

令和4年度技術士第二次試験問題〔機械部門〕

1-6 加工・生産システム・産業機械【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 ミクロンレベルの加工精度が要求される機械加工設備では各部の熱変形の影響が無視できない。2メートル角の大きさの設備を仮定し，加工精度向上のための方策3つについてそれぞれ熱源を明確化したうえで説明せよ。

Ⅱ-1-2 機械加工の取り代をなくし，素形材の表面を製品の一部として利用する工法はネットシェイプ加工と呼ばれている。塑性加工によるネットシェイプ化の効果と技術的課題について述べよ。

Ⅱ-1-3 単一品種の製品を組み立てる製造ラインを編成する手順について記述せよ。

Ⅱ-1-4 製造工程で生じる，外観や目視では判別できない欠陥を非破壊で検査する方法を2つ挙げ，それぞれについてその原理と特徴を述べよ。

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 オーバーハングした自由曲面のような複雑形状の加工を行うために多軸加工機の導入を検討している。工具と工作物の接触に伴ってこれらの間に直列の力学的連鎖が形成されることを考えた場合，軸数の増加に伴って運動自由度は増すものの多様な課題が想定される。この導入業務の担当責任者に選ばれたとして，下記の内容を記述せよ。

- (1) 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，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法について述べよ。

Ⅱ－２－２ 製造工程のうち，組立工程はその作業が複雑で多岐にわたるため，作業の完全自動化は困難で，多くの作業が人手に依存することになる。従来は，このような組立作業は，コンベアラインによる流れ作業であった。そこで，敢えてコンベアラインによる流れ作業ではなく，極めて少人数で製品の一台を組み立てる「人間中心型生産システム」を導入することになった。あなたがこのような生産システムを導入する責任者になったとして，その業務を進めるに当たり下記の内容について記述せよ。

- (1) 人間中心型生産システムの立ち上げに先立って，あらかじめ調査及び検討しておくべき事項とその内容について説明せよ。
- (2) システムを立ち上げる手順を列挙して，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) この導入業務を効率的効果的に進めるために，関連部門の関係者とどのような調整を行うべきかについて述べよ。

1-6 加工・生産システム・産業機械【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 エンジニアリングチェーンマネジメントとは，研究，設計，生産，流通，販売，安全，環境部門などが新製品の開発，生産，販売に当たり，製品品質の確保や生産準備期間の短縮を目的として全体最適の仕組みを作る取組と言われている。この最適化に必要なエンジニアリングチェーンにおける技術情報やデジタルデータの共有について以下の問いに答えよ。

- (1) 生産部門の技術者の立場で多面的な観点から課題を3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，その課題の解決策を3つ，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行して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。

Ⅲ-2 持続可能な社会の実現に向けて，より少ない資源とエネルギーで，かつ可能な限り廃棄を減らした循環型生産システムへの変革が強く求められている。二酸化炭素排出量実質ゼロを達成するには，新品の原材料である，いわゆるバージン材の使用量を最小にすることが必要であり，これまでの3R（リデュース，リユース，リサイクル）の取組を超えた，製品から回収した再生材料や再生部品を最大限活用する生産を想定することまで考えなければならない。このような状況を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 生産技術者としての立場で多面的な観点から3つの課題を抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，その課題の内容を示せ。
- (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，その課題に対する複数の方策を，専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行して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。