

平成27年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

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 機械構造物を安全に継続使用するために行われる非破壊検査法を3つ挙げ、そのうちの1つについて、原理を含めた概要、適用範囲及び効果について述べよ。

Ⅱ-1-2 金属材料の代表的な熱処理法を3つ挙げ、そのうちの1つについて、具体的な方法及び効果について述べよ。

Ⅱ-1-3 機械構造物の強度設計における安全係数（又は安全率）について、使用する理由とともに、値を設定する上で考慮すべき項目について述べよ。

Ⅱ-1-4 金属の疲労強度に影響を及ぼす諸因子について、主要なものを3つ挙げ、概要を述べよ。

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 機械構造物を小型化（又は軽量化）することとなり，あなたが業務の責任者となった。対象とする機械構造物を１つ想定し，以下の問いに答えよ。

- （１）対象とした機械構造物の構造について説明し，小型化（又は軽量化）を進める上で，材料力学的な観点から検討すべき重要な項目を多面的に述べよ。
- （２）（１）で述べた項目から最も重要と思われる項目を挙げ，小型化（又は軽量化）のための技術的提案を述べよ。
- （３）（２）の技術的提案の効果と想定されるリスクについて述べよ。

Ⅱ－２－２ 機械構造物は長期間の稼働の後，各種の損傷により機能の喪失や破壊に至ることがある。これらの機械構造物の損傷事例について以下の問いに答えよ。

- （１）具体的な機械構造物を想定し，損傷モードを挙げた上で，これに及ぼす材料力学的要因を多面的に述べよ。
- （２）（１）で述べた項目の中から最も重要と思われる項目を挙げ，損傷を防止するための技術的提案を述べよ。
- （３）（２）の技術的提案の効果と想定されるリスクについて述べよ。

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 製品の開発を行う場合，開発期間や開発コストの低減が要求されることが多くなっている。この場合，「試作」の一部を，「シミュレーション」に置き換える「試作レス」の製品開発プロセスが用いられることが多い。この状況を踏まえて以下の問いに答えよ。

- (1) 製品を具体的に想定し，開発プロセスでの「試作」と「シミュレーション」の役割を述べ，この製品の信頼性を確保するために，あなたが重要と考える課題を多面的に述べよ。
- (2) (1) で挙げた課題から重要なものを1つ選び，製品の信頼性の観点から課題解決のための具体的な技術的提案を述べよ。
- (3) (2) の技術的提案の効果及び想定されるリスクについて述べよ。

Ⅲ-2 風力，地熱，太陽光などの再生可能エネルギーは我が国にとって重要なエネルギー源である。近年，再生可能エネルギー利用の拡大が政策として取り上げられ，新しい再生可能エネルギー発電設備の導入が進んできている。しかし，それに伴い，エネルギー供給の全体調和を含めて，様々な社会的あるいは技術的な課題が顕在化してきている。このような背景の下，あなたが材料力学に関わる機械技術者として，再生可能エネルギー発電の技術開発を推進する立場に立ったとして以下の問いに答えよ。

- (1) 具体的な再生可能エネルギー発電を想定し，利用の拡大を図る上での課題を多面的に述べよ。
- (2) (1) で述べた課題のうち，設備の信頼性の観点から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) の技術的提案の効果，及び想定されるリスクについて述べよ。