

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 CAE（Computer Aided Engineering）について説明し、機械設計工程に活用する場合の留意点を述べよ。

Ⅱ-1-2 FTA（Fault Tree Analysis）の概要と実施方法を説明し、製品開発に活用する場合の期待効果を述べよ。

Ⅱ-1-3 RP（Rapid Prototyping）の方式を3つ説明し、製品開発に活用する場合の期待効果を述べよ。

Ⅱ-1-4 QFD（Quality Function Deployment）の概要と実施方法を説明し、製品開発に活用する場合の期待効果を述べよ。

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 装置開発では，製品仕様の変更に伴い，使用する機械要素のサイズを変更することが多々生じる。変更に当たり，要素の形状を保持して各外形寸法を $1/5$ 倍にした場合，機械設計の観点から検討すべき課題について，以下の問いに答えよ。

- （１）想定する装置及び機械要素の内容を述べよ。
- （２）予想される技術的課題，並びに生産上の課題を述べよ。
- （３）課題を解決するための対応手段を述べよ。

Ⅱ－２－２ 市場のグローバル化，顧客ニーズの多様化が一段と進むなか，製品開発においては性能向上，開発スピードアップ，コストダウンなどが強く求められている。あなたが開発の責任者であるとして，機械設計の観点から，設計開発の期間短縮についてどのような取り組みが可能か，以下の問いに答えよ。

- （１）開発の遅れが発生する設計起因の要因を述べよ。
- （２）要因ごとの発生原因を述べよ。
- （３）期間短縮のための具体的な方策と推進上の課題を述べよ。

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。（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 2012年12月2日に発生した，中央高速自動車道「笹子トンネル」での吊り天井板落下事故は，設計，施工，保守の各段階での調査が行われ，原因究明と対策の取組みが行われている。一方，機械装置においても市場でのトラブルは，設計，製造，さらにはその後の保守に起因して発生することが多い。この事故を他山の石とし，安全・安心の観点から市場でのトラブルを未然に防止するために，機械設計の技術士としてどのように取り組むべきか，以下の問いに答えよ。

- (1) 検討すべき項目を3つ挙げ，取り上げた理由を述べよ。
- (2) それらの検討項目に対して，技術的課題と解決のための技術的提案を示せ。
- (3) その技術的提案がもたらす効果を具体的に示すとともに，そこに潜むリスクを述べよ。

Ⅲ-2 再生可能エネルギーの1つに風力発電がある。一般に風力発電設備は，陸上の基礎にタワーが設置され，その最上部に風力を機械的エネルギーに変換するためのブレードとロータハブからなるロータ部，発電機に動力を伝達するための回転軸，ローターブレーキ，変速機，発電機，コントローラを組み込んだナセル部，及びローターブレードを風に対向させるヨー駆動機構などで構成されている。風力発電設備を，陸上に設置した場合に発生する環境問題を回避するために，最近では洋上設置の検討が進んでいる。このような動向を踏まえ，風力発電設備を設計開発する際に想定される問題あるいは技術課題について，以下の問いに答えよ。

- (1) 風力発電には社会面並びに環境面でどのような問題があるか4つ提示し，その内容を述べよ。
- (2) 洋上風力発電の利点を提示し，新たに想定される技術課題を述べよ。
- (3) その技術課題を解決するために，どのような技術開発が必要かを述べよ。