

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 近年，積層造形法（3Dプリンタ）を利用した機械部品等の生産が実用化されつつある。積層造形法と従来の生産方法（鋳造，鍛造，研削，溶接，射出成形等）を比較し，積層造形法の利点を述べよ。また，積層造形法で機械部品等を設計する際の留意点について述べよ。

Ⅱ－1－2 高サイクル荷重を受ける金属製の機械構造部材の疲労強度設計手順について述べよ。

Ⅱ－1－3 構造最適化は大きく，寸法最適化，形状最適化，トポロジー最適化に分類される。先端に集中荷重が作用する片持ちはり为例にとり，それぞれの構造最適化について24字×8行の範囲に図を描き，相違点を明らかにして説明せよ。

Ⅱ－1－4 機械製品の品質を管理するためには，非破壊検査を踏まえた設計が求められる。具体的な機械製品を1つ設定し，検査する項目とその項目に対応した検査方法を1つ挙げて，利用時に留意すべき技術的な点を述べよ。そのうえで，検査を容易にするための製品設計方策を述べよ。

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。（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 あなたは設計部門の開発リーダーとして，CAEに加え機械学習を用いて機械部品の設計を進めることになった。業務を進めるに当たり，製造部門との調整を考慮したうえで，下記の問いに答えよ。

- （１）対象とする具体的な機械部品を１つ挙げよ。また，CAEと機械学習を用いて設計を行う利点を述べよ。
- （２）機械学習に用いる学習データ（入力するパラメータと設計上の評価項目）を示し，その根拠を述べよ。また，機械学習を用いて効率的に設計を進める手順と留意すべき点や工夫を要する点を具体的に述べよ。
- （３）デザインレビュー（DR）に加え，業務を効率的，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 カーボンニュートラルに向けての社会目標に従い，これまでより大幅にCO₂排出量を削減できる新たな製品開発を進めることになった。あなたが，この製品開発の設計責任者に選ばれた場合を想定して，下記の内容について記述せよ。

- （１）対象となる具体的な製品の例を１つ挙げて，そのCO₂排出削減の方策を３つ選んで，それぞれの理由を述べよ。
- （２）上記の３つの中から最も有効な排出削減方法を１つ選んで，業務を進める手順とその際にコスト以外の留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- （３）デザインレビュー（DR）に加え，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 現代社会は，ヒトやモノが地球規模で緊密な連携を保ちながら発展を遂げている。

この状況下で，感染症のまん延，地政学的不安定，データセンタへの攻撃や大規模自然災害など何らかの理由で連携が分断されると，機能回復まで多大な時間を要する可能性がある。このような状況下であっても，機械設計の技術者には社会に製品を供給し続けるレジリエントな設計活動が求められる。これらのことを考慮して，機械設計の技術者の立場で，以下の問いに答えよ。

- （1）長期にわたって社会の連携が分断されるリスクを1つ想定したうえで，レジリエントな設計活動を実現するための技術課題を多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，技術課題の内容を示せ。
- （2）抽出した技術課題のうち最も重要と考えるものを1つ挙げ，最も重要と考えた理由とその技術課題に対する複数の解決策を示せ。
- （3）すべ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 モノからコトへのシフト，モノとコトの融合など，製造業のビジネスモデルの変革が急務である。また，デジタル活用による属人性排除・実技継承，企画・設計・生産・保守のプロセス全体最適化による生産性変革やコスト削減，製品ライフサイクルの短縮化，設備不具合・品質不良によるロスの削減など，製造業における設計現場・製造現場での変革の必要性は多岐に渡っている。

一方，このような状況において，製造業でのデジタル浸透は断片的な個別最適レベルであることが散見され，ビジネスや現場でのデジタルトランスフォーメーション（DX），すなわちデジタルによる変革が遅々として進んでいない状況である。これは，単なるデジタル化（デジタイゼーション），デジタルによる効率化（デジタライゼーション），デジタルによる変革（デジタルトランスフォーメーション：DX）が体系的に分別されることなく，デジタル浸透が進められることに大きな一因がある。

- （１）デジタイゼーション，デジタライゼーション，DXについて，事例を用いてそれぞれを定義し，そのうえで，それらの違いを明確にしながら，技術者の立場で，自分の職務あるいはその周囲業務，更には会社全体のエンジニアリングチェーンを通して，DX実現に向けての具体的な技術課題を多面的な観点から３つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，技術課題の内容を示せ。
- （２）抽出した技術課題のうち最も重要と考えるものを１つ挙げ，最も重要と考えた理由とその技術課題に対する複数の解決策を示せ。
- （３）すべ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。