

7-3 金属加工【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 材料が塑性加工を受けて製品になるには大きく分けて2段階の加工を受ける。一般に前者の段階を一次加工，後者の段階を二次加工と呼ぶ。一次加工と二次加工について説明し，それぞれに分類される具体的な塑性加工法及び製品を3つ程度挙げよ。
（塑性加工法の分類は一次加工と二次加工で重複しても良い）

Ⅱ-1-2 炭素鋼母材の炭素含有量と溶接継手（熱影響部）の機械的性質及び溶接性（溶接割れなど欠陥の発生しやすさ）の関係について述べよ。
低温割れが発生しやすく溶接性が劣る炭素鋼材を溶接施工する場合，低温割れ防止のため予熱を施すが，予熱とはなにか。また予熱を行うとなぜ割れ発生が防止できるのか説明せよ。

Ⅱ-1-3 鉄 casting ではその成分や casting 条件により， casting 材はねずみ casting となったり白鉄となったりする。どのような成分・条件のときに，ねずみ casting，白鉄となるかを述べ，それぞれがどのような特徴を有するかを述べよ。また，鉄 casting 製品の強度を向上するにはどのような方法があるかを述べよ。

Ⅱ-1-4 金属射出成型（MIM：Metal Injection Molding）は1990年頃から実用化が進んだ，粉末金属の新しい成形技術である。どのようなプロセスで成形が行われるか概説せよ。また，この成形法の利点，欠点について述べよ。

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 製品機能や装飾性の要求から表面傷がなく平滑性が高い表面性状を持つ金属製品が求められた。従来の製造プロセスでは，市販の素材（棒材・ビレット）を熱間鍛造，冷間鍛造，熱処理を組合せたプロセスで製造されていたとする。従来プロセスでは表面の品質に改善が必要となった。あなたが製造業務の管理者として，この問題に取り組むことになった。このような状況において，金属加工の分野の技術士及び管理者の立場として下記の内容について記述せよ。

- (1) 製品の製造前に調査すべき内容を説明せよ。
- (2) 製造を進める手順を留意・工夫を要する点を含めて述べよ。
- (3) 製造を効率的に進めるための関係者との調整方策を述べよ。

Ⅱ－２－２ 新設プラントの据え付け工事において，自社工場で製造した大型機器の据え付け時に屋外で現地溶接施工を実施することになり安全衛生対策を担当責任者として検討することになった。プラントは客先が据え付け工事全体を取りまとめ，客先が契約した工事会社が実作業を進めている。溶接は自社の溶接士が行うが現地溶接の経験はあまりない。

- (1) 屋外の現地溶接施工において現場溶接作業の安全衛生の観点から調査，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，溶接施工時の安全衛生，作業面の観点から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。

7-3 金属加工【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 金属加工分野においても，AI，IoT，ロボットなどを活用したデジタル化，ものづくりの革新の動きが増加している。文部科学省の資料（高等教育将来構想に関する参考資料）によると人工知能（AI）やロボット等による代替可能性が高い100の職業の中に金属加工・金属製品検査工，金属プレス工，金属熱処理工等が含まれており，ますますAI化の動きが加速すると思われる。

- （1）金属加工にAIの活用を進める上での課題を，技術者として多面的な観点から抽出し分析せよ。
- （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）解決策を実行した上で生じる効果と懸念事項への対応策を示せ。

Ⅲ-2 テレワークとは，「ICT（情報通信技術）を活用し，時間や場所を有効に活用できる柔軟な働き方」であり，導入が呼びかけられていたが，製造業においては浸透していないのが現状であった。2019年の年末頃よりはじまった感染症の拡大は世界の様相を一変させた。下記の内容を記述せよ。

- （1）金属加工分野におけるテレワークの取組（緊急事態に限定しない）を技術士の立場として多面的な観点からその方法や課題を抽出し分析せよ。
- （2）抽出した課題において重要と考えた課題及びその解決策を述べよ。
- （3）解決策により新たに生じるリスクとそれへの対策について述べよ。