

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 工業製品では残留応力が無視できない場合がある。残留応力が発生する事例を3つ挙げ、そのうち1つの事例について発生原因，測定法，制御方法と対策をそれぞれ述べよ。

Ⅱ-1-2 ボルトや溶接などに代表される締結部について，材料強度上注意すべき事項を3つ挙げ，そのうち1つの事項について信頼性を確保するために必要な方法を述べよ。

Ⅱ-1-3 応力集中についてその概要を説明し，機械・構造物の強度におよぼす影響と設計・製造上の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 熱応力が発生する原因と影響因子を述べよ。また，熱応力について強度設計上，注意すべきことを述べよ。

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 機械構造物の機能損失を防ぐために，供用期間中に定期的な検査を実施することが重要である。あなたが強度的な観点から検査業務を進めるとした場合，以下の問いに答えよ。

- (1) 損傷の種類を３つ挙げ，それぞれに対応した検査方法について述べよ。
- (2) (1) で挙げた検査方法のうち１つについて，強度的な観点から検査の間隔を決定する方法について述べよ。
- (3) 検査の結果，合格基準を満足しなかった場合にとり得る方法について述べよ。

Ⅱ－２－２ 工業製品の商品化には，適切な材料や物質を選択し，構成部品の製作と組み立てが必要である。工業製品の設計・製造・保守にあたり，以下の問いに答えよ。

- (1) 具体的な工業製品を１つ挙げ，材料選択の要点を述べよ。
- (2) (1) の想定される使用法から破損・破壊する事例をいくつか挙げよ。
- (3) (2) の対策と効果について材料力学的観点から多面的に述べよ。

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 グローバル市場の拡大に伴い、製造業においても国際分業や地産地消体制への対応が進み、国境を越えた生産活動が盛んに行われている。開発，設計，製造の工程の一部若しくはそのすべてが，それぞれ異なる国や地域で行われる場合も少なくない。このような生産体制では，1つの地域で発生した品質の問題が，グローバルに拡大し，社会に大きな影響を及ぼす場合も考えられる。このような状況を考慮し，以下の問いに答えよ。

- (1) 具体的な機械を想定し，グローバルな生産体制における品質を確保していく上での課題を，材料力学的な視点で多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた課題のうち，重要と考えるものを1つ選び，それを解決するための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の提案の効果及び想定されるリスクについて述べよ。

Ⅲ－2 失敗学とは，起こってしまった失敗に対し，物理的・個人的な直接原因と背景的・組織的な根幹原因を究明する学問のことをいう。具体的には，客観的に失敗を分析し理解した上で，同じ誤りを繰り返さないようにするにはどうすれば良いかを考えることである。

あなたが製品開発における強度設計の責任者であったとして，次の設問に答えよ。

- (1) 製品開発における失敗経験をもとに再発防止のためにとるべき対策について，多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた対策のうち，製品を設定してあなたが最も重要と考えるものを1つ選び，製品開発における実務に生かすために有効な技術的提案を示せ。
- (3) (2) の提案により生じ得る技術上と経営上のリスクについて説明し，その対処方法を述べよ。