

令和4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 除去加工は，金属材料の不要な部分を除去して目的の形に加工する方法であり，切削加工・研削加工・研磨加工・特殊加工（放電加工，レーザー加工など）に分類される。これらの分類から3つを選択し，それぞれの分類で使用される工作機械を1つずつ挙げて，その加工方法及び特徴を説明せよ。

Ⅱ-1-2 S-N線図について説明し，繰り返し荷重や変動荷重を受ける機械構造物の疲労設計について述べよ。

Ⅱ-1-3 回転体と固定部の間に設置され，異物の侵入を防止したり，内外部の気体や液体などの流体が漏れ出て圧力が変化することを防いだりする密封構造（シール構造）を3つ挙げ，それぞれの特徴，使用上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 VE（Value Engineering）5つの基本原則のうち3つを挙げ，その意味とVEを進めるための手順を説明せよ。

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 コンピュータシミュレーションを活用した構造設計において，制御系と構造系，熱・流体系と構造系など，多くの設計領域を考慮した複合領域の設計が重要となる。あなたは製品開発のリーダーとして，機械製品を対象にした複合領域の設計に取り組み，要求される機能を満たす製品の設計をまとめることになった。業務を進めるに当たって，下記の問いに答えよ。

- (1) 開発製品を具体的に１つ示し，複合領域の設計を進める理由を説明せよ。また，調査，評価すべき事項とその理由を説明せよ。
- (2) 複合領域の設計を進める上での留意点を述べよ。
- (3) 業務を組織的，効果的に進めるための関係者との調整方法について述べよ。

Ⅱ－２－２ あなたは市場において品質不具合を発生させないように，品質工学を用い，製品機能の安定性（ロバスト性）を評価する機能性評価を取り入れた製品開発に取り組むことになった。業務を進めるに当たって，下記の問いに答えよ。

- (1) 具体的な製品を挙げ，調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (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。

## 令和4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 グローバルレベルで製品＝モノがコモディティ化し，機能や性能で差異化しづらく，製品の収益性低下を招いている。また，顧客はモノよりも購入前や購入後の顧客体験価値＝コトを重視し，所有から利用へ価値がシフトして来ている。このような背景から，従来の良い製品を作れば売れるという時代から，顧客との関係性を強化して継続的なサービス提供を行う循環型ビジネスの時代へ転換が進んでいる。

消費者ニーズの変化に伴い，機械設計の分野においてもアフターサービスや従量制サービス，定額制サービスなどへの適応が可能となるような製品設計への思想の転換が求められている。

- (1) このような時代において，サービスへ適応させた製品を設計する際の課題を，機械設計技術者の立場で，具体的な製品設計事例を挙げて，多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の内容を示せ。
- (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，最も重要と考えた理由とその課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 全ての解決策を実行しても新たに生じるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ－２ 環境汚染による地球温暖化により、気温や海水温が上昇し、熱波・大雨・干ばつの増加など、様々な気候の変化が起きている。その影響は、生物活動の変化や、水資源や農作物への影響など、自然生態系や人間社会に対して大きな問題となっている。

これを解決するために、環境汚染や気候混乱をさせる廃棄物を排出しない再生可能なエネルギーの適用や、エンジン・モーター製品の高効率化への取組などにより、「ゼロエミッション」の実現が急務となっている。

ゼロエミッションとは、これまでの3Rに代表される環境配慮設計に留まらない、人間の活動から発生する排出物を限りなくゼロにすることを目指す、あるいは最大限の資源活用を図り、持続可能な経済活動や生産活動を展開する理念と方法のことで、機械設計の分野でもゼロエミッションの思想を取り入れた製品設計が求められている。

- (1) 新しく開発する機械製品を具体的に示し、その設計を担当する技術者の立場で、ゼロエミッションを実現するための具体的な課題を多面的な観点から3つを抽出し、それぞれの観点を明記した上で、課題の内容を示せ。
- (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、最も重要と考えた理由とその課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 全ての解決策を実行しても新たに生じるリスクとそれへの対策について、専門技術を踏まえた考えを示せ。