し，契約上の要求仕様に満たない品質の材料を特別に採用する可否を判断するため，材料強度の観点から検討すべき重要な項目を3つ挙げ，それらの検討プロセスについて具体的提案を述べよ。
- (2) 出荷後に板厚が設計仕様を満足していないことが判明した。最終製品を具体的に提示し，製品の継続使用の可能性を評価するため，材料強度の観点から検討すべき重要な項目を3つ挙げ，それらの検討プロセスについて具体的提案を述べよ。
- (3) (1)あるいは(2)に対して，想定される効果と課題について，リスク及びコストの観点を含めて述べよ。

Ⅲ-2 現在，地球環境の保全が大きな問題となっており，機械や構造物の設計開発においても環境に及ぼす影響を考慮する必要性が生じている。一方で，機械はこれまで人間社会をさまざまな意味で豊かにしてきたことも事実である。あなたが，機械や構造物の強度設計の責任者であったとして，以下の問いに答えよ。

- (1) 機械や構造物，あるいはそれらを用いたシステムを具体的に提示し，そのライフサイクルを通じて環境に及ぼす悪い影響を多面的に述べよ。
- (2) (1)で述べた事項のうち，重要と考えるものを1つ選び，それを材料や強度の観点から解決するための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2)の提案の想定される効果及び懸念されるリスクについて述べよ。