

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 鉄-炭素二元系状態図の概略を図示せよ。また、0.15 wt% Cの鋼を1000℃から連続冷却した時にできる代表的な組織を2つ挙げ、その組織学的及び力学的特徴について述べよ。

Ⅱ-1-2 合金の凝固は純金属の凝固とは異なる挙動を示す。合金の凝固の特徴を純金属の凝固と比較しながら簡潔に述べよ。また、代表的な鑄造欠陥を2つ挙げ、その発生原因と防止方法について述べよ。

Ⅱ-1-3 加工技術の中で基本となる金属の引き抜き加工（線・棒材，管材）と熱間押出加工について、変形機構を含め、その技術概要を説明せよ。また、押出加工の中で、コンフォーム押出法が使われているが、その原理と特徴を簡潔に説明せよ。

Ⅱ-1-4 板厚20 mmのSM490の鋼材の突合せ継手に対してフラックス入りワイヤを用いたCO₂半自動溶接を適用する場合、溶接内部に発生する溶接欠陥について以下の問いに答えよ。

(1) どのような欠陥が溶接内部に生じる可能性があるか、5つ挙げて述べよ。

(2) (1) で述べた溶接欠陥の発生原因と防止方法について述べよ。

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。（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 金属製品の表面品質は，鉄・非鉄分野にかかわらず重要な共通課題である。特に表面傷や表面平滑性の良い表面性能が要求される製品の製造が望まれた状況を考える。従来の製品製造プロセスでは，溶解鋳造，熱間圧延加工，冷間圧延，熱処理を組み合わせた製造プロセスで製造されていたとする。新たな要求の基準からすると，従来のプロセスで製作した場合には，表面品質面に改善の必要があった。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，下記の内容について記述せよ。

- (1) 着手前に調査すべき内容
- (2) 業務を進める手順
- (3) 業務を進める際に留意すべき事項

Ⅱ－２－２ アーク溶接を用いて鋼構造物を製作する場合，溶接部の健全性を保証することは極めて重要である。今までに経験の無い溶接施工法を適用する場合，溶接部の健全性を保証する観点からどのようにすればよいか，下記の内容について記述せよ。

- (1) 適用する溶接施工法によって実際の継手性能が確保できることを確認する手順。特に溶接施工法試験を実施する手順。
- (2) 実際の構造物に（１）で確認した溶接方法を適用する場合，溶接前及び溶接途中で確認する項目。
- (3) 溶接後に確認する項目及び仮に不具合があった場合の対策とその対策で溶接部の健全性を保証する手順。

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 金属加工に関する国内の状況は、環境負荷、資源高騰、生産性、生産設備や生産技術に対する対応やそれらに応じた労働の質の変化が求められている。このような状況の中で、資源と製品性能や品質に配慮した材料・加工技術が必要である。以下の問いに答えよ。

- (1) 溶解から部品加工までの加工に関する課題として、環境負荷及び資源に関する課題、それぞれに対し列挙し、さらに、性能を確保するための原料や加工技術の変革などの将来像を述べよ。
- (2) 上述した課題に対し、あなたが重要と考える技術的課題を2つ挙げ、課題解決を目的とした技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術提案のもたらす具体的な効果を示すとともに、実行する上で生じるリスクやそれを改善すべき課題について広い視点から述べよ。

Ⅲ-2 近年、自動車や航空機に代表されるようにいろいろな製品が国際的なサプライチェーンの中で製作されることが多くなってきた。人件費の安い発展途上国の企業に部品を外注し、輸入して最終製品を組み立てる場合について、以下の問いに答えよ。

- (1) 国際的なサプライチェーンの課題を述べよ。
- (2) 外注先を決める場合にどのような項目に注意すべきか述べよ。
- (3) 人材の育成、技術移転についてどのような配慮を行えばよいか述べよ。