

令和5年度技術士第二次試験問題〔金属部門〕

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 金属加工製品製作における，アーク溶接の短所の中に溶接変形・ひずみの発生が挙げられる。製品の製造プロセスの中で，溶接継手設計や溶接作業開始前の段階における，溶接変形・ひずみの防止策について述べよ。（溶接順序など溶接施工中の対策，溶接施工完了後の変形の矯正方法は含めない。）

Ⅱ-1-2 薄板のプレス加工に属する「絞り加工」において，製品の不良現象を複数挙げ，それらの原因と対策を述べよ。

Ⅱ-1-3 マイクロマシンなどの開発が活発になる中，微細加工の開発も多くなされている。その中でも極薄板の微細打抜き加工もその1つであり，数百ミクロンレベルの打抜き加工の場合，どのような点を考慮・留意すべきか，それに対する対策や工夫すべき事柄（工具の材質など）について述べよ。

Ⅱ-1-4 鋳造法の1つである砂型鋳造法について製造プロセスの概要と留意点を専門用語を用いて説明せよ。

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。（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 主要顧客の１つから継続的に受注している金属加工製品に品質トラブルが頻発した。加工ミスや組立ミス，寸法公差外れ，溶接不良などでヒューマンエラーによるものも多く対策が必要である。製品は多品種少量生産で鋼板を切断，曲げ加工した部材や鋳造品に穴加工や面加工した部品を組立，溶接，検査，熱処理，塗装した後，機械加工がある。顧客から，プロセスの妥当性を再確認し，工程での品質作りこみ，さらに製造管理体制の再整備を要求されており，顧客への報告と顧客による現場レビューも求められている。技術者であるあなたがリーダーで品質管理部門，製造現場など関係部門と活動に取り組むことになった。デジタル化やシステム化，設備投資は考えず，現状のものの作りを再確認し改善点を見出す必要がある。

- (1) 工程での品質作りこみ，製造管理体制再整備を進める観点から調査，検討すべき事項とその内容について，説明せよ。
- (2) 工程での品質作りこみ，製造管理体制再整備の検討を進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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。

Ⅱ－２－２ 難加工金属材料の温間・熱間プレス加工に詳しい大学・高専の研究者と共同で研究・技術開発を確立しなければならない。そこで，研究開発費用を獲得するために，公的機関のプロジェクトに申請・採択され，本格的に本プロジェクトを進めることになった。技術者であるあなたが企業側のリーダーとして本研究開発に取り組むことになり，大学・高専の研究者のノウハウ（シーズ）を活かして，難加工金属材料のプレス成形技術を確立しなければならない。

- (1) 難加工材料の成形の技術開発を企業と大学・高専と共同で進める観点から調査，検討すべき事項とその内容について，説明せよ。
- (2) 難加工材料の成形の技術開発を企業と大学・高専と共同で進める手順とその際に留意すべき点，工夫を要する点を含めて述べよ。
- (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 金属加工製品のもの作りにおいて、競争力強化や品質改善などを目的に材料や加工方法を変更することは多くある。金属加工製品の加工方法を変更し実製品の製造に適用する場合において以下の問いに答えよ。（例えば、鋳造から溶接構造への変更検討、削りだし加工からプレス曲げ加工への変更など。自社にとって新しい技術、加工方法が含まれているとする。）

- (1) 金属加工製品の加工方法を変更し現場の製造に適用するうえでの課題を多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、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、その課題に対する複数の解決策を、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たうえで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 日本の企業の多くが外国に工場を持つ中、国際情勢の不安定さなどにより、日本に残る工場はより高度なものづくりや柔軟性を持ったものづくりが求められ、ものづくりの形が多品種少量生産から変種変量生産へ移行の必要性が高まっている。

「変種変量生産」は、決まった品種を一定量作るのではなく、作るものや作る量が常に変化し続ける生産条件である。これらに対応していくためには、「変化」を前提とし、より製品や工程に対して柔軟性を持つことが必要になっている。この生産方式を金属加工の分野で取り入れる場合において次の問いに答えよ。

- (1) 変種変量生産を行ううえでの課題を金属加工の技術者として多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、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、その課題に対する複数の解決策を示せ。
- (3) 前問(2)で示した解決策を実行したうえで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。