

令和8年度技術士第二次試験問題〔金属部門〕

7-2 表面技術【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 ショットピーニングの原理，表面技術分野における位置付け及び実用上の注意点について述べよ。

Ⅱ-1-2 工業用電解の実用例を1つ挙げ，その原理と特徴，並びに実用上の注意点について述べよ。

Ⅱ-1-3 電位-pH図について説明するとともに，腐食現象を検討する際の実用上の注意点を述べよ。

Ⅱ-1-4 拡散浸透処理について説明せよ。添加元素が，金属元素と非金属元素の場合についてそれぞれの概要を述べるとともに，実用上の注意点も記せ。

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 化学プラントにおいて，保温材が巻かれている炭素鋼製配管から非腐食性プロセスガスの漏洩が見られた。保温材を剥がしてみたところ，漏洩箇所にピンホールが確認された。施工後数年間が経過していることから，施工不良などではなく腐食が疑われたため，この腐食原因を特定して対策を検討することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について説明せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）留意すべき点，工夫を要する点を含めて，業務を進める手順について述べよ。
- （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 機械構造用炭素鋼Ｓ４５Ｃを用いて製作した産業機械用ギアについて，表面硬化処理として高周波焼入れを実施していたが，ユーザーより当該ギアの損傷事例が報告されたため，その対策を検討することとなった。この業務を担当責任者として進めるに当たり，下記の内容について記述せよ。

- （１）調査，検討すべき事項とその内容について説明せよ。
- （２）業務を進める手順について，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。

7－2 表面技術【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 サーキュラーエコノミー（循環経済）の実現や，資源制約への対応として，リマニュファクチャリング（再製造）の考え方が注目を集めている。リマニュファクチャリングとは，補修や検査を通じて，新品と同等の性能を有する再生品を製造するプロセスである。このような状況を踏まえ，金属の表面技術者としての立場から，以下の問いに答えよ。

- （1）表面技術を活用したリマニュファクチャリングへの取り組みに関して，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）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表面技術に関する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も新たに生じるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを示せ。

Ⅲ－2 エネルギー需給の平準化や再生可能エネルギー利用の拡大などを目的として，高エネルギー密度が期待される金属負極を用いた蓄電池の研究開発が進められているが，未だ社会実装段階には至っておらず，実用化に向けた技術的課題が山積している。このような状況を踏まえ，金属の表面技術者としての立場から，以下の問いに答えよ。

- （1）金属負極を用いた蓄電池の実用化に向けて，表面・界面に起因する課題を多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの内容を説明せよ。
- （2）前問（1）で抽出した課題のうち，表面技術者として最も重要と考えられる課題を1つ挙げ，その課題に対して考えられる解決策を，表面改質・被覆・界面制御等の観点から専門技術用語を交えて複数示せ。
- （3）前問（2）で示したすべての解決策を講じた場合であっても，新たに生じるリスクについて，金属材料及び表面技術の専門的知見を踏まえて述べるとともに，それらへの対応策を示せ。