

7-5 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 塑性加工を受けた金属材料には、転位をはじめとする種々の格子欠陥が蓄積され、自由エネルギーが増加する。そのため塑性加工を受けた金属材料は、格子欠陥を減少させてその自由エネルギーを下げようとする。特に原子拡散が十分起こる高温で生じる現象を3つ挙げ、その現象のメカニズムと組織変化の特徴を記述せよ。

Ⅱ-1-2 鑄塊のマクロ組織を構成する組織とその形成機構を簡潔に述べよ。また、鑄塊の結晶粒微細化手法を2つ挙げ、その具体的な方法と微細化のメカニズムを述べよ。

Ⅱ-1-3 近年、プレス加工機械、鍛圧機械にはサーボモーターで駆動するサーボプレスの利用が広がりつつある。サーボプレスの特長を述べ、サーボプレスの利用により実現される新たな加工法を2つ挙げよ。また、サーボプレスの利用がIoT化に果たす役割について述べよ。

Ⅱ-1-4 高張力鋼の溶接で生じる遅れ割れ（低温割れ）について、その原因を3つ挙げ、それぞれの原因毎に防止対策を記述せよ。

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。（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 プレス加工や鍛造において良好な品質や生産性を確保する上で，潤滑処理は極めて重要である。潤滑処理に関する以下の問いに答えよ。

- (１) 潤滑処理が塑性加工に果たす役割について述べよ。
- (２) 実際のプレス加工や鍛造では，加工毎にその加工に適した潤滑処理が施される。代表的な加工法を２つ挙げ，その加工に用いられる潤滑処理とその特徴を述べよ。
- (３) それぞれの潤滑処理の問題点とその問題点を克服するための技術提案を述べよ。

Ⅱ－２－２ アルミニウム合金材（A5083）を用いて溶接構造物を製作する場合について，以下の問いに答えよ。

- (１) アルミニウム合金材を保管及び切断する場合の注意点について，通常の鋼材と比較して述べよ。
- (２) アルミニウム合金材のアーク溶接の課題を２つ挙げ，鋼材と比較して述べよ。
- (３) (２) で挙げたアルミニウム合金のアーク溶接の課題に対し，その具体的な解決方法を提案せよ。

7-5 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。（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 団塊の世代が定年を迎え熟練技術者が激減していくなか，技術・技能伝承についての対応がかねてから叫ばれている。また，近年では生産拠点のグローバル化への対応のため，海外拠点への技術・技能伝承の重要性も増している。以上の背景を踏まえ，以下の問いに答えよ。

- (1) 技術・技能伝承を円滑に実施する上での，貴社の問題点を列举せよ。
- (2) 上記で挙げた課題の内，あなたが重要と考えた課題を2つ選び，その解決策を述べよ。
- (3) あなたの解決策を実施する上で生じるリスクや，それを回避する施策について広い視点から述べよ。

Ⅲ-2 高度成長期に整備された道路，橋梁，港湾等の多くの社会インフラの老朽化が指摘されている。一方では人口減少に伴い，社会インフラの整備に対する費用対効果は悪くなる傾向にあり，過疎地では鉄道の廃線等も行われている。社会インフラの維持・整備について，以下の問いに答えよ。

- (1) 老朽化している社会インフラの点検・補修について，今後どのような技術が必要になるか述べよ。
- (2) 今後新たに整備する必要のある社会インフラとしてはどのようなものがあるか。また，これらを整備する際，どのような点を考慮する必要があるか述べよ。
- (3) 社会インフラ整備に必要な技術の維持向上について，現在抱える課題と解決するための方策を提案せよ。