

令和元年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-2 材料強度・信頼性【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。（解答設問番号を明記し，答案用紙1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 複雑な構造物の力学的挙動を予測する手法を2つ挙げ，それぞれの特徴と留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 炭素繊維強化プラスチック積層板について，材料強度の観点から留意すべき点を2つ挙げ，その内容とともに対処方法を説明せよ。

Ⅱ-1-3 金属製部品の疲労強度を向上するために利用される表面処理方法を2つ挙げ，それぞれについて具体的な方法を説明し，原理及び特徴について述べよ。

Ⅱ-1-4 金属材料の延性脆性遷移温度とそれを評価するための試験方法を説明し，設計時の留意点を述べよ。

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 長年使用した機械構造物の保守担当責任者として，構造強度的な観点から継続使用の可否を判断する場合，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）検討を進める業務手順について，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 機械製品は供用開始後に故障が発生，さらには破損に至ることも想定される。このため，使用環境及び稼働状況に基づいた多くの配慮の他，適切な材料の選定が設計段階で必要である。機械製品の設計要求及び性能を確保するため，あなたが材料強度の技術責任者であったとして，下記の内容について記述せよ。

- （１）機械製品を選定，その概要を示すとともに，設計に当たり「荷重」と「材料の強度」等には不確かさが存在することに関連して，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）検討を進める業務手順について，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。

1-2 材料強度・信頼性【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 機械システムでは局所的な破壊が大規模な構造破壊に発展し，大事故に至ることがある。このような状況を踏まえて，以下の問いに答えよ。

- (1) 局所破壊から大規模破壊に至る可能性のある事象を具体的に設定してその概要を示すとともに，大事故を防止あるいは被害を軽減するため，技術者の立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。

Ⅲ-2 機械構造物の設計においては，顧客の多様なニーズに応えるために基本型から多くの型式の製品を派生させて対応することがある。このような製品の強度設計を担当する技術者として，以下の問いに答えよ。

- (1) 具体的な製品を選定してその概要を示すとともに，時代とともに変化する社会の要請を踏まえつつ，技術者としての立場で多面的な観点から課題を抽出し分析せよ。
- (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) 解決策に共通して新たに生じうるリスクとそれへの対策について述べよ。