

令和2年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

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 付加製造（Additive Manufacturing：AM）は，積層造形，3Dプリンティングなどとも呼ばれる一連の技術を包含した加工法を指す。AMの方式を2つ挙げ，それぞれの特徴と留意点について述べよ。

Ⅱ-1-2 機械部品の標準化に用いられている標準数の特徴と利点について述べよ。

Ⅱ-1-3 溶接構造物及び溶接継手を設計する際の留意点を説明せよ。

Ⅱ-1-4 環境配慮設計（DfE）について，設計段階における3Rの内容と具体的取り組み事例及び留意点を明確にして説明せよ。

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。（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 あなたは新製品開発のリーダーとして開発全般を取りまとめることになった。開発を効率的で合理的なものとするため，コンカレントエンジニアリングを実施しようと考えている。新製品開発を進めるに当たって，下記の内容について記述せよ。

- （１）開発製品を具体的に１つ示し，どのようにコンカレントエンジニアリングを実施するかを明確にして，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）コンカレントエンジニアリング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 機械の軽量化をはじめとする合理的な設計のため，異種材料を適材適所に配置したマルチマテリアル設計の重要性が高まっている。あなたは新製品開発のリーダーとしてマルチマテリアル設計の推進を指揮することになった。業務を進めるに当たって，下記の内容について記述せよ。

- （１）具体的な製品の例を１つ挙げ，マルチマテリアル設計の目的を明確にして，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順とその際に留意すべき点，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。

1-1 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 高齢化や過疎化が進む我が国におけるモビリティ（移動）サービスの向上を図るために，国土交通省では未来投資戦略2018に基づき，MaaS（Mobility as a Service）を実現するための取組を開始している。MaaSとは，ICTを活用して交通をクラウド化し，バス，電車，タクシーから，レンタカー，シェアサイクルといったすべての交通手段によるモビリティを1つのサービスとしてとらえ，シームレスにつなぐ新たな「移動」の概念である。また，モビリティサービスの向上を実現するに当たっては，最寄りの駅やバス停から最終目的地までの移動手段をどう整備していくかというラストワンマイルも同時に考えるべき問題である。

- (1) モビリティサービス向上のための機械製品及びその技術を想定し，その概要と，サービス向上を実現させる上での課題を，機械設計責任者としての立場で多面的な観点から抽出せよ。
- (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) 解決策を実行した結果，最終的に得られる成果と波及効果を分析し，専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。

Ⅲ-2 開発コストの削減や設計サイクルが短期化し，CAEによるシミュレーションは設計開発においてはなくてはならないツールとなっている。複雑なシミュレーションは高度な技術を有する専門のCAE技術者に頼る必要があるが，ハードウェアとCAEソフトウェアの発達により，簡単な構造解析であれば設計者自身でも容易にCAEを実施することができるようになってきている。このような状況を踏まえ，CAEのできる設計技術者を育成するリーダーとして，以下の問いに答えよ。

- (1) CAEの能力を備えた設計技術者を育成し，信頼性の高いシミュレーション結果を得るための課題を多面的な観点から抽出し，その内容を観点とともに示せ。
- (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) 解決策を実行した上で生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。